adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling

MER

Herinrichting Ooijse Graaf

Gemeente Berg en Dal / Provincie Gelderland

Datum: 06-07-2022

Projectnummer: 210119



INHOUD

Samenvatting 3

1 Inleiding 31
1.1 Aanleiding MER 31
1.2 De locatie 32
1.3 M.e.r.-plicht en procedure 36
1.4 Het proces tot nu toe 40
1.5 Planning 44
1.6 Leeswijzer 44

2 Het voornemen, de alternatieven en de referentiesituatie 46
2.1 Het voornemen 46
2.2 Alternatief en varianten 57
2.3 Referentiesituatie 63

3 Systematiek milieubeoordeling 64
3.1 Inleiding 64
3.2 Project- en studiegebied 64
3.3 Tijdshorizon 65
3.4 Te beoordelen milieuaspecten, beoordelingskader en beoordelingsschaal 66

4 Water 68
4.1 Wetgeving en beleid 68
4.2 Beschrijving wijze van onderzoek 69
4.3 Referentiesituatie 69
4.4 Effecten voornemen Rietmoeras 77
4.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 79
4.6 Effecten varianten waterpeil 79
4.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 82
4.8 Effecten variant buitendijkse geul 82
4.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 82
4.10 Conclusie effectbeoordeling 83

5 Natuur 84
5.1 Wetgeving en beleid 84
5.2 Beschrijving wijze van onderzoek 95
5.3 Referentiesituatie 95
5.4 Effecten voornemen Rietmoeras 98

5.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 102
5.6 Effecten varianten waterpeil 106
5.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 106
5.8 Effecten variant buitendijkse geul 108
5.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 110
5.10 Conclusie effectbeoordeling 112

6 Klimaat 114
6.1 Wetgeving en beleid 114
6.2 Beschrijving wijze van onderzoek 115
6.3 Referentiesituatie 115
6.4 Effecten voornemen Rietmoeras 116
6.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 117
6.6 Effecten varianten waterpeil 117
6.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 118
6.8 Effecten variant buitendijkse geul 118
6.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 119
6.10 Conclusie effectbeoordeling 119

7 Bodem 121
7.1 Wetgeving en beleid 121
7.2 Beschrijving wijze van onderzoek 121
7.3 Referentiesituatie 121
7.4 Effecten voornemen Rietmoeras 124
7.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 124
7.6 Effecten varianten waterpeil 124
7.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 125
7.8 Effecten variant buitendijkse geul 125
7.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 125
7.10 Conclusie effectbeoordeling 126

8 Landschap en cultuurhistorie 127
8.1 Wetgeving en beleid 127
8.2 Beschrijving wijze van onderzoek 128
8.3 Referentiesituatie 128
8.4 Effecten voornemen Rietmoeras 132
8.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 133
8.6 Effecten varianten waterpeil 134
8.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 134
8.8 Effecten variant buitendijkse geul 134
8.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 135
8.10 Conclusie effectbeoordeling 135

9 Archeologie 136
9.1 Wetgeving en beleid 136
9.2 Beschrijving wijze van onderzoek 136
9.3 Referentiesituatie 136
9.4 Effecten voornemen Rietmoeras 137
9.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 137
9.6 Effecten varianten waterpeil 137
9.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 138
9.8 Effecten variant buitendijkse geul 138
9.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 138
9.10 Conclusie effectbeoordeling 139

10 Recreatie 140
10.1 Wetgeving en beleid 140
10.2 Beschrijving wijze van onderzoek 140
10.3 Referentiesituatie 140
10.4 Effecten voornemen Rietmoeras 140
10.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 141
10.6 Effecten varianten waterpeil 141
10.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 141
10.8 Effecten variant buitendijkse geul 142
10.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 142
10.10 Conclusie effectbeoordeling 143

11 Geluid 144
11.1 Wetgeving en beleid 144
11.2 Beschrijving wijze van onderzoek 144
11.3 Referentiesituatie 144
11.4 Effecten voornemen Rietmoeras 146
11.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 146
11.6 Effecten varianten waterpeil 146
11.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 147
11.8 Effecten variant buitendijkse geul 147
11.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 147
11.10 Conclusie effectbeoordeling 148

12 Luchtkwaliteit 149
12.1 Wetgeving en beleid 149
12.2 Beschrijving wijze van onderzoek 150
12.3 Referentiesituatie 150
12.4 Effecten voornemen Rietmoeras 152
12.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 152
12.6 Effecten varianten waterpeil 152
12.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 152

12.8 Effecten variant buitendijkse geul 152
12.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 153
12.10 Conclusie effectbeoordeling 153

13 Veiligheid 154
13.1 Wetgeving en beleid 154
13.2 Beschrijving wijze van onderzoek 156
13.3 Referentiesituatie 157
13.4 Effecten voornemen Rietmoeras 162
13.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 162
13.6 Effecten varianten waterpeil 162
13.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 163
13.8 Effecten variant buitendijkse geul 163
13.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 164
13.10 Conclusie effectbeoordeling 165

14 Verkeer 166
14.1 Wetgeving en beleid 166
14.2 Beschrijving wijze van onderzoek 166
14.3 Referentiesituatie 166
14.4 Effecten voornemen Rietmoeras 168
14.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 172
14.6 Effecten varianten waterpeil 172
14.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 172
14.8 Effecten variant buitendijkse geul 172
14.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 172
14.10 Conclusie effectbeoordeling 173

15 Energie 174
15.1 Wetgeving en beleid 174
15.2 Beschrijving wijze van onderzoek 174
15.3 Referentiesituatie 174
15.4 Effecten voornemen Rietmoeras 175
15.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 175
15.6 Effecten varianten waterpeil 175
15.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 175
15.8 Effecten variant buitendijkse geul 176
15.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 176
15.10 Conclusie effectbeoordeling 177

16 Inrichting en beheer 178
16.1 Wetgeving en beleid 178
16.2 Beschrijving wijze van onderzoek 178

16.3 Referentiesituatie 178
16.4 Effecten voornemen Rietmoeras 179
16.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling 181
16.6 Effecten varianten waterpeil 181
16.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid 181
16.8 Effecten variant buitendijkse geul 182
16.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul 182
16.10 Conclusie effectbeoordeling 183

17 Integrale beoordeling 184
17.1 Totaaloverzicht effecten 184
17.2 Conclusie per thema 192
17.3 Scoren op doelbereik 201

18 Voorkeursalternatief Rietmoeras 206
18.1 Inleiding 206
18.2 Beschrijving Voorkeursalternatief 208
18.3 Mitigerende maatregelen 214
18.4 Effectbeoordeling 215
18.5 Totaaloverzicht effecten 219

19 Slotconclusie 222

20 Leemten in kennis en monitoring 224
20.1 Leemten 224
20.2 Onzekerheden in de effectbepaling 224
20.3 Monitoring en evaluatie 227

Bronnen, verklarende woordenlijst, verklaring afkorting 228

Bijlagen 230

1. Zienswijzen en beantwoording NRD
2. Grondstromenmatrix
3. Geohydrologische modelstudie
4. Rivierkundige beoordeling laadlocatie
5. Natuurtoets
6. Stikstofonderzoek
7. Archeologisch bureauonderzoek
8. Akoestisch onderzoek
9. Fijnstofonderzoek
10. Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten Ooijse Graaf
11. Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten Kaliwaal

12. Addendum vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten
13. Onderzoek externe veiligheid
14. Nautische rapportage laadvoorziening
15. Verkeersonderzoek
16. Stabiliteitsbepaling zandwinplas
17. Inrichtingsnotitie rietmoeras
18. Kwaliteitskader beheer
19. Technische tekening voorkeursalternatief
20. Technische tekening laadvoorziening
21. Boekje inrichtingselementen

Samenvatting

Inleiding

Dit MER betreft de herinrichting van de Ooijse Graaf. De Ooijse Graaf is een oude rivierarm van de Waal, gelegen in de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal. De initiatiefnemer K3 heeft in samenwerking met ARK Natuurontwikkeling en met betrokkenheid van de grondeigenaar en omgeving(spartijen) het plan ontwikkeld voor een integrale herinrichting van de Ooijse Graaf waarbij een nieuwe plas en een groot oppervlak aan moerasnatuur (samen goed voor circa 33 hectare nieuwe natuur) wordt gerealiseerd aansluitend aan bestaand rietmoeras. Deze nieuwe natuur zorgt ervoor dat er meer water wordt vastgehouden (klimaatbuffer) om voldoende water in droge tijden beschikbaar te hebben voor natuur en landbouw. Ook wordt de natuur beter beleefbaar gemaakt door het aanleggen van wandelroutes en extensief recreatieve voorzieningen. De economische basis voor de gebiedsontwikkeling ligt in een tijdelijke zandwinning, die gelijk oplopend met de eindinrichting in een periode van 4 tot 6 jaar zal plaatsvinden. Voor de herinrichting is een gecombineerd plan-/project-m.e.r. doorlopen, met voorliggend document als resultaat. Dit MER dient als onderbouwing van het vast te stellen bestemmingsplan alsmede voor het besluit tot verlening van de ontgrondingsvergunning.

Voornemen, alternatieven en de referentiesituatie

In het kader van dit MER zijn een voornemen, een inrichtingsalternatief en diverse varianten beoordeeld. In vergelijking met de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is één alternatief afgevallen. Dit alternatief – dat op onvoldoende draagvlak kon rekenen bij overheden, gebiedspartijen en inwoners van het gebied - kende een aantal maatregelen om de buitendijkse rivierdynamiek te verbinden met het binnendijkse watersysteem.

Het totale projectgebied is circa 45 ha groot, inclusief de deelgebieden tijdelijk installatieterrein en tijdelijke laadvoorziening ten tijde van de ontgronding. Met het project worden de volgende doelen nagestreefd:

- Het vergroten van het huidige areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met 13 hectare laagdynamisch (riet)moeras[1] om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden.
- Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven.

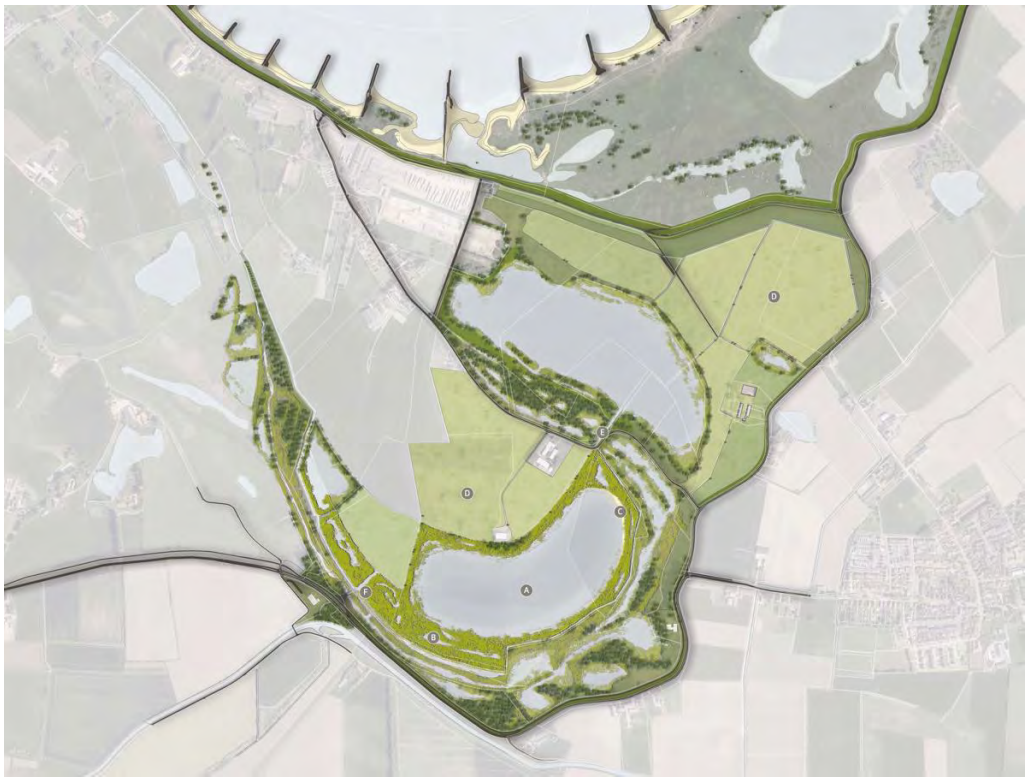
[1] De ambitie voor de Ooijse Graaf is het realiseren van 13 ha laagdynamisch (riet)moeras. Ook waar in deze rapportage de term rietmoeras wordt gebruikt, doelen we op het natuurtype laagdynamich (riet)moeras.

- Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

De bestaande meander met rietmoeras en ruigte maakt dat de contouren van de voormalige rivierloop op dit moment al zichtbaar zijn in het landschap. De realisatie van de nieuwe plas met de uitbreiding van het rietmoeras versterkt en accentueert de oorspronkelijke rivierloop in het landschap nog beter, zoals onderstaande schets van het eindbeeld illustreert.



Het project levert een positieve bijdrage aan de kernopgave voor uitbreiding en herstel van rietmoeras vanuit Natura 2000. Dit wordt gedaan door landbouwgrond grenzend aan het Natura 2000 gebied om te vormen naar natuur. Onderstaande tekening geeft het voornemen ‘Rietmoeras’ weer.



A – Open water (ca. 20 ha)
B – Rietmoeras (ca. 13 ha)
C – Slikkige en zandige oevers
D – Ophogen laaggelegen landbouwpercelen
E – Otterpassage
F – Afwatering door middel van stuw

Het inrichtingsalternatief dat in dit MER is uitgewerkt gaat uit van een verdere bosontwikkeling, aansluitend op de Natura 2000 kernopgave ten aanzien van vochtige alluviale bossen. Op voorhand was namelijk niet zeker of realisatie van goede en duurzame (hydrologische) uitgangpuntpunten voor rietmoeras (voor de lange termijn) haalbaar is in verband met autonome bodemdaling in de Waal en klimaatverandering.

Naast het voornemen en het inrichtingsalternatief zijn op vier aspecten een of meerdere varianten nader uitgewerkt en onderzocht.

Aspect		**Varianten**
1.	Waterpeil	Handhaven huidige streefpeil[2] (NAP +9,15 m) Verhogen streefpeil tot NAP +9,30 m Verhogen streefpeil tot NAP +9,50 m Verhogen streefpeil tot NAP +9,65 m
2.	Toegankelijkheid & beleefbaarheid	Wandelroute: • pad Kraaijenhof • pad Kapitteldijk • pad bestaand schouwpad Vogelobservatiepunt: • locatie Thornsche Molen

[2] In dit MER gebruiken we de term streefpeil voor de Ooijse Graaf. Dit is het maximale waterpeil in het gebied en boven deze hoogte wordt het water afgevoerd. Hiermee sluiten we aan bij de technische term van Waterschap Rivierenland.

Aspect		Varianten
		• locatie zuidzijde rietmoeras Parkeervoorziening (ong. 10 plaatsen): • Uitbreiding voorziening Thornsche Molen • Nieuwe voorziening Halve Galg • Nieuwe voorziening Erlecomseweg • Geen parkeervoorziening
3.	Buitendijkse geul	Het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal
4.	Alternatieve locatie tijdelijke laadvoorziening	Laadvoorziening in verlengde Erlecomse Kaliwaal

Deze varianten staan in principe los van de beide inrichtingsalternatieven (rietmoeras en bos). Uiteindelijk heeft alle informatie over de inrichtingsalternatieven en de varianten geleid tot het voorkeursalternatief (zie slotconclusie).

Effectbeoordeling

In totaal zijn zeven thema's beoordeeld. Dit betreffen achtereenvolgens: water, natuur, klimaat, bodem, ruimtelijke kwaliteit, gezondheid (woon- en leefomgeving) en duurzaamheid. In navolgend schema zijn alle effecten overzichtelijk onder elkaar gezet.

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Water																	
Grondwater en lokaal oppervlaktewater																	
Effect op regionale (grond)watersys-temen	+/0	+/0	+/0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op kwel- en wegzijging	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op waterkwali-teit	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie wo-nen	0	0	0	0	0/-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie land-bouw	+	+	+	0	0/-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op gebruiks-functie natuur	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuur																	
Natura2000-gebied Rijntakken																	
Effecten op habitatty-pen/soorten	+	+	+	+	+	+	0	0	-	0/-	0/-	0	0	0	0	+/0	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effecten op broedvogels	+	+/0	+	+	+	+	0	0	-	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0
Effecten op niet-broedvogels (watervogels)	+	+/0	+	+	+	+	0	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Effecten van stikstofdepositie	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
GNN en GO																	
Effecten op GNN (leefgebied en kernkwaliteiten)	+	+	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Effecten op GO (ontwikkelingsdoelen)	+	+	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Beschermde soorten																	
Effecten op soorten van *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn*	+/0	+	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	+	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effecten op *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn* (soorten met jaarrond beschermde nestplaats)	0	+	0	0	0	0	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0/-	0
Effecten op soorten van *Beschermingsregime Andere soorten*	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	-	0/-	-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0	0/-	0
Bedreigde soorten																	
Bedreigde soorten	+	+/0	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0	+/0	0
Natuurlijke processen																	
Ruimte voor natuurlijke processen als begrazing, overstroming, natuurlijk peilbeheer, robuustheid	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Effecten op samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	-	-	0	+	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Verstoring tijdens de aanlegfase																	
Verstoring tijdens de aanlegfase	0/-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	-	-
Kader Richtlijn Water (KRW)																	
KRW-doelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Klimaat																	
Droogte																	
Effect op robuustheid tegen droogte en langdurige water-standen op de rivier	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Wateroverlast																	
Effect op robuustheid bij grote hoeveelhe-den water (piekbuien en/of hoogwater)	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Bodem																	
Kwaliteit																	
Effecten op de bo-demkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Kwantiteit																	
Effecten van grondverzet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtelijke kwaliteit																	
Landschap en cultuurhistorie																	
Effect op landschapspatronen, -structuren en -elementen	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op ruimtelijk/visuele kenmerken	+	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op aanwezige cultuurhistorische waarden	+/0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologie																	
Effect op archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	-	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Gezondheid (woon- en leefomgeving)																	
Recreatie																	
Effect op wandelroutes	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op beleefbaarheid	0	0	0	0	0	0	+	+/0	+	+	+	0	0	0	0	0	0
Geluid																	
Effect op geluidsbelasting woningen tijdens en na uitvoering	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Luchtkwaliteit																	
Effect op luchtkwaliteit tijdens en na uitvoering (fijnstof, stikstofemissies, stof- en stuifeffecten)	+/0	+/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Veiligheid																	
Effect op plaatsgebonden risico en groepsrisico's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0	0	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect niet-gesprongen explosieven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkeer																	
Effect op verkeersstromen tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op verkeersveiligheid tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op bereikbaarheid en toegankelijkheid tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duurzaamheid																	
Energie																	
Effect op energievraag tijdens uitvoering	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Effect op energievraag na uitvoering	+/0	+/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Totaaloverzicht																		
Aspecten en criteria	*Voornemen (rietmoeras)*	*Alternatief (bosontwikkeling)*	*Varianten waterpeil*				*Variant toegankelijkheid en leefbaarheid*									*Variant buitendijkse geul*	*Variant tijdelijke laadvoorziening*
							Wandelroute			*Vogelobservatiepunt*		*Parkeervoorziening*					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Mate van CO2 – uitstoot tijdens uitvoering	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Mate van CO2 – uitstoot na uitvoering	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mogelijkheid tot inpassing van duurzame energieopwekking binnen de gebiedsontwikkeling	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Inrichting en beheer																	
Stabiliteit van oevertaludhelling m.b.t. veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-
Risico van zetting in de omgeving	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-
Effect op benodigd beheer op lange termijn (maatregelen, kosten, impact)	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0

Voor de verschillende milieuthema's gelden de volgende samenvattende conclusies:

Water
Het projectgebied is een relatief laag gelegen gebied en er is geen aanvoer mogelijk van oppervlaktewater. Dit betekent dat het watersysteem afhankelijk is van waterstanden op de Waal.

Binnen het projectgebied zijn geen grootschalige autonome ontwikkelingen bekend die effecten hebben op de (grond)waterstanden. Ook zijn er geen mobiele verontreinigingen in het grondwater aanwezig binnen het invloedsgebied. Er worden dan ook geen nadelige effecten verwacht ten aanzien van verontreinigingen. Wel is het zo dat het gebied als gevolg van klimaatverandering in de toekomst hoogstwaarschijnlijk te maken krijgen met grotere verschillen tussen natte en droge periodes. Juist omdat in het gebied geen aanvoer mogelijk is van oppervlaktewater, is een robuust watersysteem van belang om zowel periodes van droogte als extreme buien op te kunnen vangen. De realisatie van de nieuwe plas levert hieraan een positieve bijdrage.

De effecten van de geplande ingrepen op de geohydrologie zijn berekend met het MORIA grondwatermodel. Op hoofdlijnen zijn er geen verschillende effecten tussen de inrichtingsalternatieven rietmoeras en bosontwikkeling. Met de omvorming van landbouwgrond naar rietmoeras/bos, open water en ondiepe oeverzones ontstaat in het gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen.

De aanleg van de nieuwe plas heeft een nivellerende werking op de grondwaterstand in de directe omgeving van de plas: bij hoogwater in de winter zorgt de plas voor wat lagere grondwaterstanden doordat het peil van de plas lager is dan dat het niveau van de grondwaterstand in de bodem, terwijl de plas in het late voorjaar en de zomer juist zorgt voor hogere grondwaterstanden doordat er vanuit de plas meer aanvulling van de grondwaterstand mogelijk is. Deze combinatie van factoren geeft een positief effect op natuur. Dat geldt zowel voor rietmoeras als voor bos, waarbij het goed is om te realiseren dat rietmoeras gevoeliger is voor verdroging dan bos.

Omdat met de ontwikkeling circa 33 hectare landbouwgrond wordt omgevormd naar natuur neemt de hoeveelheid bemesting af. Hierdoor scoren zowel het voornemen rietmoeras als het alternatief bosontwikkeling positief op waterkwaliteit. Omdat de herinrichting leidt tot minder diep wegzakkende grondwaterstanden, kan geconcludeerd worden dat zettings(schade) niet zal optreden als gevolg van de uitvoering van het project.

Het eventueel opzetten van het streefwaterpeil naar NAP +9,30 m, NAP +9,50 m of NAP +9,65 m leidt ertoe dat de gemiddelde jaarlijkse afvoer afneemt wat betekent dat water langer in het gebied wordt vasthouden. Verhoging van het streefwaterpeil kan leiden tot een beperkte extra stijging van grondwaterstanden in de directe omgeving van het projectgebied (ten opzicht van de variant waarin het peil op het huidige niveau blijft). Het daadwerkelijk optreden van hogere waterstanden hangt af van de waterstand op de rivier.

Het verhogen van het streefwaterpeil leidt tot een toename van risico's op wateroverlast voor de landbouw en bebouwing. Bij een waterstand van NAP +9.50 m of hoger

dienen mitigerende maatregelen te worden toegepast in de vorm van landbouwgrond ophogen en peilgestuurde drainage nabij de woningen van Erlecomseweg 5a, 7, 9 en 11.

Wat betreft de varianten op het gebied van toegankelijkheid en beleefbaarheid geldt dat deze geen invloed zullen hebben op de grondwaterstanden. Hetzelfde geldt voor de aanleg van de buitendijkse geul, welke mogelijk te gebruiken is als tijdelijke laadvoorziening.

Natuur

Het projectgebied ligt voor een zeer klein deel in het Natura 2000-gebied Rijntakken, deelgebied Gelderse Poort. Het overgrote deel ligt naast dit Natura 2000-gebied.

Uitgaande van de autonome ontwikkeling van het gebied blijven de bestaande functies en doeleinden in de huidige omvang bestaan. Populatieontwikkelingen zijn hierdoor grotendeels in lijn met de landelijke trends. Als gevolg van verdroging zal het bestaande rietmoeras zonder ophoging van het waterpeil en/of periodieke maatregelen waarbij successie wordt teruggezet, verruigen tot bos (natuurlijke successie).

Uit de natuurtoets blijkt dat het project geen significante negatieve effecten heeft op het Natura 2000-gebied en juist een positieve bijdrage levert aan de instandhoudingsdoelen. Voor het voornemen rietmoeras wordt een zeer positief effect verwacht op habitattypen en -soorten in de omgeving en op broedvogels en niet-broedvogels, omdat er ruim 33 hectare aan nieuwe natuur aansluitend op een bestaand natuurgebied wordt gerealiseerd. Daarnaast leidt het realiseren van nieuwe natuur tot een grote verbetering van de kernkwaliteiten van het gebied en geeft het invulling aan de ontwikkelingsdoelen van het GO. Dit zal ook een indirect versterkende werking hebben op het omliggende GNN.

De tijdelijke ingreep in de deelgebieden laadvoorziening en installatieterrein heeft geen significant effect op beschermde soorten. Van het omvormen van het deelgebied herinrichting tot rietmoeras profiteren soorten van het *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn* en *Beschermingsregime andere soorten.* Verder heeft de ingreep een neutraal effect op soorten van *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn.*

Voor het alternatief bosontwikkeling wordt een positief effect verwacht voor het behoud en ontwikkeling van (grond)waterafhankelijke bostypen. Daarnaast draagt het alternatief bij aan een robuuste bosverbinding met het Reichswald en leidt het alternatief in het deelgebied herinrichting tot een positief effect voor in de omgeving voorkomende habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Dit effect is echter minder positief dan bij het voornemen.

De positieve effecten van de varianten in waterpeilen voor de natuur zijn vooral toe te schrijven aan de aanleg van de plas en in beperkte mate aan een bepaald streefpeilniveau. De plas heeft een nivellerende effect wat betreft waterpeil waardoor in het late voorjaar en in de zomer langer water in het rietmoeras voorradig blijft. Het bufferend vermogen van het gebied kan verder worden versterkt door verhoging van het streefpeil, waarbij het belangrijk is om te realiseren dat het daadwerkelijk optreden van hogere waterpeilen afhankelijk is van de hoge waterstanden op de Waal. Om deze reden

zijn de scores voor de verschillende varianten in waterpeil ten opzichte van de referentiesituatie overal hetzelfde en positief beoordeeld.

Voor de toegankelijkheid en beleefbaarheid van het gebied zijn drie wandelroutes onderzocht, twee locaties voor een vogelobservatiepunt en drie voorstellen voor het realiseren van een eventuele parkeervoorziening. Ongeacht de exacte locaties van de voorzieningen kan gesteld worden dat negatieve effecten op de natuur als gevolg van toegankelijkheid worden versterkt indien het gebied toegankelijk is voor honden en nog meer indien honden los mogen lopen.

Wat betreft de wandelroutes geldt dat deze niet door het Natura 2000-gebied Rijntakken lopen en dus geen directe effecten hebben op de instandhoudingsdoelen van habitattypen/soorten en (niet-)broedvogels. Wel treedt er indirect verstoring op in het omliggend Natura 2000-gebied. De wandelroutes lopen wel door GNN en GO en de verwachting is dat de routes een licht negatief effect hebben op de ontwikkeling van populaties bosvogels, moerasvogels en vogels van cultuurlandschappen (ontwikkeldoel GNN) en op de ontwikkeling van populaties van water-, oever- en moerasvogels (ontwikkeldoel GO). Met name een wandelroute door het nieuwe rietmoeras zorgt voor verstoring van de natuur.

Realisatie van de buitendijkse geul leidt tot een tijdelijke verstoring op habitattypen/soorten en (niet-)broedvogels. Permanent wordt er een netto licht negatief effect verwacht voor broedvogels en een neutraal effect voor niet-broedvogels. De aanleg en het gebruik van de tijdelijke laadvoorziening met transportband in de buitendijkse geul leidt tot een zeer kleine tijdelijke aantasting van de oppervlakte Natura 2000-gebied. Omdat voor de aanleg van de geul zelf al een oppervlakte Lg08 – nat, matig voedselrijk grasland verdwijnt, zorgt de tijdelijke laadvoorziening niet voor extra verlies. Wel leidt de laadvoorziening in de buitendijkse geul in vergelijking met een laadvoorziening op de Waal, tot een verhoogde tijdelijke stikstofuitstoot in natuurgebied. Maar omdat de tijdelijke laadvoorziening onderdeel is van het totaalproject en er landbouwgrond wordt omgevormd naar natuur, levert het voornemen ook met deze variant na realisatie van het project een positief effect. De laadvoorziening in de buitendijkse geul wordt binnen het GNN gerealiseerd (Gelderse Poort – Zuid). De tijdelijke transportband naar de laadvoorziening loopt over de GO en het GNN. Alle negatieve effecten zijn tijdelijk van aard.

<u>Klimaat</u>
Als gevolg van klimaatverandering krijgen we in de toekomst vermoedelijk te maken met grotere verschillen tussen natte en droge periodes. Zoals ook de laatste jaren hebben laten zien, zijn er langere periodes van droogte met mogelijk extreem lage waterstanden en afvoeren in de Waal te verwachten. Tegelijkertijd neemt de kans op extreme piekbuien in combinatie met hoge afvoeren door toenemende temperaturen toe. De fluctuaties die nu al waar te nemen zijn in oppervlakte- en grondwaterstanden zullen in de toekomst naar verwachting verder toenemen.

Vanwege de herbestemming van landbouwgrond naar natuur neemt het risico op ondergrondverdichting af. Ten tijde van de zandwinning zelf zal nog wel sprake zijn van inzet van zwaar materieel, maar dit is tijdelijk van aard. Bij het voornemen wordt waterberging gerealiseerd, wat zowel in natte als in droge periodes een positief effect

heeft. Daarnaast zorgt het ophogen van landbouwgrond voor een verbetering van het vochtvasthoudend vermogen omdat de teeltlaag dikker wordt. Omdat in het voornemen een fors areaal extra rietmoeras gerealiseerd wordt met daarin een variatie in bodemhoogte zal de natuur beter in staat zijn om toekomstige klimaateffecten en verschillende waterstanden op te vangen. Voor het inrichtingsalternatief bosontwikkeling gelden dezelfde effecten, al is de te realiseren natuur (het gedeelte bos) minder gevoelig voor droogte dan rietmoeras, omdat bomen over een uitgebreid wortelsysteem beschikken, dat ook dieper dan een meter beneden maaiveld zal gaan.

Vanwege de afname van het risico op ondergrondverdichting, zal de infiltratiecapaciteit toenemen. Ook wordt waterberging gerealiseerd, waardoor hemelwater opgeslagen kan worden om geleidelijk te infiltreren naar het grondwater. Uit modelberekeningen blijkt dat de grondwaterstanden rondom de plas nivelleren ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor heeft de zandwinplas – ongeacht het streefwaterpeil - een stabiliserend effect op grondwaterstanden in de nabijgelegen gebieden (in de winter minder nat en in de zomer minder droog).

Het verder omhoog zetten van het streefpeil in het projectgebied heeft een beperkte verhoging van de grondwaterstand gedurende zowel de zomer als de winterperiode tot gevolg in en direct rondom het projectgebied. Omdat uit het onderzoek naar voren komt dat hogere streefpeilen slechts in beperkte mate worden gehaald door de directe afhankelijkheid van het watersysteem van de waterstanden op de Waal, zijn de positieve effecten in tijden van droogte vooral toe te schrijven aan de aanleg van de nieuwe plas.

Voor alle varianten waarbij het streefpeil omhoog gaat geldt dat de kwelflux in het projectgebied substantieel afneemt. In de omliggende peilvakken neemt de kwel toe. Voor de gehele polder betekent dit dat er tijdens zowel een extreem hoogwater als een gemiddelde hoog water situatie een afname is van de totale kwelflux naar het oppervlaktewater. Er is dan dus een lagere afvoer van kwel bij het Hollands Duitsch Gemaal.. Hoewel de veranderingen in de kwelflux in de afzonderlijke peilvakken soms hoger zijn dan 2% is het effect op de polder in het geheel ‘gunstig’ voor de waterhuishouding.

In de referentiesituatie bestaat het gebied waar de buitendijkse geul gerealiseerd kan worden uit extensief beheerd grasland. Er is weinig bodemverdichting, aangezien er geen grote machines op het land rijden. Met de realisatie van de buitendijkse geul wordt extra waterberging gerealiseerd, waardoor in dit deelgebied minder kans is op lage grondwaterstanden. Deze effecten zijn positief. In de verdere omgeving zal het effect van extra buitendijkse waterberging beperkt zijn.

<u>Bodem</u>
Het project leidt niet tot verontreiniging van de bodem omdat de bedrijfsprocessen schoon zijn. Met de ontgronding wordt een deel van de grond afgegraven en afgevoerd. Er wordt geen grond aangevoerd. De effecten op de bodemkwaliteit beperken zich tot het hergebruiken van de bovengrond en daarmee zijn de effecten op de bodemkwaliteit als neutraal te categoriseren.

Omdat de vrijkomende grondstromen in het gebied hergebruikt worden dan wel als bouwgrondstof worden afgevoerd en er geen sprake is van aanvoer van grondstoffen van buiten het projectgebied, worden de effecten op de omvang van grondverzet positief beoordeeld. Dit geldt zowel voor het voornemen als voor het inrichtingsalternatief bosontwikkeling, waarbij geldt dat het inrichtingsalternatief bosontwikkeling tot minder droog grondverzet leidt.

De buitendijkse geul levert circa 6 hectare extra open water op en zal opgeleverd worden met een grote mate van variatie in waterdiepte. Ook voor deze variant geldt dat de benodigde ontgronding niet leidt tot een mogelijke verontreiniging van de bodem. De totale hoeveelheid te winnen en af te voeren grondstoffen uit het project neemt wel toe met deze variant.

Landschap en cultuurhistorie

De effecten van het voornemen om rietmoeras te ontwikkelen zijn positief op de aanwezige landschapspatronen. De loop van de Ooijse Graaf als structuur in het landschap wordt nog beter herkenbaar dan in de referentiesituatie, waardoor de leesbaarheid van het historische landschap toeneemt.

Het contrast van de Erlecomse Polder, het voormalig buitendijks gebied, met de oeverwal en kom aan de andere zijde van de Kapitteldijk wordt vergroot door het voornemen rietmoeras. Daarnaast leidt het voornemen tot meer afwisseling in de ecologische omstandigheden. Dat biedt meer variatie in beplantingstypen en -soorten waardoor de visuele kenmerken positief bijdragen.

De kenmerken van het rivierengebied met de loop van de Ooijse Graaf en de dam en dijken voor de waterkerende functie, maar ook de steenfabriek met de lintbebouwing en de boerderij langs de Erlecomseweg, blijven gewaarborgd bij de ontwikkeling van het voornemen rietmoeras. De Erlecomseweg met de lintbebouwing en de oude boerderijplaats en de afwisseling van openheid en bos in de Erlecomse Waard worden niet beïnvloed door de ingrepen.

Vergeleken met het voornemen rietmoeras werkt het inrichtingsalternatief bosontwikkeling minder positief uit op ruimtelijk/visuele kenmerken van het gebied en op de aanwezige cultuurhistorische waarden. Dit is toe te schrijven aan de bosaanplant die zorgt voor aantasting van de openheid van het gebied.

Archeologie

De te ontwikkelen plas met aansluitend rietmoeras of bos ligt in een zone met een lage archeologische verwachting vanwege eerdere afgravingen. De aanleg heeft derhalve geen effect op archeologische resten.

De recreatieve ontwikkeling kan een positief effect hebben op de beleving van het archeologisch erfgoed door hier aandacht aan te besteden middels bijvoorbeeld informatieborden of een thematische route. Het algehele effect is derhalve als licht positief beoordeeld.

In de buitendijkse Erlecomse Waard geldt een (middel)hoge archeologische verwachting voor resten die samenhangen met de baksteenfabricage. De beoogde aanleg van

een buitendijkse geul zal eventuele archeologische resten verstoren en/of vernietigen en heeft daarmee een negatief effect..

Recreatie

Met de herinrichting van de Ooijse Graaf ontstaat een meer afwisselend en gevarieerd landschap met meer natuurwaarden; dit geldt zowel voor het voornemen als voor het alternatief bosontwikkeling. Dit zal een positief effect hebben voor wat betreft recreatie, het landschap is immers een belangrijk decor.

Het projectgebied en de omliggende natuurgebieden zijn in de huidige situatie niet toegankelijk. Voor de wandelpadvarianten 'Kraaijenhof' en 'Bestaand schouwpad' geldt dat nieuwe routemogelijkheden voor wandelaars door het gebied worden toegevoegd. De variant 'Kraaijenhof' levert daarbij ook een positieve bijdrage aan de mogelijkheden voor de inwoners van Erlecom om een ommetje te maken. Voor beide varianten geldt dat de wandelpaden direct door de natuurgebieden gaan en deze zijn daarom voor wandelaars aantrekkelijk in verband met rust, ruimte en beleving en het effect van deze twee routevarianten is dan ook positief voor beide criteria.

De variant 'Kapitteldijk' betreft een vrij liggend wandelpad langs een bestaande route en heeft daarmee slechts in beperkte mate een bijdrage aan de beleefbaarheid ten opzichte van de huidige situatie en is geen toevoeging qua routemogelijkheden omdat er al gewandeld kan worden over het bestaande pad langs de Kapitteldijk.

De varianten qua locaties van vogelobservatiehutten hebben geen direct effect op de wandelroutes en zijn daarom neutraal beoordeeld. Op de beleefbaarheid wordt echter positief gescoord, omdat het de natuur dichterbij haalt en beleefbaar maakt.

De nieuw te realiseren wandelpaden zullen niet leiden tot een forse verruiming van de routing in het gebied en ook het vogelobservatiepunt is gericht op extensieve recreatie. Hierdoor is geen noemenswaardige toename van het aantal recreanten van buitenaf te verwachten, waardoor de meerwaarde van nieuwe parkeerplaatsen nabij de routes beperkt is.

Tot slot volgt uit de beoordeling de aanbeveling om (delen van) nieuwe wandelmogelijkheden ook geschikt te maken voor mindervaliden en om de bestaande oversteek ter hoogte van de Thornsche Molen te verbeteren op het gebied van verkeersveiligheid.

Geluid

Wat betreft geluid is alleen de fase waarin de zandwinning plaatsvindt en de herinrichting gerealiseerd wordt (de eerste 4 - 6 jaar) relevant want na afronding van de inrichting is geen sprake meer van geluidsproductie vanuit een inrichting binnen het projectgebied.

Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat voor het merendeel van de 17 onderzochte woningen geen (significant) effect te verwachten voor de binnendijkse werkzaamheden. Bij in totaal negen woningen is een tijdelijk geluidseffect berekend. Het gaat hierbij om de woningen in de nabijheid van het projectgebied aan de Duffeltdijk en aan de Erlecomseweg.

Uit toetsing aan de maximale grenswaarde van 50 dB(A) blijkt dat één woning – te weten de Erlecomseweg 80 - niet aan deze waarde voldoet. De berekende geluidsbelasting bij deze woning bedraagt 54 dB(A). De woning bevindt zich tussen de gebieden waar de werkzaamheden plaats gaan vinden. De maatgevende activiteiten zijn de droge winning en het toepassen van bovengrond. De geluidsbelasting van deze activiteiten kan niet met maatregelen worden gereduceerd. De relatief korte duur (enkele weken van droge winning) in combinatie met de verbintenis van de bewoners van deze woning met het plan, maakt dat deze geluidsbelasting als aanvaardbaar en vergunbaar te achten is.

Het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal brengt extra activiteiten met zich mee en is daarmee relevant voor de geluidsbelasting naar de omgeving. Op basis van het gebruik van vergelijkbaar materieel is de maatgevende deelbijdrage van de buitendijkse werkzaamheid echter vergelijkbaar met de binnendijkse werkzaamheden.

Luchtkwaliteit

Bij dit aspect gaat het om stikstofdioxide, fijnstof en stikstof. Uit specifiek onderzoek blijkt dat in de uitvoeringsfase geen overschrijding van de normen ontstaat, wat betekent dat in deze fase het milieueffect neutraal is. Op de langere termijn is het effect positief en neemt de luchtkwaliteit toe omdat er 33 hectare landbouwgrond omgevormd wordt naar natuur.

Het verplaatsen van de tijdelijke laadvoorziening van de locatie in de Waal naar de nieuwe geul in de Kaliwaal kan zorgen voor een verplaatsing van de luchtkwaliteit op zeer lokaal niveau. Ook hier geldt dat sprake is van een tijdelijke situatie, waarbij de achtergrondwaarden niet worden overschreden voor wat betreft fijnstof en verstuiving maar mogelijk wel voor de stikstofuitstoot. Er wordt daarom uitgegaan van een licht negatief milieueffect ten opzicht van de referentiesituatie.

Veiligheid

Het aspect (externe) veiligheid betreft het risico op een ongeval waarbij een gevaarlijke stof aanwezig is en het risico op het aantreffen van mogelijke achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog.

Uit onderzoek is gebleken dat zich in het gebied geen verdachte objecten als gevolg van oorlogshandelingen bevinden omdat de gronden na de oorlog allemaal zijn afgegraven ten behoeve van kleiwinning en daarom zijnde effecten neutraal.

Naast het projectgebied ligt een gastransportleiding en een route voor gevaarlijke stoffen (de Waal). Uit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de ontgronding geen gevolgen zal hebben voor de externe veiligheid (hierbij is ook verwezen naar de effecten op oeverinscharing waarbij wordt voldaan aan de CUR113) en dat het plan ook geen effect heeft op de gastransportleiding en/of de Waal. Daarom scoren voornemen, alternatief en alle varianten neutraal. Enige nuance is te maken op de parkeervariant Erlecomseweg waaronder een gastransportleiding is gelegen. Het mogelijke effect gedurende de graafwerkzaamheden is daarom op detailniveau licht negatief.

Verkeer

Voor het wegverkeer zijn de effecten van het project neutraal, mede omdat het zand per schip wordt afgevoerd en er alleen sprake is extensief recreatief gebruik is er geen toename van verkeersstromen te verwachten. Op basis van het verkeersonderzoek is de aanbeveling gedaan om een voorziening in de berm van de provinciale weg nabij de Thornsche Molen te maken om zo de veiligheid van de bestaande oversteek te verbeteren.

In het ontwerp voor de laadvoorziening is ruim voldoende aandacht besteed aan een correcte bereikbaarheid, een goede doorstroming en de veiligheid van de scheepvaart. Het ontwerp is afgestemd met Rijkswaterstaat Oost Nederland en voldoet aan de Richtlijnen Vaarwegen 2020.

Energie

Zowel het gebied voor de herinrichting als het gebied voor het tijdelijke installatieterrein zijn op dit moment bestemd en in gebruik als landbouwgrond. De energievraag en $C0_2$-uitstoot beperkt zich daarmee tot agrarische activiteiten.

Gedurende de aanlegfase is sprake van een energievraag, zowel bij het voornemen rietmoeras als bij het alternatief bosontwikkeling. De klasseerinstallatie met de laadband voor het vervoer van het zand naar de laadvoorziening wordt volledig elektrisch aangedreven. Elektrische aandrijving geeft wat betreft geluid en lucht een voordeel ten opzichte van inzet van dieselmotoren. De zandzuiger en de booster, die wordt ingezet als de persafstanden naar de klasseerinstallatie te groot worden voor alleen de zandzuiger, worden hybride ofwel diesel/elektrisch aangestuurd. Dit is noodzakelijk omdat onvoldoende capaciteit op het elektriciteitsnetwerk beschikbaar is voor de benodigde hoeveelheid energie. Na afronding van het project is het effect positief omdat de landbouwgrond permanent wordt omgezet naar natuur.

In de inrichtingsalternatieven en varianten zijn geen mogelijkheden tot energieopwekking opgenomen. In de beoordeling is geadviseerd om op een deel van de bestaande plas Kraaijenhof tijdelijk drijvende zonnepanelen te plaatsen, met daarbij een batterij om vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen. Zo kan tijdens de uitvoering gebruik gemaakt worden van schone en lokaal opgewekte stroom.

Inrichting en beheer

De ontgronding is getoetst aan de hand van CUR 113 (Oeverstabiliteit bij zandwinputten). Omdat van de Erlecomse Waard geen grondonderzoek beschikbaar is op basis waarvan de stabiliteit en de dichtheid van de zandlagen kan worden berekend, is een geometrische benadering uitgevoerd. Uit het onderzoek blijkt dat de effecten op de oeverstabiliteit en zettingsvloeiing neutraal zijn voor beide inrichtingsalternatieven.

Voor de buitendijkse geul geldt dat het gebruik van deze geul om schepen te laden kan leiden tot extra golfslag op de oever. Dit kan invloed hebben op de oeverstabiliteit. Het huidige ontwerp, zonder aanvullende onderzoek voldoet niet aan de CUR 113. De golfslag door het gebruik van de laadvoorziening vormt dan een extra risico en daarom is dit aspect beoordeeld als licht negatief.

Voor het hele natuurgebied Ooijse Graaf, dat straks bestaat uit de 33 hectare nieuw te realiseren natuur (water en rietmoeras), het naastgelegen en bestaande natuurgebied Kraaijenhof (water en rietmoeras en bos) en het bestaande rietmoeras van ARK in de Ooijse Graaf, is een 'kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer' opgesteld. Dit document geeft inzicht in de ontwikkelingsdoelen, de gekozen uitgangspunten en de gemaakte afspraken uit de ontwerpfase. Het vormt als het ware een samenvatting van relevante aspecten uit het ontwerp proces en dit MER. Het beschrijft de richtlijnen voor de toegankelijkheid, het gebruik, de handhaving, het natuurbeheer en het onderhoud van het terrein. Hiermee wordt voorzien in een beheerplan dat recht doet aan de realisatie van de hoofddoelstellingen uit dit MER. Gezien het natuurtype zijn de beheerinspanningen die nodig zijn naar verwachting beperkt en zijn derhalve als neutraal beoordeeld.

Doelbereik

Uit de beoordeling van het doelbereik blijkt dat de gestelde doelen, met uitzondering van het doel om meer rietmoeras te realiseren, haalbaar zijn met de voorgestelde alternatieven en varianten. De beoordeling van het doelbereik leidt er niet toe dat het voornemen of het alternatief moet worden beschouwd als onwenselijk. Wel blijkt uit de beoordeling dat het voornemen rietmoeras beter scoort dan het inrichtingsalternatief bosontwikkeling. Om deze reden is er voor gekozen om het alternatief rietmoeras verder door te ontwikkelen tot voorkeursalternatief (zie de slotconclusie).

Vanuit de toetsing natuur en stikstof worden de buitendijkse inrichtingsvarianten minder positief beoordeeld. Mede hierom is ervoor gekozen om de buitendijkse nevengeul geen onderdeel te laten uitmaken van het voorkeursalternatief. Daarnaast zijn grondposities niet beschikbaar en werken andere initiatiefnemers in hetzelfde gebied aan een plan voor een KRW maatregel waardoor daadwerkelijk uitvoering geen realistisch scenario lijkt.

Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten uit te kunnen sluiten, zijn bij enkele thema's mitigerende maatregelen voorgesteld:

- Natuur: Om negatieve effecten op dier- en plantensoorten die op grond van de Wet Natuurbescherming zijn beschermd te voorkomen, wordt gewerkt conform de gedragscode 'Zorgvuldig winnen'. In deze gedragscode zijn spelregels vastgelegd waardoor de staat van instandhouding van beschermde soorten bij zand- en kleiwinning niet in het geding komt. Onderdelen van de gedragscode zijn het opstellen van een werkplan met bijbehorende maatregelen, monitoring en ecologische begeleiding tijdens de werkzaamheden en indien nodig aanpassen van het werkplan. Bij het opstellen van maatregelen wordt gebruikt gemaakt van de kennisdocumenten van BIJ12 en opgedane ervaring in andere projecten. De ecologische monitoring wordt uitgevoerd in de daarvoor geschikte perioden.
- Recreatie: In de beoordeling van de wandelpaden is geadviseerd om (delen van) nieuwe wandelmogelijkheden ook geschikt te maken voor mindervaliden. Hieraan wordt gehoor gegeven in het voorkeursalternatief.
- Verkeer: Om negatieve effecten op de verkeersveiligheid te voorkomen is geadviseerd om de bestaande oversteekplaats nabij de Thornsche Molen

veiliger te maken waardoor wandelaars veiliger de provinciale weg N840 over kunnen steken.

- Energie: Door op een klein een deel van de bestaande plas Kraaijenhof drijvende zonnepanelen te plaatsen kan tijdens de uitvoering gebruik gemaakt worden van schone en lokaal opgewekte energie. Voor de momenten dat productie en verbruik van stroom niet op elkaar aansluiten, wordt op het tijdelijke installatieterrein een accupakket geplaatst om stroom tijdelijk op te kunnen slaan.

Leemten in kennis

Bij het opstellen van voorliggend MER zijn geen zodanige leemten in kennis geconstateerd, dat beoordeling van het voornemen en het alternatief niet volledig mogelijk was. Wel zijn de volgende leemten in kennis geconstateerd.

- Archeologie: De archeologisch waarde van het projectgebied is uitsluitend onderzocht middels een bureauonderzoek. De exacte locatie en diepteligging van het scheepswrak in de vaargeul is onbekend, waardoor het inschatten van het effect van de aanleg niet met zekerheid gesteld kan worden. De eventuele archeologische vondsten tijdens de werkzaamheden, dan wel waarnemingen gedaan bij niet-archeologisch onderzoek, zullen echter gemeld moeten worden op basis van de artikelen 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet. Wat betreft archeologie is hierdoor geen sprake van een negatief milieueffect.
- Bodem: Het aspect bodemkwaliteit is uitsluitend kwalitatief getoetst. Er is geen (water)bodemonderzoek uitgevoerd. Hiervoor is gekozen omdat de bedrijfsprocessen van de ontgronding schoon zijn en niet leiden tot verontreiniging van de bodem en omdat er geen sprake is van grondaanvoer, waardoor de effecten op de bodemkwaliteit zich beperken tot het hergebruiken van de bovengrond. Voorafgaand aan de uitvoering zal het volledige bodemonderzoek conform de NEN 5740 plaatsvinden en zullen de benodigde meldingen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit / Wet bodembescherming. worden gedaan. Mocht hier onverwacht vervuiling worden aangetroffen dan zal deze worden gesaneerd.

Onzekerheden in de effectbepaling

In dit MER zijn de milieueffecten van het voornemen, het inrichtingsalternatief, de varianten én het voorkeursalternatief (VKA) zo goed mogelijk in beeld gebracht. Het is evenwel niet uit te sluiten dat te zijner tijd daadwerkelijk optredende effecten enigszins afwijken. De onzekerheden zijn echter niet van dien aard dat dit wezenlijke gevolgen heeft voor de gepresenteerde effectbeoordeling in dit MER.

Monitoring en evaluatie

Gelet op de centraal staande ontwikkeling zal er worden gemonitord op de aspect natuur en rivierkundige aspecten. Dit zal jaarlijks worden uitgevoerd.

Hiernaast vindt de monitoring en evaluatie plaats met betrekking tot:

- Geluid: nadat de werkzaamheden zijn opgestart vinden controlemetingen in het veld plaats.
- Natuur: tijdens en na uitvoering worden veldbezoeken uitgevoerd en er wordt gewerkt onder ecologisch toezicht en op basis van een ecologisch werkprotocol.

Voorkeursalternatief en slotconclusie
In deze milieueffectrapportage (MER) zijn de milieueffecten van het voorliggende plan, de herinrichting van de Ooijse Graaf, onderzocht. Daarvoor zijn zowel het voornemen als het inrichtingsalternatief en de varianten onderzocht. Alle milieueffecten zijn beschouwd ten opzichte van de referentiesituatie.

Uit het MER blijkt dat het plan vooral positieve milieueffecten kent. Positieve effecten zijn te verwachten op het gebied van natuur, klimaat, waterhuishouding, landschap en cultuurhistorie en beleefbaarheid. Er zijn neutrale milieueffecten voor bijvoorbeeld de aspecten archeologie, bodemkwaliteit, veiligheid, geluid, luchtkwaliteit, oeverstabiliteit en KRW-doelen. Beperkte negatieve effecten zijn te verwachten als gevolg van tijdelijke verstoring van natuur, energie en geluid gedurende de aanlegfase voor een duur van maximaal 6 jaar.

Naast het *voornemen* is een inrichtingsalternatief beschouwd, waarin bosontwikkeling voorop staat. Uit de beoordeling van het doelbereik blijkt dat de gestelde doelen, met uitzondering van het doel om meer rietmoeras te realiseren, haalbaar zijn met de onderzochte alternatieven en varianten. Wel heeft het *alternatief bosontwikkeling* als belangrijk nadeel dat dit niet leidt tot uitbreiding van het bestaand areaal rietmoeras; een van de hoofddoelstellingen van voorliggende ontwikkeling. Ook scoort het alternatief minder goed op het thema landschap en cultuurhistorie, omdat door bebossing het landschap minder goed ‘leesbaar’ wordt.

In totaal blijkt uit de uitgevoerde m.e.r. dat het voornemen ‘rietmoeras’ over het geheel genomen positiever scoort dan het alternatief ‘bosontwikkeling’. Gedurende het opstellen van dit MER is het voornemen ‘rietmoeras’ daarom geoptimaliseerd en nader uitgewerkt tot voorkeursalternatief op basis van de milieueffecten. De basis van het voorkeursalternatief is het voornemen ‘rietmoeras’ met binnendijkse varianten ter verbetering van de toegankelijkheid voor extensieve recreatie en het advies tot een verhoging van het streefpeil om de bufferende capaciteit van het gebied groter te maken.

Tussentijdse conclusies en overleggen met betrokken natuurorganisaties, de omgeving, grondeigenaren, klankbordgroep en bevoegd gezag hebben daarnaast geleid tot de volgende optimalisaties:

- Om het zicht op de tijdelijke zandklasseerinstallatie zoveel mogelijk te beperken, wordt voor de duur van de uitvoering een landschapswal met inheemse beplanting aangelegd. De beplanting zal bestaan uit boom- en struikvormers. De hoogte van de grondwal bedraagt 8 meter boven maaiveld.
- In de beoordeling van de wandelpaden is geadviseerd om (delen van) nieuwe wandelmogelijkheden ook geschikt te maken voor mindervaliden. Hieraan wordt gehoor gegeven in het voorkeursalternatief. Er is voor gekozen om geen wandelroute midden door het rietmoeras aan te leggen om de rust in het nieuwe natuurgebied te waarborgen. In plaats daarvan komen er twee nieuwe wandelpaden die gekoppeld worden aan bestaande structuren en zo bijdragen aan de mogelijkheid om verschillende ommetjes te kunnen maken. Het betreft het pad ‘Kraaijenhof’ en een pad nabij de Thornsche Molen die door het nieuwe rietmoeras naar de daar te realiseren vogelkijkhut loopt.

- Op basis van de gemaakte keuzes voor te realiseren wandelvoorzieningen en de gekozen locatie voor het observatiepunt, is in het voorkeursalternatief geen nieuwe/extra parkeervoorziening opgenomen. Wel wordt het advies om de bestaande oversteekplaats nabij de Thornsche Molen veiliger te maken voor wandelaars overgenomen.
- Op het diepste deel van de bestaande plas Kraaijenhof worden drijvende zonnepanelen (2,3 ha) geplaatst waardoor tijdens de uitvoering gebruik gemaakt kan worden van schone en lokaal opgewekte energie. De opgewekte stroom zal gedurende de uitvoering zoveel mogelijk direct gebruikt worden voor de uitvoeringswerkzaamheden, voor de momenten dat dit niet gaat wordt een accupakket (batterij) ingezet welke op het tijdelijke installatieterrein wordt geplaatst. Na realisatie van het project worden de zonnepanelen verwijderd.
- Aan de noordkant van het projectgebied, op de scheiding van het projectgebied en de agrarische gronden en op de scheiding van de Erlecomseweg met het oostelijk deel van de Kraaijenhof, komt een inheemse struweelhaag met een kruidenrijke grasrand. Naast een duidelijke en herkenbare omzoming van de voormalige meander zorgen de hagen ook voor een waardevolle ecologische verbinding en vormen ze een habitat voor veel insecten, vogel en kleine zoogdieren.

Voor het gehele natuurgebied Ooijse Graaf is een ‘kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer’ opgesteld. Dit plan beschrijft de richtlijnen voor de toegankelijkheid, het gebruik, de handhaving, het natuurbeheer en het onderhoud van het terrein. Hiermee wordt voorzien in een beheerplan dat recht doet aan de realisatie van de hoofddoelstellingen van het project.

Wat betreft het streefwaterpeil is het advies op basis van de modelstudie en reacties uit de omgeving om bij een wijziging van het peilbesluit door het Waterschap Rivierenland te kiezen voor een verhoging naar NAP +9,50 m of NAP +9,30 m. Uit de modelstudie blijkt dat NAP +9,65 m (het hoogst doorgerekende waterpeil) niet realistisch is gezien de nadelige effecten op de omliggende gebruiksfuncties.
De uitkomsten van de uitgevoerde studie zijn afgestemd en doorgegeven aan het Waterschap Rivierenland. Zij zullen de definitieve keuze maken in de reguliere wijziging van het peilbesluit voor de Ooijpolder.

De inrichting van het voorkeursalternatief is in navolgende figuur gepresenteerd.



In overzicht zijn alle effecten van het voorkeursalternatief in navolgende tabel opgenomen.

Totaaloverzicht	***Voorkeursalternatief rietmoeras***
Aspecten en criteria	
Water	
Grondwater en lokaal oppervlaktewater	
Effect op regionale (grond)watersystemen	+/0
Effect op kwel- en wegzijging	0
Effect op waterkwaliteit	+
Effect op omliggende gebruiksfunctie wonen	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie landbouw	+
Effect op gebruiksfunctie natuur	+
Natuur	
Natura2000-gebied Rijntakken	
Effecten op habitattypen/soorten	+
Effecten op broedvogels	+
Effecten op niet-broedvogels (watervogels)	+
Effecten van stikstofdepositie	+
GNN en GO	
Effecten op GNN (leefgebied en kernkwaliteiten)	+

Totaaloverzicht	*Voorkeursalternatief riet-moeras*
Aspecten en criteria	
Effecten op GO (ontwikkelingsdoelen)	+
Beschermde soorten	
Effecten op soorten van *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn*	+/0
Effecten op *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn* (soorten met jaarrond beschermde nestplaats)	0
Effecten op soorten van *Beschermingsregime Andere soorten*	+/0
Bedreigde soorten	
Bedreigde soorten	+
Natuurlijke processen	
Ruimte voor natuurlijke processen als begrazing, overstroming, natuurlijk peilbeheer, robuustheid	+
Effecten op samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden	+
Verstoring tijdens de aanlegfase	
Verstoring tijdens de aanlegfase	0/-
Kader Richtlijn Water (KRW)	
KRW-doelen	0
Klimaat	
Droogte	
Effect op robuustheid tegen droogte en langdurige lage waterstanden op de rivier	+
Wateroverlast	
Effect op robuustheid bij grote hoeveelheden water (piekbuien en/of hoogwater)	+
Bodem	
Kwaliteit	
Effecten op de bodemkwaliteit	0
Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden	+
Kwantiteit	
Effecten op de omvang van grondverzet	+
Ruimtelijke kwaliteit	
Landschap en cultuurhistorie	
Effect op landschapspatronen, - structuren en -elementen	+
Effecten op ruimtelijk/visuele kenmerken	+
Effecten op aanwezige cultuurhistorische waarden	+/0
Archeologie	
Effect op archeologische waarden	0

Totaaloverzicht	*Voorkeursalternatief riet-moeras*
Aspecten en criteria	
Gezondheid (woon- en leefomgeving)	
Recreatie	
Effect op wandelroutes	+
Effecten op beleefbaarheid	+
Geluid	
Effect op geluidsbelasting woningen tijdens en na uitvoe-ring	0/-
Luchtkwaliteit	
Effect op luchtkwaliteit tijdens en na uitvoering (fijnstof, stikstofemissies, stof- en stuifeffecten)	+/0
Veiligheid	
Effect op plaatsgebonden risico en groepsrisico's	0
Effect niet-gesprongen explosieven	0
Verkeer	
Effect op verkeersstromen tijdens en na uitvoering	0
Effect op verkeersveiligheid tijdens en na uitvoering	+
Effect op bereikbaarheid en toegankelijkheid tijdens en na uitvoering	0
Duurzaamheid	
Energie	
Effect op energievraag tijdens uitvoering	0
Effect op energievraag na uitvoering	+/0
Mate van CO2 – uitstoot tijdens uitvoering	0
Mate van CO2 – uitstoot na uitvoering	+
Mogelijkheid tot inpassing van duurzame energieopwek-king binnen de gebiedsontwikkeling	+
Inrichting en beheer	
Stabiliteit van oevertaludhelling m.b.t. veiligheid	0
Risico van zetting in de omgeving	0
Effect op benodigd beheer op lange termijn (maatregelen, kosten, impact)	+

Het voorkeursalternatief heeft een zeer positief effect op het vergroten van het huidige areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf en levert daarmee een positieve bijdrage aan het realiseren van een robuuster leefgebied voor moerasgebonden flora en fauna en de biodiversiteit. Daarbij is het ontwerp zo ingericht dat een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal ontstaat ter versterking van de natuur- en landschapsverbinding. De nieuwe waterplas draagt bovendien positief bij aan het bufferend vermogen van het gebied waardoor meer water voorradig blijft in droge perioden en beter water gebufferd kan worden in nattere perioden. Door middel van de aanleg van wandelpaden en de realisatie van een vogelkijkhut wordt de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied verbeterd voor

omwonenden en recreanten. Dit alles is mogelijk omdat op een duurzame wijze oppervlaktedelfstoffen worden gewonnen ten behoeve van de grondstofvoorziening voor de nationale (woning)bouwopgave.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding MER

De Ooijse Graaf is een oude rivierarm van de Waal, gelegen in de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal. Vroeger stroomde hier de Waal. De Ooijse Graaf is voor de natuur in de Gelderse Poort van cruciaal belang, maar de oude rivierarm en de daarin gelegen riviermoerassen zijn grotendeels verdroogd. Er liggen mooie kansen om de natuur robuuster te maken. En die kansen wil K3 in samenwerking met ARK Natuurontwikkeling graag grijpen. Want het zijn juist dit soort zeldzame riviermoerassen die van groot belang zijn voor de otter en voor vele soorten insecten en moerasvogels. Bovendien vormt deze rivierarm een schakel tussen de uiterwaarden (o.a. Millingerwaard) en de stuwwal bij Nijmegen.

Het huidige moerasgebied van de Ooijse Graaf is aangewezen als Europees beschermd natuurgebied. Vanuit Natura 2000 (het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden) is het doel gesteld om meer rietmoeras van goede kwaliteit te ontwikkelen. Daaraan willen ARK Natuurontwikkeling en K3 een bijdrage leveren, onder andere door de verdroging van het gebied tegen te gaan. Ook wordt er extra nieuw rietmoeras[3] gerealiseerd en tegelijkertijd wordt de beleving van het gebied versterkt.

Het plan is om circa 13 hectare rietmoeras (laagdynamisch rietmoeras) te realiseren aansluitend aan een nieuw te realiseren waterplas van circa 20 hectare. Deze nieuwe natuur zorgt ervoor dat er meer water vast gehouden wordt (klimaatbuffer) en dat is belangrijk om voldoende water in droge tijden beschikbaar te hebben voor natuur en landbouw. Tot slot wordt de natuur beter beleefbaar gemaakt door het aanleggen van wandelroutes en extensief recreatieve voorzieningen.

De economische basis voor deze gebiedsontwikkeling ligt in een tijdelijke zandwinning. Hierdoor kan de agrarische grond omgevormd worden naar natuur en wordt invulling gegeven aan het maatschappelijk belang van lokaal gewonnen schone bouwgrondstoffen.

Het vrijkomende zand wordt ter plaatse verwerkt in een zand-scheidingsinstallatie en per schip afgevoerd naar de Nederlandse bouwsector. De vrijkomende bovengrond en de fijne zandfractie wordt ter plaatse verwerkt om hiermee het inrichtingsplan te realiseren en om de naastgelegen agrarische gronden landbouwkundig te verbeteren. De zand-scheidingsinstallatie en de daarbij behorende voorzieningen zijn tijdelijk (voor een periode van 4 – 6 jaar) in het gebied aanwezig.

Voor de realisatie van het plan moet het vigerende bestemmingsplan Buitengebied 2013 aangepast worden. Daarnaast moet voor de ontgronding een ontgrondingsvergunning, een omgevingsvergunning en eventueel een ontheffing (soortenbescherming) en/of een vergunning voor gebiedsbescherming op grond van de Wet natuurbescherming bij de provincie Gelderland worden aangevraagd.

[3] De ambitie voor dit gebied is laagdynamisch (riet)moeras, ook waar in deze rapportage de term rietmoeras gebruikt wordt doelen we op dit specifieke natuurtype.

In het kader van de bestemmingsplanprocedure en de vergunningaanvraag voor de ontgronding (en eventueel de Wet natuurbescherming) wordt een gecombineerd plan-/project-m.e.r.[4] doorlopen. Voorliggend MER[5] is het resultaat van de procedure en deze dient als onderbouwing van het vast te stellen bestemmingsplan alsmede voor het besluit tot verlening van de ontgrondingsvergunning.

1.2 De locatie

Het projectgebied bestaat uit drie deelgebieden:

A. deelgebied herinrichting (circa 40 hectare): het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en laagdynamisch rietmoeras is voorzien;
B. deelgebied installatieterrein (circa 3 hectare): het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
C. deelgebied laadvoorziening (circa 2,5 hectare): het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.

[4] m.e.r.: milieueffectrapportage: de procedure.

[5] MER: milieueffectrapport: het rapport.

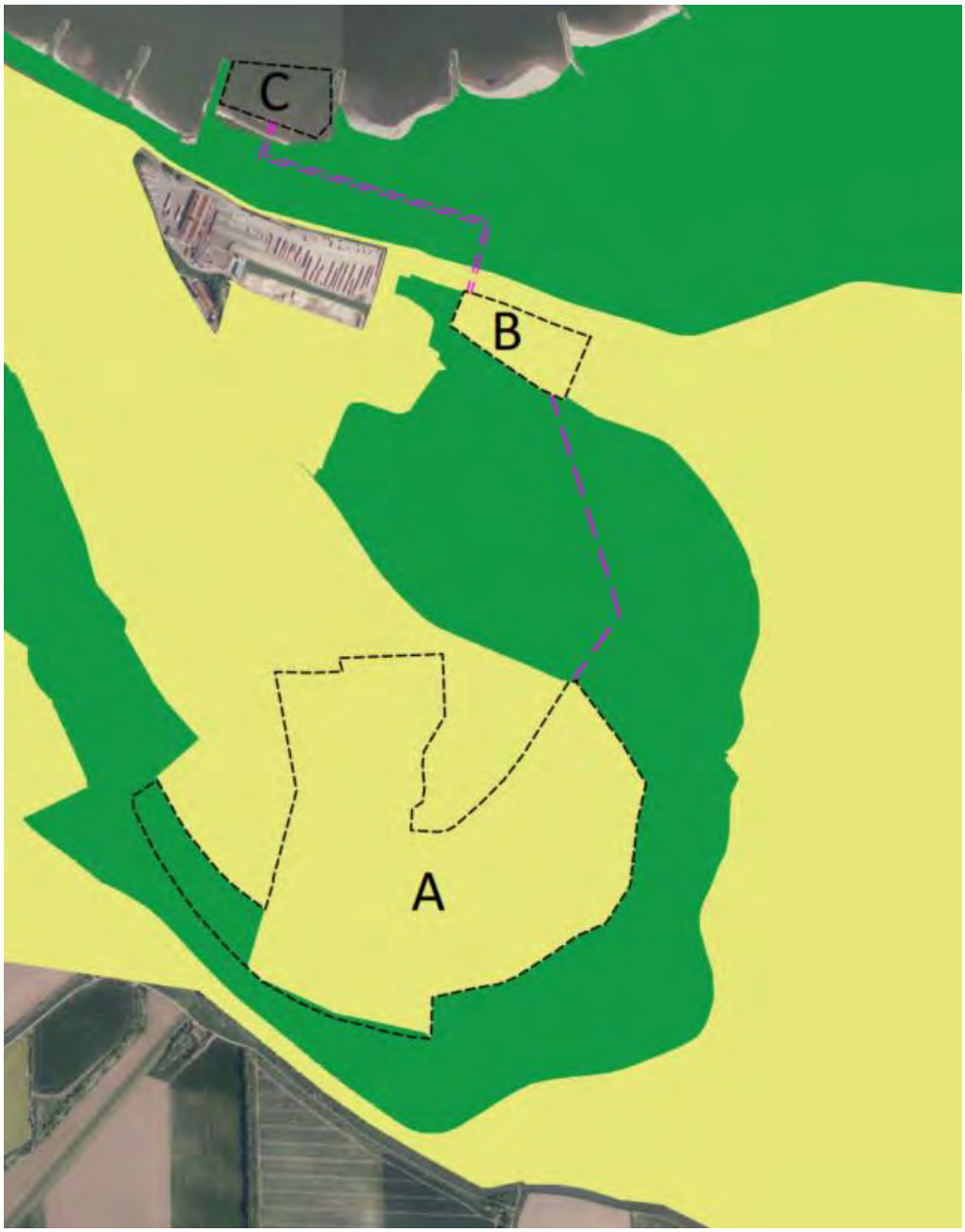


Ligging deelgebieden

Het totale projectgebied is circa 45 ha groot en ligt naast de voormalige rivierloop (meander) van de Waal die bekend staat als de Ooijse Graaf. Deze oude riviermeander, die op dit moment bestaat uit verruigde en deels verdroogde rietmoerassen, plukjes bos en water, heeft een natuurbestemming en is tevens aangewezen als Natura 2000-gebied.

Ten noorden van het gebied waar de winning en de herinrichting is voorzien, ligt het meer recent aangelegde natuurgebied de Kraaijenhof (opgeleverd in 2013). Aangrenzend hieraan ligt een stuk agrarische land waar het tijdelijke installatieterrein is voorzien. Tot slot ligt de beoogde tijdelijke laadvoorziening buitendijks in een kribvak van de rivier de Waal.

Onderstaande figuren tonen de ligging van het projectgebied ten opzichte van het Gelders Natuurnetwerk (GNN)[6] en de Groene Ontwikkelzone (GO)[7].

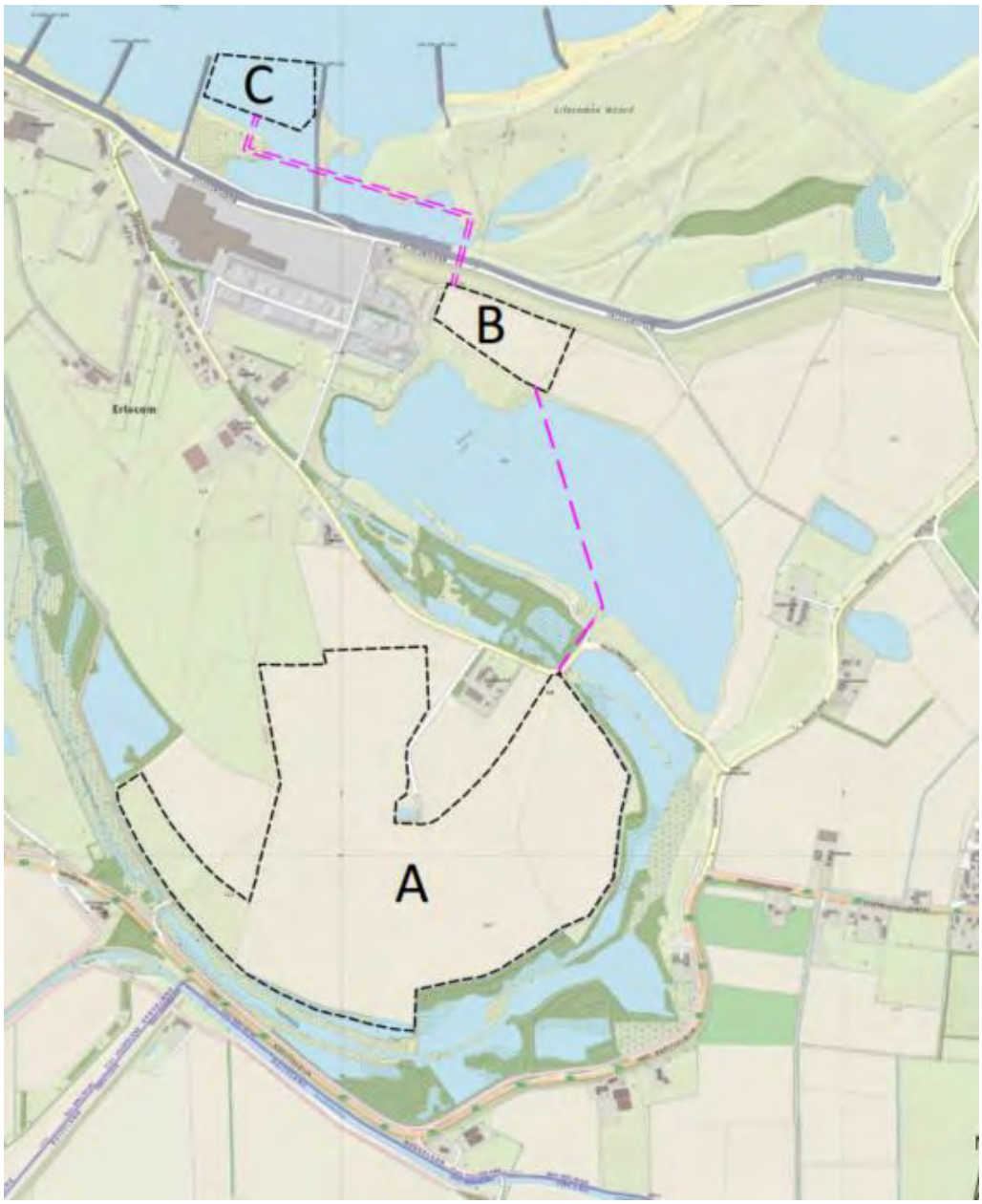


Ligging deelgebieden ten opzichte van GNN(Groen) en GO(Geel)

[6] Het Gelders Natuurnetwerk bestaat uit bestaande natuurgebieden, maar er worden ook nieuwe natuurgebieden ontwikkeld. Dit netwerk is beschermd en de regels voor bescherming en ontwikkeling zijn vastgelegd in de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland. Bron: www.gelderland.nl/gelderse-natuurgebieden.

[7] De Groene Ontwikkelzone bestaat uit gebieden met andere bestemmingen dan natuur die ruimtelijk verweven zijn met het Gelders Natuurnetwerk en daar functioneel mee samenhangen en waarin wordt ingezet op versterking van en samenhang tussen inliggende en aangrenzende natuurgebieden. Bron: Omgevingsverordening Gelderland.

Zowel het gebied voor de herinrichting als het gebied voor het tijdelijke installatieterrein zijn bestemd en in gebruik als landbouwgrond. Zie hiervoor navolgende topografische kaart. De locatie voor de tijdelijke laadvoorziening is gelegen in een kribvak van de Waal. Het landbouwgebied en het bestaande natuurgebied in de naastgelegen Ooijse Graaf zijn van elkaar gescheiden middels een watergang. Deze watergang heeft de A-status en is belangrijk voor het functioneren van het huidige regionale watersysteem.



Ligging deelgebieden

Alle maatregelen die voorzien zijn in het kader van de herinrichting Ooijse Graaf spelen zich af binnen het projectgebied. Effecten van het project kunnen echter ook buiten het projectgebied optreden. Deze mogelijke effecten buiten het projectgebied worden in dit MER meegenomen. Per milieuaspect kan de reikwijdte van het effect anders

zijn. Daarom wordt bij ieder milieueffect een ander gebied waar effecten kunnen optreden weergegeven. We noemen dit het studiegebied.

1.3 M.e.r.-plicht en procedure

1.3.1 Algemeen

Op grond van de Wet milieubeheer kan een bestemmingsplan op drie manieren m.e.r.-plichtig worden.

1. De eerste is wanneer het bestemmingsplan activiteiten mogelijk maakt als genoemd in de onderdelen C en D bij de bijlage van het Besluit m.e.r..
   Het bestemmingsplan is plan-m.e.r.-plichtig wanneer het een kader stelt voor m.e.r.(-beoordelings)plichtige besluiten als genoemd in de vierde kolom van die onderdelen C en D.
   Een bestemmingsplan is project-m.e.r.-plichtig wanneer uit een (vormvrije) m.e.r.-beoordeling blijkt dat er belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu zijn te verwachten of wanneer de omvang van de activiteit boven de drempelwaarden als opgenomen in onderdeel C van de bijlage van het Besluit m.e.r. blijft.
2. Vervolgens wordt een bestemmingsplan m.e.r.-plichtig wanneer het een activiteit mogelijk maakt die als zodanig is aangewezen in de Omgevingsverordening. Omdat hiervan in dit geval geen sprake is, wordt op deze mogelijkheid niet verder ingegaan.
3. Voor een bestemmingsplan moet een planMER worden opgesteld indien daarvoor een passende beoordeling nodig is op grond van de Wet natuurbescherming.

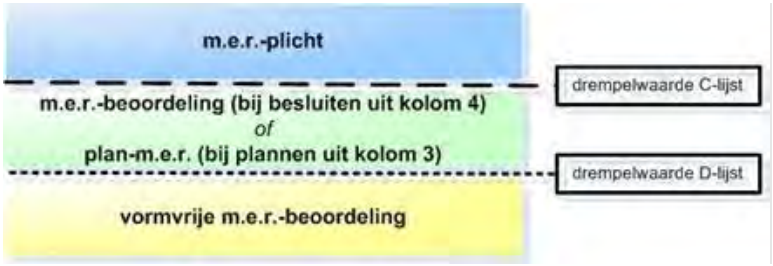
1.3.2 Wet natuurbescherming

Wettelijk kader
Op grond van artikel 2.7, eerste lid van de Wet natuurbescherming (hierna: Wn), stelt een bestuursorgaan een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, uitsluitend vast indien uit een passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het plan de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten. Op grond van artikel 7.2a, eerste lid van de Wet milieubeheer zijn bestemmingsplannen, waarvoor een passende beoordeling moet worden gemaakt, m.e.r.-plichtig.

Toetsing
Het projectgebied is voor een klein deel gelegen binnen Natura 2000 – gebied Rijntakken. Dit betreft de tijdelijke laadvoorziening in het kribvak van de Waal. Voor het grootste deel grenst het projectgebied aan het Natura 2000-gebied Rijntakken, deelgebied Ooijse Graaf. Er is daarom een natuurtoets uitgevoerd om te onderzoeken of er als gevolg van de onderhavige plannen mogelijk sprake is van significante negatieve effecten op dit Natura 2000 gebied. Deze natuurtoets (die tevens is te beschouwen als voortoets) is als bijlage 5 bij dit MER gevoegd. Op basis van de natuurtoets kan geconcludeerd worden dat het plan positief uitpakt en er geen sprake is van cumulatieve effecten. Een Passende Beoordeling is niet benodigd.

1.3.3 Besluit m.e.r.

Wettelijk kader
In het Besluit m.e.r. staat wanneer een m.e.r. of (vormvrije) m.e.r.-beoordeling aan de orde is. De activiteit die het project mogelijk maakt, de omvang daarvan en het besluit over de activiteit zijn daarbij bepalend. In de C- en D-lijst in de bijlage bij het Besluit m.e.r. staat of sprake is van m.e.r.-plicht of (vormvrije) m.e.r.-beoordelingsplicht. Per categorie van activiteiten is een drempelwaarde voor de omvang van de activiteit gegeven.



Schema m.e.r.-plicht vanwege Besluit m.e.r.
(Bron: www.Infomil.nl)

Bovenstaande afbeelding laat zien dat wanneer een besluit over een activiteit die boven de C-drempel blijft een m.e.r.-plicht geldt. Tussen de C- en D-drempel geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht. Onder de D-drempel moet het bevoegd gezag via een vormvrije beoordeling nagaan of een formele m.e.r.-beoordeling nodig is.

In een m.e.r.-beoordeling bekijkt het bevoegd gezag of een project mogelijk belangrijke nadelige milieugevolgen heeft. Als dat zo is, moet een m.e.r.-procedure worden doorlopen. Het bevoegd gezag mag de m.e.r.-beoordelingsprocedures ook overslaan en direct de m.e.r.-procedure volgen. Ook in de vormvrije m.e.r.-beoordeling bekijkt het bevoegd gezag of een project mogelijk belangrijke nadelige milieugevolgen heeft. Deze beoordeling is vormvrij: de wet schrijft geen procedure voor.

Voor plannen, die een kader vormen voor een activiteit waarvoor op grond van de bijlage bij het Besluit m.e.r. een m.e.r. moet worden doorlopen dan wel een formele m.e.r.-beoordeling moet worden opgesteld, moet een planMER worden opgesteld.

Toetsing
De onderdelen van het plan zijn getoetst aan de activiteiten waarvoor het Besluit m.e.r. van toepassing is. Er is geconstateerd dat de volgende activiteiten (mogelijk) relevant zijn:

- ***Ontgronding***
  De ontgronding die gaat plaatsvinden is een activiteit als genoemd in categorie 16.1 van onderdeel C en D van de bijlage van het Besluit m.e.r. (hierna: C- en D-lijst). De activiteit wordt als volgt omschreven: '*De ontginning dan wel wijziging of uitbreiding van de ontginning van steengroeven of dagbouwmijnen, met inbegrip van de winning van oppervlaktedelfstoffen uit de landbodem*'. De relevante drempelwaarde bij deze categorie is een terreinoppervlakte van 25 hectare of meer in de C-lijst en 12,5 hectare of meer in de D-lijst.

De ontgronding vindt plaats in het plangebied herinrichting en beslaat tijdelijk een oppervlak van circa 40 hectare. Bij oplevering is dit gebied onder te verdelen in circa 20 hectare open water, 7 hectare landbouwgrond en 13 hectare rietmoeras of andere natuur. Het tijdelijk oppervlak waar de ontgronding betrekking op heeft overstijgt de drempelwaarde van bovengenoemde categorie uit de C-lijst. Dit maakt dat er voor de ontgrondingsvergunning op grond van artikel 3 Ontgrondingenwet sprake is van een project-m.e.r.- plicht. Aangezien het bestemmingsplan het kader vormt voor dit m.e.r.- plichtige besluit, moet voor het op te stellen bestemmingsplan een planMER opgesteld worden. Het MER dat wordt opgesteld geeft invulling aan zowel de project-m.e.r.-plicht voor de ontgrondingsvergunning als de plan-m.e.r.-plicht voor het bestemmingsplan. Daarmee wordt het een gecombineerd MER.

- ***Laadvoorziening Schepen***
  Als variant voor de tijdelijke laadvoorziening aan de Waal die nodig is om het vrijkomende zand per schip af te voeren, wordt de mogelijkheid bekeken om de bestaande buitendijkse plas Kaliwaal te verlengen en daar een laadvoorziening te realiseren (zie paragraaf 2.2.6). Dit zou dan praktisch kunnen lijken op een tijdelijke haven. In formele zin is echter geen sprake van een haven met alle bijbehorende voorzieningen zoals bedoeld in categorie 4 van onderdeel D van de bijlage van het Besluit m.e.r.: '*De aanleg, wijziging of uitbreiding van een haven voor de binnenscheepvaart…*'. De drempelwaarden zijn als volgt geformuleerd:
  de aanleg betrekking heeft op:
  - een haven die bevaarbaar is voor schepen met een laadvermogen van 1.350 ton (C-lijst) c.q. 900 ton (D-lijst) of meer, of
  - een pier die schepen kan ontvangen met een laadvermogen van meer dan 1.350 ton (deze drempelwaarde geldt uitsluitend bij de C-lijst), of
  - de wijziging of uitbreiding betrekking heeft op een oppervlakte van 100 hectare of meer.

  Bij onderhavig plan is niet uitgesloten dat er schepen komen met een laadvermogen groter dan 1.350 ton. Hiermee wordt boven de drempelwaarde uit de C-lijst gebleven, waardoor er voor een bestemmingsplan sprake is van een project-m.e.r.-plicht.

  Gelet op voorgaande overwegingen wordt de tijdelijke laadlocatie zorgvuldigheidshalve meegenomen in het voorliggend MER.

1.3.4 De procedure

Voor deze m.e.r. wordt de volgende procedure doorlopen:

1. het opstellen van een notitie over de reikwijdte en het detailniveau (NRD) van het MER;
2. kennisgeving en inspraak door eenieder, mede op basis van de NRD. Ook wordt de NRD ter beoordeling voorgelegd aan de Commissie m.e.r.;
3. raadplegen van de bij de uitvoering van het plan betrokken bestuursorganen zoals provincie Gelderland, gemeente Berg en Dal, waterschap Rivierenland en de Omgevingsdienst regio Nijmegen;

4. opstellen van een plan-/project-MER in het kader van het bestemmingsplan en de ontgrondingsvergunning;
5. het opstellen van een toetsingsadvies over het MER door de Commissie m.e.r.;
6. ter inzage leggen van het ontwerpbestemmingsplan en ontwerp ontgrondingsvergunning) inclusief het MER, waarbij formele inspraak mogelijk is;
7. het vaststellen van het bestemmingsplan en het verlenen van de ontgrondingsvergunning, waarbij de milieueffecten in het MER zijn beschreven en een reactie op de ingekomen zienswijzen bij de verdere besluitvorming is opgenomen;
8. bekendmaking van het besluit;
9. evaluatie. Het bevoegde gezag evalueert de werkelijk optredende milieugevolgen zoals dat beschreven is in de evaluatieparagraaf van het plan. Het bevoegde gezag neemt zo nodig aanvullende maatregelen om de gevolgen voor het milieu te beperken.

1.3.5 De onderdelen van het MER

Het milieurapport bevat de navolgende onderdelen:

a een beschrijving van hetgeen met de voorgenomen activiteit wordt beoogd;
b een beschrijving van de voorgenomen activiteit, alsmede van de alternatieven daarvoor, die redelijkerwijs in beschouwing dienen te worden genomen, en de motivering van de keuze voor de in beschouwing genomen alternatieven;
c een overzicht van eerder vastgestelde plannen die betrekking hebben op de voorgenomen activiteit en de beschreven alternatieven;
d een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu, voor zover de voorgenomen activiteit of de beschreven alternatieven daarvoor gevolgen kunnen hebben, alsmede van de te verwachten ontwikkeling van dat milieu, indien de activiteit noch de alternatieven worden ondernomen;
e een beschrijving van de gevolgen voor het milieu, die de voorgenomen activiteit, onderscheidenlijk de beschreven alternatieven kunnen hebben, alsmede een motivering van de wijze waarop de gevolgen zijn bepaald en beschreven;
f een vergelijking van de ingevolge onderdeel 4 beschreven te verwachten ontwikkeling van het milieu met de beschreven mogelijke gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit, alsmede met de beschreven mogelijke gevolgen voor het milieu van elk der in beschouwing genomen alternatieven;
g een beschrijving van de maatregelen om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen;
h een overzicht van de leemten in de onderdelen 4 en 5 bedoelde beschrijvingen ten gevolge van het ontbreken van de benodigde gegevens;
i een samenvatting die aan een algemeen publiek voldoende inzicht geeft voor de beoordeling van het milieueffectrapport en van de daarin beschreven mogelijke gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit en van de beschreven alternatieven.

1.3.6 Initiatiefnemers en bevoegd gezag

K3 is initiatiefnemer van de gebiedsontwikkeling, waarvoor de m.e.r. wordt doorlopen. De gemeenteraad van de gemeente Berg en Dal is het bevoegd gezag voor het

bestemmingsplan en Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland voor de ontgrondingsvergunning.

Bij ontwikkelingen die in nabijheid van buitenlandse Natura 2000-gebieden zijn beoogd, dient rekening te worden gehouden met de door de ontwikkeling te verwachten stikstofemissie en mogelijke depositie op genoemde buitenlandse Natura 2000-gebieden. Conform art. 2.7 van de Wet natuurbescherming dienen de buitenlandse toetsingskaders als richtlijn voor besluitvorming bij stikstofdepositie op buitenlandse Natura 2000-gebieden. Voor ontwikkelingen met mogelijke gevolgen voor een Duits Natura 2000-gebied, zoals in het voorliggende geval, geldt een grenswaarde van 0,1 kg stikstof/ha/jaar ofwel 7,14 mol stikstof/ha/jaar. Bij overschrijding van deze grenswaarde kunnen significant negatieve effecten op stikstofgevoelige habitattypen niet op voorhand worden uitgesloten. Wanneer sprake is van een overschrijding van de grenswaarde dient in eerste instantie uit een nadere beoordeling te blijken of de minimumwaarde van het Critical-loads-bereik (in Nederland de Kritische Depositie Waarde) wordt overschreden. Hieruit volgt dat in beginsel een afbakeningscriterium van 0,3 kg stikstof/ha/jaar ofwel 21,42 mol stikstof/ha/jaar kan worden gehanteerd voor Duitse Natura 2000-gebieden. Uit analyse van het RIVM blijkt dat elke locatie in Nederland gelegen is binnen 25 kilometer van een stikstofgevoelig Nederlands Natura 2000-gebied. Uitgaande van een drempelwaarde van 21,42 mol stikstof/ha/jaar is het aannemelijk dat bij een dergelijke overschrijding op een Duits Natura 2000-gebied eveneens sprake zal zijn van stikstofdepositie op Nederlandse Natura 2000-gebied(en) en overschrijding van de Nederlandse grenswaarde van 0,00 mol stikstof/ha/jaar. Vandaar dat als richtlijn kan worden gehanteerd dat wanneer geen sprake is van overschrijding van de Nederlandse grenswaarde, er eveneens geen sprake zal zijn van overschrijding van de Duitse drempelwaarde. Een nadere beoordeling van stikstofdepositie op Duitse Natura 2000-gebieden is niet noodzakelijk wanneer eveneens geen beoordeling voor stikstofdepositie op Nederlandse Natura 2000-gebieden is vereist.

1.4 Het proces tot nu toe

1.4.1 NRD

Tot nu toe zijn de volgende stappen gezet in de procedure om te komen tot een MER:

- notitie reikwijdte en detailniveau (hierna: NRD) d.d. september 2021 opgesteld en verzonden aan bestuursorganen en andere actoren;
- kennisgeving en mogelijkheid tot indienen zienswijzen op NRD, gedurende zes weken vanaf 20 september 2021;
- NRD voorgelegd aan de Commissie m.e.r. van wie op 9 november 2021 het advies is ontvangen.

1.4.2 Wijzigingen in onderzoek MER t.o.v. NRD

Op basis van ontvangen reacties op de NRD en het advies van de Commissie m.e.r. zijn de te onderzoeken alternatieven en varianten nader uitgewerkt. Ook is het toetsingskader waar nodig aangescherpt en geconcretiseerd. In deze paragraaf lichten we de belangrijkste wijzigingen toe. De volledige lijst met ontvangen opmerkingen en de wijze waarop met de opmerkingen is omgegaan staat opgenomen in bijlage 1.

Aanscherping doelstellingen
De doelstellingen van het project zijn nader aangescherpt en ook is er een rangorde in aangebracht. Hierdoor brengen we scherper in beeld waar het ons om te doen is: vergroten van het areaal rietmoeras, ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen, een eerste stap richting robuuste klimaatbuffer en verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur. Deze doelen worden gerealiseerd door middel van het tijdelijk winnen van zand als grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

De aangescherpte doelen zijn terug te vinden in paragraaf 2.1.1.

Te onderzoeken alternatieven en varianten
De NRD bevatte als tweede alternatief voor het voornemen het alternatief Rivierdynamiek. Dit alternatief kende - als aanvulling op het voornemen - een aantal maatregelen om de buitendijkse rivierdynamiek te verbinden met het binnendijkse watersysteem. Uit de reacties op het NRD bleek dat het draagvlak voor deze variant vanuit de omgeving ontbrak. De gemeente heeft bijvoorbeeld aangegeven dat het onderbreken van de Erlecomseweg voor dit project niet realistisch is. Ook het waterschap plaatste de nodige kritische kanttekeningen op het gebied van waterveiligheid rondom de waterkering. Op basis hiervan is besloten om het alternatief 'Rivierdynamiek' niet verder in de m.e.r. procedure mee te nemen.

Besloten is om naast het voornemen alleen de inrichtingsvariant bosontwikkeling uit te werken. Alhoewel we op voorhand weten dat we met dit alternatief geen rietmoeras realiseren, nemen we dit alternatief mee omdat het door de autonome bodemdaling van de Waal en klimaatverandering onzeker is of realisatie van goede en duurzame (hydrologische) uitgangspunten voor rietmoeras voor de lange termijn haalbaar is. Bij een niet optimale hydrologische situatie zal rietmoeras verruigen en doorontwikkelen tot bos (natuurlijke successie).

Daarnaast zijn vier aspecten benoemd die in het m.e.r. traject nader worden uitgewerkt en onderzocht omdat varianten in de uitwerking van deze aspecten kunnen leiden tot optimalisatie van de inrichtingsalternatieven. Deze varianten staan in principe los van de beide inrichtingsalternatieven (rietmoeras en bos). Uiteindelijk zal alle informatie over de inrichtingsalternatieven en de varianten leiden tot het voorkeursalternatief. Het betreft de volgende aspecten en varianten:

Aspect		Varianten
1.	Waterpeil	Handhaven huidige streefpeil[8] (NAP +9,15 m) Verhogen streefpeil tot NAP +9,30 m Verhogen streefpeil tot NAP +9,50 m Verhogen streefpeil tot NAP +9.65 m
2.	Toegankelijkheid & beleefbaarheid	Wandelroute: • Pad Kraaijenhof • Pad Kapitteldijk

[8] In dit MER gebruiken we de term streefpeil voor de Ooijse Graaf. Dit is het maximale waterpeil in het gebied en boven deze hoogte wordt het water afgevoerd. We sluiten hiermee aan bij de technische term van Waterschap Rivierenland.

Aspect		Varianten
		• Pad bestaand schouwpad Vogelobservatiepunt: • Locatie Thornsche Molen • Locatie zuidzijde rietmoeras Parkeervoorziening: • Uitbreiding voorziening Thornsche Molen • Nieuwe voorziening Halve Galg • Nieuwe voorziening Erlecomseweg • Geen parkeervoorziening
3.	Buitendijkse geul	Het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal
4.	Alternatieve locatie tijdelijke laadvoorziening	Laadvoorziening in verlengde Erlecomse Kaliwaal

Buitendijkse geul
De buitendijkse geul komt voort uit het in het NRD gepresenteerde alternatief 'Rivierdynamiek'. Dit alternatief is, zoals hierboven omschreven, komen te vervallen i.v.m. het ontbreken van draagvlak in de omgeving en bij het bevoegd gezag voor het verbinden van binnendijks met buitendijks gebied. Wel wordt in dit MER onderzocht wat de waarde is van een buitendijkse geul. Hier liggen koppelkansen met te realiseren doelen in het kader van de Kaderrichtlijn Water[9] en hierdoor ontstaat gelijktijdig een optie voor een alternatieve tijdelijke laadvoorziening.

Het voornemen staat nader uitgewerkt in paragraaf 2.1 en het inrichtingsalternatief en de varianten zijn terug te vinden in paragraaf 2.2.

Beoordelingskader
Het beoordelingskader zoals opgenomen in de NRD is op een aantal aspecten nader aangescherpt en geconcretiseerd. Hiermee zijn geen nieuwe thema's of criteria toegevoegd en ook zijn er geen thema's of criteria verdwenen. Het overzicht is louter aangescherpt op basis van gemaakte opmerkingen en ervaringen en uitkomsten tijdens de uitvoering van de onderzoeken. Om de milieueffectbeoordeling beter navolgbaar te maken zijn de kleurbeoordelingen van '0/- licht negatief effect' en '– negatief effect' in de beoordelingsschaal ook enigszins aangepast.

Het aangepaste beoordelingskader is terug te vinden in paragraaf 3.4.

1.4.3 Verdere besluiten

Om de herinrichting Ooijse Graaf juridisch-planologisch mogelijk te maken is een herziening van het vigerende bestemmingsplan nodig, evenals het verlenen van een ontgrondingsvergunning. Voorliggend MER maakt de milieueffecten van de ontgronding

[9] Het doel van de Kaderrichtlijn Water (KRW) is dat uiterlijk in 2027 al het water in Europa schoon en gezond is. Dat is niet vrijblijvend. Lidstaten moeten uiterlijk in 2027 de doelen voor schoon en gezond water hebben gehaald of op zijn minst alle maatregelen hebben genomen om dat mogelijk te maken. Bij het niet halen van deze doelen kan de Europese Commissie forse boetes opleggen. Bron: www.helpdeskwater.nl.

en de herinrichting inzichtelijk, zodat dit kan worden meegewogen in het besluit over de vaststelling van het bestemmingsplan door de raad van de gemeente Berg en Dal en de verlening van de ontgrondingsvergunning door Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland. Om de ontwikkeling daadwerkelijk uit te kunnen voeren, zijn eveneens de navolgende vergunningen nodig.

Watervergunning
Voor de realisatie van het inrichtingsplan (de nieuwe natuur, de vergroting van de waterpartijen, de tijdelijke laadvoorziening en het aangepast natuurbeheer) is een watervergunning noodzakelijk. Voor de binnendijkse herinrichting is het Waterschap Rivierenland het bevoegd gezag. Alle buitendijkse wijzigingen vallen onder de bevoegdheid van Rijkswaterstaat Oost Nederland.

Natuurvergunning
De herinrichting Ooijse Graaf vindt plaats in de directe nabijheid van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Uit de Natuurtoets (zie bijlage 5) blijkt dat geen sprake is van significatie negatieve gevolgen op basis waarvan geconcludeerd is dat geen vergunning op grond van artikel 2.7 lid 2 Wet natuurbescherming benodigd is.

Omgevingsvergunning bouwen en milieu
Voor het bouwen van de tijdelijke installatie en de uitvoering van de zandwinning is een omgevingsvergunning nodig. De Omgevingsdienst Regio Nijmegen (ODRN) is het bevoegde gezag.

K3 is initiatiefnemer van de gebiedsontwikkeling, waarvoor de m.e.r. wordt doorlopen. K3 werkt nauw samen met ARK Natuurontwikkeling waar het gaat om deze gebiedsontwikkeling.

Naast afstemming met ARK Natuurontwikkeling heeft vanaf het prille begin ook afstemming plaatsgevonden met de grondeigenaar en de direct omwonenden van het gebied. Dit heeft in het najaar van 2019 geleid tot het opstarten van een klankbordgroep. Ook heeft rondom het project al in een vroeg stadium brede afstemming plaatsgevonden met andere natuur- en landschapsorganisaties. Uiteenlopend van landelijke organisaties zoals Vogelbescherming Nederland tot lokale natuurorganisaties zoals De Ploegdriever. Ook met Staatsbosbeheer, die verschillende gronden binnen - en buitendijks in eigendom en beheer heeft, heeft afstemming plaatsgevonden.

De gemeenteraad van de gemeente Berg en Dal is het bevoegd gezag voor het bestemmingsplan en Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland voor de ontgrondingsvergunning. Met beide partijen is veelvuldig afgestemd gedurende het hele proces. Daarnaast is de Commissie m.e.r. door Gedeputeerde Staten van Gelderland gevraagd om te adviseren over de inhoud van het NRD en voorliggend MER. Onderdeel hiervan vormde een locatiebezoek op 12 oktober 2021.

Gedurende het hele proces van verdere planuitwerking is door de initiatiefnemers steeds gestreefd naar maatschappelijk draagvlak d.m.v. overleg met betrokken partijen, het rekening houden met wensen en een open, zorgvuldige communicatie met deze partijen en de omgeving over de plannen en activiteiten. Zo is in de aanloop naar de Notitie Reikwijdte en Detailniveau de mogelijkheid geboden voor eenieder om mee

te denken in de plannen. Er zijn voor omwonenden en omliggende grondeigenaren diverse excursiebijeenkomsten georganiseerd, waarbij K3 en ARK natuurontwikkeling de plannen en het voorlopig ontwerp gepresenteerd hebben. Ook zijn in deze fase van het proces verschillende (keukentafel)gesprekken met bewoners en lokale natuurorganisaties gevoerd. Tijdens deze gesprekken zijn de partijen geïnformeerd en bijgepraat en heeft uitwisseling plaatsgevonden van visies en inzichten. Ook is er in de lokale media op verschillende momenten aandacht aan het project besteed en is informatie over het project verstrekt.

Bovendien is in de fase van verdere planuitwerking, de klankbordgroep uit de aanloopfase uitgebreid en heeft deze een duidelijke plaats gekregen in het traject van planvorming. Hiermee is gestructureerde inbreng van en nauwe samenspraak met de omgeving tijdens deze belangrijke fase geborgd. Deze klankbordgroep is samengesteld uit direct betrokkenen en omwonenden om ideeën al in een vroeg stadium met elkaar te bespreken. De rol van de klankbordgroep was het meedenken over de inrichting van het projectgebied met daarbij de projectdoelen als vertrekpunt. Daarbij brachten de leden van de klankbordgroep vanuit verschillende invalshoeken kennis in over het gebied en/of een specifiek onderwerp.

Alle input en reacties die ontvangen zijn, tijdens de verschillende formele en informele contact- en reactiemomenten zijn zoveel mogelijk meegenomen en meegewogen in het ontwerpproces. Soms heeft dit tot direct zichtbare en herleidbare aanpassingen geleid, zoals bijvoorbeeld het laten vervallen van het in de NRD voorgestelde alternatief ‘Rivierdynamiek’ (zie paragraaf 1.4.2). In andere gevallen is het minder concreet aanwijsbaar waar de input toe heeft geleid, maar voorop staat dat de initiatiefnemers de communicatie met en de inbreng van de omgeving serieus hebben georganiseerd en gewogen.

1.5 Planning

Voorliggend MER is openbaar gemaakt gelijktijdig met de publicatie van het ontwerp bestemmingsplan en de ontwerp ontgrondingsvergunning. Voorafgaand aan deze publicatie is het MER aan de Commissie m.e.r. voorgelegd ter toetsing.

1.6 Leeswijzer

In dit MER zijn de milieueffecten in beeld gebracht van de herinrichting van de Ooijse Graaf. In hoofdstuk 2 wordt de voorgenomen activiteit beschreven. Ook wordt ingegaan op de alternatieven en de varianten die in dit MER zijn beoordeeld en de wettelijk voorgeschreven referentiesituatie ten opzichte waarvan de milieueffecten zijn beoordeeld. Hoofdstuk 3 bevat een uitleg van de systematiek van de milieubeoordeling.

In de hoofdstukken 4 t/m 15, de kern van dit MER, wordt per te beoordelen milieuaspect ingegaan op het wettelijke kader, de referentiesituatie, de wijze waarop het aspect is onderzocht en de effectbeoordeling van de voorgenomen ontwikkeling, het alternatief en de varianten ten opzichte van de referentiesituatie. Het gaat om de volgende thema’s en aspecten:

- water (hoofdstuk 4);

- natuur (hoofdstuk 5);
- klimaat (hoofdstuk 6)
- bodem (hoofdstuk 7);
- landschap en cultuurhistorie (hoofdstuk 8);
- archeologie (hoofdstuk 9);
- recreatie (hoofdstuk 10)
- geluid (hoofdstuk 11);
- luchtkwaliteit (hoofdstuk 12);
- veiligheid (hoofdstuk 13);
- verkeer (hoofdstuk 14);
- energie (hoofdstuk 15);
- inrichting en beheer (hoofdstuk 16).

Hoofdstuk 17 gaat in op de integrale beoordeling van de milieueffecten van de herinrichting Ooijse Graaf en op maatregelen die kunnen worden genomen om eventuele negatieve effecten te verminderen of tegen te gaan. Ook wordt in dit hoofdstuk het voornemen het alternatief en de varianten nog getoetst op het doelbereik. Op basis van de uitkomsten van de beoordeling op milieueffecten, is het voorkeursalternatief bepaald.

Hoofdstuk 18 gaat nader in op het voorkeursalternatief ‘Rietmoeras’ en hoofdstuk 19 vormt de slotconclusie. Ten slotte worden in hoofdstuk 20 de leemten in kennis aangegeven en wordt duidelijk gemaakt hoe invulling wordt gegeven aan de monitoring van de milieueffecten.

2 Het voornemen, de alternatieven en de referentiesituatie

2.1 Het voornemen

2.1.1 Het gebied en de beoogde doelstellingen

Het projectgebied is gelegen in de Ooijpolder (gemeente Berg en Dal) en bestaat - zoals in het vorige hoofdstuk aangegeven - uit drie deelgebieden:

A. deelgebied herinrichting: het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras is voorzien;
B. deelgebied installatieterrein: het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
C. deelgebied laadvoorziening: het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.



Ligging deelgebieden

Het totale projectgebied is circa 45 ha groot. Voor de drie bovenstaande deelgebieden is de oppervlakte respectievelijk ca 40 ha, 3 ha en 2,5 ha. Het plangebied bestaat met uitzondering van kribvak in de Waal voor de afvoer van het zand, uit akkerbouwgronden.

Direct naastgelegen liggen de natuurgebieden Ooijse Graaf, Kraaijenhof en de Erlecomse Waard. Op iets grotere afstand ligt de stuwwal bij Nijmegen en buitendijks de Millingerwaard. Het projectgebied ligt in de Gelderse Poort.

De Gelderse Poort is een grensoverschrijdend natuurgebied (en tevens Nationaal Landschap) in Nederland en Duitsland. Het huidige moerasgebied van de Ooijse Graaf is aangewezen als Europees beschermd Natura 2000-gebied op basis van zowel de Vogel- als Habitatrichtlijn. Het maakt onderdeel uit van het gebied de Gelderse Poort, dat op haar beurt onderdeel is van de Rijntakken. Hiervoor zijn de kernopgaven geformuleerd in het Natura 2000 doelendocument (Ministerie van LNV, 2006). Voor het deelgebied Ooijse Graaf is vooral de kernopgave rietmoeras aan de orde.

Het projectgebied en de naastgelegen natuurgebieden Ooijse Graaf en Kraaijenhof zijn momenteel gesloten en niet beleefbaar. Dit komt door het grote en niet toegankelijk agrarisch areaal maar ook door een afwezigheid van wandelroutes door de natuurgebieden. Het voorliggende plan maakt het mogelijk om de natuur robuuster te maken door het areaal aan natuur fors te vergroten en tegelijkertijd de natuur beleefbaar te maken.

Met het project herinrichting Ooijse Graaf worden de volgende gelijkwaardige doelen nagestreefd:

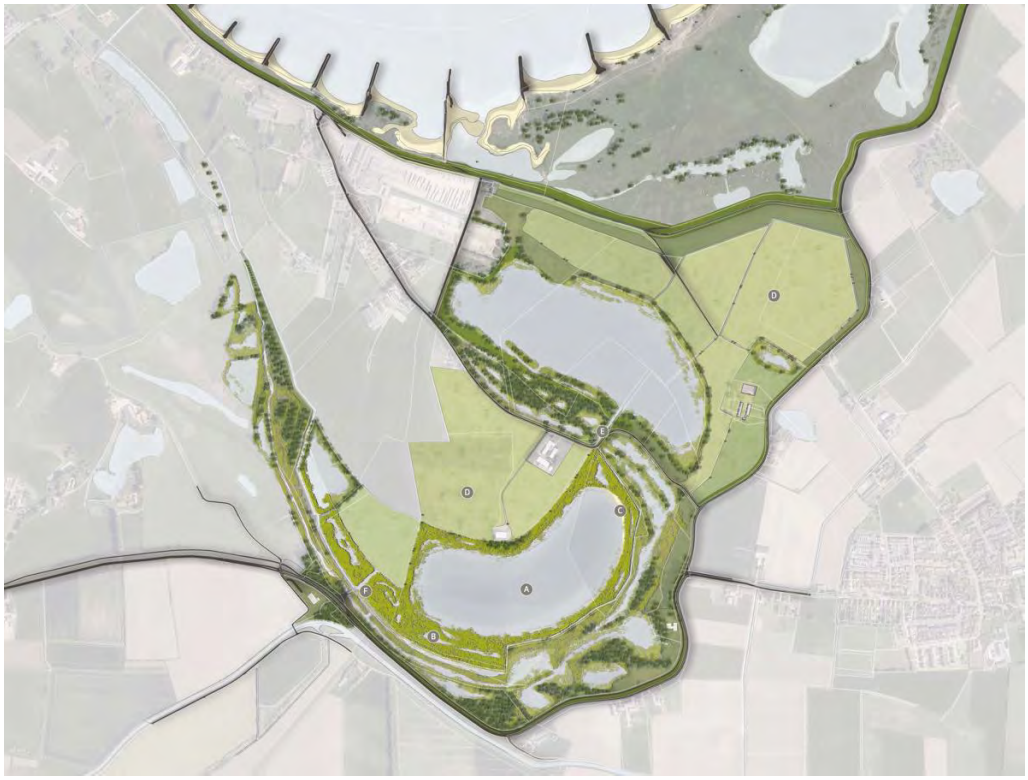
- Het vergroten van het huidige areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met 13 hectare om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden.
- Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven.
- Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

2.1.1 De beoogde inrichting

De bestaande meander met rietmoeras en ruigte maakt de contouren van de voormalige rivierloop zichtbaar in het landschap. De realisatie van de nieuwe plas met de uitbreiding van dit rietmoeras accentueert de oorspronkelijke rivierloop in het landschap. De navolgende schets van het eindbeeld onderschrijft dit.



Doelstelling is om aan de kernopgave voor uitbreiding en herstel van rietmoeras vanuit Natura 2000 te werken. Dit wordt gedaan door landbouwgrond grenzend aan het Natura 2000 gebied om te vormen naar natuur. Onderstaande tekening geeft dit voornemen weer. Na de schets lichten we de verschillende aspecten achtereenvolgens toe.



A – Open water (ca. 20 ha)
B – Rietmoeras (ca. 13 ha)
C – Slikkige en zandige oevers
D – Ophogen laaggelegen landbouwpercelen
E – Otterpassage
F – Afwatering door middel van stuw

Open water (A)

Er wordt een nieuwe plas gerealiseerd van circa 20 hectare groot. Deze nieuwe plas volgt qua situering de contour van de oude Waalmeander. De oeverzones van de plas hebben flauw aflopende taluds die over gaan in het nieuwe rietmoeras. Vanaf ongeveer 3 meter waterdiepte wordt de plas in een talud van 1:3 / 1:4 gerealiseerd door een drijvende zandzuiger. Middenin zal de plas ongeveer 30 meter minus maaiveld diep zijn. In de oeverzones worden flauw aflopende en gevarieerde taluds gerealiseerd waardoor het zonlicht de bodem over een groter opperlak kan bereiken. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van oever- en watervegetatie, zoals fonteinkruiden, waterlelies en gele plomp.

Op de periodiek droogvallende delen ontstaan geschikte groeiplaatsen voor soorten van slikkige rivieroevers en rietmoeras. De aanwezigheid van (onder)watervegetatie maakt het aantrekkelijk voor macrofauna en diverse vissoorten (snoek, bittervoorn, kleine modderkruiper). Deze vormen op hun beurt weer voedsel voor visetende vogelsoorten als de aalscholver, fuut en ijsvogel. Het diepere deel draagt bij hoge temperaturen bij aan zuurstofbeschikbaarheid. De afwisseling tussen diep en ondiep water, en flauw oplopende oeverprofielen biedt een breed palet aan groeiplaatsomstandigheden.

De nieuwe plas van circa 20 hectare nieuw water ontstaat als gevolg van de ontgronding. Het winnen van zand zorgt voor het kunnen realiseren van het inrichtingsplan en zorgt tevens voor de financiële middelen om het plan te kunnen realiseren.



Nieuw rietmoeras met slikkige en zandige oeverdelen (B + C)

Tussen het bestaande rietmoeras en de nieuwe plas wordt 13 hectare nieuw rietmoeras gerealiseerd. Door deze uitbreiding van het bestaande rietmoeras in de Ooijse Graaf wordt de totale oppervlakte rietmoeras 1,5 keer zo groot.

Het nieuwe rietmoeras, dat langs de nieuwe plas komt te liggen, ontstaat door afgraving van de bovenste 0,5 – 1,5 meter grond. De aard van het ontstane (riet)moeras hangt sterk af van de diepte van de oppervlakte- en de grondwaterstand en daarmee van de diepte van afgraving. Door variatie in waterdiepte te realiseren is het mogelijk om bij verschillende optredende waterstanden geschikt areaal voor rietmoeras te creeren. Zeker voor dit gebied relevant gezien de nauwe samenhang tussen het waterpeil in het gebied en de waterstandsfluctuaties in de Waal. Daarom wordt bij de inrichting zoveel mogelijk variatie in bodemhoogte en taludverloop gerealiseerd. Zo is het idee bijvoorbeeld om op de smallere delen rondom de plas het terrein flauw aflopend richting de plas af te graven en om in de meer robuuste gebiedsdelen in het zuidwesten van de plas de laatste delen te laten ‘slingeren’ (voormalige rivierarm, cuvet) en het terrein aan weerszijden flauw te laten oplopen.

In het nieuwe moeras wordt rietmateriaal – bij voorkeur afkomstig uit de nabije omgeving – geplant om de ontwikkeling op gang te brengen. Overzomerende ganzen vormen een aandachtspunt, zeker in de beginfase omdat zij een belangrijke belemmering kunnen vormen voor de ontwikkeling van riet, met name waar het gaat om de uitbreiding van riet richting de ondiepe waterdelen. Op droogvallende oeverdelen kan in de eerste jaren massaal wilg en/of zwarte els kiemen als de condities hiervoor gunstig zijn. Als dit zich voordoet is het zaak om dit vroegtijdig met wortel en al te verwijderen om te veel struweelvorming voor te zijn. Wanneer er eenmaal een dichte riet- en/of moerasbegroeiing aanwezig is zal de struweelvorming nauwelijks nog voet aan de grond krijgen. Het beheer van het gebied is in een separaat 'Kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer Ooijse Graaf' uitgewerkt en komt ook in hoofdstuk 16 van dit MER aan bod.



Ophogen laaggelegen landbouwgronden (D)

Het rietmoeras heeft baat bij hogere grondwaterstanden dan dat op dit moment het geval is. Om tegelijkertijd ook goede landbouwgrond te behouden, worden aanliggende agrarische percelen waar nodig en mogelijk opgehoogd (ophoging van circa 30 cm). Door deze ophoging te realiseren met kleihoudende grond snijdt het mes aan twee kanten: de agrariër heeft minder snel last van een hoger waterpeil, maar heeft ook minder last van verdroging omdat water beter wordt vastgehouden door vergroting van de capillaire zone. Daarnaast zorgt de herinrichting voor een zoetwaterbuffer (voorraad) waar gebruik van gemaakt kan worden in droge perioden.

Otterpassage (E)

Zowel voor GNN- als GO-gebieden in Ooijpolder-Duffelt is ontwikkeling van de otterpopulatie benoemd als een van de ontwikkelingsdoelen. Met het oog hierop wordt een otterpassage gerealiseerd, zoals onderstaande afbeelding, tussen de reeds bestaande plas Kraaijenhof en het (nieuwe) rietmoeras.

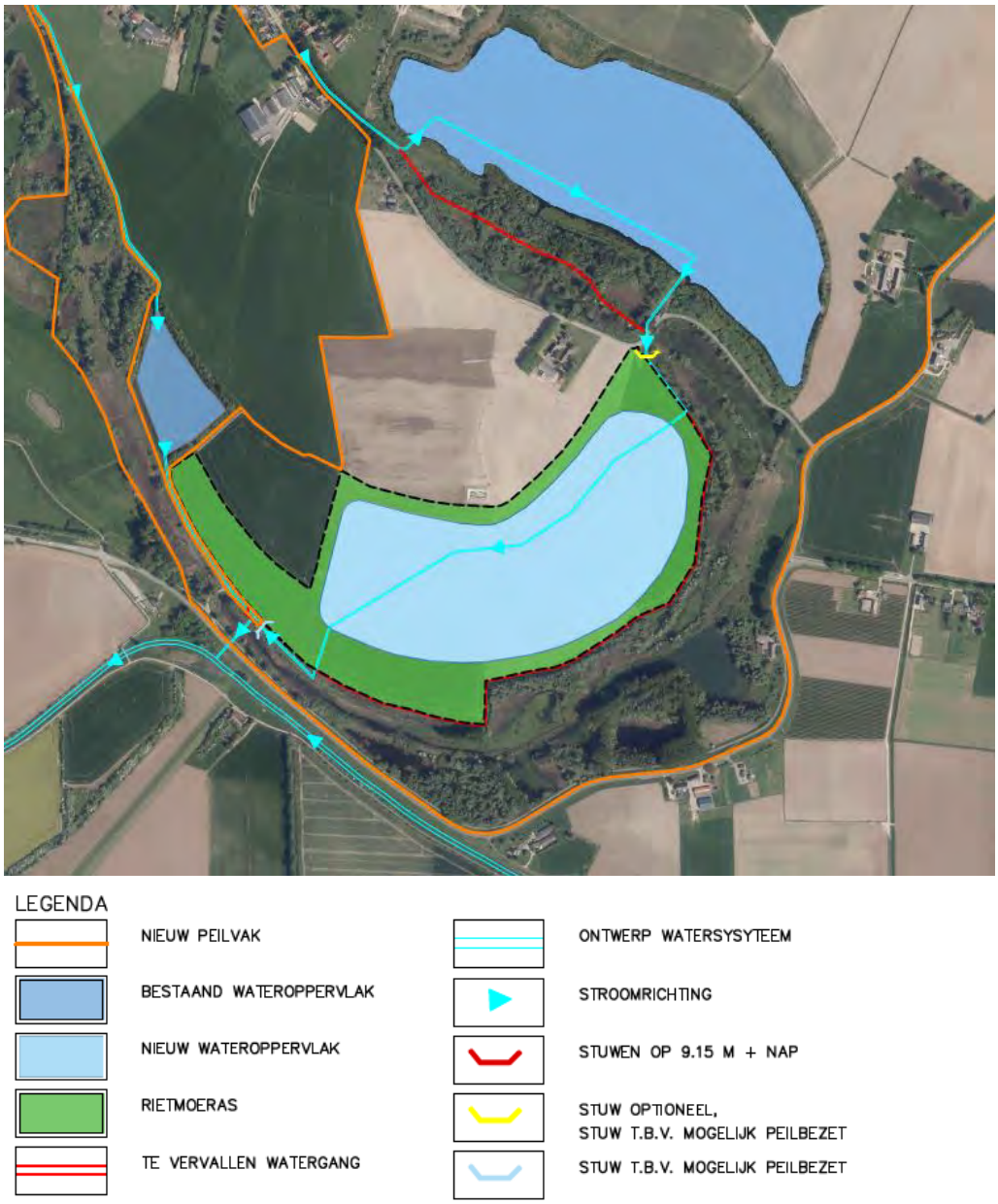


Watersysteem

Realisatie van de nieuwe plas en het nieuwe rietmoeras vergroot het bufferend vermogen van het gebied waardoor droge en natte periodes elkaar beter kunnen opvangen (klimaatbuffer). Zo zal er gedurende het voorjaar en de zomer meer water beschikbaar zijn voor landbouw en natuur. Als onderdeel van het natuuronderzoek is het effect hiervan beoordeeld.

Rietmoeras stelt hoge eisen aan het watersysteem. Om de condities te optimaliseren zijn verschillende aanpassingen mogelijk. Het plan is om A-watergang 096924 gedeeltelijk te laten vervallen (zie rode lijn in de navolgende afbeelding). Dit is de watergang die rond het projectgebied loopt. Het water zal in de toekomstige situatie vanuit de bestaande plas Kraaijenhof onder de weg door naar het nieuwe natuurgebied lopen. Voordat het water daadwerkelijk het nieuwe moeras en de nieuwe plas in loopt zal er een stuw geplaatst worden die er voor zorgt dat eerst het bestaande rietmoeras gevuld wordt tot aan het streefpeil om vervolgens over de stuw het nieuwe natuurgebied in te lopen. Verder zal om te voorkomen dat de waterstanden bij het dorp Ooij te hoog worden het peilvak OOY010 gesplitst worden. Daarbij behoudt het noordelijke deel het huidige peilniveau, hetgeen betekent dat een extra stuw nodig is nabij de Thornsche Molen (peilniveau op NAP +9,15 m). Het beoogde watersysteem staat weergegeven op onderstaande figuur.

Het bufferend vermogen van het gebied kan verder vergroot worden door ophoging van het waterpeil. Door middel van een modelstudie zijn verschillende peilvarianten onderzocht op effecten en impact op de geformuleerde projectdoelen (zie paragraaf 2.2.3). De uitkomsten hiervan vormen de basis voor een besluit over het toekomstig peilniveau (=streefpeil) (zie hoofdstuk 20). Daarbij is een belangrijk uitgangspunt dat een eventuele verhoging van het waterpeil geen negatieve effecten mag opleveren voor andere functies in de omgeving (wonen en landbouw).



Toegankelijkheid en beleefbaarheid

Ten behoeve van natuurbeleving wordt het momenteel nog afgesloten gebied beter toegankelijk en beleefbaar gemaakt voor recreanten. Hiervoor worden nieuwe wandelpaden, een vogelkijkhut en mogelijke parkeervoorzieningen onderzocht als inrichtingsvariant.

Natuurlijke stapsteen

Al jaren leeft bij natuurorganisaties de wens om de uiterwaarden te verbinden met de hoger gelegen stuwwal. In de voorloper van het huidige GNN-beleid, de Ecologische Hoofdstructuur, stond deze verbinding ook concreet als ecologische verbindingszone benoemd (verbinding 'Refter-Ooij (Nijmeegse Stuwwal – Gelderse Poort'). Dit voornemen voorziet in een belangrijke stapsteen van deze verbindingen en zal een positieve bijdrage leveren aan de biodiversiteit.



Samenhang tussen het plan, de uiterwaarden en de hoger gelegen stuwwal.

2.1.2 De ontgronding

Met de omvang van de plas kan circa 4 miljoen m3 zand gewonnen worden. Het grovere zand, dat kan worden aangemerkt als het hoogwaardiger zand dat geschikt is voor de bouwsector en zal worden afgevoerd, is circa 3 miljoen m3. Het resterende deel (circa 1 miljoen m3) bestaat uit fijnere fractie (het minder schaarse ophoogzand) en zal gebruikt worden om het inrichtingsplan te maken (reconstructie).

Deze hoeveelheid zand is ook minimaal nodig om het plan uit te kunnen voeren en om de investeringen in het gebied te kunnen doen. Andere projecten waarbij sprake is van zandwinning kennen vaak looptijden van 6 - 10 jaar en grotere hoeveelheden aan winning. In dit geval is er aan de voorkant van het project intensief overleg gevoerd met onder andere ARK Natuurontwikkeling en is er sprake van een relatief kleine winning in een beperkte uitvoeringsperiode 4 tot 6 jaar. Zonder in te kunnen gaan op financiële afspraken over agrarische akkerbouwgronden die omgevormd gaan worden naar natuur is gezocht naar de optimale balans (zowel ecologisch als landschappelijk) tussen rietmoeras en open water. De speling van 2 jaar in de uitvoeringsperiode is noodzakelijk is omdat de afvoer afhankelijk is van economische omstandigheden in de bouwsector.

Het winnen van zand zorgt voor realisatie van het inrichtingsplan én voor realisatie van de uitvoering. Daarnaast draagt de zandwinning bij aan de maatschappelijke vraag naar lokaal gewonnen duurzame grondstoffen[10]. In de navolgende paragrafen wordt inzicht gegeven in de manier waarop de ontgronding plaatsvindt, hoe de grondstromen lopen en wat nodig is aan technische faciliteiten.

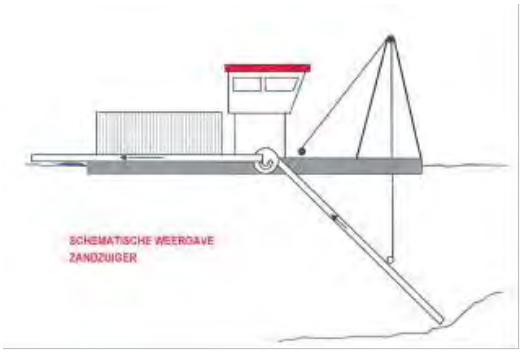
Werkwijze

Gefaseerd wordt de bovengrond (teeltlaag) ontgraven ter hoogte van het nieuwe water en het nieuwe rietmoeras. Gedurende deze werkzaamheden worden een kraan, shovel, enkele dumpers en een bulldozer ingezet. De bovengrond wordt gebruikt voor

[10] *''Bevolkingsgroei, welvaarts- en technologische ontwikkeling leiden tot een groeiende vraag naar voorraden en diensten die de natuur ons kan leveren.' Bron: Nationale Omgevingsvisie.'*

het ophogen van omliggende landbouwgronden. Een deel van deze bovengrond gaat eerst tijdelijk in depot om na afronding van de zandwinning een landbouwkundige toplaag te kunnen realiseren op de tijdelijke omputlocatie die weer wordt opgeleverd als landbouwgrond (reconstructie).

De winning van het zand gebeurt met een drijvende zandzuiger. Een zandzuiger is een ponton met een pomp en een zuigpijp die de specie opzuigt en via drijvende leiding naar de verwerkingsinstallatie transporteert. De zandzuiger kan zich verplaatsen met behulp van ankerkabels en lieren. De plaatsbepaling van de zuiger gebeurt met GPS (satelliet plaatsbepaling). Plaatsbepaling gebeurt iedere dag voor aanvang werkzaamheden en verplaatsing tijdens het winnen. Verder is de zandzuiger uitgerust met een dieptemeter. Hiermee wordt continu de diepte van de zuigmond en de afstand van de zuigmond tot de vergunningslijn bepaald. Periodiek worden er controlepeilingen verricht. Dit gebeurt afwisselend door een extern bureau en de provincie Gelderland.



Het open water krijgt flauw aflopende taluds tot enkele meters waterdiepte. Hierna gaan de taluds naar beneden met een hellingshoek van 1:4 tot 1:3.

Grondstromen

Tijdens de ontgrondingswerkzaamheden komt bovengrond en zand vrij. Als eerste wordt de bovengrond, bestaande uit de teeltlaag, ontgraven tot op de zandspiegel. Deze laag is ongeveer 0,4 meter dik. De verwijderde bovengrond wordt op omliggende landbouwgronden ingezet om agrarische percelen op te hogen. Na het verwijderen van de bovengrond wordt het aanwezige zand samen met water door middel van een zandzuiger omhoog gepompt en via een drijvende persleiding getransporteerd naar de tijdelijke zandverwerkingsinstallatie aan de Erlecomsedam. Het materiaal wordt in deze installatie gewassen en gesorteerd en het uiteindelijke product wordt per schip afgevoerd. Om duurzaam om te gaan met de meest schaarse korrels (het qua structuur grovere en hoogwaardige industriezand waar met name betonproducten van gemaakt worden) wordt met name deze fractie afgevoerd. Met de qua structuur fijnere fractie wordt het inrichtingsplan gemaakt. De tijdelijke winning is hierdoor iets groter dan de uiteindelijke plas. In totaal wordt 4 miljoen m3 zand gewonnen waarvan 1 miljoen m3 gebruikt wordt voor realisatie van het inrichtingsplan.

Grondbalans

In het gehele plangebied is circa 0,4 m bovengrond aanwezig. Onder deze bovengrond bevindt zich het winbare zand. Om bij dit zand te komen en om de rietmoerassen op hoogte aan te kunnen leggen wordt deze bovengrond verplaatst.

Om te komen tot een zo efficiënt mogelijk grondstromenplan is het projectgebied opgesplitst in vakken waarbij de A voor ontgravingslocaties staat, de B voor toepassingslocaties en de D voor tijdelijke depots Zie navolgende figuur en de bijbehorende grondbalans (bijlage 2).



Voor wat betreft de vakken A2 t/m A4 geldt dat hier eerst de bovengrond wordt ontgraven en dat deze grond tijdelijk in depot en/of gelijktijdig wordt verwerkt binnen de vermelde locaties B1 t/m B4. Vak A1 betreft het installatieterrein, hier wordt de bovengrond tijdelijk ontgraven en ter plaatse in depot gezet. Dit depot is aangeduid als D2. Vak A4 betreft de tijdelijke winning en die wordt na zandwinning opgevuld met fijne vrijkomende fractie en na realisatie afgedekt met bovengrond (reconstructie). Deze bovengrond wordt bij aanvang van de werkzaamheden tijdelijk in depot gezet in vak D1. Voor verdere toelichting zie de onderstaande omschrijving per vak.

<u>Vak A1 – deelgebied installatieterrein</u>
Vak A1 is het vak waar tijdelijk het installatieterrein wordt opgebouwd. Er dient op deze plek tijdelijk circa 0,4 meter ontgraven te worden ten behoeve van stabilisatie van het werkterrein. Na afronding van de werkzaamheden wordt de grond weer terug geplaatst en wordt er vervolgens circa 0,3 meter extra bovenop geplaatst ten behoeve van landbouwkundige verbetering. De bovengrond vak A1 wordt tijdelijk aan de oostzijde van het installatieterrein in depot geplaatst (D2). Met dit depot wordt het installatieterrein tijdens de winning van de omgeving afgescheiden. Na afloop van de

zandwinning wordt de installatie gedemonteerd en zal de bovengrond uit vak A1 weer worden teruggeplaatst. Het terugplaatsingsgebied wordt in de matrix aangeduid als vak B3.

Vak A2 – deelgebied herinrichting
Vak A2 betreft de tijdelijke zandwinning. De bovengrond die hier vrijkomt zal verplaatst worden naar omliggende landbouwgronden om die op te hogen en landbouwkundig te verbeteren. De bovengrond van vak A2 wordt verdeeld over de vakken B1, B2 en B4.

Vak A3 – deelgebied herinrichting
In vak A3 wordt nieuw rietmoeras gerealiseerd. Hiervoor zal gemiddeld circa 1,4 meter worden ontgraven. Deze meter is op te splitsen in circa 0,4 m bovengrond en circa 1 m zand. Het zand wordt in de tijdelijke zandwinning gereden waarna het wordt gewonnen. De bovengrond van vak A3 wordt verdeeld over de vakken B1, B2, B3 en B4. Logistiek wordt de opsplitsing zo gemaakt dat er zo min mogelijk milieueffecten optreden. De toplaag op locatie B4 kan na het opvullen van de tijdelijke omput op deze locatie worden opgebracht. Deze toplaag zal gedurende de uitvoering tijdelijk in depot gezet worden op locatie B1.

Vak A4 – deelgebied herinrichting
De bovengrond van vak A4 wordt tijdelijk in depot gezet in depot D1. Zodra dat mogelijk is, wordt de grond toegepast op vak B4. In vak B4 wordt bij aanvang van de zandwinning circa 0,4 meter bovengrond ontgraven. Na het opvullen van de tijdelijke omput zal deze circa 0,4 meter vermeerderd met circa 0,2 meter ophoging teruggeplaatst worden.

Diesel of elektrisch aangestuurd
De installatie met de laadband voor de afvoer van het zand worden volledig elektrisch aangedreven. Elektrische aandrijving geeft wat betreft geluid en lucht een voordeel ten opzichte van inzet van dieselmotoren. De zandzuiger en de booster, die wordt ingezet als de persafstanden naar de klasseerinstallatie te groot worden voor alleen de zuiger, worden hybride ofwel diesel/elektrisch aangestuurd. Deze keuze is gebaseerd op de aard en omvang van het project (relatief beperkte winning met korte doorlooptijd) en het feit dat er onvoldoende capaciteit op het elektriciteitsnetwerk aanwezig is om een elektrische zuiger te kunnen laten draaien.

2.1.3 Zandverwerkingsinstallatie

Het zand wordt via een persleiding getransporteerd naar de zandverwerkingsinstallatie, welke voor de duur van het project (4 tot 6 jaar) binnen het plangebied wordt geïnstalleerd. De drijvende leidingen waardoor de specie wordt getransporteerd zijn van kunststof in verband met slijtage, kosten en hanteerbaarheid. Tevens wordt de geluidsbelasting met meer dan 20% gereduceerd ten opzichte van stalen leidingen.

Het materiaal wordt in de verwerkingsinstallatie verwerkt (sorteren en wassen) en het uiteindelijke product wordt per schip afgevoerd.

Om het zand te kunnen classificeren en tijdelijk op te kunnen slaan is een installatieterrein nodig met een ruimtebeslag van circa 3 hectare. De locatie van het installatieterrein is zo gekozen dat sprake is van zo min mogelijk effecten op het milieu (geluid) en/of de omgeving. Het terrein sluit aan op de bestaande steenfabriek, ligt ten opzichte van Erlecom in de luwte van het depotterrein van de steenfabriek en de afstand tot aan de rivier is qua zandtransport te overzien.

2.1.4 Laadvoorziening

Omdat afvoer van zand per schip het meest duurzaam en efficiënt is, wordt voor de afvoer een tijdelijke laadvoorziening gerealiseerd. Deze is voorzien in een kribvak aan de zuidoever van de Waal bij Erlecom ter hoogte van rivierkilometer 874,5. De schepen meren af aan 6 stalen buispalen en worden via een transportband geladen met zand. Vanaf de start van de uitvoering van het project zal de laadvoorziening 4 tot 6 jaar in bedrijf zijn. Om de tijdelijke laadvoorziening in het kribvak te kunnen realiseren dient een deel van het kribvak op diepte gebracht te worden om te zorgen voor voldoende waterdiepte voor de te laden schepen. Dit betekent dat sediment dat gedurende de afgelopen tientallen jaren is afgezet, weggehaald moet worden.

Als variant in dit MER zijn de mogelijkheden en effecten onderzocht van een tijdelijke laadvoorziening in een nieuwe buitendijkse geul (zie paragraaf 2.2.6).

2.2 Alternatief en varianten

2.2.1 Achtergrond alternatief en varianten

Gezien het feit dat dit plan zo nauw is verbonden aan de locatie is het niet zinvol of realistisch om een alternatieve locatie te onderzoeken. De specifieke aard en doelstelling van dit plan (integrale natuurontwikkeling aansluitend aan de Ooijse Graaf door middel van ontgronding) is onlosmakelijk verbonden met deze locatie. Daarbij komt dat de eigendomsverhoudingen binnen het plangebied zodanig zijn, onder meer van initiatiefnemers K3 en ARK Natuurontwikkeling, dat het mogelijk is ter plaatse de natuurontwikkeling met de ontgronding als economische motor te realiseren. In dit MER worden dan ook geen locatie-alternatieven beoordeeld, maar is gekozen voor een inrichtingsalternatief.

Het inrichtingsalternatief Bosontwikkeling is gekozen omdat onzeker is of realisatie van goede en duurzame (hydrologische) uitgangpuntpunten voor rietmoeras (voor de lange termijn) haalbaar is. Succes van rietontwikkeling is o.a. afhankelijk van waterstanden, golfwerking, ganzenvraat, beschikbaarheid van bronmateriaal en concurrentie van andere soorten. Ook hebben bodemdaling van de Waal en klimaatverandering invloed. Bij verdere verdroging zal de meander grotendeels verlanden richting ruigte en ooibos (natuurlijke successie). In dit alternatief sluiten we aan bij de Natura 2000 kernopgave t.a.v. vochtige alluviale bossen. In paragraaf 2.2.2 is dit alternatief uitgewerkt.

Zowel het voornemen Rietmoeras als het inrichtingsalternatief Bosontwikkeling bevatten 4 aspecten die nader zijn uitgewerkt en onderzocht: de zogenaamde varianten.

Zie het onderstaande schema voor een overzicht van de in dit MER uitgewerkte en beoordeelde varianten.

Aspect		Varianten
1.	Waterpeil (sluit aan bij doel robuuste klimaatbuffer en realisatie rietmoeras)	Handhaven huidige streefpeil (NAP +9,15 m) Verhogen streefpeil tot NAP +9,30 m Verhogen streefpeil tot NAP +9,50 m Verhogen streefpeil tot NAP +9,65 m
2.	Toegankelijkheid & beleefbaarheid	Wandelroute: • pad Kraaijenhof • pad Kapitteldijk • pad bestaand schouwpad Vogelobservatiepunt: • locatie Thornsche Molen • locatie zuidzijde rietmoeras Parkeervoorziening (ong. 10 plaatsen): • Uitbreiding voorziening Thornsche Molen • Nieuwe voorziening Halve Galg • Nieuwe voorziening Erlecomseweg • Geen parkeervoorziening
3.	Buitendijkse geul	Het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse kaliwaal.
4.	Alternatieve locatie tijdelijke laadvoorziening	Laadvoorziening in verlengde Erlecomse Kaliwaal

Deze varianten staan in principe los van de beide inrichtingsalternatieven (rietmoeras en bos). Uiteindelijk zal alle informatie over de inrichtingsalternatieven en de varianten leiden tot het voorkeursalternatief (zie hoofdstuk 18).

2.2.2 Alternatief 'Bosontwikkeling'

Het belangrijkste verschil tussen het alternatief 'Bosontwikkeling' en het voornemen is dat bewust ingezet wordt op (verdere) bosontwikkeling. Ondanks dat we hiermee een van de hoofddoelen – namelijk het realiseren van rietmoeras – loslaten nemen we dit inrichtingsalternatief bewust mee omdat het onzeker is of realisatie van goede en duurzame (hydrologische) uitgangspunten voor rietmoeras (voor de lange termijn) haalbaar is.

Dit alternatief stelt de autonome ontwikkeling van verdroging en successie van verruigd rietmoeras centraal. Hierdoor zal het huidige rietmoeras in de Ooijse Graaf verder verlanden. Nieuwe natuur in dit alternatief wordt gerealiseerd in de vorm van aanleg van nieuw bos van het laagdynamische type met gele lis. Daarmee leggen we de

verbinding met de Natura 2000 kernopgave ‘3.07 Vochtige alluviale bossen’ met als onderliggende doelstellingen:

- behoud oppervlakte en kwaliteitsverbetering van zachthoutooibossen (H91EO_A);
- uitbreiding oppervlakte en kwaliteitsverbetering van essen-iepenbossen (H91E0_B).

Door de aansluiting op de plas op verschillende hoogtes af te werken ontstaan in de oeverzones natte en droge groeiplaatsomstandigheden voor een natuurlijke bosontwikkeling. Dit leidt tot grootschalige binnendijkse bosontwikkeling met zachthoutsoorten en moerasplanten op de lagere delen en soorten als gewone es, iep en typische bosplanten op de hogere delen. Diverse broedvogels kunnen hiervan profiteren zoals kwak, kleine bonte specht en blauwborst. De combinatie van bos en open water maakt het tevens geschikt leefgebied voor soorten als de meervleermuis, de bever en de aalscholver.

Ondanks de andere invulling (bos in plaats van rietmoeras) wordt ook met dit alternatief het gebied een belangrijke schakel in de ontwikkeling van de robuuste verbinding tussen de Gelderse Poort, de stuwwal van Nijmegen en het Reichswald. Onderstaande tekening met bijbehorende impressies geven een beeld van de natuur en beleving van het alternatief ‘bosontwikkeling’.



A – Open water (ca. 20 ha)
B – Bos (ca. 13 ha)
C – Slikkige en zandige oevers
D – Ophogen laaggelegen landbouwpercelen
E – Otterpassage
F – Afwatering door middel van stuw

<u>Aanpassen hydrologische situatie en peilopzet</u>
Ook in deze inrichtingsvariant gaat het gebied door realisatie van de nieuwe plas en de nieuwe natuur fungeren als klimaatbuffer waardoor gedurende het voorjaar en de

zomer meer water beschikbaar is voor landbouw en natuur. Ondanks dat dit alternatief minder hoge eisen stelt aan het watersysteem, worden ook voor dit alternatief de effecten van de varianten in waterpeil (zie paragraaf 2.2.3) onderzocht en vormen de uitkomsten van dit onderzoek een belangrijke basis voor het bepalen van het peilniveau (=streefpeil) mocht in het voorkeursalternatief gekozen worden voor het alternatief bosontwikkeling. Overigens geldt ook hier dat het uitgangspunt is dat een eventuele verhoging van het waterpeil geen negatieve effecten mag opleveren voor andere functies in de omgeving (wonen en landbouw).

Grondstromen en grondbalans

Voor het alternatief bosontwikkeling geldt net als voor het voornemen dat de plas circa 20 hectare groot wordt. Ook wordt in dit alternatief circa 0,4 m bovengrond afgegraven van het installatieterrein (A1), de tijdelijke zandwinning (A2) en de omput (A4). Enige aanpassing ten opzichte van het voornemen is dat daar waar het nieuwe bos gerealiseerd wordt (vak A3) geen afgraving plaatsvindt. In totaal is het droge grondverzet in het alternatief bosontwikkeling hierdoor circa 60% minder dan in het voornemen (182.000 m3 minder grondverzet). De hoeveelheid zand die gewonnen wordt in dit alternatief is wel gelijk aan de hoeveelheid uit het voornemen Rietmoeras.

2.2.3 Varianten waterpeil

De hydrologische situatie in het projectgebied is bijzonder in die zin dat er geen sprake is van aanvoer van water van buiten de polder, wat betekent dat het oppervlaktewaterpeil mee fluctueert met het grondwaterpeil. Het wordt dus niet op streefpeil gehouden door water inlaat. Daarmee wordt voldaan aan de belangrijkste conditie voor duurzame ontwikkeling van rietmoeras, te weten een natuurlijk peilregime: hoog winter- en voorjaarspeil, daarna natuurlijke uitzakking tot het laagste peil in de nazomer en vroege herfst.

Door middel van een modelstudie zijn de volgende varianten qua peilniveau onderzocht op effecten en impact:

- vasthouden van huidige streefpeil van NAP +9,15 m;
- verhogen streefpeil tot NAP +9,30 m;
- verhogen streefpeil tot NAP +9,50 m;
- verhogen streefpeil tot NAP +9,60 m.

De uitkomsten van de hydrologische modelstudie (zie bijlage 3) vormen een bouwsteen voor dit MER, zowel wat betreft impact op de omgeving als doelrealisatie. De uitkomsten geven namelijk inzicht in de bufferende werking van het gebied omdat doorgerekend is wat de hoeveelheid extra water is die in het gebied kan worden vastgehouden door realisatie van de plas in combinatie met een specifiek waterpeil. De uitkomsten van de hydrologische studie zijn daarnaast ook relevant voor het bepalen van de ideale aanleghoogte van het nieuwe rietmoeras.

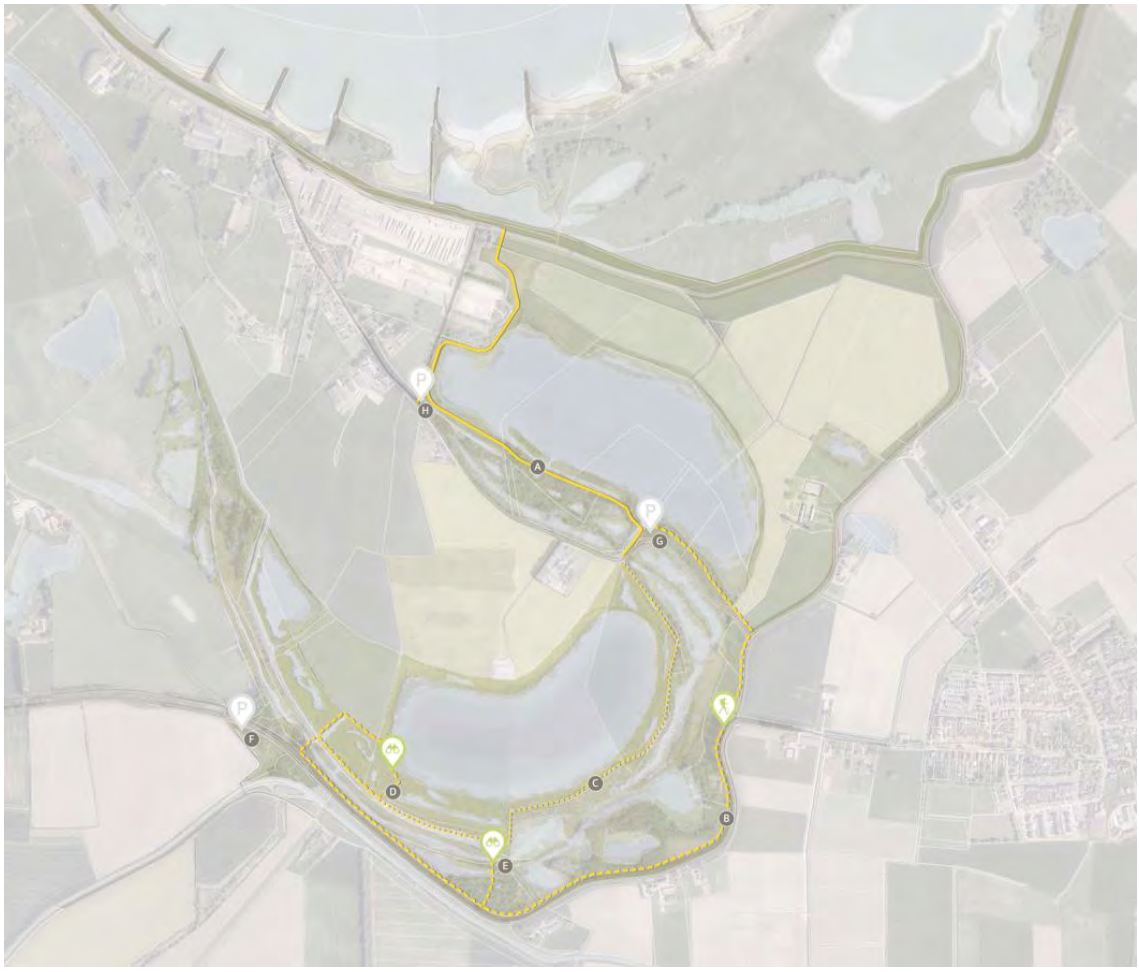
2.2.4 Varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

Eén van de projectdoelen is het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de

verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven. Dit is belangrijk vanuit het perspectief van maatschappelijke draagvlak voor natuur en natuurbeleid.

In dit MER is onderzocht wat de mogelijkheden zijn om het gebied beter toegankelijk en beleefbaar te maken. Daarbij is ook gekeken welke mate van on/toegankelijkheid de beste belevingswaarde biedt en hoe toegankelijkheid te realiseren is zonder of met minimale verstoring/verontrusting van (broed)vogels en landzoogdieren en in de juiste balans met landbouw (betreding, overlast, honden) en bewoners (privacy).

Concreet is gekeken naar drie aspecten (wandelroute, vogelobservatiepunt en parkeervoorziening) met op elk aspect een of meerdere varianten wat betreft locatie. Op onderstaande beeld zijn de verschillende locaties in het projectgebied geduid.



Wandelroute:

A. pad Kraaijenhof
B. pad Kapitteldijk
C. pad bestaand schouwpad

Vogelobservatiepunt:

D. locatie Thornsche Molen
E. locatie zuidzijde rietmoeras

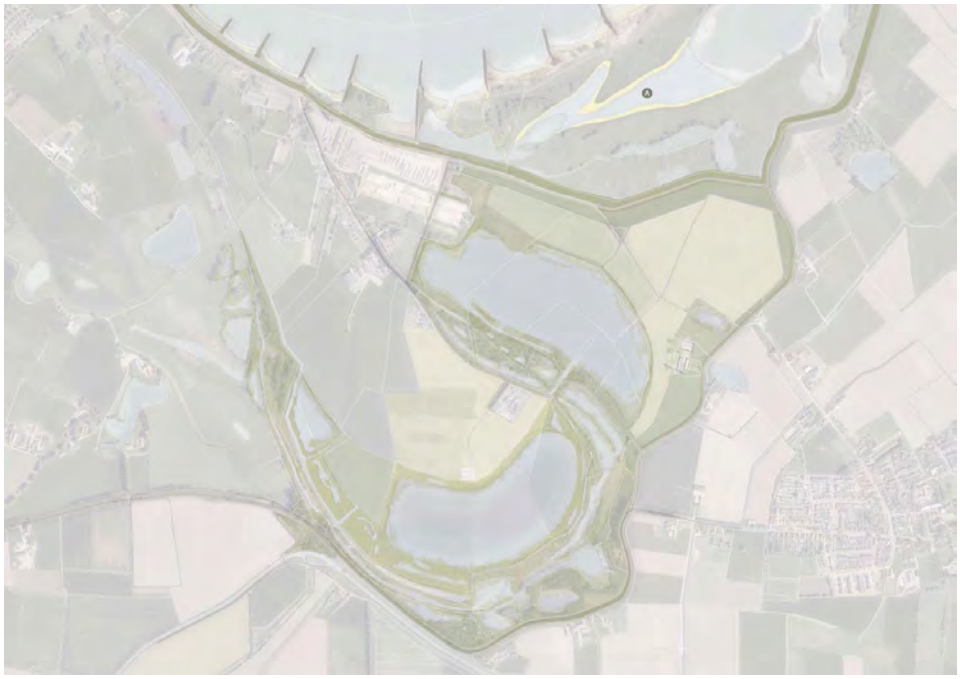
Parkeervoorziening (ong. 10 plaatsen):

F. Uitbreiding voorziening Thornsche Molen
G. Nieuwe voorziening Halve Galg
H. Nieuwe voorziening Erlecomseweg
I. Geen parkeervoorziening (NB: niet op de kaart)

2.2.5 Variant buitendijkse geul

Dit aspect komt voort uit de in de NRD gepresenteerde alternatief 'Rivierdynamiek', welke is komen te vervallen in verband met het ontbreken van draagvlak in de omgeving en bevoegd gezag. Wel is in het kader van het MER onderzocht wat de kansen zijn voor en de waarde is van een buitendijkse geul. Hier liggen koppelkansen met KRW-doelen en er ontstaat hierdoor mogelijk een optie voor een alternatieve laadvoorziening (zie paragraaf 2.2.6).

De buitendijkse geul levert circa 6 hectare extra open water en zal opgeleverd worden met een grote mate van variaties in waterdiepte. De geul is daardoor een mooie kans om de natuurverbinding verder te versterken en de oorspronkelijke meander nog beter tot zijn recht te laten komen.



A – Buitendijkse geul

Bij de realisatie van de buitendijkse geul komt roofgrond, zand en klei vrij. Als eerste wordt de roofgrond ontgraven. Deze laag is circa 0,3 meter dik. De verwijderde bovengrond wordt toegepast in de naastgelegen Erlecomse Kaliwaal.

Na het verwijderen van de bovengrond wordt de circa 1,7 m dikke kleilaag afgegraven. Dit betreft een hoeveelheid van circa 144.500 m3. Afhankelijk van de kwaliteit van de klei wordt deze gebruikt voor de keramische industrie of ook toegepast in de naastgelegen Erlecomse Kaliwaal.

Na het verwijderen van de klei wordt het aanwezige zand gewonnen op een vergelijkbare wijze als de binnendijks gelegen zandwinning. Om een tijdelijke laadvoorziening te kunnen maken is de winning in eerste instantie groter dan het eindontwerp. Met de realisatie van de buitendijkse geul wordt in totaal circa 335.000 m3 zand als bouwgrondstof gewonnen en afgevoerd.

Na afloop van het project is ongeveer 355.000 m3 grond nodig voor de reconstructie van het eindontwerp. Dit komt vrij door aanvullende ondiepe maaiveldverlagingen rondom de tijdelijke haven waarmee een benedenstroomse aantakking wordt gerealiseerd op de waal.

2.2.6 Variant locatie tijdelijke laadvoorziening

In het voornemen is uitgegaan van een tijdelijke laadvoorziening in een kribvak van de Waal. Indien de variant 'buitendijkse geul' (zie vorige paragraaf) wordt opgenomen in het voorkeursalternatief ontstaat de optie om een laadvoorziening te realiseren die van de rivier af gelegen is. Dit biedt in verband met nautische aspecten meer flexibiliteit gedurende uitvoeringsfase, bijvoorbeeld omdat er van de rivier af mogelijkheden zijn om schepen indien nodig te laten wachten om geladen te worden.

2.3 Referentiesituatie

De voorgenomen ontwikkeling, het alternatief en de varianten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is gedefinieerd als de autonome ontwikkeling van het gebied: een voortzetting van de huidige ontwikkelingen.

De referentiesituatie gaat dus uit van de bestaande toestand van het milieu en houdt rekening met de te verwachten ontwikkeling ervan.

Binnen het projectgebied zelf zijn geen nieuwe beleidsvoornemens bekend waarmee rekening gehouden moet worden. Voor de variant buitendijkse geul geldt dat in het kader van KRW verkennende gesprekken worden gevoerd die ertoe kunnen leiden dat de buitendijkse geul als autonome ontwikkeling kan worden aangemerkt.

3 Systematiek milieubeoordeling

3.1 Inleiding

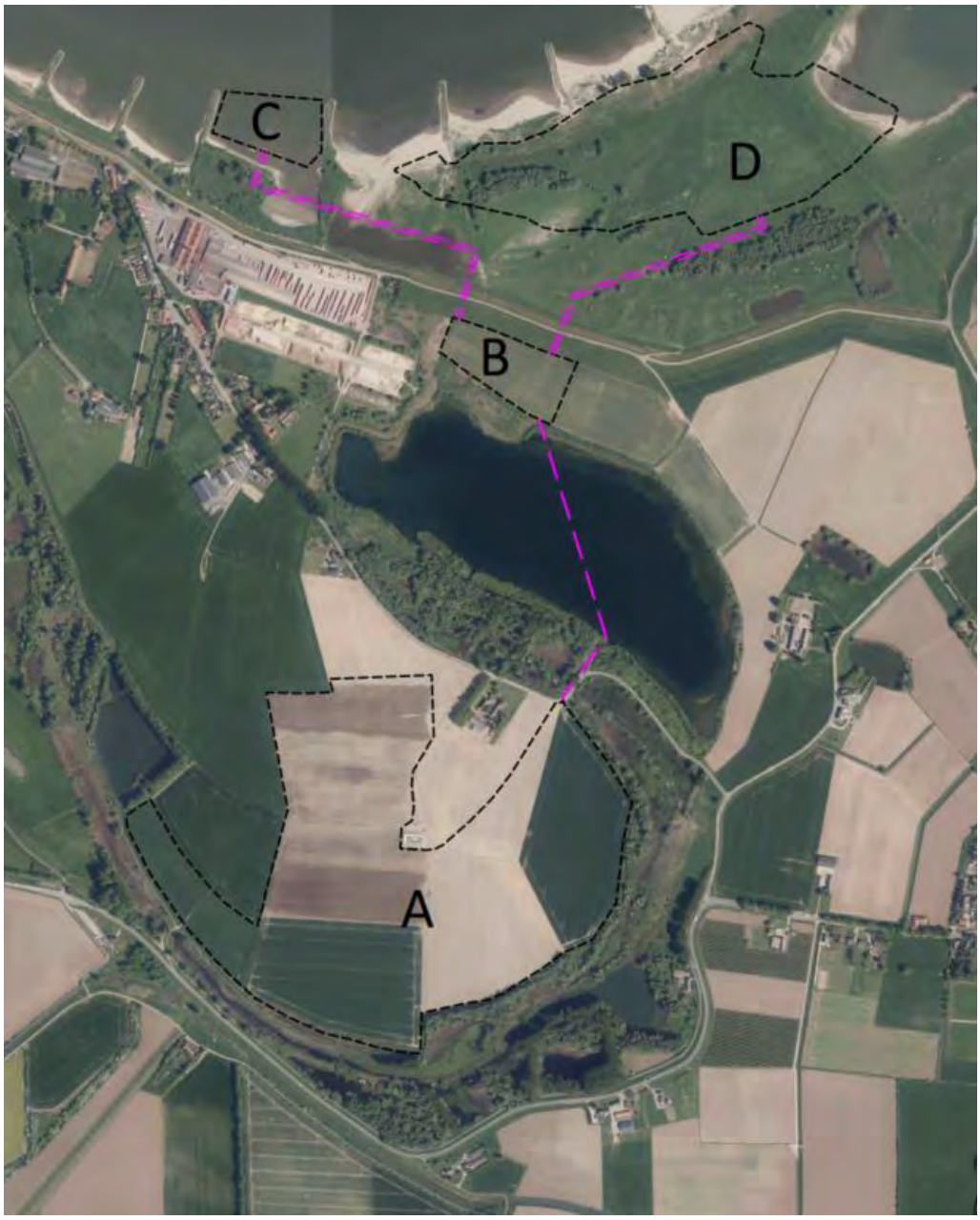
Het MER dient voldoende informatie te bieden om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen in de besluitvorming over het bestemmingsplan en de verlening van de ontgrondingsvergunning. Daartoe zijn de voorgenomen ontwikkeling, het alternatief en de varianten beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. In dit hoofdstuk lichten we de systematiek van de milieubeoordeling nader toe. Hierbij wordt aangegeven wat verstaan wordt onder het project- en studiegebied, welke milieuaspecten zijn onderzocht en de welke beoordelingscriteria daarbij zijn gebruikt.

3.2 Project- en studiegebied

Zoals in paragraaf 1.2 omschreven bestaat het projectgebied uit drie deelgebieden:

A. deelgebied herinrichting: het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras is voorzien;
B. deelgebied installatieterrein: het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
C. deelgebied laadvoorziening: het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.

De variant buitendijkse geul betreft een geul aansluitend op de bestaande buitendijkse plas Kaliwaal. Deze is op aanvullend op de drie eerdere deelgebieden in het onderstaande kaartje geprojecteerd als deelgebied D. Dit deelgebied is circa 22 hectare groot.



Ligging deelgebieden

De effecten die volgen uit het m.e.r. kunnen verder reiken dan alleen het projectgebied en de plangrenzen van het bestemmingsplan. In dit MER is daarom per milieu aspect inzichtelijk gemaakt welke effecten optreden en tot hoe ver deze effecten reiken.

3.3 Tijdshorizon

Op grond van de Wet ruimtelijke ordening (hierna: Wro) bestaat een actualiseringplicht voor het bestemmingsplan van tien jaar. De voorziene ontwikkeling is binnen deze termijn afgerond. De ontgrondingsvergunning wordt verleend voor de duur van de ontgronding. Aangezien deze 4 tot 6 jaar duurt, geldt deze dus voor maximaal 6

jaar. Dit is korter dan de termijn van het bestemmingsplan, zoals gesteld 10 jaar. Daarmee is de tijdshorizon van dit MER tien jaar.

3.4 Te beoordelen milieuaspecten, beoordelingskader en beoordelingsschaal

In dit MER brengen we de impact in beeld van het voornemen en de varianten op de omgeving. Dat doen we aan de hand van het beoordelingskader in onderstaande tabel. Per toetsingscriterium aangegeven of het effect kwalitatief of kwantitatief is onderzocht.

Thema	Aspect	Toetsingscriterium
Water	Grondwater en lokaal oppervlaktewater	Effect op regionale (grond)watersystemen
		Effecten op kwel- en wegzijging
		Effect op waterkwaliteit
		Effect op omliggende gebruiksfunctie wonen
		Effect op omliggende gebruiksfunctie landbouw
		Effect op omliggende gebruiksfunctie natuur
Natuur [11]	Natura2000-gebied Rijntakken	Effect op habitattypen/soorten
		Effecten op broedvogels
		Effecten op niet-broedvogels (watervogels)
		Effecten op stikstofdepositie
	GNN en GO	Effecten op leefgebied en kernkwaliteiten GNN
		Effecten op ontwikkelingsdoelen GO
	Beschermde soorten	Effecten op soorten Beschermingsregime Habitatrichtlijn
		Effecten op Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (soorten met jaarrond beschermde nestplaats
		Effecten op soorten van Beschermingsregime Andere soorten (zonder provinciale vrijstelling)
	Bedreigde soorten	Effect op leefgebied van bedreigde soorten
	Natuurlijke processen	Ruimte voor natuurlijke processen als begrazing, overstroming, natuurlijk peilbeheer, robuustheid
		Effect op samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden
	Verstoring tijdens de aanlegfase	Impact van licht, trilling en geluid gedurende de aanlegfase
	Kader Richtlijn Water (KRW) [12]	Effect op KRW-doelen
Klimaat	Droogte	Effect op robuustheid tegen droogte en met name langdurige waterstanden op de rivier

[11] De effecten voor natuur zijn – met uitzondering van het effect op stikstofdepositie en de impact van de verstoring door licht, trilling en geluid tijdens de aanlegfase' - beschreven voor de eindsituatie en dus permanent.

[12] Dit aspect is alleen van toepassing voor buitendijkse maatregelen (variant buitendijkse geul en variant laadvoorziening in verlengde Erlecomse Kaliwaal.

Thema	Aspect	Toetsingscriterium
	Wateroverlast	Effect op robuustheid bij grote hoeveelheden water (piek-buien en/of hoogwater)
Bodem	Kwaliteit	Effecten op de bodemkwaliteit
		Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden
	Kwantiteit	Effecten van grondverzet
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap en cultuurhis-torie	Effect op landschapspatronen, - structuren en -elementen
		Effecten op ruimtelijk/visuele kenmerken
		Effecten op aanwezige cultuurhistorische waarden
	Archeologie	Effect op archeologische waarden
Gezondheid (woon- en leefomgeving	Recreatie	Effect op wandelroutes
		Effect op beleefbaarheid
	Geluid	Effect op geluidsbelasting woningen tijdens en na uitvoering
	Luchtkwaliteit	Effect op luchtkwaliteit tijdens en na uitvoering (fijnstof, stik-stofemissies, stof- en stuifeffecten)
	Veiligheid	Effect op plaatsgebonden risico en groepsrisico's
		Effect op niet-gesprongen explosieven
	Verkeer	Effect op verkeersstromen tijdens en na uitvoering
		Effect op verkeersveiligheid tijdens en na uitvoering
		Effect op bereikbaarheid en toegankelijkheid tijdens en na uitvoering
Duurzaamheid	Energie	Effect op energievraag tijdens en na uitvoering
		Mate van CO2 – uitstoot tijdens en na uitvoering
		Mogelijkheid tot inpassing van duurzame energieopwekking binnen de gebiedsontwikkeling
	Inrichting en beheer	Stabiliteit van oevertaludhelling m.b.t. veiligheid
		Risico van zetting in de omgeving
		Effect op benodigd beheer op lange termijn (maatregelen, kosten, impact)

De beoordeling van de effecten van de voorgenomen ontwikkeling en de alternatieven vindt plaats aan de hand van onderstaande beoordelingsschaal.

Score	Betekenis
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+/0	licht positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen (significant) effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

4 Water

4.1 Wetgeving en beleid

Onderstaande afbeelding toont de ligging en beschermzones van de Kapitteldijk en de primaire waterkering langs de Waal. Voor de Kapitteldijk en Duffeltdijk geldt dat de huidige situatie in stand gehouden moet worden (stand-still principe).



De ingrepen vallen buiten de beschermzones van zowel de primaire waterkering als de regionale waterkering Kapitteldijk-Duffeltdijk. De beleidsregels van het Waterschap Rivierenland omtrent waterkering zijn dan ook niet relevant voor dit project. Wel is de Richtlijn kwel en wegzijging (2012) van het Waterschap Rivierenland van toepassing. Daarbij gaat het specifiek om de volgende drie voorwaarden:

1 kwelverandering van maximaal 2 % per omliggend peilgebied;
2 grondwaterstandsveranderingen van maximaal 5 cm (in veenweidegebieden maximaal 2 cm);
3 veranderende aan- en/of afvoerdebieten eerst proberen te mitigeren, dan pas compenseren door extra berging.

Het installatieterrein en de transportband over de waterkering naar de buitendijkse laadvoorziening komen wel in de zonneringen van de waterkering. Dit betreffen tijdelijke voorzieningen zonder ingrijpende aanpassingen. Parallel aan het m.e.r.-traject is overleg gevoerd met het waterschap om te komen tot een definitief en vergunbaar ontwerp.

4.2 Beschrijving wijze van onderzoek

De effecten op de geohydrologie van de geplande ingrepen zijn berekend met het MORIA grondwatermodel. De modelstudie is uitgebreid beschreven in het rapport ‘Gebiedsontwikkeling Ooijse Graaf - geohydrologische modelresultaten scenario’s’ (bijlage 3)

Voor het bepalen van de effecten op het (grond)watersysteem zijn de volgende situaties doorgerekend conform de beleidsregels van het waterschap [WRL, 2012. Richtlijn kwel en wegzijging]:

- een gemiddelde wintersituatie rivier met gemiddelde grondwateraanvulling (stationair);
- een gemiddelde zomersituatie rivier met gemiddelde grondwateraanvulling (stationair);
- een extreme hoogwatersituatie rivier (hoogwatersituatie met een voorkomensfrequentie van eenmaal per 10 jaar) met minimale duur van 10 dagen en gemiddelde grondwateraanvulling van 2 mm/d en het polderpeil op (winter)streefpeil (niet-stationair);
- een extreme laagwatersituatie rivier (laagwatersituatie met een voorkomensfrequentie van eenmaal per 10 jaar) met minimale duur van 10 dagen (niet-stationair).

Voor de gemiddelde winter- en zomersituatie is gekeken naar de GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstanden) en de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstanden) van de relevante peilbuizen. Op basis van de meetreeksen is bepaald op welke datum de grondwaterstanden nagenoeg samenvallen met de GHG en GLG moment. Dat is respectievelijk 5 maart 2018 en 20 augustus 2017.

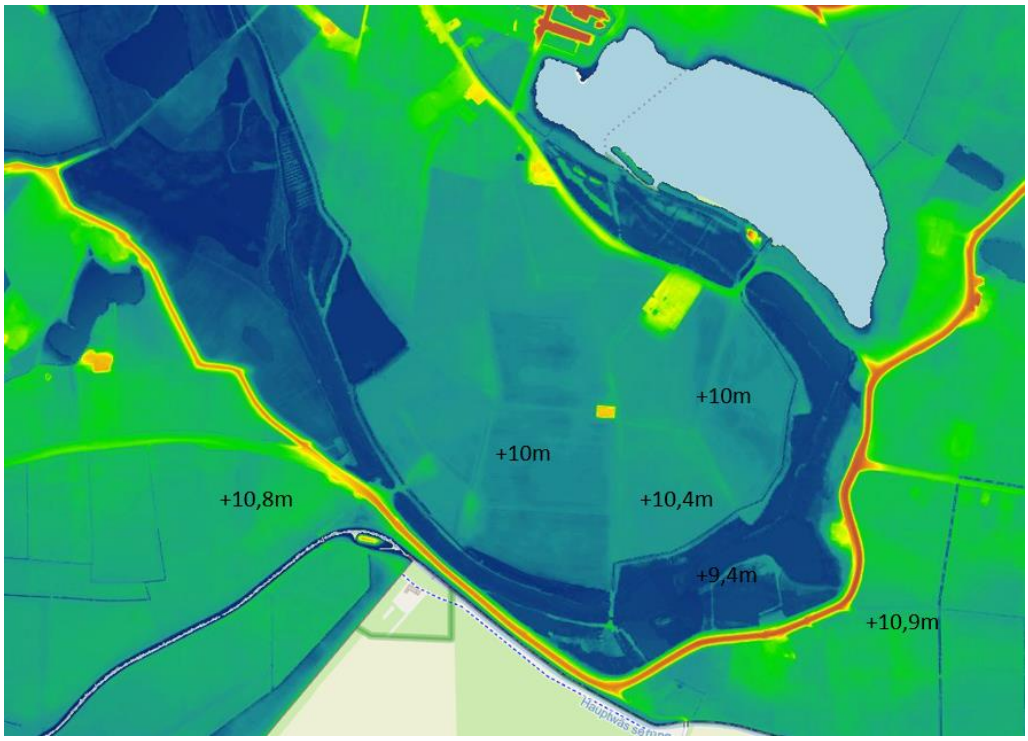
In de modestudie is in afstemming met het waterschap gekozen om de volgende dagen te gebruiken voor de maatgevende situaties:

- GHG-situatie: 15 maart 2018;
- GLG-situatie: 20 augustus 2017;
- extreem hoogwater: 18 januari 2011;
- extreem laagwater: 2 december 2011.

De GVG (gemiddelde voorjaars grondwaterstand) is het gemiddelde van 14 maart, 28 maart en 14 april over een periode van ten minste 8 jaar.

4.3 Referentiesituatie

Het projectgebied de Ooijse Graaf is een relatief laag gelegen gebied. In onderstaande afbeelding is de hoogte van het gebied in NAP aangegeven. Het gaat daarbij om de gemiddelde maaiveldhoogtes in NAP zoals te vinden is in de AHN3. Zoals ook te zien is op de afbeelding ligt het maaiveld van de huidige agrarische percelen op een hoogte van circa NAP +10 tot 10,4 m. Rond het gebied ligt een zone die lager is, namelijk tot 9,4 m. Deze lage zone is in gebruik als rietmoeras.

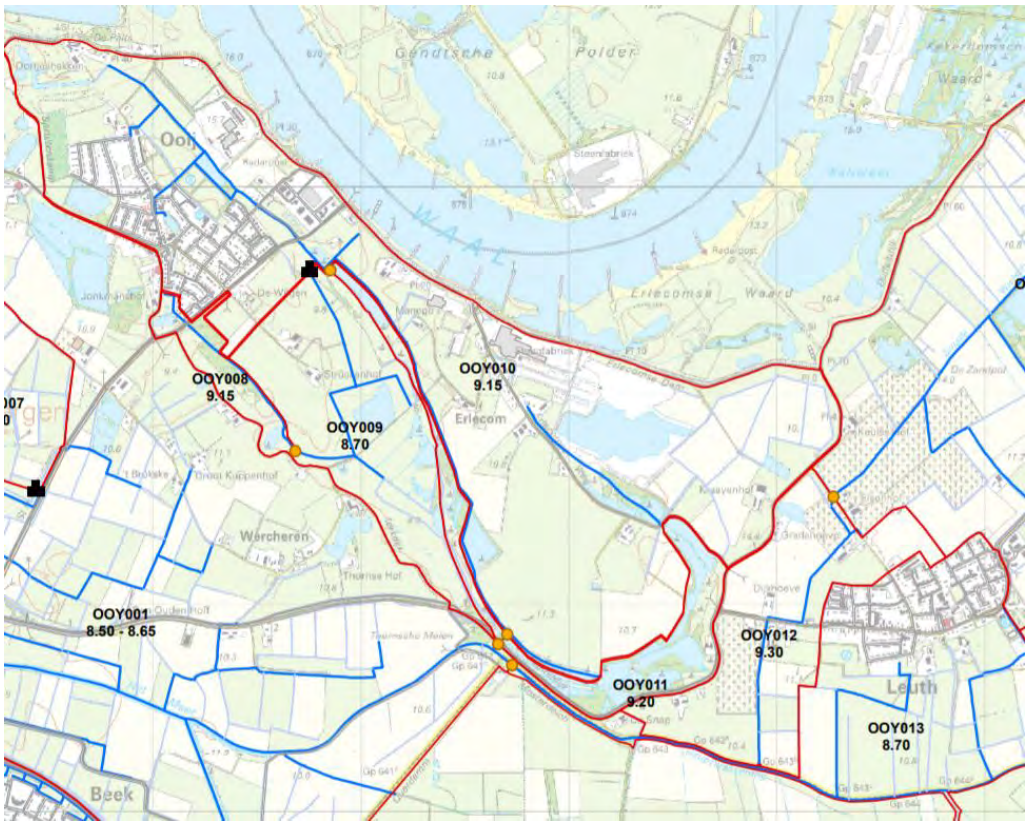


AHN3 hoogtekaart projectgebied

Op de hoogtekaart is ook de Kapitteldijk zichtbaar (rode lijn) met een hoogte van circa NAP +14,5 m. De Kapitteldijk is een regionale waterkering (secundaire waterkering). Het projectgebied wordt voor een groot deel omringd door de Kapitteldijk. De Kapitteldijk loopt over in de Duffeltdijk tot aan de aansluiting op de primaire kering Waalbandijk.

Het projectgebied ligt in de polder OOY010 met daarin een streefpeil van NAP +9,15 m. Zie navolgende figuur met de peilvakken in de omgeving van het projectgebied. Het streefpeil is het waterniveau waar naar gestreefd wordt en is in de praktijk de stand van de stuw bij de Thornsche Molen. Is het waterniveau hoger in het peilvak dan stoomt het over de stuw naar het volgende peilvak (OOY001). In droge perioden zakt het waterniveau onder het streefpeil want het peilvak kan niet op peil gehouden worden omdat er geen mogelijkheid is om water van elders in het gebied te laten.

Het naastgelegen gebied waar zich op dit moment rietmoeras bevindt, ligt in peilvak OOY011 met een streefpeil van NAP +9,20 m. Via peilvak OOY010 wateren ook de peilvakken OOY008 en OOY009 af. Peilvak OOY008 watert af via een stuw naar OOY009. Peilvak OOY009 is een onderbemaling en watert via een gemaaltje af op OOY010, zie afbeelding 4.4A voor een foto van het gemaaltje. Vervolgens stroomt het water van het gemaaltje samen met het water uit het dorp Ooij via een A-watergang (zie afbeelding 4.4B) naar een afvoerconstructie (duiker + stuw, zie afbeelding 4.4C) onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen naar peilvak OOY001.



Peilvakken rondom projectgebied



Foto's veldbezoek 14 december 2020: A: gemaaltje van OOY009 naar OOY010, B: A-watergang in OOY010, C: afvoerconstructie nabij Thornsche molen

Navolgende abeelding toont een uitsnede van het watersysteem rondom het projectgebied. Het water stroomt vanuit Erlecom (inclusief riooloverstort) naar de plas Kraaijenhof (foto D) en stroomt vervolgens via een watergang met stuw (foto E) naar een watergang rondom het projectgebied naar dezelfde afvoerconstructie onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen naar peilvak OOY001.

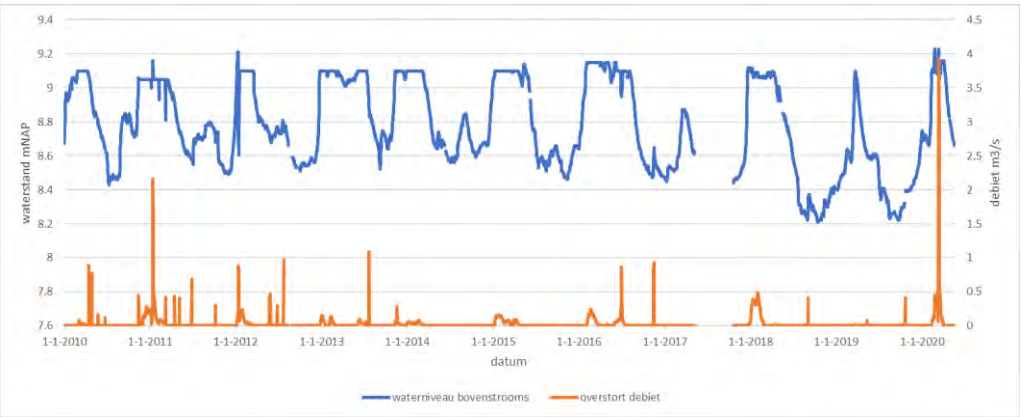


Uitsnede watersysteem Ooijpolder, met aanpassing van de Legger van WSRL
De rode kruizen tonen de foutieve legger. De dikke blauwe lijn toont de daadwerkelijke verbinding.



Foto's veldbezoek 14-12-2020: D: plas Kraaijenhof, E: uitstroom Kraaijenhof met stuw

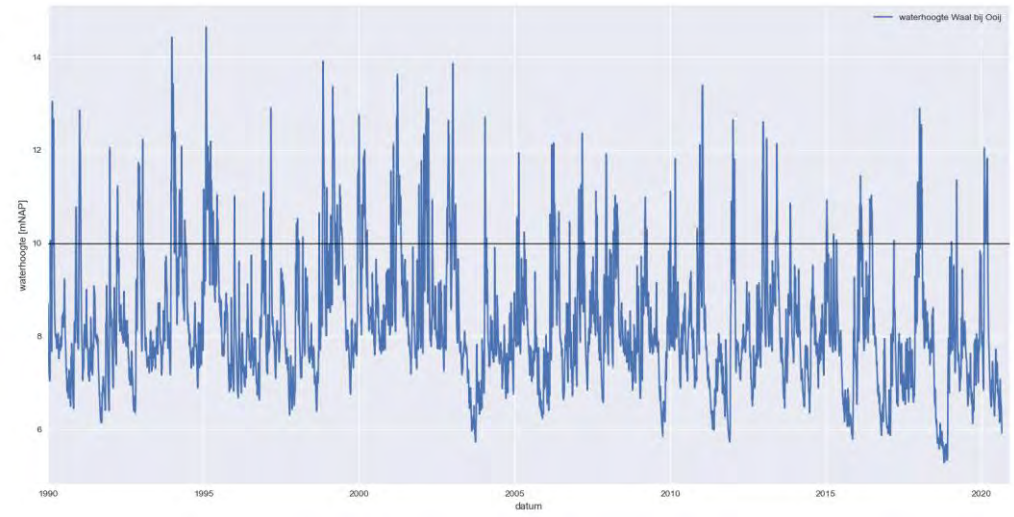
Navolgende afbeelding toont de bovenstroomse waterstanden en debieten van de afvoerconstructie (stuw 064062) onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen van peilvak OOY010 naar peilvak OOY001. De grafiek laat zien bij welke waterstanden er afvoer plaatsvindt en hoeveel. Dat is de referentie voor effecten van regionale systeem (de hoeveelheid water die wordt vastgehouden).



Waterstand bovenstrooms (OOY010) en afvoerdebieten afvoerconstructie (stuw 064062) onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen

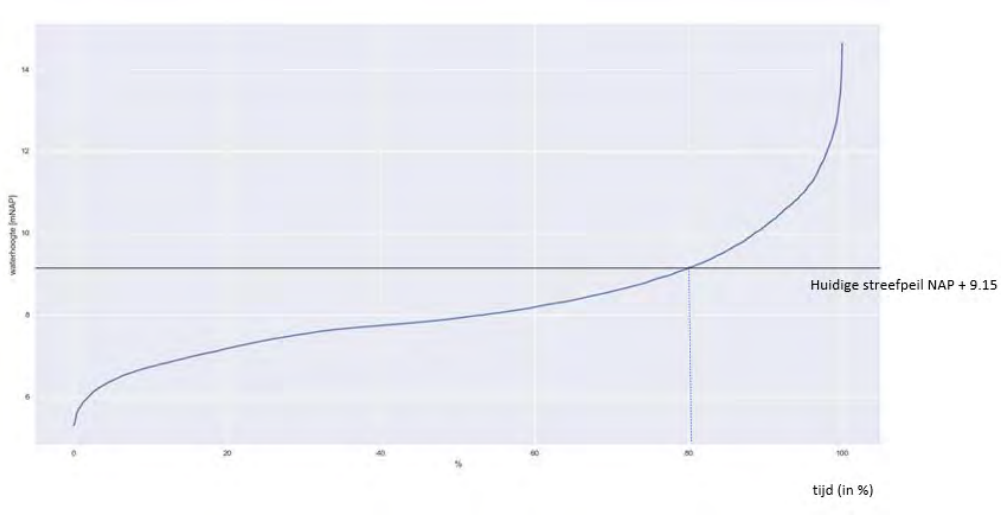
4.3.1 Rivierwaterstanden

De rivierwaterstand van de Waal is relevant voor het projectgebied want de grondwaterstanden worden beïnvloed door de rivierpeilen. De waterstand in de Waal wordt beinvloed door het stroomgebied van de Rijn. Gegevens van de Waterinfo [RWS] laten zien dat de rivierwaterstanden gedurende het jaar gewoonlijk variëren tussen de NAP +6 m en NAP +14 m bij Ooij. Onderstaande afbeelding geeft de waterstanden van de afgelopen 30 jaar weer.



Waterstanden van de Waal bij het projectgebied [RWS. Waterinfo]

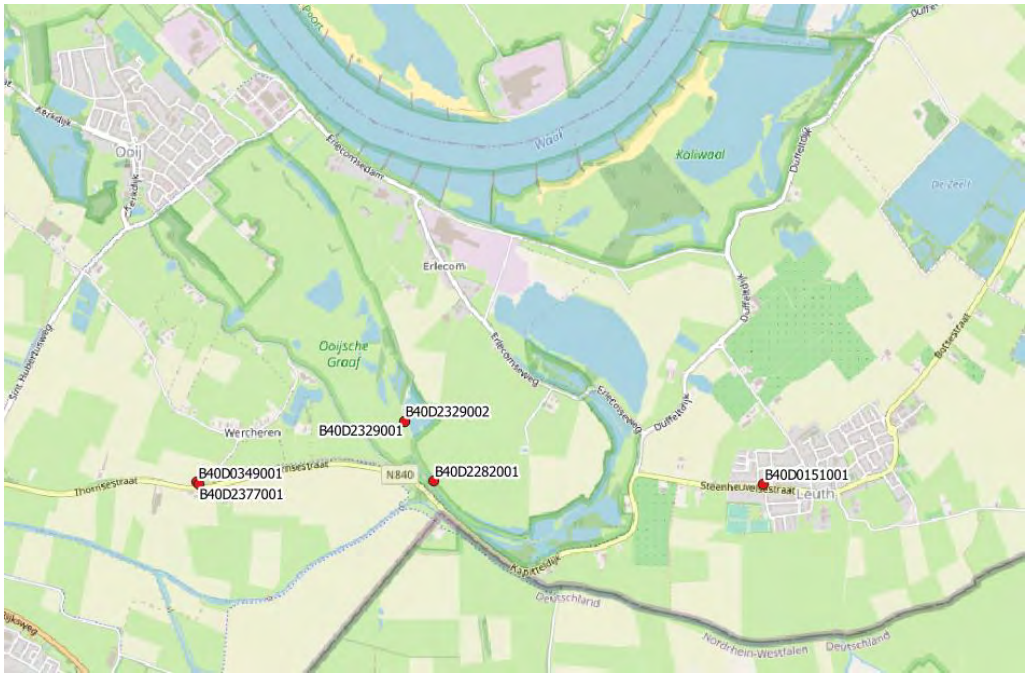
Navolgende afbeelding geeft de onderschrijdingscurve weer. Deze curve geeft weer in welk percentage van de tijd de waterhoogte onder een bepaald niveau blijft. Uit de curve is bijvoorbeeld af te lezen dat in ruim 80% van de tijd de waterstand lager is dan het huidige streefpeil van NAP +9.15 m.



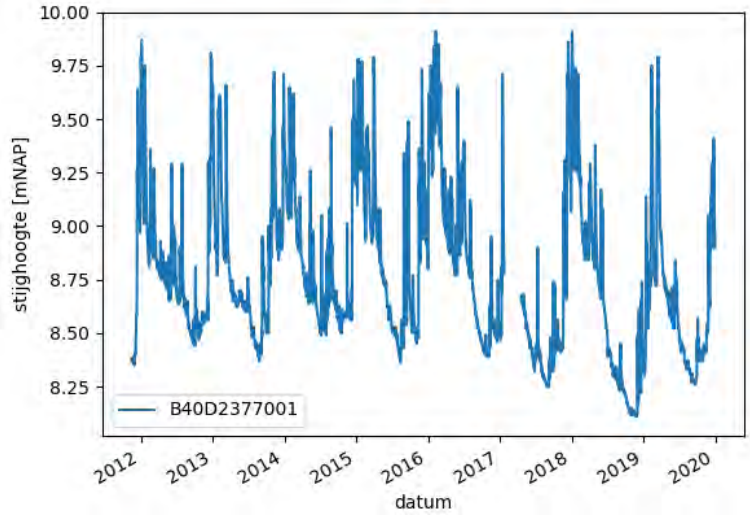
Overschrijdingscurve waterstanden Waal bij projectgebied

4.3.2 Grondwatersysteem

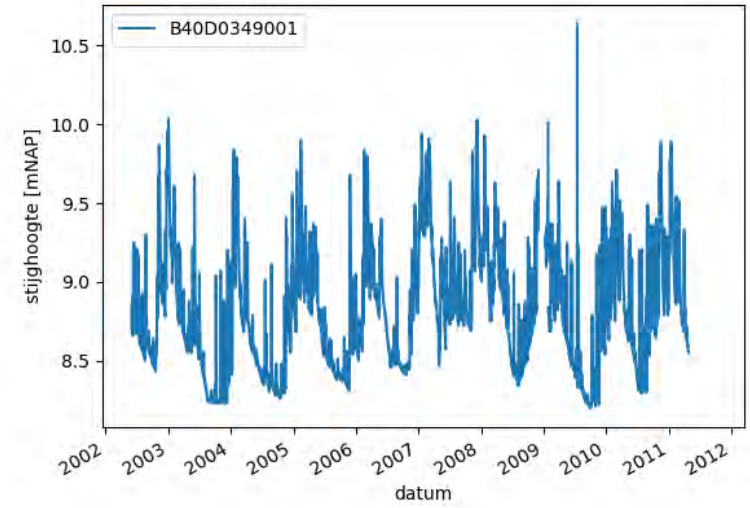
In onderstaande afbeelding zijn de beschikbare peilbuizen met recente meetgegevens rondom het projectgebied weergegeven. De daarop volgende afbeeldingen geven de tijdstijghoogtelijnen van de betreffende peilbuizen weer. De gemeten stijghoogten zijn soms hoger dan het streefpeil van het oppervlaktewater in de peilvakken. Dit komt doordat de freatische grondwaterstanden door opbolling in de bodem hoger kunnen staan dan het oppervlaktewaterpeil. De freatische grondwaterstand is de waterstand in het ondiepe deel van de ondergrond. Doordat in de bodem slecht doorlatende bodemlagen aanwezig zijn kan de grondwaterdruk/stijghoogte verschillende zijn per watervoerende laag in de ondergrond. De 'grondwaterstand' in de diepere bodemlagen wordt stijghoogte genoemd.



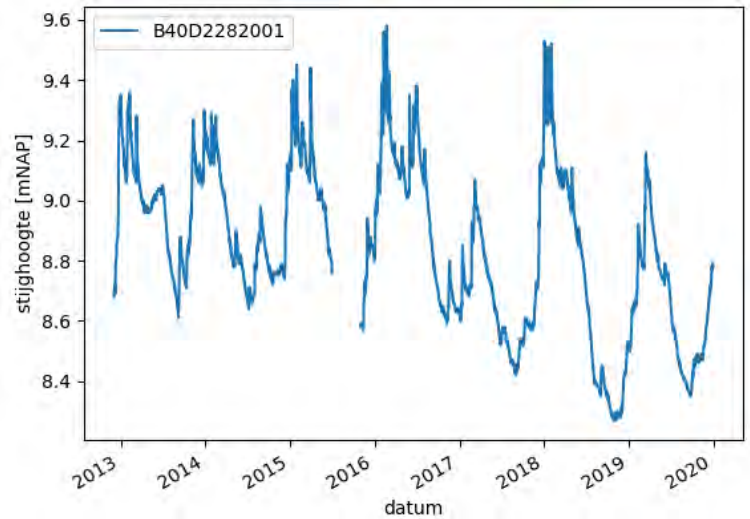
Locaties beschikbare peilbuizen



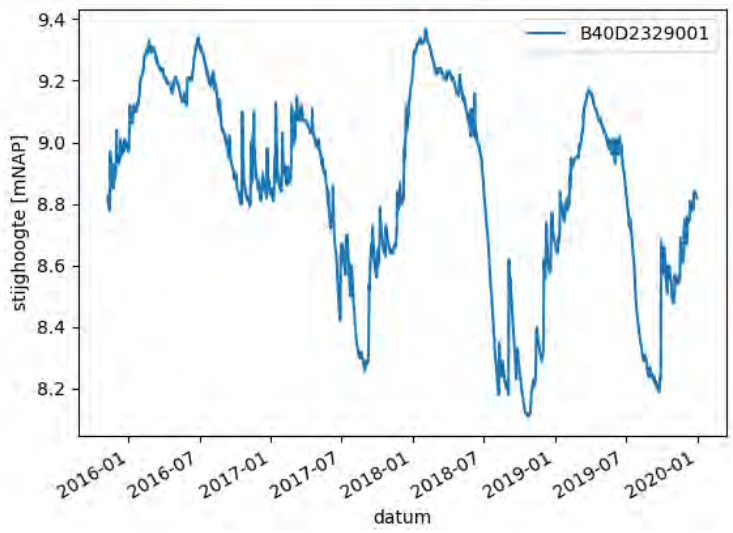
Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2377-001



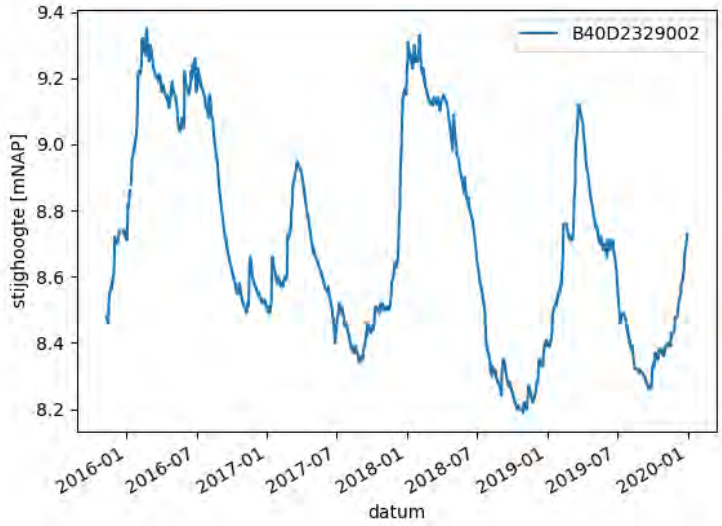
Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D0349-001



Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2282-001



Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2329-001



Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2329-002

grondwater-statistiek	*B40D0151001*	*B40D0349001*	*B40D2282001*	*B40D2329001*	*B40D2329002*	*B40D2377001*
GHG	*9,56*	*9,52*	*9,18*	*9,21*	*9,09*	*9,48*
GLG	*8,94*	*8,40*	*8,53*	*8,39*	*8,35*	*8,38*

Grondwaterstatistiek van de verschillende peilbuizen in en rondom het plangebied in m NAP. GHG = Gemiddeld hoogste grondwaterstand, GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand

4.3.3 Autonome ontwikkeling

Binnen het peilgebied zijn geen grootschalige autonome ontwikkelingen bekend die effecten hebben op de (grond)waterstanden. Wel is het zo dat we als gevolg van klimaatverandering in de toekomst hoogstwaarschijnlijk te maken krijgen met grotere verschillen tussen natte en droge periodes. Zoals ook de laatste jaren hebben laten zien zijn er lange periodes van droogte met mogelijk extreem lage waterstanden en

afvoeren in de Waal. Dit zal effect hebben op het projectgebied omdat er geen aanvoer mogelijk is van oppervlaktewater, waardoor de GLG mogelijk lager zal worden. Tegelijkertijd neemt de kans op extreme piekbuien in combinatie met hoge afvoeren door toenemende temperaturen ook toe. De fluctuaties die we nu al waarnemen in oppervlakte- en grondwaterstanden zullen in de toekomst naar verwachting nog groter worden. De daadwerkelijke invloed is op voorhand niet te berekenen, maar een robuust watersysteem is van belang om zowel periode van droogte als extreme buien op te kunnen vangen.

4.4 Effecten voornemen Rietmoeras

4.4.1 Regionale grondwatersystemen

Met de omvorming van landbouwgrond naar rietmoeras, open water en ondiepe oeverzones krijgt het gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen met een natuurlijker peilbeheer. De aanleg van de nieuwe plas heeft een nivellerende werking op de grondwaterstand in de directe omgeving van de plas: bij hoogwater in de winter zorgt de plas voor wat lagere grondwaterstanden doordat het peil van de plas lager is dan dat het niveau van de grondwaterstand in de bodem, terwijl de plas in het late voorjaar en de zomer juist zorgt voor hogere grondwaterstanden doordat er vanuit de plas meer aanvulling van de grondwaterstand mogelijk is. Dit komt door het bufferende vermogen van de plas.

Uitgaande van een gelijkblijvend streefpeil (dus NAP + 9,15m) is er over het gehele jaar gezien geen significante verandering in het gemiddelde afvoerdebiet. Er is sprake van een nivellerende werking wat positief effect heeft op droogte in de nabijheid van de plas. Er is echter geen sprake van een verandering op de grotere schaal van het regionale grondwatersysteem. De score is licht positief (+/0).

Ten behoeve van de tijdelijke laadvoorziening in het bestaand kribvak is een rivierkundige beoordeling opgesteld (zie bijlage 4). Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat de voorgestelde ingreep binnen het zomerbed voornamelijk waterstandsdalingen tot gevolg heeft. Bij 16.000 m3/s is dit een daling van 1,8 mm. Benedenstrooms treedt er een klein opstuwingspiekje op. Deze zal naar verwachting maximaal twee maal zo groot zijn als de waterstandsdaling. Dit opstuwingspiekje kan doorwerken tot de zuidelijke bandijk waardoor ook hier theoretisch een waterstandsverhogend effect kan optreden tot 1 mm. Doordat er in totaal sprake is van een ruime netto waterstandsverlaging is het optreden van een dergelijk benedenstrooms piekje toegestaan.

Verder wordt geconcludeerd dat er geen schade of hinder ontstaat in de uiterwaarden ten gevolge van hydraulische effecten. De ingreep zal ook geen ontoelaatbare negatieve effecten hebben op de dwarsstroming. Tenslotte blijkt dat de ingreep enige negatieve effecten kan hebben op de beschikbare vaardiepte binnen de vaarweg van de Waal. Echter is er voldoende marge aanwezig waardoor deze effecten niet ontoelaatbaar zijn of gemitigeerd hoeven te worden. Op basis van deze aspecten kan er geconcludeerd worden dat de ingreep voldoet aan de gestelde normen binnen het rivierkundig beoordelingskader, versie 5.0. Het is belangrijk om te realiseren dat het om een

laadvoorziening gaat die van tijdelijk aard is. De laadvoorziening zal slechts 4 tot 6 jaar in bedrijf zijn. De rivierkundige effecten ten gevolge van de laadvoorziening zullen dus ook tijdelijk zijn. Er zijn geen rivierkundige belemmeringen voor de realisatie van de tijdelijke laadvoorziening in het meest westelijke kribvak.

4.4.2 Kwel en wegzijging

Bij een gemiddelde situatie is de invloed van de maatregelen op het freatisch grondwater beperkt. Uit de modellen blijkt dat de veranderende grondwaterstanden niet reiken tot onder de Kapitteldijk en de aanwezig woningen niet bereikt. De stijghoogtes in het freatische grondwater worden verlaagd. Omdat het gaat om een kwelgebied betekent dit dat de kweldruk minder wordt, en de hoeveelheid kwel afneemt.
Bij een situatie met hoog water zullen de grondwaterstanden direct achter de dijk minder stijgen dan in de huidige situatie. Er treden volgens deze studie geen nadelige effecten op. De score is neutraal (0).

4.4.3 Waterkwaliteit

Ernstige gevallen van bodemverontreinigingen mogen niet verminderd, verplaatst of verspreid worden tenzij een (deel)saneringsplan wordt opgesteld. Voor zover bekend, zijn er geen mobiele verontreinigingen in het grondwater aanwezig binnen het invloedsgebied (www.bodemloket.nl en info van gemeente). Er worden dan ook geen nadelige effecten verwacht ten aanzien van verontreinigingen.
Omdat met de ontwikkeling circa 33 hectare landbouwgrond wordt omgevormd naar natuur neemt de hoeveelheid bemesting flink af. Hierdoor scoort het voornemen positief op waterkwaliteit (+).

4.4.4 Omliggende gebruiksfunctie wonen

De kans op het optreden van schade ten gevolge van de zettingen is afhankelijk van de bodemopbouw (mate van voorkomen van zettingsgevoelige lagen), de grondwaterstandsverlaging, de duur van de bemaling, de afstand tot zettingsgevoelige objecten en de staat van de zettingsgevoelige objecten.

Aan de Kapitteldijk en aan Erlecomseweg bevinden zich een aantal woningen/bebouwingen. De deklaag heeft een dikte van minder dan 1,0 tot 1,5 m. De GLG bevindt zich op meer dan 1,2 m -mv. Dit betekent dat de grondwaterstand regelmatig onder de onderkant van de deklaag is geweest en eventuele zetting al is opgetreden.

Aangezien de herinrichting leidt tot minder diep wegzakkende grondwaterstanden, kan geconcludeerd worden dat zettings(schade) niet zal optreden als gevolg van uitvoering van het project. De score is neutraal (0).

4.4.5 Omliggende gebruiksfunctie landbouw

De effecten op de landbouw worden uitgedrukt in doelrealisatie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat de grondwaterkarakteristieken optimaal zijn voor het type gewas en bodem. Een verandering van 10% betekent dus een opbrengstderving van 10%. Indien de verandering -10% is, neemt de doelrealisatie toe en is er dus sprake van een positief effect op de landbouw.

Binnen en in de nabijheid van het projectgebied zijn bouw- en graslanden aanwezig. Voor een indicatie van de te verwachten opbrengstvermindering van bouw- en graslanden, is gebruik gemaakt van de schaderisico's uit het grondwaterzakboekje. Op basis van de tabellen uit het *Grondwaterzakboekje* (Bram Bot, 2011) is een inschatting gemaakt van de opbrengstderving (%) als gevolg van de veranderingen in de grondwaterstand (max 0,1 m grondwaterstandsdaling). Uitgangspunt is hierbij dat de GHG op 0,4 m –mv ligt, de bodem bestaat uit klei en de GLG op 1,2 m –mv ligt bij grondwatertrap VI.

Uit de modelstudie blijkt dat lokaal rondom de nieuwe plas gedurende natte periodes het te veel aan water wat afneemt, terwijl gedurende droge periodes lokaal rondom de plas de grondwaterstand wat minder ver wegzakt. Het invloedsgebied reikt niet verder dan lokaal rondom de nieuwe plas en binnen het eigendom van betrokken initiatiefnemers. Omdat ook deze gronden landbouwkundig in gebruik blijven is de score positief (+).

4.4.6 Omliggende gebruiksfunctie natuur

De effecten op de gebruiksfunctie natuur zijn uitgebreid omschreven in de paragraaf natuur. In het voornemen wordt een plas en rietmoeras gerealiseerd. De plas zorgt voor vernatting in het late voorjaar en de zomer en een minder hoge grondwaterpiek in de winter. Gedurende het voorjaar zakt het water langzamer en minder diep uit dan in de huidige situatie het geval is waardoor er langer water voorradig is in het gebied. Deze combinatie van factoren geeft een positief effect op natuur. De score is positief (+).

4.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

De effecten van het alternatief zijn vergelijkbaar met de in de vorige paragraaf beschreven effecten van het voornemen met als kanttekening dat bos minder gevoelig is voor verschillen in waterstanden dan rietmoeras.

4.6 Effecten varianten waterpeil

In deze paragraaf brengen we in beeld wat de effecten zijn van de aanleg van de plas in combinatie met vier verschillende streefpeilniveaus:
- behoud huidige streefpeil van NAP +9,15 m;
- verhogen streefpeil naar NAP +9,30 m;
- verhogen streefpeil naar NAP +9,50 m;
- verhogen streefpeil naar NAP + 9,65 m.

4.6.1 Regionale grondwatersystemen

Zoals in paragraaf 4.4 staat omschreven nivelleert de nieuwe plas de grondwaterstanden in het omliggende gebied: lage grondwaterstanden worden hoger en hoge waterstanden worden lager. De plas heeft daarmee een positief effect op omliggende

grondwaterstanden in tijden van droogte. Dit komt door de betere interactie tussen de verschillende watervoerende bodemlagen in de ondergrond.
Uit de gemiddelde jaarlijkse afvoer per scenario (onderstaande tabel) wordt duidelijk dat deze afneemt bij hogere streefpeilen. Hoe hoger de peilopzet, hoe meer water er dus in het gebied behouden blijft.

Scenario	Gemiddelde afvoerdebiet per jaar [m^3/jaar]	Verandering t.o.v. referentie [%]
Referentie	219.500	-
NAP + 9,15 m	215.600	-1,7
NAP + 9,30 m	90.800	-59
NAP + 9,50 m	63.300	-71
NAP + 9,65 m	36.300	-83

Door het afnemen van afvoer uit het gebied en de toename van de bufferende functie van het grondwatersysteem wordt dit voor alle varianten vanaf een waterpeil NAP +9,30 m beoordeeld als positief. De score van de variant NAP +9,15 m is vanwege het geringe verschil licht positief (+/0) en voor de overige varianten positief (+).

4.6.2 Kwel en wegzijging

Voor alle varianten waarbij het waterpeil omhoog gaat geldt dat de kwelflux substantieel afneemt in het plangebied. In de omliggende peilvakken neemt de kwel toe. Voor de gehele polder betekent dit dat er tijdens de hoogwater en GHG situatie een afname is van de totale kwelflux naar het oppervlaktewater. Er is dan dus een lagere afvoer van kwel bij het Hollands Duitsch Gemaal. Vooral bij hogere waterstanden op de Waal neemt het totale afvoer debiet af en hiermee wordt het Hollands Duitsch Gemaal ontlast tijdens deze natte periode.

Hoewel de veranderingen in de kwelflux in de afzonderlijke peilvakken soms hoger is dan 2 % is het effect op de polder in het geheel ‘gunstig’ voor de waterhuishouding.

De score van de variant NAP +9,15 m is neutraal (0), omdat daar geen verandering optreedt, de score voor de overige varianten is positief (+).

4.6.3 Waterkwaliteit

Van het verhogen van het streefpeil zijn geen extra of andere effecten te verwachten op waterkwaliteit dan omschreven onder het voornemen. De positieve score van het voornemen voor dit aspect (+) is daarom overgenomen voor alle vier waterpeilvarianten.

4.6.4 Omliggende gebruiksfunctie wonen

Er is voor de streefpeilen van NAP +9,15 m en +9.30 m geen toename van risico op de grondwateroverlast bij bebouwing te zien. De score van deze varianten is neutraal (0).

Voor NAP +9.50 m geldt een minimale toename van het risico op grondwateroverlast bij bebouwing. Enkel bij de woning aan de Erlecomseweg 74 is een toename van meer dan 5 cm grondwaterstandsstijging berekend. Maar de woning ligt verhoogd in het maaiveld waardoor geen verhoogd risico op grondwateroverlast te verwachten is. De score van deze variant is licht negatief (0/-).

Bij een peil van 9.65m +NAP geldt dat naast de woning aan de Erlecomseweg 74 ook bij de woningen aan de Erlecomseweg 7, 9 en 11 sprake is van een toename van het risico op grondwateroverlast. De score van de variant 9.65m +NAP is negatief (-).

Overlast kan voorkomen worden door drainage aan te leggen rondom deze woningen met tuinen. De ontwateringsdiepte kan dan op 1,0 m minus maaiveld gehouden worden, waardoor het risico op grondwateroverlast beperkt wordt. Belangrijk is een goede aanleg van de drainage, op de juiste diepte (1 m-mv) en met goed doorlatende omstorting. Om de afwatering in tijden van hoge grondwaterstanden mogelijk te maken dient de drainage aangesloten te worden op een pomp wat leidt tot peilgestuurde drainage met bijbehorend onderhoud en energievraag.

4.6.5 Omliggende gebruiksfunctie landbouw

De doelrealisatie neemt over het algemeen toe bij hogere peilen, wat voornamelijk komt door de afgenomen droogteschade. Echter neemt het risico op (in)directe natschade ook toe bij scenario's met hogere peilopzet. Hierdoor is in sommige cellen het netto effect op de landbouw doelrealisatie toch negatief. Voor de varianten NAP +9,15 m en +9,30 m zijn de effecten niet van dien aard dat hiervoor mitigerende maatregelen noodzakelijk worden geacht. De score van deze varianten is neutraal (0). Voor de variant met waterpeil NAP +9,50 m geldt dat het risico op natschade iets toeneemt waardoor deze variant een licht negatieve score heeft (0/-).
Bij een peil van NAP +9.65 m treedt natschade op bij de percelen in het noordoosten van het gebied, want daar is een risico op grondwateroverlast. De score van de variant NAP +9.65 m is daarom negatief (-). Overlast kan voorkomen worden door mitigerende maatregelen (ophoging).

4.6.6 Omliggende gebruiksfunctie natuur

De effecten op de gebruiksfunctie natuur zijn omschreven in de paragraaf natuur. Op basis van deze paragraaf kan geconcludeerd worden dat verhoging van het huidig streefpeil positieve effecten heeft op de natuurwaarden die nagestreefd worden. De onderlinge verschillen in effect op de grondwaterstand in het omliggende natuurgebied Ooijse Graaf zijn beperkt (ordergrootte enkele centimeters) en beoordeeld als niet onderscheidend. Om deze reden is de score voor alle varianten waterpeil beoordeeld als positief (+).

4.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De werkzaamheden die voor deze variant voorzien zijn hebben geen invloed op de grondwaterstanden. Omdat er geen veranderingen zijn t.o.v. de referentiesituatie worden alle variant daarom als neutraal (0) beoordeeld.

4.8 Effecten variant buitendijkse geul

De werkzaamheden die voor deze variant voorzien zijn hebben geen invloed op de grondwaterstanden binnen het watersysteemgebied van Waterschap Rivierenland. Omdat er geen veranderingen zijn t.o.v. de referentiesituatie, wordt deze variant als neutraal (0) beoordeeld.

4.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

De werkzaamheden die voor deze variant voorzien zijn hebben geen invloed op de grondwaterstanden. Omdat er geen verandering is t.o.v. de referentiesituatie wordt ook deze variant neutraal (0) beoordeeld.

4.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op regionale (grond)watersystemen	+/0	+/0	+/0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op kwel- en weg-zijging	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op waterkwaliteit	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie wonen	0	0	0	0	0/-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie land-bouw	+	+	+	0	0/-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op gebruiksfunctie natuur	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5 Natuur

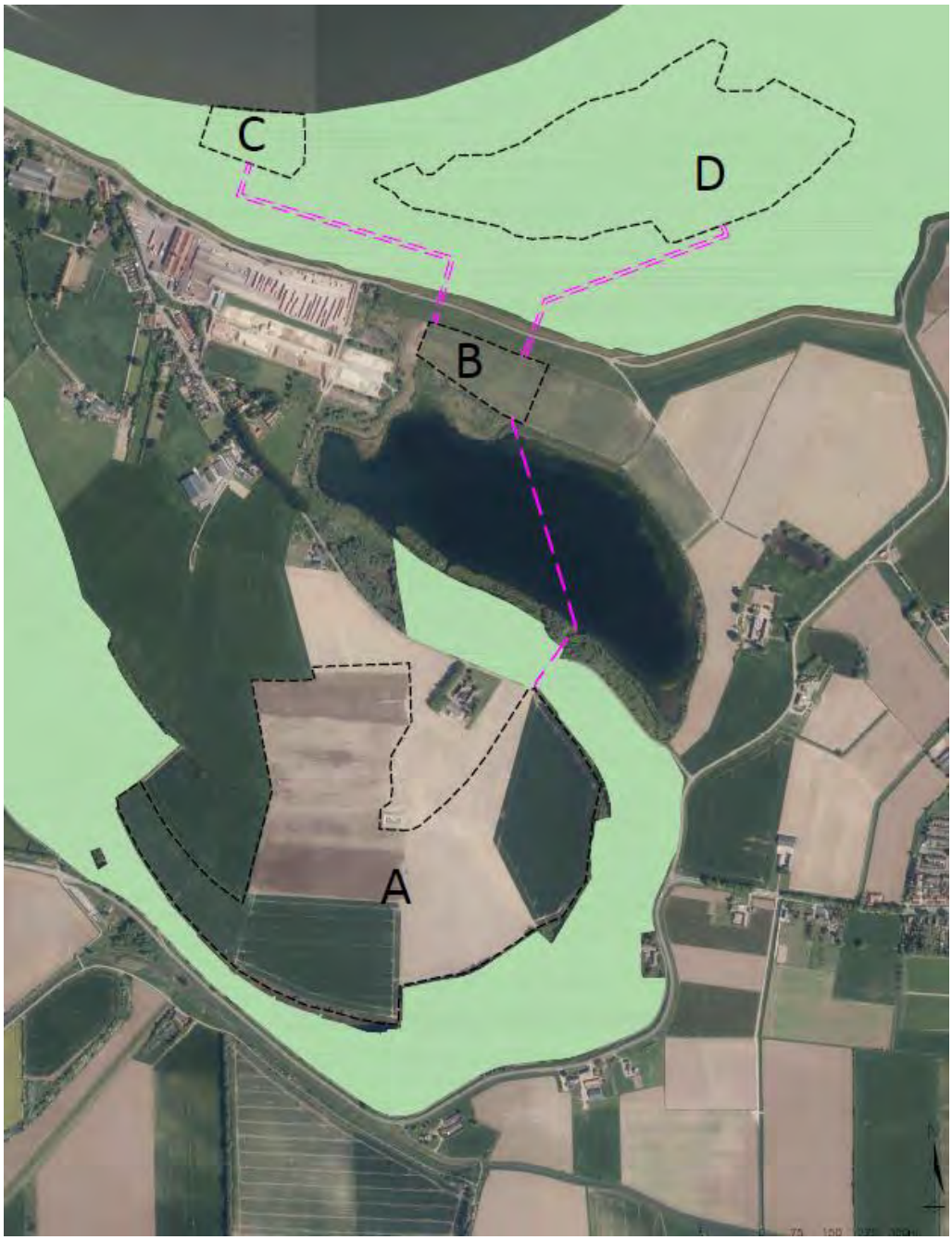
5.1 Wetgeving en beleid

5.1.1 Gebiedsbescherming

Natura 2000

Het projectgebied ligt voor een zeer klein deel in het Natura 2000-gebied Rijntakken, deelgebied Gelderse Poort (onderstaande figuur). Het overgrote deel ligt naast dit Natura 2000-gebied.

Als een project negatieve effecten heeft op het Natura2000-gebied Gelderse Poort, is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (Wnb) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn. Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 5. Omdat uit de natuurtoets blijkt dat het project geen significante negatieve effecten heeft op het Natura-2000 gebied en juist een positieve bijdrage levert aan de instandhoudingsdoelen, is een Passende beoordeling niet nodig.



Globale ligging projectgebied in het Natura 2000-gebied Rijntakken. (Esri Nederland, Community Map Contributors | Esri Nederland, beeldmateriaal.nl | Esri Nederland, Kadaster | Esri Nederland, AHN)

Gebiedsbeschrijving

De Gelderse Poort is de naam van een meer dan 6.000 hectare groot rivierenlandschap tussen de Duitse grens en de steden Arnhem en Nijmegen. Het omvat de stroomgebieden van de Rijn tussen Tolkamer en Arnhem (Bijlands Kanaal en Pannerdens Kanaal), van de Waal tussen Millingen aan de Rijn en Nijmegen, alsmede van de Oude Rijn tussen Elten (in Duitsland) en het dorpje Loo ten Zuidoosten van Arnhem. Het laatste gebied wordt vooral gekenmerkt door verlandende stroombeddingen en oude meanders, omgeven door graslanden, akkers en wilgenbos. Het buitendijkse gebied van Rijn en Waal is sterk vergraven voor klei- en zandwinning en bestaat

grotendeels uit open water, moerassen, ruigten, wilgenbos en diverse typen grasland, waaronder stroomdalgrasland op hooggelegen stroomruggen, oeverwallen en dijken. Hier bevinden zich gevarieerde natuurgebieden zoals de Bemmelse Waard, de Gendtse Waard, de Oude Waal en de Millingerwaard langs de Waal, en de Lobberdense Waard en de Huissense Waarden langs de Rijn. In de splitsing van Rijn en Waal ligt de Klompenwaard. Het binnendijkse polderlandschap bestaat voornamelijk uit graslanden, akkers, kleine waterlopen, rietlanden en moerasbos; ook hier bevinden zich enkele oude rivierlopen en tichtelterreinen.

De Gelderse Poort is van oorsprong een zeer belangrijk broedgebied voor moerasvogels (roerdomp, blauwborst en grote karekiet) en vogels van natte uiterwaardgraslanden (porseleinhoen en kwartelkoning). De betekenis is het afgelopen decennium sterk teruggelopen door verdroging in combinatie met vegetatiesuccessie. Het gebied is ook van grote betekenis als broedgebied voor broedvogels van waterrijke gebieden, al dan niet met opgaand bos (aalscholver, dodaars, zwarte stern, ijsvogel). Eveneens is het gebied een belangrijk rust- en foerageergebied voor aalscholver, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans, slobeend, nonnetje, meerkoet en kievit. Ook voor fuut, kleine zwaan, rietgans, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, tafeleend, visarend, slechtvalk, grutto en wulp is het gebied van enig belang. De Gelderse Poort is één van de belangrijkste gebieden voor kolgans en kievit.

Instandhoudingsdoelen en kernopgaven

Instandhoudingsdoelen voor habitattypen

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is voor de volgende habitattypen aangewezen (navolgende tabel).

Tabel 1: Habitattypen waarvoor de Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Ministerie van EZ 2014). Kernopgaven gelden voor deelgebied Gelderse Poort.

Naam	Doel omvang	Doel kwaliteit	Kern-opgave
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Uitbreiding	Verbetering	3.06
H3260B Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	Uitbreiding	Behoud	3.02, W
H3270 Slikkige rivieroevers	Uitbreiding	Verbetering	3.04, W
H6120 Stroomdalgraslanden	Uitbreiding	Verbetering	3.13, SG
H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)	Behoud	Behoud	
H7430B Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	Behoud	Behoud	
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	Uitbreiding	Verbetering	
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooi-landen (glanshaver)	Uitbreiding	Verbetering	3.13, SG
H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooi-landen (grote vossenstaart)	Uitbreiding	Verbetering	3.09, W
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Uitbreiding	Verbetering	
H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachthout-ooibossen)	Behoud	Verbetering	3.07, W
H91E0B Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	Uitbreiding	Verbetering	3.07, W
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	Behoud	Behoud	
H91F0 Droge hardhoutooibossen	Uitbreiding	Verbetering	3.14

Instandhoudingsdoelen voor soorten Habitatrichtlijn

De Rijntakken is voor de volgende soorten van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn aangewezen (zie navolgende tabel).

Tabel 2: Soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Ministerie van EZ 2014). Kernopgaven gelden voor het deelgebied Gelderse Poort.

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie	Kern-opgave
zeeprik	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	
rivierprik	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	
elft	Behoud	Behoud	Uitbreiding	
zalm	Behoud	Behoud	Uitbreiding	
bittervoorn	Behoud	Behoud	Behoud	
grote modderkruiper	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	
kleine modderkruiper	Behoud	Behoud	Behoud	
rivierdonderpad	Behoud	Behoud	Behoud	
kamsalamander	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	
meervleermuis	Behoud	Behoud	Behoud	
bever	Behoud	Verbetering	Uitbreiding	

Instandhoudingsdoelen voor broedvogels

De Rijntakken is voor de volgende broedvogels van Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn aangewezen (navolgende tabel).

Tabel 3: Soorten broedvogels waarvoor Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Ministerie van EZ 2014). Kernopgaven gelden voor het deelgebied Gelderse Poort.

naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor ten minste)	kern-opgave
dodaars	Behoud	Behoud	45 paar	
aalscholver	Behoud	Behoud	660 paar	
roerdomp	Uitbreiding	Verbetering	20 paar	3.08, SG, SB,W
woudaap	Uitbreiding	Verbetering	20 paar	
porseleinhoen	Uitbreiding	Verbetering	40 paar	3.12, W
kwartelkoning	Uitbreiding	Verbetering	160 paar	3.12, W
watersnip	Behoud	Behoud	17 paar	
zwarte stern	Behoud	Behoud	240 paar	3.06
ijsvogel	Behoud	Behoud	25 paar	
oeverzwaluw	Behoud	Behoud	680 paar	
blauwborst	Behoud	Behoud	95 paar	
grote karekiet	Uitbreiding	Verbetering	70 paar	3.08, WG, SB, W

Instandhoudingsdoelen voor niet-broedvogels

De Rijntakken is voor de volgende niet-broedvogels van de Vogelrichtlijn aangewezen (navolgende tabel). Voor alle soorten geldt dat het doel gericht is op behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied. Zowel omvang als kwaliteit zijn uitgedrukt in

een getal voor de populatieomvang. Dit getal is uitgedrukt als een seizoengemiddelde (gemiddelde van het aantal foeragerende dieren in de maanden juli t/m juni). Voor enkele soorten (ganzen) geldt naast een doel voor de functie foerageren een doel voor de functie slapen (s). Deze is uitgedrukt als het seizoenmaximum van het aantal dieren in de maanden juli t/m juni.

Tabel 4: Soorten niet-broedvogels waarvoor Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Ministerie van EZ 2014; 2016). Kernopgaven gelden voor het deelgebied Gelderse Poort (f = foerageren, s = slapen).

naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie	kern-opgave
fuut	Behoud	Behoud	570	
aalscholver	Behoud	Behoud	1.300	
kleine zwaan	Behoud	Behoud	100	3.10
wilde zwaan	Behoud	Behoud	30	3.10
kolgans (f)	Behoud	Behoud	35.400	
kolgans (s)	Behoud	Behoud	180.100	3.10
grauwe gans (f)	Behoud	Behoud	8.300	
grauwe gans (s)	Behoud	Behoud	21.500	3.10
brandgans (f)	Behoud	Behoud	920	
brandgans (s)	Behoud	Behoud	5.200	3.10
bergeend	Behoud	Behoud	120	
smient	Behoud	Behoud	17.900	3.10, 3.12, W
krakeend	Behoud	Behoud	340	3.12, W
wintertaling	Behoud	Behoud	1.100	3.12, W
wilde eend	Behoud	Behoud	6.100	3.12, W
pijlstaart	Behoud	Behoud	130	3.12, W
slobeend	Behoud	Behoud	440	3.12, W
tafeleend	Behoud	Behoud	990	3.12, W
kuifeend	Behoud	Behoud	2.300	3.12, W
nonnetje	Behoud	Behoud	40	3.12, W
meerkoet	Behoud	Behoud	8.100	
scholekster	Behoud	Behoud	340	3.12, W
goudplevier	Behoud	Behoud	140	
kievit	Behoud	Behoud	8.100	3.12, W
kemphaan	Behoud	Behoud	1.000	
grutto	Behoud	Behoud	690	3.12, W
wulp	Behoud	Behoud	850	3.12, W
tureluur	Behoud	Behoud	65	3.12, W
toendrarietgans (f)	Behoud	Behoud	125	
toendrarietgans (s)	Behoud	Behoud	2.800	

Kernopgaven en ‘Sense of urgency’

In het Natura 2000 Doelendocument zijn beleidsopgaven in de vorm van kernopgaven vastgesteld (Ministerie van LNV,2006). Deze kernopgaven geven aan wat in een gebied de belangrijkste bijdrage is voor het realiseren van de landelijke doelen. Binnen de kernopgaven geeft de aanduiding ‘sense of urgency’ een prioritering gelet op de voor dat gebied bestaande dreiging van achteruitgang. Er is sprake van een dreiging als een kernopgave en de daaronder liggende verplichting om minimaal de huidige waarden in stand te houden, niet meer realiseerbaar is als in de eerste planperiode (10 jaar) geen maatregelen worden genomen. Het gaat om maatregelen ten aanzien van beheer of de watercondities. Zijn de watercondities belangrijk voor het realiseren van de kernopgave,

maar is de dreiging van achteruitgang niet zo groot, dan geldt alleen een wateropgave, zonder ‘sense of urgency’.

Voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen voor het Natura2000-gebied Rijntakken zijn de volgende kernopgaven geformuleerd:

- 3.02 Behoud beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden) H3260_B.
- 3.04 Behoud en uitbreiding van slikkige rivieroevers H3270 én grindbanken met pioniervegetaties.
- 3.06 Behoud en uitbreiding van meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150, in de vorm van strangen, in het bijzonder herstel van krabbenscheerbegroeiingen, ook als broedbiotoop van zwarte stern A197.
- 3.07 Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen en essen-iepenbossen) *H91E0_A en *H91E0_B uitbreiden mede ten behoeve van bever H1337. Er geldt een wateropgave.
- 3.08 Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A298), aangevuld met noordse woelmuis *H1340. Er geldt een wateropgave en er is sprake van een ‘sense of urgency’ ten aanzien van het beheer en de watercondities.
- 3.09 Herstel glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B en blauwgraslanden H6410.
- 3.10 Behoud voldoende slaapplaatsen- en foerageerterrein voor ganzen, kleine zwanen A037, wilde zwanen A038 en smienten A050.
- 3.12 Behoud en uitbreiding areaal van plas-dras situaties en ondiep ater voor eenden, kwartelkoning A122, Porseleinhoen A119 en steltlopers.
- 3.13 Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden H6120, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (subtype glanshaver) H6510_A. Er is sprake van een ‘sense of urgency’ ten aanzien van het beheer.
- 3.14 Ontwikkeling droge hardhoutooibossen H91F0: groter oppervlakte en kwaliteitsverbetering.

5.1.2 Soortenbescherming

Dit onderdeel beschrijft met welke beschermde soorten planten en dieren in het plangebied op welke wijze rekening moet worden gehouden. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen van de Wnb betreffende beschermde soorten, moet worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen. Voor een aantal landelijk algemeen voorkomende soorten amfibieën en grondgebonden zoogdieren van het *Beschermingsregime andere soorten* heeft de provincie Gelderland een vrijstelling van verbodsbepalingen verleend voor werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

De Wet natuurbescherming onderscheidt drie beschermingsregimes bij de bescherming van soorten:

- Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Wnb § 3.1),
- Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Wnb § 3.2) en
- Beschermingsregime andere soorten (Wnb § 3.3).

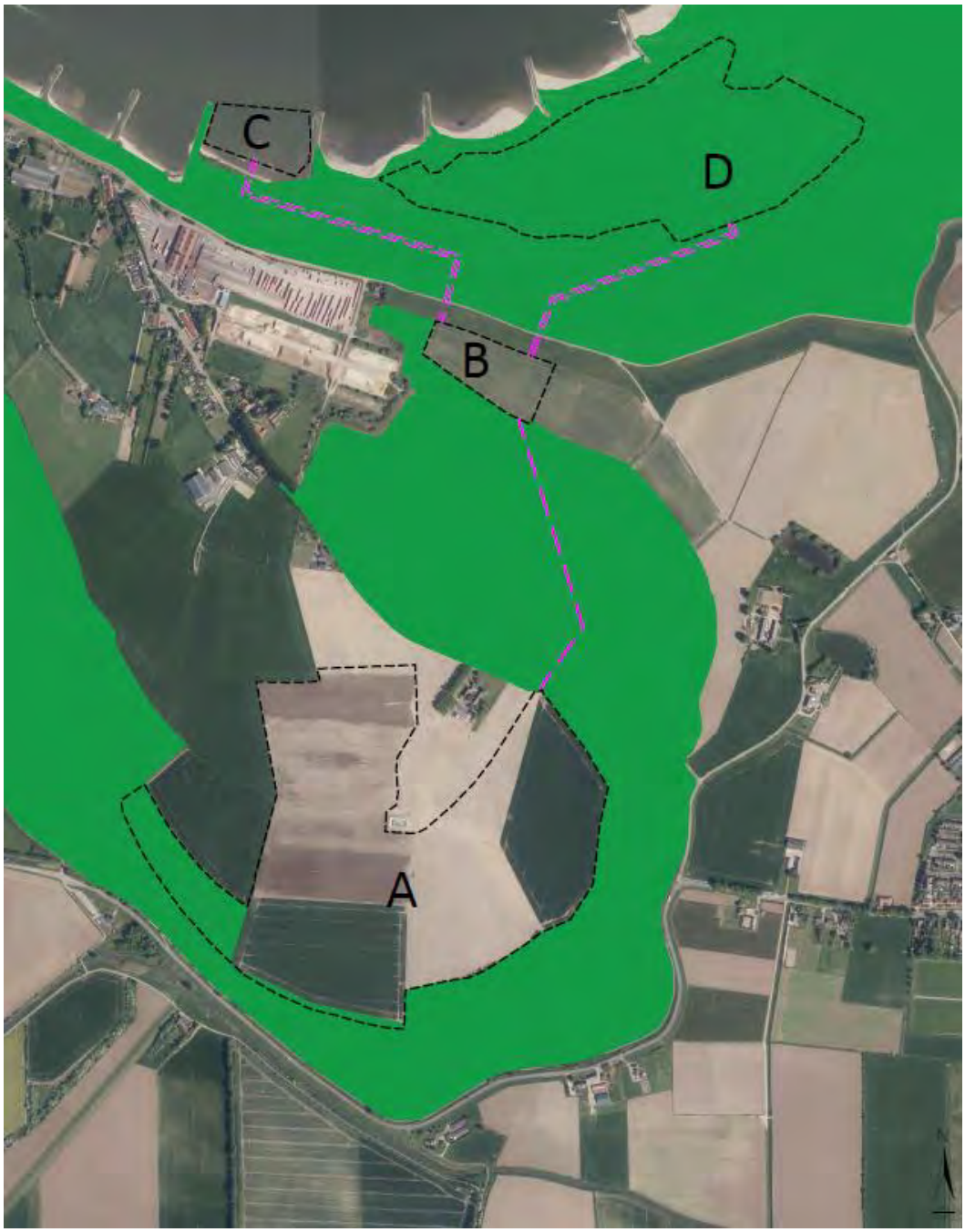
Gelders Natuurnetwerk

Het Natuurnetwerk Nederland is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingszones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reele alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemen worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Provinciale verordening van de Provincie Gelderland (2021).

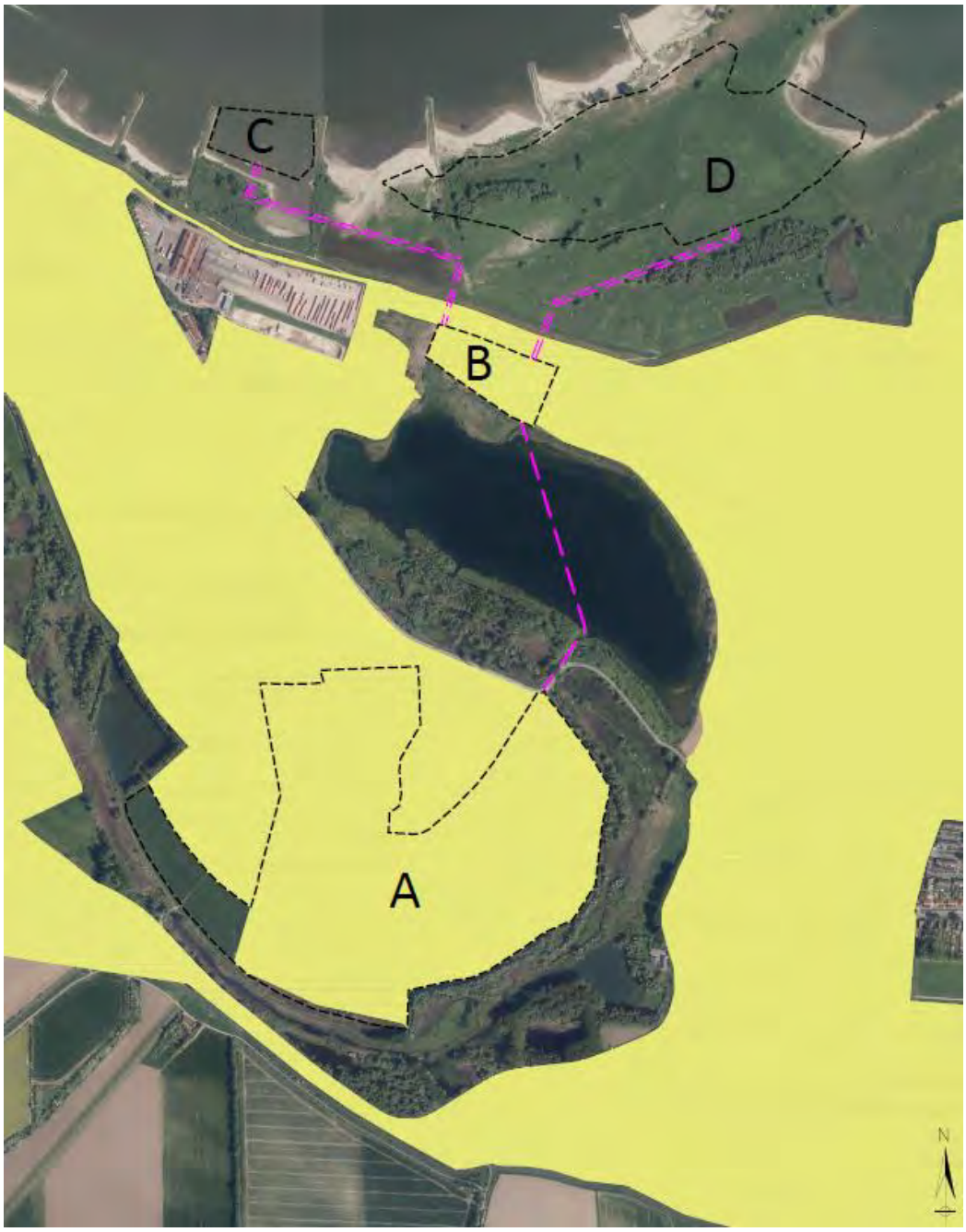
De voorgenomen ingreep is getoetst aan deze Provinciale verordening. Hieruit blijkt dat het projectgebied grotendeels gelegen is in de Groene Ontwikkelzone (GO), maar ook deels binnen de begrenzing van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). De GO bestaat uit terreinen met een andere bestemming dan natuur die ruimtelijk vervlochten is met het GNN. De provincie wil de ontwikkeling van functiecombinaties van natuur met andere functies mogelijk maken wanneer deze substantieel bijdragen aan versterking van de ecologische samenhang van de natuur van het GNN en de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten. Wanneer sprake is van een bestemmingswijziging binnen de begrenzing van het GNN en de GO zijn de bepalingen uit de Omgevingsverordening Gelderland van toepassing. De planologische bescherming van het GNN / de GO kent geen "externe werking", dat wil zeggen ziet niet op plangebieden buiten het GNN / de GO.

Voor ingrepen binnen het GNN / de GO waarvoor een bestemmingswijziging nodig is, dient getoetst te worden of er een reële kans bestaat dat de voorgenomen ingreep een significant negatief effect heeft op de kernkwaliteiten, oppervlak en samenhang van het GNN en de GO.

De kernkwaliteiten die gelden binnen het GNN en de GO zijn opgenomen in de atlas Kernkwaliteiten GNN en GO en in de bijlage van de Omgevingsverordening Gelderland. Hierbij gaat het niet alleen om de aanwezige natuurwaarden, maar ook om de nagestreefde natuurwaarden en de bijbehorende milieucondities. De kernkwaliteiten van het GNN en de GO zijn in de Omgevingsverordening per deelgebied uitgewerkt. Navolgende figuur toont de ligging van het projectgebied ten opzichte van het GNN / de GO. De om te vormen landbouwgrond en het tijdelijk installatieterrein ligt binnen de GO van het deelgebied Ooijpolder – Duffelt. De tijdelijke laadvoorziening, de transportband en de transportleiding liggen binnen het GO en GNN van deelgebieden Ooijpolder – Duffelt en Gelderse Poort – Zuid.



Globale ligging van het plangebied in het Gelders Natuurnetwerk (GNN) (groen)



Globale ligging van het plangebied in de Groene Ontwikkelingszone (GO) (geel)

Het plangebied valt binnen deelgebied 57 “Ooijpolder - Duffelt” en deelgebied 146 ‘’Gelderse Poort Zuid’’. De kernkwaliteiten van het GNN bestaan uit de aanwezige en potentiële waarden, gebaseerd op de beoogde natuurkwaliteit voor het gebied. Daartoe behoren de natuurdoelen en natuurkwaliteit, ecologische samenhang, geomorfologische processen, waterhuishouding, kwaliteit van de bodem, lucht en water, mate van stilte, donkerte en openheid en de landschappelijke waarden (zie de navolgende tabellen).

Deelgebied 57 Ooijpolder – Duffelt:

De kernkwaliteiten van het Gelders Natuur Netwerk voor gebied 57 Ooijpolder - Duffelt (Provincie Gelderland 2021).
• variabel, grotendeels agrarisch cultuurlandschap en natuurcomplexen: Groenlanden, Ooijse Graaf; enkele klei- en zandwinningen en buitenplaatsen ('t Zeeland, Jachthuis); grotendeels stroomruggen, maar 't Circul van Ooij is een kom met rivierduin van Persingen • onderdeel van Nationaal Landschap Gelderse Poort • Groenlanden en Ooijse Graaf vallen onder N2000-gebied Gelderse Poort • Parel Groenlanden: soortenrijke schraallanden, moeras en bos; A-locatie voor schietwilgenbos • ecologische verbindingszone Refter - Ooij • opvallende groen-blauwe en recreatieve dooradering • waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vogels van cultuurland, vleermuizen, amfibieën, vissen, das en bever • leefgebied steenuil • leefgebied kamsalamander • landschappelijke vergezichten op zowel rivier als stuwwal • op tal van plaatsen kleinschalige, historische landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen, knotessen en ooibos, oude boerderijen, etc. • cultuurhistorische waarden van de polder, oude kavelpatronen, boerderijen op woerden, doorbraakkolken, oude waalmeander, waterstaatswerken (dijkjes, kades en sluisjes), kleiputten • rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden • abiotiek: aardkundige waarden, kwel, bodem • ecosysteemdiensten: recreatie, wateropvang en -afvoer • alle door de Flora- en faunawet of Natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied

De ontwikkelingsdoelen van het Gelders Natuurnetwerk voor gebied 57 Ooijpolder - Duffelt (Provincie Gelderland, 2021).
• Ontwikkeling natte bossen, schraallanden, moerassen en wateren inclusief omringend cultuurlandschap • ontwikkeling ecologische verbindingszone Refter - Ooij met opgaande landschapselementen (hagen, bosjes, singels) • aansluiting op groen-blauwe dooradering • ontwikkeling populatie dassen • ontwikkeling populatie otters • ontwikkeling biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën • vermindering barrièrewerking N325 • ontwikkeling populaties van bosvogels, moerasvogels en vogels van cultuurlandschappen • ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden en schraallanden • ontwikkeling cultuurhistorische waarden van poldergeschiedenis: strangen, dijkjes, doorbraakkolken, kades, sluisjes, boerderijen (en utiliteitsbebouwing) op woerden; en van gebruiksgeschiedenis, zoals kleiputten, van defensie: IJssellinie • ontwikkeling beken, buitenplaatsen en andere cultuurhistorische patronen en beheersvormen (knotbomen, grienden)

Deelgebied 146 Gelderse Poort - Zuid – Duffelt:

De kernkwaliteiten van het Gelders Natuur Netwerk voor gebied 146 Gelderse Poort - Zuid (Provincie Gelderland 2021).
• Dynamische rivier met geologische en geomorfologische dynamiek, water-, sediment- en diasporentransport; ecologisch kerngebied (Natura 2000-gebied) én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust • onderdeel van Nationaal Landschap Gelderse Poort • uiterwaarden Waal met vooral deels agrarisch, grotendeels industrieel/recreatief landschap: klei- en zandwinningen, recreatiegebied • natuurcomplexen Millinger Waard, Klompenwaard, Gendtse Waard, Erlecomse Waard, Bemmelsche Gendtse en Ooijrijkse Polder, Oude Waal • Parel Pannerdense Kop: zeer rijke flora op en om Fort Pannerden • Parel Kekerdom-Millingen; Colenbrandersbos en Kekerdomse Waard: moeras, nat grasland, pioniervegetaties, stroomdalgrasland, hardhoutooibos, zachthoutooibos, moerasvogels, libellen; grootschalig natuurlijk rivierenlandschap met actieve rivierduinen, grote vogelrijkdom • A-locatie Colenbrandersbos: abelen-iepenbos (hardhoutooibos), geen natuurlijke samenstelling, maar rijk aan soorten • Parel Oude Waal-Groenlanden: moeras, nat grasland, vochtig kleibos, moerasvogels • waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen en bevers • leefgebied das • leefgebied steenuil • leefgebied kamsalamander • plaatselijk kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen en kleine ooibosjes • cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen • onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele boerderijen en steenfabrieken) • rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden • abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem • ecosysteemdiensten: recreatie, wateropvang en -afvoer

De ontwikkelingsdoelen van het Gelders Natuurnetwerk voor gebied 146 Gelderse Poort – Zuid (Provincie Gelderland, 2021).
• ontwikkeling stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden • ontwikkeling water- en oeverhabitats • ontwikkeling hard- en zachthoutooibossen • ontwikkeling moerassen, ruigteranden en laag gelegen bloemrijke graslanden • *ontwikkelen weidevogelpopulaties* • ontwikkeling populaties van water-, oever- en moerasvogels • ontwikkelen biotopen voor vlinders, reptielen, amfibieën, w.o. kamsalamander en vissen • ontwikkeling populatie bevers (en otters) • *vermindering barrièrewerking Hulhuizen en Erlecom-Ooij* • ontwikkeling coulisselandschap met strangen, knotwilgenrijen en meidoornhagen (evenwijdig aan de stroom) met lokaal doorzichten op de rivier, dorpen en steden • behoud reliëf oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen

5.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Er is een natuurtoets uitgevoerd. Het uitgevoerde onderzoek bestaat uit een bronnenstudie voor het gehele projectgebied en een veldinventarisatie in het deelgebied installatieterrein.

Bronnenonderzoek

Soortbescherming

Het bronnenonderzoek gaat uit van bestaande en beschikbare gegevens. Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is de NDFF geraadpleegd over een periode van de afgelopen 5 jaar en is gebruik gemaakt van de informatie uit de inrichtingsvisie van de Erlecomse Waard (Kurstjens, 2020).

Gebiedenbescherming

Voor de aanwezige natuurwaarden in het kader van Natura 2000 en GNN (gebiedenbescherming) is uitgegaan van de gebiedsanalyse 038 Rijntakken (Provincie Gelderland, 2017) en de digitale kaartenatlas van de provincie Gelderland (geoportaal.gelderland.nl). Deze informatie is aangevuld met actuele informatie omtrent de aanwezigheid van soorten (zie onderdeel soortbescherming).

Stikstof

Voor het milieuaspect stikstofdepositie is onderzocht wat de effecten van het project zijn op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (zie bijlagen 6). In het onderzoek zijn de stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd voor het inrichtingsalternatief Rietmoeras. Dit is het voorkeursalternatief en de maatgevende situatie ten opzichte van het alternatief Bosontwikkeling omdat bij het laatstgenoemde alternatief geen droge winning plaatsvindt in de gebieden rondom de nieuwe plas. Daarnaast is een kwalitatieve beschouwing gemaakt van invloed van de buitendijkse geul en de inzet van deze locatie als locatie voor de tijdelijke laadvoorziening.

Veldonderzoek

Het plangebied is in de periode juni 2021 – juni 2022 meerdere malen bezocht. Op basis van terreinkenmerken en expert judgement is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten en op de aanwezigheid van habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling. Daarnaast heeft in het najaar van 2021 aanvullend onderzoek naar kleine marterachtigen plaatsgevonden rond het beoogde installatieterrein. Gericht (aanvullend) onderzoek naar andere soorten/typen was op basis van de natuurtoets niet nodig.

5.3 Referentiesituatie

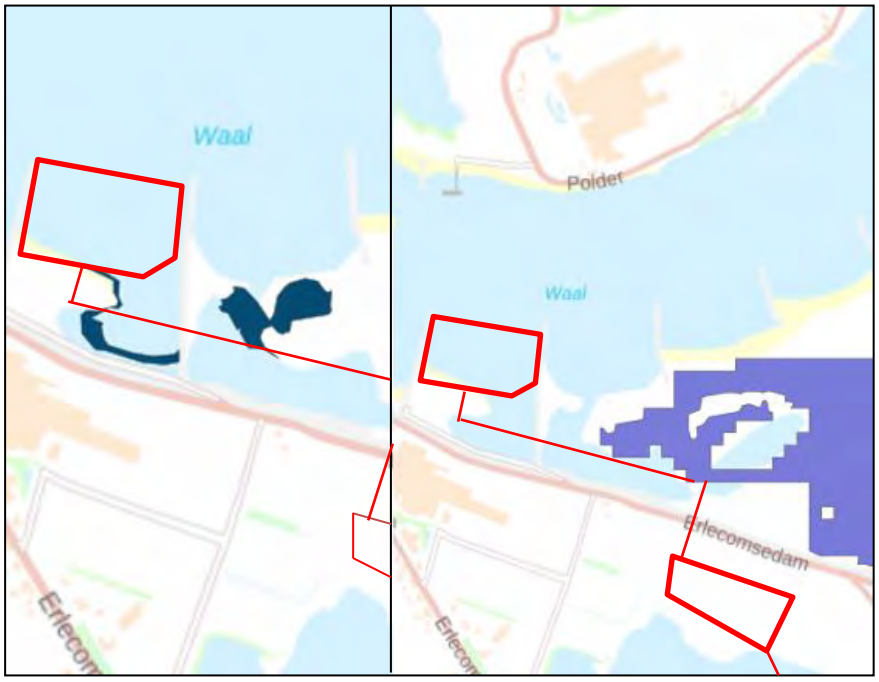
Inleiding

In de natuurtoets is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de aanwezigheid van beschermde habitattypen en soorten, op basis van het uitgevoerde bronnen- en veldonderzoek. De natuurtoets is opgenomen als bijlage 5. Hieronder is de beschrijving samengevat tot de soorten en typen die daadwerkelijk voorkomen.

Gebiedsbescherming

Van de habitattypen waarvoor Rijntakken is aangewezen komen de volgende in het projectgebied voor (situatie 2021, onderstaande figuur):

- slikkige rivieroevers (H3270);
- leefgebied Lg08 – nat, matig voedselrijk grasland (LG08) dat is aangewezen voor de broedvogels watersnip en kwartelkoning.



Links: ligging slikkige rivieroevers (H3270), rechts: ligging nat, matig voedselrijk grasland (Lg08).

De oppervlakte aan Slikkige rivieroevers kan sterk variëren per jaar, en heeft betrekking op de flauwe oeverdelen van de Waal. Het leefgebied nat, matig voedselrijk grasland komt voor in de buitendijkse uiterwaarden.

Van de Bijlage 2-soorten (Habitatrichtlijn) komen meervleermuis en bever in de omgeving van het projectgebied voor. Van bever zijn waarnemingen in het projectgebied en van meervleermuis zijn waarnemingen op 500 meter afstand (NDFF). Grote modderkruiper en kamsalamander komen niet voor in het projectgebied. De bever heeft een burcht langs de krib tegen de winterdijk aan.

De volgende broedvogelsoorten uit het aanwijzingsbesluit Rijntakken zijn bekend van de Ooijse Graaf:

- blauwborst;
- zwarte stern;
- dodaars;
- ijsvogel.

Broedvogels als grote karekiet en roerdomp zijn door verlanding met ruigte en zachthoutooibos vrijwel geheel verdwenen.

Beschermde soorten

De soorten die voorkomen binnen het gehele projectgebied van het *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn* zijn rivierrombout (alleen langs de Waal),

Noordzeehouting (in de Waal), bever (burcht langs krib tegen winterdijk aan buiten plangebied) en verschillende soorten vleermuizen (met name meervleermuis). Er zijn in het projectgebied geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Van het *Beschermingsregime andere soorten* komen das en wezel in het gebied voor (zie natuurtoets). De wezel heeft naar alle waarschijnlijkheid een verblijfplaats op het perceel, links van het beoogde installatieterrein. De das heeft zijn verblijfplaats buiten het projectgebied, op het steenfabrieksterrein, maar foerageert wel deels binnen het projectgebied. Ook komen in het projectgebied een aantal algemene soorten amfibieën en zoogdieren voor van het *Beschermingsregime andere soorten* zoals bosmuis, gewone bosspitsmuis, haas, konijn, vos en ree. Deze soorten hebben waarschijnlijk verblijfplaatsen in het projectgebied, maar voor deze soorten geldt een vrijstelling bij ruimtelijke ingrepen. Tijdens het marteronderzoek is ook een wasbeerhond op beeld vastgelegd; deze wasbeerhond is een invasieve exoot.

Gelders Natuurnetwerk
Het projectgebied ligt voor een zeer klein deel binnen het Gelders Natuurnetwerk en voor het overgrote deel binnen de Groene Ontwikkelingszone. Het deelgebied van de herinrichting, de tijdelijke laadvoorziening en het tijdelijk installatieterrein ligt binnen de GO van het deelgebied Ooijpolder – Duffelt.

De tijdelijke flexibele transportleiding ligt binnen GNN van deelgebieden Ooijpolder – Duffelt en Gelderse Poort – Zuid.

Bedreigde soorten
Naast beschermde soorten komen in en rondom het projectgebied ook een aantal bedreigde soorten voor. Omdat niet alle bedreigde soorten apart besproken kunnen worden, gaat de beoordeling van de effecten op bedreigde soorten vooral in op de effecten op potentieel leefgebied. In de huidige situatie is het projectgebied geschikt leefgebied voor diverse soorten bedreigde planten, ongewervelden, amfibieën (vooral winterhabitat), vissen (in de Waal), zoogdieren en vogels. Het deelgebied herinrichting heeft in de huidige situatie een betekenis voor vogels die leven in cultuurlandschappen en landbouwgronden zoals gele kwikstaart, grauwe vliegenvanger, grote lijster, torenvalk en zomertortel en akkerplanten als gladde ereprijs. De meeste soorten broeden in bos en struweel, in het aangrenzend rietmoeras Ooijse Graaf en foerageren mogelijk in het projectgebied. Uitzondering is de gele kwikstaart, die wel binnen het projectgebied broedt. Ook is het deelgebied herinrichting in de huidige situatie leefgebied van haas. Voor de meeste van deze soort geldt dat het herinrichtingsgebied niet-essentieel leefgebied is.

Natuurlijke processen
Naast de effecten op Natura-2000, GNN/GO en soortenbescherming zijn ook de effecten op natuurlijke processen toegevoegd. Dit aspect laat zien dat grootschalige natuurontwikkeling meer ruimte biedt aan natuurlijke processen die horen bij het rivierecosysteem. In de huidige situatie krijgen natuurlijke processen in het projectgebied nauwelijks ruimte, omdat het voornamelijk bestaat uit landbouwgrond.

Kader Richtlijn Water
De watergangen die binnendijks betrokken zijn bij de herinrichting van het gebied zijn niet aangewezen voor Kader Richtlijn Water (KRW). Er gelden dan ook geen

specifieke doelstellingen waaraan getoetst dient te worden. De Waal is wel aangewezen als KRW waterlichaam (Bovenrijn, Waal). De Erlecomse Waard ligt tegen het plangebied aan en kan mogelijk betrokken worden in de ontwikkeling. In het laatste geval kan de ontwikkeling wel effect hebben op de doelstellingen vanuit KRW. In de huidige situatie bestaat de Erlecomse Waard met name uit droge natuur terwijl KRW doelstellingen zich richten op waterkwaliteit en bijkomende ecosysteem (vis, macrofauna en waterplanten).

5.3.1 Autonome ontwikkeling

Uitgaande van de autonome ontwikkeling van het gebied blijven de bestaande functies en doeleinden in bestaande omvang bestaan. Populatieontwikkelingen zijn hierdoor grotendeels in lijn met de landelijke trends, zowel in negatieve zin (bijvoorbeeld kamsalamander en moerasvogels als woudaap en porseleinhoen) als in positieve zin (bv. otter, bever). Door verdroging zal het al bestaande rietmoeras automatisch (verder) verruigen tot bos. Behoud van rietmoeras in de Ooijse Graaf in de huidige situatie is alleen mogelijk door aanpassing van het waterpeil en/of het periodiek uitvoeren van beheermaatregelen waarbij successie wordt teruggezet.

5.4 Effecten voornemen Rietmoeras

5.4.1 Natura 2000-gebieden

Habitattypen/soorten
De aanleg en het gebruik van het deelgebied laadvoorziening met een tijdelijke transportband direct naar de Waal leidt niet tot oppervlakteverlies voor Natura 2000-gebied, omdat deze over het gebied heen loopt. Permanente effecten als gevolg van het deelgebied installatieterrein zijn uitgesloten omdat de installatie tijdelijk is en buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied ligt. Deelgebied herinrichting, waar landbouwgrond wordt omgevormd naar rietmoeras, ondiepe oeverzones en diep water bevindt zich buiten het Natura 2000-gebied. Het voornemen kent alleen positieve effecten op het Natura 2000-gebied Rijntakken.

De aanleg van de nieuwe plas (eventueel in combinatie met het opzetten van het streefpeil) leidt tot een hoger waterpeil in en lokaal rondom het projectgebied. Gedurende het late voorjaar en in de zomer zakt minder (snel) water weg. Indien het streefpeil wordt verhoogd dan zal er gedurende het gehele jaar minder water worden afgevoerd uit het gebied wat een positief effect heeft op grondwaterafhankelijke habitattypen / leefgebieden, omdat er een grotere klimaatbuffer in het gebied ontstaat (+). Het omvormen van landbouwgrond naar rietmoeras, open water en ondiepe oeverzones heeft een positief effect op de habitatsoorten bever en meervleermuis, omdat het areaal geschikt foerageergebied vergroot wordt (+).

Broedvogels
Door de aanleg van de plas en het nieuwe rietmoeras in deelgebied herinrichting - in combinatie met het eventueel opzetten van het waterpeil - worden nieuwe mogelijkheden gecreëerd voor de ontwikkeling van waterplantgemeenschappen en drijfbladvelden met de soorten gele plomp, witte waterlelie en drijvend fonteinkruid. Daarnaast ontstaat er meer ruimte voor een versterking van de krabbenscheervegetaties en de

hieraan verbonden soort zwarte stern. De omvorming van landbouwgrond naar rietmoeras, open water en ondiepe oeverzones leidt tot positieve effecten voor broedvogels blauwborst, dodaars, zwarte stern en ijsvogel doordat voor deze soorten in de omgeving van het Natura 2000-gebied meer leefgebied beschikbaar komt (+). Permanente effecten als gevolg van deelgebied laadvoorziening en deelgebied installatieterrein zijn uitgesloten.

Niet-broedvogels
Het omvormen van het deelgebied herinrichting naar rietmoeras, open water en ondiepe oeverzones leidt voor niet-broedvogels tot uitbreiding van hun leefgebied nabij het Natura 2000-gebied. Dit geldt onder andere voor visetende vogels als aalscholver en fuut en soorten die op open water rusten zoals kuifeend, tafeleend en slobeend (+). Permanente effecten als gevolg van deelgebied laadvoorziening en deelgebied installatieterrein zijn uitgesloten.

Stikstof
Met het voornemen ontstaat nieuwe natuur en verdwijnt een deel van het landbouwkundig gebruik. Doordat de ingreep intern wordt gesaldeerd met het verdwijnen van het landbouwgebruik ten opzichte van de huidige situatie, leidt de ingreep niet tot extra stikstofdepositie tijdens de uitvoering. Door het verdwijnen van het huidige landbouwgebruik neemt de depositie na realisatie van het project substantieel af. Dit heeft een positief effect op stikstofgevoelige typen en soorten van het Natura 2000-gebied Rijntakken (+).

Samenvattend wordt een zeer positief effect verwacht op habitattypen en -soorten in de omgeving, omdat er ruim 33 hectare aan nieuwe natuur aansluitend op een bestaand natuurgebied wordt gerealiseerd. Door de aanleg van de nieuwe plas en het nieuwe rietmoeras zal het water in het late voorjaar en zomer minder ver uitzakken. Indien het streefwaterpeil wordt aangepast dan zal de functie als klimaatbuffer verder versterkt worden. Dit geheel geeft een positief effect voor in de omgeving voorkomende habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels.

5.4.2 GNN/GO

De tijdelijke laadvoorziening wordt binnen het GNN/GO gerealiseerd (Gelderse Poort – Zuid en Ooijpolder – Duffelt). Het omvormen van deelgebied herinrichting naar rietmoeras, open water en ondiepe oeverzones en het tijdelijk installatieterrein vindt plaats binnen het GO van Ooijpolder – Duffelt. Met het voornemen Rietmoeras wordt invulling gegeven aan de volgende ontwikkelingsdoelen van gebied Ooijpolder – Duffelt:

- ontwikkeling moerassen en wateren inclusief omringend cultuurlandschap;
- ontwikkeling populatie otters (door aanleg otterpassage en aanleg nieuw leefgebied);
- ontwikkeling biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën;
- ontwikkeling populaties moerasvogels.

De ontwikkeling van populaties dassen zal geen effect ondervinden, omdat in het projectgebied geen essentieel leefgebied van das wordt aangetast (zie natuurtoets). Op de overige ontwikkelingsdoelen zullen ook geen negatieve effecten optreden. Voor de rest

zijn alleen positieve effecten op ontwikkelingsdoelen te verwachten waardoor de subscore ten aanzien van het GO positief (+) uitkomt.

De planologische bescherming van het GNN kent geen “externe werking”. Wel wordt met het omvormen van deelgebied herinrichting naar rietmoeras het GNN in de directe omgeving versterkt en verstevigd, omdat de klimaatbuffer in het gebied toeneemt (+). Netto betekent dit dat de effecten op het GNN en de GO positief (+)worden beoordeeld.

Samenvattend leidt het omvormen van deelgebied herinrichting naar nieuwe natuur leidt tot een grote verbetering van de kernkwaliteiten en invulling ten aanzien van de ontwikkelingsdoelen van het GO. Dit zal ook een indirect versterkende werking hebben op het omliggende GNN.

5.4.3 Beschermde soorten

Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn
De soorten die mogelijk effecten ondervinden van het deelgebied laadvoorziening zijn rivierrombout, Noordzeehouting, bever en enkele soorten vleermuizen (vooral meervleermuis). De aanleg van deelgebied laadvoorziening leidt mogelijk tot tijdelijke aantasting van leefgebied van rivierrombout(larven). Doordat er maatregelen worden genomen blijft de verstoring beperkt (0/-) (zie natuurtoets).

De soorten die mogelijk positieve effecten ondervinden van het omvormen van deelgebied herinrichting naar nieuwe natuur zijn otter, bever en meervleermuis. Voor de bever en meervleermuis draagt het voornemen bij aan het vergroten van het beschikbare foerageergebied. Met de ingreep wordt ook een otterpassage gerealiseerd wat resulteert in een positief effect op otter (+).

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (vogels met jaarrond beschermd nest)
Binnen het projectgebied zijn geen nestplaatsen van vogels met een jaarrond beschermd nest aanwezig. Wel is het gebied mogelijk foerageergebied van enkele van deze vogels. Voor vogels die in open land en cultuurland foerageren heeft de ingreep in deelgebied herinrichting een (mogelijk) negatief effect omdat een deel van het oppervlakte geschikt foerageergebied verdwijnt. Dit betreft de soorten buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil. Omdat er in de omgeving nog voldoende foerageergebied is en de huidige betekenis van de percelen voor deze soorten zeer beperkt, is de impact op de staat van instandhouding van deze soorten verwaarloosbaar (0). Daarnaast heeft de herinrichting voor een aantal van deze soorten ook een positief effect en zal de betekenis als (onderdeel van het) leefgebied toenemen. Op overige soorten is geen negatief effect te verwachten.

Beschermingsregime andere soorten
De soorten die mogelijk effecten ondervinden van het voornemen zijn wezel en das. Deze hebben geen verblijfplaatsen binnen het projectgebied, maar wel op aangrenzend terrein. De akkerpercelen binnen deelgebied installatieterrein en herinrichting vormen onderdeel van het leefgebied van deze soorten, maar is niet essentieel. Wanneer het gebied wordt omgevormd verdwijnt een deel van matig geschikt foerageergebied, wat een licht negatief effect heeft op deze soorten (0/-). Daarentegen wordt het voedselaanbod, het aanbod aan schuilplaatsen en natuurverbindingen verhoogd (+). Naar

verwachting overtreffen de positieve effecten de negatieve effecten waardoor in combinatie met de tijdelijke verstoring door het deelgebied laadvoorziening en installatieterrein een licht positieve score (+/0) wordt toegekend. Dit positieve effect geldt tevens voor andere soorten die uit aanpalend gebied bekend zijn zoals ree, haas, vos, bunzing, bruine kikker, bastaardkikker en kleine watersalamander.

Samenvattend heeft de ingreep in de deelgebieden laadvoorziening en installatieterrein geen effect op beschermde soorten. Van het omvormen het deelgebied herinrichting tot rietmoeras profiteren soorten van het Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn en Beschermingsregime andere soorten van de ingreep, en heeft de ingreep een neutraal effect op soorten van Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn.

5.4.4 Bedreigde soorten

Door het voornemen ontstaat in het hele gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen. De nieuwe plas leidt tot een robuuste klimaatbuffer die voor de natuur een grote beschikbaarheid van water bij langdurige droge perioden (in het late voorjaar en zomer) biedt. Het voornemen zal tot een robuust en omvangrijk watersysteem leiden dat zowel watertekorten als overschotten kan opvangen, wat leidt tot een positief effect (+).

Daarnaast wordt de samenhang met omliggend Natura-2000 gebied en het GNN en de GO versterkt en zorgt de ingreep voor meer verbondenheid met nabijgelegen natuurgebieden (+).

5.4.5 Natuurlijke processen

Door het voornemen ontstaat in het hele gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen. De nieuwe plas leidt tot een robuuste klimaatbuffer die voor de natuur een grote beschikbaarheid van water bij langdurige droge perioden (in het voorjaar) biedt. Het voornemen zal tot een robuust en omvangrijk watersysteem leiden dat zowel watertekorten als overschotten kan opvangen, wat leidt tot een positief effect (+).

5.4.6 Samenhang natuurgebieden

De samenhang met omliggend Natura-2000 gebied en het GNN en de GO wordt versterkt en de ingreep zorgt voor meer verbondenheid met nabijgelegen natuurgebieden (+).

5.4.7 Verstoring tijdens de aanlegfase

Binnen het projectgebied zal gedurende een periode van 4 - 6 jaar extra verstoring door geluid, licht en onderhoud optreden. Dit zal met name effect hebben op de broedvogels en niet-broedvogels die in het gebied voorkomen, maar mogelijk ook grondgebonden zoogdieren als das en haas. Gezien de beperkte oppervlakte van het verstoorde gebied in vergelijking tot de oppervlakte onverstoorde gebied in de uiterwaard en aangrenzende akkers, zullen de vogels zich zo nodig verplaatsen en op gepaste afstand weer neerstrijken (-).

Voor de habitatsoorten nabij deelgebied laadvoorziening is de verstoring beperkt. Leefgebieden van bittervoorn, grote modderkruiper en kleine modderkruiper liggen allemaal op meer dan 100 meter afstand van de ingreep. Het verstoren van de habitatsoorten meervleermuis (verlichting) en bever (optisch) wordt met maatregelen voorkomen (zie natuurtoets), waardoor eventuele effecten op deze soorten worden geminimaliseerd (0/-).

Het voornemen heeft een tijdelijk negatief effect op één van de vastgestelde kernkwaliteiten, te weten waarden voor weidevogels, watervogels, vleermuizen, amfibieën en vissen. Dit geldt zowel voor het Deelgebied Gelderse Poort - Zuid als voor Ooijpolder - Duffelt. Negatieve effecten worden alleen verwacht in het deelgebied laadvoorziening en installatieterrein. Zowel het gebruik van het deelgebied laadvoorziening als het deelgebied installatieterrein heeft een tijdelijk negatief effect op de ontwikkelingsdoelen. Omdat de omvang beperkt is, de ingreep tijdelijk en de transportband over het gebied loopt, in plaats van erdoorheen zijn de negatieve effecten echter beperkt (0/-).

5.4.8 Kader Richtlijn Water

Het voornemen wordt binnendijks uitgevoerd en de voorgenomen maatregelen hebben geen relatie met en/of invloed op KRW-doelen. De beoordeling van het voornemen voor dit effect is neutraal (0).

5.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

5.5.1 Natura 2000-gebieden

De ingreep leidt ter plaatse van de deelgebieden installatieterrein en de laadvoorziening tot directe effecten op habitattypen/soorten en (niet)-broedvogels). Deze effecten zijn hetzelfde als besproken bij het voornemen Rietmoeras.

Habitattypen/soorten
Er zijn geen directe positieve of negatieve effecten van deze omvorming op de habitattypen *binnen* het Natura 2000-gebied Rijntakken. Indirect zal er een positief effect zijn op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Gedurende het voorjaar en de zomer zakt het water minder verder weg en gedurende het hele jaar wordt er minder water afgevoerd wat een positief effect heeft op (grond)water afhankelijke habitattypen /leefgebieden zoals vochtige alluviale bossen (+).

In dit alternatief is sprake van grootschalige binnendijkse bosontwikkeling met zacht- en hardhoutsoorten. Hierdoor wordt het plangebied een belangrijke schakel in de ontwikkeling van de robuuste verbinding tussen de Gelderse Poort, de stuwwal van Nijmegen en het Reichswald (+). Het verschil met het voornemen Rietmoeras betreft grootschalige bosontwikkeling in plaats van grootschalige uitbreiding/versterking van het rietmoeras. Het omvormen van deelgebied herinrichting naar bos en open water heeft een licht positief effect op de habitatsoort meervleermuis, omdat het areaal geschikt foerageergebied vergroot wordt (+/0). Dit effect is minder groot dan bij het voornemen, omdat meervleermuis niet foerageert in bos maar wel boven moerassen. Op

de bever heeft het alternatief bosontwikkeling een positief effect, omdat het landbouwgebied wordt omgevormd tot geschikt leefgebied (bos met open water) (+).

Broedvogels
Met het creëren van de nieuwe waterplas in het deelgebied herinrichting wordt leefgebied gecreëerd voor water afhankelijke broedvogels als dodaars en ijsvogel. De ontwikkeling naar bos heeft een positief effect op de aalscholver (rusten). Op de overige soorten waarvoor het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen heeft het alternatief geen effect. Deze soorten zijn meer gebaat bij ontwikkeling van moerasvegetaties. De score is minder positief dan het voornemen omdat minder soorten profiteren van bosontwikkeling (0/+). Permanente effecten als gevolg van deelgebied laadvoorziening en deelgebied installatieterrein zijn uitgesloten.

Niet-broedvogels
Het creëren van de nieuwe plas leidt tot uitbreiding van het leefgebied van visetende vogels als aalscholver en fuut en soorten die op open water rusten zoals kuifeend, tafeleend en slobeend. De ontwikkeling naar bos heeft geen positief of negatief effect op de niet-broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen. Deze soorten zijn meer gebaat bij open water, nat grasland en moerasvegetaties. De score is minder positief dan het voornemen omdat minder soorten profiteren van bosontwikkeling (0/+). Permanente effecten als gevolg van deelgebied laadvoorziening en deelgebied installatieterrein zijn uitgesloten.

Stikstof
Voor stikstof geldt hetzelfde effect als voor het voornemen Rietmoeras want ook met dit inrichtingsalternatief ontstaat nieuwe natuur en verdwijnt een deel van het landbouwkundig gebruik en door interne saldering leidt de ingreep ook tijdens de uitvoering niet tot extra stikstofdepositie. Dit betekent dat ook het alternatief bosontwikkeling een positief effect heeft op stikstofgevoelige typen en soorten van het Natura 2000-gebied Rijntakken (+).

Samenvattend wordt voor het alternatief Bosontwikkeling een positief effect verwacht voor het behoud en ontwikkeling van (grond)waterafhankelijke bostypen en op het leefgebied van de bever. Daarnaast draagt het alternatief bij aan een robuuste bosverbinding met het Reichswald. Ook leidt het alternatief in het deelgebied herinrichting tot een positief effect voor in de omgeving voorkomende habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Dit effect is minder positief dan bij de variant Rietmoeras en daarom beoordeeld als licht positief (0/+).

5.5.2 GNN/GO

De ingreep laadvoorziening en installatieterrein wordt binnen het GNN/GO gerealiseerd (Gelderse Poort – Zuid en Ooijpolder Duffelt. De effecten van deze ingreep op het GNN/GO zijn hetzelfde als besproken bij het voornemen Rietmoeras.

Het omvormen van het deelgebied herinrichting naar bos en open water vindt plaats binnen het GO van Ooijpolder – Duffelt. Het alternatief Bosontwikkeling zorgt voor een belangrijke schakel in de ontwikkeling van de robuuste verbinding tussen de Gelderse Poort, de stuwwal van Nijmegen en het Reichswald. Met het alternatief

Bosontwikkeling wordt ook invulling gegeven aan de volgende ontwikkelingsdoelen van gebied Ooijpolder – Duffelt: Ontwikkeling natte bossen en wateren inclusief omringend cultuurlandschap, ontwikkeling ecologische verbindingszone Refter – Ooij, ontwikkeling biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën, ontwikkeling populaties van bosvogels en ontwikkeling bosranden. De ontwikkeling van populaties dassen zal positief zijn omdat bos geschikt foerageergebied vormt voor dassen. Op overige ontwikkelingsdoelen zullen geen effecten optreden. De subscore ten aanzien van het GO komt uit op positief (+).

De planologische bescherming van het GNN kent geen “externe werking”. Wel wordt met het omvormen van deelgebied herinrichting naar bos het GNN in de directe omgeving versterkt en verstevigd, omdat de klimaatbuffer in het gebied toeneemt (+). Netto betekent dit dat de effecten op het GNN en de GO als positief worden beoordeeld (+).

Samenvattend leidt het voornemen Bosontwikkeling tot een grote verbetering dan wel invulling ten aanzien van de ontwikkelingsdoelen van het GO. Dit zal ook een indirect verstekende werking hebben op het omliggende GNN.

5.5.3 Beschermde soorten

De ingreep in de deelgebieden laadvoorziening en installatieterrein zorgen voor tijdelijke negatieve effecten op beschermde soorten. Deze effecten zijn hetzelfde zoals beschreven bij het voornemen Rietmoeras.

Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn
De soorten die mogelijk effecten ondervinden van het omvormen van deelgebied herinrichting tot bos en open water zijn bever en vleermuizen. Voor de bever en diverse soorten vleermuizen leidt de omvorming tot vergroten van beschikbaar foerageergebied/leefgebied (+).

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (vogels met jaarrond beschermd nest)
In het deelgebied herinrichting zijn geen nesten van vogels met jaarrond beschermd nest aanwezig. Wel is het gebied mogelijk foerageergebied van enkele van deze vogels. Voor vogels die in open land en cultuurland foerageren heeft de ingreep een negatief effect omdat een deel van het oppervlakte geschikt foerageergebied verdwijnt. Dit betreft de soorten buizerd, havik, kerkuil, ransuil, sperwer en steenuil. Omdat er in de omgeving nog voldoende foerageergebied is, is de impact op de staat van instandhouding van deze soorten beperkt (0/-). Voor soorten die hun leefgebied in bossen hebben heeft de ingreep een positief effect. Dit betreft soorten als buizerd, havik, ransuil, en sperwer (+).

Beschermingsregime andere soorten
De soorten die mogelijk effecten ondervinden van het alternatief bosontwikkeling zijn wezel en das. Deze hebben geen verblijfplaatsen binnen het projectgebied, maar wel op aangrenzend terrein. De akkerpercelen binnen deelgebied installatieterrein en herinrichting vormen onderdeel van het leefgebied van deze soorten, maar is niet essentieel. Wanneer het gebied wordt omgevormd verdwijnt een deel van matig geschikt foerageergebied, wat een licht negatief effect heeft op deze soorten (0/-). Daarentegen

wordt het voedselaanbod, het aanbod aan schuilplaatsen en natuurverbindingen met de herinrichting tot bos verhoogd (+). Hier zal de das meer van profiteren dan wezel, hoewel het voor beide soorten geschikt foerageergebied vormt. Dit positieve effect geldt tevens voor andere soorten die uit aanpalend gebied bekend zijn zoals ree, haas, vos, en bastaardkikker.

Samenvattend profiteren soorten van het Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn van de omvorming van het deelgebied herinrichting tot een waterplas en bos. De ingreep heeft een positief effect op soorten van het Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn en licht positief op soorten van het Beschermingsregime andere soorten.

5.5.4 Bedreigde soorten

Met de ingreep in het deelgebied herinrichting verdwijnt niet-essentieel foerageergebied van verschillende bedreigde vogels en haas. Omdat het niet essentieel gebied is worden er geen negatieve effecten verwacht. Op de lange termijn zal het leefgebied voor bedreigde soorten toenemen omdat landbouwgrond wordt omgevormd tot natuur. Hier profiteren vooral soorten die afhankelijk zijn van bos en watervegetaties van zoals boomvalk en gevlekte witsnuitlibel. In het algemeen wordt het potentiële leefgebied voor veel soortgroepen vergroot en daarom heeft het alternatief bosontwikkeling net als het voornemen een netto positief effect op bedreigde soorten. Naar verwachting is dit effect wel minder groot dan bij het voornemen, omdat er meer bedreigde soorten afhankelijk zijn van moerassen dan van bos.

5.5.5 Natuurlijke processen

Voor natuurlijke processen geldt hetzelfde effect als bij het voornemen rietmoeras. Met de ingreep krijgt het gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen. De nieuwe plas leidt tot een robuuste klimaatbuffer die voor de natuur een grote beschikbaarheid van water bij langdurige droge perioden biedt. De ingreep zal tot een robuust en omvangrijk watersysteem leiden dat watertekorten en overschotten kan opvangen, wat leidt tot een positief effect (+). Daarnaast wordt de samenhang met omliggend Natura-2000 gebied en het GNN en de GO versterkt en zorgt de ingreep voor meer verbondenheid met nabijgelegen natuurgebieden (+).

5.5.6 Samenhang natuurgebieden

De samenhang met omliggend Natura-2000 gebied en het GNN en de GO wordt versterkt en de ingreep zorgt voor meer verbondenheid met nabijgelegen natuurgebieden (+).

5.5.7 Verstoring tijdens de aanlegfase

Voor de verstoring tijdens de aanlegfase van bosontwikkeling geldt hetzelfde als voor het voornemen rietmoeras. Tijdens de aanlegfase vindt tijdelijk enige verstoring plaats op aanwezige fauna (en hieraan gerelateerde ontwikkelingsdoelen) door middel van licht, geluid en trillingen (-).

5.5.8 Kader Richtlijn Water

Ook voor het alternatief bosontwikkeling geldt dat de maatregelen binnendijks worden uitgevoerd en geen relatie hebben met en/of invloed op KRW-doelen. De beoordeling voor dit effect is dan ook neutraal (0).

5.6 Effecten varianten waterpeil

Voor het verhogen van het waterpeil zijn door middel van een modelstudie vier varianten onderzocht, deze varianten zijn samen met de aanleg van de nieuwe plas doorgerekend. De varianten betreffen: handhaven huidig streefwaterpeil op NAP +9,15 m en het verhogen van het streefwaterpeil tot respectievelijk NAP +9,30 m, +9,50 m en +9,65 m.

Uit deze modelstudie (Witteveen & Bos, 2022) blijkt dat de nieuwe plas de grondwaterstanden rondom de plas nivelleert. Hierdoor heeft de nieuwe plas – ongeacht het streefwaterpeil - een positief effect op grondwaterstanden in het nabijgelegen natuurgebied ten tijde van droogte.

Ook blijkt uit het onderzoek dat verhoging van streefpeilen in het projectgebied in het naast de plas gelegen natuurgebied leidt tot marginale verschillen in waterpeilen en dat hogere streefpeilen slechts in beperkte mate worden gehaald door de directe afhankelijkheid van het watersysteem in het gebied van de waterstanden op de Waal. Om deze reden zijn de scores voor de verschillende varianten waterpeil ten opzichte van de referentiesituatie overal hetzelfde en gelijk aan het voornemen beoordeeld.

5.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

Voor de toegankelijkheid en beleefbaarheid van het gebied zijn drie mogelijke wandelroutes, twee locaties voor een vogelobservatiepunt en 3 locatievoorstellen voor het realiseren van parkeervoorzieningen (met maximaal 10 parkeerplaatsen) onderzocht. Ongeacht de exacte locaties van de voorzieningen kan gesteld worden dat negatieve effecten als gevolg van toegankelijkheid worden versterkt indien het gebied toegankelijk is voor honden en nog meer indien honden los mogen lopen. In onderstaande effectenbeoordeling is uitgegaan dat honden alleen aangelijnd van de paden gebruik mogen maken.

5.7.1 Natura 2000-gebieden, GNN/GO, Beschermde soorten, bedreigde soorten

Wandelroutes
De drie verschillende wandelroutes hebben voor de toetsingscriteria onder Natura 2000-gebieden, GNN/GO, Beschermde soorten, bedreigde soorten geen onderscheidende effecten.

Wat betreft de wandelroutes geldt dat deze niet door het Natura 2000-gebied Rijntakken lopen en dus geen directe effecten op de instandhoudingsdoelen van habitattypen/soorten en (niet-)broedvogels. Wel treedt er indirect verstoring op omliggend Natura 2000-gebied op. De wandelroutes lopen zowel door het GNN en de GO. De

verwachting is dat de routes een negatief effect hebben op de ontwikkeling van populaties bosvogels, moerasvogels en vogels van cultuurlandschappen (ontwikkeldoel GNN) en op de ontwikkeling van populaties van water-, oever- en moerasvogels (ontwikkeldoel GO). De negatieve effecten en de verstoring is het hoogst bij de route die dwars door het nieuwe natuurgebied loopt (pad bestaand schouwpad) en het laagst bij de route die om het gebied heen loopt (variant Kapitteldijk). Om het gebied loopt de N840 waardoor de aanvullende verstoring van een wandelpad hier deels zal overlappen met de bestaande verstoring van het aanwezige fietspad en de N840.

Vogelkijkhut
De effecten van de verschillende locaties van de vogelkijkhut zijn niet onderscheidend en hebben beide een licht negatief effect ten opzichte van de huidige situatie (0/-). De routes naar de vogelkijkhut hebben een groter effect en zijn beschouwd onder de varianten wandelroutes.

Parkeerplaatsen
De parkeerplaats bij de Thornsche Molen betreft een uitbreiding van een bestaande voorziening met 10 parkeerplaatsen die geen effect heeft op de toetsingscriteria en daarmee als neutraal (0) wordt beoordeeld. De parkeerplaatsen aan de Halvegalg en Erlecomseweg hebben een negatief effect op de toetsingscriteria omdat bestaande natuur plaats moet maken voor een parkeerplaats met bijkomende verkeersbewegingen en verstoring.

Stikstof
Het aspect stikstof zorgt voor wat betreft toegankelijkheid en beleefbaarheid niet tot een effect en wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

5.7.2 Natuurlijke processen

Natuurlijke processen in het gebied worden niet beïnvloed door de varianten die voor toegankelijkheid en beleefbaarheid getoetst worden, het aspect wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

5.7.3 Samenhang natuurgebieden

Wandelroutes en vogelkijkhut
Het aanleggen van de wandelroutes en vogelkijkhut hebben geen noemenswaardig effect op de samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden. Het aspect wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Parkeerplaatsen
De parkeerplaats bij de Thornsche Molen betreft een uitbreiding van een bestaande voorziening die geen effect heeft op samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden en daarmee als neutraal (0) wordt beoordeeld. De parkeerplaatsen aan de Halvegalg en Erlecomseweg hebben een negatief effect op de toetsingscriteria omdat deze parkeerplaatsen gepositioneerd worden in de verbindingszone tussen het natuurgebied Erlecomse Waard en de nieuwe natuur. Om deze reden worden de parkeerplaatsen aan de Halvegalg en Erlecomseweg negatief beoordeeld (-).

5.7.4 Verstoring tijdens aanlegfase

Het aanleggen van de wandelroutes, vogelkijkhut en parkeerplaatsen heeft een licht negatief effect gedurende de uitvoeringsfase, het aspect wordt daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

5.7.5 Kader Richtlijn Water

De doelstellingen van Kader Richtlijn Water worden niet beïnvloed door de varianten die voor toegankelijkheid en beleefbaarheid getoetst worden, het aspect wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

5.8 Effecten variant buitendijkse geul

Bij het alternatief buitendijkse geul wordt een hoogdynamische geul aangelegd in het verlengde van de Kaliwaal. Vanaf de bestaande plas Kaliwaal wordt het water doorgezet in westelijke richting. De buitendijkse geul staat niet in verbinding met de binnendijkse plas.

5.8.1 Natura 2000-gebieden

Habitattypen/soorten
De ingreep vindt plaats in het Natura 2000-gebied en zal leiden tot een verandering binnen het Natura 2000-gebied. Op de locatie van de buitendijkse geul is in de huidige situatie leefgebied Lg08 – nat, matig voedselrijk grasland aanwezig (de actuele status hiervan wordt in 2022 gecontroleerd door provincie). Het realiseren van de geul zal leiden tot een afname van de oppervlakte van dit leefgebied (-). Daarnaast ontstaat potentieel oppervlakte Slikkige rivieroevers en nieuw leefgebied voor verschillende habitatrichtlijnsoorten (bever, kleine modderkruiper, bittervoorn). De subscore komt daarmee op licht positief (+/0).

Broedvogels
Door de aanleg van een nevengeul wordt oppervlakte van het leefgebied van de broedvogels kwartelkoning en watersnip kleiner (-). Voor overige broedvogels die broeden langs grote wateren en riviersystemen wordt het leefgebied juist uitgebreid. Dit betreft de broedvogels aalscholver, dodaars, ijsvogel en oeverzwaluw (+). Netto zal het effect neutraal zijn (0).

Niet-broedvogels
De aanleg van de nevengeul zorgt voor uitbreiding van het leefgebied van visetende soorten als aalscholver en fuut en soorten die op open water rusten zoals kuifeend, tafeleend en slobeend (+). Soorten van natte graslanden (ganzen) ondervinden een negatief effect omdat hiervoor het leefgebied juist afneemt. Netto zal het effect neutraal (0) zijn.

Stikstofdepositie
De aanleg van een nevengeul is extra ten opzichte van het voornemen en alternatief. Met het graven van de geul worden machines ingezet die leiden tot extra

stikstofdepositie. Dit zal niet geheel passen binnen het intern salderen van het project, en derhalve een negatief effect hebben ten opzichte van de referentiesituatie (-).

5.8.2 GNN/GO

De ontwikkeling van de nevengeul vindt plaats in het GNN (Gelderse Poort – Zuid). Met de ingreep wordt invulling gegeven aan de volgende ontwikkelingsdoelen:
- ontwikkeling water- en oeverhabitats;
- ontwikkeling populaties van water- en oevervogels;
- ontwikkeling biotopen voor reptielen, amfibieën en vissen;
- ontwikkeling populatie bevers (en otters).

Daarentegen heeft de ingreep een negatief effect op de volgende ontwikkelingsdoelen:
- ontwikkeling laag geleden bloemrijke graslanden;
- ontwikkelen weidevogelpopulaties;
- ontwikkeling populaties vlinders.

Omdat de ingreep zowel positief als negatief bijdraagt aan de ontwikkelingsdoelen van het GNN wordt de netto score neutraal (0) beoordeeld. De werkzaamheden vinden plaats buiten het GO.

5.8.3 Beschermde soorten

Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn
Oevergebonden soorten als bever en otter, maar ook diverse soorten vleermuizen profiteren van de ingreep doordat geschikt leefgebied ontstaat. Daarnaast profteren watergebonden soorten als rivierrombout en diverse vissen van de aanleg van een nevengeul (+).

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (vogels met jaarrond beschermd nest)
In het om te vormen gebied is een jaarrond beschermd nest van buizerd bekend. De nestlocatie blijft onaangetast. Daarnaast is het gebied foerageergebied van meerdere vogelsoorten waarvan de nestlocatie jaarrond is beschermd. Voor vogels die in open landschap foerageren heeft de ingreep een negatief effect omdat een deel van het oppervlakte geschikt foerageergebied verdwijnt en er tijdelijk verstoring optreedt. Dit betreft de soorten boomvalk, buizerd, havik, kerkuil, ooievaar, ransuil, slechtvalk, en sperwer. Omdat er in de omgeving voldoende foerageergebied is en de nieuwe overgangen een kwalitatieve verbetering zijn van bestaand foerageergebied, is de impact op de staat van instandhouding van deze soorten beperkt (0/-). Op overige soorten is geen negatief effect te verwachten.

Beschermingsregime andere soorten
De soorten die effecten ondervinden van de aanleg van de nevengeul zijn marterachtigen als das en wezel, en andere grondgebonden zoogdieren. Deze soorten foerageren in het gebied. Wanneer in het gebied een nevengeul wordt gegraven, verdwijnt een deel van het foerageergebied van deze soorten (-). Daar tegenover staat dat geschikt leefgebied ontstaat voor diverse vissoorten. Het netto effect is neutraal (0).

5.8.4 Bedreigde soorten

De aanleg van de nevengeul leidt tot afname van leefgebied voor bedreigde soorten die afhankelijk zijn van weidevegetaties. Voor bedreigde soorten die gebaat zijn bij water- en oeverhabitats neemt het areaal leefgebied toe. Uiteindelijk ontstaat meer variatie (overgang nat – droog) en dus meer ruimte voor bedreigde soorten. Netto zal het lange termijn effect voor bedreigde soorten op licht positief (+/0) uitkomen.

5.8.5 Natuurlijke processen

De aanleg van een nevengeul – in het verlengde van het geulenpatroon in de Millingerwaard – draagt bij aan het natuurlijk functioneren van dit deel van het riviersysteem van de Waal (+). Voor het juiste geulprofiel dient rekening gehouden te worden met de (hydro)morfologische kenmerken van de Gelderse Poort.

5.8.6 Samenhang natuurgebieden

De samenhang met omliggend Natura-2000 gebied en het GNN en de GO wordt versterkt en de ingreep zorgt voor een sterkere verbondenheid van natte biotopen (+).

5.8.7 Verstoring tijdens de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase van de buitendijkse geul vindt tijdelijk verstoring plaats op aanwezige soorten flora en fauna. De verstoring is een gevolg van extra geluid, licht en optische verstoring door de werkzaamheden, en heeft met name effect op vogels en zoogdieren. Door het treffen van maatregelen kan de verstoring beperkt worden, maar niet geheel weggenomen. De aanlegfase wordt hier als tijdelijk negatief (-) beoordeeld.

5.8.8 Effecten op KRW-doelen

De ontwikkeling van de buitendijkse geul sluit aan bij het ontwikkelen van betere omstandigheden voor vier biologische kwaliteitselementen; fytoplankton(algen), waterplanten (overige watervegetatie), macrofauna (met blote oog zichtbare ongewervelde dieren, zoals slakken en libellen) en vissen. Dit wordt bereikt door het kunstmatige riviersysteem aan te vullen met een natuurlijke geul die past binnen dit deel van het rivierengebied. Hiermee ontstaan gevarieerde oeverprofielen en meer ruimte voor een natuurlijke dynamiek. Het effect van deze geul is dus positief (+).

5.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

5.9.1 Natura 2000-gebieden, GNN/GO, Beschermde soorten, bedreigde soorten

De aanleg en het gebruik van de tijdelijke laadvoorziening met transportband in de buitendijkse nevengeul leidt tot een zeer kleine tijdelijke aantasting van de oppervlakte Natura 2000-gebied. Omdat voor de aanleg van de nevengeul zelf al een oppervlakte Lg08 – nat, matig voedselrijk grasland verdwijnt, zorgt de tijdelijke laadvoorziening niet voor extra verlies van dit oppervlakte. Wel leidt de laadvoorziening in de buitendijkse geul in vergelijking met een laadvoorziening op de Waal, tot een verhoogde

stikstofuitstoot in natuurgebied (-). Gedurende de uitvoering zal dit tot een verhoogde uitstoot leiden maar omdat de tijdelijke laadvoorziening onderdeel is van het totaalproject en er intern gesaldeerd kan worden met het stopzetten van landbouwactiviteiten, levert het project als geheel een netto positief effect op de lange termijn.

De laadvoorziening in de nevengeul wordt binnen het GNN gerealiseerd (Gelderse Poort – Zuid). De tijdelijke transportband naar de laadvoorziening loopt over de GO en het GNN. Alle effecten zijn tijdelijk en niet permanent en daarom als neutraal beoordeeld (0).

Overige effecten zijn hetzelfde als bij de variant buitendijkse geul.

5.9.2 Natuurlijke processen, samenhang natuurgebieden, KRW

De variant met een laadvoorziening in de buitendijkse geul heeft geen permanent effect op deze criteria.

5.9.3 Verstoring tijdens de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase van het project – en dus de gebruiksfase van de laadvoorziening - leidt een laadvoorziening tot verstoring op aanwezige soorten flora en fauna. De verstoring is een gevolg van extra geluid, licht en optische verstoring door de werkzaamheden, en heeft met name effect op vogels en zoogdieren. Doordat de laadvoorziening in Natura 2000-gebied ligt is sprake van meer verstoring dan bij een laadvoorziening op de Waal, waar de verstoring deels samenvalt met de reeds aanwezige verstoringsbronnen. De aanlegfase wordt hier als negatief (-) beoordeeld.

5.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
Aspecten en criteria			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thomsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thomsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effecten op habitatty-pen/soorten	+	+	+	+	+	+	0	0	-	0/-	0/-	0	0	0	0	+/0	0
Effecten op broedvogels	+	+/0	+	+	+	+	0	0	-	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0
Effecten op niet-broedvogels (watervogels)	+	+/0	+	+	+	+	0	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Effecten van stikstofdeposi-tie	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Effecten op GNN (leefgebied en kernkwaliteiten)	+	+	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Effecten op GO (ontwikke-lingsdoelen)	+	+	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Effecten op soorten van *Be-schermingsregime soorten Habitatrichtlijn*	+/0	+	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	+	0
Effecten op *Beschermings-regime soorten Vogelrichtlijn* (soorten met jaarrond be-schermde nestplaats)	0	+	0	0	0	0	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0/-	0

Totaaloverzicht	*Voorkeursvariant (rietmoeras)*	*Alternatief 1 (bosontwikkeling)*	*Varianten waterpeil*				*Variant toegankelijkheid en leefbaarheid*										*Variant buitendijkse geul*	*Variant tijdelijke laadvoorziening*
Aspecten en criteria							*Wandelroute*			*Vogelobservatiepunt*		*Parkeervoorziening*						
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen			
Effecten op soorten van *Beschermingsregime Andere soorten*	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	-	0/-	-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0	0/-	0	
Bedreigde soorten	+	+/0	+	+	+	+	--	0/-	-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0	+/0	0	
Ruimte voor natuurlijke processen als begrazing, overstroming, natuurlijk peilbeheer, robuustheid	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	
Effecten op samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	-	-	0	+	0	
Verstoring tijdens de aanlegfase	0/-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	-	-	
KRW-doelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	

6 Klimaat

6.1 Wetgeving en beleid

Nationaal beleid

In het klimaatakkoord van Nederland staan meer dan 600 afspraken om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Voor klimaatadaptatie wordt in Nederland in twee sporen gewerkt: de Nationale Adaptatie Strategie en het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie. De NAS brengt in vier schema's – warmer, natter, droger en zeespiegelstijging – de effecten van klimaatverandering voor negen sectoren in beeld: water en ruimte, natuur, landbouw, tuinbouw en visserij, gezondheid, recreatie en toerisme, infrastructuur, energie, IT en telecom en veiligheid. De NAS vormt de opmaat naar een Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie, dat voortborduurt op alle ontwikkelingen die al in gang zijn gezet (zoals het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie). In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie is door de overheden afgesproken dat vanaf 2020 ruimtelijke adaptatie integraal onderdeel uitmaakt van het te voeren beleid van overheden. Dit om ervoor te zorgen dat onze inrichting in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust is.

De verantwoordelijkheid rondom klimaatadaptatie ligt bij provincies, waterschappen en gemeentes. Dit gebeurt aan de hand van een stappenplan uit het Deltaplan. Zo hebben alle Nederlandse gemeentes een stresstest uitgevoerd om inzicht te krijgen in hun kwetsbaarheid voor de gevolgen van klimaatverandering (hitte, droogte, water-op-straat en overstromingen).

Gemeentelijk beleid

De gemeente Berg en Dal is op verschillende niveaus bezig met klimaatadaptatie en duurzaamheid in de breedste zin van het woord. De twee belangrijkste beleidsstukken hiervoor zijn het Actieplan Duurzaamheid 2019-2023 en de Regionale Adaptatie Strategie (RAS) van Rijk van Maas & Waal.

In het Actieplan Duurzaamheid staat aangegeven dat de eerste zorg voor wat betreft klimaatverandering ligt bij het oplossen van wateroverlast in de gemeente en het klimaatbestendiger maken. Er zijn nog geen concrete doelen of verplichtingen benoemd.

In de RAS van Rijk van Maas & Waal werken de gemeenten Nijmegen, West Maas en Waal, Druten, Wijchen, Beuningen, Heumen en Berg en Dal, Waterschap Rivierenland en de provincie Gelderland samen aan de klimaatopgave. Zij zetten zich in om bij voorkeur in 2035 maar uiterlijk in 2050 klimaatbestendig te zijn. Onder klimaatbestendig verstaan zij: *'wateroverlast als gevolg van extreme regenbuien is tot een minimum beperkt en langdurige droogte zorgt niet tot noemenswaardige problemen voor natuur, landbouw en verkeer. Hittestress bij kwetsbare groepen behoort tot het verleden en vitale, kwetsbare functies kunnen tegen een (extreem weer) stootje.'*

6.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Het onderdeel klimaat is kwalitatief ingevuld op basis van algemeen beschikbare informatie en expert judgement naar aanleiding van de modelstudie voor het aspect water. Getoetst is aan de aspecten droogte (waterberging, ondergrondverdichting, gevoeligheid lage grondwaterstanden) en wateroverlast (infiltratiecapaciteit, waterberging, overstromingsrisico).

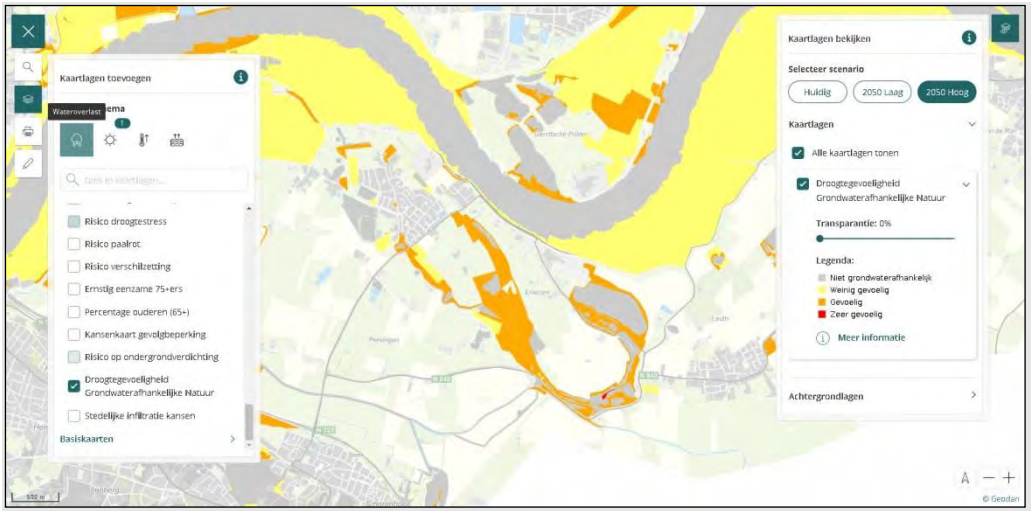
6.3 Referentiesituatie

6.3.1 Droogte

De gronden in het gebied worden op basis van de BRO bodemkaart 2018 geclassificeerd als poldervaaggronden en ooivaaggronden. Beide typen vallen onder de categorie goed ontwaterde kleigronden, waarbij ooivaaggronden wat droger zijn en poldervaaggronden wat natter. Kleigronden houden vocht langer vast dan zandgronden, maar ze zijn extra gevoelig voor droogte. De stresstest geeft aan dat in het gebied circa 240 mm neerslagtekort en een sterke daling tot 100 cm van de gemiddelde laagste grondwaterstand te verwachten is.

Door lage waterstanden in de rivier bij droogte neemt de kans op wegzijging toe. In dit gebied ligt dit rond 0,5 mm/dag. Hierdoor neemt het watertekort in het gebied nog verder toe.

In navolgende figuur is te zien dat veel natuur in het gebied afhankelijk is van de grondwaterstand en ook gevoelig is voor schade bij droogte.



Uitsnede klimaateffectatlas – droogtegevoeligheid grondwaterafhankelijke natuur

6.3.2 Wateroverlast

Door klimaatverandering verandert de gemiddeld hoogste grondwaterstand in het projectgebied naar verwachting niet. Ten tijde van veel regenval zal het water afgevoerd worden via de rivier de Waal. De toename van kans op grondwateroverlast is dan ook relatief klein.

In 2050 is volgens de Klimaateffectatlas de kans op ondergrondverdichting in het gebied ‘matig’ tot ‘zeer groot’. Ondergrondverdichting herstelt zich niet of nauwelijks. In de grond ontstaat op den duur een verdichte, homogene laag die slecht waterdoorlatend is. Ondergrondverdichting kan de nadelige effecten van klimaatverandering versterken. Een goede bodemstructuur is van belang om de effecten van klimaatverandering op te vangen. Ondergrondverdichting ontstaat doordat in landbouwgebieden grote machines met hun gewicht de bodem samendrukken. Deze wiellasten in combinatie met de sterkte van de bodem bij verschillende vochtomstandigheden bepalen het risico op ondergrondverdichting. Door de verdichting zal er steeds meer wateroverlast in het gebied zijn bij hevige buien.

6.3.3 Autonome ontwikkeling

Binnen het projectgebied zijn geen grootschalige autonome ontwikkelingen bekend die effecten hebben op de (grond)waterstanden. Wel is het zo dat we als gevolg van klimaatverandering in de toekomst hoogstwaarschijnlijk te maken krijgen met grotere verschillen tussen natte en droge periodes. Zoals ook de laatste jaren hebben laten zien zijn er lange periodes van droogte met mogelijk extreem lage waterstanden en afvoeren in de Waal. Dit zal leiden tot verdere verdroging van het projectgebied en het aangrenzende natuurgebied Ooijse Graaf omdat er geen aanvoer mogelijk is van oppervlaktewater, waardoor de waterstand mogelijk lager zal worden. Tegelijkertijd neemt de kans op extreme piekbuien in combinatie met hoge afvoeren door toenemende temperaturen ook toe. De fluctuaties die we nu al waarnemen in oppervlakte- en grondwaterstanden zullen in de toekomst naar verwachting nog groter worden. Zowel de kans op droogte als wateroverlast zal door autonome ontwikkelingen daarom toenemen.

6.4 Effecten voornemen Rietmoeras

6.4.1 Droogte

Vanwege de herbestemming naar natuur zal het risico op ondergrondverdichting op den duur afnemen. Ten tijde van de tijdelijke zandwinning zelf zal nog wel sprake zijn van zwaar materieel, waardoor het risico gelijk blijft aan de huidige situatie.

Uit de uitgevoerde modelstudie (Witteveen & Bos, 2022) blijkt dat de nieuwe plas de grondwaterstanden rondom de plas nivelleert (in de winter minder nat en in de zomer minder droog). Daarnaast zorgt het ophogen van omliggende landbouwgrond voor een verbetering van het vochtvasthoudend vermogen van de grond door een toename van de capillaire werking. Er wordt verder met het project een groot areaal aan extra rietmoeras gerealiseerd.

Vanwege de gevoeligheid van rietmoeras voor langdurige droogte wordt ervoor gekozen om bij de aanleg veel variatie in bodemhoogte aan te brengen.

In totaal wordt het voornemen rietmoeras op het aspect droogte ten opzichte van de referentiesituatie als positief (+) beoordeeld.

6.4.2 Wateroverlast

Vanwege de afname van het risico op ondergrondverdichting, zal de infiltratiecapaciteit toenemen. Ook wordt met de nieuwe plas en het nieuwe rietmoeras waterberging gerealiseerd, waardoor (hemel)water opgeslagen kan worden, om geleidelijk te infiltreren naar het grondwater.

Het voornemen rietmoeras voorziet een ontwikkeling van een tijdelijk installatieterrein in het noordelijke deel van het plangebied. Deze locatie ligt buiten het gebied met een hoge overstromingskans, maar ligt hier wel bij in de buurt. De kans op overstroming zal hierdoor echter niet toenemen.

In totaal wordt het voornemen rietmoeras op het aspect wateroverlast ten opzichte van de referentiesituatie als positief (+) beoordeeld.

6.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

6.5.1 Droogte

De effecten van dit inrichtingsalternatief zijn vergelijkbaar met de positieve effecten van het voornemen met de toevoeging dat te realiseren natuur minder gevoelig zal zijn voor droogte. Bomen beschikken over het algemeen over een uitgebreid wortelsysteem beschikken, dat ook dieper dan een meter beneden maaiveld zal gaan. In totaal wordt het alternatief bosontwikkeling op het aspect droogte ten opzichte van de referentiesituatie als positief (+) beoordeeld.

6.5.2 Wateroverlast

Vanwege de afname van het risico op ondergrondverdichting, zal de infiltratiecapaciteit toenemen. Ook wordt waterberging gerealiseerd, waardoor hemelwater opgeslagen kan worden, om geleidelijk te infiltreren naar het grondwater.

Het alternatief bosontwikkeling voorziet eveneens in de ontwikkeling van een tijdelijk installatieterrein in het noordelijke deel van het projectgebied. Deze locatie ligt buiten het gebied met een hoge overstromingskans, maar ligt hier wel bij in de buurt. De kans op overstroming zal hierdoor echter niet toenemen. In totaal wordt het alternatief bosontwikkeling op het aspect wateroverlast ten opzichte van de referentiesituatie als positief (+) beoordeeld.

6.6 Effecten varianten waterpeil

Voor het streefpeil zijn door middel van een modelstudie vier varianten onderzocht, deze varianten zijn samen met de aanleg van de nieuwe plas en het nieuwe rietmoeras doorgerekend. De varianten betreffen: handhaven huidig streefwaterpeil op NAP +9,15 m en het verhogen van het streefwaterpeil tot respectievelijk NAP +9,30 m, NAP +9,50 m en NAP +9,65 m.

6.6.1 Droogte

Zoals bij het voornemen omschreven blijkt uit de modelstudie (Witteveen & Bos, 2022) dat de nieuwe plas de grondwaterstanden rondom de plas nivelleert. Hierdoor heeft de nieuwe plas – ongeacht het streefwaterpeil - een stabiliserend effect op grondwaterstanden (in de winter minder nat, in de zomer minder droog). Het opzetten van het streefpeil in het plangebied heeft een beperkte extra verhoging van de grondwaterstand tot gevolg, het effect hiervan wordt met name ondervonden in de relatief laaggelegen gebieden direct rondom het projectgebied.

Daarbij komt dat hogere streefpeilen slechts in beperkte mate worden gehaald door de directe afhankelijkheid van het watersysteem in het gebied van de waterstanden op de Waal. Hierdoor zijn de positieve effecten voor droogte vooral toe te schrijven aan de aanleg van de nieuwe plas met het nieuwe rietmoeras en slechts in beperkte mate aan een bepaald streefpeilniveau.

Om deze reden zijn de scores voor de verschillende varianten waterpeil ten opzichte van de referentiesituatie hetzelfde en positief (+) beoordeeld.

6.6.2 Wateroverlast

Voor alle varianten waarbij het waterpeil omhoog gaat geldt dat de kwelflux substantieel afneemt in het plangebied. In de omliggende peilvakken neemt de kwel toe. Voor de gehele polder betekent dit dat er tijdens de hoogwater en GHG situatie een afname is van de totale kwelflux naar het oppervlaktewater. Er is dan dus een lagere afvoer van kwel bij het Hollands Duitsch Gemaal. Vooral bij hogere waterstanden op de Waal neemt het totale afvoer debiet af en hiermee wordt het Hollands Duitsch Gemaal ontlast tijdens deze natte periode. Hoewel de veranderingen in de kwelflux in de afzonderlijke peilvakken soms hoger zijn dan 2 % is het effect op de polder in het geheel ‘gunstig’ voor de waterhuishouding.

Alle varianten scoren positief (+) op het aspect ‘wateroverlast’ gezien de effecten van de nieuwe plas en het rietmoeras. De plus van de varianten met peilopzet is door de kwelopzet iets groter dan de variant zonder peilopzet omdat daar geen verandering optreedt in de kwelsituatie ten opzichte van de referentiesituatie

6.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De werkzaamheden die voor deze variant voorzien zijn hebben te verwaarlozen invloed op de waterinfiltratiemogelijkheden, wateropvang en waterretentie. Er zal daarom geen invloed zijn op effecten door droogte of door wateroverlast. Omdat er geen veranderingen zijn t.o.v. de referentiesituatie worden alle varianten daarom neutraal (0) beoordeeld.

6.8 Effecten variant buitendijkse geul

Bij de variant buitendijkse geul wordt er nog een extra stuk met oppervlaktewater gerealiseerd waar nu grasland aanwezig is.

6.8.1 Droogte

In de referentiesituatie is in het gebied waar de buitendijkse geul gerealiseerd kan worden nu extensief beheerd grasland aanwezig. Er is weinig bodemverdichting, aangezien er geen grote machines op het land rijden. Bij deze variant wordt extra waterberging gerealiseerd, waardoor ter hoogte van dit gebied minder kans is op lage grondwaterstanden. In de verdere omgeving zal het effect op verdroging minder groot zijn, maar ten opzichte van de referentiesituatie wordt deze variant voor het aspect van droogte als positief (+) beoordeeld.

6.8.2 Wateroverlast

De variant buitendijkse geul zorgt voor een groot extra oppervlakte aan waterberging. Dit zorgt dat piekregenval makkelijker opgevangen kan worden en er minder sprake van wateroverlast in de omgeving zal zijn. In de verdere omgeving zal het effect op wateroverlast minder groot zijn, maar ten opzichte van de referentiesituatie wordt deze variant voor het aspect van wateroverlast als positief (+) beoordeeld.

6.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

De werkzaamheden die voor deze variant voorzien zijn hebben te verwaarlozen invloed op de waterinfiltratiemogelijkheden, wateropvang en waterretentie. Er zal daarom geen invloed zijn op effecten door droogte of door wateroverlast. Omdat er geen veranderingen zijn t.o.v. de referentiesituatie worden alle variant daarom neutraal (0) beoordeeld.

6.10 Conclusie effectbeoordeling

Nieuwe natuurgebieden zijn zeer belangrijk in de strijd tegen klimaatverandering. Zowel rietmoeras als bos haalt CO_2 uit de lucht en slaat het op in de bodem. Door de natte omstandigheden blijft het daar zeer lang bewaard in de vorm van organisch materiaal. Zowel het voornemen als het alternatief draagt hieraan bij.

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op robuustheid tegen droogte en langdurige waterstanden op de rivier	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Effect op robuustheid bij grote hoeveelheden water (piekbuien en/of hoogwater)	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0

7 Bodem

7.1 Wetgeving en beleid

De Wet bodembescherming (hierna: Wbb) geeft een wettelijk kader voor de bescherming tegen verontreiniging van de bodem en voor de sanering van ernstig verontreinigde bodems. In artikel 13 Wbb is een algemene zorgplicht opgenomen waarmee iedere persoon wordt gewezen op de eigen verantwoordelijkheid om bodemverontreiniging zo veel mogelijk te voorkomen of ongedaan te maken.

Het Besluit bodemkwaliteit (hierna: Bbk) is gebaseerd op de Wbb en vormt tevens het beleidskader voor toepassing van bouwstoffen, grond en bagger. In het Bbk zijn de landelijke referentiewaarden voor bodembeheer en grondverzet opgenomen. Voor het landelijke generieke kader worden achtergrondwaarden, maximale waarden voor de functie wonen en maximale waarden voor de functie industrie als toetsingskader gebruikt ter waarborging van een acceptabele bodemkwaliteit.

De bodem en oever van oppervlaktewateren vallen onder de Waterwet. Het beheer van de waterbodem is gericht op het voorkomen, en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste. In samenhang hiermee ligt de bescherming en verbetering van de chemische en ecologische waterkwaliteit van watersystemen en vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

De Wet Milieubeheer (Wm) geeft voor bedrijfsmatige activiteiten een kader voor bodembescherming. In het Activiteitenbesluit is geregeld dat bodembeschermende voorzieningen en bodembeschermende maatregelen getroffen moeten worden wanneer Wn-plichtige activiteiten worden verricht, zodat een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd.

7.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Ten behoeve van de beoordeling van de effecten op de bodemkwaliteit is gebruik gemaakt van expert judgement op basis van algemeen beschikbare informatie. Daarnaast is door middel van een grondstromenplan is inzichtelijk gemaakt welk grondverzet gaat plaatsvinden. Daarbij is onderscheid gemaakt in het afgraven van bovengrond en de daadwerkelijke ontzanding. De grondbalans geeft inzicht in omvang van het grondverzet, de hoeveelheid te winnen zand en de grondstromen. Tevens heeft het geohydrologische onderzoek informatie geboden inzake de bestaande bodem.

7.3 Referentiesituatie

In het Saalien werd het huidig gebied van de Ooijpolder nog net door het Scandinavisch landijs bedekt. In het Saalien werd de loop van de Rijn, die overigens een sterk verminderde waterafvoer kende, door het landijs en de opgestuwde stuwwallen naar het zuidwesten verlegd. In de warmere periode (Eemien) smolten de gletsjertongen. De grote afvoer van het smeltwater kon niet verwerkt worden door het Niersdal en het

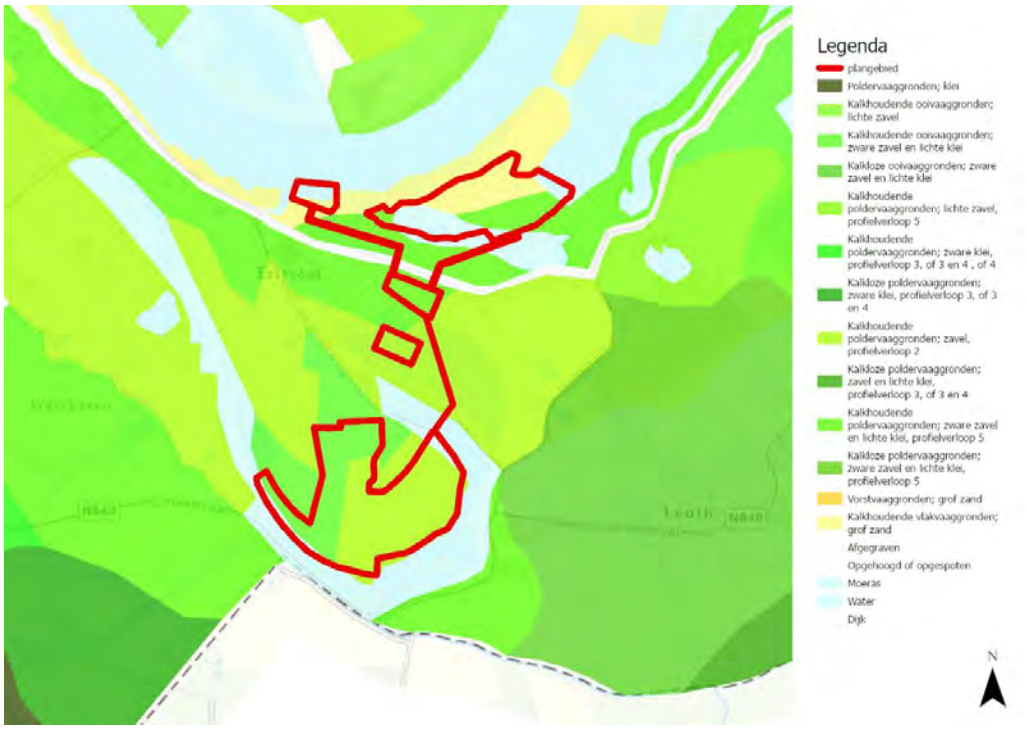
gezamenlijke Rijn/Maasdal. Hierdoor rees het Rijnwater op tegen de stuwwal zuidoostelijk van Nijmegen en veroorzaakte een aantal doorbraken. De Rijn is daardoor weer ten noorden van de Nijmeegse stuwwal gaan stromen.

In het Holoceen werd veel sediment afgezet in de huidige Ooijpolder. Door het meanderen van de Waal is het gebied gekenmerkt door zandige stroomruggen die zijn bedekt door een dunne (1,0 à 2,5 m) kleiige toplaag, terwijl in de omgeving zwaardere kleien met humeuze afzettingen worden aangetroffen tot een maximale dikte van circa 3 m (plaatselijk nabij de stuwwallen).

Vanaf de 17de eeuw beginnen de mensen kribben aan te leggen om de meandering van de Waal tegen te gaan. Hierdoor krijgt de Ooijpolder haar huidige vorm waarbij de oude loop van de Waal (de Ooijse Graaf) nog zichtbaar is.

Uit historische kaarten (topotijdreis.nl) blijkt dat in het projectgebied in het verleden verschillende wegen en spoorlijnen hebben gelopen. Tevens waren gedempte waterpartijen aanwezig.

De ondiepe bodem in het projectgebied bestaat uit kalkhoudende poldervaaggronden (Rn52a op Gt1 VI) en kalkhoudende ooivaaggronden (Rd90A op Gt VII), zoals weergegeven in onderstaande uitsnede. Deze gronden hebben een dunne humusrijke toplaag met daaronder lichte tot zware zavel en klei. Plaatselijk kan deze deklaag afwezig zijn.



bodemtypen in het projectgebied (rood) (Bron: PDOK)

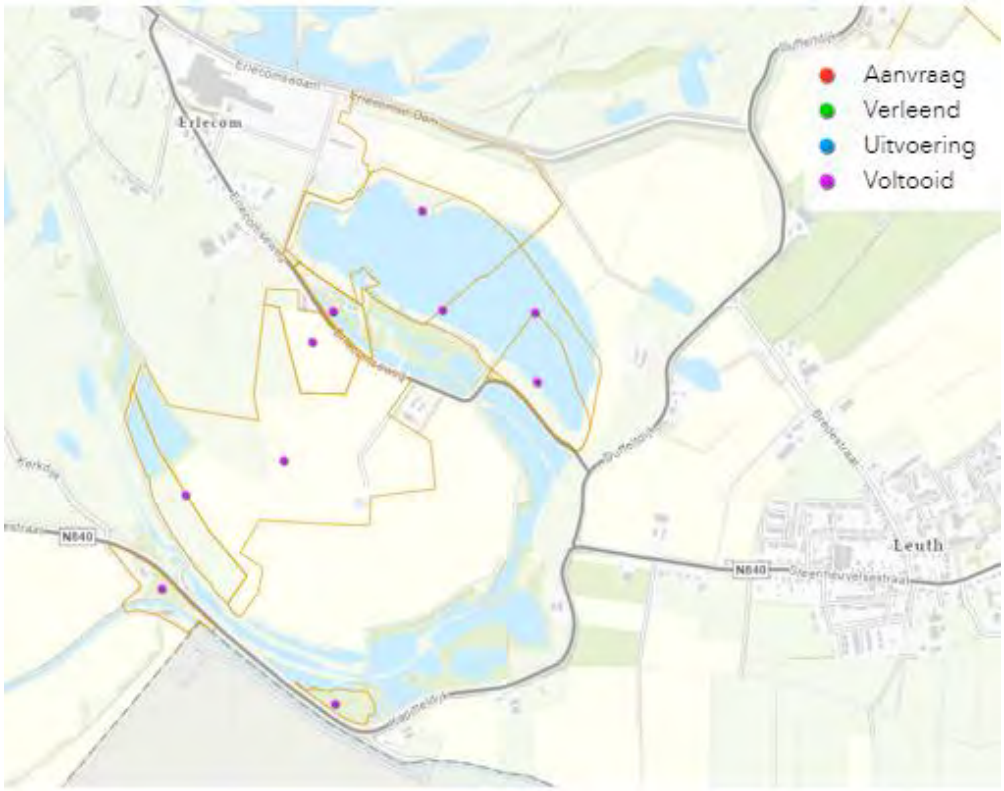
De diepere ondergrond is, als gevolg van de ijstijden en de meanderende Waal, complex. In het eerste watervoerend pakket bevinden zich slecht doorlatende lagen, die deels gestuwd zijn. Uit de gegevens van Dinoloket blijkt dat op circa NAP -10 m een

gestuwde laag aanwezig is. Dit hoeft niet perse een kleilaag te zijn maar kan ook bestaan uit grof zand en grind dat gestuwd is tijdens de ijstijd. In de omgeving en in het plangebied is op deze diepte ook leem aangetroffen (bron: DINOLoket en uitgevoerde boringen door Fugro (kenmerk 6008-0195-000, 2008).

Onder deze gestuwde laag bevindt zich weer een watervoerend pakket tot circa NAP -50 m (overeenkomstig de Grondwaterkaart van Nederland). In dit pakket bevinden zich, in de omgeving van de nieuwe plas ook enkele slecht doorlatende lagen. Vanuit het plangebied richting het oosten (nabij Kerkerdom) wordt het eerste watervoerend pakket aan de onderkant op circa NAP -50 m tot NAP -15 m begrensd door een kleilaag met een dikte van circa 5 m tot 40 m dikte (nabij Kekerdom). Hieronder bevindt zich het tweede watervoerend pakket met een dikte van circa 20 m. Westelijk van het plangebied (ter hoogte van Erlecom) ontbreekt deze scheidende laag.

Ontgrondingen

De navolgende kaart van ontgrondingen in Gelderland geeft aan dat in een aanzienlijk deel van het plangebied ontgrondingen hebben plaatsgevonden waarbij de hele oorspronkelijke kleilaag is ontgonnen.



Ontgrondingen in het projectgebied (rood) (Bron: Atlas Gelderland)

Ondiepe bodemopbouw

Door de ontgrondingen in het verleden is het plaatselijke maaiveld verlaagd en bestaat de huidige toplaag voor ongeveer 40 centimeter uit teeltaarde met daaronder (grof) zand.

7.4 Effecten voornemen Rietmoeras

Effecten op de bodemkwaliteit
De ontgrondingen leiden niet tot verontreiniging van de bodem: de bedrijfsprocessen zijn schoon. De ontgrondingen leiden er alleen toe dat een deel van de grond wordt afgegraven en wordt afgevoerd, er wordt geen grond aangevoerd. De effecten op de bodemkwaliteit beperken zich tot het hergebruiken van de bovengrond. De effecten op de bodemkwaliteit zijn daarmee als neutraal (0) te categoriseren.

Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden
Door de realisatie van een nieuwe waterplas ontstaat een aanzienlijk waterbergend vermogen ten tijde van overstromingen en hevige regenval, als ook een waterbuffer in tijden van langdurige droogte. De effecten zijn daarmee positief (+).

Effecten op de omvang van grondverzet
Bij het voornemen Rietmoeras worden de volgende grondstromen verwacht conform de faseringstekening uit hoofdstuk 2.1.3.

	Rietmoeras
Aanwezige bovengrond (roofgrond)	Ca 168.000 m^3
- aandeel in te zetten realisatie inrichtingsplan:	100%
Praktisch winbaar zand:	Ca 4 mln m^3
- waarvan af te voeren:	Ca 3 mln m^3
- waarvan in te zetten voor reconstructie:	Ca 1 mln m^3

Grondbalans
Omdat de vrijkomende grondstromen in het gebied hergebruikt worden dan wel als bouwgrondstof worden afgevoerd en er geen sprake is van aanvoer van grond van buiten het projectgebied, worden de effecten van grondverzet als neutraal (0) beoordeeld.

7.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

De verschillen tussen beide inrichtingsalternatieven zitten in de vorm van natuur die uiteindelijk wordt gerealiseerd. In het voornemen bestaat dit uit 13 hectare Rietmoeras waarvoor circa 182.000 m3 meer grond wordt afgegraven. In het alternatief Bosontwikkeling bestaat dit uit bosgebied die direct op de bestaande grond gerealiseerd wordt. Ondanks dit verschil in de grondbalans zijn de effecten van het alternatief bosontwikkeling vergelijkbaar met de in de vorige paragraaf beschreven effecten van het voornemen.

7.6 Effecten varianten waterpeil

De effecten van de verschillende varianten in waterpeil zijn voor het aspect bodem alleen verschillend met betrekking tot het criterium ‘klimaatrobuustheid van gronden’. De aanleg van de plas heeft – zoals ook omschreven bij het voornemen – een positief effect op de klimaatrobuustheid. De modelstudie laat namelijk zien dat door de aanleg van de plas minder water uit het gebied wordt afgevoerd. Het verhogen van het

streefpeil in het gebied vergroot dit effect weliswaar, maar in beperkte mate. Daarom beoordelen we de verschillende waterpeilen hetzelfde als het voornemen (+).

7.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

In deze varianten gaat het om het gebruik van het gebied en deze hebben geen extra effecten op de bodemkwaliteit anders dan zoals omschreven bij het voornemen, zo is de verwachting.

7.8 Effecten variant buitendijkse geul

De buitendijkse geul levert ca. 6 hectare extra open water en zal opgeleverd worden met een variatie in waterdiepte. Ook voor deze variant geldt dat de ontgrondingen niet leiden tot een mogelijke verontreiniging van de bodem: de bedrijfsprocessen zijn schoon en de ontgrondingen leiden er alleen toe dat een deel van de grond wordt afgegraven en wordt afgevoerd. De effecten op de bodemkwaliteit zijn daarmee als neutraal (0) te categoriseren.

Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden
Door de realisatie van een buitendijkse geul ontstaat een groter waterbergend vermogen ten tijde van hoog water / overmatige neerslag, als ook een grotere een waterbuffer in tijden van langdurige droogte. De effecten zijn daarmee positief (+).

Effecten op de omvang van grondverzet
De effecten laten een oplopende grondbalans zien in het aantal kuub. Desalniettemin, leiden ook deze niet tot mogelijke negatieve effecten aangezien de vrijgekomen grond (zowel het af te voeren als niet af te voeren deel) herbruikbaar zijn. Er is geen noodzaak tot de aanvoer van grondstoffen van buiten het projectgebied. De effecten van grondverzet zijn daarmee eveneens neutraal (0).

7.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Ten opzichte van de variant buitendijkse geul is de toevoeging van een tijdelijke laadvoorziening het enige verschil. De effecten zijn daarmee overeenkomstig met de buitendijkse geul met als kanttekening dat een tijdelijke laadvoorziening op zichzelf geen effect (0) heeft op het aspect bodem.

7.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effecten op de bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Effecten van grondverzet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8 Landschap en cultuurhistorie

8.1 Wetgeving en beleid

Nationaal Landschap

Het plangebied maakt deel uit van Nationaal Landschap De Gelderse Poort, het gebied waar de Rijn Nederland binnenstroomt. Dit gebied is gevormd door de rivier die zich door stuwwallen heeft heen gebroken. Dat resulteerde in brede riviervlakten waarin de rivier zijn loop vaak verlegde. Ook de mens heeft ingegrepen in de loop van het water, zowel om droge voeten te houden als om de vijand op afstand te houden.

De kernkwaliteiten van Nationaal Landschap de Gelderse Poort, zoals vastgesteld door Provinciale Staten van Gelderland, zijn:

- gave gradiënten van kom-oeverwal-uiterwaard-rivier en dynamiek van de rivieren;
- overwegend open landschap met in de kom afwisseling van weidebouw, oude strangen en kleiputten met ooibos;
- oeverwal afwisselend open en kleinschalig met afwisseling van bouwland, grasland, boomgaard;
- vrij uitzicht vanaf de dijk over het binnendijkse landschap, over de rivieren en naar de stuwwallen van Nijmegen en Montferland;
- cultuurhistorische kwaliteiten verweven in het landschap, zoals talrijke historische boerderijen, plaatselijk op terpen, en relicten van de IJssellinie;
- bebouwing overwegend geconcentreerd in dorpen en (dijk)linten;
- dorpen en gehuchten op oeverwallen, pleistocene zandopduikingen (donk van Persingen), boerderijen op terpen, hier ‘pollen’ geheten. Bewoning langs de dijken bestaat uit voormalige boerderijen, vooral kleinere, en voormalige steenfabriekswoningen. Steenfabriekswoningen zijn in veel gevallen in kleine en grotere complexen gebouwd door de fabrikanten. De eigenlijke steenfabrieksterreinen zijn karakteristieke in de uiterwaard verhoogde terreinen, de meeste al relict, een enkele nog met productiebedrijf;
- sterk contrast met besloten stuwwal;
- rust, ruimte, donkerte.

De kernkwaliteiten van het Nationale Landschap mogen niet worden aangetast.
In afwijking daarvan zijn activiteiten die deze kernkwaliteiten aantasten alleen mogelijk als:

- er geen reële alternatieven zijn;
- er sprake is van redenen van groot openbaar belang;
- compenserende maatregelen plaatsvinden ter waarborging van de kernkwaliteiten van de Nationale Landschappen zoals vastgelegd in de bijlage Kernkwaliteiten Nationale Landschappen.

Romeinse Limes

De Romeinse Limes, de vroegere grens van het Romeinse Rijk, ligt in het zuidelijk deel van het plangebied. De Romeinse Limes is erfgoed van uitzonderlijke universele waarde en heeft de status Unesco Wereld Erfgoed. In Nederland volgt deze grens de loop van de Rijn, van Katwijk aan Zee, via Utrecht tot aan de Duitse grens bij Herwen. De kernkwaliteiten van de Romeinse Limes zijn:

- forten (castella);
- burgerlijke nederzettingen;
- kampdorpen (vici) grafvelden;
- de militaire infrastructuur, bestaande uit wegen, waterwerken en wachttorens en scheepswrakken.

De kernkwaliteiten van de Romeinse Limes mogen niet worden aangetast.

Landschapsontwikkelingsplan 2015 – 2025 – Landschap voor iedereen

De doelen in het Landschapsontwikkelingsplan van de gemeente Berg en Dal zijn:

- een multifunctioneel, veelkleurig landschap;
- een landschap dat z'n karakter behoudt, maar niet stilstaat;
- een landschap waarin alle functies goed tot hun recht komen en dat robuust is ten opzichte van nieuwe ontwikkelingen;
- waar mogelijk verder bouwen aan de netwerken in het landschap en knelpunten oplossen;
- de inspanningen uit het verleden koesteren; werken aan behoud en versterking van kwaliteit van natuur, inclusief bermen en taluds;
- extra aandacht voor landschappelijke kwaliteit, ommetjes en groene voorzieningen in en rondom de dorpen.

8.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Om tot een goede effectbeoordeling voor het onderdeel landschap & cultuurhistorie te komen is allereerst de ontstaansgeschiedenis van het projectgebied verduidelijkt om inzicht te krijgen in de processen die het landschap hebben gevormd en nog steeds vormen. Op basis daarvan zijn de huidige kwaliteiten van het gebied bepaald, waarbij onderscheid gemaakt is in drie kwaliteitstypen:

- fysieke kwaliteit;
- beleefde kwaliteit;
- inhoudelijke kwaliteit.

Met betrekking tot de fysieke kwaliteit wordt een zo objectief mogelijke beoordeling van de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden gegeven.
Bij de beleefde kwaliteit wordt beoordeeld in hoeverre de beschreven karakteristieke landschappelijke en cultuurhistorische waarden nog kunnen worden ervaren in het gebied. Het gaat als het ware om de visuele beleving van het gebied.
De inhoudelijke kwaliteit vertelt welke informatie het landschap ons biedt, bijvoorbeeld over de ontstaansgeschiedenis. Daarbij wordt ook gekeken of er vergelijkbare landschapstypen binnen dezelfde regio of in Nederland zijn (uniciteit van het gebied).

8.3 Referentiesituatie

8.3.1 Landschap

Het projectgebied is ontstaan onder invloed van de rivier de Waal en de ingrepen van de mens om de rivier in te dammen en de gronden te benutten. De Waal was een rivier vol zandbanken en eilanden met geulen die zich voortdurend verlegden,

begrensd door de stuwwallen bij Arnhem en Nijmegen. De Waal zette klei en brede stroomruggen van zandig materiaal af.

Sinds de bedijkingen vanaf de 12e-13e eeuw is de Waal in een veel smaller gebied teruggedrongen. Maar ook toen zijn er duidelijke veranderingen geweest in de loop van de rivier. Een voorbeeld daarvan is de bochtafsnijding van de Ooijse Graaf in de 16e eeuw waarbij Erlecom op de zuidoever van de Waal is komen te liggen. Hierdoor ontstond een groot uiterwaardengebied met de Erlecomsedam als zomerkade en de huidige Kapitteldijk als bandijk langs de Ooijse Graaf.

De Erlecomsedam werd in de 19e en 20e eeuw voortdurend verzwaard en verhoogd en daarmee werd de Erlecomse Polder een buitenpolder. Buitenpolders zijn gronden in de uiterwaarden van de grote rivieren die tussen de winterdijk en de zomerkade liggen. De belangrijkste functie van de buitenpolders is berging en afvoer van rivierwater. Hier wordt vooral in de winter gebruik van gemaakt bij hoogwater. Vooral in de zomerperiode kunnen de buitenpolders voor andere doeleinden gebruikt worden: landbouw, natuurbeleving, wonen, werken, veerdiensten en ontsluitingswegen (bron: Waterschap Rivierenland).

De dam werd na de watersnood van 1926 verhoogd tot bandijkhoogte en is nu de primaire waterkering. Daarmee kwam de Erlecomse Polder binnendijks te liggen. De Kapitteldijk en het zuidelijk deel van de Duffeltdijk zijn een regionale waterkering geworden. De verkaveling was kleinschalig en volgde de loop van de Ooijse Graaf. Er zijn in de loop van de tijd veel dijkdoorbraken geweest. De verschillende wielen langs de dijk getuigen daarvan.

8.3.2 Klei- en zandafgravingen

In de Erlecomse Polder is de ontwikkeling van de baksteenindustrie zichtbaar. Deze industrie kwam tot bloei in de 19e en 20e eeuw. De klei in de Erlecomse Polder bleek uitstekend geschikt te zijn voor de stenenfabricage. In eerste instantie werd een oppervlakkige kleilaag afgegraven. Deze percelen werden daarna weer in gebruik genomen als agrarische percelen. Later zijn ook diepere kleipakketten uitgegraven rond de loop van de Ooijse Graaf. Dat zorgde voor de vorming van plassen waarbij spontane rietmoerassen zijn ontstaan. Met smalsporen werd de afgegraven klei door het gebied vervoerd. De huidige steenfabriek Wienerberger aan de Erlecomsedam is een van de weinige steenfabrieken die nog overgebleven is langs de Waal.

Recent is ten noorden van het plangebied, door zandwinning het natuurgebied Kraaijenhof gerealiseerd. Dit natuurgebied ligt tussen de Erlecomseweg en de Erlecomsedam in en bestaat uit water, rietmoeras en vochtige bossen. Met name aan de zuidrand van de plas heeft zich een stevige bosrand ontwikkeld.

8.3.3 Occupatie

De bebouwing in de Erlecomse Polder bestaat uit een aantal boerderijen (zoals de Eindschenhof aan de Erlecomseweg en de Kraaijenhof aan de Duffeltdijk) en lintbebouwing van het dorp Erlecom aan de Erlecomseweg. Dit zijn veelal arbeiderswoningen die gebouwd werden bij de steenfabriek.

Buitendijks staat er in het projectgebied geen bebouwing. Ten zuiden van het projectgebied, waar de Kerkdijk en Kapitteldijk samenkomen, staat de Thornsche Molen. Deze zgn. wipkokerkorenmolen is in gebruik als restaurant en een toeristische plek met een ruime parkeerplaats. De molen is goed zichtbaar vanaf de Kapitteldijk. De Kapitteldijk maakt deel uit van de provinciale weg N840 en kent twee niveaus: gemotoriseerd verkeer gaat over de (voormalige) dijk terwijl het langzaam verkeer onderlangs de dijk gaat. Het zuidelijk deel van de Duffeltdijk en de Erlecomseweg is toegankelijk voor alle verkeer. De dam en de dijken liggen om de Erlecomse Polder heen. Behalve de Erlecomseweg zijn er geen andere wegen binnen de polder.

8.3.4 Contrast open en besloten

De oude loop van de rivier, de Ooijse Graaf, is deels open water en deels besloten door de beplanting. De noordrand van de plas Kraaijenhof is open. De plas is zichtbaar vanaf de Erlecomsedam en de Duffeltdijk. De verkaveling van de agrarische gronden is tegenwoordig grootschalig en kent een open karakter. Het zuidelijk deel van de polder is omringd door begroeiing van de Ooijse Graaf. De Erlecomse Waard is grotendeels open. Het reliëf in de uiterwaarden en de rivier zijn vanaf de Erlecomsedam goed zichtbaar.



De Erlecomse Polder op een kaart van rond 1870 (bron: Topotijdreis)
De structuur van dijken en wegen en de Ooijse Graaf zijn al goed zichtbaar. Langs de Waal liggen steenfabrieken. De verkaveling is nog vrij kleinschalig met veel randbeplanting.



De Erlecomse Polder op een kaart van rond 1970 (bron: Topotijdreis)
De structuur van dijken en wegen is nog hetzelfde. De afgravingen zorgen voor plassen en maken de loop van de Ooijse Graaf duidelijker zichtbaar. In de polder liggen smalsporen voor afvoer van de klei.



De Erlecomse Polder op een kaart van 2020 (bron: Topotijdreis)
De structuur van dijken en wegen is nog steeds hetzelfde. Ook ten noorden van de Erlecomseweg is een grote plas ontstaan door afgraving. De Ooijse Graaf bestaat uit een afwisseling van water en bos en omsluit het zuidelijk deel van de polder. De polder in zijn geheel is open en grootschalig verkaveld.

8.3.5 Huidige kwaliteiten

Voor de beschrijving van de huidige kwaliteiten van het landschap en cultuurhistorie is een opsplitsing gemaakt in fysieke kwaliteit, beleefde kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit (zie 8.2 voor een nadere toelichting).

Fysieke kwaliteiten

- Gradiënten van het rivierenlandschap bestaande uit de Waal – de uiterwaarde (de Erlecomse Waard) – de Erlecomsedam als waterkering – ingepolderd (voormalig) buitendijks gebied (de Erlecomse Polder) – de Kapitteldijk en Duffeltdijk – achterliggende oeverwal en kom.
- De aanwezigheid van de oude rivierloop Ooijse Graaf.
- De afwisseling van open water, moeras en ooibossen in de loop van de Ooijse Graaf en open agrarische percelen in de Erlecomse Polder.
- De aanwezigheid van microreliëf en afwisseling van openheid en bos in de Erlecomse Waard.
- De aanwezigheid van waterhuishoudkundige elementen zoals de Erlecomsedam als primaire waterkering en de Kapitteldijk en Duffeltdijk.
- De Erlecomseweg met de lintbebouwing en oude boerderijplaats.
- De steenfabriek, afgegraven gronden, afgravingen in de vorm van plassen en restanten van het oude smalspoor met kades als karakteristieke kenmerken van riviergebonden bedrijvigheid.

- De Thornsche Molen net buiten het projectgebied.

Beleefde kwaliteiten

- De afwisseling van open agrarische gronden en de beslotenheid van het bos rond de Ooijse Graaf in de Erlecomse Polder.
- Zichtbaar reliëf en een afwisseling van openheid en de beslotenheid van het bos in de Erlecomse Waard.
- Het zichtbare systeem van dam en dijken als hoger gelegen, doorgaande lijnen in het landschap en grens tussen binnen- en buitendijks gebied. Het kunnen beleven van het contrast tussen binnen- en buitendijks gebied.
- Zichtbaarheid van de steenfabriek aan de Waal.
- Vergezichten vanaf de Erlecomsedam naar de uiterwaarden, de rivier en het open agrarische gebied.
- Zicht vanaf de Erlecomseweg naar de boerderij en het open agrarische gebied, omsloten door de begroeiing van de Ooijse Graaf.
- Zicht vanaf de Kapitteldijk op het bos van de Ooijse Graaf met doorzichten naar het open water.
- Zicht op de Thornsche Molen vanaf verschillende plekken in het gebied, bijvoorbeeld vanaf de Kapitteldijk.
- Stilte, rust en donkerte.
- Het gebied is beperkt toegankelijk en daardoor vooral beleefbaar vanaf de openbare weg.

Inhoudelijke kwaliteiten

- De cultuurhistorische ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied is zichtbaar door de aanwezigheid van de Ooijse Graaf, de steenfabriek met de bijbehorende bewoning, de afgravingen en de boerderij langs de Erlecomseweg.
- De dam en de dijken zijn kenmerkend voor het rivierengebied.
- De bossen langs de Ooijse Graaf benadrukken de oude rivierbedding en verhogen de natuurwaarden in het gebied.
- De aanleg van de plas Kraaijenhof heeft de oorspronkelijke riviermeander geaccentueerd.

8.4 Effecten voornemen Rietmoeras

8.4.1 Effecten op landschapspatronen, -structuren en -elementen

De loop van de Ooijse Graaf is als structuur in het landschap beter herkenbaar dan in de referentiesituatie. Daardoor is het historische landschap beter ‘leesbaar’. De loop van de Ooijse Graaf zal onderdeel uitgaan maken van het groter geheel van water. Daarmee versterkt het voornemen de bestaande structuur van het landschap. De ruimtelijk-visuele kenmerken van de komgronden worden versterkt door de rietvegetatie langs de waterplas. De aanleg van de plas versterkt de bestaande structuur, de weidsheid van de komgronden, in het landschap. Hiermee is het effect van het voornemen om rietmoeras te ontwikkelen positief (+) voor de aanwezige landschapspatronen. – structuren en -elementen.

8.4.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken

De ruimtelijk visuele kenmerken van de komgronden wordt door de realisatie van een rietmoeras weinig aangetast. Behalve dat door de recreant riet over het algemeen als een hoger gewas ervaren wordt. Door openingen in de opgaande beplanting langs de Kapitteldijk en de plas Kraaijenhof wordt de Ooijse Graaf en de plas Kraaijenhof beter zichtbaar. Daarbij wordt de Kapitteldijk vanuit het gebied ook beter zichtbaar. De afwisseling tussen open en gesloten heeft een positief effect op de ruimtelijk-visuele kenmerken.

Het contrast van de Erlecomse Polder, het voormalig buitendijks gebied, met de oeverwal en kom aan de andere zijde van de Kapitteldijk wordt door het voornemen vergroot. Daarnaast is er meer afwisseling in de ecologische omstandigheden. Dat biedt meer variatie in beplantingstypen en -soorten waardoor de visuele kenmerken positief bijdragen.

Omdat de openheid met het voornemen rietmoeras behouden blijft en omdat de variatie toeneemt wordt het effect op ruimtelijk-visuele kenmerken positief (+) beoordeeld.

8.4.3 Effecten op aanwezige cultuurhistorische elementen

De kenmerken van het rivierengebied met de loop van de Ooijse Graaf, de dam en dijken voor de waterkerende functie, de steenfabriek met de lintbebouwing en de boerderij langs de Erlecomseweg, blijven gewaarborgd bij het voornemen.

Het contrast met de hoger gelegen oeverwallen en lager gelegen kommen achter de oude bandijk, de Kapitteldijk en Duffeltdijk, wordt vergroot door de aanleg en zichtbaarheid van de nieuwe waterplas. De Erlecomseweg met de lintbebouwing, de oude boerderijplaats en de afwisseling van openheid en bos in de Erlecomse Waard worden niet beïnvloed door de ingrepen. De effecten van het voornemen op de aanwezige cultuurhistorische elementen worden in totaal neutraal tot licht positief (0/+) beoordeeld.

8.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

Het alternatief bosontwikkeling voorziet in binnendijkse bosontwikkeling met zacht- en hardhoutsoorten.

8.5.1 Effecten op landschapspatronen, -structuren en -elementen

De effecten van het voornemen om bos te ontwikkelen is tweeledig op de aanwezige landschapspatronen. De loop van de Ooijse Graaf zal onderdeel uit gaan maken van het groter geheel van water. De aanleg van de plas versterkt de bestaande structuur, de weidsheid van de komgronden, in het landschap. Daarmee versterkt het alternatief bosontwikkeling – net als het voornemen - de bestaande structuur van het landschap en wordt het effect positief (+) beoordeeld.

8.5.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken

De effecten, van het voornemen om bos te ontwikkelen, is neutraal tot licht negatief op de ruimtelijk visuele kenmerken. De ruimtelijk visuele kenmerken van de komgronden wordt door de realisatie van een bos licht aangetast. Door openingen in de opgaande beplanting langs de Kapitteldijk en de plas Kraaijenhof kan de Ooijse Graaf en de plas Kraaijenhof zichtbaar blijven. De Kapitteldijk zal wel minder zichtbaar worden vanuit het gebied. Door de aanplant van bos aan de noordkant van de nieuwe plas ontstaat een opgaande groene wand te midden van de komgronden. Dit heeft een licht negatief effect op de ruimtelijke visuele kenmerken van deze open gronden.

Door variatie in beplantingstypen en -soorten komt er meer afwisseling in de ecologische omstandigheden en dit draagt bovendien positief bij aan de visuele kenmerken.

Omdat de openheid met het voornemen bos door de aanplant aan de noordzijde aangetast wordt maar de variatie toeneemt wordt het effect van het alternatief op ruimtelijk-visuele kenmerken in totaal neutraal tot licht negatief (0/-) beoordeeld.

8.5.3 Effecten op aanwezige cultuurhistorische elementen

De kenmerken van het rivierengebied: de dam en de dijken, de aanwezigheid van de steenfabriek met de lintbebouwing en de boerderij langs de Erlecomseweg blijven gewaarborgd. Maar omdat de structuren in het gebied, met name de loop van de Ooijse Graaf maar ook de dijken minder goed zichtbaar worden door de realisatie van bos is de beoordeling van de effecten negatief (-).

8.6 Effecten varianten waterpeil

De varianten in het streefpeil hebben geen relevante effecten op de hier onderscheiden criteria voor landschap en cultuurhistorie en daarom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld.

8.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De varianten in toegankelijkheid en beleefbaarheid hebben geen relevante effecten op de hier onderscheiden criteria voor landschap en cultuurhistorie en daarom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld. Uiteraard dragen voorzieningen zoals wandelpaden en een vogelobservatiepunt bij aan de beleefbaarheid maar deze effecten worden beoordeeld bij het aspect ‘recreatie’.

8.8 Effecten variant buitendijkse geul

De karakteristieke open- en weidsheid van het landschap wordt door deze variant niet aangetast. Daarom heeft deze variant een neutraal effect (0).

8.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

De karakteristieke open- en weidsheid van het landschap wordt door de ontgraving niet aangetast, overeenkomstig met de buitendijkse geul. Daarom heeft deze variant een neutraal effect (0).

8.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op landschaps-patronen, - structuren en -elementen	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op ruimte-lijk/visuele kenmerken	+	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op aanwe-zige cultuurhistori-sche waarden	+/0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9 Archeologie

9.1 Wetgeving en beleid

De wijze waarop met cultureel erfgoed, waaronder archeologische resten, dient te worden omgegaan, is verankerd in de Erfgoedwet. Conform deze wet geldt als uitgangspunt dat primair gestreefd wordt naar behoud van archeologische waarden in de huidige context. Indien behoud niet mogelijk is, dienen archeologische resten zorgvuldig te worden gedocumenteerd, verzameld en geborgen. De wijze waarop onderzoek naar archeologische waarden en resten (stapsgewijs) plaatsvindt, is uitgewerkt in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA; vigerende versie 4.1). Hierin is verwoord hoe (gecertificeerde) bedrijven en instellingen het archeologisch onderzoek dienen uit te voeren. Onderdeel daarbij vormt het gemeentelijk beleid ten aanzien van archeologie. Dit komt in het bestemmingsplan naar voren in de vorm van een zogenaamde Dubbelbestemming Archeologie, waaruit randvoorwaarden en vrijstellingsgrenzen ten aanzien van omvang en diepte voortvloeien.

9.2 Beschrijving wijze van onderzoek

De archeologisch waarde van het projectgebied is onderzocht middels een bureauonderzoek (zie bijlage 7). Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over de bekende of verwachte archeologische resten, om daarmee tot een gespecificeerde archeologische verwachting te komen. Daarbij is tevens een landschappelijke analyse uitgevoerd, waarbij de mogelijkheden tot bewoning en gebruik geïnventariseerd werden. Voor het deelgebied laadvoorziening en de locatie voor de variant buitendijkse geul geldt dat vervolgonderzoek (mogelijk) noodzakelijk is om de archeologische waarde nader te bepalen. Nabij deelgebied laadvoorziening is mogelijk een scheepswrak in de vaargeul aanwezig, maar omdat ter plekke geen graafwerkzaamheden worden uitgevoerd en er geen nieuwe effecten zijn op het object is vervolgonderzoek niet nodig. De voorgenomen graafwerkzaamheden in de Erlecomse Waard voor de buitendijkse geul dienen onder archeologische begeleiding plaats te vinden.

9.3 Referentiesituatie

Het projectgebied kent een tweedeling in zowel landschappelijk opzicht als met betrekking tot archeologische waarden. De deelgebieden voor de herinrichting en het installatieterrein liggen binnendijks en kennen een agrarisch gebruik. Uit het bureauonderzoek) is gebleken dat in deze deelgebieden een lage archeologische verwachting geldt. Door afgraving in het verleden is het archeologische niveau aangetast, waarbij eventuele archeologische resten zijn vernietigd. De ontwikkeling brengt hier geen verandering in.

Deelgebied laadvoorziening en de locatie voor de buitendijkse geul (variant) liggen buitendijks en zijn daarmee onderhevig aan natuurlijke veranderingen in de vorm van erosie en sedimentatie als gevolg van fluctuaties in het dynamische riviersysteem. Nabij deelgebied laadvoorziening is mogelijk een scheepswrak aanwezig. Nadere

gegevens omtrent fysieke en inhoudelijke kwaliteit van het wrak ontbreken. Het is onbekend of er daadwerkelijk een scheepswrak aanwezig is en in welke staat dit verkeert. Er is geen sprake van beleving gezien de ligging onder water. De conserveringscondities zijn hierdoor goed. De situatie na autonome ontwikkeling op de korte en middellange termijn zal minimaal verschillen ten opzichte van de beschreven huidige situatie, omdat geen bodemingrepen zullen plaatsvinden ter plaatse van het mogelijke scheepswrak. .

Voor de Erlecomse Waard (locatie voor variant buitendijkse geul) geldt een hoge verwachting voor archeologische resten die samenhangen met landaanwinning, watermanagement en de baksteenindustrie. De resten kennen naar verwachting een hoge fysieke en inhoudelijke kwaliteit, maar vertegenwoordigen een lage zeldzaamheid. Er is sprake van een beperkte belevingswaarde. Hoewel een deel van de resten zichtbaar is als reliëf, is de herkenbaarheid en samenhang ter plekke onduidelijk. Periodieke overstromingen en de daarbij behorende erosie (potentiële aantasting van de zichtbare structuren) en sedimentatie (lokale opslibbing) zullen op termijn leiden tot afvlakking van het reliëf en daarmee de fysieke, inhoudelijke én beleefde kwaliteit op termijn doen verminderen. De autonome ontwikkeling leidt derhalve uiteindelijk tot een verslechtering.

9.4 Effecten voornemen Rietmoeras

Het te ontwikkelen rietmoeras ligt in een zone met een lage archeologische verwachting. De aanleg heeft derhalve geen effect op archeologische resten, aangezien deze hier vanwege eerdere afgraving niet langer aanwezig zijn. De aanleg van een tijdelijk laadvoorziening heeft potentieel een negatief effect op het mogelijk aanwezige scheepswrak. De exacte locatie en diepteligging van het wrak is onbekend, waardoor het inschatten van het effect van de aanleg niet met zekerheid gesteld kan worden. Het effect is dan ook beoordeeld als neutraal (0).

9.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

De zone waarin mogelijk bosontwikkeling plaatsvindt als gevolg van natuurlijke successie van het rietmoeras overlapt geheel met het te ontwikkelen rietmoeras. Aangezien hier een lage archeologische verwachting geldt, waarbij eventuele archeologische resten door afgraving niet langer aanwezig zijn, heeft deze ontwikkeling geen effect op het archeologisch bodemarchief (0).

9.6 Effecten varianten waterpeil

Het verhogen van het waterpeil leidt in theorie tot een positief effect, doordat de conserveringscondities verbeteren. Echter, archeologische resten zijn in de zone waarin een peilverhoging beoogd is niet langer aanwezig als gevolg van afgraving. Omdat er geen effect op archeologisch resten te verwachten is, is de beoordeling neutraal (0).

9.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De exacte locatie van de beoogde voorzieningen (wandelroutes, parkeerplaats(en), vogelkijkhut) is vooralsnog onbekend. De verwachte omvang van de voorzieningen en de daarmee samenhangende verstoring van het bodemarchief is gering. De recreatieve ontwikkeling kan een positief effect hebben op de beleving van het archeologisch erfgoed door hier aandacht aan te besteden middels bijvoorbeeld informatieborden of een thematische route. Het algehele effect kan derhalve als licht positief (+/0) beoordeeld worden.

9.8 Effecten variant buitendijkse geul

De aanleg van een buitendijkse geul heeft een negatief effect op eventueel aanwezige archeologische resten. In de Erlecomse Waard geldt een (middel)hoge archeologische verwachting voor resten die samenhangen met de baksteenfabricage. De beoogde aanleg zal eventuele archeologische resten verstoren en/of vernietigen en daarom is de score negatief (-).

9.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Het gebruik van de buitendijkse geul als tijdelijke laadvoorziening heeft geen extra effect op de archeologische waarden en is dus als neutraal (0) beoordeeld.

9.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	-	0

10 Recreatie

10.1 Wetgeving en beleid

De kadernota recreatie van de gemeente vormt de leidraad voor de toeristische ontwikkeling. In de kadernota (2019) worden twee speerpunten genoemd:

1. Verbetering van het bestaande aanbod en ruimte bieden voor innovatie en vernieuwing. Daarbij rekening houden met de verspreiding van rust en vertier en het in stand houden en liever nog verbeteren van de landschappelijke kwaliteit. Daarbij wordt zoveel mogelijk aangesloten bij het Landschapsontwikkelingsplan “Landschap van iedereen” (vastgesteld: 22 oktober 2015).
2. Investeren in een heldere positionering en marketing waarbij de toeristische/ destinatiemarketing onderdeel vormt van de citymarketing. Denk daarbij ook aan de rol van evenementen zoals regionale evenementen als “de Vierdaagse”, “Zevenheuvelenloop” en lokale zoals “de Nederlandse Wijnfeesten Groesbeek” en “Historisch vervoer Millingen aan de Rijn”.

Het eerste speerpunt – en dan met name de verbetering van de landschappelijke kwaliteit - vormt voor de voorliggende ontwikkeling een aanknopingspunt.

10.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Het onderdeel recreatie is kwalitatief ingevuld op basis van beschikbare informatie en expert judgement. De inrichtingsalternatieven en varianten zijn getoetst op de effecten voor wat betreft wandelroutes en beleefbaarheid.

10.3 Referentiesituatie

Het projectgebied Ooijse Graaf ligt tussen twee aantrekkelijke gebieden waar jaarlijks veel recreanten verblijven: de stuwwal nabij Nijmegen en natuurgebied Millingerwaard. Het huidige projectgebied is niet toegankelijk en er zijn geen concrete ontwikkelingen die duiden op veranderingen hierin. Zowel door de gemeente als door inwoners van het gebied is aangegeven dat er behoefte bestaat aan nieuwe (doorgaande) wandelroutes en aan de mogelijkheid om ‘ommetjes’ te maken vanuit Erlecom.

10.4 Effecten voornemen Rietmoeras

Met het voornemen wordt een plas gerealiseerd met een aanzienlijke hoeveelheid rietmoeras. Dit soort zeldzame riviermoerassen zijn van groot belang voor de natuur, met name de otter en vele soorten moerasvogels als roerdomp zullen hier hun leefgebied vergroten.

Met het voornemen ontstaat een meer afwisselend en gevarieerd landschap met meer natuurwaarden. Dit zal een positief effect hebben voor wat betreft recreatie, het landschap is immers een belangrijk decor. Omdat het voornemen zelf geen maatregelen

bevat op het gebied van toegankelijkheid en beleefbaarheid wordt het effect voor zowel ‘wandelroutes’ als beleefbaarheid neutraal (0) beoordeeld.

10.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

De effecten van het alternatief bosontwikkeling zijn vergelijkbaar met de in de vorige paragraaf beschreven effecten van het voornemen rietmoeras.

10.6 Effecten varianten waterpeil

Varianten in waterpeil hebben geen invloed op wandelroutes en beleefbaarheid en zijn derhalve neutraal (0) beoordeeld.

10.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

Het projectgebied is nu niet toegankelijk en alleen vanaf de randen te ervaren. Zowel de variant rietmoeras als de ontwikkeling van bos met de daarbij horende wandelpaden hebben een meerwaarde voor de beleefbaarheid. Men kan het gebied betreden en door toevoeging van een vogelobservatiepunt zal de beleving zeker vergroot worden en positief naar voren komen.

In deze paragraaf wordt daarom dieper ingegaan op de effecten van de varianten vanuit het perspectief van de recreant. Dat deze strijdig kunnen zijn met andere aspecten als natuur en ecologie is goed mogelijk. Op basis van de integrale beoordeling van alle aspecten kunnen keuzes worden gemaakt over de daadwerkelijke invulling.

10.7.1 Effect op wandelroutes

Voor de varianten ‘Kraaijenhof’ en ‘Bestaand schouwpad’ geldt dat hiermee nieuwe routemogelijkheden voor wandelaars aan het gebied worden toegevoegd. De variant ‘Kraaijenhof’ levert daarbij ook een positieve bijdrage aan de mogelijkheden voor de inwoners van Erlecom om een ommetje te maken. De variant ‘Kapitteldijk’ betekent geen toevoeging qua routes omdat er momenteel al gewandeld kan worden over het fietspad op de Kapitteldijk. De eerste twee varianten zijn daarom positief (+) beoordeeld en de laatste langs de Kapitteldijk neutraal (0).

De varianten qua locaties van vogelobservatiehutten hebben geen direct effect op de wandelroutes en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

De wandelvarianten zullen niet leiden tot een forse verruiming van de routing in het gebied en ook het vogelobservatiepunt is gericht op extensieve recreatie. Dit betekent dat ze geen van allen leiden tot een noemenswaardige toename van het aantal recreanten van buitenaf. Juist omdat het gaat om recreanten uit de nabijheid is de meerwaarde van nieuwe parkeerplaatsen nabij de routes beperkt. Het effect is dan ook voor alle locatievarianten neutraal (0).

10.7.2 Effect op beleefbaarheid

Voor de varianten ‘Kraaijenhof’ en ‘Bestaand schouwpad’ geldt dat beide wandelpaden direct door de natuurgebieden gaan en deze zijn daarom voor wandelaars aantrekkelijk in verband met rust, ruimte en beleving en het effect van deze twee routevarianten is dan positief (+) voor beleefbaarheid. De variant ‘Kapitteldijk’ betreft een vrij liggend wandelpad langs een bestaande route en heeft daarmee slechts in beperkte mate een bijdrage aan de beleefbaarheid (+/0) ten opzichte van de huidige situatie.

De ontwikkeling van een vogelobservatiepunt heeft een positief effect op de beleefbaarheid omdat het de natuur dichterbij haalt. Beide locatievarianten zijn dan ook positief (+) beoordeeld.

Wellicht dient er bij de ontwikkeling van de vogelobservatiepunt wel met een bredere doelgroep rekening gehouden te worden qua toegankelijkheid (minder validen, diverse leeftijden etc).

Aanwezigheid van parkeervoorzieningen hebben in principe geen direct invloed op de beleefbaarheid van het gebied. Daarbij zullen de te realiseren voorzieningen – zoals eerder aangegeven - geen van allen leiden tot een noemenswaardige toename van het aantal recreanten van buitenaf. Juist omdat het gaat om recreanten uit de nabijheid is de meerwaarde van nieuwe parkeerplaatsen nabij de routes beperkt. Het effect is dan ook voor alle locatievarianten neutraal (0) beoordeeld.

10.8 Effecten variant buitendijkse geul

Voor de variant buitendijkse geul zal de Kaliwaal in de westelijke richting meer uitgegraven worden. Aangezien dit deel niet toegankelijk is voor recreatie zal deze variant geen effect hebben op de twee aspecten van recreatie, welke daarom beiden neutraal (0) beoordeeld zijn.

10.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Voor de variant tijdelijke laadvoorziening in de nieuwe buitendijkse geul zal de Kaliwaal in de westelijke richting meer uitgegraven worden. Hierdoor zal in het nieuw te vergraven deel ruimte worden gemaakt voor de laadvoorziening. Een enkeling zal als toeschouwer vanaf de Erlecomsedam de laadvoorziening in werking willen zien, maar omdat het buitendijkse gebied niet toegankelijk is voor recreatie zal dit weinig tot geen effect hebben en worden de aspecten neutraal (0) beoordeeld.

10.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid								Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening				
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op wandelroutes	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op beleefbaar-heid	0	0	0	0	0	0	+	0/+	+	+	+	0	0	0	0	0	0

11 Geluid

11.1 Wetgeving en beleid

Het toetsingskader voor de geluidsbelasting voor de omgeving afkomstig van een inrichting is tweeledig. Daar waar sprake is van vastgesteld geluidsbeleid binnen een gemeente, dient dit beleid als uitgangspunt te worden aangehouden. De gemeente Berg en Dal Daar heeft echter geen vastgesteld geluidsbeleid. In dat geval vindt toetsing plaats met behulp van de 'Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening' en dienen de optredende geluidsbelastingen te voldoen aan de hierin gestelde richt- en grenswaarden. Mocht het niet mogelijk zijn om aan deze waarden te kunnen voldoen, dan kan worden teruggevallen op eventueel vergunde rechten.

Naast de directe hinder afkomstig van de activiteiten binnen het projectgebied, kan sprake zijn van indirecte hinder door bijvoorbeeld een verkeer aantrekkende werking. Deze heeft ook invloed op een grotere afstand van de inrichting. Hiervoor dient aanvullend te worden getoetst aan de circulaire van VROM uit 1996. Deze geeft aan dat de indirecte hinder beoordeeld dient te worden als wegverkeerslawaai en getoetst dient te worden aan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde voor equivalente geluidsniveaus.

11.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Voor de beoordeling van geluidseffecten is een akoestisch onderzoek uitgevoerd (zie bijlage 8) conform de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai van 1999 (HMRI). Voor het MER is enkel de fase waarin het zandwinning en de herinrichting gerealiseerd wordt relevant want na afronding van de inrichting is geen sprake meer van geluidsproductie vanuit een inrichting binnen het projectgebied.

Onder de omgeving zijn de geluidsgevoelige locaties in de nabije omgeving verstaan, voor zover geluidseffecten zijn te verwachten. Voor een vergelijking met de referentiesituatie is een kwalitatieve toetst uitgevoerd. Voor de beoordeling van de vergunbaarheid van de activiteiten is een kwantitatieve toetst uitgevoerd.

11.3 Referentiesituatie

Voor het bepalen van de richtwaarden is de aard van de woonomgeving van de woningen rondom het projectgebied onderzocht. Deze is met behulp van de onderstaande tabel uit de Handreiking vertaald naar een geluidsbelasting.

	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)		
Aard van de woonomgeving	Dag	Avond	Nacht
Landelijke omgeving	40	35	30
Rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
Woonwijk in de stad	50	45	40

De navolgende kaart brengt de bestaande geluidsgevoelige functies in het plangebied in beeld.:



Kaartbeeld met aanduiding geluidsgevoelige functies rond het plangebied (geel) per aard van de woonomgeving (bron: DGMR)

De woningen gelegen aan de Erlecomsedam 114, Erlecomseweg 80 en aan de Polder 8 zijn volgens de heersende bestemmingplannen (“Buitengebied 2013” en “Inrichtingsplan Gendtse Waarde”) gelegen op een locatie met de enkelbestemming bedrijf. De Handreiking beschouwt bedrijfswoningen als separaat onderdeel met de streefwaarde van 55 dB(A) en een maximale waarde van 65 dB(A).

De geluidsgevoelige objecten kunnen worden onderverdeeld in vier categorieën met bijbehorende richtwaarde en geluidsklasse voor de referentiesituatie:

Categorie	**Richtwaarde Handreiking dag-periode**	**Geluidsklasse**
Erlecom en Leuth	45	Rustig
Erlecomseweg buiten de bebouwde kom en overige, individuele woningen	40	Zeer rustig
Woningen langs de N840	50	Redelijk rustig
Erlecomsedam 114 en Polder 8	55	Onrustig

Op het moment van schrijven, behoudens de agrarische bedrijfsvoering, geen akoestisch relevante bedrijfsmatige activiteiten plaats in het projectgebied wat betekent dat in de referentiesituatie voor industrielawaai geen geluidsbelasting aanwezig is.

11.4 Effecten voornemen Rietmoeras

Omdat in de referentiesituatie in het projectgebied geen bedrijfsmatige activiteiten plaatsvinden, agrarisch gebruik uitgezonderd, heeft de aanlegfase per definitie een negatief effect. Om een kwalitatief oordeel te kunnen geven over de mate van invloed van de verandering van de geluidsbelasting in de omgeving is de geluidsbelasting vanwege de werkzaamheden vergeleken met het omgevingsniveau bij geluidsgevoelige objecten.

In het onderzoek zijn 30 individuele geluidsgevoelige objecten rondom het projectgebied beschouwd. Voor ieder geluidsgevoelig object is de gecombineerde geluidsbelasting bepaald vanwege de droge winning, de natte winning, het toepassen van de bovengrond en het installatieterrein.
Door vergelijking tussen de plansituatie en de referentiesituatie is onderzocht bij hoeveel woningen er sprake is van een verslechtering of verbetering van één of meer geluidsklassen. Deze resultaten staan getoond in de onderstaande tabel.

Toename in aantal geluidsklassen	Aantal woningen
Geen toename	19
+1 klasse (licht negatief)	8
+2 klassen (negatief)	3

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de plansituatie bij 11 woningen zorgt voor een tijdelijke verslechtering van 1 tot 2 klassen. Het gaat hierbij om de woningen in de nabijheid van het projectgebied aan de Duffeltdijk en aan de Erlecomseweg.
Uit het akoestisch onderzoek blijkt eveneens dat voor alle geluidsgevoelige objecten in de omgeving wordt voldaan aan de toetsingswaarden. Resumerend zal er voor het criterium ‘effecten van geluid op geluidsgevoelige functies’ daarom sprake zijn van een tijdelijk licht negatief effect (0/-) ten opzichte van de referentiesituatie.

11.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

In het akoestisch onderzoek is de aanlegfase berekend die representatief is voor zowel het voornemen als voor het alternatief Bosontwikkeling. De conclusie en de beoordeling is daarom overeenkomstig het voornemen: er is sprake van een tijdelijk licht negatief effect (0/-) ten opzichte van de referentiesituatie.

11.6 Effecten varianten waterpeil

Het variëren van het waterpeil heeft geen impact op het gebied van geluid. Bovendien zijn deze van toepassing op het gebruik van het gebied na aanleg. Dit heeft daarmee geen invloed op de geluidsbelasting tijdens de aanlegfase en wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

11.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid hebben geen impact op het gebied van geluid. Bovendien zijn deze van toepassing op het gebruik van het gebied na aanleg. Dit heeft daarmee geen invloed op de geluidsbelasting tijdens de aanlegfase en wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

11.8 Effecten variant buitendijkse geul

De realisatie van de buitendijkse geul vindt plaats in het bestaande Natura 2000-gebied en vraagt om aanvullende werkzaamheden. Deze werkzaamheden zorgen ten opzichte van het voornemen voor een toename van het oppervlakte belast Natura 2000-gebied en een toename van de geluidsbelasting bij de geluidsgevoelige objecten.

De meest nabije woning ten opzichte van deze aanvullende werkzaamheden bevindt zich op een afstand van 200 meter. Het gaat daarbij om de woning aan de Erlecomsedam 114. Deze situatie is vergelijkbaar met de woning aan de Kapitteldijk 3 gelegen op een afstand van 205 meter vanaf de activiteiten van het voornemen. De geluidsbelasting vanwege de werkzaamheden tijdens de aanlegfase bedraagt 48 dB(A) bij de Kapitteldijk 3. Op basis van het gebruik van vergelijkbaar materieel bij de werkzaamheden aan de buitendijkse geul wordt verwacht dat de geluidsbelasting vanwege deze werkzaamheden vergelijkbaar is bij de maatgevende woning aan de Erlecomsedam 114. Hiermee is de verwachting dat de aanleg van de buitendijkse geul voor het aspect geluid ook kan voldoen aan de richtwaarden en dat de te verwachten geluidsbelasting vergunbaar zal zijn. De beoordeling van deze variant is dan ook net als het voornemen licht negatief (0/-).

11.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

De verplaatsing van de in het voornemen opgenomen laadvoorziening in de Waal naar de nieuwe buitendijkse geul zorgt voor een verplaatsing van de laadactiviteiten en de bijkomstige geluidsemissie. Voor de geluidsgevoelige objecten zijn deze activiteiten niet maatgevend ten opzichte van de andere werkzaamheden zoals de activiteiten op het installatieterrein. Voor het Natura 2000-gebied betekent de verplaatsing dat er meer scheepvaart door de Kaliwaal en het omliggende gebied komt. Dit zorgt voor een verslechtering vanuit het milieuaspect geluid, maar wel een beperkte verslechtering aangezien het geen maatgevende activiteiten zijn. Daarom is ook voor deze variant de beoordeling licht negatief (0/-) gegeven.

11.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9,30	+9,50	+9,65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op geluidsbelasting woningen tijdens en na uitvoering	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-

12 Luchtkwaliteit

12.1 Wetgeving en beleid

De Europese Unie heeft luchtkwaliteitsnormen vastgesteld om mens en milieu te beschermen tegen de negatieve effecten van luchtverontreiniging. Nederland heeft deze luchtkwaliteitsnormen opgenomen in hoofdstuk 5.2 van de Wet milieubeheer en een aantal onderliggende AMvB's en ministeriële regelingen. Onder meer de algemene maatregel van bestuur 'Niet in betekenende mate bijdragen' (Besluit NIBM) en de ministeriële regeling NIBM (Regeling NIBM) zijn hierbij van belang. Deze regelen dat bij een ruimtelijk project of (te vergunnen) activiteit, waarvan de bijdrage aan de luchtverontreiniging beperkt is, geen nadere toetsing aan de grenswaarden luchtkwaliteit nodig is. Pas als een project aan moet worden gemerkt als 'in betekenende mate' (IBM), dan moet de (dreigende) grenswaardenoverschrijding nader worden onderzocht.

In Nederland zorgen vooral stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) voor overschrijdingen van de grenswaarden. Deze zijn opgenomen in de Wet Luchtkwaliteit, die sinds 15 november 2007 van kracht is. In onderstaande tabel zijn de grenswaarden voor de verschillende stoffen samengevat.

Stof	Voor	Norm	Niveau	Status
NO_2	Mens	Jaargemiddelde	40 µg/m^3	Grenswaarde
	Mens	Uurgemiddelde; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 18 keer per jaar	200 µg/m^3	Grenswaarde
	Mens	Uurgemiddelde waargenomen gedurende drie opeenvolgende uren in een gebied van minimaal 100 km^2	400 µg/m^3	Alarmdrempel
PM10	Mens	Jaargemiddelde	40 µg/m^3	Grenswaarde
	Mens	Daggemiddelde; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 35 dagen per jaar	50 µg/m^3	Grenswaarde
PM2,5	Mens	Jaargemiddelde	25 µg/m^3	Grenswaarde

Tabel: Samenvatting grenswaarden voor relevante stoffen Wet luchtkwaliteit

Hoewel de luchtkwaliteit de afgelopen jaren flink is verbeterd kan Nederland niet voldoen aan de luchtkwaliteitseisen die in 2010 van kracht zijn geworden. De EU heeft Nederland derogatie (uitstel) verleend op grond van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (hierna: NSL). De grenswaarde per 1 januari 2010 (zonder derogatie) voor de jaargemiddelde NO_2 concentratie bedraagt 40 µg/m^3. De grenswaarde bij drukke (snel)wegen als uurgemiddelde, die 18 keer per jaar mag worden overschreden, bedraagt 200 µg/m^3.

De grenswaarde voor de jaargemiddelde PM_{10} concentratie (zonder derogatie) bedraagt 40 µg/m^3. De grenswaarde als 24-uursgemiddelde, die 35 keer per jaar mag worden overschreden, bedraagt 50 µg/m^3. Voor $PM_{2,5}$ is de grenswaarde gesteld op 25 µg/m^3.

12.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Ten behoeve van de beoordeling van het aspect luchtkwaliteit is een onderzoek naar fijnstof uitgevoerd (zie bijlage 9) en een onderzoek naar stikstof (zie bijlage 6). Hierin is de beoogde herinrichting in kaart gebracht en getoetst aan de grenswaarden inzake PM_{10}, $PM2_{,5}$ en NO_2 zoals genoemd in de Wet luchtkwaliteit.

Voor het fijnstofonderzoek is uitgegaan van het toetsjaar 2022. In de praktijk vinden de werkzaamheden over meerdere jaren plaats. De berekeningen van de planbijdragen voor fijnstof zijn uitgevoerd met het aangewezen rekenmodel Geomilieu. De berekeningen voor stikstof zijn uitgevoerd met het actuele model van Aerius.

12.3 Referentiesituatie

Om inzicht te krijgen in de concentraties stikstofdioxide en fijn stof in het plangebied, is de Atlas Leefomgeving geraadpleegd. De Atlas Leefomgeving biedt informatie over de kwaliteit van de fysieke leefomgeving. Gemeenten, provincies en het Rijk stellen deze beschikbaar.

De achtergrondwaarden voor de stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) in het projectgebied en de directe omgeving zijn in totaliteit lager dan de grenswaarden.



Kaart Achtergrondconcentratie stikstofdioxide 2019 (µg) in projectgebied (rood) (Bron: Atlas Leefomgeving)



Kaart Achtergrondconcentratie fijnstof 2019 ($PM_{2,5}$) in projectgebied (rood)
(Bron: Atlas Leefomgeving)



Kaart Achtergrondconcentratie fijnstof 2019 (PM_{10}) in projectgebied (rood)
(Bron: Atlas Leefomgeving)

Gesteld wordt dat momenteel sprake is van een redelijk goede tot goede luchtkwaliteit in het projectgebied. De prognoses voor de achtergrondconcentraties (GCN achtergrondconcentratiekaarten van het RIVM) van stikstofdioxide (15 µg/m^3) en fijn stof (16 µg/m^3) liggen ver onder de grenswaarden van de Wet Milieubeheer (40 µg/m^3 voor beide stoffen). Ook de concentratie zeer fijn stof ($PM_{2,5}$) is met 10 µg/m^3 aanzienlijk lager dan de grenswaarde van 25 µg/m^3. Het aantal overschrijdingsmomenten ligt voor stikstofdioxide (0 bij een norm van 18) en fijn stof (7 bij een norm van 35) ruim onder de wettelijke norm.

Er is geen reden om aan te nemen dat de achtergrondconcentraties in het projectgebied in de toekomst veranderen door autonome ontwikkelingen.

12.4 Effecten voornemen Rietmoeras

Uit de onderzoeken stikstof (bijlage 6) en fijnstof (bijlage 9) blijkt dat tijdens de uitvoeringsfase van het project elk jaar ruimschoots wordt voldaan aan de grenswaarden van de normen voor (zeer) fijnstof-emissies. Daarbij komt dat sprake is van een tijdelijke situatie van maximaal 6 jaar. De hoogste toename van fijnstof PM_{10} bedraagt 0,1 µg/m^3 en de hoogste toename van zeer fijnstof $PM_{2,5}$ bedraagt enkele honderdste µg/m^3. Wat betreft de uitstoot van stikstof tonen berekeningen aan dat de uitkomsten lager zijn dat 0,00 mol/ha/jaar wat betekent dat er een afname (verbetering) van stikstofdepositie ten opzichte van de referentiesituatie is. Door de winning van grondstoffen zullen stikstofdioxiden en fijnstof vrij kunnen komen maar deze blijven binnen de toetsingsnormen. Op langere termijn (na afronding) is sprake van een verbetering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie omdat landbouwgrond wordt omgezet naar natuur. De tijdelijke (licht) negatieve effecten zijn daarmee op lange termijn als een licht positief milieueffect (+/0) te beschouwen.

12.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

In de onderzoeken stikstof en fijnstof zijn de effecten van het alternatief bosontwikkeling niet separaat in beeld gebracht omdat bij het alternatief de zandwinning nagenoeg gelijk is aan het voornemen. Om die reden worden geconstateerd dat de milieueffecten niet afwijken van het voornemen. Er is sprake van een licht positieve score (+/0).

12.6 Effecten varianten waterpeil

Varianten in waterpeil hebben geen invloed op de luchtkwaliteit. Er is daarom geen invloed en daarom een neutraal (0) effect.

12.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De varianten in toegankelijkheid en beleefbaarheid hebben geen invloed op de luchtkwaliteit. Om deze reden worden alle varianten neutraal (0) beoordeeld.

12.8 Effecten variant buitendijkse geul

Het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal brengt extra activiteiten met zich mee en is daarmee relevant voor de luchtkwaliteit. Ook hier geldt dat sprake is van een tijdelijke situatie, waarbij de achtergrondwaarden niet worden overschreden. Omdat hier geen landbouwgrond wordt omgezet naar natuur kan niet zonder meer worden geconcludeerd dat sprake is van een verbetering van de luchtkwaliteit op lange termijn. De tijdelijke effecten van de werkzaamheden in de buitendijkse geul zijn daarmee maatgevend. Om die reden is sprake van een licht negatief effect (0/-) ten opzichte van de referentiesituatie.

12.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Het verplaatsen van de tijdelijke laadvoorziening van de locatie in de Waal naar de nieuwe geul in de Kaliwaal kan zorgen voor een verplaatsing van de luchtkwaliteit op zeer lokaal niveau. Ook hier geldt echter dat sprake is van een tijdelijke situatie, waarbij de achtergrondwaarden niet worden overschreden voor wat betreft fijnstof en verstuiving maar mogelijk wel voor de stikstofuitstoot. Er wordt daarom uitgegaan van een licht negatief milieueffect (0/-) ten opzicht van de referentiesituatie.

12.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	*Voorkeursvariant (rietmoeras)*	*Alternatief 1 (bosontwikkeling)*	*Varianten waterpeil*				*Variant toegankelijkheid en leefbaarheid*									*Variant buitendijkse geul*	*Variant tijdelijke laadvoorziening*
Aspecten en criteria							*Wandelroute*			*Vogelobservatiepunt*		*Parkeervoorziening*					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op luchtkwaliteit tijdens en na uitvoering (fijnstof, stikstofemissies, stof- en stuifeffecten)	+/0	+/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-

13 Veiligheid

13.1 Wetgeving en beleid

13.1.1 Niet gesprongen explosieven

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico´s te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

In het Arbobesluit is een directe verwijzing opgenomen naar het zogenoemde *Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO)*. In deze CS-OOO worden proceseisen gesteld aan het daadwerkelijk opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten op een projectlocatie. Daarnaast is in *artikel 4.10 van het Arbobesluit* een wettelijke verplichting geformuleerd voor initiatiefnemers van werkzaamheden om risico's omtrent Ontplofbare Oorlogsresten ten minste op basis van een oriënterende studie in kaart te laten brengen. Op basis van artikel 160 van de *Gemeentewet* ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van Ontplofbare Oorlogsresten over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders.

13.1.2 Externe veiligheid

Het externe veiligheidsbeleid is gericht op de beperking en/of beheersing van de risico's voor de omgeving vanwege gevaarlijke stoffen binnen inrichtingen en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor of buisleidingen. Voor (de omgeving van) de meest risicovolle bedrijven is het "Besluit externe veiligheid inrichtingen" (Bevi) en het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) van belang. Aanvullend zijn in het Vuurwerkbesluit, circulaire ontplofbare stoffen voor civiel gebruik, Besluit ruimte en Activiteitenbesluit (Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer) veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle inrichtingen moeten worden aangehouden. Daarnaast is het toetsingskader voor omgeving van transportassen en buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgelegd in respectievelijk het "Besluit externe veiligheid transportroutes" (Bevt), "Besluit externe veiligheid buisleidingen" (Bevb) en het Basisnet.

Vooruitlopend op de introductie van de Omgevingswet heeft het RIVM op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het "Handboek Omgevingsveiligheid" invulling gegeven aan een gemoderniseerde aanpak van het externe veiligheidsbeleid. Het handboek is digitaal gepubliceerd en dient als levend document dat aansluit op recente besluitvorming en inzichten. De actuele en gearchiveerde versies zijn te vinden op omgevingsveiligheid.rivm.nl.

Voor zowel de handelingen met gevaarlijke stoffen bij bedrijven als het transport van gevaarlijke stoffen zijn drie aspecten van belang, namelijk het plasbrandaandachtsgebied (PAG), het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Plasbrandaandachtsgebied (PAG)
Het Plasbrandaandachtsgebied (PAG) beschrijft een zone van 30 meter aan weerszijde van wegen en spoorwegen die conform Basisnet zijn aangewezen voor een plasbrandgevaar. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouweisen.

Plaatsgebonden risico (PR)
Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties wordt uitgegaan van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan 1 op de miljoen per jaar.

Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6}/jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6}/jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

De definitie van kwetsbare objecten is als volgt: Objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven, genieten bijzondere bescherming (denk hierbij aan woningen). Dit geldt ook voor bepaalde groepen mensen die op basis van fysieke of psychische gesteldheid extra kwetsbaar zijn (denk hierbij aan verblijfruimten voor kinderen, ouderen, zieken of psychisch kwetsbare personen). Bovendien is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en op de aanwezigheid van adequate vluchtmogelijkheden. Bij inwerkingtreding van de omgevingswet zal tevens onderscheid worden gemaakt tussen kwetsbare objecten en zeer kwetsbare objecten.

Groepsrisico (GR)
Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

Het GR kan niet ‘op de kaart’ worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

Het groepsrisico geeft aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarbij rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de

nabijheid van de risicobron. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen met gevaarlijke stoffen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:
- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:
- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

Verantwoording
In het Bevi, Bevt en het Bevb is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Deze verantwoordingsplicht houdt in dat iedere wijziging met betrekking tot planologische keuzes moet worden onderbouwd én verantwoord door het bevoegd gezag. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. In het Bevi, Bevt en het Bevb zijn bepalingen opgenomen waaraan deze verantwoording dient te voldoen. Conform de Bevt dient bij een significante toename van het groepsrisico of een overschrijding van de oriëntatiewaarde het groepsrisico verantwoord te worden. De verantwoording van het groepsrisico is conform het Bevi van toepassing indien sprake is van een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van een Bevi-inrichting. In het Bevb is voor de verantwoordingsplicht een onderscheid gemaakt tussen het 100%-letaliteitsgebied en het 1%-letaliteitsgebied. Binnen eerstgenoemd gebied geldt een uitgebreide verantwoordingsplicht, in laatstgenoemd gebied dient alleen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid beschouwd te worden.

13.2 Beschrijving wijze van onderzoek

13.2.1 Niet gesprongen explosieven

Ten behoeve van de beoordeling naar het risico op het aantreffen van mogelijke achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog zijn bureaustudies uitgevoerd conform het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* (zie bijlagen 10 t/m 12). De beoordeling van het aspect niet-gesprongen explosieven is ingevuld op basis van expert judgement, waarbij de bureaustudies en twee veldbezoeken als basis gelden.

13.2.2 *Externe veiligheid*

Ten behoeve van de beoordeling van de effecten door nabije risicobronnen is in kaart gebracht welke risicobronnen in de omgeving van de ontwikkellocatie van invloed kunnen zijn. In een onderliggend onderzoek externe veiligheid (zie bijlage 13) is naast een risico-inventarisatie ook een berekening voor het groepsrisico uitgevoerd voor transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen. Door experts is eveneens een beoordeling gemaakt van de effecten op de nautische veiligheid, welke is uitgewerkt in een separate nautische beoordeling (zie bijlage 14).

13.3 Referentiesituatie

13.3.1 *Niet gesprongen explosieven*

Het projectgebied ligt in de gemeente Berg en Dal. Tijdens de oorlogsjaren maakte het projectgebied echter deel uit van de toenmalige gemeente Ubbergen. Het binnendijkse deel betreft een akkerland en heeft een totaal berekend oppervlakte van ongeveer 43 hectare. Het buitendijkse onderzoeksgebied betreft een uiterwaarde en heeft een totaal berekend oppervlakte van ongeveer 14,6 hectare.



Topgrafische kaart onderzoeksgebieden (1940-1945) (bron: Xplosure)



Topgrafische kaart onderzoeksgebieden (1940-1945) (bron: Xplosure)

Binnendijks onderzoeksgebied

Uit literatuuronderzoek is gebleken dat (de omgeving van) het projectgebied in de periode medio september 1944 – februari 1945 deel heeft uitgemaakt van een frontgebied. Door het stilstaande front is het gebied betrokken geweest bij wederzijdse artilleriebeschietingen tussen Duitse en geallieerde troepen. Ook is vastgesteld dat de toenmalige dijk binnen het onderzoeksgebied door Duitse troepen gebruikt is als verdedigingswerk.

Uit nationale archieven is de betrokkenheid van het projectgebied bij artilleriebeschietingen bevestigd. Uit meldings- en ruimgegevens van de Explosieven Opruimingsdienst (EOD) blijkt dat de aan het onderzoeksgebied grenzende locatie van een akkerbouwbedrijf aan de Erlecomseweg 80 in de loop der jaren (periode 1971-2021) veelvuldig door de Explosieven Opruimingsdienst is aangedaan om munitieartikelen te identificeren en veilig te stellen. Tenslotte is uit het mijnenveldregister van de EOD gebleken dat in en om het onderzoeksgebied antipersoneelsmijnen zijn gelegd en geruimd. Dit zijn kleine mijnen die kunnen exploderen als er een persoon op trapt.

Hoewel de luchtfotoanalyse geen sluitend beeld heeft opgeleverd, zijn op het beschikbare beeldmateriaal diverse inslagkraters van verschoten munitieartikelen waar te nemen. Dat het gebied beschoten is geweest, blijkt ook uit het feit dat de toenmalige boerderij Eindjeshof (nu Eindschenhof) zwaar beschadigd is geraakt.

In het projectgebied hebben na de oorlog activiteiten plaatsgevonden die de kans op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten kunnen beïnvloeden. Denk aan ontgravingen, de aanleg van wegen en watergangen, agrarische activiteiten, het aanleggen van kabels en leidingen, bouw van opstallen etc. Bij deze handelingen mag verondersteld worden dat eventuele aangetroffen oorlogsresten zijn gemeld en geruimd.

Binnen het huidige projectgebied heeft in de naoorlogse periode (ca. 1970-1980) op grote schaal kleiwinning plaatsgevonden. Deze kleiwinning heeft plaatsgevonden tot op de aanwezige zandlaag, waarvan veelal wordt aangenomen dat deze door geschutmunitie niet of nauwelijks ingedrongen wordt. De afgegraven bodemlagen zijn na de verwijdering van de bruikbare klei aangevuld met zand uit het nabijgelegen Wylerbergmeer. Met het project is het voornemen om binnen ditzelfde gebied zandwinning uit te voeren en de locaties dus opnieuw te ontgraven.

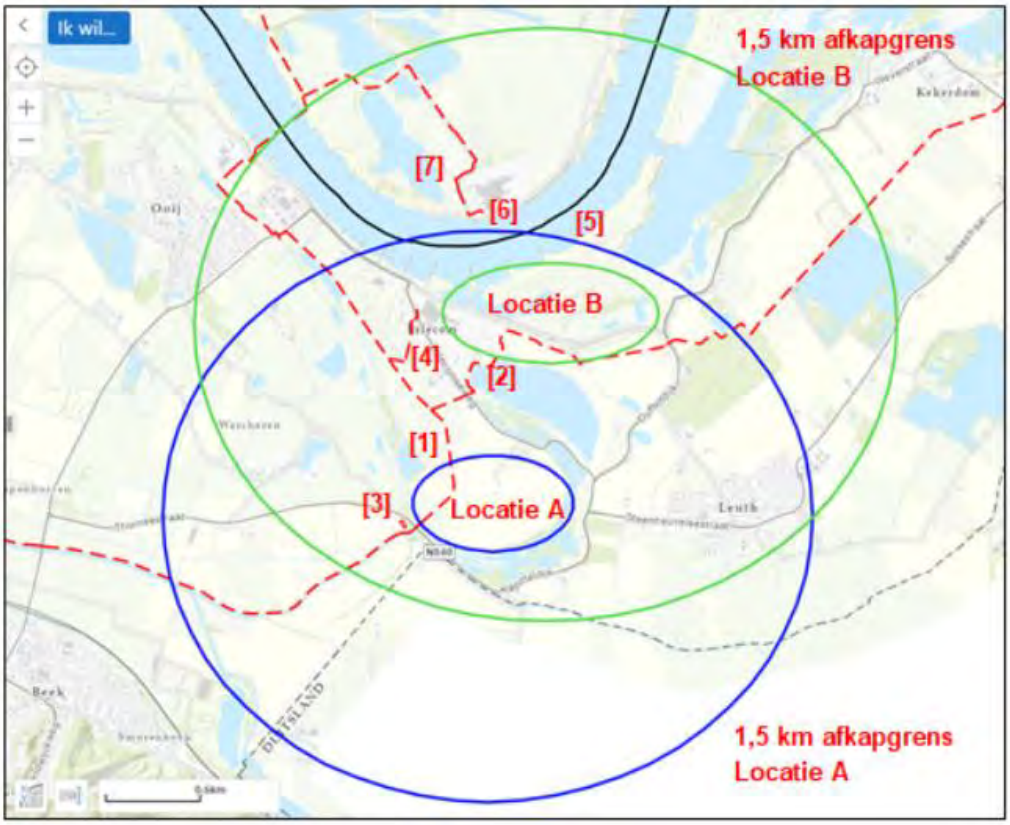
In juli 2021 is door Xplosure een locatiebezoek uitgevoerd, met als doel de meest recente situatie vast te kunnen stellen. Tijdens dit bezoek is bevestigd dat het gebied vrij van kunstwerken(opstal) is. In de voornoemde bureaustudie is geadviseerd dat indien de geplande bodemroerende activiteiten plaats vinden binnen locaties waarvan vastgesteld is dat deze in de naoorlogse periode in het kader van kleiwinning reeds tot op de zandlaag zijn ontgraven is hier niet langer sprake is van een aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen. Voor deze specifieke gebieden geldt het Protocol Toevalsvondst. Indien dit protocol door het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) vondsten in werking is getreden, zal bezien moeten worden of voortzetting van het opsporingsproces in de naoorlogs reeds ontgraven gebieden wenselijk is.

Buitendijks onderzoeksgebied
Op basis van de bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied geen feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Omdat er geen duidelijke feitelijke herleidbaarheid is gevonden, kan de locatie als onverdacht aangemerkt worden.

13.3.2 Externe veiligheid

In het kader van een risico-inventarisatie zijn nabije risicobronnen inzichtelijk gemaakt binnen het studiegebied. Hiervoor is – met een afkapgrens van 1,5 km – gekeken naar risicovolle inrichtingen, transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen en transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg.

De navolgende figuur toont potentiële risicobronnen conform de risicokaart, nabij het deelgebied herinrichting en de locatie van de mogelijke buitendijkse geul / alternatieve locatie tijdelijke laadvoorziening, respectievelijk locatie A en locatie B op de onderstaande kaart.



Legenda

[1]	Buisleiding, N-578-04	[5]	Watertraject, Corridor Rotterdam - Duitsland
[2]	Buisleiding, N-578-08	[6]	Risicovolle inrichting, Gasontvangststation N-403
[3]	Risicovolle inrichting, Restaurant de Thornsche Molen	[7]	Buisleiding, N-578-24
[4]	Buisleiding, N-578-10		

Potentiële risicobronnen nabij de ontwikkellocatie (bron: risicokaart, bewerking: SAB)

13.3.3 Risicovolle inrichtingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. Onderstaande tabel geeft de kenmerken van deze inrichtingen weer.

Naam inrichting	Invloedsgebied Plaatsgebonden risico	Invloedsgebied Groepsrisico	Afstand tot ontwikkellocatie
[3] Restaurant de Thornsche Molen	± 20 meter	n.v.t.	± 120 meter tot aan locatie A
[6] Gasontvangststation N-403	± 30 meter	± 45 meter	± 450 meter tot aan locatie B

Geconcludeerd wordt dat de risicovolle inrichtingen gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormen voor het plan.

13.3.4 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich buisleidingen. Navolgende tabel geeft de kenmerken van deze buisleidingen weer.

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	Invloedsgebied 100% letaliteits-grens	Invloedsgebied 1% letaliteitsgrens	Afstand tot ontwikkelloca-tie
[1] N-578-04	12,76 inch	40,00 bar	± 80 meter	± 150 meter	verloopt door locatie A
[2] N-578-08	4,49 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 70 meter	verloopt door locatie B
[4] N-578-10	4,49 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 70 meter	± 200 meter tot aan locatie B
[7] N-578-24	2,36 inch	40,00 bar	± 30 meter	± 45 meter	± 450 meter tot aan locatie B

Geconcludeerd wordt dat één buisleiding door het plangebied (locatie A) en één buisleiding voor locatie B voor de twee aspecten buitendijkse geul en alternatieve locatie tijdelijke laadvoorziening verloopt. Om te beoordelen of er vanwege de ontwikkeling sprake is van extra externe veiligheidsrisico's is een kwantitatieve risicoanalyse (zie bijlage 13) uitgevoerd voor de gasleiding N-578-04 en N-578-08. De overige buisleidingen zijn gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering voor het plan.

13.3.5 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich geen relevant spoortrajecten en/of wegvakken. In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich één relevante binnenvaartroute, zoals weergegeven in onderstaande tabel.

		Corridor Rotterdam – Duitsland
	Afstand tot de ontwikkellocatie	± 1.300 meter
Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	Aantal schepen
LF1	35	9.882
LF2	35	13.958
LT1	600	146
LT2	880	0
GF2	65	0
GF3	90	2.135
GT3	1.070	196

13.3.6 Autonome ontwikkeling

In de autonome ontwikkeling blijven de bestaande functies (agrarische percelen, natuur en water) in de bestaande omvang bestaan. Wat betreft de externe veiligheid zijn er geen ontwikkelingen te verwachten.

13.4 Effecten voornemen Rietmoeras

13.4.1 Niet gesprongen explosieven

Uit de bureaustudie is gebleken dat er in het projectgebied geen sprake is van verdachte objecten als gevolg van de achterhaalde artilleriebeschietingen. Om die reden wordt het effect als neutraal (0) beoordeeld..

13.4.2 Externe veiligheid

De ontwikkellocatie, beoogd voor de twee inrichtingsalternatieven en bij de risico-inventarisatie aangemerkt wordt doorkruist door één buisleiding. Dit betreft de gasleiding N-578-04. Een nader onderzoek is derhalve uitgevoerd (zie bijlage 13).

Uit de berekeningen is gebleken dat de gasleiding geen PR 10^{-6}/j contour kent. Tevens is gebleken dat zowel in de huidige als in de varianten van de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Vanuit het feit dat uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden en omdat er op basis van vigerende wetgeving geen vereiste is voor een verantwoording van het groepsrisico, wordt geconcludeerd dat een volledige verantwoording van het groepsrisico in dit geval achterwege kan blijven. Gezien het gegeven dat de buisleiding het gebied doorkruist is het wel wenselijk het groepsrisico zo veel mogelijk te minimaliseren, zoals opgenomen in de beperkte verantwoording van het onderzoek externe veiligheid.

Gezien voorgaande zijn in het gehele plangebied geen significant negatieve effecten op de externe veiligheid te verwachten. De score is ‘0’.

13.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

De effecten van het inrichtingsalternatief bosontwikkeling zijn voor het aspect veiligheid niet separaat in beeld gebracht omdat het te ontwikkelen gebied gelijk is aan de voorkeursvariant rietmoeras en er minder grondverzet plaatsvindt. Om die reden is geconstateerd dat de milieueffecten niet afwijken van het voornemen en eveneens te beoordelen zijn als neutraal (0). Dit geldt zowel voor niet gesprongen explosieven als voor externe veiligheid.

13.6 Effecten varianten waterpeil

Het wijzigen van het waterpeil is niet relevant voor niet gesprongen explosieven en externe veiligheid. Om die reden zijn de milieueffecten beoordeeld als neutraal (0).

13.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

13.7.1 Niet gesprongen explosieven

Het varianten op het gebied van toegankelijkheid en beleefbaarheid zijn niet relevant voor niet gesprongen explosieven. Om die reden zijn de milieueffecten voor alle varianten beoordeeld als neutraal (0).

13.7.2 Externe veiligheid

In dit aspect wordt in het ontwikkelgebied het recreatieve gebruik door middel van wandelroutes mogelijk gemaakt. De voorgaande paragrafen maken reeds inzichtelijk welke effecten er vanuit externe veiligheid zijn gedurende de aanlegfase. Een ruimtelijke bestemming voor buitenrecreatie met extensief gebruik kent daarbij een lager kencijfer. De effecten zijn daarmee overeenkomstig met de uitvoeringsfase (0).

Uit de risico-inventarisatie is gebleken dat een buisleiding het plangebied doorkruist. Uit de berekeningen is gebleken dat de gasleiding geen PR 10^{-6}/j contour kent. Tevens is gebleken dat zowel in de huidige als in de varianten van de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Mede gezien het feit dat er op basis van vigerende wetgeving geen vereiste is voor een verantwoording van het groepsrisico, wordt geconcludeerd dat een volledige verantwoording van het groepsrisico in dit geval achterwege kan blijven. In de verdere planuitwerking voor toegankelijkheid en beleefbaarheid hoeft dus geen rekening te worden gehouden met de ligging van wandelroutes.

Een mogelijke aanleg van een parkeerplaats aan de Erlecomseweg wordt afgeraden omdat deze gepositioneerd is op de buisleiding en bodemroerende activiteiten boven een gasleiding moeten worden voorkomen. Deze variant is daarom ook als negatief (-) beoordeeld. De overige varianten zijn neutraal (0).

13.8 Effecten variant buitendijkse geul

13.8.1 Niet gesprongen explosieven

In het deelgebied voor de buitendijkse geul is geen feitelijk herleidbare informatie achterhaald die duiden op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Om die reden zijn de milieueffecten neutraal (0) beoordeeld.

13.8.2 Externe veiligheid

Het aanleggen van een buitendijkse geul is in het onderzoek externe veiligheid meegenomen in de berekening van het groepsrisico. De directe nabijheid van een buisleiding (gasleiding N-578-08) zou voor deze locatie een belemmering kunnen vormen en daarom is nader onderzoek uitgevoerd (zie bijlage 13). Uit de berekeningen is gebleken dat de gasleiding geen PR 10^{-6}/j contour kent. Tevens is gebleken dat zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Vanuit het feit dat uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden en omdat er op basis van

vigerende wetgeving geen vereiste is voor een verantwoording van het groepsrisico, wordt geconcludeerd dat een volledige verantwoording van het groepsrisico in dit geval achterwege kan blijven.

Uit de analyse van omliggende risicobronnen bleek ook de nabijheid van de Waal als binnenvaartroute voor transport van gevaarlijke stoffen. Gezien het gegeven dat er geen sprake is van toevoegen van (beperkt) kwetsbare objecten en het groepsrisico door de beperkte tijdelijke toename van de personendichtheid niet zal stijgen, kan ook in dit geval worden volstaan met een beperkte verantwoording zoals opgenomen in het onderzoek externe veiligheid.

Het effect van de buitendijkse geul op externe veiligheid is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

13.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Het gebruik van de buitendijkse geul als tijdelijke laadvoorziening levert geen extra veiligheidsrisico's op ten aanzien van niet gesprongen explosieven en externe veiligheid. De effecten zijn dan ook voor beide aspecten als neutraal (0) beoordeeld.

13.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil0/-				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid										Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening						
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen			
Effect op plaatsgebonden risico en groepsrisico's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0		0	0
Effect niet-gesprongen explosieven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0

14 Verkeer

14.1 Wetgeving en beleid

Wegverkeer
Ten aanzien van dit aspect bestaat er geen specifiek lokaal beleid dat van toepassing is in de Erlecomse Polder. In zijn algemeenheid geldt dat een goede bereikbaarheid van de functies en verkeersveiligheid belangrijke onderdelen zijn van de mobiliteit. Hiernaast geldt dat verkeersveiligheid een aandachtspunt is, zeker als er sprake is van de menging van zwaar en licht verkeer.

Binnenvaart
De overheid wil de veiligheid in de binnenvaart vergroten. Een veilige en efficiënte binnenvaart is belangrijk voor het transport in Europa. Daarvoor moeten Europese landen onderling goed kunnen samenwerken

14.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Ten behoeve van de planvorming is een verkeersonderzoek (zie bijlage 15) uitgevoerd en een nautische notitie (zie bijlage 14) opgesteld. De beoordeling van het aspect verkeer en transport is ingevuld op basis van expert judgement, waarbij het verkeersonderzoek als basis geldt.

14.3 Referentiesituatie

Direct ten zuiden van het plangebied ligt op een dijk de provinciale weg N840, de Kapitteldijk-Thornsestraat, verbindingsweg tussen Millingen aan de Rijn, Kekerdom en Leuth met de provinciale weg N325 bij Beek. Aan de noordzijde van de Kapitteldijk is een tweerichtingsfietspad gelegen.

Aan de oostzijde van het plangebied maakt de provinciale weg een haakse bocht en gaat de weg de dijk af. De Kapitteldijk wordt dan Steenheuvelsestraat. Midden in de bocht ligt een afslag naar de Duffeltdijk en 200 meter verder de afslag naar de Erlecomseweg. De Erlecomseweg loopt langs de zuidzijde van het beoogde terrein voor de tijdelijke zandklasseerinstallatie. Verder naar het noorden ligt de Waal, waaraan ten zuidzijde de Erlecomsedam ligt.
Openbaar vervoer
Tussen de kernen Leuth en Ooij is een busroute aanwezig. De busroute loopt via de Sint Hubertusweg (Ooij) over de Erlecomsedam, Erlecom, de Erlecomseweg, de Duffeltdijk, naar de Steenheuvelsestraat te Leuth. Het betreft hier de busroute waarover twee buslijnen 76 (Groesbeek-Millingen) en 80 (Nijmegen-Millingen) gaan. Bushaltes zijn er aan de Steenheuvelsestraat, Duffeltdijk, Erlecomseweg en de Sint Hubertusweg.

Langzaam verkeer
Het langzaam verkeer, in het bijzonder schoolgaande jeugd uit de Ooijpolder, moet naar Nijmegen of naar Berg en Dal. De fietsroute loopt langs de Steenheuvelsestraat

en de Kapitteldijk in het oosten en het zuiden en langs de Sint Hubertusweg in het westen. Ook langs de Sint Hubertusweg ligt een tweerichtingsfietspad.

Recreanten
De Erlecomsedam, de Kapitteldijk en de Steenheuvelsestraat zijn opgenomen in de fietsknooppuntenroutes. Aan de Erlecomseweg is een bedrijf gevestigd dat fietsen verhuurt.

Vrachtverkeer
Het vrachtverkeer van en naar de steenfabriek Wienerberger rijdt over het algemeen via de Erlecomsedam naar de Sint Hubertusweg. Aan de Erlecomseweg zitten een aantal bedrijven, zoals een fietsverhuurbedrijf en het akkerbouwbedrijf Eindschenhof. Het vrachtverkeer zal over het algemeen in de richting van de Duffeltdijk naar de Kapitteldijk rijden.

Snelheden en overige fysieke aspecten
De maximumsnelheid op de Kapitteldijk (provinciale weg), Steenheuvelsestraat en de Sint Hubertusweg (tot aan de Kerkdijk) bedraagt 80 km/uur. Vanaf de Kerkdijk bedraagt de snelheid op de Sint Hubertusweg 50 km/uur. De snelheid in Erlecom (Erlecomsedam binnen de bebouwde kom) bedraagt 30 km/uur. Op alle andere wegvakken in de omgeving bedraagt de maximum snelheid 60 km/uur.

De Kapitteldijk, de Duffeltdijk en de Erlecomsedam liggen op een dijk. Binnen de bebouwde kom van Erlecom zijn geen voetpaden en significante parkeervakken aanwezig.

Binnenvaart
De Waal behoort tot de belangrijkste scheepvaartwegen van Europa en een vlotte en veilige afwikkeling van de scheepvaart is daarom van belang. Voldoende vaarbreedte, een goed overzicht en vrije zichtlijnen zijn voor de beroepsvaart van wezenlijk belang om de veiligheid te kunnen garanderen. Hierbij moet men ook bedenken dat via deze transportas relatief veel gevaarlijke stoffen vervoerd worden.

Het huidige vaarwegprofiel van de Waal wordt gekarakteriseerd door een gegarandeerde diepte onder OLR (Overeengekomen Lage Rivierstand) van 2,80 m bij een vaarwegbreedte van 150 meter. De breedtegemiddelde streefdiepte onder OLR is 4,0 m[13]. De vaarweg is geschikt voor CEMT-klasse Vic (zesbaks duwstel). In de flanken (naast de 150m brede vaarweg) is enkel in de binnenbochten ruimte voor recreatievaart.

[13] RWS WVL, Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren, versie 4.0, 23 januari 2017

14.4 Effecten voornemen Rietmoeras

14.4.1 Effecten op verkeersstromen tijdens en na uitvoering

Het vrachtverkeer dat de onderdelen van de klasseerinstallatie komt brengen of halen, komt via de Sint Hubertusweg en de Erlecomsedam. Het vrachtverkeer dat de onderdelen van de zandzuiger en de transportband/transportbuis komt brengen of halen zal via de Erlecomseweg, de Duffeltdijk en de Kapitteldijk rijden. Het aantal bewegingen is beperkt en verstoort het reguliere verkeersbeeld niet.

In de winfase (4 tot 6 jaar) zal voornamelijk personeel met de auto naar de locatie komen. Uitgegaan kan worden dat gemiddeld 10 auto's per dag naar de locatie komen. Dit genereert 20 verkeersbewegingen per dag. De verkeersintensiteit op de omliggende wegen is dusdanig beperkt dat de genoemde aantallen geen knelpunten veroorzaken voor het omliggend wegennet .

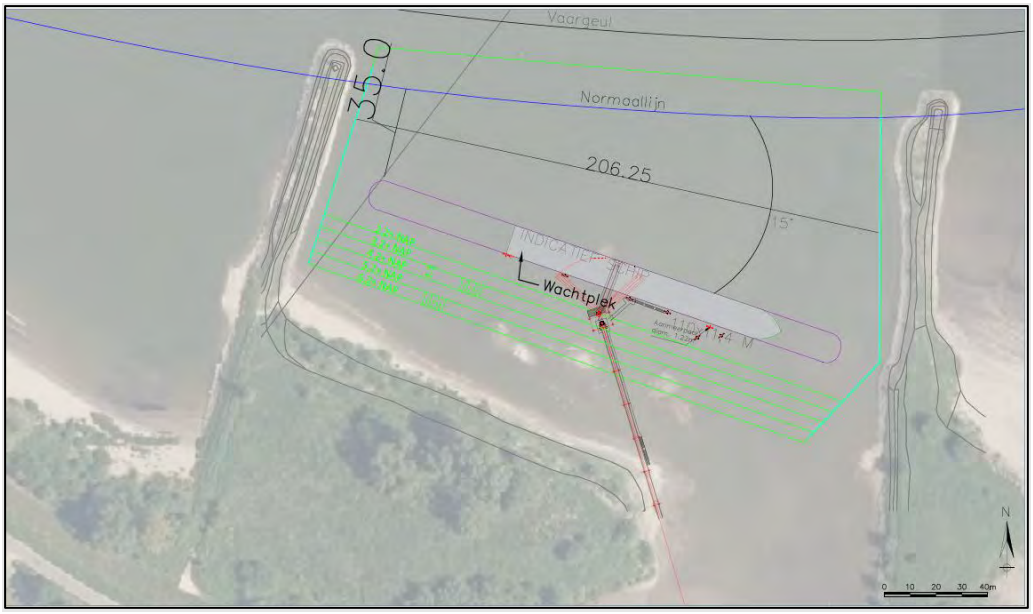
Gezien voorgaande is het effect van de gebiedsontwikkeling op het verkeer tijdens de realisatiefase neutraal. (0).

In de eindfase (gebruiksfase) zal er geen sprake zijn van afwijkende verkeersstromen ten opzichte van de huidige situatie en daarom is het effect van het voornemen op het verkeer ook na herinrichting neutraal (0).

14.4.2 Effect op verkeersveiligheid tijdens en na uitvoering

In de uitvoeringsfase is maar in zeer beperkte mate sprake van extra verkeersstromen. Bovendien vindt transport van zand plaats met behulp van een transportband en schepen. Om deze reden is de verkeersveiligheid tijdens en na uitvoering voor wat betreft de weg, beoordeeld als neutraal (0).

Wat betreft de veiligheid van de scheepvaart is in samenspraak met de scheepvaartadviseurs van RWS-ON nadrukkelijk gekeken naar de bereikbaarheid en de manouvreerbaarheid en is een geoptimaliseerd ontwerp opgesteld dat voldoet aan de Richtlijnen Vaarwegen 2020. Dit ontwerp is wat betreft veiligheid en afwikkeling van het overige scheepvaartverkeer op de Waal geoptimaliseerd. Onderstaande figuur toont het geoptimaliseerd ontwerp.



Geoptimaliseerd ontwerp laadvoorziening bestaand kribvak

Het kribvak dat gekozen is voor de laadvoorziening heeft een lengte van 210m tussen de kribben in. Bij het ontwerp van de laadvoorziening is gekozen voor schepen met een omvang van 110mx11,4m, zodat gegeven de lengte van de kribvakken de schepen zowel voor als achter een marge overhouden van 45m. Deze marge is voldoende om veilig te kunnen aanmeren aan de palen. Bovendien is er voldoende ruimte om het schip te verhalen om het volledige ruim van het schip te kunnen beladen.

Een schip dat de laadvoorziening wil bereiken zal vanaf de benedenstroomse kant de ligplaats benaderen. Met stroomsnelheden op de Waal van 1,5 tot 2 m/s zal invaren vanaf bovenstroomse zijde (met de stroom mee) lastig zijn omdat het schip ten opzichte van de stroomsnelheid snelheid moet houden om bestuurbaar te blijven. Bij varen tegen de stroom in is de manoeuvreerbaarheid gegarandeerd. Varend in het kribvak kan het schip mogelijk enige loslaatwervels van de kribkoppen tegen komen die wisselende krachten op het schip uitoefenen maar deze zijn niet van noemenswaardige invloed op de veiligheid van de scheepvaart op de Waal. De stroomsnelheden in het kribvak zijn lager dan op de Waal, ingeschat orde 0,5 m/s. Bij een dergelijke snelheid en gegeven de beschikbare ruimte, kunnen de schepen veilig en beheerst aanmeren.

Een randvoorwaarde die expliciet benoemd wordt in de Richtlijnen Vaarwegen 2020 is dat de richtlijnen alleen van toepassing zijn zolang de langsstroomsnelheden kleiner zijn dan 2,5 m/s. De stroomsnelheid is hierbij de dieptegemiddelde snelheid in de as van de vaarweg. Bij langsstroming van meer dan 2,5 m/s bij beroepsvaart is het nodig nader onderzoek uit te voeren. De stroomsnelheden die in de huidige situatie optreden op rivierkilometer 874,5 zijn gecheckt in de resultaten van een rivierkundige referentie simulatie, op basis van het rijn-beno18_5-v1 model. Hieruit blijkt dat de maximale dieptegemiddelde stroomsnelheid op de as van de vaargeul 2,25 m/s is bij een afvoer van 16.000 m3/s te Lobith. Zie onderstaande tabel voor de dieptegemiddelde stroomsnelheden bij lagere afvoeren. Het aanleggen van de tijdelijke laadvoorziening zal naar verwachting nauwelijks effect hebben op de maximale dieptegemiddelde

stroomsnelheid. Op basis hiervan kan dus geconcludeerd worden dat de langsstroomsnelheden kleiner zijn dan 2,5 m/s. Het is dus niet nodig om nader onderzoek uit te voeren.

Afvoer te Lobith (m^3/s)	Max. dieptegemiddelde stroomsnelheid op de as van de vaargeul (m/s)
6.000	1,60
8.000	1,85
10.000	1,90
16.000	2,25

Daarbij moet de kielspeling in de haven bij voorkeur tenminste 1m zijn, voor voldoende manoeuvreerruimte en om spiegeldaling (veroorzaakt door voorbijvarende schepen) te kunnen opvangen. Bovendien is de eroderende kracht van (boeg-)schroeven beperkter bij een grotere afstand tot de bodem. Volgens het meest actuele rivierkundige referentiemodel (waqua-rijn-beno18_5-v1) ligt de bodem van de vaargeul ter hoogte van Erlecom op 2,2m +NAP.

De maatgevende diepgang van een geladen schip bedraagt in dit geval 2,8 meter. Gegeven de bodemhoogte van de vaargeul, de maatgevende diepgang en de benodigde kielspeling is een minimale waterstand van 6,00m +NAP (2,2 + 2,8 + 1) vereist om de laadvoorziening te kunnen gebruiken. Tijdens een situatie waarin de OLR (Overeengekomen Lage Rijnafvoer = 1.020 m3/s te Lobith) optreedt is de waterstand conform de meest actuele betrekkingslijnen van RWS ter hoogte van Erlecom (kmr 874,5) 6,33m +NAP. Ten opzichte van OLR biedt de hoogte van de vaargeul bodem van 2,2m +NAP dus een waterdiepte van 4,13m (6,33 – 2,2), wat ruim voldoende is ten opzichte van de benodigde 3,8m (2,8 +1) (marge is 0,33m). De verwachting is dat de minst gepeilde diepte elders op het vaartraject op de Waal kleiner zal zijn. Hier zullen de schepen rekening mee moeten houden. De marge van 0,33m ten opzichte van OLR betekent dat de diepte van de laadvoorziening in een verder ontwerpstadium nog kan worden geoptimaliseerd, waarmee het baggerwerk en de hydraulische en morfologische effecten kunnen worden beperkt.

Ruimte en doorstroming wachtende schepen
Doordat er in het geoptimaliseerde ontwerp geen wachtplek meer is voorzien, is er geen mogelijkheid meer voor wachtende schepen om in de directe nabijheid van de tijdelijke laadvoorziening te wachten. De scheepvaart in de buitenbocht dient ten alle tijden gaande gehouden te worden, daarom dient er in het geval van wachtende schepen gebruik gemaakt te worden van wachtplaatsen die in de nabijheid van Erlecom liggen. Binnen een half uur varen zijn er voldoende wachtplaatsen beschikbaar voor dit doeleinde. Hierdoor wordt het effect van de laadvoorziening op de afwikkeling van de scheepvaart op de Waal geminimaliseerd. Van een belangrijk nadelig effect is daarmee geen sprake.

Veiligheid en afwikkeling van scheepvaart op de Waal
De veiligheid kan bij een nieuwe ligplaats altijd enigszins beïnvloed worden door de extra interactie tussen aanmerende schepen en de hoofdstroom van het verkeer. Om deze reden dient er een zo optimaal mogelijk ontwerp gemaakt te worden. Een belangrijk aspect omtrent de veiligheid is de beoogde veiligheidsstrook tussen het afgemeerde schip en de normaallijn. In de Richtlijn Vaarwegen 2020 staat beschreven dat

een aan de loswal gelegen schip geheel buiten de doorgaande oeverlijn moet liggen. Hierbij dient de wal tenminste de breedte van een maatgevend Waal-schip (22,9m) naar achteren te liggen, plus een veiligheidsstrook S.

Uit de Richtlijnen Vaarwegen 2020 blijkt dat voor een maatgevend Waal-schip een veiligheidsstrook met een minimale breedte van 12m vereist is. De laadvoorziening dient dus 34,9m (22,9 + 12) van de normaallijn af te liggen om de maatgevende schepen voldoende veiligheidsstrook te kunnen bieden. Binnen het huidige ontwerp is er een afstand van 35m voorzien, waardoor aan de gestelde eis vanuit de Richtlijnen Vaarwegen 2020 wordt voldaan. Deze 35 meter is gemeten vanaf de achterzijde van het schip, de voorzijde ligt nog verder van de normaallijn af. Mede hierdoor wordt een vlotte en veilige doorvaart van het overige scheepvaartverkeer op de Waal geborgd, zodat passerende schepen hun koers en vaart kunnen behouden ter plaatse van de tijdelijke laadvoorziening.

Voor het bepalen van het effect van de tijdelijke laadvoorziening op de veiligheid en afwikkeling van de scheepvaart op de Waal dient er rekening gehouden te worden dat schepen zowel vanuit de bovenstroomse als benedenstroomse kant aan kunnen komen en kunnen vertrekken. Een schip zal vanuit het oogpunt van manoeuvreerbaarheid altijd de laadvoorziening vanaf benedenstroomse kant benaderen. Op die manier blijft het schip bestuurbaar. Dit heeft tot gevolg dat een schip altijd met de voorsteven in bovenstroomse richting zal zijn afgemeerd bij de laadvoorziening. Hierdoor is vertrekken in de bovenstroomse richting relatief gemakkelijk. Voor het vertrekken in de benedenstroomse richting is echter een zwaai-manoeuvre benodigd.

Voor de zwaai-manoeuvre die benodigd is als een aangemeerd schip (met de voorsteven in bovenstroomse richting) in benedenstroomse richting wil vertrekken, zal de schipper de ruimte die er in het kribvak aanwezig is kunnen gebruiken. Zoals eerder omschreven is er in het geoptimaliseerde ontwerp een veiligheidsstrook met een breedte van 35m voorzien t.o.v. de normaallijn. Tijdens de zwaai-manoeuvre dient de achterkant van het schip dicht bij de laadvoorziening te blijven liggen, waarbij de voorsteven in de richting van de vaargeul gedraaid wordt. De stroming in de vaargeul zal helpen om het schip te draaien in de benedenstroomse richting.

Voor deze zwaai-manoeuvre zal er vanuit het oogpunt van veiligheid en hinder voor het verkeer een rustig moment moeten worden uitgezocht. De breedte van de vaargeul is in de bocht bij Erlecom ongeveer 150 meter, waarbij de schepen met een bepaalde drifthoek de bocht passeren. Er kan niet gezwaaid worden als schepen passeren. Gezien het geringe aantal schepen die zullen laden (gemiddeld 4 per dag) is het ook goed mogelijk om tijdens perioden waarbij er geen andere schepen passeren in de vaargeul deze manoeuvres uit te voeren. Gegeven de vaargeul breedte van 150 meter en de veiligheidsstrook van 35 meter tussen de laadvoorziening en de normaallijn, is er ongeveer 185 meter breedte beschikbaar voor het uitvoeren van een zwaai-manoeuvre. Gegeven een scheepslengte van 110 meter, blijft er dus een marge over van 75 meter. Door de zwaai-manoeuvre op deze manier uit te voeren blijft er nog voldoende ruimte over ten opzichte van de rand van de vaargeul. Als de lichtboeien aan de rechteroever op de rand van de vaargeul liggen, zal dit dus niet tot problemen leiden tijdens het manoeuvreren.

Gezien voorgaande is er in het geoptimaliseerd ontwerp ruim voldoende aandacht besteed aan een correcte bereikbaarheid, een goede doorstroming en wordt de veiligheid gewaarborgd. Dit alles conform de Richtlijnen Vaarwegen 2020. Er is daarmee sprake van een neutraal effect '0' ten opzichte van het heersende verkeersbeeld van de binnenvaart op de Waal.

14.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

De effecten van het inrichtingsalternatief bosontwikkeling zijn voor het aspect verkeer niet separaat in beeld gebracht omdat het te ontwikkelen gebied gelijk is aan de voorkeursvariant rietmoeras. De effecten zijn dan ook hetzelfde als het voornemen.

14.6 Effecten varianten waterpeil

De varianten in waterpeil hebben geen invloed op het aspect verkeer en daarom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld.

14.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De onderzochte varianten op het gebied van toegankelijkheid en beleefbaarheid zijn gericht op extensieve recreatie zullen geen effect hebben op de verkeersstromen en de bereikbaarheid. Voor alle varianten zijn deze verkeersaspecten dan ook neutraal (0) beoordeeld.

Wel geldt dat sprake kan zijn van een onveilige verkeerssituatie wanneer wandelaars vanaf de Thornsche Molen de provinciale weg oversteken om gebruik te kunnen maken van de beoogde wandelpaden Kapitteldijk en bestaand schouwpad. Ondanks dat dit ook in de huidige situatie al gebeurt, wordt geadviseerd om toch om hier maatregelen te treffen.

14.8 Effecten variant buitendijkse geul

Een buitendijkse geul zal geen significant effect hebben op een van de verkeersaspecten en is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

14.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Een laadlocatie voor schepen in de buitendijkse geul zal geen effect hebben op een van de onderscheiden aspecten op het gebied van verkeer. De score is dan ook voor alle aspecten neutraal (0).

14.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op verkeers-stromen tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op verkeersvei-ligheid tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op bereikbaar-heid en toegankelijk-heid tijdens en na uit-voering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

15 Energie

15.1 Wetgeving en beleid

Nationaal
Het Klimaatakkoord is een onderdeel van het Nederlandse klimaatbeleid en richt zich op het tegengaan van de uitstoot van broeikasgassen. Daarmee wordt de opwarming van de aarde beperkt.

Het belangrijkste doel van het Klimaatakkoord is om de CO_2-uitstoot in 2030 met 49% te verminderen ten opzichte van 1990. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% afgenomen zijn.

Regionaal
In de regio Arnhem Nijmegen geldt de ambitie om in 2030 55% minder CO_2 uit te stoten dan in 1990 (Gelders Energie Akkoord). Samen met inwoners, ondernemers, maatschappelijke organisaties en volksvertegenwoordigers wordt gezocht naar mogelijkheden om energie duurzaam op te wekken. Deze mogelijkheden krijgen vorm in de Regionale Energiestrategie (RES). De RES is een manier om samen te werken aan de energietransitie. De RES is ook een document waarin de keuzes voor de wijze van opwekking van duurzame elektriciteit en het gebruik van warmtebronnen staan beschreven en op welke wijze transport van de elektriciteit en warmte plaatsvindt. In de RES 1.0 staan concrete zoekgebieden en een planning voor de uitvoering.

Gemeentelijk
Een van de vier ambities uit het Coalitieakkoord van de gemeente Berg en Dal betreft duurzaamheid. Energiebesparing, opwekken van schone energie, hergebruik van grondstoffen en afvalreductie zijn aandachtsgebieden. Ook ondersteunt de gemeente lokale initiatieven die hiertoe bijdragen (Duurzaam verder bouwen, Programma 2018 – 2022). Om een klimaatneutrale, duurzame gemeente te worden is het Actieplan Duurzaamheid opgesteld. Dit plan wijst de komende vijf jaar de weg naar een klimaatneutraal Berg en Dal in 2040, uiterlijk in 2050.

15.2 Beschrijving wijze van onderzoek

Ten behoeve van de beoordeling van de effecten op energie is gebruik gemaakt van expert judgement op basis van algemeen beschikbare informatie.

15.3 Referentiesituatie

Zowel het gebied voor de herinrichting als het gebied voor het tijdelijke installatieterrein zijn op dit moment bestemd en in gebruik als landbouwgrond. De energievraag en $C0_2$-uitstoot beperkt zich daarmee enkel tot agrarische activiteiten. In de huidige situatie vindt geen duurzame energieopwekking plaats binnen het projectgebied.

15.4 Effecten voornemen Rietmoeras

Na realisatie levert de nieuwe natuur een positieve bijdrage aan het opslaan van CO2, maar gedurende de aanlegfase is sprake van een tijdelijke energievraag.
De installatie met de laadband voor de afvoer van het zand wordt volledig elektrisch aangedreven. Elektrische aandrijving geeft wat betreft geluid en lucht een voordeel ten opzichte van inzet van dieselmotoren. De zandzuiger en de booster, die wordt ingezet als de persafstanden naar de klasseerinstallatie te groot worden voor alleen de zuiger, worden hybride ofwel diesel/elektrisch aangestuurd. Deze keuze is gebaseerd op de aard en omvang van het project (relatief beperkte winning met korte doorlooptijd) en het feit dat er onvoldoende capaciteit op het elektriciteitsnetwerk aanwezig is om de zuiger volledig elektrisch te kunnen laten draaien. De mate van C02-uitstoot is daarmee beperkt, toch negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Hetzelfde geldt voor de energievraag. Voor beide geldt wel dat het tijdelijke effecten betreffen daar geen sprake is van een energievraag na de realisatiefase.

Vanwege de energievraag gedurende de aanlegfase is de score tijdelijk negatief (-). Om zoveel mogelijk gebruik te maken van duurzame en lokaal opgewekte stroom wordt er geadviseerd om op een deel van de bestaande plas Kraaijenhof drijvende zonnepanelen te plaatsen. Hiermee kan tijdens de uitvoering gebruik gemaakt worden van schone en lokaal opgewekte stroom De huidige plas Kraaijenhof is circa 23 hectare groot. Op deze plas kan als integraal onderdeel van het project op het diepe deel (meer dan 10 meter water) tijdelijk ongeveer 2,3 hectare zon PV geplaatst worden.

15.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

Het onderzoeksgebied van de variant “Bosontwikkeling” is in totaliteit overeenkomstig met het voornemen. Om die reden worden geconstateerd dat de milieueffecten niet afwijken van het voornemen en scoort daarom tijdelijk negatief (-). Ook bij dit alternatief worden drijvende zonnepanelen op de plas Kraaijenhof geadviseerd. Ook hier geldt dat na oplevering de nieuwe natuur een positieve bijdrage levert aan het opslaan van CO2.

15.6 Effecten varianten waterpeil

De varianten in waterpeil hebben geen invloed op De onderscheiden energiecriteria en daarom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld.

15.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De werkzaamheden die voor deze variant voorzien zijn hebben geen of een te verwaarlozen invloed de onderscheiden criteria en daarom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld..

15.8 Effecten variant buitendijkse geul

Het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal brengt extra activiteiten met zich mee en daarmee een hogere energievraag en C02-uitstoot en is daarom als negatief te kwalificeren (-). Daarnaast is geen mogelijkheid tot inpassing van duurzame energieopwekking beoogd. Hierop wordt daarom negatief gescoord.

15.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Het verplaatsen van de tijdelijke laadvoorziening van de locatie in de Waal naar de nieuwe geul in de Kaliwaal zorgt voor een verplaatsing van de energievraag en C02-uitstoot. De variant tijdelijke laadvoorziening in de nieuwe buitendijkse geul is daarmee als negatief te kwalificeren. Daarnaast is bij gebruik van de geul als laadvoorziening geen mogelijkheid tot inpassing van duurzame energieopwekking. Hierop wordt daarom negatief gescoord.

15.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op energie-vraag tijdens en na uitvoering	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Mate van CO2 - uit-stoot	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Mogelijkheid tot in-passing van duur-zame energieopwek-king binnen de gebiedsontwikkeling	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

16 Inrichting en beheer

16.1 Wetgeving en beleid

Wat betreft inrichting is de van belang zijnde wetgeving de CUR 113 (Oeverstabiliteit bij zandwinputten) waarin de veiligheid van de taluds is geregeld. Deze CUR - Aanbeveling geeft een uniform toetsingskader voor zandwinningen en beschrijft de 'best practice'. Deze CUR ziet onder andere toe op de taluds en de stabiliteit daarvan. Een instabiel talud kan oeverinscharing en bijbehorende schade tot gevolg hebben. Onder een oeverinscharing wordt hier verstaan het onbeheerst onder water verdwijnen van een deel van de oever. Dit aspect hangt samen met de ontgronding en zal zich daar dan ook op toespitsen. De andere ontwikkelingen binnen de Ooijse Graaf behoeven geen toetsing aan dit aspect.

Ten aanzien van beheer bestaat er geen specifiek beleid dat van toepassing is in de Erlecomse Polder. In zijn algemeenheid geldt dat in een concreet uitgewerkt beheerplan de uitgangspunten en beheermaatregelen worden vastgelegd die nodig zijn om ook op lange termijn de gewenste doelen in het gebied te realiseren.
op basis waarvan na oplevering.

16.2 Beschrijving wijze van onderzoek

De ontgronding is zoals hierboven ook al aangegeven, getoetst aan de hand van CUR 113 (Oeverstabiliteit bij zandwinputten). Deze CUR - Aanbeveling geeft een uniform toetsingskader voor ontgrondingen.

Voor het onderzoek is deels gebruik gemaakt van bestaande sonderingen uit 2008. Om een compleet beeld te krijgen zijn deze aangevuld met nieuwe sonderingen.

Om te beoordelen bij welke taludhelling er veilig zand kan worden gewonnen, is er voor de nieuwe plas een beoordeling uitgevoerd op macrostabiliteit en zettingsvloeiing door middel van het model Bishop (zie bijlage 16).

Van de Erlecomse Waard is geen grondonderzoek beschikbaar waardoor de stabiliteit en de dichtheid van de zandlagen niet kan worden berekend. Daarom is voor het bepalen van een veilige taludhelling van de mogelijke nieuwe plas enkel een geometrische benadering uitgevoerd.

In het kader van het MER is in afstemming met Stichting ARK Natuurontwikkeling en de beoogd beheerders een kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer gemaakt voor de Ooijse Graaf van de toekomst (zie bijlage 17). Dit kader wordt navolgend getoetst op basis van expert judgement.

16.3 Referentiesituatie

In de huidige situatie vindt er geen zandwinning plaats in de Ooijse Graaf. Wel hebben voorheen ontgrondingen plaatsgevonden. Hierbij zijn geen oeverinscharingen

opgetreden. In 2008 zijn acht sonderingen uitgevoerd tot een diepte van circa NAP -21 m en negen boringen tot een diepte van NAP -16 m tot -32 m. In het noordwesten van het projectgebied waren geen sonderingen voorhanden.

Gezien de eis uit de CUR 113 dat er iedere 300 tot 500 m een sondering nodig is voor het bepalen van de stabiliteit van een ontgraving en omdat de sonderingen uit 2008 niet tot de benodigde diepte waren gekomen om zettingsvloeiing uit te sluiten, zijn voor de beoordeling op stabiliteit additionele sonderingen uitgevoerd tot de maximale reactiekracht.

De boringen en sonderingen (uit 2008) tonen een eenduidig beeld van fijne, matig fijne/grove en grove zandlagen, met vanaf een diepte van NAP -10 m enkele dunne leemlagen. Sonderingen DKM1-NIEUW en DKM1-V2, in de noordoostelijke punt van het projectgebied, tonen tussen NAP -6 m en NAP -8 m en tussen NAP -15 m en NAP -20 m een aantal dunne kleilagen. Sondering DKM3-V2 toont kleilagen tussen NAP -18 m en NAP -24 m.

Van de Erlecomse Waard is geen grondonderzoek beschikbaar. De exacte bodemopbouw is op deze locatie onbekend.

16.4 Effecten voornemen Rietmoeras

Om te beoordelen bij welke taludhelling er veilig zand kan worden gewonnen, is er voor de nieuwe plas een beoordeling uitgevoerd op macrostabiliteit en zettingsvloeiing.

Oeverstabiliteit
De geometrie (taludhelling overal in de nieuwe plas 1:3) en de bodemopbouw zijn overgenomen uit de tekeningen van de voorgenomen nieuwe situatie en de sonderingen. De berekende veiligheidsfactor met het model Bishop is 1,48. Dit is ruim meer dan de vereiste factor in de risicobeschouwing voor dit model van 1,30, waardoor de zandwinput met een talud van 1:3 als stabiel is beoordeeld voor de gebruikersfase. Het effect is daarmee neutraal (0).

Feitelijke inrichtingssituatie
Voor het beoordelen van de gevoeligheid voor bres- en verwekingsvloeiing (ofwel zettingsvloeiing) tijdens de ontgraving wordt gebruik gemaakt van de werkwijze van CUR 113. Voor het optreden van zettingsvloeiing moet volgens CUR 113 aan drie criteria worden voldaan:

1. Er moet sprake zijn van een inleidend mechanisme.
2. Het zand moet verwekingsgevoelig zijn, dus voldoende los gepakt;
3. De taludgeometrie moet ongunstig zijn.

Inleidend mechanisme
Aangezien de ontgraving van de zandwinplas een inleidend mechanisme voor zettingsvloeiing kan zijn, wordt aan dit criteria voldaan.

Verwekingsgevoeligheid
Uit onderzoekt volgt dat voor acht sonderingen is geconcludeerd dat hier een 'mogelijk' risico is voor verwekingsvloeiing. Dit houdt verband met de diepte van de sonderingen. Aangezien verwekingsvloeiing op grotere diepten niet zijn uit te sluiten is de bodemopbouw overgenomen van de meest nabijgelegen diepe sondering. In de sonderingen is te zien dat de vier diepe sonderingen onder de NAP -20 m ongeveer dezelfde bodemopbouw tonen met enkel vaste lagen. Geconcludeerd kan worden dat op een grote diepte de ondergrond vast genoeg is om zettingsvloeiing te voorkomen.

De verwekingsgevoelige lagen zijn nader beschouwd op basis van een geometrische toets, om een veilige ontgravingshelling te bepalen. De berekening van de geometrische toets leidt tot veilige helling van 1:4. De berekende minimale taludhelling is flauwer dan de taludhelling van 1:3 in het ontwerp van de toekomstige zandwinput. De zandwinput met een helling van 1:3 is dus volgens de geometrische toets gevoelig voor zettingsvloeiing. Op basis van deze bevindingen is de winbak aangepast zodat de taludhellingen voldoen aan de eisen volgens CUR113. Het effect is daarmee neutraal (0). Voor een uitgebreidere onderbouwing wordt verwezen naar het complete rapport Stabiliteitsbepaling zandwinplas Erlecom Ooijse Graaf en Erlecomse Waard Cur in bijlage 16.

Effecten op lange termijn beheer
Voor het gehele natuurgebied Ooijse Graaf, dat straks bestaat uit de 33 hectare nieuw te realiseren natuur (water en rietmoeras), het naastgelegen en bestaande natuurgebied Kraaijenhof (water en rietmoeras en bos) en het bestaande rietmoeras van ARK in de Ooijse Graaf, is een kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer opgesteld. Dit document geeft inzicht in de ontwikkelingsdoelen, de gekozen uitgangspunten en de gemaakte afspraken uit de ontwerpfase. Het vormt als het ware een samenvatting van relevante aspecten uit het ontwerp proces en de m.e.r. studie. Het beschrijft de richtlijnen voor de toegankelijkheid, het gebruik, de handhaving, het natuurbeheer en het onderhoud van het terrein. In het document is de input meegenomen die verkregen is vanuit de huidige grondeigenaren en/of beheerders, en de toekomstige beheerders en ook is de inhoud afgestemd met beheerders van omliggende natuurgebieden (o.a. enkele particuliere natuurbeheerders in de directe omgeving).

Daarmee vormt dit kwaliteitskader als het ware het geheugen van het project met onderliggende doelstellingen, het estafettestokje met kwaliteitsafspraken dat doorgegeven wordt aan hen die in de toekomst verantwoordelijk zullen zijn voor het gebied. Het is enerzijds het kwaliteitskader voor toekomstige uitdagingen waar de eigenaren en beheerders in de toekomst samen een antwoord op moeten vinden en anderzijds is het een toetsingskader aan de hand waarvan betrokkenen elkaar onderling kunnen aanspreken op hun handelen, hun terreingebruik en hun beheerkeuzes. Tot slot vervult het kwaliteitskader ook een rol in de vergunningsaanvragen voor het project Herinrichting Ooijse Graaf (ontgrondingenwet).

De uitgangspunten voor de verdere ontwikkeling, gebruik, beheer en onderhoud zijn omschreven op basis van vier *leidende kwaliteitsprincipes:*

1. Vitaal laagdynamisch rietmoeras
2. Verbondenheid en robuustheid
3. Voor de mens beleefbare natuur

4. Monitoring en kwaliteitsborging

Deze principes vormen de basis voor de inhoudelijke, kwalitatieve keuzes en afspraken. Zij verwoorden de ambities en doelen voor het gebied. Ook zijn eventuele restricties vanuit wet- en regelgeving en vanuit onderling gemaakte afspraken benoemd. Elk van deze principes is concreet uitgewerkt in "*afgeleide eisen*" voor ontwikkeling, gebruik, beheer en onderhoud.

In het kwaliteitskader is monitoring en kwaliteitsborging als een van de leidende kwaliteitsprincipes opgenomen. De monitoring van de gebieden met een natuurfunctie dient aan te sluiten op de SNLmonitoring. Deze richt zich op kwaliteit en wordt uitgedrukt in aantal kwalificerende beheertypen en aantal kwalificerende flora- en faunasoorten voor de betreffende beheertypen. Monitoring kent een frequentie van eenmaal per zes jaar, en wordt opgestart in het jaar na afronding van de werkzaamheden.

Behalve kwalificerende beheertypen en soorten richt de monitoring zich ook specifiek op de hydrologische ontwikkeling. In de natuurgebieden zijn twee meetpunten geplaatst die fluctuaties in het waterpeil continu vastleggen: één in de plas Kraaijenhof op eigendom van Eindschenhof en een tweede in de oude meander van de Ooijse Graaf op eigendom van Frank Saris, buurman en vrijwilliger bij Stichting ARK. Deze worden eenmaal per jaar uitgelezen en vastgelegd in de jaarlijkse voortgangsrapportage (grafiek met beknopte toelichting gerelateerd aan rivierstanden). Bevindingen worden met Staatsbosbeheer gedeeld tijdens een jaarlijks beheeroverleg en kunnen aanleiding zijn om beheermaatregelen uit te voeren of om in het uiterste geval – in afstemming met de provincie – het gekozen natuurdoeltype aan te passen.

Gezien voorgaande wordt voorzien in een beheerplan dat recht doet aan de realisatie van de hoofddoelstellingen uit dit MER. Een duurzame instandhouding van rietmoeras vraagt juiste hydrologische omstandigheden en gericht beheer. Gezien het natuurtype zijn de beheerinspanningen die nodig zijn naar verwachting beperkt en zijn derhalve als neutraal (0) beoordeeld.

16.5 Effecten alternatief Bosontwikkeling

Het inrichtingsalternatief vraagt net als het voornemen een beperkte inspanning qua beheer. De inrichting van de plas qua taluds is nagenoeg hetzelfde als het voornemen. Om die reden is het effect niet anders dan bij het voornemen Rietmoeras.

16.6 Effecten varianten waterpeil

De varianten in waterpeil hebben geen invloed op de onderscheiden criteria voor inrichting en beheer en daarom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld.

16.7 Effecten varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid

De varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid hebben geen invloed op de stabiliteit van de oevertaluds of het zettingsrisico en zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Effecten op lange termijn beheer
Ten behoeve van het beheer van de voorzieningen uit de varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid zijn nadere afspraken gemaakt en vastgelegd in het eerder genoemde kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer. Omdat voor alle varianten geldt dat de beheerinspanningen beperkt zijn, zijn deze beoordeeld als neutraal (0).

16.8 Effecten variant buitendijkse geul

Van de Erlecomse Waard is geen grondonderzoek beschikbaar waardoor de stabiliteit en de dichtheid van de zandlagen niet kan worden berekend. Daarom is voor het bepalen van de veilige taludhelling van de mogelijke zandwinplas enkel een geometrische benadering uitgevoerd. De veilige helling is afhankelijk van de toekomstige diepte van de zandwinplas. De winput in de Erlecomse Waard is verbonden met de Kaliwaal, en daarmee ook rivier de Waal. De waterstand die gebruikt wordt voor de zettingsvloeiing berekeningen is de mediane waterstand. Deze waterstand is geïnterpoleerd tussen Spijk (NAP +9,37 m) en Nijmegen Haven (NAP +7,70 m). Hierbij is uitgekomen op een waterstand van NAP +8,54 m voor de geometrische berekeningen. Navolgende tabel toont de helling waarvoor geen zettingsvloeiing zal optreden voor verschillende diepten. Hierbij is uitgegaan van een maaiveldhoogte van NAP +10,5 m.

Diepte put (m)	Bodem put (NAP + m)	Veilige helling
25	-14,5	1:6,8
20	-9,5	1:6,3
15	-4,5	1:5,8
10	0,5	1:5,1

Voor de Erlecomse Waard geldt dat de beoogde bodemdiepte de veilige taludhelling zal bepalen in het ontwerp. Het effect is daarmee neutraal (0).

Effecten op lange termijn beheer
Ten behoeve van de variant buitendijkse geul geldt dat het beheer opgenomen zal worden in het reguliere beheer dat Staatsbosbeheer in het gebied voert. De maatregelen worden afgestemd op het natuurdoel dat in het buitendijkse gebied van toepassing is. Omdat het gebied al beheerd wordt door een natuurorganisatie en de nieuwe situatie hier in opgaat is het effect naar verwachting neutraal (0).

16.9 Effecten variant tijdelijke laadvoorziening in nieuwe buitendijkse geul

Het gebruik van de buitendijkse geul om schepen te laden kan leiden tot extra golfslag op de oever. Dit kan invloed hebben op de oeverstabiliteit. De extra golfslag door het gebruik van de laadvoorziening vormt dan een extra risico en daarom wordt dit aspect beoordeeld als licht negatief (-/0).

Effecten op lange termijn beheer

De laadvoorziening is tijdelijk en daarmee zijn de effecten op het lange termijn beheer niet relevant. De score is neutraal (0).

16.10 Conclusie effectbeoordeling

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
Aspecten en criteria			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Stabiliteit van oever-taludhelling m.b.t. veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-
Risico van zetting in de omgeving	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-
Effect op benodigd beheer op lange termijn (maatregelen, kosten, impact)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0

17 Integrale beoordeling

In voorgaande hoofdstukken zijn per thema de effecten van het voornemen, het alternatief en de varianten ten opzichte van de referentiesituatie (bestaande situatie en autonome ontwikkeling) inzichtelijk gemaakt.

Ten behoeve van een totaaloverzicht zijn in de tabel in de volgende paragraaf alle effectbeoordelingen voor de verschillende milieuthema's opgesomd. In paragraaf 17.2 is per milieuthema een samenvattende conclusie beschreven.

17.1 Totaaloverzicht effecten

In navolgend schema zijn alle effectbeoordelingen overzichtelijk onder elkaar gezet.

Totaaloverzicht	*Voornemen (rietmoeras)*	*Alternatief (bosontwikkeling)*	*Varianten waterpeil*				*Variant toegankelijkheid en leefbaarheid*									*Variant buitendijkse geul*	*Variant tijdelijke laadvoorziening*
Aspecten en criteria							*Wandelroute*			*Vogelobservatiepunt*		*Parkeervoorziening*					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Water																	
Grondwater en lokaal oppervlaktewater																	
Effect op regionale (grond)watersystemen	+/0	+/0	+/0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op kwel- en wegzijging	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op waterkwaliteit	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie wonen	0	0	0	0	0/-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie landbouw	+	+	+	0	0/-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op gebruiksfunctie natuur	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuur																	
Natura2000-gebied Rijntakken																	
Effecten op habitatty-pen/soorten	+	+	+	+	+	+	0	0	-	0/-	0/-	0	0	0	0	+/0	0
Effecten op broedvogels	+	+/0	+	+	+	+	0	0	-	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0
Effecten op niet-broedvogels (watervogels)	+	+/0	+	+	+	+	0	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Effecten van stikstofdepositie	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
GNN en GO																	
Effecten op GNN (leefgebied en kernkwaliteiten)	+	+	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Effecten op GO (ontwikkelingsdoelen)	+	+	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0	0
Beschermde soorten																	
Effecten op soorten van *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn*	+/0	+	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	+	0
Effecten op *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn* (soorten met jaarrond beschermde nestplaats)	0	+	0	0	0	0	-	0/-	-	0/-	0/-	0	-	-	0	0/-	0
Effecten op soorten van *Beschermingsregime Andere soorten*	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	-	0/-	-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0	0/-	0
Bedreigde soorten																	
Bedreigde soorten	+	+/0	+	+	+	+	-	0/-	-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0	+/0	0

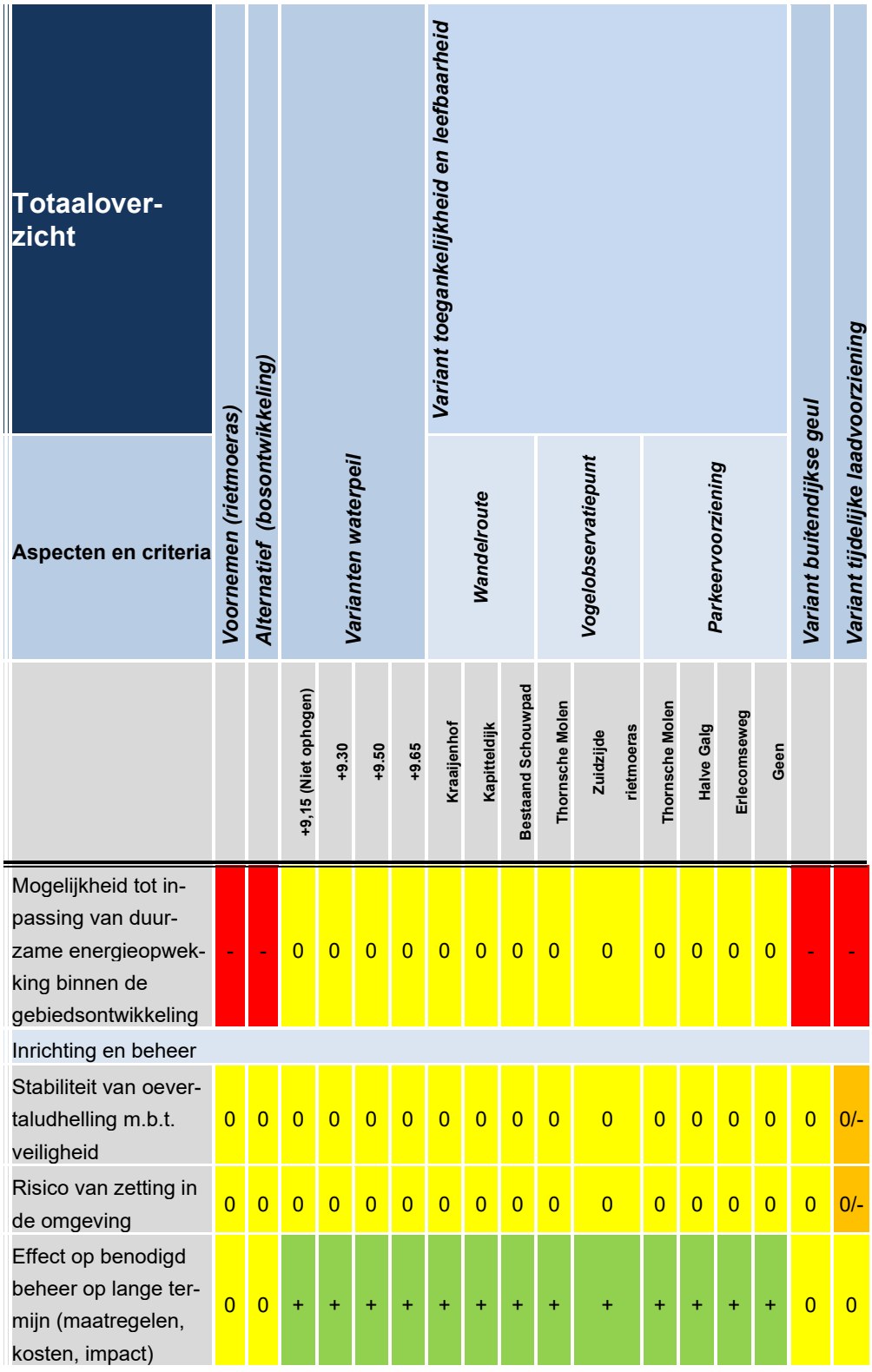
Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Natuurlijke processen																	
Ruimte voor natuurlijke processen als begrazing, overstroming, natuurlijk peilbeheer, robuustheid	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Effecten op samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	-	-	0	+	0
Verstoring tijdens de aanlegfase																	
Verstoring tijdens de aanlegfase	0/-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	-	-
Kader Richtlijn Water (KRW)																	
KRW-doelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Klimaat																	
Droogte																	

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op robuustheid tegen droogte en langdurige waterstanden op de rivier	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Wateroverlast																	
Effect op robuustheid bij grote hoeveelheden water (piekbuien en/of hoogwater)	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Bodem																	
Kwaliteit																	
Effecten op de bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Kwantiteit																	
Effecten van grondverzet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtelijke kwaliteit																	
Landschap en cultuurhistorie																	

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op landschapspatronen, -structuren en -elementen	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op ruimtelijk/visuele kenmerken	+	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op aanwezige cultuurhistorische waarden	+/0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologie																	
Effect op archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	-	0
Gezondheid (woon- en leefomgeving)																	
Recreatie																	
Effect op wandelroutes	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op beleefbaarheid	0	0	0	0	0	0	+	+/0	+	+	+	0	0	0	0	0	0
Geluid																	

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Effect op geluidsbelasting woningen tijdens en na uitvoering	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Luchtkwaliteit																	
Effect op luchtkwaliteit tijdens en na uitvoering (fijnstof, stikstofemissies, stof- en stuifeffecten)	+/0	+/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Veiligheid																	
Effect op plaatsgebonden risico en groepsrisico's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0	0	0
Effect niet-gesprongen explosieven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkeer																	
Effect op verkeersstromen tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid										Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening						
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen			
Effect op verkeers-veiligheid tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0		0	0
Effect op bereikbaar-heid en toegankelijk-heid tijdens en na uit-voering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Duurzaamheid																		
Energie																		
Effect op energie-vraag tijdens uitvoe-ring	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-	-
Effect op energie-vraag na uitvoering	+/0	+/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Mate van CO2 – uit-stoot tijdens uitvoe-ring	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-	-
Mate van CO2 – uit-stoot na uitvoering	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0



Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen		
Mogelijkheid tot inpassing van duurzame energieopwekking binnen de gebiedsontwikkeling	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Inrichting en beheer																	
Stabiliteit van oevertaludhelling m.b.t. veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-
Risico van zetting in de omgeving	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-
Effect op benodigd beheer op lange termijn (maatregelen, kosten, impact)	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0

17.2 Conclusie per thema

Onderstaand wordt per milieuthema een samenvattende conclusie beschreven.

17.2.1 Water

Het projectgebied de Ooijse Graaf is een relatief laag gelegen gebied. Binnen het projectgebied zijn geen grootschalige autonome ontwikkelingen bekend die effecten hebben op de (grond)waterstanden. Ook zijn er geen mobiele verontreinigingen in het grondwater aanwezig binnen het invloedsgebied. Er worden dan ook geen nadelige effecten verwacht ten aanzien van verontreinigingen. Wel is het zo dat we als gevolg van klimaatverandering in de toekomst hoogstwaarschijnlijk te maken krijgen met grotere verschillen tussen natte en droge periodes. Dit zal effect hebben op het projectgebied omdat er geen aanvoer mogelijk is van oppervlaktewater. Tegelijkertijd neemt de kans op extreme piekbuien in combinatie met hoge afvoeren toe door toenemende temperaturen. Een robuust watersysteem is van belang om zowel periodes van droogte als extreme buien op te kunnen vangen. De realisatie van de nieuwe plas levert hier een positieve bijdrage aan.

De effecten van de geplande ingrepen op de geohydrologie zijn berekend met het MORIA grondwatermodel. Op hoofdlijnen zijn er geen verschillende effecten tussen de inrichtingsalternatieven rietmoeras en bosontwikkeling. Met de omvorming van landbouwgrond naar rietmoeras/bos, open water en ondiepe oeverzones krijgt het gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen.

De aanleg van de nieuwe plas heeft een nivellerende werking op de grondwaterstand in de directe omgeving van de plas: bij hoogwater in de winter zorgt de plas voor wat lagere grondwaterstanden doordat het peil van de plas lager is dan dat het niveau van de grondwaterstand in de bodem, terwijl de plas in het late voorjaar en de zomer juist zorgt voor hogere grondwaterstanden doordat er vanuit de plas meer aanvulling van de grondwaterstand mogelijk is. Deze combinatie van factoren geeft een positief effect op natuur. Dat geldt zowel voor rietmoeras als voor bos, waarbij het goed is om te realiseren dat rietmoeras gevoeliger is voor verdroging dan bos.

Omdat met de ontwikkeling circa 33 hectare landbouwgrond wordt omgevormd naar natuur neemt de hoeveelheid bemesting flink af. Hierdoor scoren zowel het voornemen rietmoeras als het alternatief bosontwikkeling positief op waterkwaliteit. Omdat de herinrichting leidt tot minder diep wegzakkende grondwaterstanden, kan geconcludeerd worden dat zettings(schade) niet zal optreden als gevolg van de uitvoering van het project.

Het eventueel opzetten van het streefwaterpeil naar NAP +9,30 m, NAP +9,50 m of NAP +9,65 m leidt ertoe dat de gemiddelde jaarlijkse afvoer afneemt wat betekent dat water langer in het gebied wordt vasthouden. Verhoging van het waterpeil leidt tot een beperkte extra stijging van grondwaterstanden in de directe omgeving van het projectgebied (ten opzicht van de variant waarin het peil op het huidige niveau blijft). Het daadwerkelijk optreden van hogere waterstanden hangt af van de waterstand op de rivier.

Het verhogen van het waterpeil leidt tot een toename van risico's op wateroverlast voor de landbouw en bebouwing. Bij een waterstand van 9.50 m + NAP of hoger dienen mitigerende maatregelen in de vorm van landbouwgrond ophogen en

peilgestuurde drainage nabij de woningen van Erlecomseweg 5a, 7, 9 en 11 te worden toegepast.

Wat betreft de varianten op het gebied van toegankelijkheid en beleefbaarheid geldt dat deze geen invloed zullen hebben op de grondwaterstanden binnen het watersysteemgebied van Waterschap Rivierenland. Hetzelfde geldt voor de aanleg van de buitendijkse geul, welke mogelijk te gebruiken is als tijdelijke laadvoorziening.

17.2.2 Natuur

Het projectgebied ligt voor een zeer klein deel in het Natura 2000-gebied Rijntakken, deelgebied Gelderse Poort. Het overgrote deel ligt naast dit Natura 2000-gebied.

Uitgaande van de autonome ontwikkeling van het gebied blijven de bestaande functies en doeleinden in bestaande omvang bestaan. Populatieontwikkelingen zijn hierdoor grotendeels in lijn met de landelijke trends. Als gevolg van verdroging zal het al bestaande rietmoeras naar verwachting automatisch (verder) verruigen tot bos (natuurlijke successie). Behoud van rietmoeras in de Ooijse Graaf is in de huidige situatie alleen mogelijk door verhogen van het waterpeil en/of door periodiek beheermaatregelen uit te voeren waarbij successie wordt teruggezet. Hier kan bijvoorbeeld gedacht worden aan plaggen of maaien en afvoeren.

Uit de natuurtoets blijkt dat het project geen significante negatieve effecten heeft op het Natura 2000-gebied en juist een positieve bijdrage levert aan de instandhoudingsdoelen. Voor het voornemen rietmoeras wordt een zeer positief effect verwacht op habitattypen en -soorten in de omgeving, omdat er ruim 33 hectare aan nieuwe natuur aansluitend op een bestaand natuurgebied wordt gerealiseerd. Dit geeft een positief effect voor in de omgeving voorkomende habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Daarnaast leidt het realiseren van nieuwe natuur tot een grote verbetering van de kernkwaliteiten en invulling ten aanzien van de ontwikkelingsdoelen van het GO. Dit zal ook een indirect versterkende werking hebben op het omliggende GNN.

De tijdelijke ingreep in de deelgebieden laadvoorziening en installatieterrein heeft geen effect op beschermde soorten. Van het omvormen van het deelgebied herinrichting tot rietmoeras profiteren soorten van het *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn* en *Beschermingsregime andere soorten.* Verder heeft de ingreep een neutraal effect op soorten van *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn.*

Voor het alternatief bosontwikkeling wordt een positief effect verwacht voor het behoud en ontwikkeling van (grond)waterafhankelijke bostypen. Daarnaast draagt het alternatief bij aan een robuuste bosverbinding met het Reichswald en leidt het alternatief in het deelgebied herinrichting tot een positief effect voor in de omgeving voorkomende habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Dit effect is echter minder positief dan bij het voornemen.

De effecten van de varianten in waterpeilen voor de natuur zijn vooral toe te schrijven aan de aanleg van de plas en in beperkte mate aan een bepaald streefpeilniveau. De plas heeft een nivellerende effect waardoor in het late voorjaar en in de zomer langer water in het rietmoeras voorradig blijft. Het bufferend vermogen van het gebied kan

verder versterkt worden door verhoging van het streefpeil, waarbij het belangrijk is om te realiseren dat het daadwerkelijk optreden van hogere waterpeilen afhankelijk is van de hoge waterstanden op de Waal. Om deze reden zijn de scores voor de verschillende varianten in waterpeil ten opzichte van de referentiesituatie overal hetzelfde en positief beoordeeld.

Voor de toegankelijkheid en beleefbaarheid van het gebied zijn drie wandelroutes onderzocht, twee locaties voor een vogelobservatiepunt en 3 voorstellen voor het realiseren van een eventuele parkeervoorziening. Ongeacht de exacte locaties van de voorzieningen kan gesteld worden dat negatieve effecten als gevolg van toegankelijkheid worden versterkt indien het gebied toegankelijk is voor honden en nog meer indien honden los mogen lopen.

Wat betreft de wandelroutes geldt dat deze niet door het Natura 2000-gebied Rijntakken lopen en dus geen directe effecten op de instandhoudingsdoelen van habitattypen/soorten en (niet-)broedvogels. Wel treedt er indirect verstoring op in het omliggend Natura 2000-gebied. De wandelroutes lopen wel door GNN en GO. De verwachting is dat de routes een licht negatief effect hebben op de ontwikkeling van populaties bosvogels, moerasvogels en vogels van cultuurlandschappen (ontwikkeldoel GNN) en op de ontwikkeling van populaties van water-, oever- en moerasvogels (ontwikkeldoel GO). Met name een wandelroute door het nieuwe rietmoeras zorgt voor verstoring van de natuur.

De realisatie van de buitendijkse geul leidt tot een tijdelijke verstoring op habitattypen/soorten en (niet-)broedvogels. Permanent wordt er een netto licht negatief effect verwacht voor broedvogels en een neutraal effect voor niet-broedvogels. De aanleg en het gebruik van de tijdelijke laadvoorziening met transportband in de buitendijkse geul leidt tot een zeer kleine tijdelijke aantasting van de oppervlakte Natura 2000-gebied. Omdat voor de aanleg van de geul zelf al een oppervlakte Lg08 – nat, matig voedselrijk grasland verdwijnt, zorgt de tijdelijke laadvoorziening niet voor extra verlies van dit oppervlakte. Wel leidt de laadvoorziening in de buitendijkse geul in vergelijking met een laadvoorziening op de Waal, tot een verhoogde tijdelijke stikstofuitstoot in het natuurgebied. Maar omdat de tijdelijke laadvoorziening onderdeel is van het totaalproject en er intern gesaldeerd kan worden met het stopzetten van landbouwactiviteiten, levert het voornemen ook met deze variant na realisatie van het project een netto positief effect. De laadvoorziening in de buitendijkse geul wordt binnen het GNN gerealiseerd (Gelderse Poort – Zuid). De tijdelijke transportband naar de laadvoorziening loopt over de GO en het GNN. Alle effecten zijn tijdelijk (behoudens de positieve effecten uiteraard).

17.2.3 Klimaat

Als gevolg van klimaatverandering krijgen we naar verwachting in de toekomst te maken met grotere verschillen tussen natte en droge periodes. Zoals ook de laatste jaren hebben laten zien, zijn er langere periodes van droogte met mogelijk extreem lage waterstanden en afvoeren in de Waal te verwachten. Tegelijkertijd neemt de kans op extreme piekbuien in combinatie met hoge afvoeren door toenemende temperaturen toe. De fluctuaties die we nu al waarnemen in oppervlakte- en grondwaterstanden zullen in

de toekomst naar verwachting nog groter worden. Zowel droogte als wateroverlast zullen door autonome ontwikkelingen toenemen.

Vanwege de herbestemming naar natuur neemt het risico op ondergrondverdichting af. Ten tijde van de zandwinning zelf zal nog wel sprake zijn van inzet van zwaar materieel, maar dit is tijdelijk van aard. Bij het voornemen wordt waterberging gerealiseerd, wat zowel in natte als in droge periodes een positief effect heeft. Daarnaast zorgt het ophogen van landbouwgrond voor een verbetering van het vochtvasthoudend vermogen omdat de teeltlaag dikker wordt. Er wordt in het voornemen een fors areaal extra rietmoeras gerealiseerd met daarin een variatie in bodemhoogte om toekomstige klimaateffecten en verschillende waterstanden door de jaren heen zo goed mogelijk op te kunnen vangen. Voor het inrichtingsalternatief bosontwikkeling gelden dezelfde effecten, al is de te realiseren natuur (het gedeelte bos) minder gevoelig voor droogte dan rietmoeras, omdat bomen over een uitgebreid wortelsysteem beschikken, dat ook dieper dan een meter beneden maaiveld zal gaan.

Vanwege de afname van het risico op ondergrondverdichting, zal de infiltratiecapaciteit toenemen. Ook wordt waterberging gerealiseerd, waardoor hemelwater opgeslagen kan worden om geleidelijk te infiltreren naar het grondwater. De grondwaterstanden rondom de plas nivelleren ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor heeft de zandwinplas – ongeacht het streefwaterpeil - een stabiliserend effect op grondwaterstanden in de nabijgelegen gebieden (in de winter minder nat en in de zomer minder droog).

Het verder omhoog zetten van het streefpeil in het projectgebied heeft een beperkte verhoging van de grondwaterstand gedurende zowel de zomer als de winterperiode tot gevolg. Tevens komt uit het onderzoek naar voren dat hogere streefpeilen slechts in beperkte mate worden gehaald door de directe afhankelijkheid van het watersysteem van de waterstanden op de Waal. Hierdoor zijn de positieve effecten in tijden van droogte vooral toe te schrijven aan de aanleg van de nieuwe plas.

Voor alle varianten waarbij het waterpeil omhoog gaat geldt dat de kwelflux substantieel afneemt in het projectgebied. In de omliggende peilvakken neemt de kwel toe. Voor de gehele polder betekent dit dat er tijdens een extreem hoogwater en een gemiddelde hoogste grondwaterstand situatie een afname is van de totale kwelflux naar het oppervlaktewater. Er is dan dus een lagere afvoer van kwel bij het Hollands Duitsch Gemaal. Vooral bij hogere waterstanden op de Waal neemt het totale afvoerdebiet af en hiermee wordt het Hollands Duitsch Gemaal ontlast tijdens deze natte periode. Hoewel de veranderingen in de kwelflux in de afzonderlijke peilvakken soms hoger zijn dan 2% is het effect op de polder in het geheel ‘gunstig’ voor de waterhuishouding.

In de referentiesituatie is in het gebied waar de buitendijkse geul gerealiseerd kan worden nu extensief beheerd grasland aanwezig. Er is weinig bodemverdichting, aangezien er geen grote machines op het land rijden. Bij deze variant wordt extra waterberging gerealiseerd, waardoor in dit deelgebied minder kans is op lage grondwaterstanden. In de verdere omgeving zal het effect van extra buitendijkse waterberging beperkt zijn. De effecten zijn daarmee positief.

17.2.4 Bodem

De ontgrondingen leiden niet tot verontreiniging van de bodem omdat de bedrijfsprocessen schoon zijn. Met de ontgrondingen wordt een deel van de grond afgegraven en afgevoerd. Er wordt geen grond aangevoerd. De effecten op de bodemkwaliteit beperken zich tot het hergebruiken van de bovengrond en daarmee zijn de effecten op de bodemkwaliteit als neutraal te categoriseren.

Omdat de vrijkomende grondstromen in het gebied hergebruikt worden dan wel als bouwgrondstof worden afgevoerd en er geen sprake is van aanvoer van grondstoffen van buiten het projectgebied, worden de effecten op de omvang van grondverzet positief beoordeeld. Dit geldt zowel voor het voornemen als voor het inrichtingsalternatief bosontwikkeling, waarbij geldt dat het inrichtingsalternatief bosontwikkeling tot minder droog grondverzet leidt.

De buitendijkse geul levert circa 6 hectare extra open water op en zal opgeleverd worden met een grote mate van variatie in waterdiepte. Ook voor deze variant geldt dat de ontgrondingen niet leiden tot een mogelijke verontreiniging van de bodem. De totale hoeveelheid te winnen en af te voeren grondstoffen uit het project neemt wel toe bij deze variant.

17.2.5 Landschap en cultuurhistorie

De effecten van het voornemen om rietmoeras te ontwikkelen zijn positief op de aanwezige landschapspatronen. De loop van de Ooijse Graaf is als structuur in het landschap beter herkenbaar dan in de referentiesituatie, waardoor het historische landschap beter ‘leesbaar’ wordt.

Het contrast van de Erlecomse Polder, het voormalig buitendijks gebied, met de oeverwal en kom aan de andere zijde van de Kapitteldijk wordt vergroot door het voornemen rietmoeras. Daarnaast is er meer afwisseling in de ecologische omstandigheden. Dat biedt meer variatie in beplantingstypen en -soorten waardoor de visuele kenmerken positief bijdragen. Omdat de openheid met het voornemen rietmoeras behouden blijft, het gebied beter beleefbaar wordt en omdat de variatie toeneemt wordt het effect op ruimtelijk-visuele kenmerken positief beoordeeld.

De kenmerken van het rivierengebied met de loop van de Ooijse Graaf en de dam en dijken voor de waterkerende functie, maar ook de steenfabriek met de lintbebouwing en de boerderij langs de Erlecomseweg, blijven gewaarborgd bij de ontwikkeling van rietmoeras. De Erlecomseweg met de lintbebouwing en de oude boerderijplaats en de afwisseling van openheid en bos in de Erlecomse Waard worden niet beïnvloed door de ingrepen.

Vergeleken met het voornemen rietmoeras werkt het inrichtingsalternatief bosontwikkeling minder positief uit op ruimtelijk/visuele kenmerken van het gebied en op de aanwezige cultuurhistorische waarden. Dit is toe te schrijven aan de bosaanplant wat zorgt voor aantasting van de openheid van het gebied.

17.2.6 Archeologie

De te ontwikkelen plas met aansluitend rietmoeras of bos ligt in een zone met een lage archeologische verwachting vanwege eerdere afgravingen. De aanleg heeft derhalve geen effect op archeologische resten.

De recreatieve ontwikkeling kan een positief effect hebben op de beleving van het archeologisch erfgoed door hier aandacht aan te besteden middels bijvoorbeeld informatieborden of een thematische route. Het algehele effect is derhalve als licht positief beoordeeld.

De aanleg van een buitendijkse geul heeft een negatief effect op eventueel aanwezige archeologische resten. In de Erlecomse Waard geldt een (middel)hoge archeologische verwachting voor resten die samenhangen met de baksteenfabricage. De beoogde aanleg zal eventuele archeologische resten verstoren en/of vernietigen.

17.2.7 Recreatie

Het huidige projectgebied is niet toegankelijk. Met de herinrichting van de Ooijse Graaf ontstaat een meer afwisselend en gevarieerd landschap met meer natuurwaarden; dit geldt zowel voor het voornemen als voor het alternatief bosontwikkeling. Dit zal een positief effect hebben voor wat betreft recreatie, het landschap is immers een belangrijk decor.

Voor de wandelpadvarianten ‘Kraaijenhof’ en ‘Bestaand schouwpad’ geldt dat hiermee nieuwe routemogelijkheden voor wandelaars aan het gebied worden toegevoegd. De variant ‘Kraaijenhof’ levert daarbij ook een positieve bijdrage aan de mogelijkheden voor de inwoners van Erlecom om een ommetje te maken. Voor beide varianten geldt dat de wandelpaden direct door de natuurgebieden gaan en deze zijn daarom voor wandelaars aantrekkelijk in verband met rust, ruimte en beleving en het effect van deze twee routevarianten is dan ook positief voor beide criteria.

De variant ‘Kapitteldijk’ betreft een vrijliggend wandelpad langs een bestaande route en heeft daarmee slechts in beperkte mate een bijdrage aan de beleefbaarheid ten opzichte van de huidige situatie en is geen toevoeging qua routemogelijkheden omdat er momenteel al gewandeld kan worden langs de Kapitteldijk.

De varianten qua locaties van vogelobservatiehutten hebben geen direct effect op de wandelroutes en zijn daarom neutraal beoordeeld. Op de beleefbaarheid wordt echter positief gescoord, omdat het de natuur dichterbij haalt.

De nieuw te realiseren wandelpaden zullen niet leiden tot een forse verruiming van de routing in het gebied en ook het vogelobservatiepunt is gericht op extensieve recreatie. Naar verwachting leiden de te realiseren voorzieningen geen van allen tot een noemenswaardige toename van het aantal recreanten van buitenaf. Hierom is de meerwaarde van nieuwe parkeerplaatsen nabij de routes beperkt en is het effect voor alle varianten als neutraal beoordeeld.

Tot slot volgt uit de beoordeling de aanbeveling om (delen van) nieuwe wandelmogelijkheden ook geschikt te maken voor mindervaliden en om de bestaande oversteek ter hoogte van de Thornsche Molen te verbeteren.

17.2.8 Geluid

Wat betreft geluid is enkel de fase waarin de zandwinning plaatsvindt en de herinrichting gerealiseerd wordt (de eerste 4 - 6 jaar) relevant want na afronding van de inrichting is geen sprake meer van geluidsproductie vanuit een inrichting binnen het projectgebied.

Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat voor het merendeel van de 17 onderzochte woningen geen (significant) effect optreedt door de binnendijkse werkzaamheden. Bij vijf woningen is tijdelijk een licht negatief effect waarneembaar en bij vier woningen is een tijdelijk negatief effect berekend. Het gaat hierbij om de woningen in de nabijheid van het projectgebied aan de Duffeltdijk en aan de Erlecomseweg.

Uit toetsing aan de maximale grenswaarde van 50 dB(A) blijkt dat één woning niet aan deze waarde voldoet. Het gaat hierbij om de woning aan de Erlecomseweg 80. De berekende geluidsbelasting bij deze woning bedraagt 54 dB(A). De woning bevindt zich tussen de gebieden waar de werkzaamheden plaats gaan vinden. De maatgevende activiteiten zijn de droge winning en het toepassen van bovengrond. De geluidsbelasting vanwege deze activiteiten kan niet met maatregelen worden gereduceerd. De relatief korte duur (enkele weken van droge winning en enkele dagen bij relevante locaties voor deze woning) in combinatie met de verbintenis van de bewoners van deze woning met het plan zorgt ervoor dat deze geluidsbelasting als aanvaardbaar en vergunbaar te achten is.

Het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal brengt extra activiteiten met zich mee en is daarmee relevant voor de geluidsbelasting naar de omgeving. Op basis van het gebruik van vergelijkbaar materieel bij de werkzaamheden aan de buitendijkse geul is de maatgevende deelbijdrage van deze werkzaamheid echter vergelijkbaar met de binnendijkse werkzaamheden.

17.2.9 Luchtkwaliteit

Bij dit aspect gaat het om de luchtkwaliteit, waarbij fijnstof en stikstof van belang zijn. Er is specifiek onderzoek uitgevoerd, waaruit blijkt dat in de uitvoeringsfase geen overschrijding van de normen ontstaat. Hierom kan uitgegaan worden van een neutraal milieueffect tijdens de uitvoering. Voor de langere termijn neemt de luchtkwaliteit toe omdat er 33 hectare landbouwgrond omgevormd wordt naar natuur en is het effect positief. Rekening houdend met de tijdelijke (licht) negatieve effecten is het milieueffect op de lange termijn licht positief milieueffect

Het verplaatsen van de tijdelijke laadvoorziening van de locatie in de Waal naar de nieuwe geul in de Kaliwaal kan zorgen voor een verplaatsing van de luchtkwaliteit op zeer lokaal niveau. Ook hier geldt dat sprake is van een tijdelijke situatie, waarbij de achtergrondwaarden niet worden overschreden voor wat betreft fijnstof en verstuiving

maar mogelijk wel voor de stikstofuitstoot. Er wordt daarom uitgegaan van een licht negatief milieueffect ten opzicht van de referentiesituatie.

17.2.10 Veiligheid

Het aspect (externe) veiligheid betreft het risico op een ongeval waarbij een gevaarlijke stof aanwezig is en het risico op het aantreffen van mogelijke achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog.

Uit onderzoek is gebleken dat zich in het gebied geen verdachte objecten als gevolg van oorlogshandelingen bevinden omdat de gronden na de oorlog allemaal zijn afgegraven ten behoeve van kleiwinning. Om die reden wordt geconstateerd dat de effecten neutraal zijn.

Naast het projectgebied ligt een gastransportleiding en het gebied is gelegen naast een route voor gevaarlijke stoffen (de Waal), maar de ontgronding zal geen gevolgen hebben voor de externe veiligheid (hierbij is ook verwezen naar de effecten op oeverinscharing waarbij wordt voldaan aan de CUR113). Omdat er ook geen aanwijzingen zijn dat het plan leidt tot negatieve effecten op de gastransportleiding en de Waal, scoren voornemen, alternatief en alle varianten neutraal.

17.2.11 Verkeer

Voor het wegverkeer zijn de effecten van de herinrichting neutraal, mede omdat er alleen sprake is extensief recreatief gebruik zonder grote verkeersstromen. Op basis van het verkeersonderzoek is de aanbeveling gedaan om door middel van een voorziening in de berm van de provinciale weg nabij de Thornsche Molen te maken om zo de veiligheid van de bestaande oversteek te verbeteren.

In het geoptimaliseerde ontwerp voor de laadvoorziening is ruim voldoende aandacht besteed aan een correcte bereikbaarheid voor scheepvaart, een goede doorstroming en wordt de veiligheid gewaarborgd. Dit is ook afgestemd met Rijkswaterstaat Oost Nederland. Dit alles conform de Richtlijnen Vaarwegen 2020. Er is daarmee sprake van een neutraal effect ten opzichte van het heersende verkeersbeeld van de binnenvaart op de Waal.

17.2.12 Energie

Zowel het gebied voor de herinrichting als het gebied voor het tijdelijke installatieterrein zijn op dit moment bestemd en in gebruik als landbouwgrond. De energievraag en $C0_2$-uitstoot beperkt zich daarmee tot agrarische activiteiten.

Gedurende de aanlegfase zal sprake zijn van een energievraag, zowel bij het voornemen rietmoeras als bij het alternatief bosontwikkeling. De installatie met de laadband voor de afvoer van het zand wordt volledig elektrisch aangedreven. Elektrische aandrijving geeft wat betreft geluid en lucht een voordeel ten opzichte van inzet van dieselmotoren. De zandzuiger en de booster, die wordt ingezet als de persafstanden naar de klasseerinstallatie te groot worden voor alleen de zuiger, worden hybride ofwel diesel/elektrisch aangestuurd. Dit is noodzakelijk omdat onvoldoende capaciteit op het elektriciteitsnetwerk beschikbaar is voor de benodigde hoeveelheid energie. De

mate van $C0_2$-uitstoot is daarmee beperkt, maar toch tijdelijk negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Na afronding van het project is het effect positief omdat de landbouwgrond permanent wordt omgezet naar natuur.

In de inrichtingsalternatieven en – varianten zijn geen mogelijkheden tot energieopwekking opgenomen. In de beoordeling is geadviseerd om op een deel van de bestaande plas Kraaijenhof tijdelijk drijvende zonnepanelen te plaatsen, met daarbij een batterij om vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen. Zo kan tijdens de uitvoering gebruik gemaakt worden van schone en lokaal opgewekte stroom.

17.2.13 Inrichting en beheer

De ontgronding is getoetst aan de hand van CUR 113 (Oeverstabiliteit bij zandwinputten). Omdat van de Erlecomse Waard geen grondonderzoek beschikbaar is op basis waarvan de stabiliteit en de dichtheid van de zandlagen kan worden berekend, is een geometrische benadering uitgevoerd. Uit het onderzoek blijkt dat de effecten op de oeverstabiliteit en zettingsvloeiing als neutraal zijn te beschouwen voor beide inrichtingsalternatieven.

Voor de buitendijkse geul geldt dat het gebruik van deze geul om schepen te laden kan leiden tot extra golfslag op de oever. Dit kan invloed hebben op de oeverstabiliteit. Het huidige ontwerp, zonder aanvullende onderzoek voldoet niet aan de CUR 113. De golfslag door het gebruik van de laadvoorziening vormt dan een extra risico en daarom wordt dit aspect beoordeeld als licht negatief.

Voor het gehele natuurgebied Ooijse Graaf, dat straks bestaat uit de 33 hectare nieuw te realiseren natuur (water en rietmoeras), het naastgelegen en bestaande natuurgebied Kraaijenhof (water en rietmoeras en bos) en het bestaande rietmoeras van ARK in de Ooijse Graaf, is een ‘kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer’ opgesteld. Dit document geeft inzicht in de ontwikkelingsdoelen, de gekozen uitgangspunten en de gemaakte afspraken uit de ontwerpfase. Het vormt als het ware een samenvatting van relevante aspecten uit het ontwerp proces en dit MER. Het beschrijft de richtlijnen voor de toegankelijkheid, het gebruik, de handhaving, het natuurbeheer en het onderhoud van het terrein. Hiermee wordt voorzien in een beheerplan dat recht doet aan de realisatie van de hoofddoelstellingen uit dit MER. Gezien het natuurtype zijn de beheerinspanningen die nodig zijn naar verwachting beperkt en zijn derhalve als neutraal beoordeeld.

17.3 Scoren op doelbereik

17.3.1 Inleiding

In het kader van de afweging om tot het voorkeursalternatief te komen, wordt in deze paragraaf beoordeeld hoe het voornemen, het alternatief en de varianten scoren ten opzicht van de geformuleerde doelen (het zogenaamde doelbereik). Tezamen met de beoordeling op milieueffecten vormt dit de basis voor het voorkeursalternatief.

17.3.2 Doelen en ambities

De gelijkwaardige doelstellingen van het project herinrichting Ooijse Graaf zijn:

- Het vergroten van het huidige areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met 13 hectare om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden.
- Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven.
- Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

17.3.3 Tabel doelbereik

Het navolgende schema geeft aan of en in welke mate de doelen bij het voornemen, het inrichtingsalternatief en de varianten worden behaald.

Totaaloverzicht	Voornemen (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid										Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening						
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thornsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thornsche Molen	Halve Galg	Erlecomseweg	Geen			
1.Het vergroten van het huidige areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf	+	0															0	
2.Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg	+	+															0	
3.Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0		+	0
4. Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur	0	0	0	0	0	0	+	0	+	+	+	0	0	0	0		0	0
5. Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind)	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		+	+

17.3.4 Verantwoording beoordeling

1. *Het vergroten van het huidige areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf*
Het voornemen rietmoeras zorgt ervoor dat deze hoofddoelstelling tot realisatie kan worden gebracht. De beoordelingen laten verder zien dat het een realistische beoogde ontwikkeling vormt, o.a. onderstreept door de natuurtoets en de hydrologische modelstudie. Bovendien kan het nieuwe rietmoeras bij de aanleg optimaal afgestemd worden op de hydrologische situatie. Het beheerplan draagt verder zorg voor een juiste doorvoering op de lange termijn. Het inrichtingsalternatief sluit aan op de natuurlijke successie naar bos en is daarmee neutraal. De onderscheiden varianten hebben geen directe invloed op het vergroten van het huidige areaal rietmoeras.

2. *Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg*
Beide inrichtingsalternatieven voorzien in het ontwerp om de uiterwaarden te verbinden met de hoger gelegen stuwwal. Uit de natuurtoets blijkt dat het project een positieve bijdrage levert aan de instandhoudingsdoelen van habitattypen en -soorten in de omgeving omdat er 33 hectare nieuwe natuur aansluitend op een bestaand natuurgebied wordt gerealiseerd. Dit geeft een positief effect voor de in de omgeving voorkomende habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Daarnaast leidt het realiseren van nieuwe natuur tot een grote verbetering van de kernkwaliteiten en invulling ten aanzien van de ontwikkelingsdoelen van het GO. Dit zal ook een indirect versterkende werking hebben op het omliggende GNN. De onderscheiden varianten hebben geen invloed op deze hoofddoelstelling.

3. *Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer*
De nieuwe plas en de buitendijkse geul leveren een positieve bijdrage aan een robuust watersysteem. Met de omvorming van landbouwgrond naar natuur, open water en ondiepe oeverzones krijgt het gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen. De aanleg van de nieuwe plas heeft een nivellerende werking op de grondwaterstand in de directe omgeving van de plas: bij hoogwater in de winter zorgt de plas voor wat lagere grondwaterstanden doordat het peil van de plas lager is dan dat het niveau van de grondwaterstand in de bodem, terwijl de plas in het late voorjaar en de zomer juist zorgt voor hogere grondwaterstanden doordat er vanuit de plas meer aanvulling van de grondwaterstand mogelijk is. De modelstudie onderstreept dat optimalisatie te bewerkstelligen is door verhoging van het streefpeil waarbij de aanpassing naar NAP +9,30 m de grootste bijdrage levert om meer water in het gebied vast te houden en het effect met iedere stap verder omhoog verhoudingsgewijs afneemt.

4. *Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur*
In de huidige situatie is de aanwezige natuur in het projectgebied niet toegankelijk. Beide inrichtingsalternatieven voorzien in de natuurontwikkeling, maar hebben niet direct meerwaarde voor de toegankelijkheid en beleefbaarheid van natuur. De varianten toegankelijkheid en beleefbaarheid zijn hier wel specifiek op gericht en zijn inpasbaar in het voornemen en het alternatief. Uit de beoordelingen komt naar voren dat zowel de aanleg van nieuwe wandelpaden door de natuur als de realisatie van een vogelkijkhut een positieve bijdrage levert aan deze projectdoelstelling.

5. *Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind)*
De vier voorgaande hoofddoelstellingen kunnen gerealiseerd worden dankzij de tijdelijke winning van zand als grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave. In beide inrichtingsalternatieven is de winning van delfstoffen duurzaam, mede omdat sprake is van een positieve grondbalans wat betekent dat er geen grond van buiten aangevoerd hoeft te worden. Daarbij vindt winning plaats met behulp van moderne hedendaagse technieken waardoor de impact op de omgeving wordt geminimaliseerd. De buitendijkse nevengeul levert mogelijkheden voor uitbreiding van een positieve grondbalans met overeenkomstig een effectieve tijdelijke laadvoorziening.

Conclusie
Uit de beoordeling van het doelbereik blijkt dat de gestelde doelen haalbaar zijn met de voorgestelde alternatieven en varianten. De beoordeling van het doelbereik leidt er niet toe dat het voornemen of het alternatief moet worden beschouwd als onwenselijk omdat hiermee de doelen niet kunnen worden gehaald.

Wel blijkt uit de beoordeling dat het voornemen rietmoeras logischerwijs beter scoort dan het inrichtingsalternatief bosontwikkeling. Om deze reden is er voor gekozen om het alternatief rietmoeras verder door te ontwikkelen tot Voorkeursalternatief. In het navolgende hoofdstuk wordt hierop ingegaan.

Vanuit de toetsing natuur en stikstof worden de buitendijkse inrichtingsvarianten minder positief beoordeeld. Daarom is ervoor gekozen om de buitendijkse nevengeul geen onderdeel te laten uitmaken van het voorkeursalternatief. Extra argument hiervoor is dat Rijkswaterstaat in het zelfde gebied werkt aan een plan voor een KRW maatregel.

Wat betreft het streefwaterpeil blijkt uit de modelstudie dat NAP +9,65 m (het hoogst doorgerekende waterpeil) niet realistisch is gezien de nadelige effecten op de omliggende gebruiksfuncties.

18 Voorkeursalternatief Rietmoeras

18.1 Inleiding

Zowel qua doelbereik als in de beoordeling van de milieueffecten scoort het voornemen ‘rietmoeras’ over het geheel genomen positiever dan het inrichtingsalternatief ‘bosontwikkeling’. Daarom is gekozen om het voornemen ‘rietmoeras’ te gebruiken als basis voor de verdere planuitwerking. Het voorkeursalternatief is verder uitgewerkt op basis van de onderzoeksuitkomsten (inclusief voorgestelde mitigerende maatregelen) en de ontvangen reacties en input vanuit betrokken lokale natuurorganisaties, inwoners, klankbordgroep, grondeigenaren in de directe omgeving en de betrokken bevoegde gezagen.

Het project herinrichting Ooijse Graaf leidt tot het vergroten van het huidige areaal aan natuur met 33 hectare. De nieuwe natuur bestaat uit water (20 hectare) en rietmoeras (13 hectare) en draagt positief bij aan een robuuster leefgebied voor met name moerasgebonden flora en fauna en aan de biodiversiteit in het algemeen. Het project levert ook een positieve bijdrage aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer waardoor meer water in het gebied voorradig blijft voor droge perioden en in het gebied water beter gebufferd kan worden in nattere perioden.

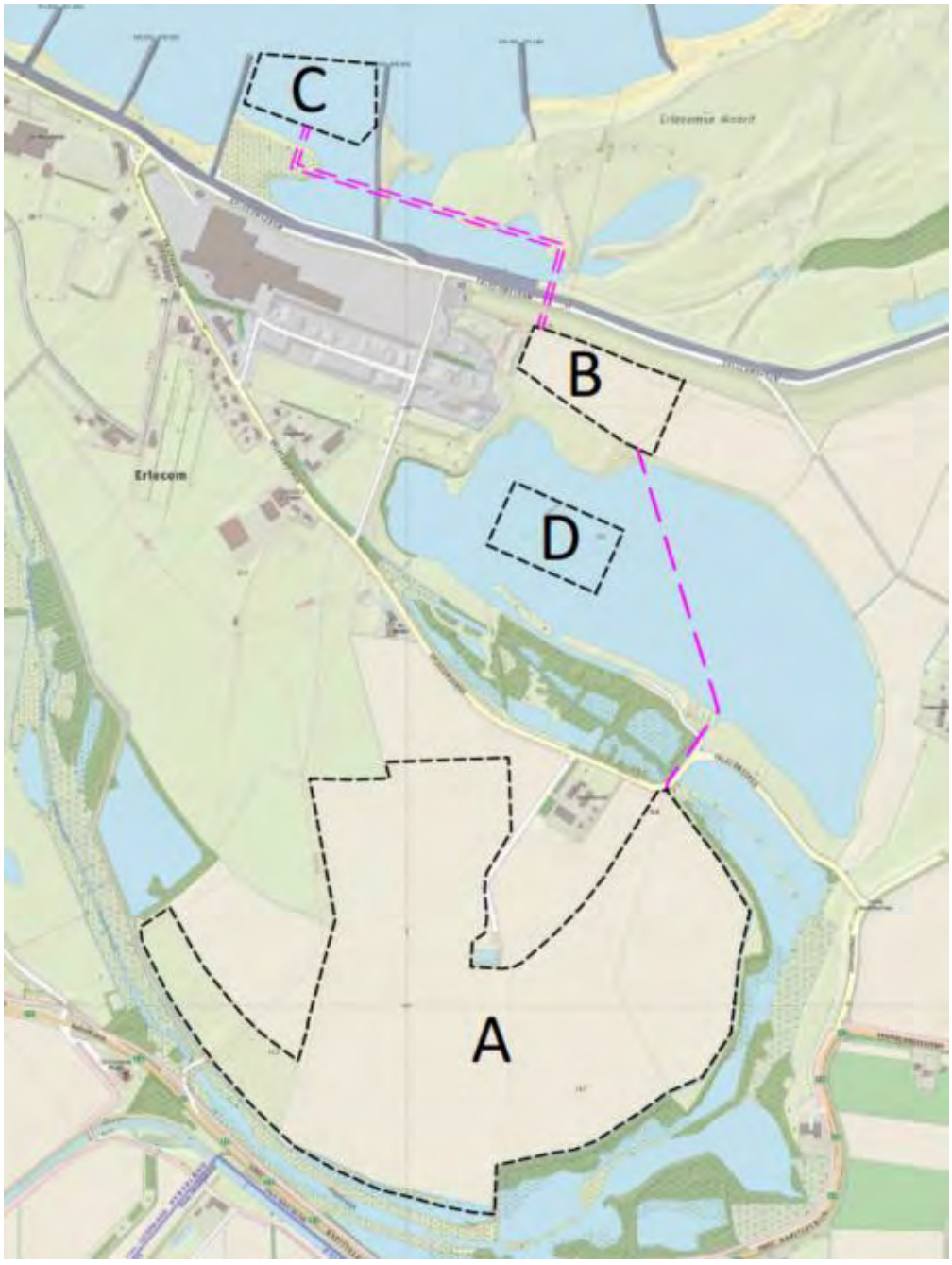


Inrichtingsplan van het voorkeursalternatief

Het projectgebied bestaat uit vier deelgebieden, zoals gelokaliseerd op de navolgende figuur:

A. deelgebied herinrichting, het gebied waar de daadwerkelijke herinrichting plaats vindt;
B. deelgebied tijdelijk installatieterrein;
C. deelgebied tijdelijke laadvoorziening;
D. deelgebied tijdelijke drijvende zonnepanelen.

De maatregelen van in de drie laatstgenoemde deelgebieden zijn beperkt tot de uitvoeringsfase met een duur van maximaal 6 jaar.



Deelgebieden herontwikkeling Ooijse Graaf

18.2 Beschrijving Voorkeursalternatief

De basis van het voorkeursalternatief is het in dit MER beoordeelde voornemen 'rietmoeras'. Op basis van de effecten van de in het MER onderzochte varianten is er tevens voor gekozen om een aantal voorstellen op te nemen in het voorkeursalternatief. Hieronder lichten we deze toe voor achtereenvolgens waterpeil, natuur, landschapswal, wandelroute(s), vogelobservatiepunt, parkeervoorziening(en) en duurzame energieopwekking. Daaropvolgend wordt ingegaan op de gerealiseerde optimalisaties van naar aanleiding van tussentijds overleg met betrokken natuurorganisaties, de omgeving en bevoegd gezag. Onderdeel hierbij vormen ook de mitigerende maatregelen. In bijlagen 19, 20 en 21 zijn de technische tekeningen van het voorkeursalternatief en de laadvoorziening opgenomen, als ook het boekje inrichtingselementen.

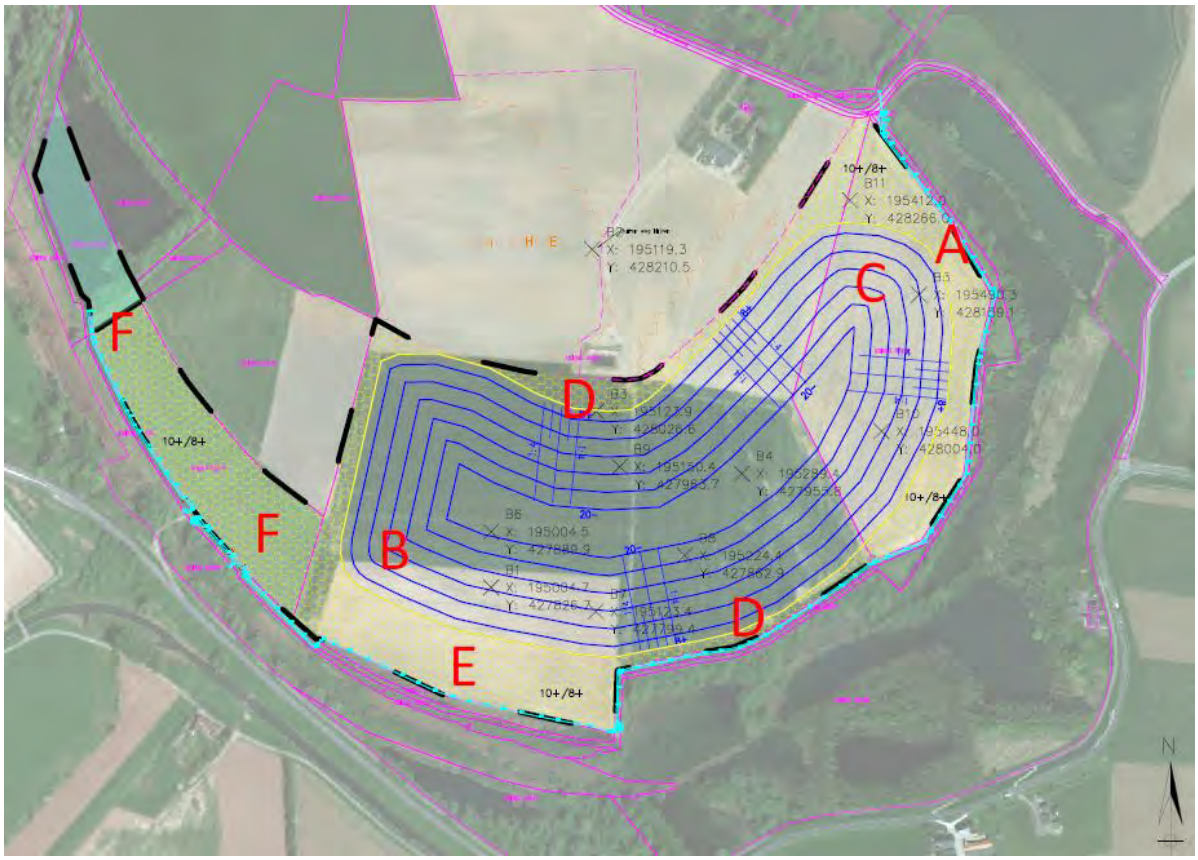
Waterpeil

Op basis van de modelstudie kan geconcludeerd worden dat verhoging van het streefwaterpeil een positieve impact heeft op het bufferende vermogen van het gebied, aanvullend op het nivellerende en bufferende effect van de nieuwe waterplas.

Vanuit de projectdoelen op het gebied van natuur en klimaatbuffer, wordt een zo hoog mogelijk streefpeil geambieerd. Wat betreft het streefwaterpeil is het advies op basis van de modelstudie en reacties uit de omgeving om bij een wijziging van het peilbesluit door het Waterschap Rivierenland te kiezen voor een verhoging naar NAP +9,50 m of NAP +9,30 m. Uit de modelstudie blijkt dat NAP +9,65 m (het hoogst doorgerekende waterpeil) niet realistisch is gezien de nadelige effecten op de omliggende gebruiksfuncties. De uitkomsten van de uitgevoerde studie zijn afgestemd en doorgegeven aan het Waterschap Rivierenland. Zij zullen de definitieve keuze maken in de reguliere wijziging van het peilbesluit voor de Ooijpolder.

Natuur

Ter optimalisatie van het uitbreiden van het huidige areaal rietmoeras zijn ontwerp- en inrichtingsadviezen opgesteld door een ecologisch adviesbureau, zie bijlage 17. In de uitwerking van het voorkeursalternatief zijn deze overgenomen. De belangrijkste aanbevelingen zijn als volgt:



- Er wordt een kade op NAP + 9,3m tussen de nieuwe plas en het nieuwe rietmoeras gerealiseerd in het noordoosten (locatie A in het bovenstaande figuur) om negatieve effecten van golfslag op het rietmoeras te voorkomen. In het zuidwestelijk deel kan een kade achterwege blijven en gaat de flauw aflopende oeverzone direct over in het nieuwe rietmoeras. Daarmee komt ook de verbinding tussen de plas en de oude rivierloop Ooijse Graaf beter tot zijn recht.

- In samenhang met bovenstaande worden in het zuidwestelijk deel (B) de onderwatertaluds bovenin de nieuwe plas tot enkele meters waterdiepte verflauwd (tot ca. 1:6) en in het noordoostelijk deel (C) steiler gemaakt (tot ca. 1:3). In het zuidwestelijk deel kunnen dan overgangen ontstaan van waterplantenvegetaties via waterriet en helofytenvegetaties naar respectievelijk nat en droog rietland (F), waarbij de verschillende zones ook substantiële breedtes hebben.

- In de smallere delen rondom de plas wordt het terrein flauw aflopend richting de plas afgegraven (dus hoogtelijnen min of meer parallel aan de oevers van de plas) (D). Voor de bredere zone ten zuidwesten van de plas zal deze zeer flauw aangesloten worden op het onderwatertalud van de plas (B), afgestemd op de hoogte voor vochtig en droog rietmoeras (7,8 – 9,3 m +NAP).

- In het eerste seizoen na het afgraven van de grond wordt riet aangeplant door middel van (specie met) wortelstokken of rietstekken, en dat met name waar geen bestaande rietvegetaties in de nabijheid voorkomen. Te planten

rietmateriaal zal uit de nabije omgeving gewonnen worden. Dit geeft de beste adaptatie aan de specifieke lokale condities. Het riet wordt beschermd tegen vraatschade door het plaatsen van een afscheiding, linten of een andere deugdelijke manier.

Tot slot, omdat zowel voor GNN- als GO-gebieden in Ooijpolder-Duffelt de ontwikkeling van de otterpopulatie een van de ontwikkelingsdoelen is, wordt tussen de bestaande plas Kraaijenhof en het (nieuwe) rietmoeras een otterpassage gerealiseerd.

Struweelhaag met kruidenrijke grasrand

Aan de noordkant van de Ooijse Graaf, op de scheiding van het projectgebied en de agrarische gronden, komt een inheemse struweelhaag met kruidenrijke grasrand. In totaal is ruimte voor ruim 1,3 km haag. Naast een duidelijke en herkenbare omzoming van de voormalige meander zorgen de hagen voor een waardevolle ecologische verbinding én vormen ze een habitat voor veel insecten, vogels en kleine zoogdieren.

Wandelroute(s)

Om de rust in het nieuwe natuurgebied te waarborgen voor flora en fauna is er voor gekozen om geen doorgaande wandelroute door het nieuwe rietmoeras aan te leggen. In plaats daarvan komen er twee nieuwe wandelpaden die gekoppeld zijn aan bestaande structuren en zo bijdragen aan de mogelijkheid om verschillende ommetjes te kunnen maken.



Met de aanleg van het wandelpad Kraaijenhof en de gedeeltelijke openstelling van het natuurgebied Kraaijenhof voor wandelaars, ontstaan verschillende ommetjes vanuit Erlecom (Erlecommetje) variërend tussen de 2 en 5 km. Het kleinste rondje (van ca. 2

km) loopt over de Erlecomsweg, via het nieuwe wandelpad aan de westzijde van de Kraaijenhof naar de dijk en via de Erlecomsedam terug. Een iets groter ommetje (ca. 3 km) start vanaf de Erlecomseweg bij de halve galg en gaat via het hele nieuwe wandelpad Kraaijenhof naar de dijk en via de Erlecomsedam terug. Maar het is ook mogelijk om via de Erlecomseweg en het deel van het nieuwe pad langs de zuidzijde van de plas Kraaijenhof te lopen, om vervolgens via de Erlecomseweg, de Duffeltdijk En de Erlecomsedam een ronde van zo'n 5 km te maken.

De Thornsche Molen, ten zuiden van het projectgebied, vervult een TOP-functie (Toeristisch Overstap Punt) Op dit punt is horeca, parkeergelegenheid en informatievoorziening aanwezig. Vanaf dit punt wordt een korte wandelroute door het projectgebied aangelegd van ca. 1,5 km. De wandelroute start vanaf de bestaande TOP en gaat aan de zuidkant langs bestaand rietmoeras. Na ongeveer 600 meter gaat de route in noordelijke richting naar de nieuwe vogelkijkhut. Vanaf daar gaat de route verder in westelijke richting terug naar het bestaande TOP.

De wandelpaden worden mindervalide-toegankelijk en zijn voorzien van een natuurlijke halfverharding. Met het oog op het gebruik worden de paden 1.20 meter breed en aangelegd op een hoogte van circa +9.80 meter NAP.

Het gebied wordt toegankelijk van zonsopkomst tot zonsondergang en honden moeten aangelijnd worden. De toegangen worden voorzien van een voetgangersdoorgang en een poort ten behoeve van onderhoud.



<u>Vogelobservatiepunt</u>
Om de beleefbaarheid van het gebied te vergroten wordt een vogelkijkhut gerealiseerd. Het ontwerp 'Eendenkorf' krijgt een plek in het rietmoeras, aan de rand van de nieuwe plas. Omdat er voor de rust van de natuur wordt gekozen is de locatie van de vogelkijkhut zo dicht mogelijk bij de bestaande TOP aan de zuidkant van het plangebied (De Thornsche Molen) gesitueerd. Wandelaars kunnen vanaf de TOP beschut in de richting van de vogelkijkhut lopen om zo min mogelijk verstoring te veroorzaken. De vogelkijkhut is gesitueerd op het noordoosten en biedt de bezoekers uitzicht over het nieuwe rietmoeras en de nieuwe waterplas.

In de Ooijse Graaf komt informatiebord met daarop informatie over het gebied. Het informatiepaneel wordt bij de entree van het gebied geplaatst, nabij de Thornsche Molen, zodat bezoekers bij aankomst kunnen lezen wat de Ooijse Graaf te bieden heeft. De materialisatie zal een natuurlijk karakter krijgen en aansluiten bij de directe omgeving.





Parkeervoorziening(en)

Op basis van de gemaakte keuzes voor te realiseren wandelvoorzieningen en de gekozen locatie voor de vogelkijkhut, is in het voorkeursalternatief geen nieuwe/extra parkeervoorziening opgenomen. Het wandelpad Kraaijenhof faciliteert met name lokale ommetjes voor inwoners van Erlecom, wat betekent dat de gebruikers van deze voorziening niet met de auto komen. De vogelkijkhut en de daarbij aan te leggen wandelroute aan de zuidzijde van het projectgebied, zijn direct gekoppeld aan het bestaande toeristische overstappunt (TOP) Thornsche Molen waardoor er ook aan deze zijde geen nieuwe parkeervoorziening nodig is. Omdat de vogelkijkhut naar verwachting vooral gebruikt zal worden door bezoekers van de Thornsche Molen en door

lokale recreanten en niet leidt tot het aantrekken van extra bezoekers, is ook uitbreiding van de bestaande parkeervoorziening niet in het VKA opgenomen. Ter verbetering van de verkeersveiligheid zal wel een lokale aanpassing worden gemaakt om veilig de provinciale weg te kunnen oversteken als wandelaar vanaf de parkeerplaats van de Thornsche Molen. Dit is weergegeven in onderstaande afbeelding.



Duurzame energieopwekking

Om gebruik te kunnen maken van lokaal opgewekte schone energie worden op een deel van de bestaande plas Kraaijenhof drijvende zonnepanelen (nader te noemen als zon PV) geplaatst. De opgewekte energie zal tijdens de uitvoering gebruikt worden om met schone en lokaal opgewerkte energie de installatie te voeden.

Voornemen is om op het diepe deel (meer dan 10 meter water) tijdelijk ongeveer 2,3 hectare zon PV te plaatsen wat neerkomt op circa 10% bedekking van de totale plas Kraaijenhof. De waardevolle oevers van de plas blijven vrij. Op deze 2,3 hectare kan ongeveer 2,3 MWp vermogen geplaatst worden waarmee jaarlijks ongeveer 2,3 mio kWh opgewekt kan worden. De opgewekte stroom zal gedurende de uitvoering zoveel mogelijk direct gebruikt worden voor de uitvoeringswerkzaamheden. Voor de momenten dat productie en verbruik niet op elkaar aansluiten wordt een accupakket geplaatst op het tijdelijke installatieterrein om de stroom tijdelijk in op te slaan.



Landschapswal installatieterrein

Om het zicht op de tijdelijke installatie zoveel mogelijk te beperken, wordt aan de oostzijde van het installatieterrein een landschapswal met inheemse beplanting aangelegd. Dit ter versterking van de natuur en op basis van input vanuit de klankbordgroep.

De beplanting zal bestaan uit zowel boom- als struikvormers. De hoogte van de grondwal bedraagt circa 8 meter boven maaiveld.

18.3 Mitigerende maatregelen

Een manier om negatieve effecten uit te kunnen sluiten, is het nemen van mitigerende maatregelen. De bedoeling van mitigatie (letterlijk: verzachting) is dat significante negatieve effecten zullen uitblijven. Het gaat dus niet om maatregelen die negatieve effecten (elders) compenseren, maar om het voorkomen of reduceren van de negatieve effecten van een besluit of feitelijk handelen door het treffen van maatregelen. Mitigatie heeft betrekking op maatregelen en effecten binnen het projectgebied.

Onderstaand wordt ingegaan op mitigerende maatregelen die betrekking hebben op enkele van de thema's.

Natuur
Om de effecten op dier- en plantensoorten die op grond van de Wet Natuurbescherming zijn beschermd te voorkomen, wordt gewerkt conform de gedragscode 'Zorgvuldig winnen'. In deze gedragscode zijn spelregels vastgelegd waardoor de staat van instandhouding van beschermde soorten bij zand- en kleiwinning in principe niet in het geding komt. Onderdelen van de gedragscode zijn het opstellen van een werkplan met bijbehorende maatregelen, monitoring en ecologische begeleiding tijdens de werkzaamheden en indien nodig aanpassen van het werkplan. Bij het opstellen van maatregelen wordt gebruikt gemaakt van de kennisdocumenten van BIJ12 en opgedane ervaring in andere projecten. De ecologische monitoring wordt uitgevoerd in de daarvoor geschikte perioden.

Recreatie
In de beoordeling van de wandelpaden is geadviseerd om (delen van) nieuwe wandelmogelijkheden ook geschikt te maken voor mindervaliden. Dit sluit aan bij de behoefte en de ideeën die door de gemeente Berg en Dal en door omwonenden zijn geuit. Hieraan wordt gehoor gegeven in het voorkeursalternatief.

Verkeer
Om negatieve effecten op de verkeersveiligheid te voorkomen wordt een oversteekplaats gecreëerd nabij de Thornsche Molen om het voor wandelaars mogelijk te maken om veilig de provinciale weg N840 te kunnen oversteken.

Energie
Om te komen tot een duurzame energieopwekking worden op het diepe deel van de bestaande plas Kraaijenhof (meer dan 10 meter diep) drijvende zonnepanelen geplaatst. De zonnepanelen zijn positief om energie nabij de verbruikersbron op te wekken, op te slaan en te verbruiken en dragen daarnaast bij aan de maatschappelijke opgave voor verduurzaming.. Door op de Kraaijenhofplas, die circa 23 hectare groot is, op 2,3 hectare panelen te plaatsen kan circa 2,3 MWp vermogen geplaatst worden. Met dit vermogen kan jaarlijks ongeveer 2,3 mio kWh opgewekt worden. Gedurende de uitvoering kan dit vermogen door middel van een accu ten goede komen aan de

daadwerkelijke herinrichting van het gebied. Na afloop van de uitvoering worden de zonnepanelen verwijderd.

18.4 Effectbeoordeling

Hierna volgt de effectbeoordeling van het VKA op alle aspecten die in de voorgaande hoofdstukken aan de orde zijn gekomen.

18.4.1 Water

Met de omvorming van landbouwgrond naar rietmoeras, open water en ondiepe oeverzones krijgt het gebied Ooijse Graaf meer ruimte voor natuurlijke processen met een natuurlijker peilbeheer.

De aanleg van de nieuwe plas heeft een nivellerende werking op de grondwaterstand in de directe omgeving van de plas: bij hoogwater in de winter zorgt de plas voor wat lagere grondwaterstanden doordat het peil van de plas lager is dan dat het niveau van de grondwaterstand in de bodem, terwijl de plas in het late voorjaar en de zomer juist zorgt voor hogere grondwaterstanden doordat er vanuit de plas meer aanvulling van de grondwaterstand mogelijk is. Deze combinatie van factoren geeft een positief effect, ook op al bestaande natuur in de directe omgeving. Omdat met de ontwikkeling daarnaast 33 hectare landbouwgrond wordt omgevormd naar natuur neemt de hoeveelheid bemesting flink af. Hierdoor wordt positief gescoord op waterkwaliteit. Omdat de herinrichting leidt tot minder diep wegzakkende grondwaterstanden, kan geconcludeerd worden dat zettings(schade) niet zal optreden als gevolg van de uitvoering van het project.

Een eventuele verhoging van het streefpeil leidt ertoe dat de gemiddelde jaarlijkse afvoer afneemt wat betekent dat water langer in het gebied wordt vasthouden. Verhoging van het streefwaterpeil zorgt ook voor een beperkte extra stijging van grondwaterstanden in de directe omgeving van het projectgebied (ten opzichte van de variant waarin het peil op het huidige niveau blijft). De toename van risico's op wateroverlast voor de landbouw en bebouwing zijn afhankelijk van het streefpeil dat wordt gekozen waarbij de risico's toenemen naarmate het streefpeil hoger komt te liggen.

De drijvende zonnepanelen hebben geen invloed op de waterhuishouding in het gebied. Dit vanwege de beperkte oppervlakte op het totaal en omdat de panelen drijven op het water. Tussen de zonnepanelen zit ook ruimte waardoor er ook onder de zonnepanelen licht doorschijnt.

18.4.2 Natuur

Bij dit aspect gaat het zowel om de instandhouding van (beschermde) natuurgebieden als om de instandhouding van (beschermde) soorten. Allereerst is gekeken naar de Natura 2000-gebieden. Het voorkeursalternatief zal geen ander effect hebben op het gebied van natuur als dat van het voornemen rietmoeras Daarmee wordt positief gescoord omdat diverse Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten ruimte krijgen voor uitbreiding zoals door de aanleg van rust- en foerageergebieden voor (water-)vogels. Daarnaast wordt invulling gegeven aan veel kernkwaliteiten vanuit de GNN/GO.

Door het toevoegen van een gevarieerde haag van inheemse soorten langs de Erlecomseweg en op de scheiding van het projectgebied met het landbouwgebied ontstaat een nog positiever effect.

De drijvende zonnepanelen komen midden op de bestaande plas Kraaijenhof te liggen, waar de plas het diepst is. Hierdoor komen ze minimaal 30 meter uit de kant te liggen en blijven alle waardevolle oevers onaangetast. Omdat maar circa 10 % van de plas gebruikt wordt voor de drijvende panelen is voldoende licht op de waterkolom van de plas geborgd en is er geen effect te verwachten op de waterkwaliteit en het ecologisch functioneren van de plas. Vanwege het nieuwe wateroppervlak wat ontstaat is er geen negatief effect als gevolg van het ruimtegebruik op het water van de plas Kraaijenhof. Het nieuwe oppervlakte water zal immers in het eerste jaar van uitvoering al minstens even groot zijn en zal gedurende de uitvoering van het project doorgroeien tot circa 20 hectare.

18.4.3 Klimaat

Het advies richting Waterschap Rivierenland om het streefpeil te verhogen tot NAP + 9,50 m of NAP + 9.30, zorgt voor een afname van de hoeveelheid water die op jaarbasis wordt afgevoerd uit de Erlecomse Polder. Daarbij is de ambitie vanuit de doelen van de herinrichting een zo hoog mogelijk streefpeil, waarbij als uitgangspunt geldt dat aanpassing van het streefpeil niet mag leiden tot negatieve effecten voor omliggende gebruiksfuncties wonen en landbouw.

De drijvende zonnepanelen hebben geen invloed op de directe klimaatadaptatie van het gebied. De panelen bewegen met de waterstanden mee.

18.4.4 Bodem

De ontgrondingen leiden niet tot verontreiniging van de bodem omdat de bedrijfsprocessen schoon zijn. Met de ontgrondingen wordt een deel van de grond afgegraven en afgevoerd. Er wordt geen grond aangevoerd. De effecten op de bodemkwaliteit beperken zich tot het hergebruiken van de bovengrond en daarmee zijn de effecten op de bodemkwaliteit als neutraal te categoriseren. Vrijkomende gronden worden in het gebied hergebruikt of als bouwgrondstof afgevoerd. Er is geen sprake van aanvoer van grondstoffen van buiten het projectgebied. Het drijvende zonneveld heeft ook geen invloed op de bodem.

18.4.5 Landschap en cultuurhistorie

De effecten van het voornemen om rietmoeras te ontwikkelen zijn positief op de aanwezige landschapspatronen. De loop van de Ooijse Graaf wordt als structuur in het landschap beter herkenbaar dan in de referentiesituatie, waardoor het historische landschap beter ‘leesbaar’ wordt. Het contrast van de Erlecomse Polder, het voormalig buitendijks gebied, met de oeverwal en kom aan de andere zijde van de Kapitteldijk wordt vergroot. Daarnaast is er meer afwisseling in de ecologische omstandigheden. Dat biedt meer variatie in beplantingstypen en -soorten waardoor de visuele kenmerken positief bijdragen. Omdat de openheid met het voornemen rietmoeras behouden blijft, het gebied beter beleefbaar wordt en omdat de variatie toeneemt is het effect op

ruimtelijk-visuele kenmerken positief. De impact van de drijvende zonnepanelen op landschap en cultuurhistorie wordt als beperkt beoordeeld gezien de beperkte omvang en de tijdelijkheid.

18.4.6 Archeologie

Het voorkeursalternatief zal geen ander effect hebben op het gebied van archeologie als dat van het voornemen rietmoeras. Het te ontwikkelen projectgebied ligt in een zone met een lage archeologische verwachting. De aanleg heeft derhalve geen effect op archeologische resten, aangezien deze hier vanwege afgraving niet langer aanwezig zijn. De eventueel aanwezige resten in de Erlecomse Waard die samenhangen met de baksteenfabricage geldt een (middel)hoge archeologische zullen niet worden verstoord aangezien geen ontwikkelingen zullen plaatsvinden in de buitendijkse geul. Tot slot heeft het tijdelijke drijvende zonneveld geen invloed op archeologische waarden in het gebied.

18.4.7 Recreatie

Een wens vanuit de omgeving is een verbetering van de toegankelijkheid van de Ooijse Graaf. Het voorkeursalternatief voorziet hierin op zodanig wijze dat de natuur zo min mogelijk verstoring ondervindt en waarbij wel tegemoet wordt gekomen aan de wens naar meer toegankelijkheid en belevingsmogelijkheden van de natuur.

18.4.8 Geluid

Het voorkeursalternatief zal wat betreft geluid hetzelfde effect hebben als het voornemen rietmoeras omdat er niet meer of andere werkzaamheden worden uitgevoerd. Voor het merendeel van de onderzochte woningen (17 woningen) treedt geen (significant) effect op door de binnendijkse werkzaamheden. Bij vijf woningen is een tijdelijk licht negatief effect waarneembaar en bij vier woningen is een tijdelijk negatief effect berekend. Het gaat hierbij om de woningen in de nabijheid van het projectgebied aan de Duffeltdijk en aan de Erlecomseweg.

Uit toetsing aan de maximale grenswaarde van 50 dB(A) blijkt dat één woning niet aan deze waarde voldoet. Het gaat hierbij om de woning aan de Erlecomseweg 80, waar de berekende geluidsbelasting 54 dB(A) bedraagt. De woning bevindt zich tussen de gebieden waar de werkzaamheden plaats gaan vinden. De maatgevende activiteiten zijn de droge winning en het toepassen van bovengrond. De geluidsbelasting vanwege deze activiteiten kan niet met maatregelen worden gereduceerd. De relatief korte duur (enkele weken van droge winning en enkele dagen bij relevante locaties voor deze woningen) in combinatie met de verbintenis van deze woning met het plan zorgt ervoor dat deze geluidsbelasting als aanvaardbaar te achten is.

18.4.9 Luchtkwaliteit

Het voorkeursalternatief zal geen ander effect hebben op het gebied van luchtkwaliteit als dat van het voornemen rietmoeras omdat er niet meer of andere werkzaamheden worden uitgevoerd. Gedurende de uitvoeringsfase is geen overschrijding van de normen te verwachten. Hierom kan uitgegaan worden van een neutraal milieueffect tijdens de uitvoering. Voor de langere termijn neemt de luchtkwaliteit toe en is het effect

positief omdat er 33 hectare landbouwgrond omgevormd wordt naar natuur. Ook de drijvende zonnepanelen hebben indirect een positief effect op de luchtkwaliteit.

18.4.10 Veiligheid

In het gebied bevinden zich geen verdachte objecten als gevolg van de artilleriebeschietingen. Om die reden worden geconstateerd dat de effecten neutraal zijn.

Ondanks dat in het projectgebied een gastransportleiding ligt en het gebied gelegen is aan een route voor gevaarlijke stoffen (de Waal), is de verwachting dat de ontgronding geen gevolgen heeft voor de externe veiligheid (hierbij is ook verwezen naar de effecten op oeverinscharing wordt voldaan aan de CUR113

18.4.11 Verkeer

Het voorkeursalternatief zal geen ander effect hebben op het gebied van de verkeersstromen dan het voornemen rietmoeras. Ter optimalisatie van de verkeersveiligheid is voorzien in een voetgangersoversteekplaats om veilig de provinciale 80 km/uur weg te kunnen oversteken als wandelaar vanaf de parkeerplaats van de Thornsche Molen.

18.4.12 Energie

Door op een deel van de bestaande plas Kraaijenhof drijvende zonnepanelen te plaatsen kan tijdens de uitvoering gebruik gemaakt worden van schone en lokaal opgewekte energie. De opgewekte stroom zal gedurende de uitvoering zoveel mogelijk direct gebruikt worden voor de uitvoeringswerkzaamheden. Voor de momenten dat productie en verbruik van stroom niet op elkaar aansluiten wordt een accupakket geplaatst op het tijdelijke installatieterrein. Deze accu kan de stroom tijdelijk opslaan.

18.4.13 Inrichting en beheer

Het voorkeursalternatief zal geen ander effect hebben op het gebied van inrichting en beheer dan het voornemen rietmoeras. De effecten op de oeverstabiliteit en zettingsvloeiing zijn als neutraal te beschouwen. Daarnaast is voorzien in een beheerplan dat recht doet aan de realisatie van de hoofddoelstellingen.

18.5 Totaaloverzicht effecten

In navolgend schema zijn alle effecten van het voorkeursalternatief gepresenteerd.

Totaaloverzicht	*Voorkeursalternatief riet-moeras*
Aspecten en criteria	
Water	
Grondwater en lokaal oppervlaktewater	
Effect op regionale (grond)watersystemen	+/0
Effect op kwel- en wegzijging	0
Effect op waterkwaliteit	+
Effect op omliggende gebruiksfunctie wonen	0
Effect op omliggende gebruiksfunctie landbouw	+
Effect op gebruiksfunctie natuur	+
Natuur	
Natura2000-gebied Rijntakken	
Effecten op habitattypen/soorten	+
Effecten op broedvogels	+
Effecten op niet-broedvogels (watervogels)	+
Effecten van stikstofdepositie	+
GNN en GO	
Effecten op GNN (leefgebied en kernkwaliteiten)	+
Effecten op GO (ontwikkelingsdoelen)	+
Beschermde soorten	
Effecten op soorten van *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn*	+/0
Effecten op *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn* (soorten met jaarrond beschermde nestplaats)	0
Effecten op soorten van *Beschermingsregime Andere soorten*	+/0
Bedreigde soorten	
Bedreigde soorten	+
Natuurlijke processen	
Ruimte voor natuurlijke processen als begrazing, overstroming, natuurlijk peilbeheer, robuustheid	+
Effecten op samenhang tussen en verbondenheid van nabijgelegen natuurgebieden	+
Verstoring tijdens de aanlegfase	
Verstoring tijdens de aanlegfase	0/-
Kader Richtlijn Water (KRW)	
KRW-doelen	0

Totaaloverzicht	*Voorkeursalternatief riet-moeras*
Aspecten en criteria	
Klimaat	
Droogte	
Effect op robuustheid tegen droogte en langdurige water-standen op de rivier	+
Wateroverlast	
Effect op robuustheid bij grote hoeveelheden water (piek-buien en/of hoogwater)	+
Bodem	
Kwaliteit	
Effecten op de bodemkwaliteit	0
Effecten op de klimaatrobuustheid van gronden	+
Kwantiteit	
Effecten op de omvang van grondverzet	+
Ruimtelijke kwaliteit	
Landschap en cultuurhistorie	
Effect op landschapspatronen, - structuren en -elementen	+
Effecten op ruimtelijk/visuele kenmerken	+
Effecten op aanwezige cultuurhistorische waarden	+/0
Archeologie	
Effect op archeologische waarden	0
Gezondheid (woon- en leefomgeving)	
Recreatie	
Effect op wandelroutes	+
Effecten op beleefbaarheid	+
Geluid	
Effect op geluidsbelasting woningen tijdens en na uitvoe-ring	0/-
Luchtkwaliteit	
Effect op luchtkwaliteit tijdens en na uitvoering (fijnstof, stikstofemissies, stof- en stuifeffecten)	+/0
Veiligheid	
Effect op plaatsgebonden risico en groepsrisico's	0
Effect niet-gesprongen explosieven	0
Verkeer	
Effect op verkeersstromen tijdens en na uitvoering	0
Effect op verkeersveiligheid tijdens en na uitvoering	+
Effect op bereikbaarheid en toegankelijkheid tijdens en na uitvoering	0
Duurzaamheid	
Energie	
Effect op energievraag tijdens uitvoering	0

Totaaloverzicht	*Voorkeursalternatief riet-moeras*
Aspecten en criteria	
Effect op energievraag na uitvoering	+/0
Mate van CO2 – uitstoot tijdens uitvoering	0
Mate van CO2 – uitstoot na uitvoering	+
Mogelijkheid tot inpassing van duurzame energieopwekking binnen de gebiedsontwikkeling	+
Inrichting en beheer	
Stabiliteit van oevertaludhelling m.b.t. veiligheid	0
Risico van zetting in de omgeving	0
Effect op benodigd beheer op lange termijn (maatregelen, kosten, impact)	+

19 Slotconclusie

In deze milieueffectrapportage (MER) zijn de milieueffecten van het voorliggende plan, de herinrichting van de Ooijse Graaf, onderzocht. Daarvoor zijn zowel het voornemen als het inrichtingsalternatief en de varianten onderzocht. Alle milieueffecten zijn beschouwd ten opzichte van de referentiesituatie.

Uit het MER blijkt dat het plan vooral positieve milieueffecten kent. Positieve effecten zijn te verwachten op het gebied van natuur, klimaat, waterhuishouding, landschap en cultuurhistorie en beleefbaarheid. Er zijn neutrale milieueffecten voor bijvoorbeeld de aspecten archeologie, bodemkwaliteit, veiligheid, geluid, oeverstabiliteit en KRW-doelen. Beperkte negatieve effecten zijn te verwachten als gevolg van tijdelijke verstoring van natuur, energie en geluid gedurende de aanlegfase voor een duur van maximaal 6 jaar.

Naast het *voornemen* is een inrichtingsalternatief beschouwd, waarin bosontwikkeling voorop staat. Het *alternatief* heeft als belangrijk nadeel dat dit niet leidt tot uitbreiding van het bestaand areaal rietmoeras; een van de hoofddoelstellingen van voorliggende ontwikkeling. Ook scoort het alternatief minder op de aspecten landschap en cultuurhistorie, omdat door bebossing het landschap minder goed ‘leesbaar’ zal zijn.

Daarnaast zijn voor de uitwerking van het *voorkeursalternatief* diverse varianten beoordeeld, zowel binnendijks als buitendijks. Deze doorgaans neutraal tot positieve beoordeelde varianten gelden als basis voor het doorontwikkelde voorkeursalternatief. Door tussentijds overleg met betrokken natuurorganisaties, de omgeving, grondeigenaren, klankbordgroep en bevoegde gezagen zijn verdere optimalisaties doorgevoerd. Uiteindelijk zijn de buitendijkse varianten niet verder ontwikkeld. Vanuit de toetsing natuur en stikstof worden de buitendijkse inrichtingsvarianten namelijk minder positief beoordeeld. Daarom is ervoor gekozen om de buitendijkse nevengeul geen onderdeel te laten uitmaken van het voorkeursalternatief, mede ingegeven door het feit dat er geen zicht is op daad werkelijke realisatie . Tot slot speelt mee dat uit overleg met Rijkswaterstaat bleek dat de tijdelijke laadvoorziening in het bestaande kribvak als meest wenselijk werd beschouwd. De binnendijkse varianten zijn met behulp van toetsing uit het MER doorontwikkeld tot een geoptimaliseerde inrichting, waarbij continu gezocht is naar een juiste samenhang tussen de natuurdoelstellingen en de effecten en mogelijkheden voor eigenaren en gebruikers van het gebied,

In totaal blijkt uit de uitgevoerde m.e.r. dat het voornemen ‘rietmoeras’ over het geheel genomen positiever scoort dan het alternatief ‘bosontwikkeling’. Gedurende het opstellen van dit MER is het voornemen daarom geoptimaliseerd op basis van de milieueffecten met als resultaat het voorkeursalternatief *‘rietmoeras’.* De basis van het voorkeursalternatief is het voornemen ‘rietmoeras’ met binnendijkse varianten ter verbetering van de toegankelijkheid voor extensieve recreatie.

Tussentijdse conclusies en overleggen met betrokken natuurorganisaties, de omgeving, grondeigenaren, klankbordgroep en bevoegd gezag hebben daarnaast mede geleid tot de navolgende optimalisaties:

- Om het zicht op de tijdelijke installatie zoveel mogelijk te beperken, wordt er een landschapswal met inheemse beplanting aangelegd. Dit ter versterking van de natuur en op basis van input vanuit de klankbordgroep. De beplanting zal bestaan uit zowel boom- als struikvormers. De hoogte van de grondwal bedraagt 8 meter boven maaiveld.
- In de beoordeling van de wandelpaden is geadviseerd om (delen van) nieuwe wandelmogelijkheden ook geschikt te maken voor mindervaliden. Hieraan wordt gehoor gegeven in het voorkeursalternatief. Tevens is gekozen om geen wandelroute midden door het rietmoeras aan te leggen om zodoende de rust in het nieuwe natuurgebied te waarborgen. In plaats daarvan komen er twee nieuwe wandelpaden die gekoppeld zijn aan bestaande structuren en zo bijdragen aan de mogelijkheid om verschillende ommetjes te kunnen maken.
- Op basis van de gemaakte keuzes voor te realiseren wandelvoorzieningen en de gekozen locatie voor het observatiepunt, is in het voorkeursalternatief geen nieuwe/extra parkeervoorziening opgenomen. Wel wordt geadviseerd om de bestaande oversteekplaats nabij de Thornsche Molen veiliger te maken voor wandelaars door een opstelplaats in de berm te maken.
- Door op een deel van de bestaande plas Kraaijenhof drijvende zonnepanelen te plaatsen kan tijdens de uitvoering gebruik gemaakt worden van schone en lokaal opgewekte energie. De opgewekte stroom zal gedurende de uitvoering zoveel mogelijk direct gebruikt worden voor de uitvoeringswerkzaamheden, voor de momenten dat dit niet gaat wordt een accupakket (batterij) ingezet.
- Voor het gehele natuurgebied Ooijse Graaf is een ‘kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer’ opgesteld. Het beschrijft de richtlijnen voor de toegankelijkheid, het gebruik, de handhaving, het natuurbeheer en het onderhoud van het terrein. Hiermee wordt voorzien in een beheerplan dat recht doet aan de realisatie van de hoofddoelstellingen uit dit MER.

Het voorkeursalternatief heeft hiermee een zeer positief effect op het vergroten van het huidige areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit. Daarbij is het ontwerp zo ingericht dat een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal ontstaat ter versterking van de natuur- en landschapsverbinding. De nieuwe waterplas functioneert als robuuste klimaatbuffer omdat er meer water voorradig blijft in droge perioden en beter water gebufferd kan worden in nattere perioden. Door middel van een optimalisatie van de binnendijkse inrichtingsvarianten wordt de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied verbeterd voor omwonenden en recreanten. Dit alles is mogelijk doordat op een duurzame wijze oppervlaktedelfstoffen worden gewonnen ten behoeve van de grondstofvoorziening voor de nationale (woning)bouwopgave.

20 Leemten in kennis en monitoring

20.1 Leemten

Bij het opstellen van voorliggend MER zijn geen zodanige leemten in kennis geconstateerd, dat beoordeling van het voornemen en het alternatief niet volledig mogelijk was. Wel zijn er enkele leemten in kennis geconstateerd. Geen van allen spelen een belangrijke rol bij de beoordeling of de uiteindelijke besluitvorming. Verder kunnen de leemten in kennis deels op korte termijn worden ingevuld. Hierna worden de aspecten waarvoor leemten in kennis zijn geconstateerd doorgelopen.

Archeologie
De archeologisch waarde van het projectgebied is uitsluitend onderzocht middels een bureauonderzoek. De exacte locatie en diepteligging van het scheepswrak in de vaargeul is onbekend, waardoor het inschatten van het effect van de aanleg niet met zekerheid gesteld kan worden. De eventuele archeologische vondsten tijdens de werkzaamheden, dan wel waarnemingen gedaan bij niet-archeologisch onderzoek, zullen echter gemeld moeten worden op basis van de artikelen 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet. Wat betreft archeologie is hierdoor geen sprake van een negatief milieueffect.

Bodem
Het aspect bodemkwaliteit is uitsluitend kwalitatief getoetst. Er is geen (water)bodemonderzoek uitgevoerd. Hiervoor is gekozen daar de ontgrondingen niet leiden niet tot verontreiniging van de bodem: de bedrijfsprocessen zijn schoon. De ontgrondingen leiden er alleen toe dat een deel van de grond wordt afgegraven en wordt afgevoerd, er wordt geen grond aangevoerd. De effecten op de bodemkwaliteit beperken zich tot het hergebruiken van de bovengrond. Voorafgaand aan de uitvoering zal het volledige bodemonderzoek conform de NEN 5740 plaatsvinden en zullen de benodigde meldingen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit / Wet bodembescherming. worden gedaan. Mocht hier onverwacht vervuiling worden aangetroffen dan zal deze worden gesaneerd.

20.2 Onzekerheden in de effectbepaling

In dit MER zijn de milieueffecten van het voornemen (alsmede het alternatief en de inrichtingsvarianten) zo goed mogelijk in beeld gebracht. Het is evenwel niet uit te sluiten dat de te zijner tijd daadwerkelijke optredende effecten enigszins kunnen afwijken. Hierover kan per aspect het volgende over worden geoordeeld:

Aspect	***Toetsing van de mogelijke onzekerheden in de effectbeoordeling***	***Belang voor effectbepaling en vergelijking voornemen met alternatief en inrichtingsvarianten***
Water	Er is een uitgebreide modelstudie verricht naar optimalisatie van het waterpeil binnen de te realiseren hoofddoelstellingen. Er is met	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -vergelijking is niet voorzienbaar.

Aspect	*Toetsing van de mogelijke onzekerheden in de effect-beoordeling*	*Belang voor effectbepaling en vergelijking voornemen met alternatief en inrich-tingsvarianten*
	algemeen gehanteerde meet- en rekenmethoden gewerkt. Ook zijn de effecten nauwge-zet in beeld gebracht. Hier-mee zijn de onderzoeksresul-taten reëel en betrouwbaar maar kunnen in de praktijk ef-fecten optreden die wat afwij-ken van dat wat is berekend.	
Natuur	Dit aspect is beoordeeld door een specialist (een ecoloog) op basis van onderzoek en divers veldbezoek. Hiermee zijn de onderzoeksresultaten reëel en betrouwbaar.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -ver-gelijking is niet voorzienbaar.
Klimaat	Dit aspect is kwalitatief inge-vuld, waarbij ook gebruik is gemaakt van de modelstudie. De gepresenteerde beoorde-ling is vrij ruw en indicatief. Evenwel zijn de effecten op het aspect 'klimaat' op voor-hand beperkt.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -ver-gelijking is niet voorzienbaar.
Bodem	Dit aspect is kwalitatief inge-vuld. De gepresenteerde be-oordeling is vrij ruw en indica-tief. Evenwel zijn de effecten op het aspect 'bodem' op voorhand beperkt.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -ver-gelijking is niet voorzienbaar. Eventueel toch aanwezige vervuilde grond zal ter plaatse worden gesaneerd.
Landschap en cultuurhistorie	Dit aspect is kwalitatief inge-vuld door een landschaps-deskundige. De beoordeling is zoveel mogelijk geobjecti-veerd. Evenwel is inherent aan dit aspect dat er ruimte blijft voor interpretatie.	Het is denkbaar dat een an-dere wijze van beoordeling leidt tot een verschuiving in de effectbeoordeling en –vergelij-king. Dit is inherent aan dit as-pect, waarin altijd enige sub-jectiviteit is besloten. Door een zo objectief mogelijke be-oordelingssystematiek toe te passen is de subjectiviteit van de beoordeling zo beperkt mogelijk gehouden.
Archeologie	Er is een archeologisch bu-reauonderzoek verricht, maar ook is gebruik gemaakt van eerdere rapporten. Aange-zien er gebruik is gemaakt van meerdere bronnen die el-kaar onderling niet tegens-preken, kan worden gesteld dat de beoordeling betrouw-baar is.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -ver-gelijking is niet aan de orde.
Recreatie	Dit aspect is kwalitatief inge-vuld door een landschaps-deskundige. De beoordeling is zoveel mogelijk	Het is denkbaar dat een an-dere wijze van beoordeling leidt tot een verschuiving in de effectbeoordeling en –

Aspect	*Toetsing van de mogelijke onzekerheden in de effect-beoordeling*	*Belang voor effectbepaling en vergelijking voornemen met alternatief en inrich-tingsvarianten*
	geobjectiveerd. Evenwel is inherent aan dit aspect dat er ruimte blijft voor interpretatie.	vergelijking. Dit is inherent aan dit aspect, waarin altijd enige subjectiviteit is besloten. Door een zo objectief mogelijke beoordelingssystematiek toe te passen is de subjectiviteit van de beoordeling zo beperkt mogelijk gehouden.
Geluid	Er is een geluidsonderzoek gedaan. Er is met algemeen gehanteerde meet- en rekenmethoden gewerkt. Ook zijn de geluidsbronnen nauwgezet in beeld gebracht. Hiermee zijn de onderzoeksresultaten reëel en betrouwbaar.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -vergelijking is niet voorzienbaar.
Luchtkwaliteit	Er is een onderzoek naar dit aspect gedaan, met gebruikmaking van het model Geomilieu. Dit is een algemeen geaccepteerd rekenmodel, en daarom worden de resultaten en de hieruit volgende beoordeling als betrouwbaar ingeschat.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -vergelijking is niet voorzienbaar.
Veiligheid	Er is een kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling gedaan. De effecten op externe veiligheid zijn op voorhand zeer gering. Er is een onderzoek gedaan waarin is getoetst aan het uniforme toetsingskader CUR113. Er is met algemeen gehanteerde meet- en rekenmethoden gewerkt. Ook zijn de effecten nauwgezet in beeld gebracht. Hiermee zijn de onderzoeksresultaten reeel en betrouwbaar. Er is onderzoek uitgevoerd conform het *Certificatie-schema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten.* De beoordeling van het aspect niet-gesprongen explosieven is ingevuld op basis van expert judgement, waarbij de bureaustudies en twee veldbezoeken als basis gelden. Hiermee zijn de	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -vergelijking is niet voorzienbaar.

Aspect	*Toetsing van de mogelijke onzekerheden in de effect-beoordeling*	*Belang voor effectbepaling en vergelijking voornemen met alternatief en inrich-tingsvarianten*
	onderzoeksresultaten reëel en betrouwbaar.	
Verkeer	Dit aspect is kwalitatief be-oordeeld, mede op basis van inschattingen inzake ver-keersaantrekking uit het akoestisch onderzoek (zie aspect geluid). De inschatting is evenwel reëel en betrouw-baar. Er wordt niet verwacht dat dit nog veel kan wijzigen.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -ver-gelijking is niet voorzienbaar.
Energie	Dit aspect is kwalitatief inge-vuld. De gepresenteerde be-oordeling is vrij ruw en indica-tief. Evenwel zijn de effecten op het aspect 'energie' op voorhand beperkt.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -ver-gelijking is niet voorzienbaar.
Inrichting en be-heer	Dit aspect is kwalitatief inge-vuld op basis van het onder-tekende beheerplan. De ge-presenteerde beoordeling is vrij ruw en indicatief.	Een mogelijke verschuiving in de effectbeoordeling en -ver-gelijking is niet voorzienbaar.

20.3 Monitoring en evaluatie

Wettelijk bestaat de verplichting om de milieueffecten te evalueren na realisatie van de plannen. De m.e.r.-evaluatie betreft een vorm van ex-post evaluatie; er is een besluit genomen en achteraf wordt dit besluit geëvalueerd. De ex-post evaluatie kan bijvoorbeeld niet verwachte milieueffecten (vanwege bijvoorbeeld nieuwe ontwikkelingen of verkeerde aannamen) in beeld brengen. Op basis van de evaluatie kan het bevoegd gezag haar besluit evalueren en eventueel bijstellen of aanvullende maatregelen nemen.

Bij evaluatie spelen de feitelijke of werkelijke effecten een belangrijke rol, evenals de in het MER voorspelde milieueffecten. De vraag is of de werkelijke en voorspelde effecten overeenkomen dan wel verschillen.

Gelet op de centraal staande ontwikkeling zal er worden gemonitord op de aspect natuur en rivierkundige aspecten. Dit zal jaarlijks worden uitgevoerd.

Hiernaast vindt de monitoring en evaluatie concreet op de volgende wijze plaats:

- Geluid: Controlemetingen in het veld nadat de werkzaamheden zijn opgestart.
- Natuur: Er worden veldbezoeken tijdens en na uitvoering uitgevoerd. Er wordt gewerkt onder ecologisch toezicht en op basis van een ecologisch werkprotocol.

Bronnen, verklarende woordenlijst, verklaring afkorting

Gebruikte websites

- Infomil
- Compendium voor de leefomgeving
- Atlas Gelderland
- Atlas Leefomgeving
- Gemeente Berg en Dal
- Provincie Gelderland
- Risicokaart
- Klimaatscenario's
- Klimaateffectatlas
- Pdok-viewer (Publieke Dienstverlening op de Kaart)

Verklarende woordenlijst

- *booster*: pomp die tot doel heeft de het opgezogen zand via de drijvende leiding naar de verwerkingsinstallatie te transporteren, wordt gebruikt als de booster op grotere afstand van de zandzuiger ligt.
- *D-Lijst*: onderdeel D van de bijlage van het Besluit m.e.r.
- *klasseerinstallatie*: installatie waarmee het zand dat met de ontgronding wordt gewonnen wordt verwerkt (sorteren en wassen), waarna het uiteindelijke product per schip kan worden afgevoerd.
- *kwel*: grondwater dat onder druk aan de oppervlakte uit de bodem komt. In het algemeen ontstaat kwel door een ondergrondse waterstroom van een hoger gelegen gebied naar een lager gelegen gebied.
- *Natura 2000*: een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. In Natura 2000-gebieden worden bepaalde diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving beschermd om de biodiversiteit te behouden.
- *zandzuiger*: een installatie die wordt gebruikt ten behoeve van de ontgronding, bestaande uit een ponton, een grote pomp en een zuigpijp waarmee zand wordt opgezogen en via drijvende leiding naar de verwerkingsinstallatie getransporteerd wordt.
- *zandverwerkingsinstallatie*: zie klasseerinstallatie.

Gebruikte afkortingen

- *CEMT*: Klassen waarin de verbindingen voor binnen- of rivierscheepvaart in Europa opgedeeld zijn met als doel de afmetingen van vaarwegen in West-Europa op elkaar af te stemmen.
- *CUR 113*: Uniform toetsingskader voor Oeverstabiliteit bij zandwinputten.
- *EHS*: Ecologische Hoofdstructuur.
- *GHG*: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand.
- *GLG*: Gemiddeld Laagste Grondwaterstand.
- *GNN*: Gelders Natuurnetwerk, zoals door de provincie Gelderland vastgesteld, hoofdzakelijk de voormalige EHS.
- *GO*: Groene ontwikkelingszone, zoals door de provincie Gelderland vastgesteld
- *KRW*: Kaderrichtlijn Water, richtlijn met als doel de waterkwaliteit in Europa te verbeteren.
- *m.e.r.*: milieueffectrapportage: de procedure.

- *MER*: milieueffectrapport: het rapport.
- *NO2*: stikstofdioxide.
- *NRD*: notitie reikwijdte en detailniveau.
- *PM2,5*: Zeer-Fijnstof-deeltje PM staat voor de Engelse term Particulate Matter. Pm2,5 zijn Deeltjes met een diameter onder de 2,5 microgram (µm).
- *PM10*: Fijnstof-deeltje PM staat voor de Engelse term Particulate Matter. Pm10 zijn Deeltjes met een diameter onder de 10 microgram (µm).
- *RWS*: Rijkswaterstaat.
- *Wn*: Wet natuurbescherming.

Adviesbureaus:

- Bureau Waardenburg
- DGMR
- Greenhouse
- Royal Haskoning DHV
- SAB
- Sweco
- Witteveen & Bos
- Xplosure,

Bijlagen

1. Zienswijzen en beantwoording NRD
2. Grondstromenmatrix
3. Geohydrologische modelstudie
4. Rivierkundige beoordeling laadlocatie
5. Natuurtoets
6. Stikstofonderzoek
7. Archeologisch bureauonderzoek
8. Akoestisch onderzoek
9. Fijnstofonderzoek
10. Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten Ooijse Graaf
11. Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten Kaliwaal
12. Addendum vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten
13. Onderzoek externe veiligheid
14. Nautische rapportage laadvoorziening
15. Verkeersonderzoek
16. Stabiliteitsbepaling zandwinplas
17. Inrichtingsnotitie rietmoeras
18. Kwaliteitskader beheer
19. Technische tekening voorkeursalternatief
20. Technische tekening laadvoorziening
21. Boekje inrichtingselementen

Bijlage 1: Zienswijzen en beantwoording NRD

Bijlage

Ontvangen zienswijzen op NRD Herinrichting Ooijse Graaf en verwerking in MER

1. Inleiding

K3 is initiatiefnemer van de voorgenomen herinrichting Ooijse Graaf middels tijdelijke zandwinning. Voor de realisatie van het plan is een samenwerking tot stand gekomen met Stichting ARK Natuurontwikkeling (verder te noemen als ARK). ARK en K3 hebben het voornemen afgestemd met direct belanghebbenden en aanwonenden van het plan.

Op 15 september 2021 stond in het gemeenteblad Berg en Dal de bekendmaking over de publicatie van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor de voorgenomen herinrichting. Het uitbrengen van een dergelijk notitie is de eerste stap in de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure). De NRD gaat in op de achtergrond van het project, beschrijft het relevante beleid en de regelgeving, schetst een beeld van de te onderzoeken varianten en geeft aan welke milieueffecten worden onderzocht (reikwijdte) en met welke diepgang (detailniveau).

De inspraakprocedure voor de NRD is aangekondigd met een kennisgeving in het gemeenteblad op 15 september 2021. Van 20 september tot en met 31 oktober 2021 was het mogelijk om te reageren op de NRD. De NRD was digitaal in te zien op www.overheid.nl en lag ter inzage op het gemeentehuis van de gemeente Berg en Dal.

De NRD is ook voorgelegd aan de Commissie m.e.r. van wie op 9 november 2021 het advies is ontvangen. Daarnaast zijn begin oktober door ARK en K3 een drietal gebiedsexcursies georganiseerd op locatie, waarbij ook de nodige reacties vanuit de omgeving zijn verzameld.

In totaal zijn er tijdens de inspraakperiode 3 schriftelijke zienswijzen bij de provincie ingediend. In deze memo hebben wij de verschillende aspecten uit deze reacties op een rij gezet waarbij we per aspect onze reactie geven en aangeven wat we met de opmerking gedaan hebben.

Deze bijlage gaat over de schriftelijke zienswijzen die zijn ingediend op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) ten behoeve van het opstellen van het MER Herinrichting Ooijse Graaf.

2. Ontvangen reacties en verwerking

De reacties van de zienswijzen zijn thematisch verwerkt en volgen de indeling van de NRD. De aspecten die niet direct te koppelen waren aan de onderdelen van de NRD zijn opgenomen in de laatste paragraaf (overige opmerkingen).

De zienswijzen zijn ingediend door:

1. Bellefleur Boomgaardbeheer
2. Waterschap Rivierenland
3. Bewoners Kraaijenhof

2.2 Het initiatief

Thema	Indiener	Samenvatting zienswijze	Beantwoording en conclusie voor vervolg
Projectgebied / studiegebied	1	Indiener heeft het idee dat het voornemen leidt tot veel effecten buiten het projectgebied en vraagt zich af of de ingrepen buiten het projectgebied integraal onderdeel uitmaken van het voornemen.	Alle maatregelen die voorzien zijn in het kader van de herinrichting Ooijse Graaf spelen zich af binnen het projectgebied. Effecten van het project kunnen echter ook buiten het projectgebied optreden. Deze mogelijke effecten buiten het projectgebied zijn in dit MER meegenomen. Per milieuaspect kan de reikwijdte van het effect anders zijn.
Grondhouding	3	Allereerst willen we aangegeven voor zover we tot nu toe zijn geïnformeerd de doelstelling van het project op hoofdlijnen als een zeer positieve ontwikkeling te zien. Het herstellen en vergroten van het rietmoeras, het verbinden van natuurgebieden en het creëren van mogelijkheden om een rondwandeling te maken zien we als een verbetering van de Erlecomse Polder.	We zijn blij met dit positieve signaal en nemen het voor kennisgeving.
Natuur inclusieve landbouw	3	Indieners vragen aandacht voor ontwikkelingen op het gebied van natuur inclusieve landbouw of kringlooplandbouw. Concreet stellen ze voor om het beleid van de Provincie en het Samenwerkingsproject Living Lab Ooijpolder als uitgangspunt te nemen en in het MER een variant met een verdergaande verweving tussen landbouw en natuur te onderzoeken.	Het MER brengt de milieueffecten van het plan herinrichting Ooijse Graaf in beeld. Daarbij staat het voornemen centraal en wordt gekeken naar de effecten van onderscheiden alternatieven en varianten. De ontwikkelingen en ambities om te komen tot natuur inclusieve landbouw of kringlooplandbouw vallen buiten de kaders van het project herinrichting Ooijse Graaf en dit aspect is dan ook niet verder onderzocht in het kader van de m.e.r. procedure.

2.3 Voorlopig ontwerp en varianten

Thema	Indiener	Samenvatting zienswijze	Beantwoording en conclusie voor vervolg
Detailniveau informatie	1	Indiener mist in de NRD essentiële gegevens die nodig zijn om de milieueffecten van het voornemen in kaart te brengen en die nodig zijn om een goede MER te maken. Als voorbeelden worden genoemd de hoeveelheid zand die wordt gewonnen, de diepte van het open water dat ontstaat, informatie over de behandeling van de gewonnen grondstof ter plaatse (scheidingsinstallatie?) en het transport naar elders en de uitvoeringstermijn.	Deze gegevens zijn inderdaad nodig om de milieueffecten van het voornemen goed in beeld te brengen en zijn in de nadere uitwerking van het voornemen en de alternatieven nader uitgewerkt en concreet in het MER benoemd.
Hydrologie	1	Belangrijk onderdeel van het voornemen is het laten vervallen van een bestaande watergang van waterschap Rivierenland. Om de effecten van die maatregel te onderzoeken is het van belang om te weten hoe het water dán wordt afgevoerd. Wordt het oppervlaktewater van de nieuw te graven plas gekoppeld aan het naastgelegen bestaande moerasgebied Ooijse Graaf? Wordt ook de oude Kraaijenhofplas direct gekoppeld aan de Ooijse Graaf?	Door middel van een hydrologische studie zijn zowel huidige situatie als de effecten van aanpassingen in beeld gebracht en nader onderzocht. In het MER is ook de voorgestelde waterafvoer nader uitgewerkt.
Hydrologie	1	De Ooijse Graaf is door het Waterschap Rivierenland ingedeeld in peilvak OOY011 met streefpeil 9.20m. Indien dit peilvak wordt gekoppeld aan de beide genoemde zandwinplassen, dan fluctueert het peil in het hele watersysteem. Er kan ook gekozen worden voor een gecontroleerde toevoer van water uit de plassen naar het peilvak OOY011. De plassen fungeren dan als waterbuffer en leverancier van water naar het moerasgebied van de Ooijse Graaf ten behoeve van de natuurontwikkeling. Deze laatste optie was al in beeld bij de uitvoering van de Herinrichting Ooijpolder, maar is nooit gerealiseerd.	Als bouwsteen voor de MER is een hydrologische modelstudie uitgevoerd die inzichtelijk heeft gemaakt wat de impact is van de realisatie van de nieuwe plas op het huidige watersysteem en wat de eventuele aanpassingen in peilvakken en streefpeilen voor effecten opleveren. Daarbij gaat het zowel om effecten die aansluiten bij de geformuleerde projectdoelstellingen als om (ongewenste) neveneffecten zoals overlast en schade voor wonen, natuur en landbouw. De uitkomsten van deze studie vormden een belangrijke bouwsteen om te komen tot het voorkeursalternatief (VKA).
Hydrologie	2	Met name de steeds verder uitzakkende rivierwaterstanden bij langdurige droogte zijn een belangrijk aandachtspunt voor de instandhouding van de Rietmoerassen in de Ooijse Graaf.	Dat is inderdaad een belangrijk aandachtspunt. De waterpeilen in het projectgebied zijn in sterke mate afhankelijk van de waterstand op de Waal. Dit is ook meegenomen in het uitgevoerde onderzoek.
Variant bosontwikkeling	2	Uit de omschrijving van de variant Bosontwikkeling blijkt niet welke maatregelen aan het bestaande watersysteem zijn voorzien. Daarnaast blijkt uit de afbeelding dat beplanting is voorzien langs de bestaande waterkeringen waarmee een relatie ontstaat op het vlak van waterveiligheid.	Qua maatregelen aan het watersysteem is er geen verschil tussen het voornemen en de inrichtingsvariant bosontwikkeling. In het MER is dit nadrukkelijk aangeven. In het geval het bosalternatief in het VKA terecht komt, zal in het ontwerp nadrukkelijk rekening gehouden worden met de opmerking over beplanting langs bestaande waterkeringen.

Variant bosontwikkeling	2	Variant Rivierdynamiek heeft vergaande invloed op de waterveiligheid en waterhuishouding en behoeft op meerdere aspecten nader onderzoek.	We hebben besloten gehoor te geven aan de bezwaren die gemaakt zijn t.a.v. het alternatief Rivierdynamiek en deze te laten vervallen als losstaand alternatief. Wel is in het kader van de m.e.r.-procedure onderzocht wat de meerwaarde en de kansen zijn voor een buitendijkse geul (zonder directe verbinding met water binnendijks).
Alternatieven	3	Variant 3 stelt voor om de nieuwe plas te verbinden met de bestaande Kraaijenhofplas én met de Waal. Dit is een ingrijpend voorstel vanuit perspectief waterveiligheid, maar ook omdat dit afsluiting van de Erlecomseweg impliceert. Deze variant vergroot het onderzoek en leidt naar verwachting tot onrust. Voorstel is om variant Rivierdynamiek geen onderdeel te laten zijn van het MER-onderzoek.	We hebben besloten gehoor te geven aan de bezwaren die gemaakt zijn t.a.v. het alternatief Rivierdynamiek en deze te laten vervallen als losstaand alternatief. Wel wordt in het kader van de m.e.r.-procedure onderzocht wat de meerwaarde en de kansen zijn voor een buitendijkse geul (zonder directe verbinding met water binnendijks).
Toegankelijkheid	3	Als een van de uitgangspunten voor het ontwerp is geformuleerd 'Ten behoeve van natuurbeleving is het voornemen om het huidige gesloten gebied in de toekomst meer beleefbaar te maken middels nieuwe wandelmogelijkheden. Daarnaast kunnen vergezichten gecreëerd worden. Indieners zijn hier blij mee en stellen voor om de wandelmogelijkheden voor met name de lokale bewoners te vergroten door een doorgaand wandelpad te realiseren van de Erlecomsedam via de Kraaijenhofplas, via de Ooijse Graaf naar de Thornsche Molen. Door aanleg van deze route blijft de druk op het natuurgebied beperkt. Indien de natuur vraagt om meer rust kan in het beheer altijd een beheermaatregel genomen worden (bv gedeeltelijke sluiting in het broedseizoen). Indieners zijn geen voorstander van het aanbrengen van extra parkeermogelijkheden omdat dit de recreatiedruk alleen maar doet toenemen. Eveneens geven ze aan dat een wandel/fietsverbinding gewenst is tussen Erlecom en de Kerkdijk en dat dit mogelijk opgepakt kan worden door de gemeente Berg en Dal.	Het is positief om te horen dat er behoefte is aan toegankelijkheid en beleefbaarheid van het gebied. Aangezien de maatregelen op het gebied van toegankelijkheid en beleefbaarheid niet direct bepaald worden door de keuze voor een van de inrichtingsvarianten, is besloten om toegankelijkheid en beleefbaarheid in het MER als zelfstandig aspect te onderzoeken. Daarbij zijn verschillende varianten voor wandelroutes onderzocht, waaronder ook de door indieners voorgestelde route, maar ook realisatie van eventuele parkeergelegenheden en locaties voor vogelobservatiepunten. In het MER zijn de effecten van, en het draagvlak voor, de varianten in kaart gebracht. Op basis hiervan is bepaald welke maatregelen wel/niet meegenomen zijn in het voorkeursalternatief (VKA).

2.4 Inhoud en aanpak van het onderzoek

Thema	Indiener	Samenvatting zienswijze	Beantwoording en conclusie voor vervolg
Te onderzoeken aspecten	2	In de ruimtelijke context is niet opgenomen dat de primaire kering van de Waalbanddijk en de regionale waterkering Duffeltdijk binnen het plangebied van de MER liggen. Waterveiligheid is daarmee een belangrijk thema, welke nog niet is opgenomen in de NRD.	Het alternatief Rivierdynamiek – het alternatief met de meeste impact op waterveiligheid - is komen te vervallen. De meegenomen alternatieven vinden alleen binnendijks plaats en hebben naar verwachting geen direct effect op de waterveiligheid. Wel is in het MER onderzocht wat de effecten van de maatregelen zijn voor wat betreft kwel en wegzijging. Eveneens wordt een veilige kruising van de transportband met de waterkering onderzocht, zodanig dat dijkversterking gedurende het project mogelijk blijft.
Hydrologie	2	Onder het kopje aanpassen waterpeil is opgenomen dat er geen negatieve effecten op het dorp Ooij mogen ontstaan. Dit is een te beperkte omschrijving. Het gaat niet alleen om de effecten op het dorp Ooij maar om de gehele omgeving waarin ook landbouw en wonen beschouwd wordt.	Wij onderschrijven deze brede scope en in het MER zijn daarom ook de effecten op de omliggende gebruiksfuncties natuur, wonen en landbouw in kaart gebracht.
Hydrologie	2	Onder het kopje 'Geen overlast voor bestaande agrariërs is aangegeven dat de te realiseren zoetwatervoorraad benut kan worden voor agrarische doeleinden. Het onttrekken van oppervlakte water voor de landbouw leidt echter tot verminderde waterbeschikbaarheid ten behoeve van de natuurdoelstellingen in het rietmoeras. Onduidelijk is in welke mate onderzocht wordt hoe dit verdeelstuk wordt meegenomen in de planontwikkeling.	Het landbouwareaal in het projectgebied neemt met circa 33 ha af wat leidt tot een afname van de waterbehoefte vanuit de landbouw ten opzichte van de huidige situatie. Bovendien is uit de hydrologische studie gebleken dat met de realisatie van de plas de beschikbaarheid van water toeneemt, zowel voor landbouw als voor natuur. Om deze reden is het verdeelstuk niet verder uitgewerkt en onderzocht.
Hydrologie	2	Het ophogen van agrarische percelen kan een maatregel zijn om negatieve effecten bij verhoogde maximale waterpeilen te compenseren. Het vasthouden van water met peilopzet is alleen mogelijk bij een voldoende lange hoogwatergolf op de rivier. Ophoging kan daarom ook zorgen voor verdroging en een extra watervraag bij lagere grondwaterstanden. De impact van de dynamiek is derhalve relevant om te onderzoeken in relatie tot overlast en gewasopbrengsten in tegenstelling tot gefixeerde maximale - en per definitie tijdelijke - waterpeilen.	Deze aspecten zijn meegenomen in de hydrologische studie naar het watersysteem en de effecten van de verschillende varianten.
Hydrologie	2	Indiener ziet graag het kopje geohydrologie vervangen door een meer generiek kopje 'water' en vraagt naast geohydrologie aandacht voor de impact van de maatregelen op oppervlaktewatersysteem en waterkwaliteit.	Deze opmerking nemen we ter harte en hebben we doorgevoerd in het MER.
Hydrologie	2	Indiener ziet graag dat in het MER ook het aspect risico op zetting in de omgeving wordt onderzocht en meegenomen.	Het risico op zetting is een van de aspecten die onderzocht wordt in de hydrologische studie.

Energie	2	Indiener van de zienswijze vraag om bij energie ook inzichtelijk te maken wat de eventuele toename van de energievraag is, bijvoorbeeld door het realiseren van een inlaatwerk met pompvoorziening.	Energie is een van de thema's van het MER waarbij we ook het effect in beeld zullen brengen van de maatregelen op de energievraag, zowel tijdens als na de uitvoering.
Waterkwaliteit	2	Bij het aspect water staat waterkwaliteit benoemd maar daarbij is niet aangegeven hoe dit wordt onderzocht. Indiener van de zienswijze geeft aan graag in overleg te treden, met name gericht op impact variant Rivierdynamiek.	Zoals eerder aangegeven is de variant rivierdynamiek vervallen. Voor wat betreft waterkwaliteit is via bodemloket.nl en informatie van de gemeente gekeken of er verontreinigingen in het grondwater aanwezig zijn binnen het invloedsgebied en is beoordeeld of en in welke mate de voorgenomen maatregelen hier effect op uitoefenen.
Variant rivierdynamiek	2	Voor waterveiligheid volstaat in eerste instantie kwalitatieve beoordeling maar uitwerking variant Rivierdynamiek vraagt wel vervolgonderzoeken als het gaat om faalmechanismen van de waterkering.	De variant rivierdynamiek is komen te vervallen.
Klimaat	2	Voor het aspect klimaat is niet helder op welke wijze en tot welk detailniveau beoordeling plaatsvindt. Naar verwachting zal het aspect hittestress niet wezenlijk van belang zijn. De impact van beoogde maatregelen op robuustheid tegen droogte en met name langdurige laagwaterstanden op de rivier zijn relevanter en kunnen kwantitatief met behulp van (geo)hydrologische modellen bepaald worden.	Bij het aspect klimaat is zowel aandacht besteed aan langdurige droogte als aan grote hoeveelheden water als gevolg van piekbuien en/of hoogwater. De verschillende situaties in waterbeschikbaarheid zijn nadrukkelijk in de hydrologische studie onderzocht.
Te onderzoeken aspecten	3	Er bestaan zorgen over de impact en mogelijke overlast tijdens de uitvoering. Indieners vinden dat de verschillende uitvoeringsvarianten onderzocht kunnen worden met hun impact op de omgeving in het MER. Bijvoorbeeld verschillende wijzen van afvoer van het zand, verschillende posities van de installaties/sortering en aanrijroutes. Onderzocht zou moeten worden of het zand elders gesorteerd kan worden. Ook zou de uitvoeringstermijn kunnen worden vastgesteld.	In de m.e.r-procedure zijn de effecten van het voornemen, het alternatief en de varianten op de omgeving onderzocht. Ook de potentiële overlast tijdens de uitvoeringsfase is in beeld gebracht. Voor wat betreft de locatie voor het installatieterrein is de locatie onderzocht die zover mogelijk van woningen ligt én zo dicht mogelijk bij de rivier. Verder is als uitgangspunt gekozen voor volledige afvoer per schip. Deze manier van afvoer is wenselijk om verschillende redenen: beperking overlast voor de omgeving, verkeersveiligheid, duurzaamheid, milieubelasting. De uitvoeringstermijn is in het MER gesteld op 4 tot 6 jaar en deze zal ook in de vergunning worden vastgelegd.

2.5 Hoe gaan we verder?

Thema	Indiener	Samenvatting zienswijze	Beantwoording en conclusie voor vervolg
Planning & proces	1	Ik heb met verbazing de planning bekeken. In september is de NRD ter inzage gelegd. Ik constateer dat het voornemen in de NRD uiterst summier beschreven is. Naar mijn mening moet het plan eerst nader worden uitgewerkt voordat het mogelijk is om de milieueffecten daarvan te kunnen bepalen. Daarom is het verrassend om te lezen dat de eerste concept MER al in november gereed zal zijn. Het is volgens mij onmogelijk om op basis van de huidige gegevens een MER te maken. Ik vind ook dat de omwonenden en betrokkenen dus te weinig informatie hebben om het voornemen goed te kunnen beoordelen. De genoemde 'omgevingstafel' is daarmee van beperkte waarde.	De NRD is de start van het m.e.r. traject en geeft aan welke milieueffecten op welke wijze onderzocht worden. Verder wordt opgenomen of er alternatieven onderzocht worden. De onderzoeksfase van het MER heeft langer geduurd dan voorzien. Enerzijds door de inhoudelijke complexiteit, anderzijds omdat het uitgangspunt van de initiatiefnemer was om de omgeving nadrukkelijk mee te nemen in de onderzoeks- en uitwerkingsfase. Zo is er een klankbordgroep gestart en hebben er diverse keukentafel-gesprekken plaatsgevonden.
Vergunningen	2	Indiener wijst erop dat er een Waterwetvergunning nodig is voor werkzaamheden in de keurzonering van de primaire waterkering langs de Waal en de regionale waterkering Duffeltdijk en dat het Waterschap bevoegd gezag is voor water en waterbodems in de regelgeving rondom het besluit bodemkwaliteit.	Dank voor het attenderen, deze informatie is ons bekend.
Participatie/inspraak	3	Indiener stelt voor om een grotere mate van betrokkenheid van de omwonenden te bewerkstelligen met als doel de kwaliteit van en het draagvlak voor de plannen te verhogen, Concreet is het voorstel om de klankbordgroep uit te breiden met direct omwonenden en deze groep te raadplegen voorafgaand aan de besluitvorming over de verschillende onderdelen: uitkomsten van het MER, het op te stellen bestemmingsplan, het inrichtingsplan, het uitvoeringsplan en het beheerplan.	De al bestaande klankbordgroep is verbreed qua samenstelling en gedurende het proces diverse malen bijeen geweest om kennis te nemen van, mee te denken over en te reageren op diverse voorstellen, onderzoeken en producten.
Participatie/inspraak	3	Op welke momenten en op welke wijze in het vervolgproces is formele inspraak mogelijk?	Het opgetelde milieueffectrapport (MER) wordt ter visie gelegd samen met de betreffende ontwerpbesluiten en het ontwerpbestemmingsplan. Hiervan wordt door de gemeente melding gedaan in het lokale nieuwsblad en op www.overheid.nl. Ook krijgen de indieners van zienswijzen op de NRD een exemplaar van de kennisgeving toegezonden. Op dat moment kan zowel op de MER als op de ontwerpbesluiten gereageerd worden.
Proces	3	We horen graag wanneer we een reactie op onze zienswijze kunnen verwachten.	De indieners van een zienswijze hebben vanuit de provincie een reactie ontvangen.

2.6 Overige opmerkingen

Thema	Indiener	Samenvatting zienswijze	Beantwoording en conclusie voor vervolg
Beheer	1	In afstemming met Stichting Ark natuurontwikkeling wordt er een beheerplan gemaakt voor de Ooijse Graaf van de toekomst. Voor het bereiken van natuurdoelen is het cruciaal dat deskundig beheer plaatsvindt en dat daar ook de financiële middelen voor zijn. De vraag is hoe het voornemen voor het ontwikkelen van natuurdoelen het beste kan worden geborgd in afspraken vooraf. Een beheerplan is daarvoor niet voldoende. Er zullen ook garanties moeten worden ingebouwd bij de planvorming en vergunningverlening over het bereiken van de doelen. Daar moet in de MER aandacht voor zijn.	In het MER is beheer een van de thema's die nader is onderzocht en uitgewerkt.
Kaders en uitgangspunten vanuit bevoegd gezag	3	De inspraaktermijn op de startnotitie voor de MER is lopende en de gemeente heeft de plannen vrijgegeven terwijl er nog geen principebesluit ligt van de gemeente. Indiener van de zienswijze zou graag vernemen welke kaders en beleidsuitgangspunten de bevoegde gezagen (Waterschap Rivierenland, gemeente Berg en Dal en provincie Gelderland) naast de gebruikelijke wet- en regelgeving stellen aan deze ontwikkeling.	De gemeente heeft de volgende inhoudelijke randvoorwaarden meegegeven voor de verdere planuitwerking: • Uit onderzoek moet duidelijk worden dat de gewenste natuur ook daadwerkelijk gerealiseerd en onderhouden kan worden. • MIddels onderzoek moet aangetoond worden dat een eventuele peilverhoging niet leidt tot overlast voor aangrenzende agrarische bedrijven. • De gemeente ziet graag dat voorzieningen ook toegankelijkheid zijn voor mindervaliden en dat nieuwe wandelroutes aansluiten op bestaande paden en wegen. • Tijdens de uitvoering moet overlast (vrachtverkeer, geluid, waterpeil) voorkomen of geminimaliseerd worden. • De verbinding tussen de Erlecomseweg en de Duffeltdijk moet worden behouden. Vanuit het Waterschap Rivierenland is een zienswijze ontvangen waarin zij hun aandachtspunten kenbaar hebben gemaakt. Deze punten zijn terug te vinden in deze memo (punten met in tweede kolom indiener nr. 2).

Beheer	3	Indieners stellen dat de natuurwaarden in de gehele Erlecomse polder - als onderdeel van de het Gelders natuurnetwerk Ooijpolder - vragen om een consistent en kwalitatief beheer. Ze stellen voor om samen met de beheerders voor deze onderdelen in de gehele Erlecomse polder een beheervisie te maken, waarvoor provincie/gemeente het voortouw zouden moeten nemen.	In het kader van het project Herinrichting Ooijse Graaf is een beheerplan opgesteld dat betrekking heeft op het gehele natuurgebied Ooijse Graaf, dat straks bestaat uit de 33 ha nieuw te realiseren natuur (water en rietmoeras), het naastgelegen en bestaande natuurgebied Kraaijenhof (water en rietmoeras / bos) en het bestaande rietmoeras van ARK in de Ooijse Graaf. Het beheerplan is tevens afgestemd op het beheer van het buitendijkse natuurgebied de Erlecomsewaard.
Beheer	3	Indieners hebben het beeld dat er voor het bestaande natuurgebied Kraaijenhof nog geen beheerplan is opgesteld en dat de natuurdoelstellingen van destijds nog niet geheel zijn gehaald. Ze stellen voor om z.s.m. een beheerplan op te stellen voor de Kraaijenhofplas en hierin de beoogde natuurdoelstellingen mee te nemen. Dit beheerplan moet passen in de beheervisie van de Erlecomse polder (zie eerdere punt). Hierdoor kan ook kennis worden opgedaan door de toekomstige beheerder van het nieuw te realiseren gebied.	In het kader van het project Herinrichting Ooijse Graaf is een beheerplan opgesteld dat betrekking heeft op het gehele natuurgebied Ooijse Graaf, dat straks bestaat uit de 33 ha nieuw te realiseren natuur (water en rietmoeras), het naastgelegen en bestaande natuurgebied Kraaijenhof (water en rietmoeras / bos) en het bestaande rietmoeras van ARK in de Ooijse Graaf. Het beheerplan is tevens afgestemd op het beheer van het buitendijkse natuurgebied de Erlecomsewaard.

Bijlage 2: Grondstromenmatrix

GRONDSTROMENMATRIX OOIJSE GRAAF
Datum:
23-jun-22
HERINRICHTING MET VRIJKOMENDE GRONDSTROMEN

	B1	B2	D2-->B3	D1 --> B4	SOM
A1			12.000		**12.000**
A2	26.000	50.000		2.000	**78.000**
A3	4.000	31.000	7.500	9.500	**52.000**
A4				28.000	**28.000**
					170.000
SOM	**30.000**	**81.000**	**19.500**	**39.500**	**170.000**

Vrijkomend volume bovengrond/zand					
	Soort	**Dikte [m]**	**Opp [m2]**		**Volume [m3]**
A1	Bovengrond	0,4	30.000		12.000
A2	Bovengrond	0,4	195.000		78.000
A3	Bovengrond	0,4	130.000		52.000
A3 zand	zand	1	130.000		130.000
A4	Bovengrond	0,4	70.000		28.000
				Totaal	**300.000**
				Waarvan bovengrond	**170.000**

Toepassingsmogelijkheden vrijkomende bovengrond					
	Soort	**Dikte [m]**	**Opp [m2]**		**Volume [m3]**
B1	Bovengrond	0,3	100.000		30.000
B2	Bovengrond	0,3	270.000		81.000
B3	Bovengrond	0,65	30.000		19.500
B4	Bovengrond	0,6	70.000		42.000
					172.500

Volume [m3]	
-2.500	**

*** Nog geen toepassingslocatie voor bovenstaande hoeveelheid bovengrond / overtollige toepassingsruimte (bij positief getal)*

Bijlage 3: Geohydrologische modelstudie

Witteveen + Bos



Gebiedsontwikkeling

Ooijse Graaf- geohydrologische modelresultaten scenario's

K3 & Stichting Ark

28 juni 2022

Project	Gebiedsontwikkeling
Opdrachtgever	K3 & Stichting Ark
Document	Ooijse Graaf- geohydrologische modelresultaten scenario's
Status	Definitief 02
Datum	28 juni 2022
Referentie	123445/22-009.572
Projectcode	123445
Projectleider	Ir. T.M. Worm
Projectdirecteur	R. Lohrmann
Auteur(s)	F.J.G. van Broekhoven MSc, E.H.J. Kuppen MSc, ir. P. Spekreijse
Gecontroleerd door	F.G. Versteegen MSc
Goedgekeurd door	Ir. T.M. Worm
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 7

1.1 Aanleiding 7

1.2 Doelstelling 8

1.3 Leeswijzer 8

2 GEBIEDSBESCHRIJVING EN UITGANGSPUNTEN 9

2.1 Gebiedsbeschrijving 9

2.1.1 Maaiveld en waterkeringen 9
2.1.2 Bodemopbouw 10
2.1.3 Oppervlaktewatersysteem 13
2.1.4 Rivierwaterstanden 15
2.1.5 Grondwatersysteem 17
2.1.6 Riool overstorten 21

2.2 Beleidsregels waterschap Rivierenland 22

2.2.1 Eisen waterschap Rivierenland omtrent waterkering 22
2.2.2 Eisen waterschap Rivierenland omtrent kwel en wegzijging 23

3 HERONTWIKKELING OOIJSE GRAAF 24

3.1 Voorgenomen maatregelen 24

4 GEOHYDROLOGISCHE MODELSTUDIE 29

4.1 Model opzet en validatie 29

4.2 Huidige situatie berekend met het grondwatermodel 34

4.2.1 Grondwaterstanden 34
4.2.2 Bepalen door te rekenen scenario's voor gebied Ooijse Graaf 36

4.3 Schematiseren van peilopzet in het grondwatermodel 36

4.4 Schematiseren van de zandwinningsplas in het grondwatermodel 39

5 SCENARIO: PLAS MET RIETMOERAS ZONDER PEILOPZET (HUIDIG PEIL NAP +9,15 M) 41

5.1 Scenariobeschrijving 41

5.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties 43
5.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost 53
5.4 Resultaten scenario op kwelflux 54
5.5 Resultaten scenario landbouw effecten 64
5.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing 67
5.7 Conclusie 68

6 SCENARIO: WATERPEIL OPZETTEN TOT NAP +9,30 M 69

6.1 Scenariobeschrijving 69
6.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties 71
6.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost 81
6.4 Resultaten scenario op kwelflux 82
6.5 Resultaten scenario landbouw effecten 93
6.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing 95
6.7 Conclusie 97

7 SCENARIO: WATERPEIL OPZETTEN TOT NAP +9,50 M 99

7.1 Scenariobeschrijving 99
7.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties 101
7.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost 111
7.4 Resultaten scenario op kwelflux 112
7.5 Resultaten scenario landbouw effecten 122
7.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing 124
7.7 Conclusie 126

8 SCENARIO: WATERPEIL OPZETTEN TOT NAP +9,65 M 128

8.1 Scenariobeschrijving 128
8.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties 130
8.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost 140
8.4 Resultaten scenario op kwelflux 141
8.5 Resultaten scenario landbouw effecten 151
8.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing 153
8.7 Conclusie 155
8.8 Mitigerende maatregelen 156
8.8.1 Effecten van de mitigerende maatregelen 157

9 OVERZICHT EFFECTEN VAN ALLE SCENARIO'S 160

9.1 Grondwaterstanden maatgevende situaties 160
9.2 Afvoerdebieten uit nieuw peilvak OOY010-oost 164
9.3 Landbouw effecten 165
9.4 Grondwateroverlast bebouwing 166
9.5 Effecten klimaatverandering 167
9.6 Conclusie 167

10 REFERENTIES 169

Laatste pagina 169

Bijlage(n) **Aantal pagina's**

-

1

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Stichting ARK Natuurontwikkeling (hierna ARK) en K3 zijn bezig met een mogelijke herontwikkeling in het gebied Erlecomse polder (onderdeel van de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal). Directe aanleiding is het verbeteren en vergroten van het areaal aan rietmoeras (laagdynamische natuur) en de aanleg van nieuw water door middel van een tijdelijke zandwinning. Landbouwgrond wordt omgevormd naar natuur. De nieuwe natuur krijgt ook de bestemming natuur. Er is geen sprake van een wijziging van de begrenzing van N2000. In afbeelding 1.1 is het inrichtingsplan weergegeven.

Afbeelding 1.1 Inrichtingsplan, verbeelding van het Voornemen en huidige situatie



K3 en ARK hebben Witteveen+Bos gevraagd om inzicht te geven in de hydrologische effecten van ingrepen en maatregelen, en daarbij ook mogelijke effecten op landbouw en bebouwing nader te beschouwen. Door Witteveen en Bos is onderzocht wat de te verwachten impact en effecten zijn van het aanleggen van de plas en het rietmoeras in combinatie met het eventueel verhogen van het waterpeil naar respectievelijk NAP +9,30 m, NAP +9,50 m en NAP +9,65 m. Deze drie verschillende waterpeilen én het handhaven van het huidig waterpeil op NAP +9,15 m betreffen de vier scenario's die in dit rapport worden gepresenteerd.

Dit onderzoek dient als basis voor het bepalen van het waterpeil van het gebied. Ook geeft het onderzoek informatie om het ecologische effect van de nieuwe plas met rietmoeras en de beoogde peilopzet te bepalen voor de geformuleerde projectdoelstellingen in het algemeen en de doelen t.a.v. de klimaatbuffer en het rietmoeras in het bijzonder. Dit gebeurt in het MER. Als onderdeel van de MER wordt ook een ecologische beoordeling uitgevoerd, deze wordt opgesteld door Bureau Waardenburg.

1.2 Doelstelling

De doelstellingen van het project zijn:
- het vergroten van het areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met tenminste 13 hectare om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit;
- het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit;
- een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden;
- het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het plangebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven;
- het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van een maatschappelijke gewenste gebiedsontwikkeling en zo een bijdrage te leveren aan de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

De doelstelling van voorliggend rapport is om de effecten van de voorgenomen ingrepen op de grondwaterstanden in de omgeving te bepalen en de afgeleide effecten van die veranderingen op de functies landbouw en wonen. Als eerder beschreven worden er geen vergelijkingen tussen de scenario's gedaan en/of conclusies getrokken over de resultaten. Dit gebeurt in de MER.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport komen de volgende onderwerpen aanbod:
- gebiedsbeschrijving met aandacht voor maaiveld, bodemopbouw, oppervlaktewater en grondwatersysteem (paragraaf 2.1);
- de relevante beleidsregels van Waterschap Rivierenland (paragraaf 2.2);
- de geplande ingrepen (hoofdstuk 3);
- geohydrologische modelopzet (hoofdstuk 4);
- geohydrologische modelresultaten scenario NAP 9,15 m (hoofdstuk 5);
- geohydrologische modelresultaten scenario NAP 9,30 m (hoofdstuk 6);
- geohydrologische modelresultaten scenario NAP 9,50 m (hoofdstuk 7);
- geohydrologische modelresultaten scenario NAP 9,65 m (hoofdstuk 8);
- overzicht van de effecten van alle scenario's (hoofdstuk 9).

2

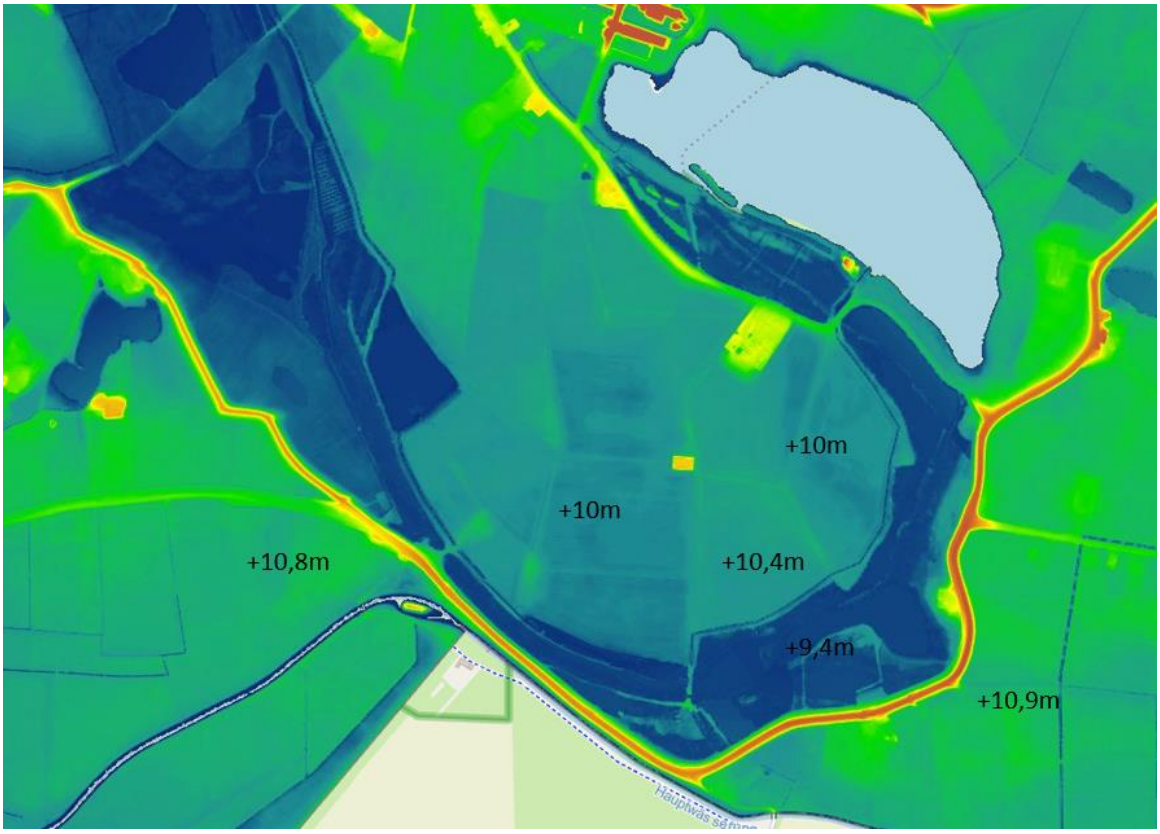
GEBIEDSBESCHRIJVING EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Gebiedsbeschrijving

2.1.1 Maaiveld en waterkeringen

Het plangebied de Ooijse Graaf is een relatief laag gelegen gebied. In onderstaande Afbeelding is de hoogte van het gebied in NAP voor een aantal gebieden aangegeven. Het gaat daarbij om de gemiddelde maaiveldhoogtes in NAP zoals te vinden is in de AHN3. Zoals ook te zien is in Afbeelding 2.1 ligt het maaiveld van de huidige agrarische percelen op een hoogte van circa NAP +10 m tot 10,4 m. Rond het gebied ligt een zone die lager is, namelijk tot 9,4 m. Deze lage zone is in gebruik als rietmoeras.

Afbeelding 2.1 AHN3 hoogtekaart van het plangebied



Op de hoogtekaart is ook de Kapitteldijk zichtbaar met een hoogte van circa NAP +14,5 m. De Kapitteldijk is een regionale waterkering (secundaire waterkering). Het plangebied wordt voor een groot deel omringd door de Kapitteldijk. De Kapitteldijk loopt over in de Duffeltdijk tot aan de aansluiting op de primaire kering Waalbandijk. Afbeelding 2.2 toont de ligging en beschermzones van de Kapitteldijk en de primaire

waterkering langs de Waal. Voor de Kapitteldijk en Duffeltdijk geldt dat de huidige situatie in stand gehouden moet worden (standstill-principe).

Afbeelding 2.2 Legger waterkeringen waterschap Rivierenland



2.1.2 Bodemopbouw

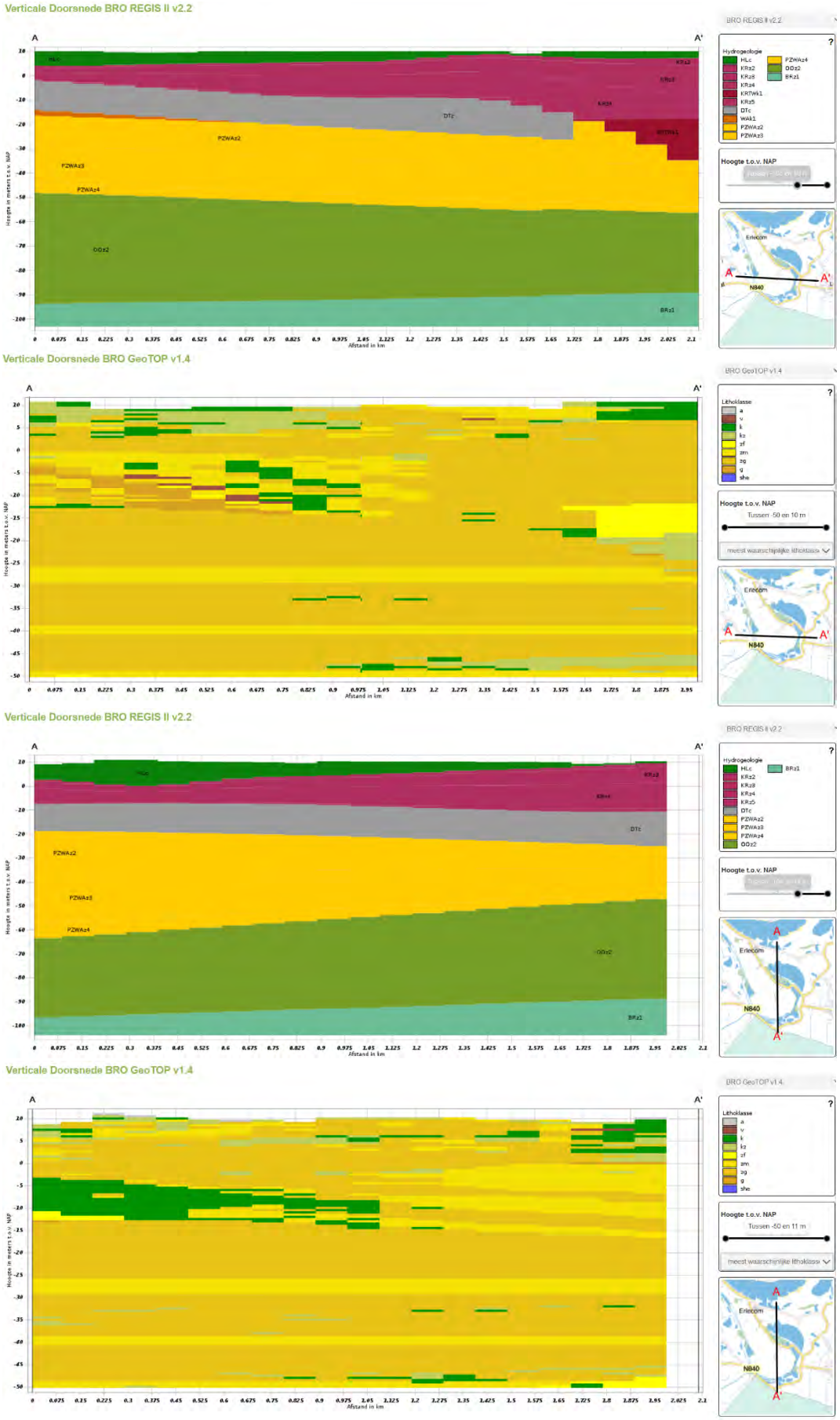
In 2008 zijn er door Fugro een aantal boringen en sonderingen gemaakt in het gebied. In afbeelding 2.3 zijn de locaties van deze boringen en sonderingen weergegeven. De boringen laten allemaal zien dat de bodem voor een groot deel is opgebouwd uit zand. Een enkele boring laat een kleilaagje zien als deklaag (B2 en B7). Overige boringen de eerste 10 m alleen maar fijn zand. Op sommige locaties zijn tot een diepte van meer dan 30 m alleen maar zandlagen aanwezig. Ook uit de sonderingen is te halen dat de conusweerstand overal relatief hoog is, wat duidt op een zandbodem.

Ook de boringen die te vinden zijn via Dinoloket laten zien dat de bodem uitsluitend uit zand bestaat. In BRO GeoTop doorsnede is wel te zien dat mogelijk op enkele plekken klei of kleiig zand aanwezig is, voornamelijk in het noorden en westen van het plangebied.

Afbeelding 2.3 Locaties boringen Fugro 2008



Afbeelding 2.4 Doorsneden van de bodem uit REGISII en GEOTOP

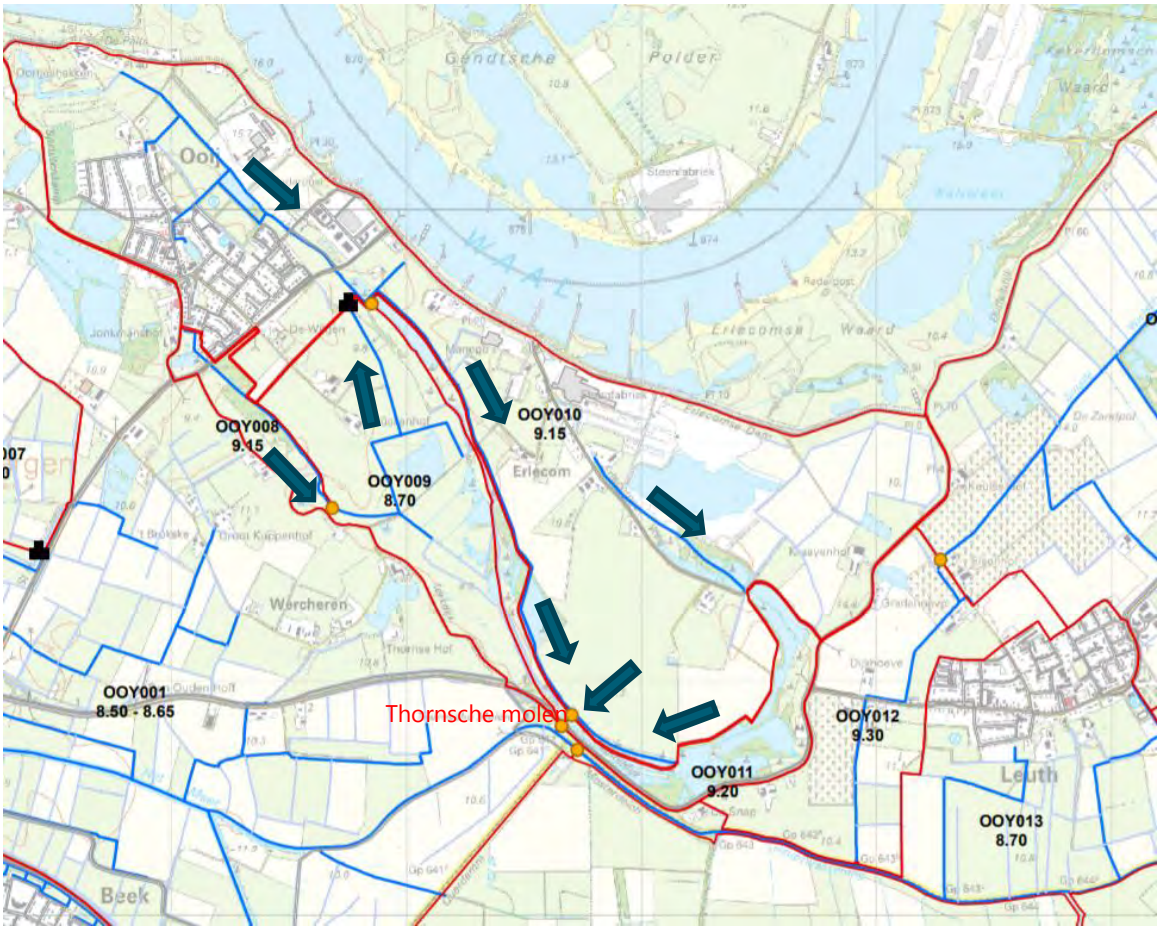


2.1.3 Oppervlaktewatersysteem

Het plangebied ligt in de polder OOY010 met daarin een streefpeil van NAP +9,15 m. Het streefpeil is het waterniveau waarnaar gestreefd wordt en is in praktijk de stand van de stuw bij de Thornsche Molen. Is het waterniveau hoger in het peilvak dan stoomt het over de stuw naar het volgende peilvak (OOY001). In droge perioden zakt het waterniveau onder het streefpeil want het peilvak kan niet op peil worden gehouden omdat er geen water in het gebied ingelaten kan worden.

Het naastgelegen gebied, waar zich op dit moment rietmoeras bevindt, ligt in peilvak OOY011 met een streefpeil van NAP +9,20 m. Dit is ook te zien in afbeelding 2.5. Via peilvak OOY010 wateren ook nog peilvak OOY008 en OOY009 af. Peilvak OOY008 watert af via een stuw naar OOY009. Peilvak OOY009 is een onderbemaling en watert via een gemaaltje af op OOY010, zie Afbeelding 2.6A voor een foto van het gemaaltje. Vervolgens stroomt het water van het gemaaltje samen met het water uit het dorp Ooij via een A-watergang (zie afbeelding 2.6B) naar een afvoerconstructie (duiker + stuw, zie afbeelding 2.6C) onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen naar peilvak OOY001.

Afbeelding 2.5 Peilvakken rondom plangebied



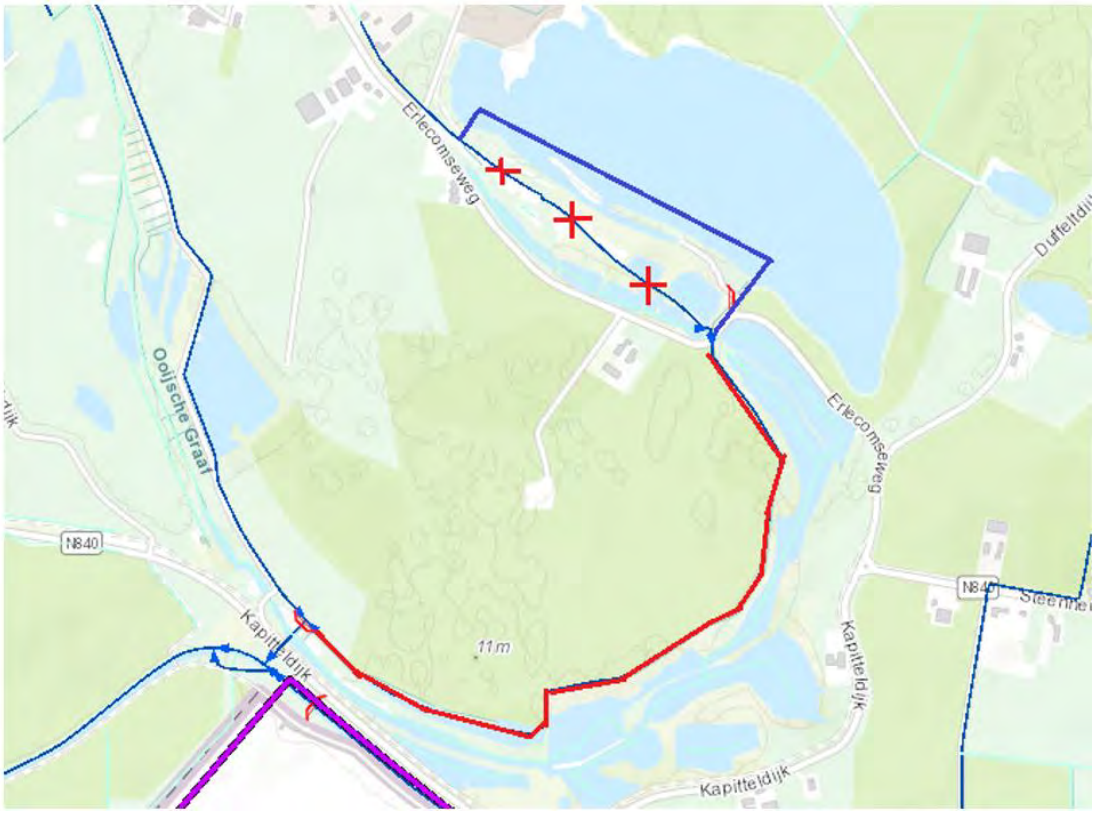
Afbeelding 2.6 Foto's veldbezoek 14 december 2020: A: gemaaltje van OOY009 naar OOY010, B: A-watergang in OOY010, C: afvoerconstructie nabij Thornsche molen



Afbeelding 2.7 toont een uitsnede van het watersysteem rondom het plangebied. Het water stroomt vanuit Erlecom (inclusief riooloverstort) naar de plas Kraaijenhof (afbeelding 2.8A) en stroomt vervolgens via een watergang met stuw (afbeelding 2.8B) naar een watergang rondom het plangebied naar dezelfde afvoerconstructie onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen naar peilvak OOY001.

In de legger van waterschap Rivierenland is de (vernieuwde) huidige situatie nog niet goed weergegeven. De watergang onder de kruisen in afbeelding 2.7 voert het water niet meer af maar dat gaat via de plas Kraaijenhof.

Afbeelding 2.7 Uitsnede watersysteem Ooijpolder, met aanpassing van de Legger van WSRL (rode kruizen tonen de foutieve legger. De dikke blauwe lijn tonen de daadwerkelijke verbinding. De rode lijn toont een watergang die afhankelijk van onderzoeken zou kunnen vervallen)

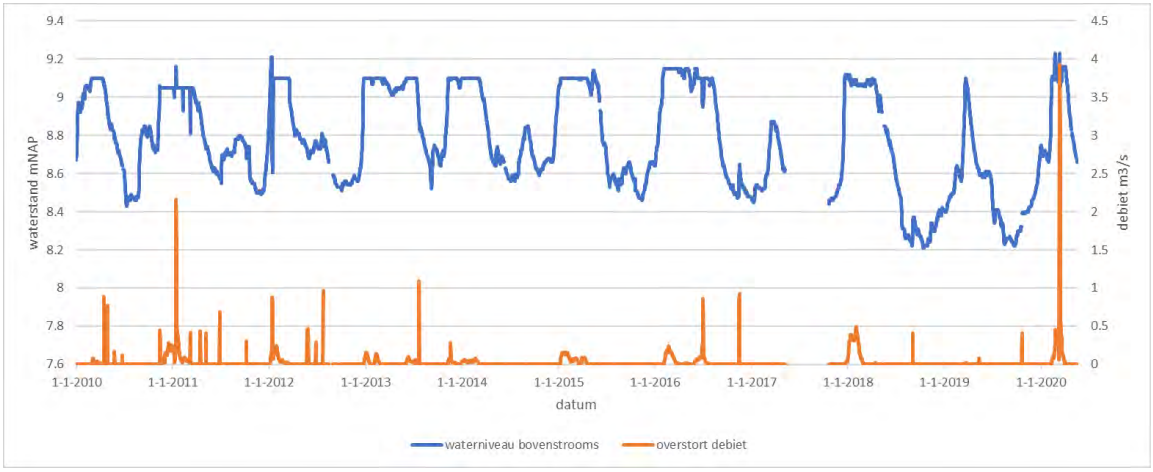


Afbeelding 2.8 Foto's veldbezoek 14 december 2020: A: plas Kraaijenhof, B: uitstroom Kraaijenhof met stuw



Afbeelding 2.9 toont de bovenstroomse waterstanden en debieten van de afvoerconstructie (stuw 064062) onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen van peilvak OOY010 naar peilvak OOY001.

Afbeelding 2.9 Waterstand bovenstrooms (OOY010) en afvoerdebieten afvoerconstructie (stuw 064062) onder de Kapitteldijk nabij de Thornsche Molen



2.1.4 Rivierwaterstanden

De rivierwaterstand van de Waal is relevant voor het plangebied want de grondwaterstanden worden beïnvloed door de rivierpeilen. De waterstand in de Waal wordt beïnvloed door het stroomgebied van de Rijn. De rivierwaterstanden variëren gedurende het jaar en de stand varieert gewoonlijk tussen de NAP +6 m en NAP +14 m bij Ooij.

De waterstanden komen van Waterinfo [RWS]. De metingen bij Nijmegen haven en Pannerdense Kop zijn gebruikt. Ooij ligt nagenoeg in het midden tussen deze twee metingen en het verval tussen de twee meetpunten wordt lineair aangenomen, vandaar dat de gemiddelde waarde van deze meetpunten een goede schatting geven van de rivierwaterstand bij het plangebied. Afbeelding 2.10 geeft de waterstanden van de afgelopen 30 jaar weer. Afbeelding 2.11 geeft de onderschrijdingscurve weer. Hieruit blijkt dat 88 % van de tijd de waterstand lager is dan NAP +10 m.

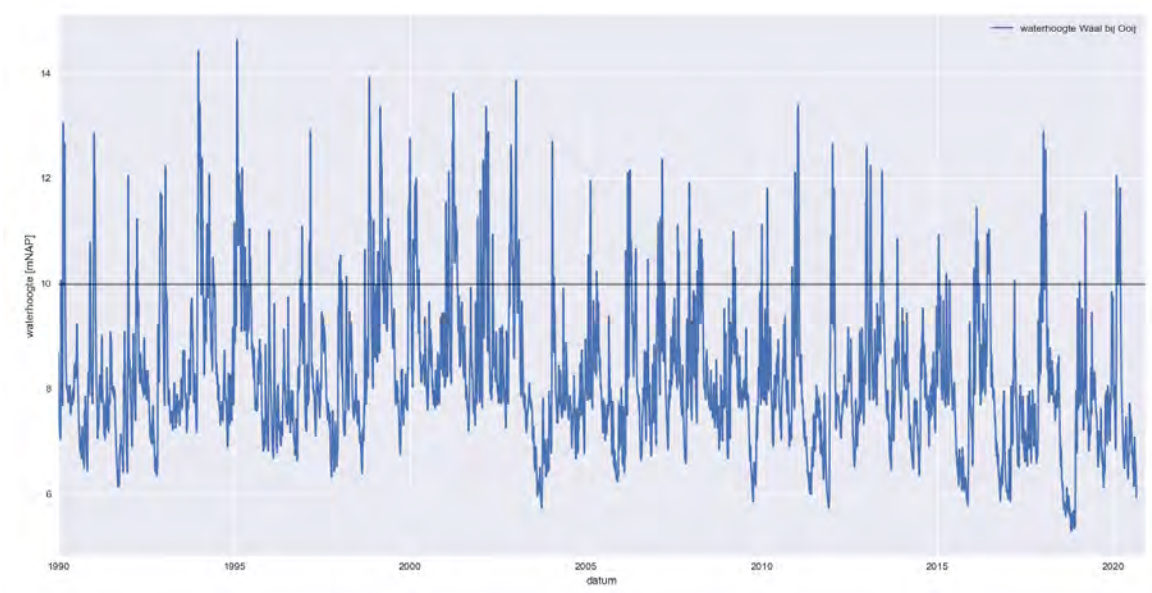
Vanwege de aanpassingen aan de Waal rondom Nijmegen zijn de metingen van voor de aanpassingen wellicht minder representatief. Daarom is contact opgenomen met Rijkswaterstaat om te vragen in hoeverre de rivierverruimende maatregelen invloed hebben op de waterstanden nabij Ooij. Rijkswaterstaat heeft

aangegeven dat haar verwachting is dat de rivierverruimende maatregelen geen effect hebben op de normale en lagere waterstanden.

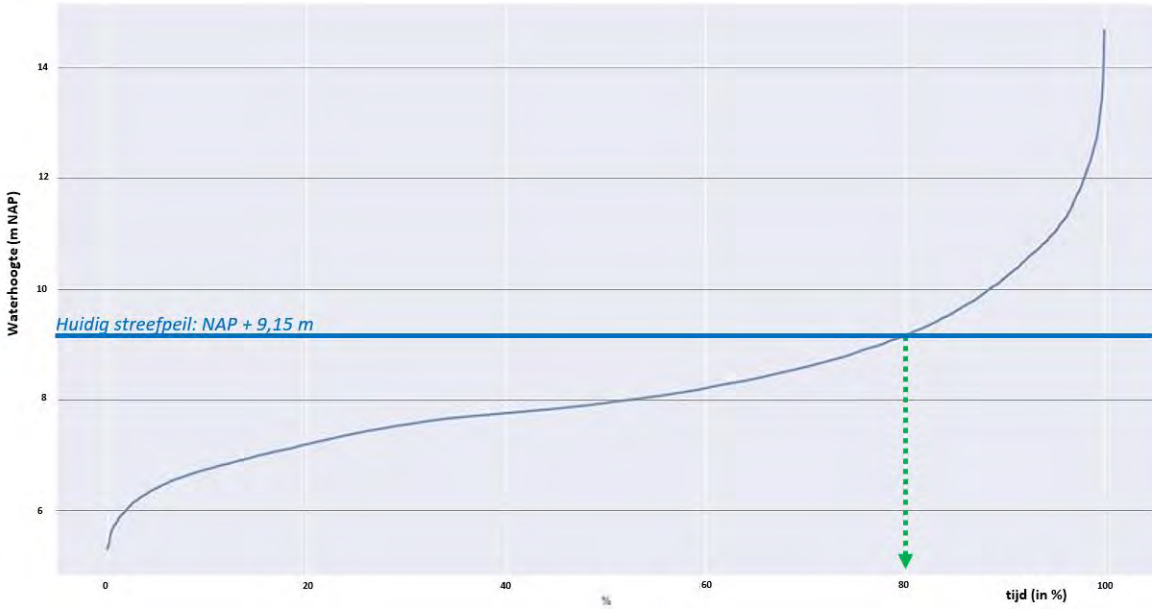
Tabel 2.1 Per waterhoogte aangegeven hoeveel procent van de metingen onder deze waterhoogte vallen

Waterhoogte	Onderschijdingskans
NAP 10,00 m	88 %
NAP 9,75 m	87 %
NAP 9,50 m	84 %
NAP 9,25 m	81 %
NAP 9,00 m	77 %

Afbeelding 2.10 Waterstanden van de Waal bij het plangebied [RWS. Waterinfo]



Afbeelding 2.11 Overschrijdingscurve waterstanden Waal bij plangebied



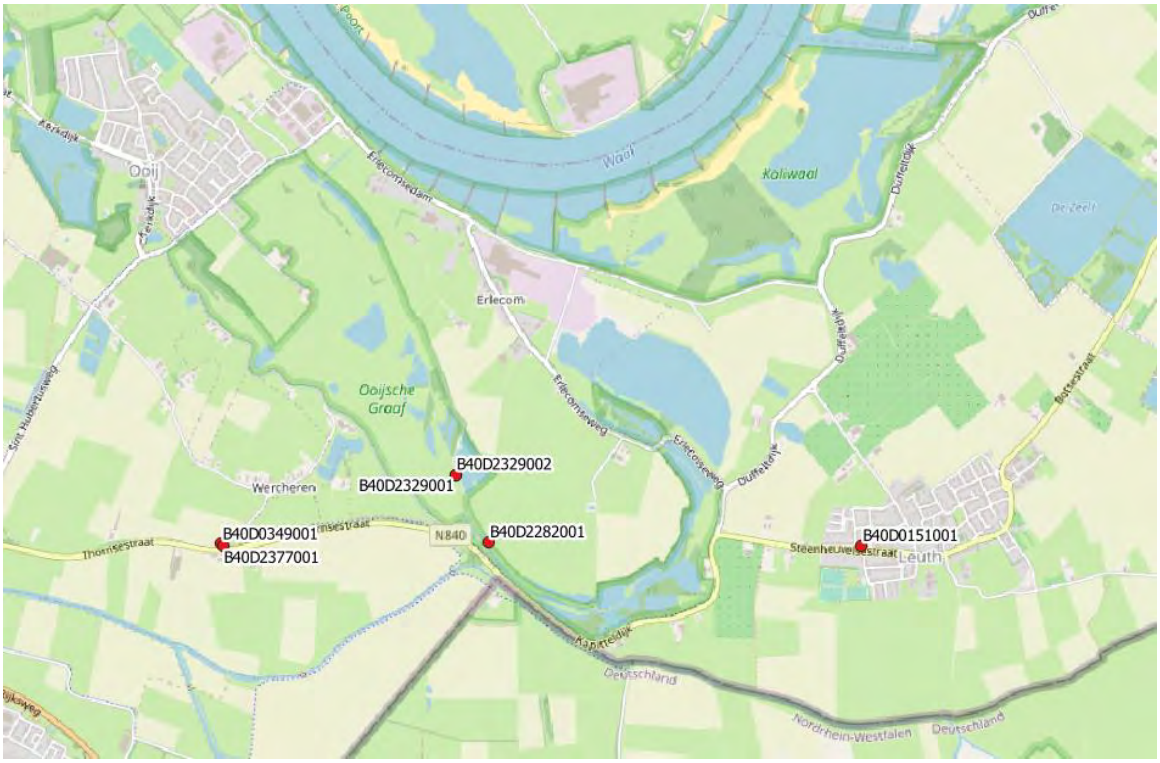
2.1.5 Grondwatersysteem

Voor inzicht in de grondwaterstanden rondom het plangebied zijn de grondwatermetingen van de peilbuizen vanuit DinoLoket gebruikt. In tabel 2.2 en afbeelding 2.12 zijn de beschikbare peilbuizen met recente meetgegevens rondom het plangebied weergegeven. Afbeeldingen 2.13 tot en met 2.18 geven de tijdstijghoogtelijnen van de betreffende peilbuizen weer. De gemeten stijghoogten zijn soms hoger dan het streefpeil van het oppervlaktewater in de peilvakken. Dit komt doordat de freatische grondwaterstanden door opbolling in de bodem hoger kunnen staan dan het oppervlaktewaterpeil. De freatische grondwaterstand is de waterstand in het ondiepe deel van de ondergrond. Doordat in de bodem slecht doorlatende bodemlagen aanwezig zijn kan de grondwaterdruk/stijghoogte verschillende zijn per watervoerende laag in de ondergrond. De 'grondwaterstand' in de diepere bodemlagen wordt stijghoogten genoemd.

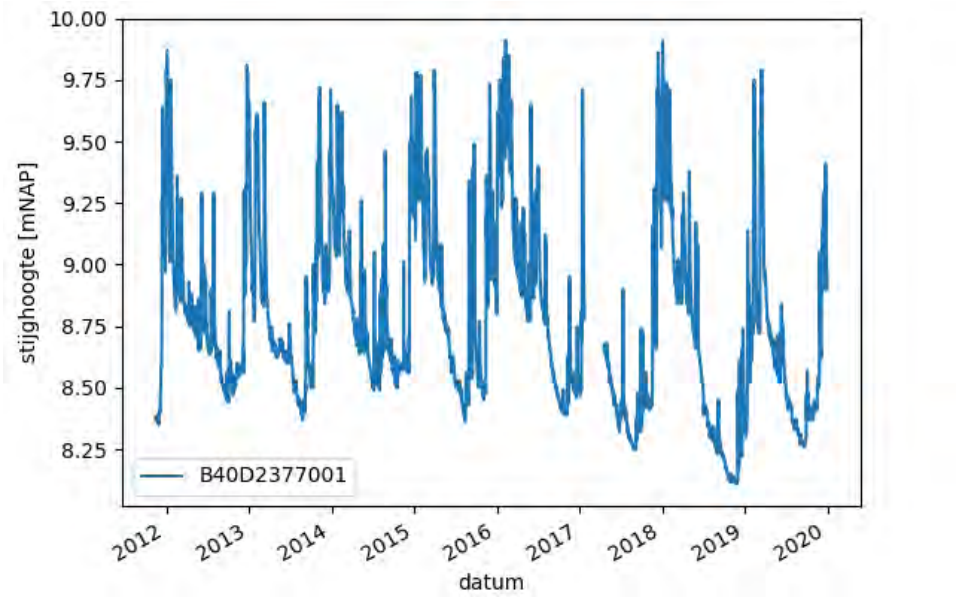
Tabel 2.2 Beschikbare peilbuizen

Locatie	Filter-nummer	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)	Laag Moria model
B40D0151	1	196410	427900	1117	-779	-878	L4
B40D0349	1	193380	427910	1061	861	761	L2
B40D2282	1	194646	427917	1019	525	425	L4
B40D2329	1	194488	428237	928	878	778	L1
B40D2329	2	194488	428237	928	578	478	L2
B40D2377	1	193387	427900	1072	-330	-430	L8

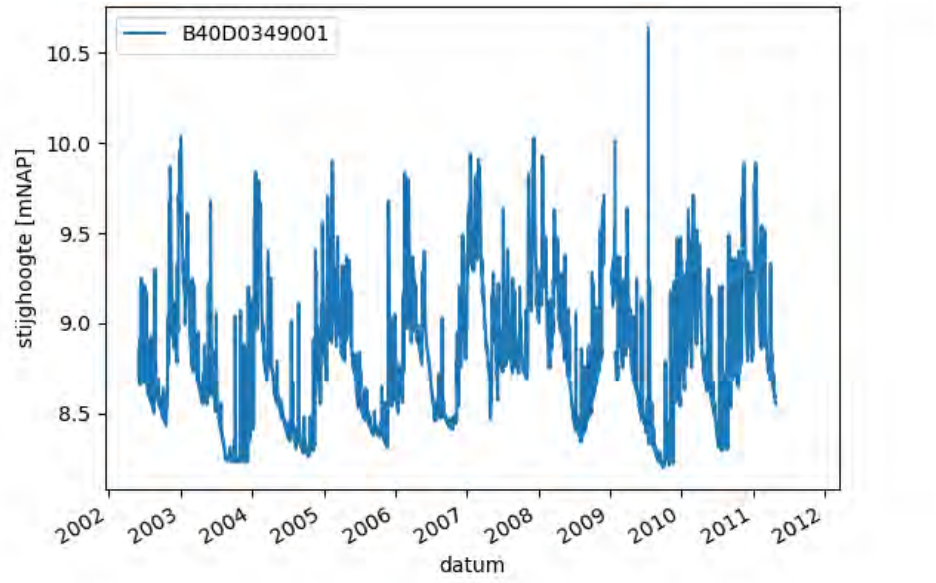
Afbeelding 2.12 Locaties beschikbare peilbuizen



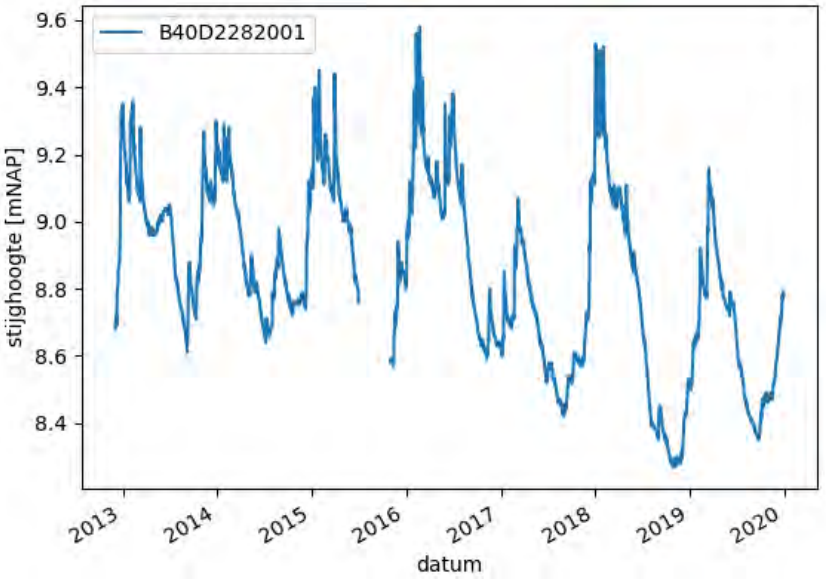
Afbeelding 2.13 Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2377-001



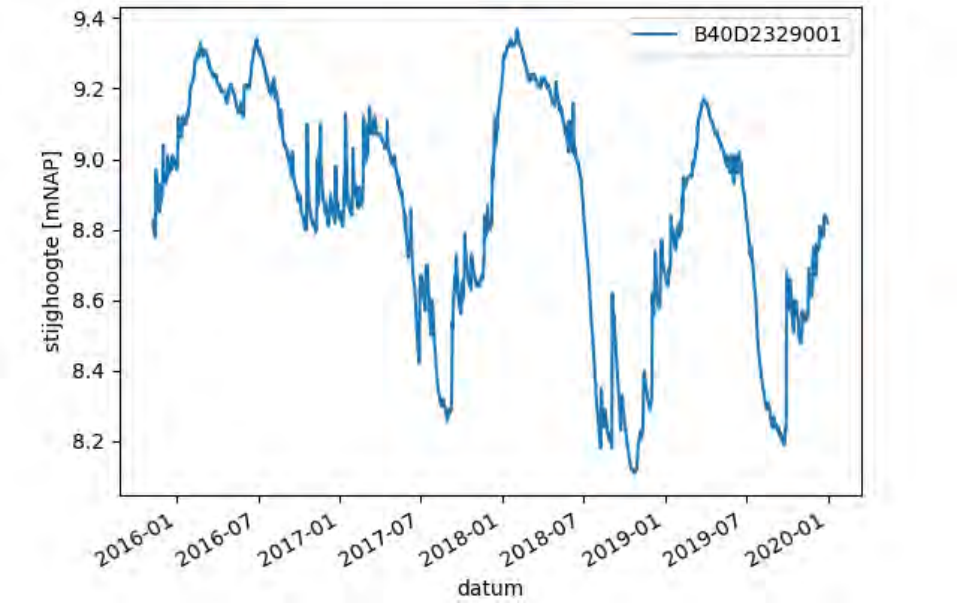
Afbeelding 2.14 Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D0349-001



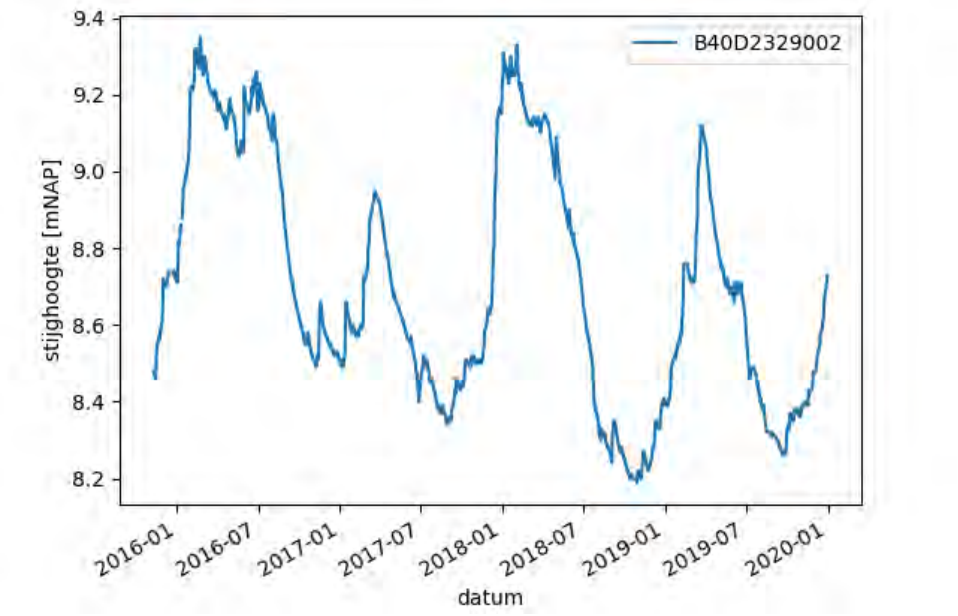
Afbeelding 2.15 Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2282-001



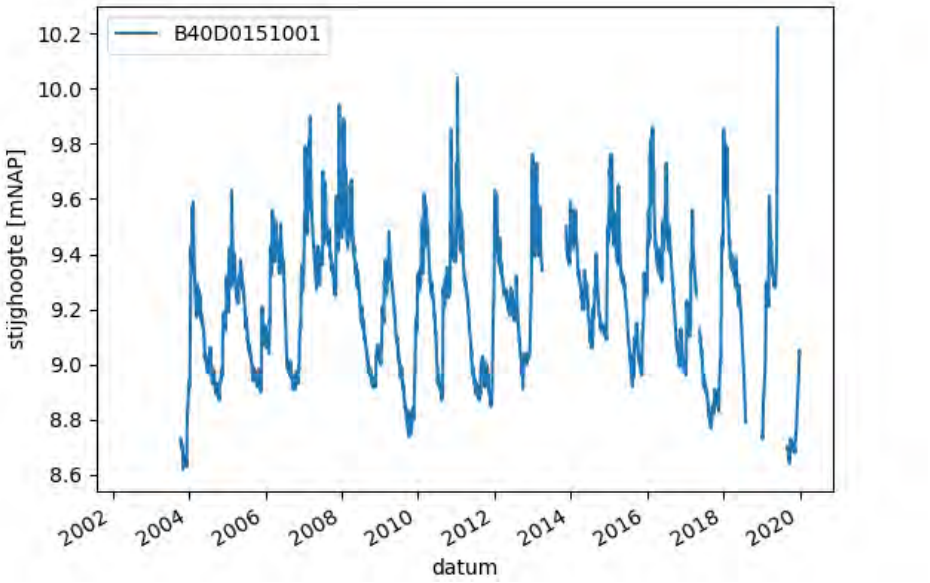
Afbeelding 2.16 Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2329-001



Afbeelding 2.17 Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D2329-002



Afbeelding 2.18 Tijdstijghoogtelijn peilbuis B40D0151-001



Tabel 2.3 Grondwaterstatistiek van de verschillende peilbuizen in en rondom het plangebied in m NAP. GHG = Gemiddeld hoogste grondwaterstand, GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand

Grondwaterstatistiek	B40D0151001	B40D0349001	B40D2282001	B40D2329001	B40D2329002	B40D2377001
GHG	9,56	9,52	9,18	9,21	9,09	9,48
GLG	8,94	8,40	8,53	8,39	8,35	8,38

2.1.6 Riool overstorten

Afbeeldingen 2.19 en 2.20 tonen de vuiluitworpen en piekemissies van de riooloverstorten in en rondom het plangebied. De riooloverstort van Erlecom stroomt momenteel uit in een watergang die afwatert naar de plas Kraaijenhof. De afstand tussen de overstort en de plas is circa 300 m. Door de afstand en de omvang wordt er verwacht dat de overstort geen invloed heeft op waterkwaliteit van de plas.

Afbeelding 2.19 Vuiluitworp Bui09 van riooloverstorten in en rondom het plangebied (aangeleverd door waterschap Rivierenland op 6 april 2020)

Tabel 7.1: Resultaten vuiluitworp berekening toekomstige situatie

Putnr.	Locatie	Bemalingsgebied	BBV	Emissie				
			[m³]	Freq [1/jr]	Volume [m³/jr]	Rend [%]	CZV [kg/jr]	Verd [%]
B389v	Koekoekstraat	Beek		4.1	1210	0	302	8%
B212v	Verbindingsweg	Beek		8.6	7325	0	1831	50%
B752v	Elzenkamp	Beek		1.2	258	0	64	2%
U020v	Parallelweg	Ubbergen		1.8	205	0	51	1%
O139v	BBL Julianalaan	Ooij	90	4.7	2073	45	285	8%
O068v	BBLClausstraat	Ooij	225	1.5	550	45	76	2%
G004v	Kruisstraat	Kruisstraat		3.4	111	0	28	1%
E019v	Erlecomseweg	Erlecom		8.9	341	0	85	2%
L219v	Pastoor van Tielstraat	Leuth		3.4	484	0	121	3%
L024v	Bredestraat	Leuth		3.3	529	0	132	4%
L208v	Botsestraat	Leuth		4.5	1803	0	451	12%
K074v	Schouwburgsestraat	Kekerdom		4.1	996	0	249	7%
					15885		**3676**	**100%**

Afbeelding 2.20 Piekemissies riooloverstorten in en rondom plangebied (aangeleverd door waterschap Rivierenland op 6 april 2020)

Piekemissies

De piekemissies bij T=1, 2, 5 en 10 uit de 10 jarige neerslagreeks en bui 09 zijn bepaald ten behoeve van een waterkwaliteitstoets en opgenomen in tabel 7.2.

Tabel 7.2: Piekemissies toekomstige situatie

Putnr	Locatie	Bui09 [m³]	Bui09 [m³/s]	Bui09 [min]	T=1 [m³]	T=1 [kg BZV]	T=2 [m³]	T=5 [m³]	T=10 [m³]
B389v	Koekoekstraat	1002	0.44	70	422	42	695	1255	2218
B212v	Verbindingsweg	2301	0.85	143	1860	186	2688	4970	6044
B752v	Elzenkamp	569	0.29	50	54	5	141	280	1192
U020v	Parallelweg	372	0.15	74	45	4	113	206	812
O139v	BBL Julianalaan	1136	0.61	65	536	29	959	2187	2791
O068v	BBLClausstraat	822	0.54	51	168	9	339	852	1801
G004v	Kruisstraat	87	0.05	78	36	4	61	162	183
E019v	Erlecomseweg	128	0.06	55	73	7	125	249	346
L219v	Pastoor van Tielstraat	483	0.26	59	167	17	277	553	978
L024v	Bredestraat	784	0.45	50	182	18	357	445	1694
L208v	Botsestraat	655	0.28	79	486	49	904	1531	2603
K074v	Schouwburgsestraat	680	0.39	64	300	30	514	1346	1424

2.2 Beleidsregels waterschap Rivierenland

2.2.1 Eisen waterschap Rivierenland omtrent waterkering

De ingrepen vallen, voor zover bekend, buiten de beschermzones van zowel de primaire waterkering als de regionale waterkering Kapitteldijk-Duffeltdijk.

2.2.2 Eisen waterschap Rivierenland omtrent kwel en wegzijging

Naast de regels omtrent de waterkering zijn er de volgende eisen omtrent het watersysteem aan de kleiwinning [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012]:

1 kwelverandering van maximaal 2 % per omliggend peilgebied;
2 grondwaterstandsveranderingen van maximaal 5 cm (in veenweidegebieden maximaal 2 cm);
3 veranderende aan- en/of afvoerdebieten eerst proberen te mitigeren, dan pas compenseren door extra berging.

3

HERONTWIKKELING OOIJSE GRAAF

3.1 Voorgenomen maatregelen

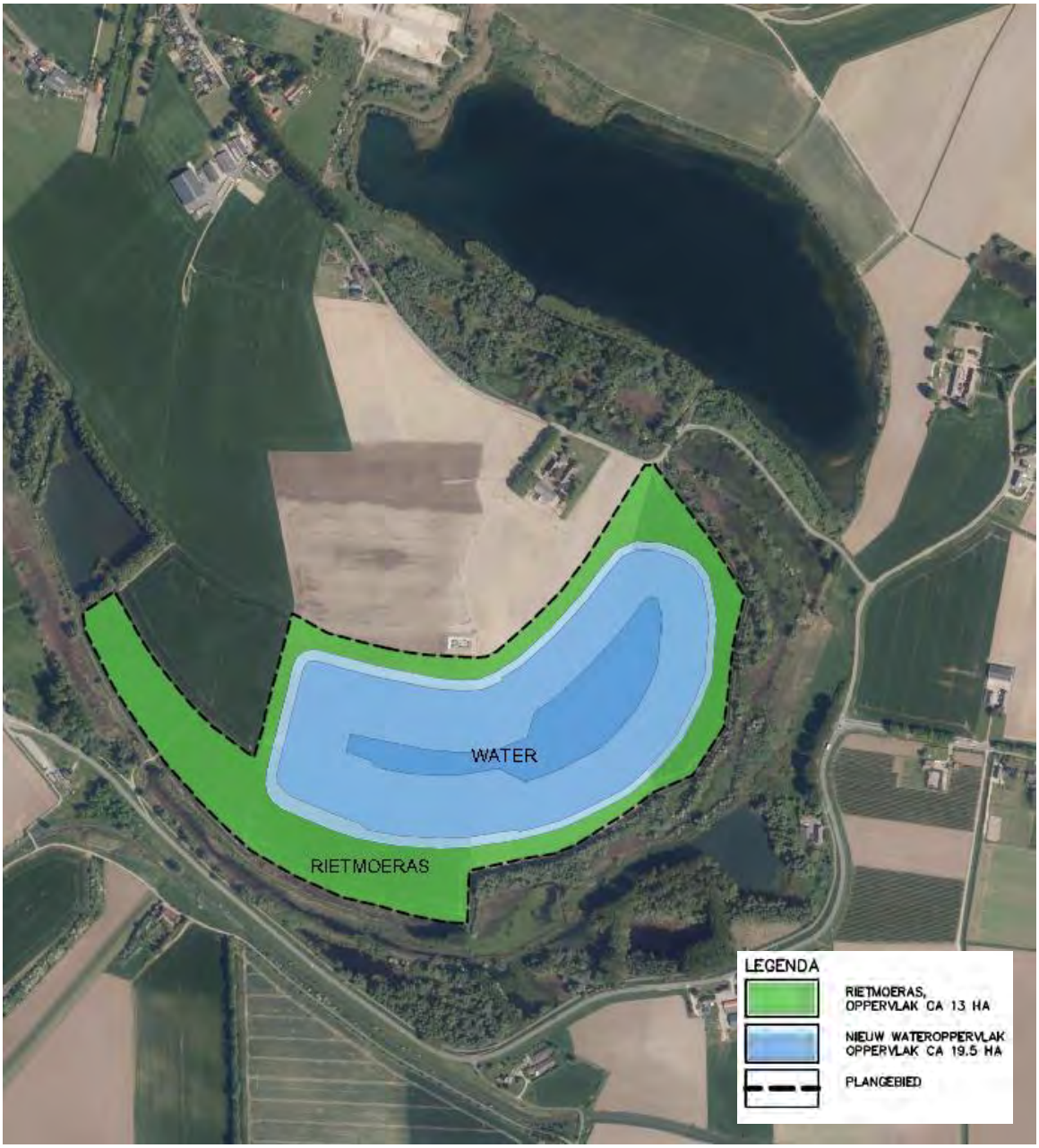
Aanleg rietmoeras en open water

K3 en ARK zijn voornemens het plangebied te gaan herinrichten door de aanleg van rietmoeras en open water. De technische tekening die door K3 is opgesteld is weergegeven in Afbeelding 3.1 en geeft de eindsituatie weer. Hierin is het groene deel aangeduid als ontwikkeling Rietmoeras met een hoogte tussen de circa NAP +10 m tot NAP +8 m (de resultaten van deze modelstudie zullen input zijn om deze hoogte vast te stellen). Daarnaast is de voorgenomen zandwinningsplas weergegeven. De plas heeft bovenin flauw aflopende taluds die over gaan in het nieuwe rietmoeras. Vanaf ongeveer 3 m waterdiepte wordt de plas in een talud van 1:3 / 1:4 gerealiseerd. Middenin zal de plas ongeveer 30 m minus maaiveld diep zijn.

Om dit eindbeeld te realiseren is in de uitvoeringsfase een omput voorzien van circa 7 ha en circa 18 m diep ten noorden van de zandwinplas (afbeelding 3.2, vlak A4 & B4). De omput wordt gedurende de winning van het grove materiaal weer opgevuld met fijne vrijkomende fractie uit de zandwinning en vervolgens afgedekt met apart gezette bovengrond uit het projectgebied. De locatie van de omput komt vervolgens als gehercultiveerde grond weer beschikbaar voor de landbouw. Vanuit de huidige situatie wordt dus gewerkt naar de eindsituatie waarin gedurende een korte periode sprake is van een omput die gedurende de aanleg van de nieuwe plas langzaam weer verdwijnt.

Omdat er voor het opvullen van de omput zand wordt gebruikt, worden er geen verschillen in doorlatendheid van de bodem verwacht die relevant zijn voor de effectbepaling.. De doorlatendheid van de bodem zal op deze locatie verminderen, maar omdat het materiaal waarmee de omput wordt opgevuld uit fijn zand bestaat is deze vermindering naar verwachting beperkt. In de huidige situatie bestaat de bodem ook grotendeels uit fijn zand, zoals beschreven in paragraaf 2.1.2. Omdat de omput niet een watervoerend pakket voor meer dan 2/3 afsluit en er in de eindsituatie een grotere zandwinplas direct naast ligt is de verwachting dat het effect van de omput zeer gering zal zijn. Gezien de tijdelijkheid (4 tot 6 jaar) en het feit dat er weinig verandert (anders dan dat het grove zand wordt vervangen door fijner zand) zijn er geen relevante (tijdelijke) effecten op het watersysteem te verwachten die wezenlijk anders zijn dan nu berekend en gepresenteerd in voorliggend rapport.

Afbeelding 3.1 Technische tekening van het water en het rietmoeras in de eindsituatie



Afbeelding 3.2 Technische tekening van de plas en het rietmoeras in de uitvoeringsfase

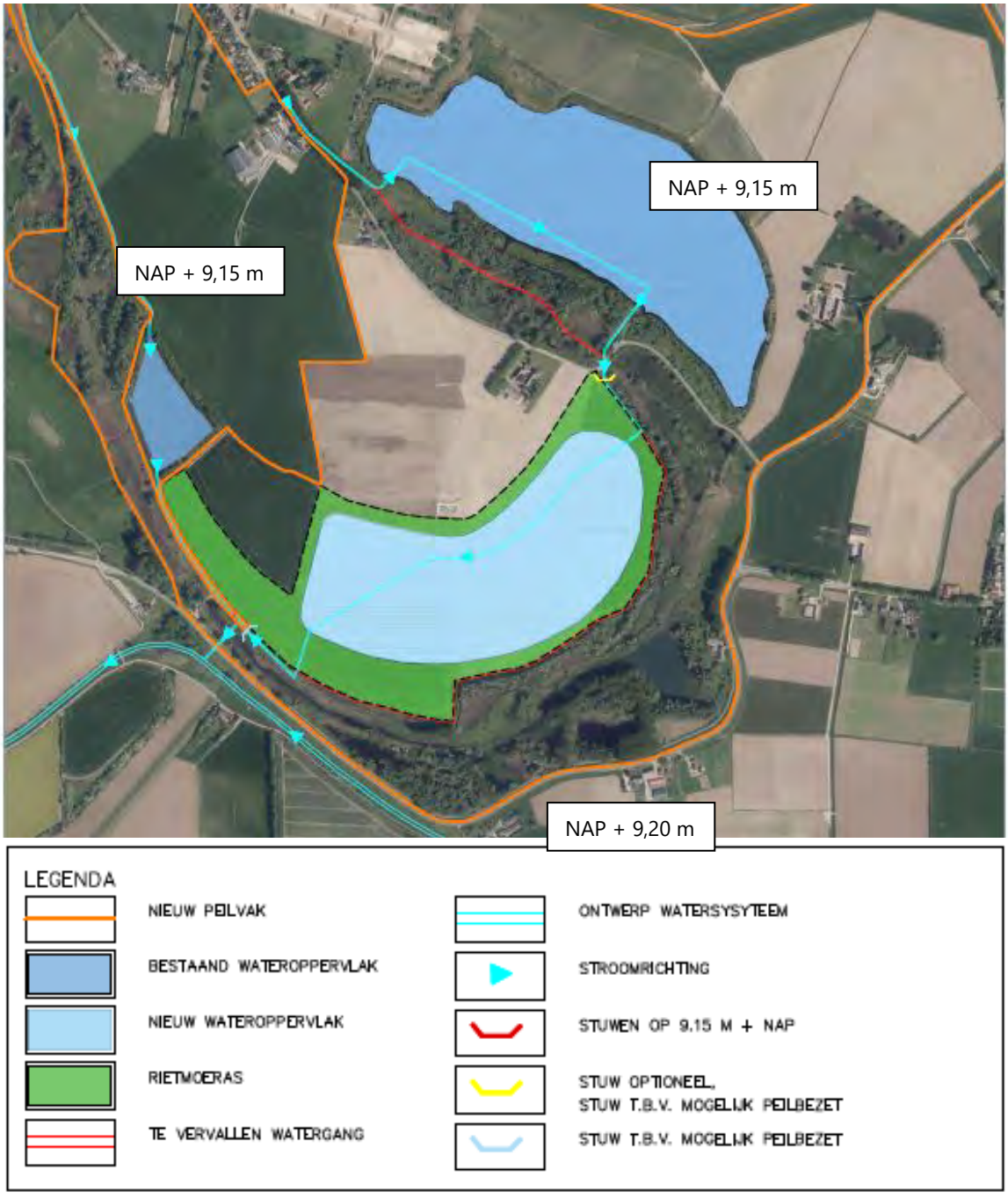


Peilopzet en aanpassen van hydrologische situatie

Naast het herinrichten van het gebied zijn K3 en ARK ook voornemens om de peilen en de hydrologische situatie aan te passen, om daarmee de Ooijse Graaf te revitaliseren tot een meer robuust, laagdynamisch binnendijks moeras en om een positieve bijdrage te leveren aan het realiseren van een klimaatbuffer in het gebied.

Het plan is om A-watergang 096924 gedeeltelijk te laten vervallen. Dit is de watergang die rond het plangebied loopt. In het plan is deze watergang komen te vervallen en stroomt het water vanuit de Kraaijenhof plas naar het bestaande rietmoeras in peilvak OOY011 (afbeelding 3.3). De gele stuw op de tekening heeft geen traditionele functie op de peilgebiedgrens, maar dient om bij hoogwater het bestaande rietmoeras vroegtijdig van water te voorzien. Bij hoogwater stijgt het niveau in de Kraaijenhof plas namelijk wat eerder dan in de nieuwe plas, omdat deze dichter bij de rivier ligt. Door bovenstrooms van de gele stuw een duiker naar het bestaande rietmoeras te leggen, wordt dit bestaande rietmoeras als eerst gevuld tot het toekomstige streefpeil om vervolgens over de gele stuw heen de nieuwe plas in te lopen.

Afbeelding 3.3 Uitsnede voorgestelde watersysteem rondom plangebied. Huidige peilen aangegeven. Rode lijn is de te vervallen watergang



Daarnaast wordt onderzocht of het waterpeil van peilvak OOY010 verhoogd kan worden. Indien het peil hoger wordt dan NAP +9,15 m (huidige streefpeil), dan zal peilvak OOY010 gesplitst moeten worden, (zie afbeelding 3.3 voor de nieuwe begrenzing). Om de hydrologische opsplitsing te realiseren zal er ter hoogte

van het stuwtje nabij de Thornsche Molen een extra stuw worden geplaatst die ervoor zorgt dat het westelijke deel van het peilvak op NAP +9,15 m kan blijven, zodat de waterstanden niet hoger worden bij het dorp Ooij (zie afbeelding 3.4).

Afbeelding 3.4 Detail tekening nieuwe situatie bij Thornsche Molen



4

GEOHYDROLOGISCHE MODELSTUDIE

De geohydrologische modelstudie heeft als doel om inzicht te krijgen in de geohydrologische effecten van de nieuwe inrichting (rietmoeras en open water in plaats van landbouw) en het eventueel opzetten van het waterpeil.

Zowel de modelopzet, validatie, de te beschouwen maatgevende situaties als de schematisatie van de maatregelen zijn op 24 februari 2021 met het Waterschap Rivierenland doorgesproken voorafgaand aan de modellering. Tijdens dit overleg is de benodigde aanpak van de studie overeengekomen en is geconcludeerd dat het model lokaal van voldoende kwaliteit is om scenario's mee door te rekenen en de effecten op de grondwaterstanden mee te bepalen.

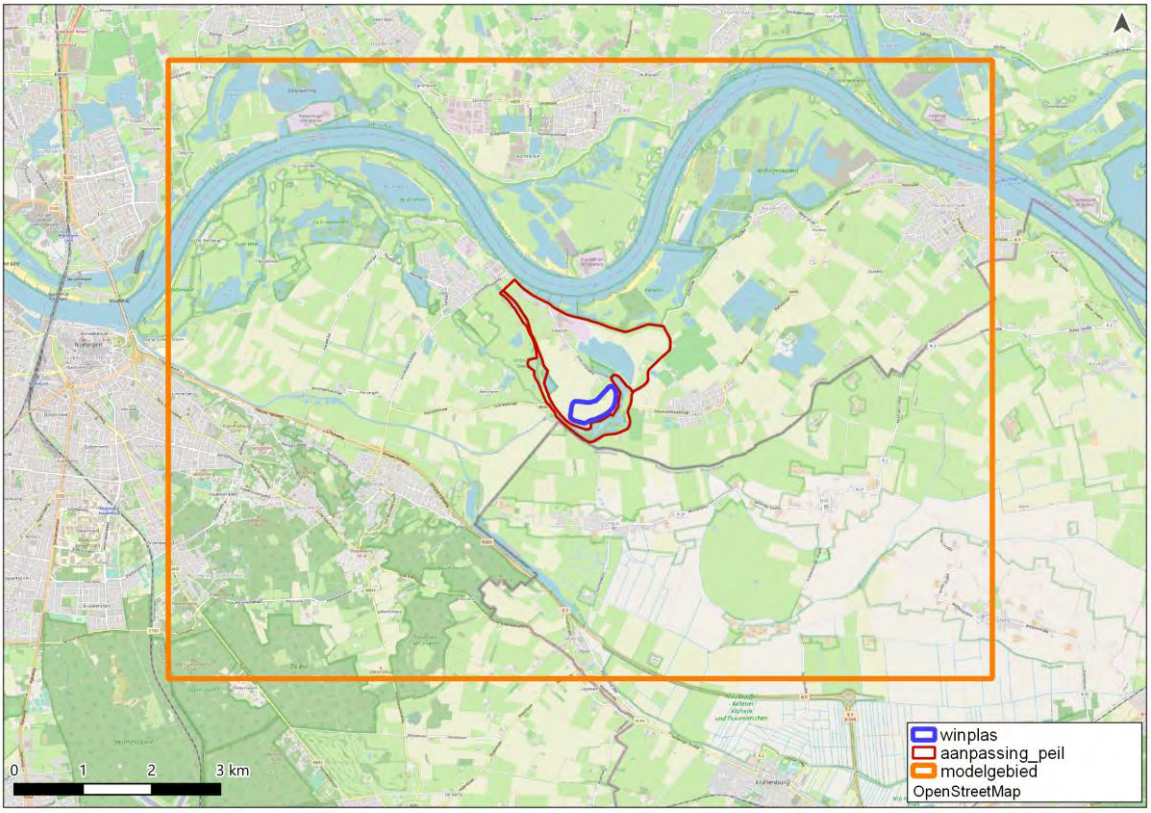
4.1 Model opzet en validatie

Voor de modelstudie is een lokale uitsnede van het MORIA-model gemaakt, zie Afbeelding 4.1 voor het modelgebied. Op de MORIA server van Deltares staan verschillende versies van het MORIA model. In deze studie is MORIA versie 4.5 2020 gebruikt. Dit is met een recent verbeterd deelmodel van de Ooijpolder (door Arcadis in augustus 2020 opgeleverd). De resolutie van het model is 25 x 25 m, wat de standaard resolutie voor MORIA (iMOD) modellen is. In paragraaf 4.3 is verder ingegaan op de wijze van schematisatie van het oppervlaktewatersysteem in het model.

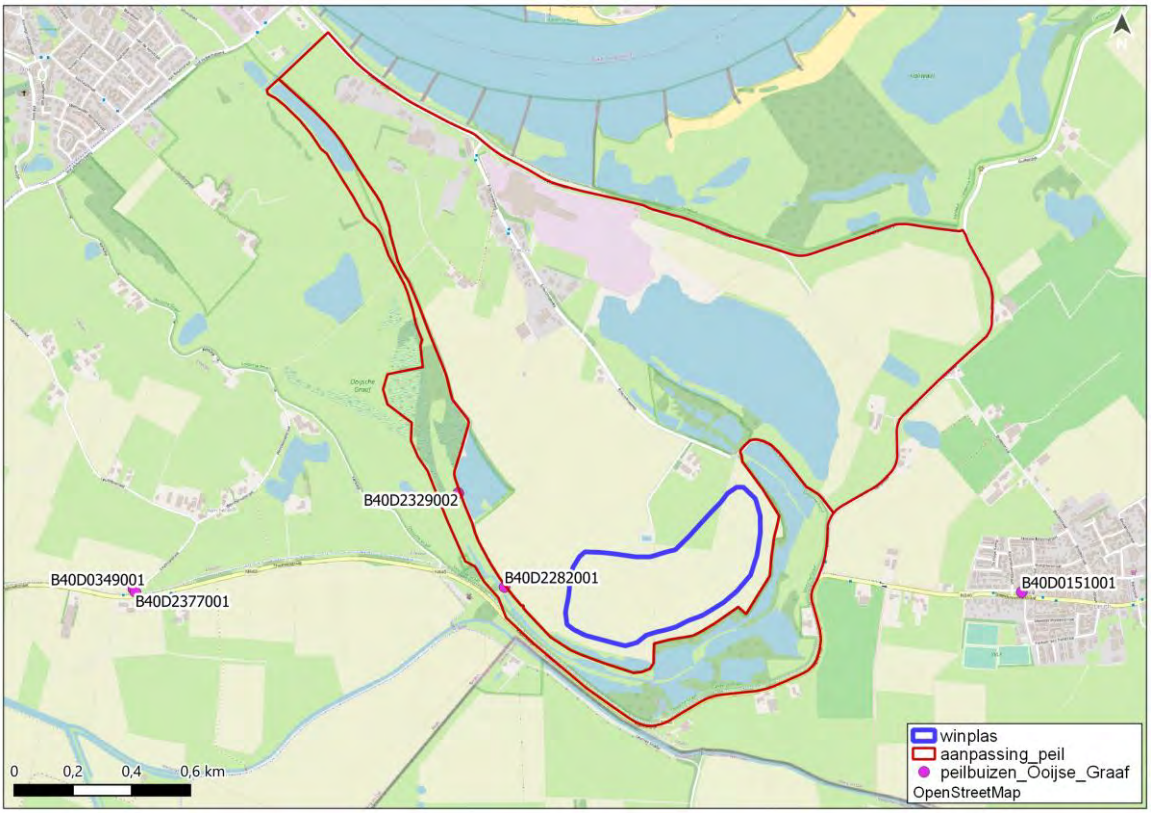
De modeluitsnede (afbeelding 4.1) is gedraaid voor de beschikbare modelperiode (april 2008 tot april 2019). Op de peilbuislocaties is de berekende grondwaterstijghoogten met de gemeten grondwaterstijghoogten vergeleken. Afbeelding 4.2 geeft de locaties weer en afbeeldingen 4.3 tot en met afbeelding 4.7 geven de stijghoogten weer. Peilbuis B40D2329 heeft twee filters op verschillende dieptes. Bij alle peilbuizen komen de gemeten en berekende stijghoogten redelijk overeen, zowel qua variatie als qua tijd. Over het algemeen laten de berekende stijghoogten net wat minder fluctuatie zien, dus minder hoge pieken en minder lage dalen.

Een grondwatermodel is een abstracte weergave van de werkelijkheid en geeft nooit de volledige complexiteit van de ondergrond en watersysteem processen weer. Echter is een regionaal grondwatermodel in hoofdlijnen geschikt om de grondwaterstromingen en grondwaterstanden in te schatten. Bij de interpretatie van de modeluitkomsten moet vooral naar het geheel gekeken worden en niet naar elke modelcel individueel. Hoewel uit de vergelijking tussen de gemeten en berekende stijghoogten is gekomen dat deze redelijk goed overeenkomen, is er wel een mate van onzekerheid. De modelonzekerheid op absolute grondwaterstanden is wat groter dan de relatieve grondwaterstandsveranderingen. Daarom wordt in dit rapport voornamelijk naar het verschil tussen de scenario's en de referentie gekeken. In de weergave van de verschillen wordt pas een verschil weergegeven als deze groter is dan 5 cm. Dit is gedaan omdat dan pas een significant effect te verwachten is; een verschil kleiner dan 5 cm valt binnen de modelonzekerheid.

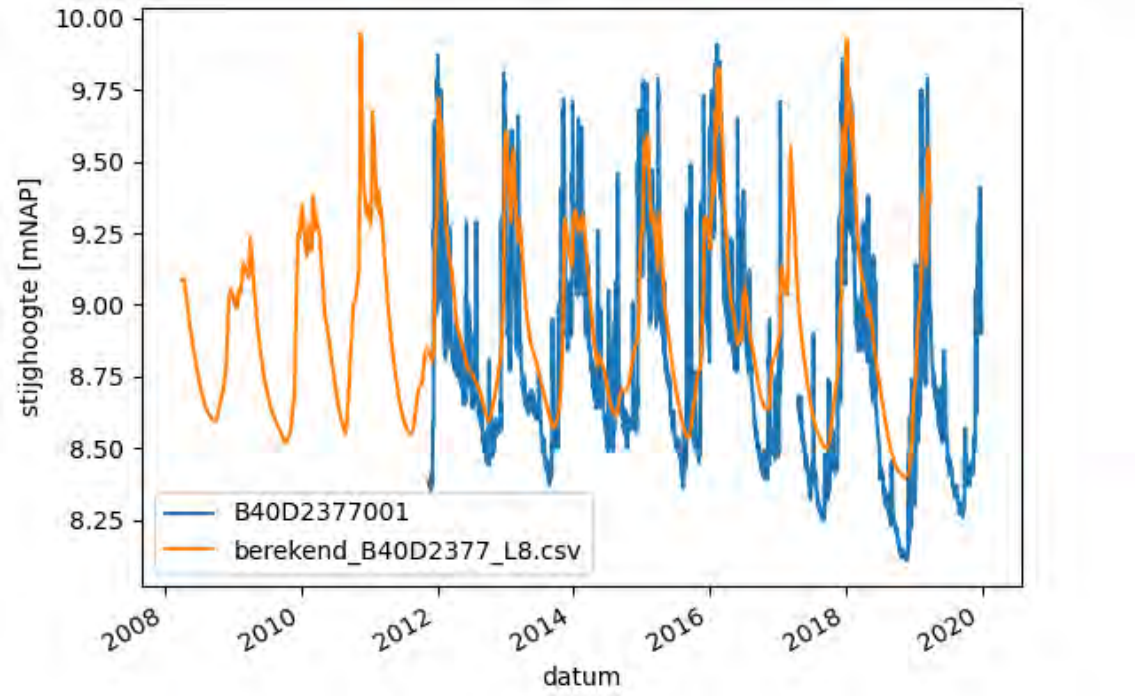
Afbeelding 4.1 Modelgrens uitsnede MORIA-model



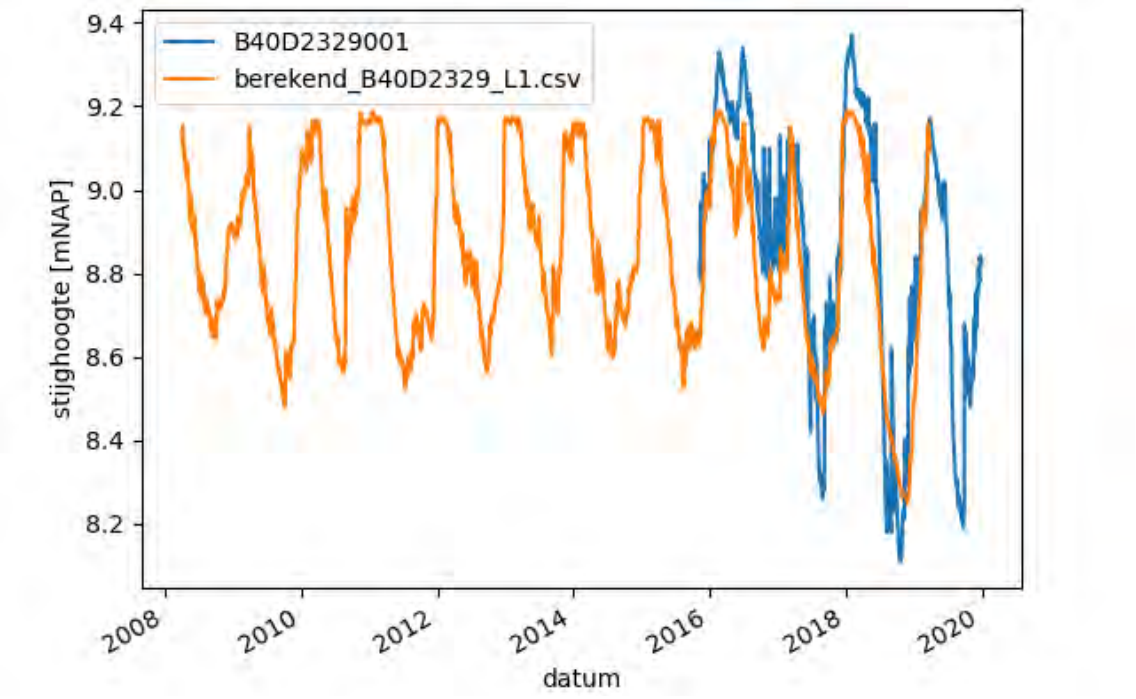
Afbeelding 4.2 Locaties peilbuizen die gebruikt zijn om metingen met berekende grondwaterstanden te vergelijken



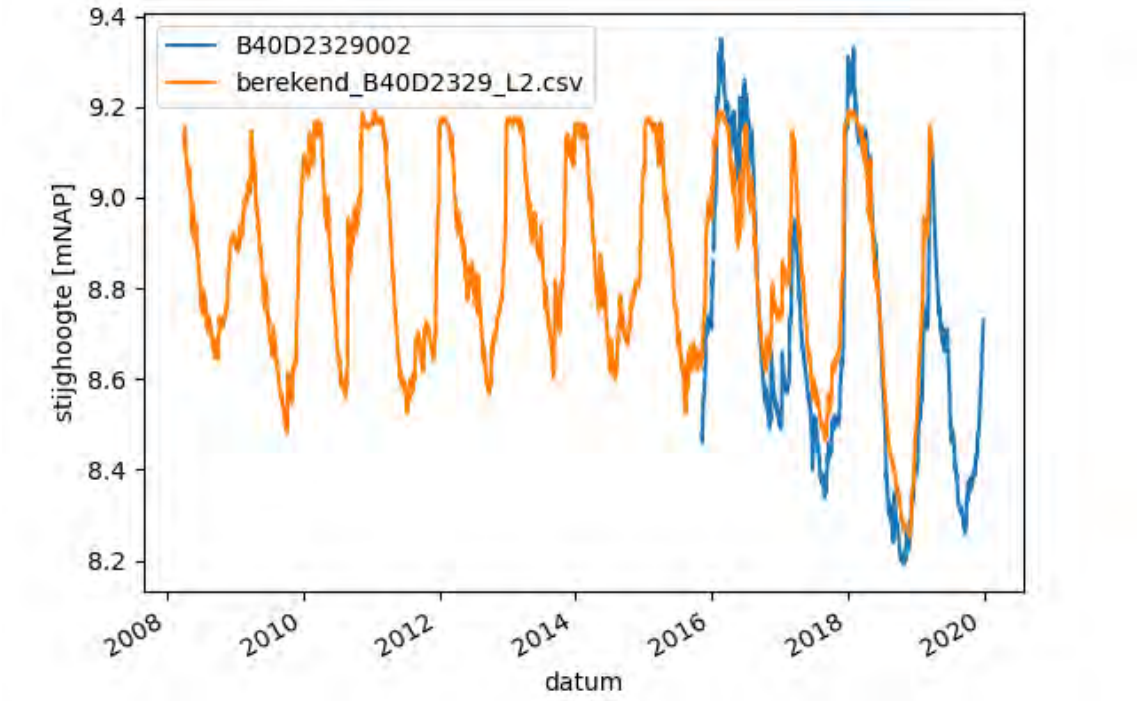
Afbeelding 4.3 Gemeten en berekende stijghoogte peilbuis B40D2377



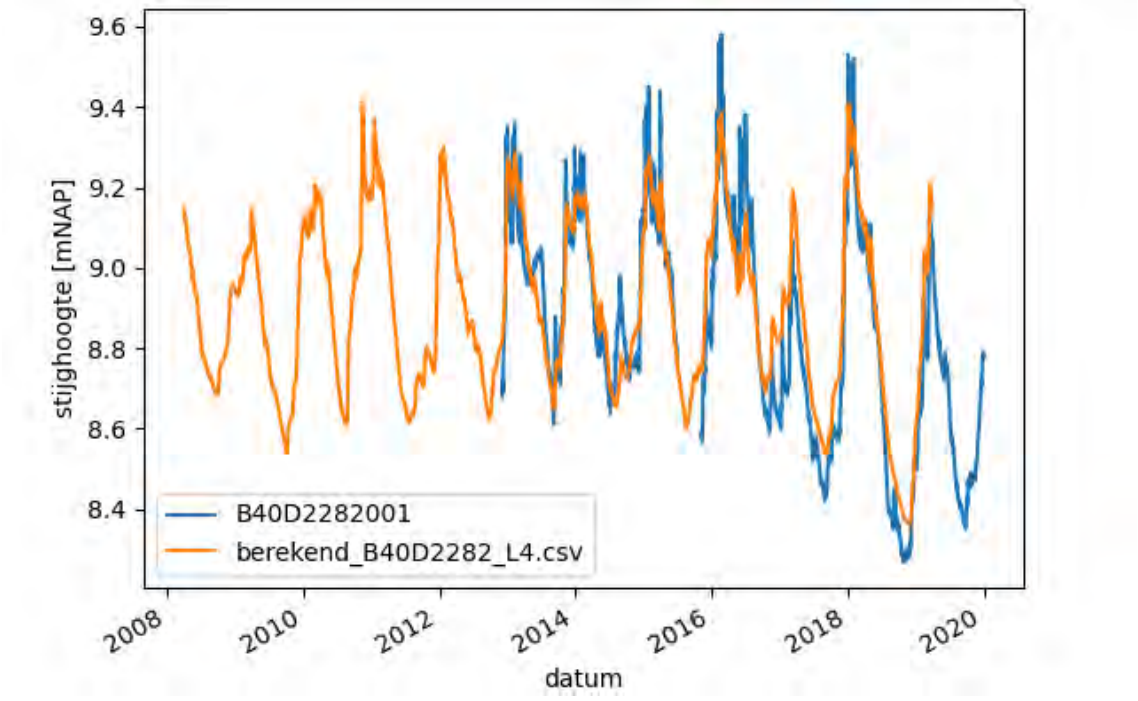
Afbeelding 4.4 Gemeten en berekende stijghoogte peilbuis B40D2329 filter 1



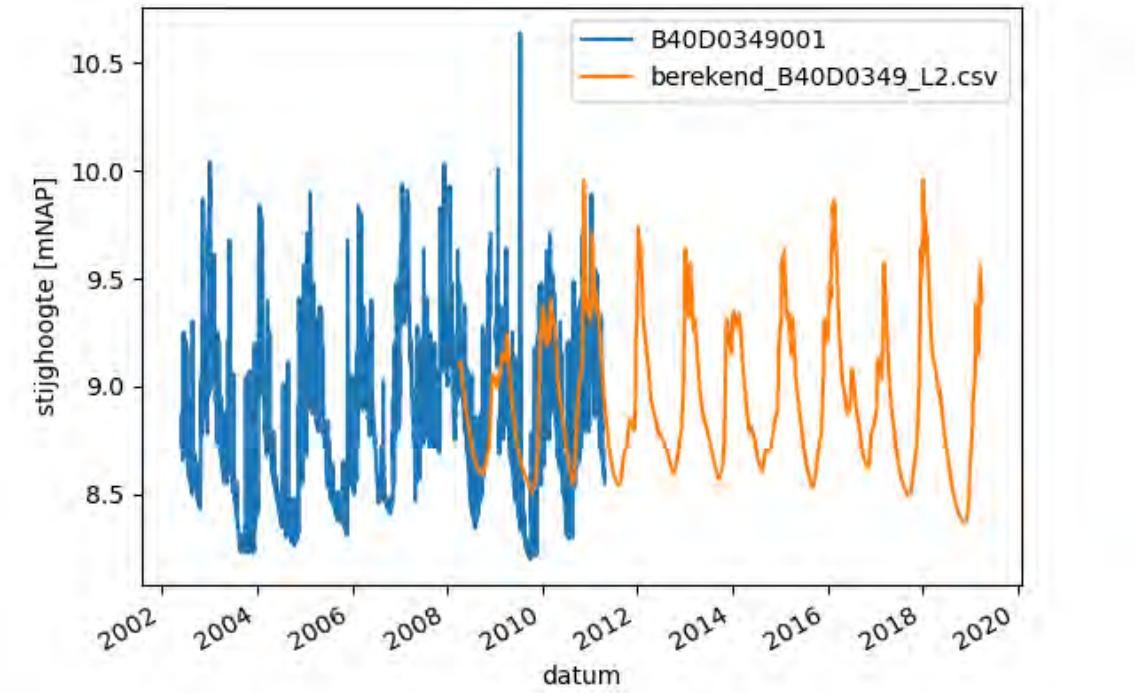
Afbeelding 4.5 Gemeten en berekende stijghoogte peilbuis B40D2329 filter 2



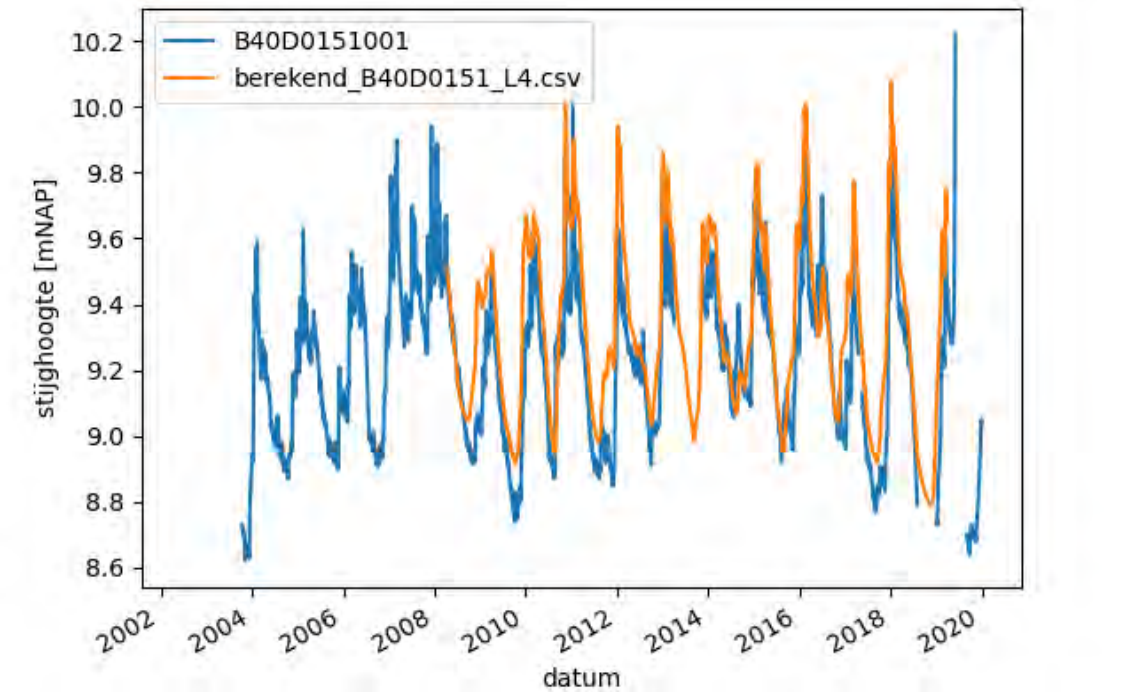
Afbeelding 4.6 Gemeten en berekende stijghoogte peilbuis B40D2282



Afbeelding 4.7 Gemeten en berekende stijghoogte peilbuis B40D0349



Afbeelding 4.8 Gemeten en berekende stijghoogte peilbuis B40D0151



4.2 Huidige situatie berekend met het grondwatermodel

Voor het bepalen van de effecten op het (grond)watersysteem moeten de volgende situaties worden doorgerekend conform de beleidsregels van het waterschap [WRL, 2012. Richtlijn kwel en wegzijging]:

- een gemiddelde wintersituatie rivier met gemiddelde grondwateraanvulling (stationair);
- een gemiddelde zomersituatie rivier met gemiddelde grondwateraanvulling (stationair);
- een extreme hoogwatersituatie rivier (hoogwatersituatie met een voorkomensfrequentie van eenmaal per 10 jaar) met minimale duur van 10 dagen en gemiddelde grondwateraanvulling van 2 mm/d en het polderpeil op (winter)streefpeil (niet-stationair);
- een extreme laagwatersituatie rivier (laagwatersituatie met een voorkomensfrequentie van eenmaal per 10 jaar) met minimale duur van 10 dagen (niet-stationair).

Naast wat het waterschap vereist is ook op enkele locaties gekeken naar de grondwaterstanden gedurende de gehele modelperiode. Dit geeft een mooi inzicht in de grondwaterdynamiek in het plangebied. Daarnaast is gekeken naar de waterstanden in het voorjaar omdat dit belangrijke informatie is voor de ecologische beoordeling van de verschillende varianten. De waterstanden van de voorjaarssituatie (GVG) zijn terug te vinden in de samenvatting van dit rapport (hoofdstuk 9).

4.2.1 Grondwaterstanden

Volgens de beleidsregels van het waterschap wordt bij voorkeur een werkelijke situatie gemodelleerd met werkelijke rivierstanden en neerslaghoeveelheden. Dit wordt in deze studie dan ook gedaan. Voor een extreme hoogwatersituatie en een extreme laagwatersituatie wordt verwezen naar het jaar 2003. Dit jaar kende beide extremen en is daarom geschikt voor het doorrekenen van deze scenario's [WRL, 2012. Richtlijn kwel en wegzijging]. Aangezien het MORIA-model enkel opgebouwd is met gegevens van april 2008 tot april 2019 is het niet mogelijk om het jaar 2003 door te rekenen zonder het model grootschalig aan te passen. Het voorstel om een jaar tussen 2009 en 2018 met een vergelijkbaar hoogwater door te rekenen is besproken met het Waterschap Rivierenland en akkoord bevonden. In het jaar 2011 heeft de grootste piek in deze periode plaatst gevonden. De piek van 2011 (NAP +13.40 m) is enkele decimeters minder hoog dan in het jaar 2003 (NAP +13.86 m), zie afbeelding 4.8.

De laagwatersituatie is eind 2011 nagenoeg even laag als de laagwatersituatie in 2003, zie afbeelding 4.8. Het laagwater van 2018 is nog lager maar heeft voorkomensfrequente kleiner dan eenmaal per 10 jaar. In overleg met het waterschap is vastgesteld het laagwater van 2011 als laagwatersituatie te nemen omdat dit overeenkomt met de beleidsregels van het waterschap.

Afbeelding 4.9 Waterstanden Waal bij Ooij in m NAP in de periode die in het MORIA model zit en de hoog- en laagwaterstand van 2003 [gebaseerd op Waterinfo, RWS]



Voor de gemiddelde winter- en zomersituatie wordt gekeken naar de GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstanden) en de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstanden) van de relevante peilbuizen. Afbeelding 4.10 laat zien wanneer de grondwaterstanden nagenoeg samenvallen met de GHG en GLG. Dat is respectievelijk rond 15 maart 2018 en 20 augustus 2017.

Afbeelding 4.10 Grondwaterstanden en GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) van de peilbuizen in en rondom het plangebied



Dus de volgende dagen zijn gebruikt voor de maatgevende situaties in deze studie:
- GHG-situatie: 15 maart 2018;
- GLG-situatie: 20 augustus 2017;
- extreem hoogwater: 18 januari 2011;
- extreem laagwater: 2 december 2011.

Naast deze vier maatgevende situaties is in hoofdstuk 9 ook de gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG) voor de verschillende scenario's weergeven. De GVG is het gemiddelde van 14 maart, 28 maart en 14 april over een periode van ten minste 8 jaar.

4.2.2 Bepalen door te rekenen scenario's voor gebied Ooijse Graaf

Voorafgaand aan de keuze voor de vier in dit rapport uitgewerkte scenario's zijn een aantal andere opties doorgerekend. Gestart is met een doorrekening van aanleg van de plas in combinatie met verhoging van het streefpeil in de peilvakken OOY010 en OOY011 naar NAP +10 m, omdat de inschatting was dat hiermee de maximale natuurambitie gerealiseerd zou kunnen worden. Peilvak OOY010 is hierbij gesplitst ter hoogte van de Sint Hubertusweg in Ooij, waarbij in het oostelijke deel het peil werd opgezet en in het westelijke deel niet. Uit deze doorrekening kwamen echter onacceptabel grote effecten op de functies wonen en landbouw.

Als tweede optie is voor hetzelfde gebied een verhoging van het streefpeil naar NAP +9,75 m doorgerekend, maar ook deze doorrekening leidde tot te grote effecten op functies landbouw en wonen, waarbij de effecten op wonen zich concentreerden op het dorp Ooij.

Als derde optie is vervolgens het scenario verkend om het streefpeil te verhogen tot NAP + 9,65 m, in combinatie met het opnieuw vaststellen van grenzen van de peilvakken OOY010 en OOY011. Door het noordwestelijk deel van het peilvak OOY010 af te splitsen en voor dit gebied de afwatering via de stuw bij de Thornsche Molen te behouden, kan het peil voor het dorp Ooij gehandhaafd blijven op het huidige peil en ontstaat de mogelijkheid om het streefpeil in het resterende deel van peilvak OOY011 samen met peilvak OOY010 te verhogen. Deze optie leek praktisch uitvoerbaar.

Om voldoende inzicht te krijgen in de effecten van de aanleg van de plas in combinatie met verhoging van het streefpeil, hebben de initiatiefnemers er, in afstemming met het waterschap, voor gekozen om op basis van aangepaste begrenzing van de peilvakken nog drie aanvullende scenario's met aanleg van de plas en het rietmoeras door te rekenen:
- geen peilopzet (peil gelijk aan referentiepeil van NAP +9,15 m);
- peilopzet tot NAP +9,30 m;
- peilopzet tot NAP +9,50 m;
- peilopzet tot NAP +9,65 m.

Hiermee wordt goed inzichtelijk wat de impact van de plas met rietmoeras is en wat het effect is van eventuele verhoging van het streefpeil tot respectievelijk NAP +9,30 m, NAP + 9,50m en NAP + 9,65 m. Deze informatie biedt een goede basis voor de effectbeoordeling in het MER.

4.3 Schematiseren van peilopzet in het grondwatermodel

Huidig oppervlaktewatersysteem in het MORIA-model

In het MORIA-grondwatermodel wordt het oppervlakte watersysteem op twee verschillende manieren gesimuleerd:

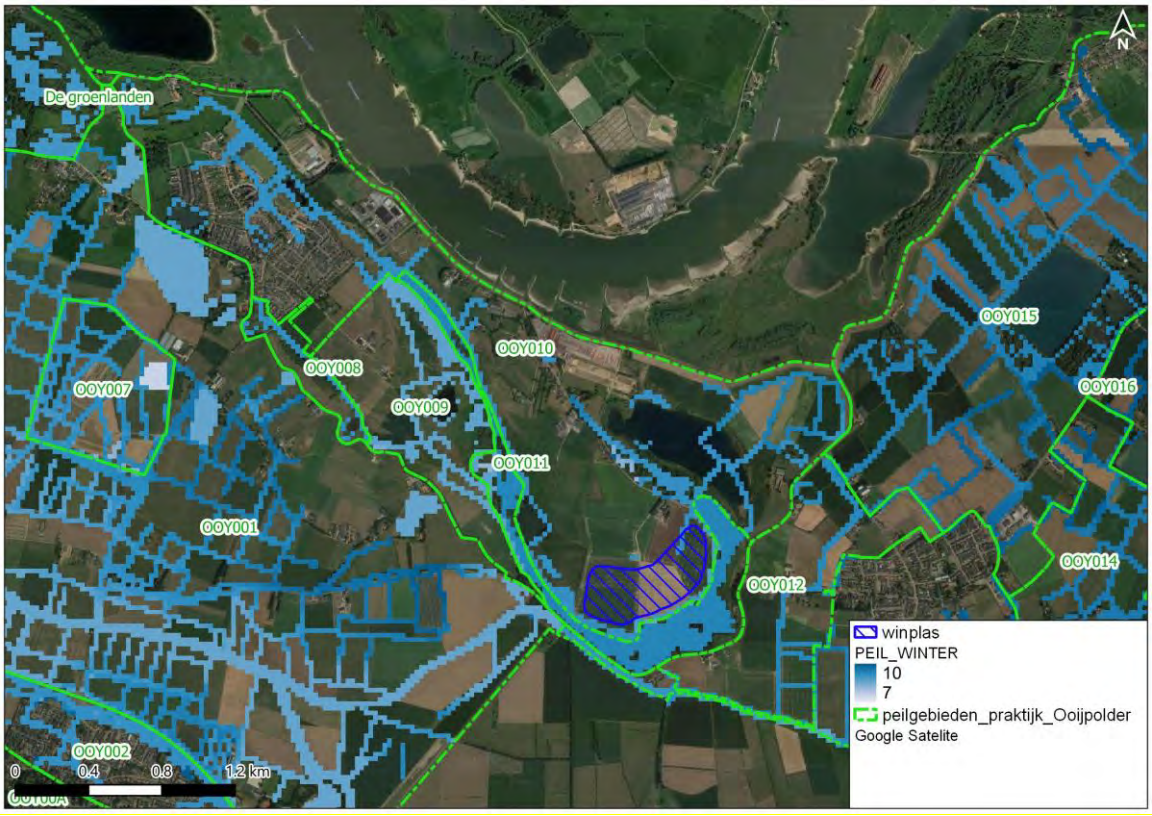
1 RIV-cellen, dit is een oppervlaktewater cel met een opgelegd waterpeil. Deze RIV-cellen kunnen zowel draineren als infiltreren. Als de berekende grondwaterstand lager is dan het opgelegde waterpeil, dan infiltreert de watergang richting het grondwater met een per cel specifieke weerstand en infiltratiefactor. Als de berekende grondwaterstand hoger is dan het opgelegde waterpeil, dan draineert de watergang het grondwater met een specifieke weerstand;
2 DRN-cellen, deze cellen kunnen in tegenstelling tot RIV-cellen enkel draineren en dus niet infiltreren. Deze doen dus enkel iets als de berekende grondwaterstand hoger is dan de opgelegde drainhoogte. Dan stroomt het grondwater via een cel-specifieke weerstand uit het model. Naast de standaard DRN-cellen zijn er ook de OLF-cellen. Deze OLF-cellen simuleren de afvoer van grondwater over het maaiveld. Deze OLF-cellen werken nagenoeg gelijk als DRN-cellen maar en kan geen cel-specifieke weerstand worden opgegeven.

De waarden van de RIV en DRN cellen kunnen per dag worden opgegeven. In het MORIA-model wordt voor de Waal elke dag een ander peil gebruikt en voor het regionale watersysteem wordt het streefpeil zomer en winter gebruikt. Dit varieert dus tweemaal per jaar. In het interessegebied is er geen verschil tussen het zomer en het winterpeil en zijn de opgegeven peilen dus gelijk.

In de volgende afbeeldingen worden de in het model aanwezige RIV- en DRN-cellen weergegeven. In het gehele gebied is een OLF (overlandflow) ingevoerd, behalve op plekken waar watergangen (RIV-cellen) in het model zitten. Dit is de standaard MORIA methode. Het OLF-vlak ligt op 2 centimeter boven het maaiveldniveau, om oppervlakkige afvoer te modelleren.

Te zien is dat de bestaande plassen niet in de RIV- en/of DRN-cellen zijn ingevoerd. Bestaande zandwinplassen zitten in het MORIA-model ingevoerd door middel van de methode zoals beschreven door Arcadis [ref. 6]. Dit betekent dat deze zijn ingevoerd in de bodemparameters: een hoge kD, een bergingscoëfficiënt van 1 (100 %), verwijdering van c-waarden van tussenliggende lagen (want afwezig in de plas). Dit is gelijk aan de methode hoe de nieuwe zandwinplas wordt ingevoerd. Dit wordt beschreven in paragraaf 4.4.

Afbeelding 4.11 RIV-cellen in het MORIA-grondwatermodel



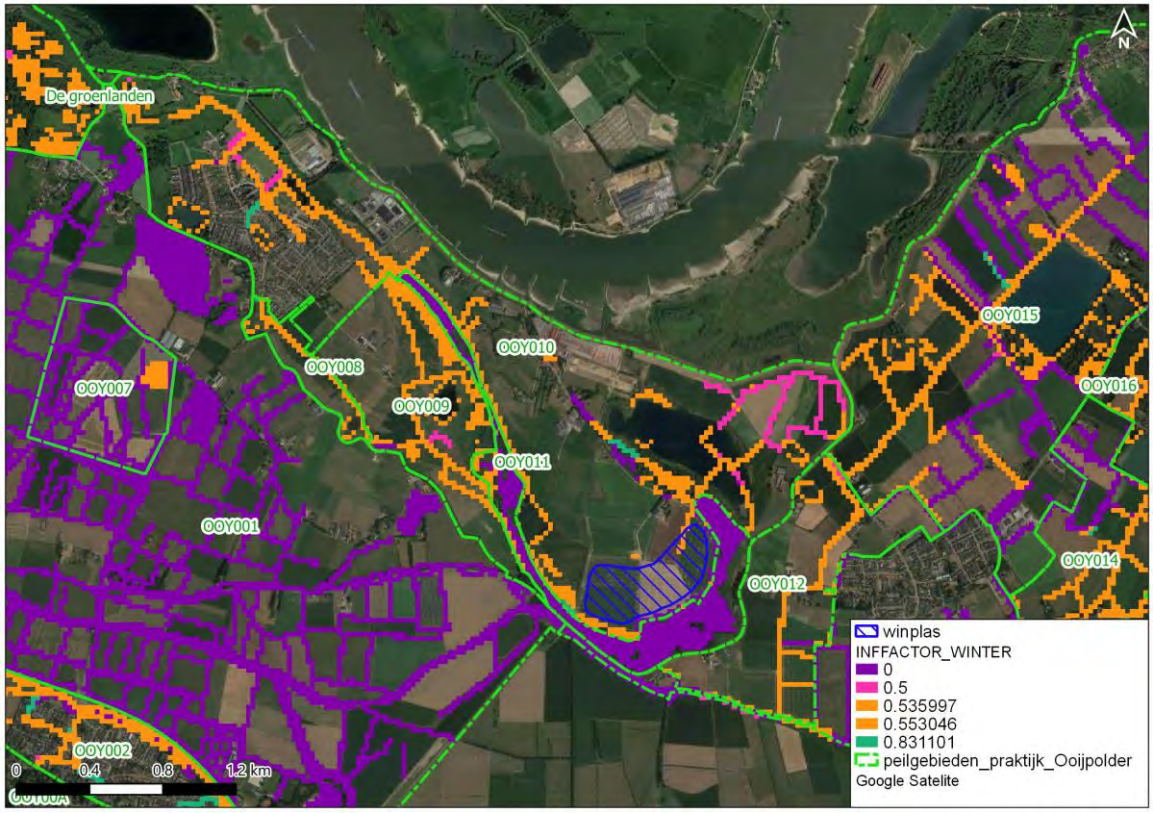
Afbeelding 4.12 DRN-cellen in het MORIA-grondwatermodel



De RIV-cellen hebben dus een vast opgelegd waterpeil en zodra de berekende grondwaterstand lager is dan dat opgelegde peil dan infiltreert er water vanuit de watergang. Dit simuleert dus eigenlijk een watergang die op peil gehouden wordt. Aangezien er geen aanvoer is (van buiten de polder) fluctueert het oppervlaktewaterpeil met het grondwaterpeil mee. Het wordt dus niet op streefpeil gehouden door water inlaat. Om dit beter te simuleren is in overleg met het waterschap (24 februari 2021) besloten om een aanpassing te doen aan het bestaande model door de infiltratiefactor in peilvakken OOY009, OOY010 en OOY011 van de oppervlaktewatercellen (RIV) te verlagen naar 0. Hierdoor infiltreren de watergangen niet meer. Hiermee wordt dus gesimuleerd dat de watergangen alleen maar draineren als het grondwaterpeil boven streefpeil komt. Hierdoor functioneren de RIV-cellen dus als het ware als DRN-cellen. Afbeelding 4.14 toont de originele infiltratiefactor van de RIV-cellen.

Al deze waarden zijn dus aangepast naar 0.

Afbeelding 4.13 Originele infiltratiefactor van de RIV-cellen



Oppervlaktewater peilopzet

Het opzetten van het waterpeil (feitelijk het omhoog zetten van de afvoer stuw) wordt gesimuleerd door het verhogen van oppervlaktewater- en draincellen (RIV en DRN). Alleen de waarde van het 'waterpeil' (drainniveau) is aangepast in de watergangen (RIV-cellen). De originele waarde van de DRN cellen liggen over het algemeen hoger dan het streefpeil. Deze zijn dan enkel verhoogd als die onder het nieuwe verhoogde streefpeil komen te liggen. De OLF-cellen zijn ter plekke van de zandwinplas verlaagd van het huidige maaiveldniveau naar de nieuwe streefpeil niveau van de zandwinplas, zodat daar het grondwater draineert zodra het boven het streefpeil komt. Hiermee wordt gesimuleerd dat het water over het ingestelde stuwpeil loopt als het boven het opgegeven peil komt.

Of de oppervlaktewaterpeilen van de verschillende scenario's (paragraaf 4.2.2) worden gehaald hangt af van het peil van de Waal, omdat er geen andere wateraanvoer op de watergangen zit. Bij het huidige peil (NAP +9,15 m) is het niveau van de Waal circa 80% van de tijd lager (zie

afbeelding 2.11). Hoe hoger het peil, hoe minder vaak het streefpeil 'gehaald' wordt. In het grondwatermodel zijn de infiltratiefactoren van de watergangen op 0 gezet, waardoor de watergangen alleen functioneren als de grondwaterstand boven het peil komt. De grondwaterstand volgt (met enige vertraging) de Waal. Dit is de meest realistische methode om de peilopzet in de watergangen te schematiseren in het grondwatermodel.

4.4 Schematiseren van de zandwinningsplas in het grondwatermodel

De zandwinning is op de volgende manier geschematiseerd in het IMOD MORIA-model:
- de C-waarde (weerstand) van de pixels die afgegraven worden zullen worden verlaagd naar de waarde 0,1 dag;
- de kD waarde (transmissiviteit) van de af te graven pixels wordt verhoogd naar 1.000 m^2/dag;
- de bergingscoëfficiënt (STO) van de af te graven delen wordt verhoogd naar 1.

Dit is gedaan voor de eerste 9 modellagen in het MORIA-model. Dit komt namelijk overeen met de diepte van de zandwinning.

Deze gekozen waarden voor C, kD en STO zijn overgenomen van andere zandwinningsplassen in het MORIA-model en komt ook overeen met de handleiding voor regionale grondwatermodel MIPWA (Noordoost Nederland) [ref. 2]. Met het waterschap is gesproken over het toepassen van een nog hogere kD waarde ter plekke van de zandwinplas. Een hogere waarde voor de transmissiviteit (kD), bijvoorbeeld 100.000 m^2/dag, zal naar verwachting niet of nauwelijks tot verschillen leiden in berekende grondwaterstanden. Dit komt omdat 1.000 m^2/dag al een dusdanig hoge waarde is, dat in de plas een zodanig kleine gradiënt is waardoor deze te verwaarlozen is. Een hogere waarde zoals 100.00 m^2/dag zal dus geen toegevoegde waarde hebben en mogelijk wel tot numerieke onstabiliteit in het model zorgen. Hetzelfde geldt voor de C-waarde van 0,1 dag: een nog lagere waarde zal geen ander resultaat opleveren maar mogelijk wel numerieke onstabiliteit.

Metaswap is niet aangepast naar open water omdat de verwachting is dat dit effect niet zeer groot zal zijn en dus niet significant. Als eerder benoemd, is de modelopzet en aanpassingen in een vroeg stadium met het waterschap besproken en door het Waterschap goedgekeurd.

Omdat het niet in de lijn der verwachtingen ligt dat er tijdens de uitvoeringsperiode van 4 tot 6 jaar tijdelijk significante effecten zullen ontstaan, is in de schematisering van de hydrologische aanpassingen uitgegaan van de eindsituatie. De effecten van de aanleg van de zandwinningsplas met rietmoeras zijn daarbij in combinatie met het huidig streefpeil in beeld gebracht én in combinatie met een verhoging van het streefpeil naar respectievelijk NAP +9,30 m, NAP +9.50 m en NAP +9,65 m.

5

SCENARIO: PLAS MET RIETMOERAS ZONDER PEILOPZET (HUIDIG PEIL NAP +9,15 M)

5.1 Scenariobeschrijving

Deze paragraaf beschrijft het doorgerekende scenario voor het projectgebied van de Ooijse Graaf. De volgende aanpassingen zijn in dit scenario meegenomen:

1 invoeren van de zandwinningsplas;
2 peilvak OOY010 splitsen en oostelijk deel samenvoegen met peilvak OOY011.

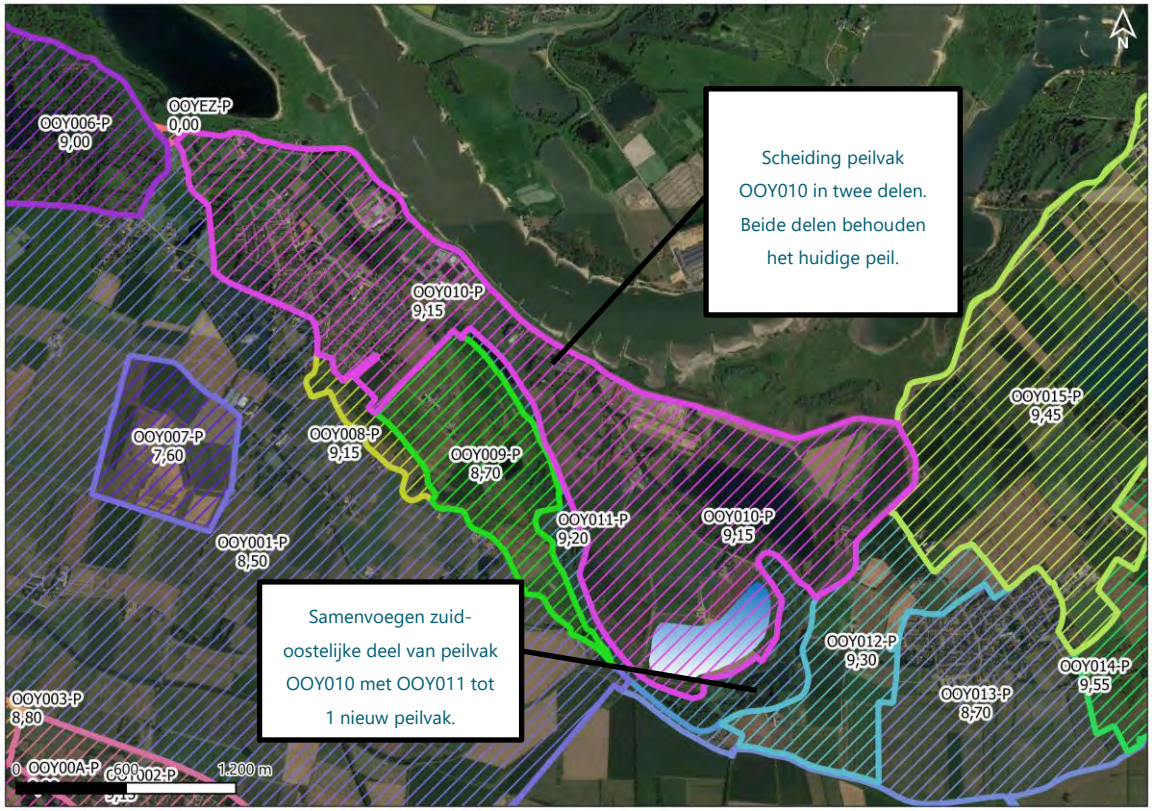
Afbeelding 5.2 toont de locatie van de plas en de splitsing van peilvak OOY010. Het nieuwe peilvak OOY010-oost bestaat uit het oostelijke deel van oorspronkelijk peilvak OOY010 én peilvak OOY011. Het nieuwe peilvak OOY010-oost is nog weergeven in 2 delen, omdat de peilen in deze gebieden in de huidige situatie verschillend zijn. Het verschil in peil van peilvak OOY010 en OOY011 is slechts 5 centimeter en er wordt daarom geadviseerd om het peil in deze peilvakken gelijk te trekken wanneer ze samen in een peilvak zijn gebundeld. Voor de splitsing van deze peilvakken zijn geen handelingen nodig op de grens, omdat het peil tussen de peilvakken dusdanig weinig verschilt.

In dit scenario is geen sprake van een peilopzet in één van de peilvakken. Het streefpeil blijft op de referentiewaarde van NAP +9,15 m. De watergang van het dorp Ooij stroomt direct naar de stuw nabij de Thornsche molen, die het dorp Ooij en peilvakken OOY009 en OOY008 afwatert. Ook in het dorp Erlecom, de plas Kraaijenhof, het rietmoeras en de nieuwe zandwinningsplas wordt het streefpeil niet verhoogd.

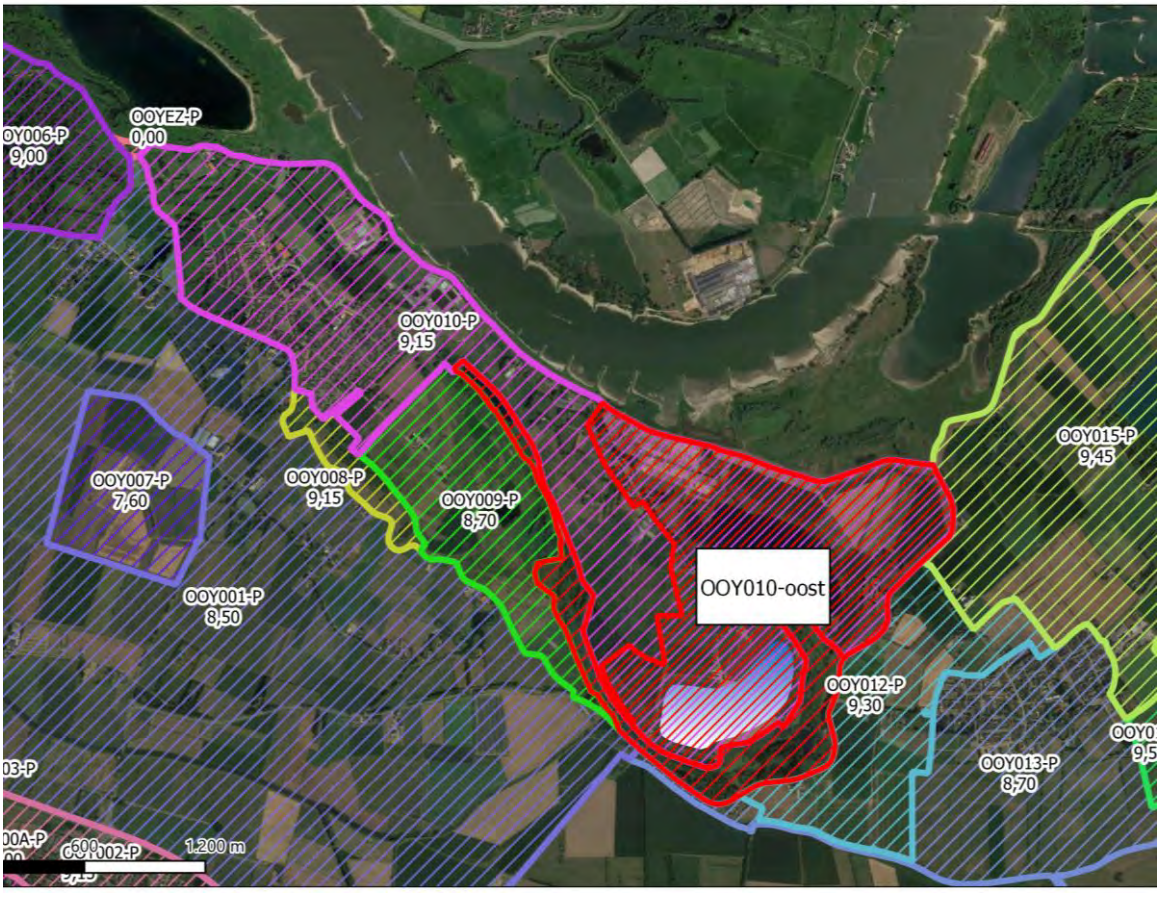
De resultaten van bovenstaand scenario zijn in dit hoofdstuk vergeleken met de huidige situatie. Daarbij wordt voor het effect op het risico is op grondwateroverlast gekeken naar de ontwateringsdiepte De effecten op landbouw zijn bepaald met de Waterwijzer Landbouw rekentool van de WUR (Wageningen Universiteit). 'De effecten van de verschillende scenario's op de natuur komen terug in het MER, en zijn dus niet in deze rapportage opgenomen.

Met de grondeigenaar van de percelen in het projectgebied is afgesproken dat de vrijkomende bovengrond gebruikt wordt om gronden op te hogen. Het gaat dan om gronden die na realisatie van het plan beschikbaar blijven voor de landbouw. De exacte locatie hiervoor wordt in overleg met de grondeigenaar afgestemd. Ook dienen de uitkomsten van de modelberekeningen als basis voor gesprekken met andere grond- en /of huiseigenaren over te verwachten effecten en eventueel benodigde mitigerende maatregelen.

Afbeelding 5.1 Streefpeilen huidige situatie van de peilvakken in de Ooijpolder en voorgestelde aanpassingen (in tekstvak)



Afbeelding 5.2 Aanpassingen oppervlaktewater scenario waarin peilvak OOY010 is gesplitst



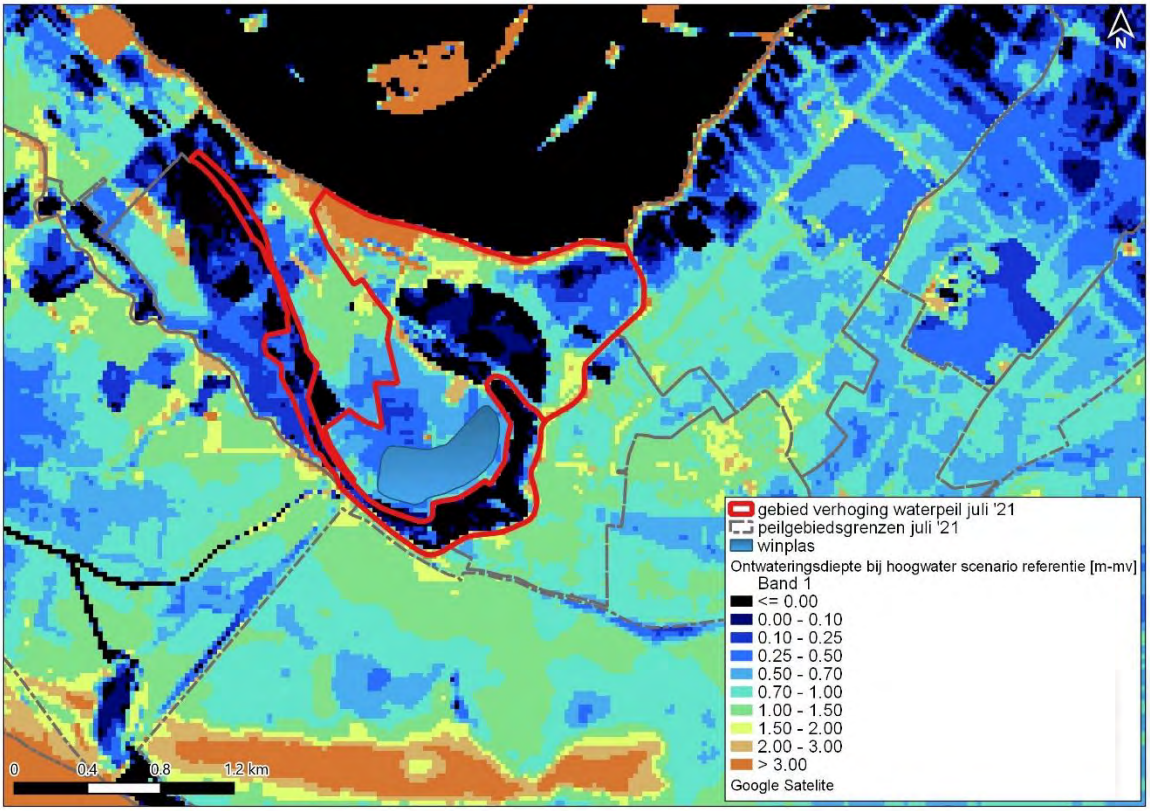
5.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties

Deze paragraaf beschrijft de huidige grondwaterstanden en de effecten van het scenario met een onveranderd streefpeil met aanleg van de zandwinningsplas en rietmoeras voor de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG).

Extreem hoogwater

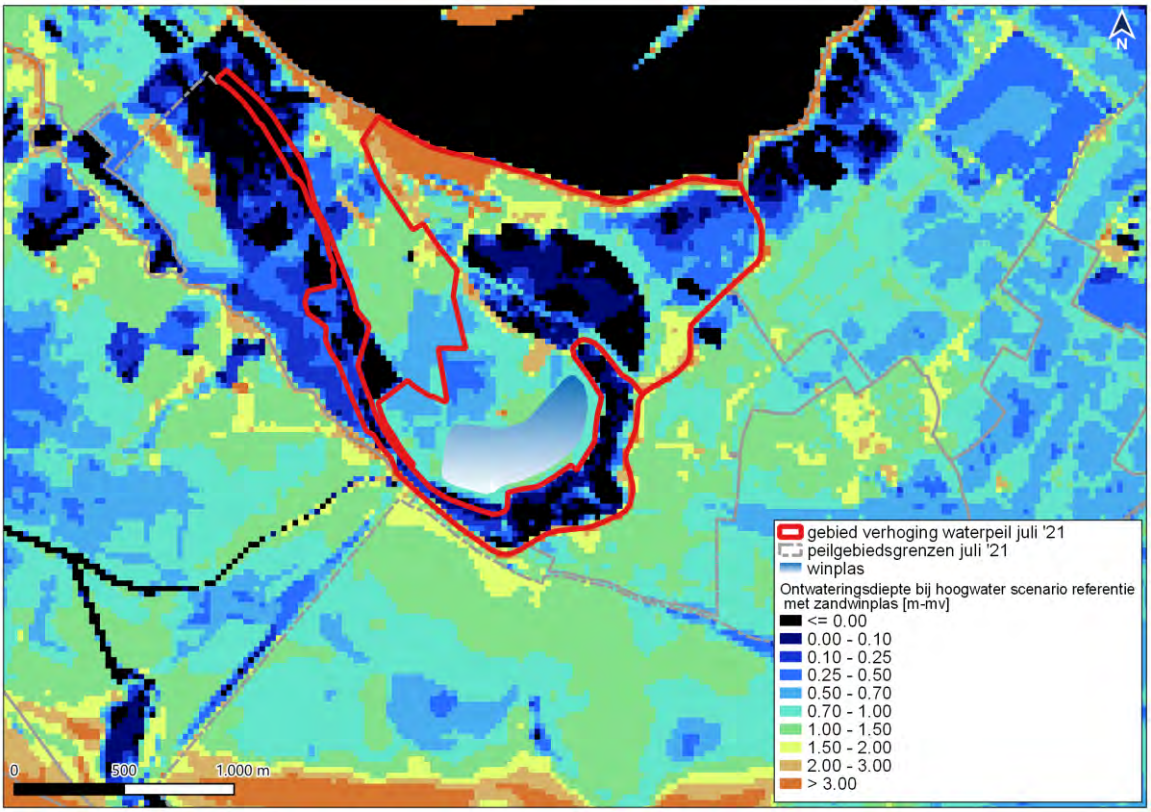
Tijdens extreemhoogwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief dicht aan het maaiveld komen. Er is dus een kleine ontwateringsdiepte. Dit is te zien in Afbeelding 5.3. Vooral het noordoostelijke deel van peilvak OOY009 heeft lage ontwateringsdiepten. Tevens is te zien dat de ontwateringsdiepte bij de landbouwpercelen in het noordoosten van peilvak OOY010 klein is.

Afbeelding 5.3 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

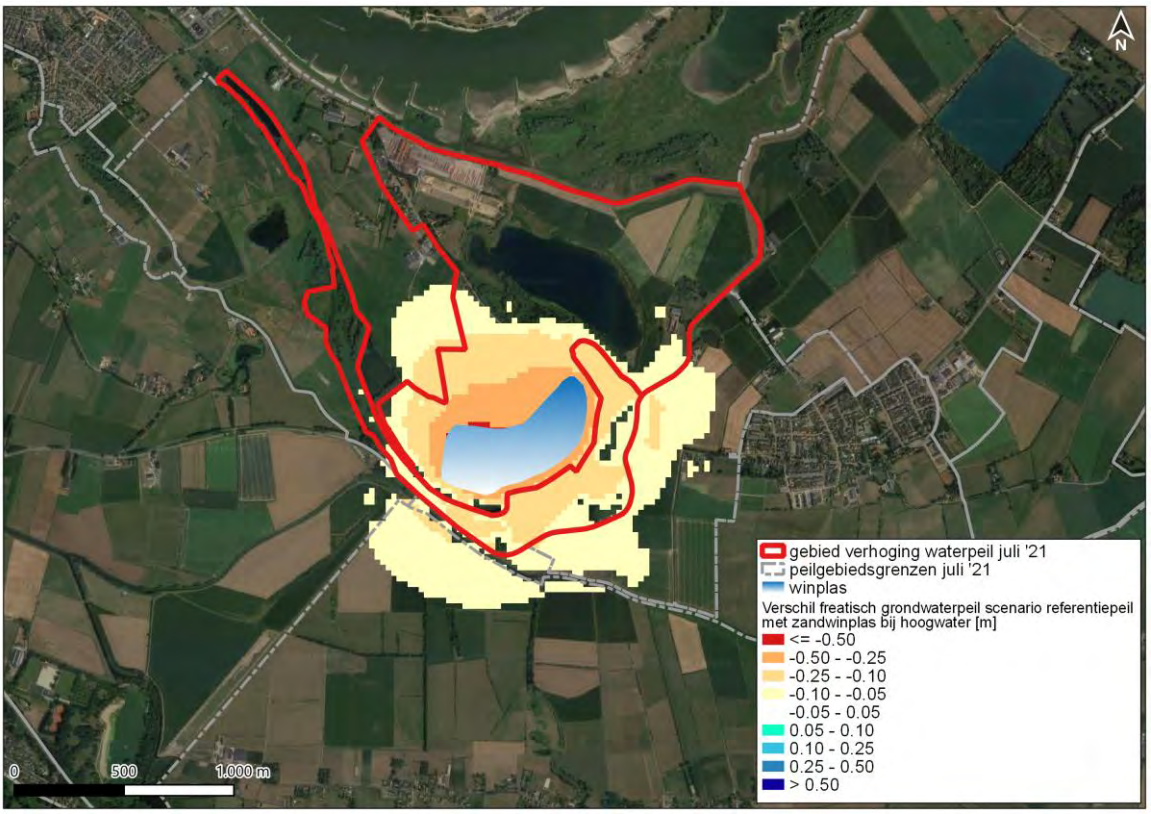


Afbeelding 5.4 toont de nieuwe freatische grondwaterstanden in het scenario met referentiepeil (OOY010=NAP+9,15m) en de zandwinningsplas. Afbeelding 5.5 geeft de verandering van de berekende freatische grondwaterstanden weer na het realiseren van de het rietmoeras en de nieuwe plas. Hierin is te zien dat rondom de nieuwe plas een verlaging van de grondwaterstand optreedt. In de rest van het gebied verandert de grondwaterstand niet tot nauwelijks. Door de zandwinning daalt de grondwaterstand rondom de nieuw te graven plas hoog water situaties. Dit komt door de nivellerende werking van plas. Dit nivellerende effect is blijvend en komt door extra opslagcapaciteit van open water t.o.v. grondwater vanwege de porositeit van de bodem. Daarnaast zijn de verschillende grondlagen beter met elkaar verbonden.

Afbeelding 5.4 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario met referentiepeil (OOY010=NAP+9,15m) en zandwinningsplas bij hoogwater



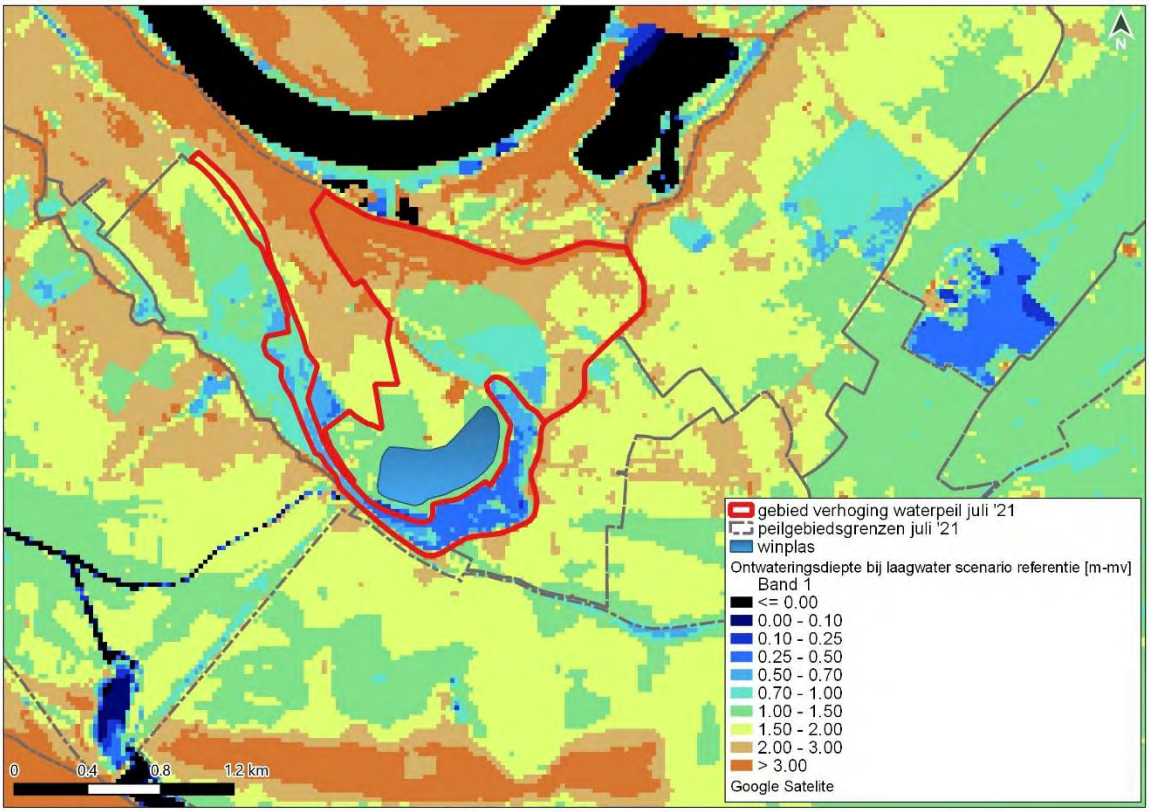
Afbeelding 5.5 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario referentiepeil met zandwinningsplas bij hoogwater



Extreem laagwater

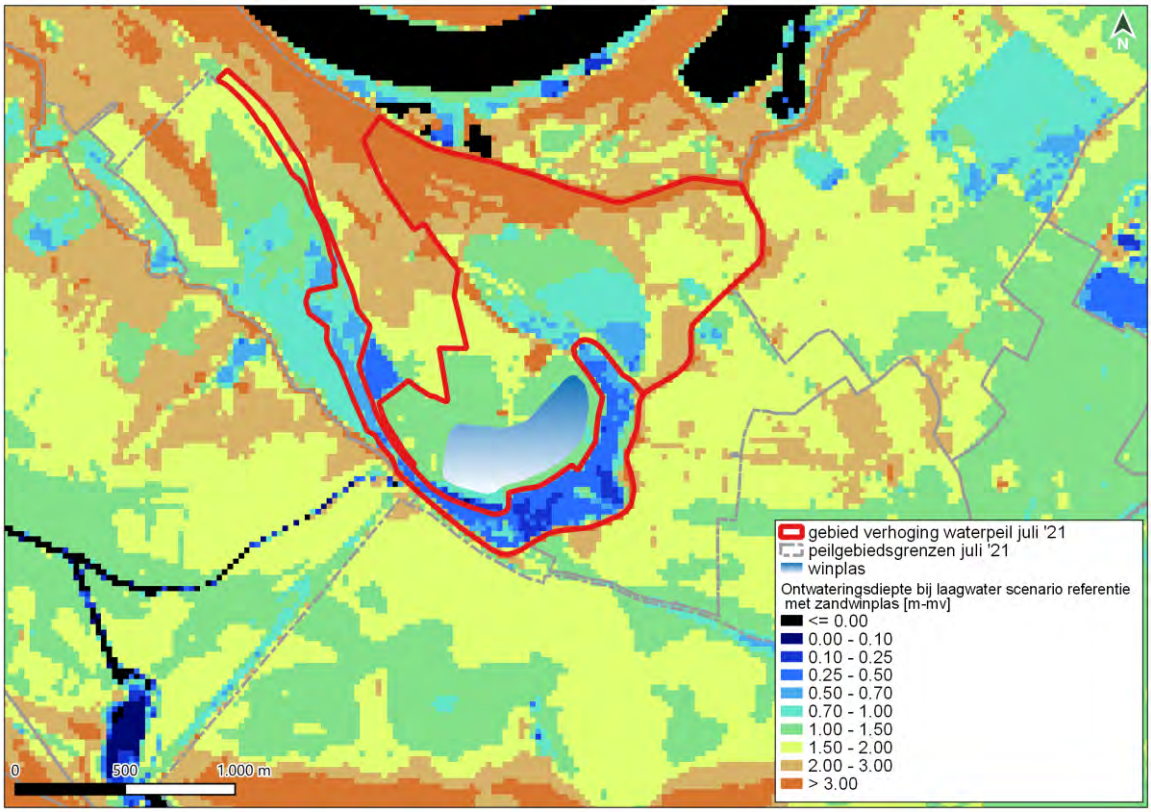
Tijdens extreem laagwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief diep zitten en dat er in grote delen van het plangebied een grotere ontwateringsdiepte is dan 1,50 m (afbeelding 5.6). Bij het huidig rietmoeras is de grondwaterstand ook in deze situatie dicht aan maaiveld.

Afbeelding 5.6 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij extreem laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

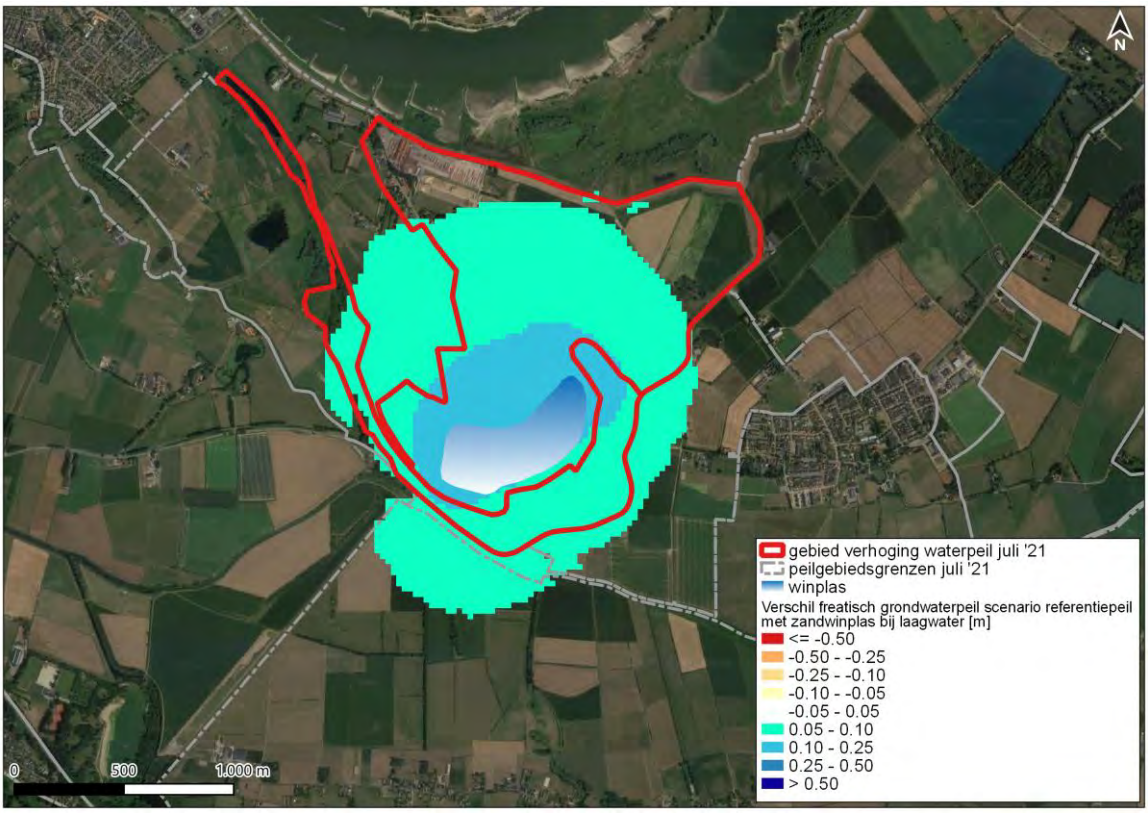


Afbeelding 5.7 toont de nieuwe ontwateringsdieptes in het scenario met referentiepeil en aanleg van de zandwinningsplas. De berekende grondwaterstanden (afbeelding 5.7) laten rondom de zandwinning hogere grondwaterstanden zien. Dit komt waarschijnlijk door het nivellerende effect van de zandwinningsplas, waardoor de grondwaterstand rondom de plas hoger is in droge periodes ten opzichte van een scenario zonder zandwinning.

Afbeelding 5.7 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario referentiepeil met zandwinningsplas bij laagwater



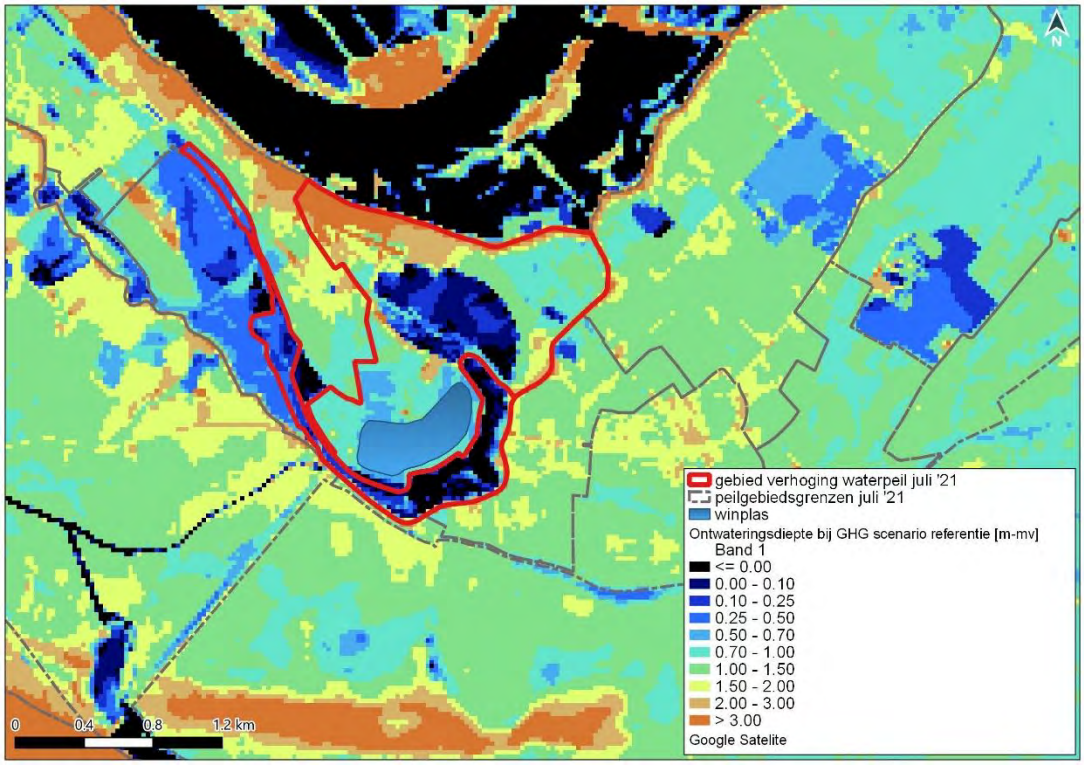
Afbeelding 5.8 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario referentiepeil met zandwinningsplas bij laagwater



GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

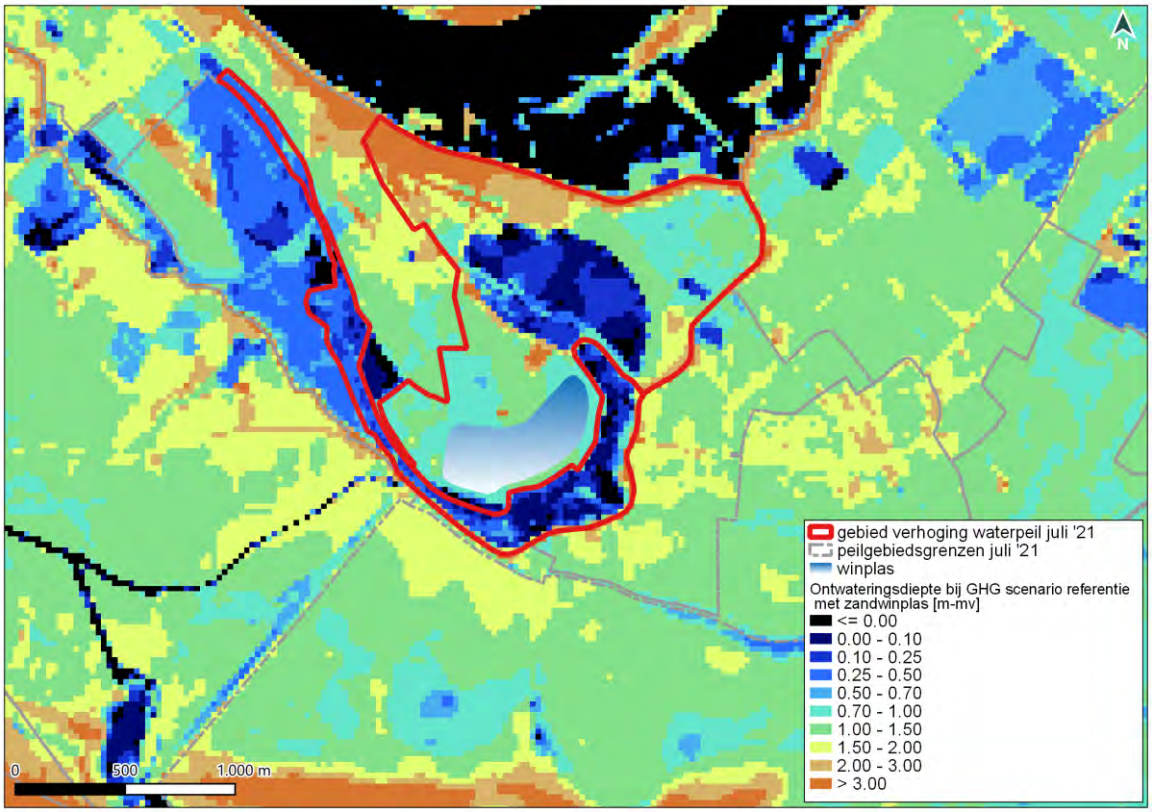
Bij de GHG in de huidige situatie zijn hoge freatische grondwaterstanden te zien en dus lage ontwateringsdiepten, zie afbeelding 5.9. Dit speelt vooral in delen met een laag maaiveld.

Afbeelding 5.9 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GHG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

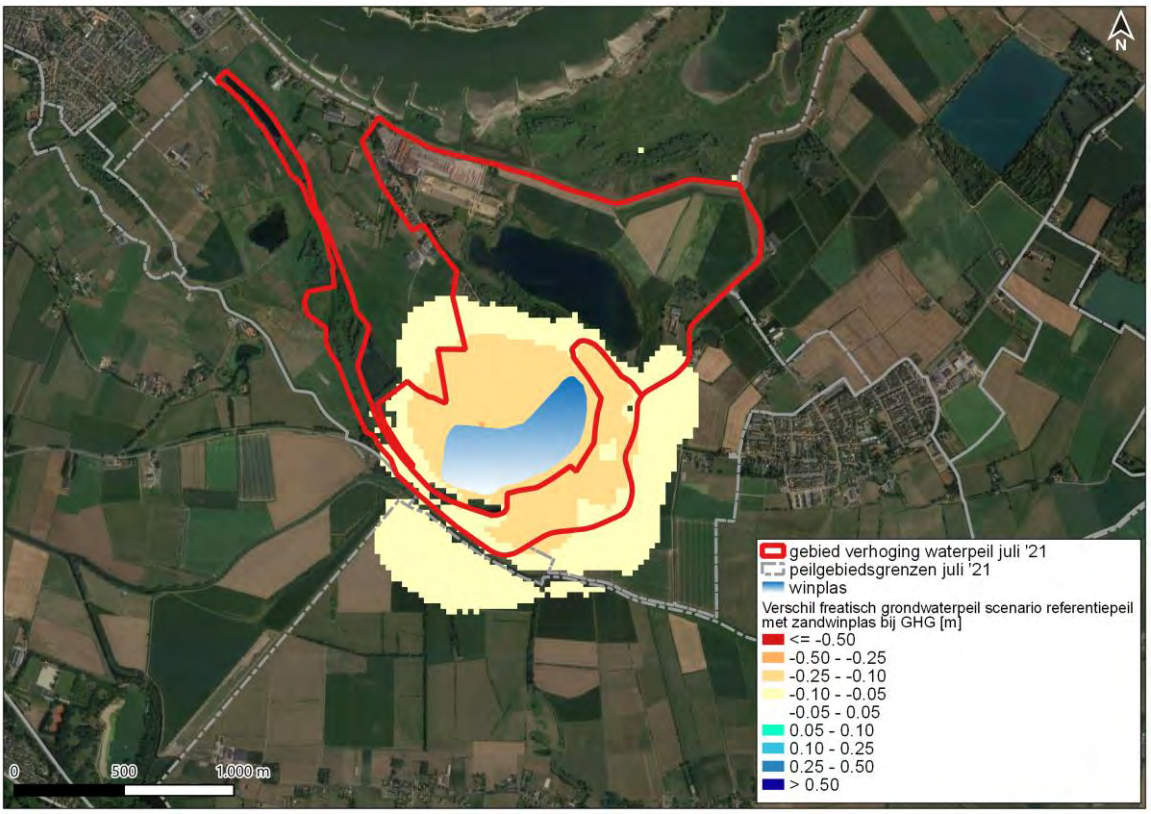


Afbeelding 5.10 toont het verschil in freatische grondwaterstanden berekend door scenario zonder peilopzet maar met aanleg van de zandwinningsplas. De effecten lijken veel op die van de hoogwater situatie. Echter is het invloedsgebied bij de GHG-situatie wat kleiner dan bij het hoogwater scenario. Zoals eerder benoemd, is de daling in grondwaterstand ten gevolge van de zandwinningsplas waarschijnlijk te verklaren door het nivellerende werking van deze plas.

Afbeelding 5.10 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario referentiepeil met zandwinningsplas bij GHG situatie



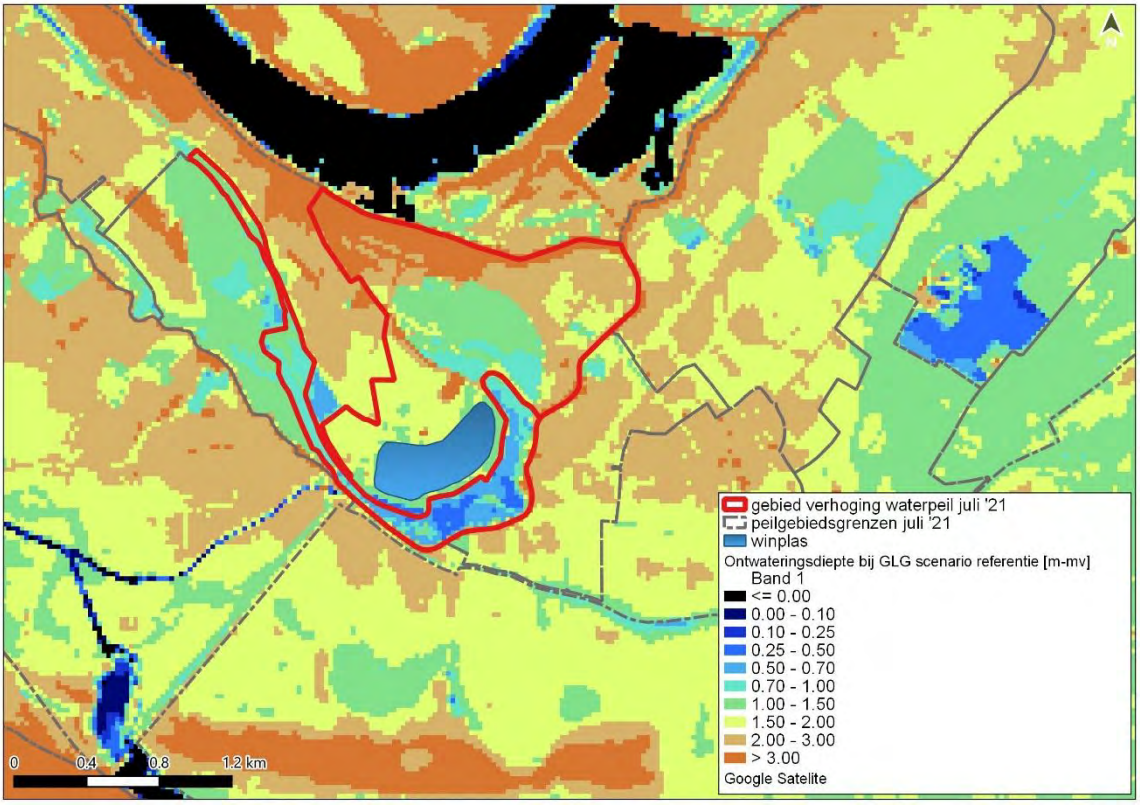
Afbeelding 5.11 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario referentiepeil met zandwinningsplas m bij GHG



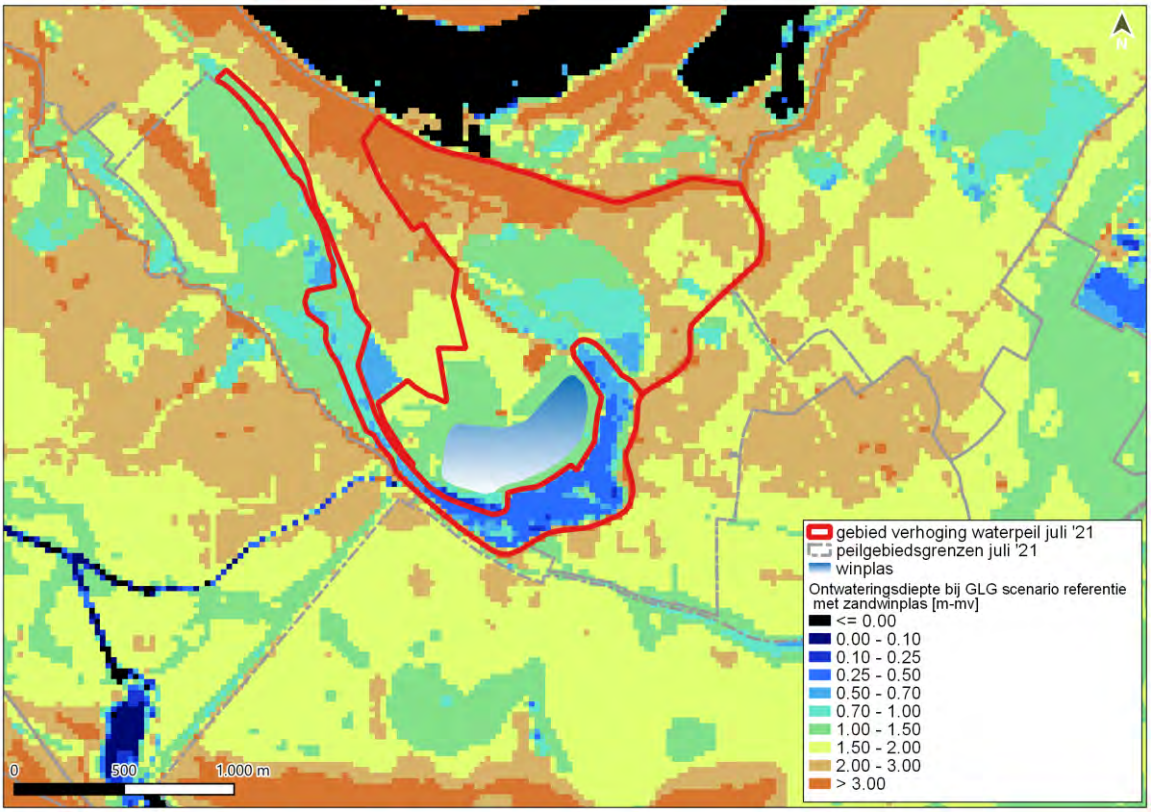
GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

Afbeelding 5.13 toont de ontwateringsdiepte bij een GLG berekend door scenario zonder peilopzet, maar met aanleg van de zandwinningsplas met rietmoeras. De freatische grondwaterstanden tijdens de GLG-situatie en de effecten door het scenario laten nagenoeg hetzelfde zien als bij de laagwater situatie. De zandwinning zorgt voor een nivellerend effect dat ervoor zorgt dat de GLG rondom de plas stijgt.

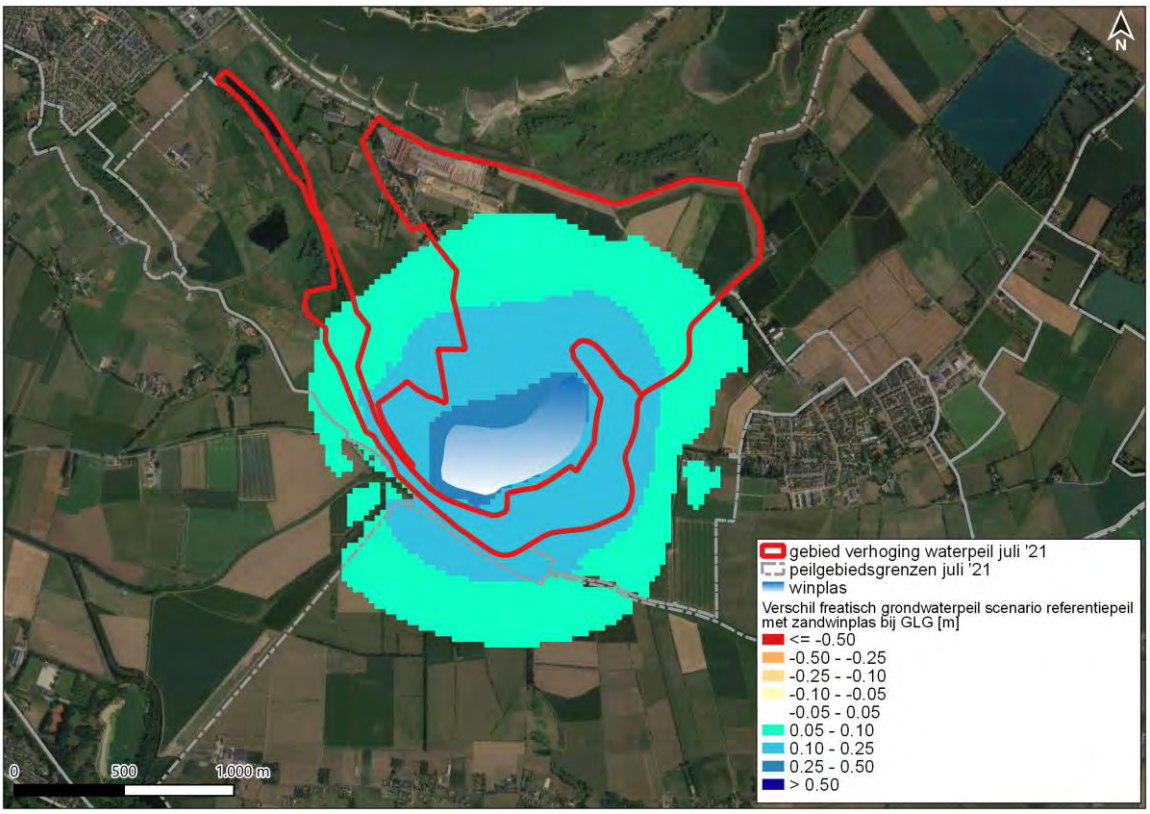
Afbeelding 5.12 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GLG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 5.13 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario referentiepeil met zandwinningsplas bij GLG-situatie



Afbeelding 5.14 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario referentiepeil met zandwinningsplas bij GLG



Tijdstijghoogte lijnen

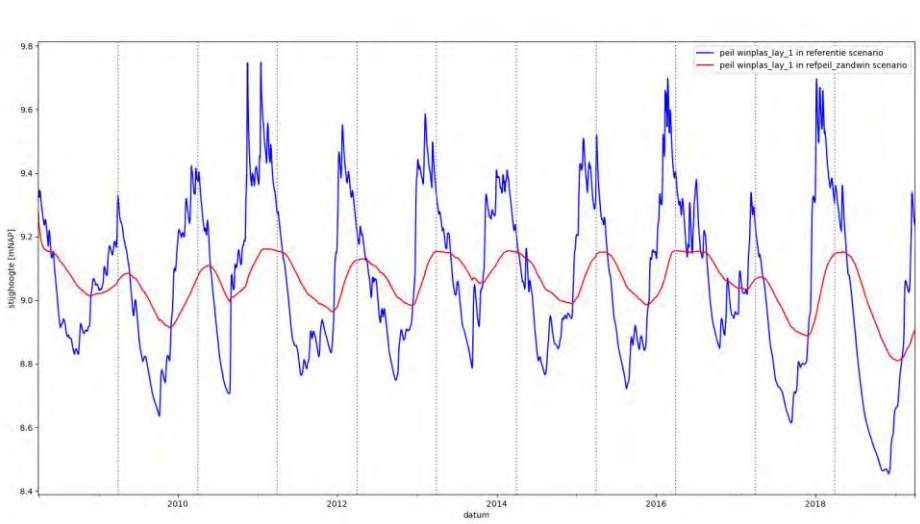
Afbeeldingen 5.16, 5.17, 5.18 en 5.19 laten de tijdstijghoogte lijnen zien bij de huidige situatie en het scenario op de locaties weergegeven op afbeelding 5.15. Deze locaties zijn gekozen omdat deze locaties typerend zijn voor de effecten op de grondwaterstanden.

Afbeelding 5.15 Locaties van de tijdstijghoogte lijnen

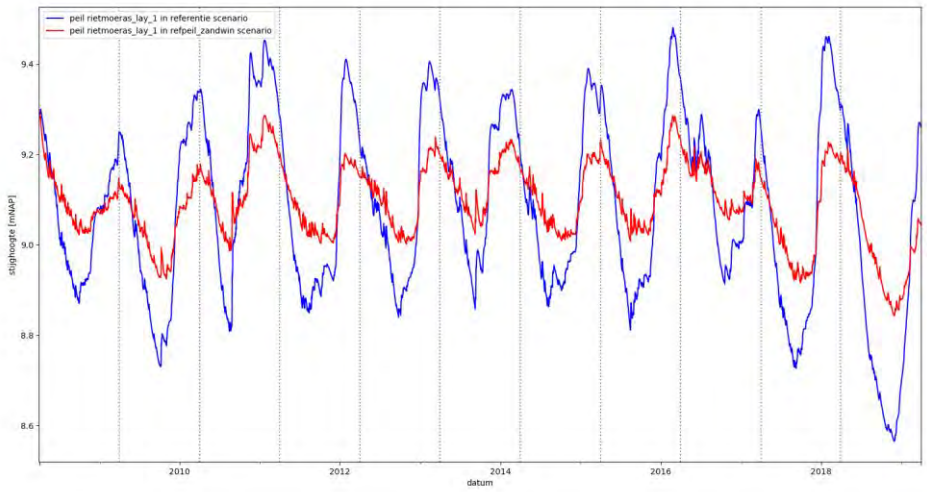


Afbeelding 5.16 en 5.17 (tijdstijghoogtelijnen in de zandwinningsplas en het rietmoeras) laten goed het nivellerende effect van de plas zien. In de huidige situatie is er een grote variatie in grondwaterstanden gedurende het jaar, maar door de plas zijn de pieken iets lager en later. Hetzelfde geldt voor de lage grondwaterstanden; die zijn ook iets minder diep en later. Dit betekent dat de aanleg van de plas ertoe leidt dat water beter in het gebied wordt vastgehouden en dat het later in het voorjaar uitzakt.

Afbeelding 5.16 Tijdstijghoogte lijnen in de zandwinningsplas voor het referentiescenario en het scenario zonder peilopzet met zandwinningsplas

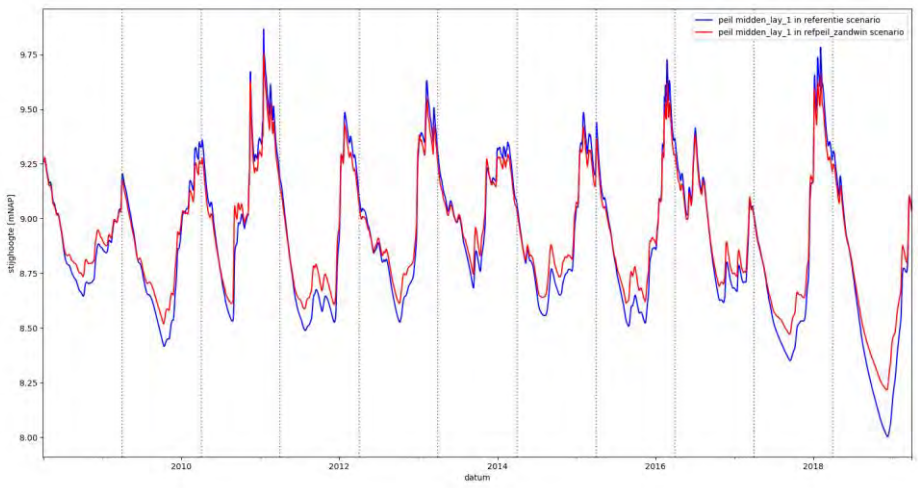


Afbeelding 5.17 Tijdstijghoogte lijnen in het rietmoeras voor het referentiescenario en het scenario zonder peilopzet met zandwinningsplas



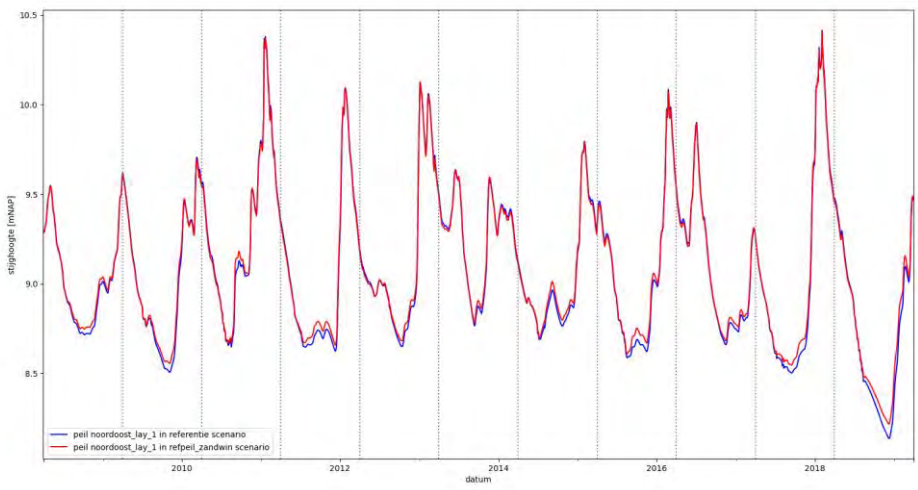
De grondwaterstanden op een perceel midden in het plangebied (zie afbeelding 5.14) laat wat betreft dynamiek eenzelfde verloop zien als in de huidige situatie (afbeelding 5.18), maar gedurende het gehele jaar worden hogere waterstanden berekend, vooral gedurende de zomer (circa +0,15 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden niet of nauwelijks door de maatregelen. Dit betekent dat het grondwater langer wordt vastgehouden in het gebied en niet of minder snel wordt afgevoerd. Het grotere verschil bij de lagere grondwaterstanden is te verklaren door het nivellerende effect van de zandwinningsplas.

Afbeelding 5.18 Tijdstijghoogtelijnen in een perceel midden in het gebied voor het referentiescenario en het scenario zonder peilopzet met zandwinningsplas



De tijdstijghoogtelijn van een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied (afbeelding 5.19) laat een kleine verhoging zien van de grondwaterstanden gedurende het jaar. De stijging van de waterstanden is vooral te zien gedurende de zomer (circa +0,10 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden minder door de maatregelen (circa +0,050 m).

Afbeelding 5.19 Tijdstijghoogtelijnen in een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied voor het referentiescenario en het scenario zonder peilopzet met zandwinningsplas



5.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost

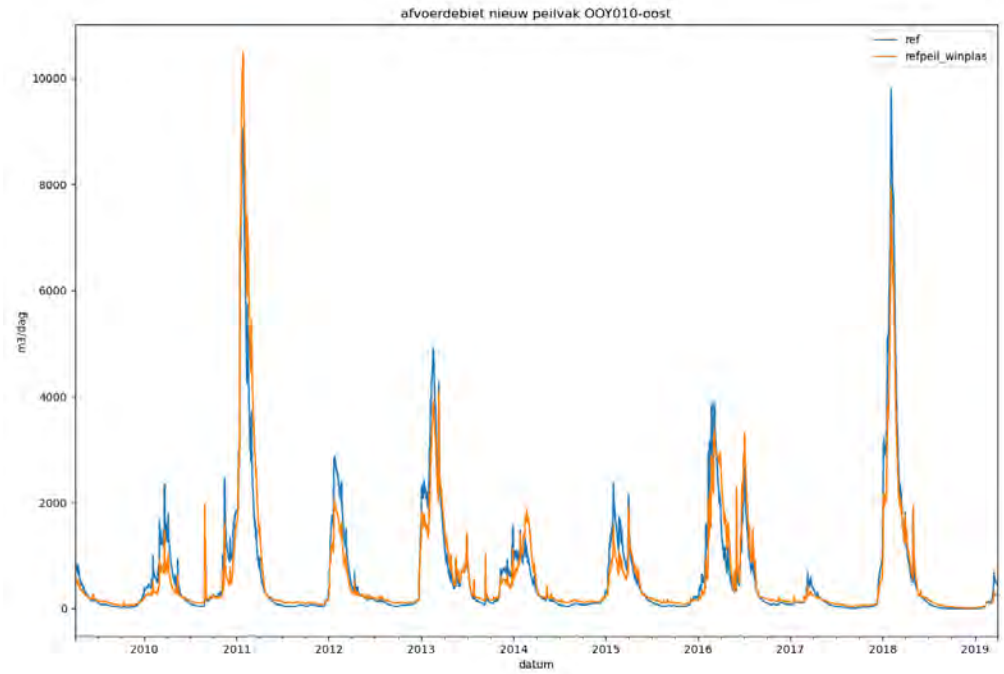
Tabel 5.1 toont het de berekende afvoer uit het nieuwe peilvak OOY010-oost met het MORIA-grondwatermodel. Te zien is dat door aanleg van de winplas de afvoer uit dit gebied afneemt met 1,7 %.

Tabel 5.1 Berekende gemiddelde afvoerdebiet per jaar (over de gehele modelperiode) uit peilvak OOY010-oost met het MORIA-grondwatermodel

Scenario	Gemiddeld afvoerdebiet per jaar [m3/jaar]	Verandering t.o.v. referentie in %
referentie (peil NAP +9,15 m)	219.500	-
zandwinningsplas zonder peilverhoging	215.600	-1,7

Afbeelding 5.20 toont het verloop van het afvoerdebiet uit peilvak OOY010-oost door aanleg van de winplas. Te zien is dat de afvoerpieken nagenoeg gelijk zijn. Het afvoerdebiet is in het scenario met zandwinningsplas soms hoger en soms lager dan het referentiescenario, maar over het gehele jaar is er een kleine afname in het gemiddelde afvoerdebiet.

Afbeelding 5.20 Berekende afvoer peilvak OOY010-oost gedurende de modelperiode met het MORIA-grondwatermodel



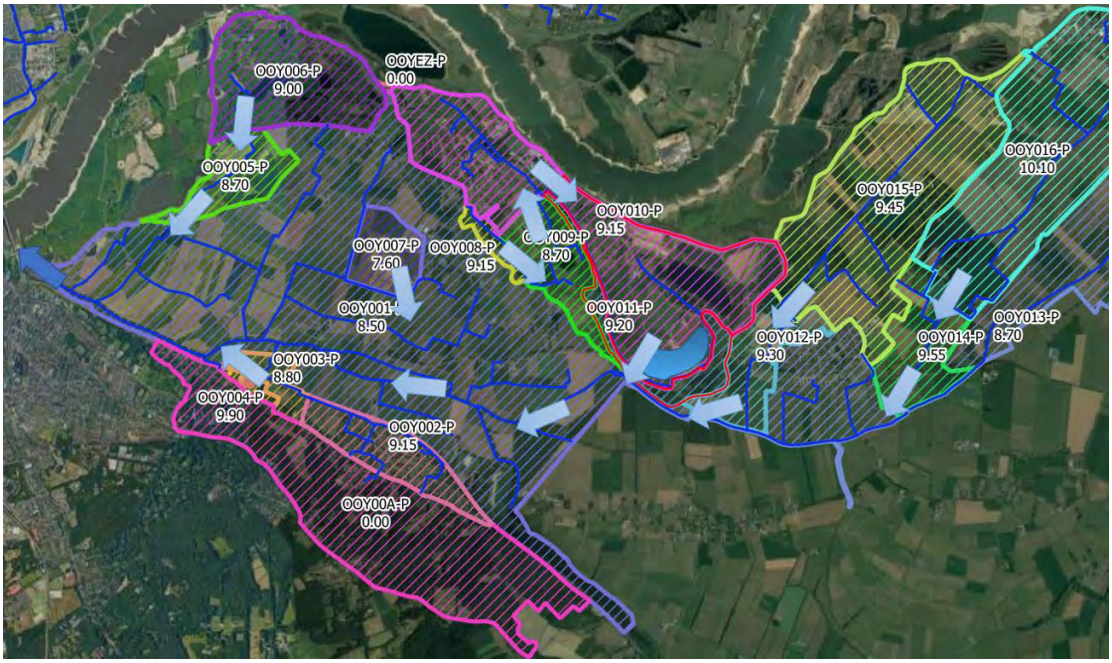
5.4 Resultaten scenario op kwelflux

Deze paragraaf beschrijft de ruimtelijke effecten op kwel en infiltratie in en rondom het plangebied bij de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG) ten gevolge van het aanleggen van de zandwinningsplas.

De peilvakken wateren trapsgewijs onder vrij verval af naar peilvak OOY001, welke vervolgens via het Hollands Duitsch Gemaal afwatert op de Waal. Behalve peilvakken OOY007 en OOY009 (indirect ook OOY008), dat zijn onderbemalingsgebieden, die met een klein gemaal afwateren.

De verandering van kwelflux per peilvak dient gemitigeerd en/of gecompenseerd te worden. Een verandering van kwelflux mag maximaal 2 % beslaan [WSRL, 2012. Richtlijn kwel en wegzijging].

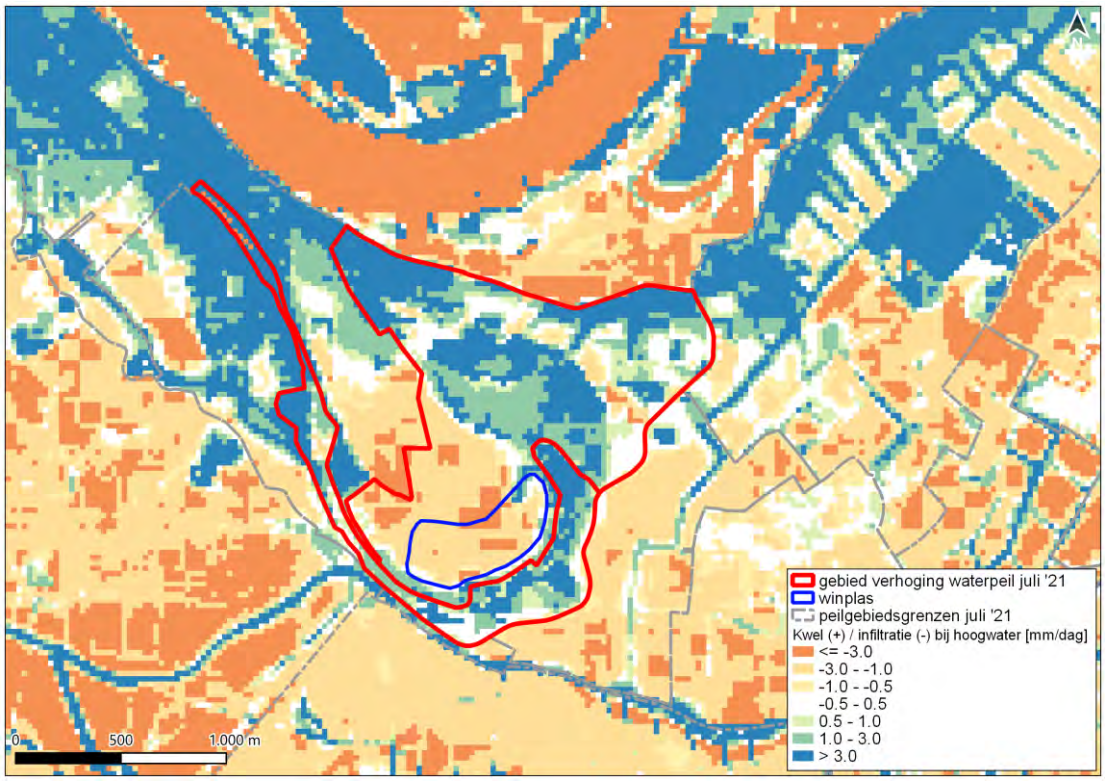
Afbeelding 5.21 Afwateringsrichting van de peilvakken rondom het plangebied (peilen geven de richting van afwatering aan richting Hollands Duitsch Gemaal)



Extreem hoogwater

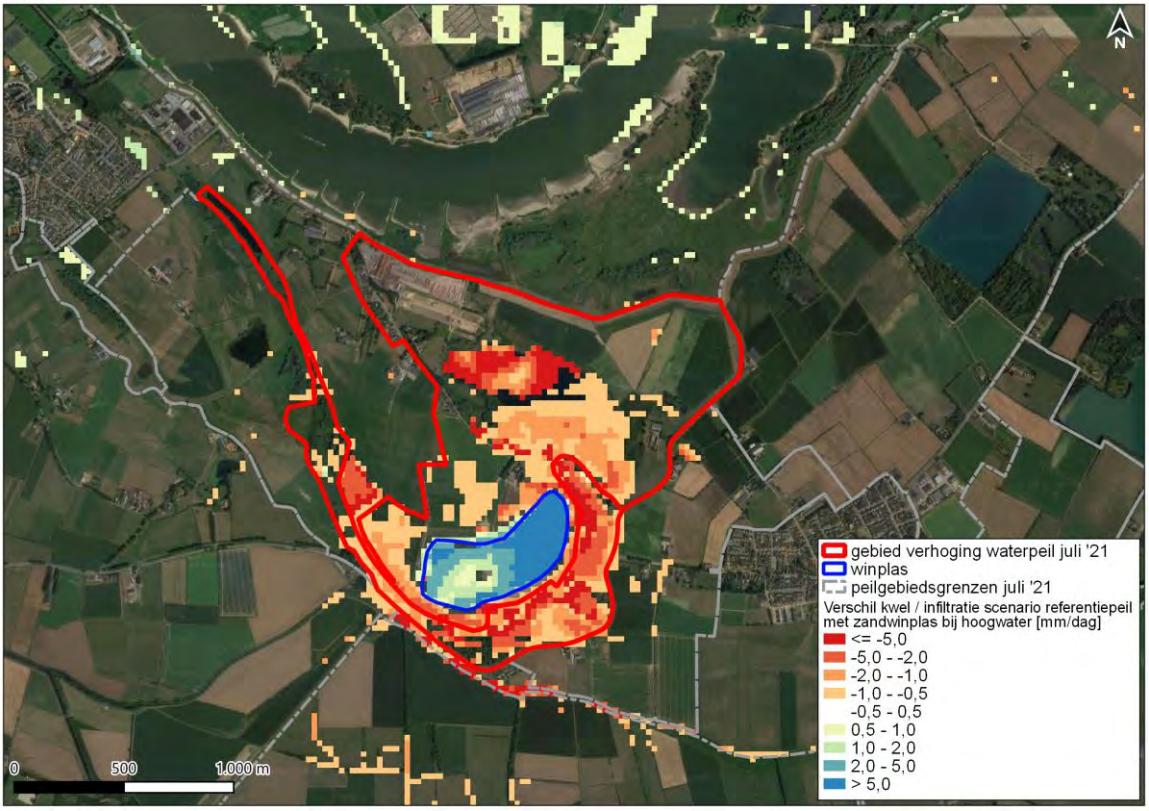
In de huidige situatie is te zien dat de Waal bij hoogwater infiltreert en in de lage delen en watergangen het water kwelt (afbeelding 5.22). Vooral nabij de waterkering is veel kwel te zien. Ook in peilvak OOY011 en de noordoostzijde van peilvak OOY009 is veel kwel te zien.

Afbeelding 5.22 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Door de ingrepen van het scenario is te zien dat de kwelflux in peilvakken OOY010 en OOY011 afneemt (afbeelding 5.23). In de nieuwe zandwinplas neemt de kwel toe ten opzichte van de huidige situatie. Doordat de plas meerdere bodemlagen doorsnijdt is er een betere verbinding tussen de verschillende bodemlagen. Ook is er ter hoogte van de zandwinplas minder weerstand tegen grondwaterstroming. Hierdoor kan bij hoogwater in de Waal het water gemakkelijke naar de winplas, waardoor de kwel daar toeneemt. In omliggend gebied neemt de kwelflux af, omdat het kwelvolume dat optreedt zich concentreert in de winplas.

Afbeelding 5.23 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de hoogwater situatie door het scenario referentiepeil met winplas



Tabel 5.2 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem (RIV+DRN+OLF in het MORIA-model) per peilvak in de hoogwater situatie. OOY010 is gesplitst in het oostelijke deel (projectgebied) en westelijke deel (dorp Ooij). In OOY003, OOY011, OOY012, OOY013 neemt de kwelflux met meer dan 2 % af. In OOY010 oost neemt de kwelflux met meer dan 2 % toe, wat is te verklaren door de toename van kwel in dit peilvak via de zandwinningsplas. Een verandering in de kwelflux van meer dan 2 % is niet in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012]. De totale kwelflux richting het oppervlaktewater in de polder als geheel verandert niet.

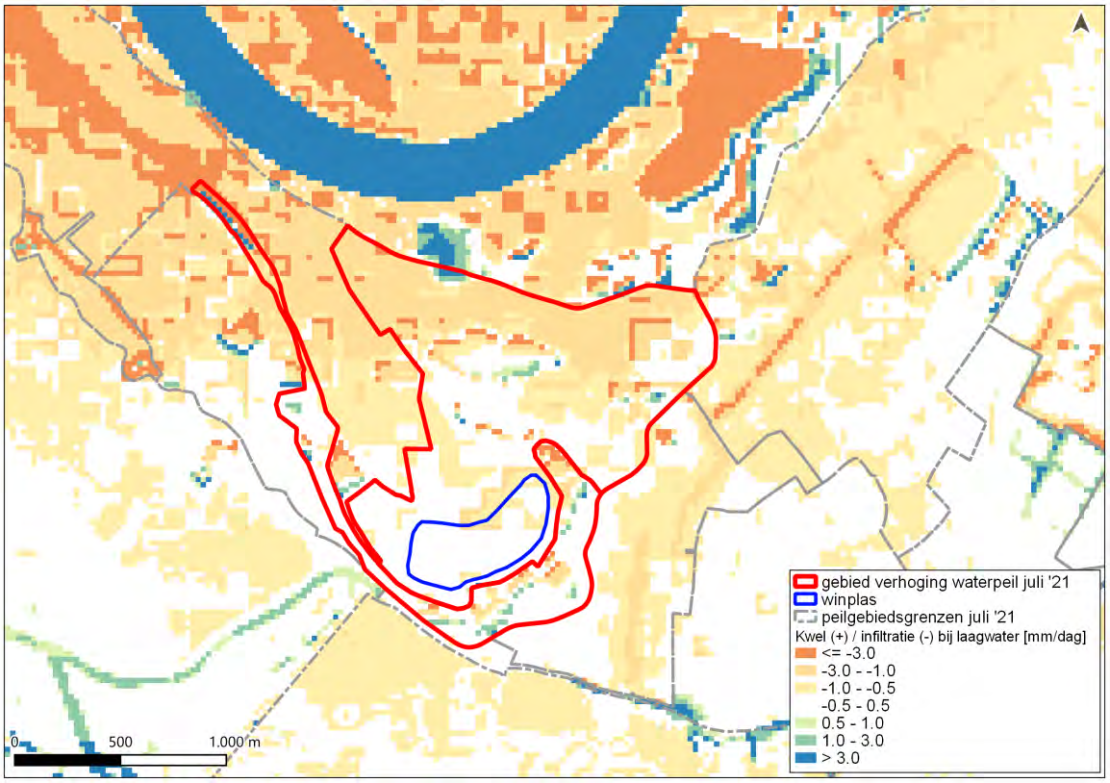
Tabel 5.2 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij hoogwater. Met rood is aangegeven als de toename groter is dan de norm van het waterschap

Hoogwater	Huidig	Scenario referentiepeil met winplas		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	42.548	42.661	113	0.3
OOY002	2.174	2.179	5	0.2
OOY003	-35	-34	1	-3.8
OOY004	51	51	0	0.5
OOY005	7.370	7.459	89	1.2
OOY006	12.552	12.779	227	1.8
OOY007	1.946	1.974	28	1.5
OOY008	1.064	1.075	11	1.0
OOY009	5.598	5.589	-9	-0.2
OOY010-oost	6.912	7.413	501	7.3
OOY010-west	12.095	12.052	-43	-0.4
OOY011	1.817	984	-833	-45.8
OOY012	2.029	1.842	-187	-9.2
OOY013	13.413	13.101	-312	-2.3
OOY014	3.052	3.059	7	0.2
OOY015	25.442	25.760	318	1.3
OOY016	9.720	9.810	90	0.9
totaal	147.748	147.757	9	0.0

Extreem laagwater

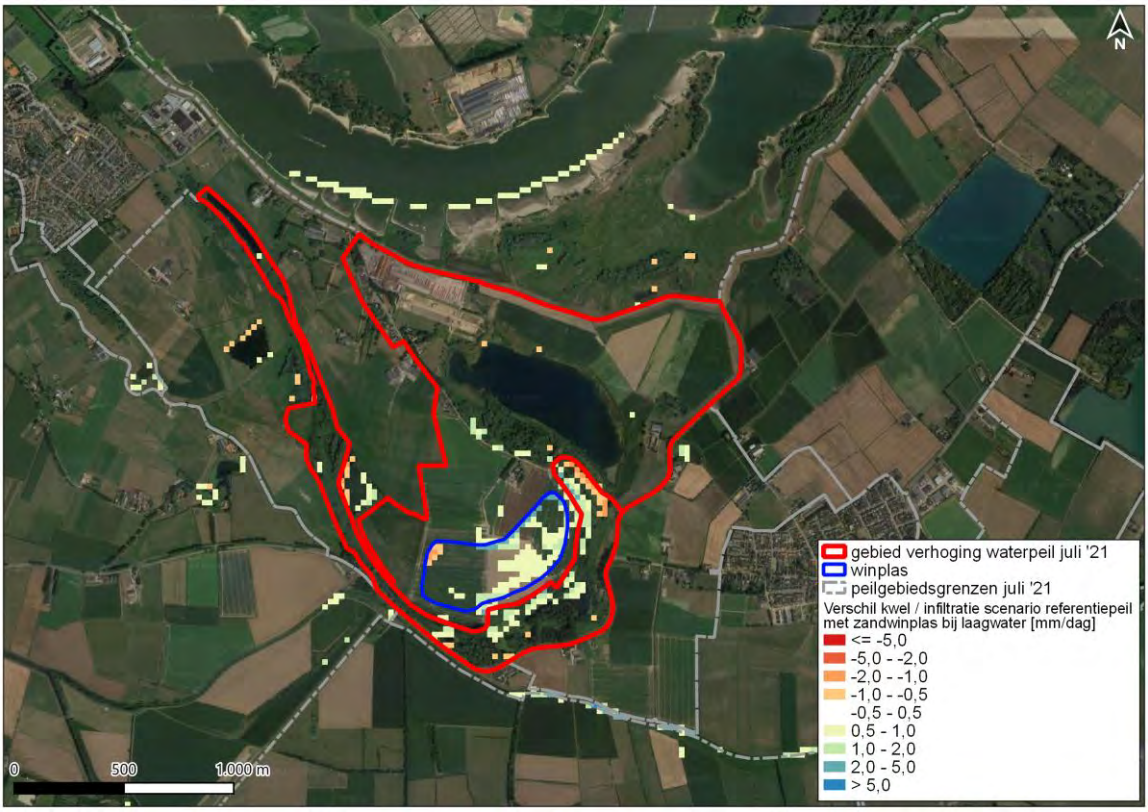
Bij de laagwatersituatie is te zien dat de Waal draineert en de polders licht infiltreren, zie afbeelding 5.24.

Afbeelding 5.24 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



De ingrepen van het scenario zorgen voor een lichte toename van kwel in de zandwinningsplas (afbeelding 5.25).

Afbeelding 5.25 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de laagwater situatie door scenario referentiepeil met winplas



Tabel 5.3 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de laagwater situatie. Hier is te zien dat ook bij enkele peilvakken er sprake is van netto wegzijging (infiltratie). De netto afvoer van kwelflux verandert bij laagwater in meerdere peilvakken met meer dan 2 %. Dit is niet in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012].

Tabel 5.3 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij laagwater

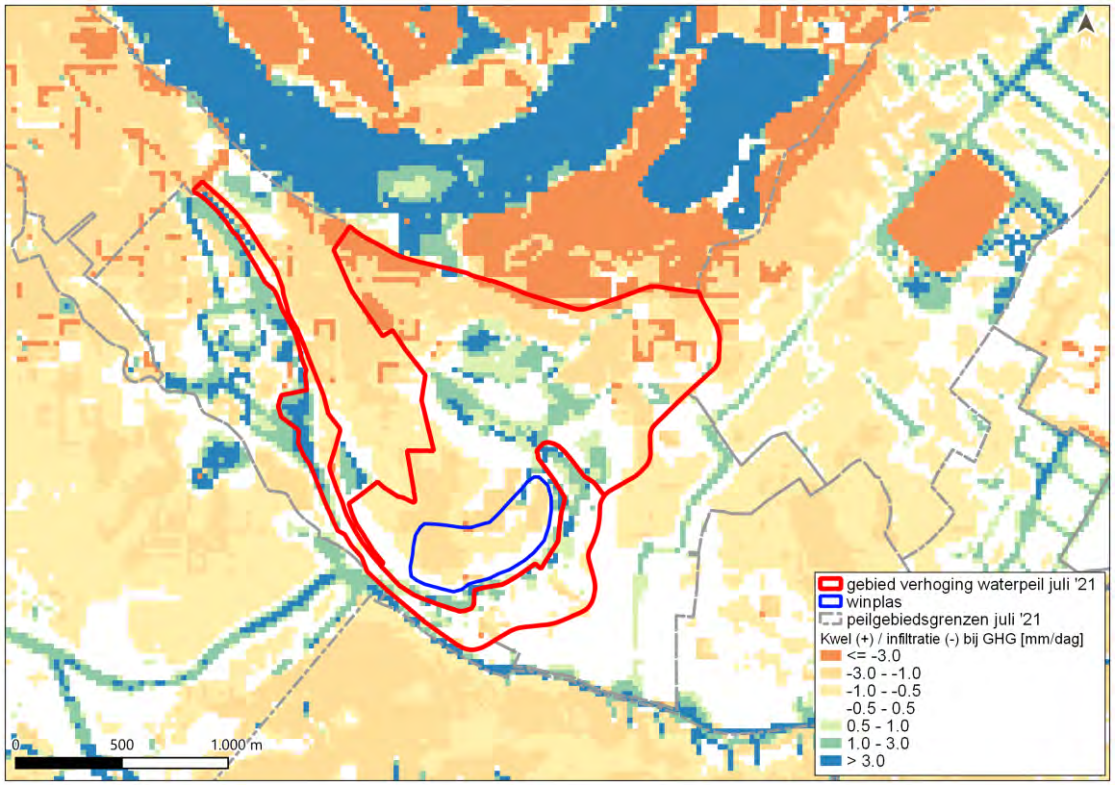
Laagwater	Huidig	Scenario referentiepeil met winplas		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	8.396	8608	212	2.5
OOY002	577	583	6	1.0
OOY003	-758	-757	1	-0.1
OOY004	-46	-45	1	-1.3
OOY005	-869	-868	1	-0.1
OOY006	-8.873	-8870	3	0.0
OOY007	299	302	3	1.1
OOY008	-678	-664	14	-2.0
OOY009	6	8	2	28.9

Laagwater	Huidig	Scenario referentiepeil met winplas		
OOY010-oost	38	77	39	103.4
OOY010-west	-2.989	-2985	4	-0.1
OOY011	39	56	17	42.6
OOY012	-484	-409	75	-15.5
OOY013	2.150	2212	62	2.9
OOY014	213	223	10	4.7
OOY015	-1.030	-993	37	-3.6
OOY016	-1.985	-1987	-2	0.1
totaal	-5.994	-5511	483	-8.1

GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

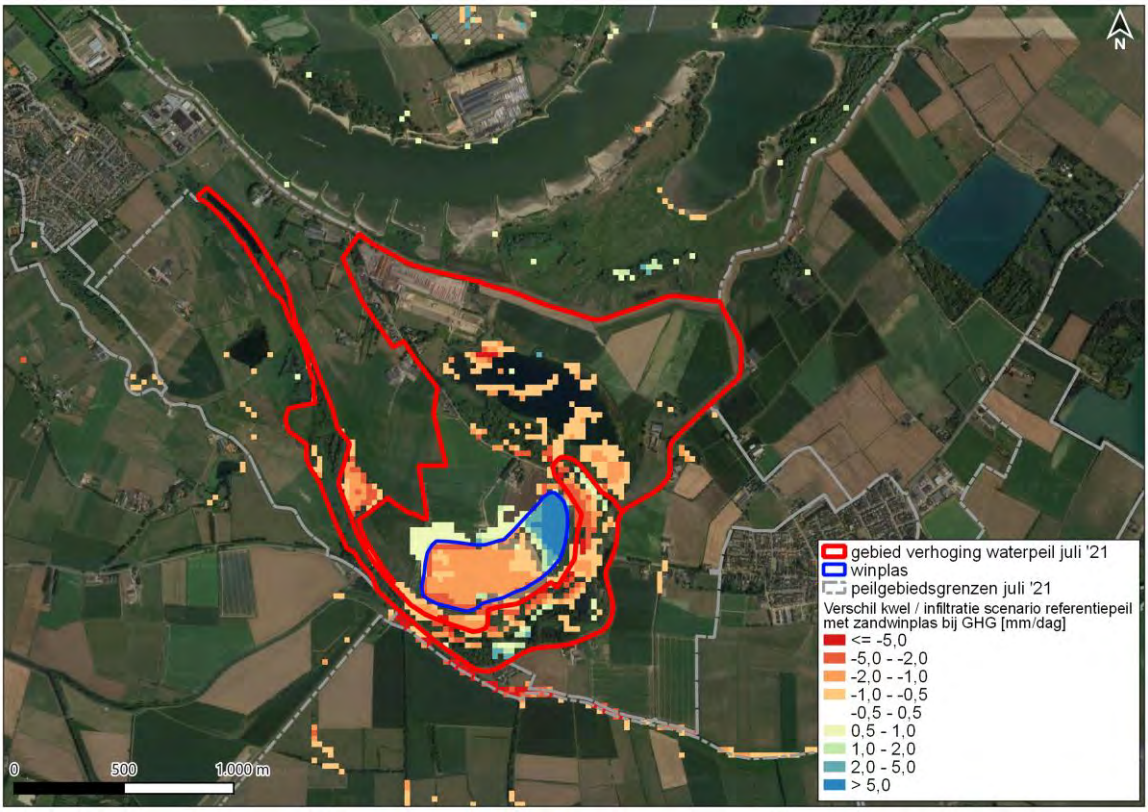
Op afbeelding 5.26 is te zien dat bij de GHG situatie in de huidige situatie de hoger gelegen delen infiltreren en bij de lagere delen en watergangen kwel optreedt.

Afbeelding 5.26 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GHG situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 5.27 toont dat bij het scenario de kwel afneemt in peilvakken OOY010-oost en OOY011 bij de GHG-situatie. Te zien is dat in een deel van de plas een afname van kwel optreedt en het andere deel een toename van kwel. Een mogelijke verklaring is de oorspronkelijke grondwatergradiënt die ter hoogte van de winplas wordt gelijkgetrokken. De grondwaterstand wordt aan de ene kant van de plas dus verhoogd en aan de andere kant verlaagd, waardoor infiltratie aan de ene en kwel aan de andere kant op treedt.

Afbeelding 5.27 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA model tijdens de GHG situatie door het scenario referentiepeil met winplas



Tabel 5.4 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GHG-situatie. In de tabel is een vergelijkbaar patroon te zien als bij de hoogwater situatie. De totale kwel neemt echter licht af, in tegenstelling tot de hoogwater effecten, waar de totale kwelflux niet significant verandert.

Tabel 5.4 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GHG

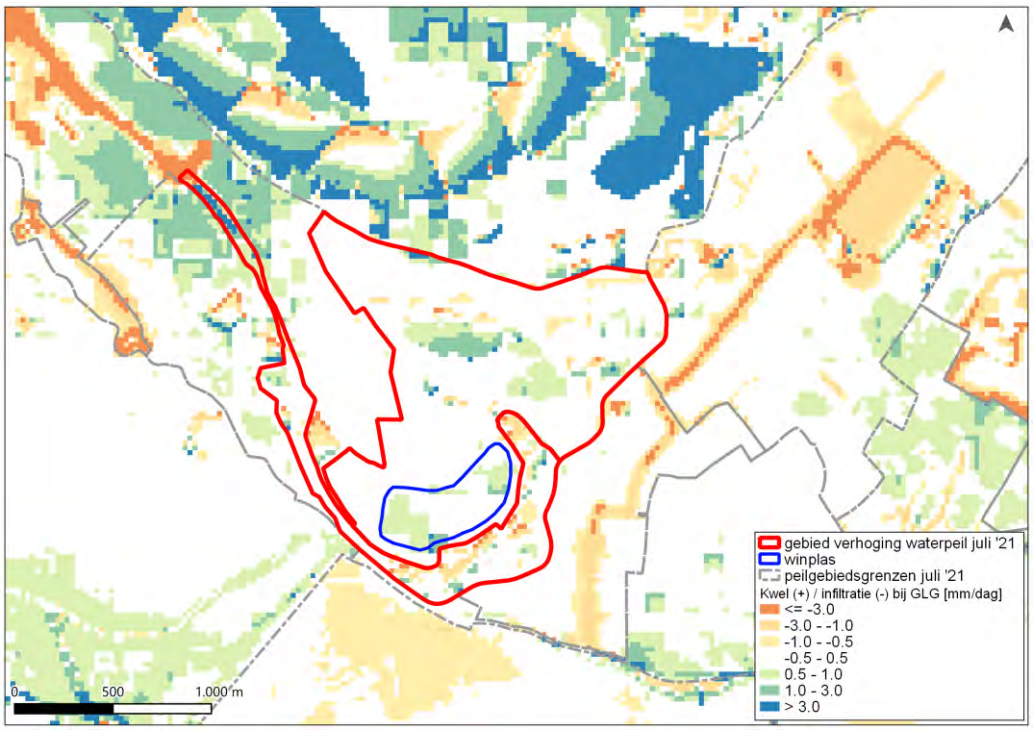
GHG	Huidig	Scenario referentiepeil met winplas		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	21.774	21594	-180	-0.8
OOY002	1.518	1518	0	0.0
OOY003	-486	-486	0	0.0
OOY004	-1	-1	0	0.0
OOY005	1.886	1873	-13	-0.7
OOY006	-70	-89	-19	27.6
OOY007	643	642	-1	-0.2
OOY008	105	99	-6	-5.8
OOY009	1.838	1791	-47	-2.6
OOY010-oost	2.026	1361	-665	-32.8

GHG	Huidig	Scenario referentiepeil met winplas		
OOY010-west	-467	-588	-121	25.9
OOY011	621	362	-259	-41.8
OOY012	734	582	-152	-20.7
OOY013	6.042	5717	-325	-5.4
OOY014	1.106	1100	-6	-0.6
OOY015	5.444	5394	-50	-0.9
OOY016	1.296	1285	-11	-0.9
totaal	44.009	42153	-1856	-4.2

GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

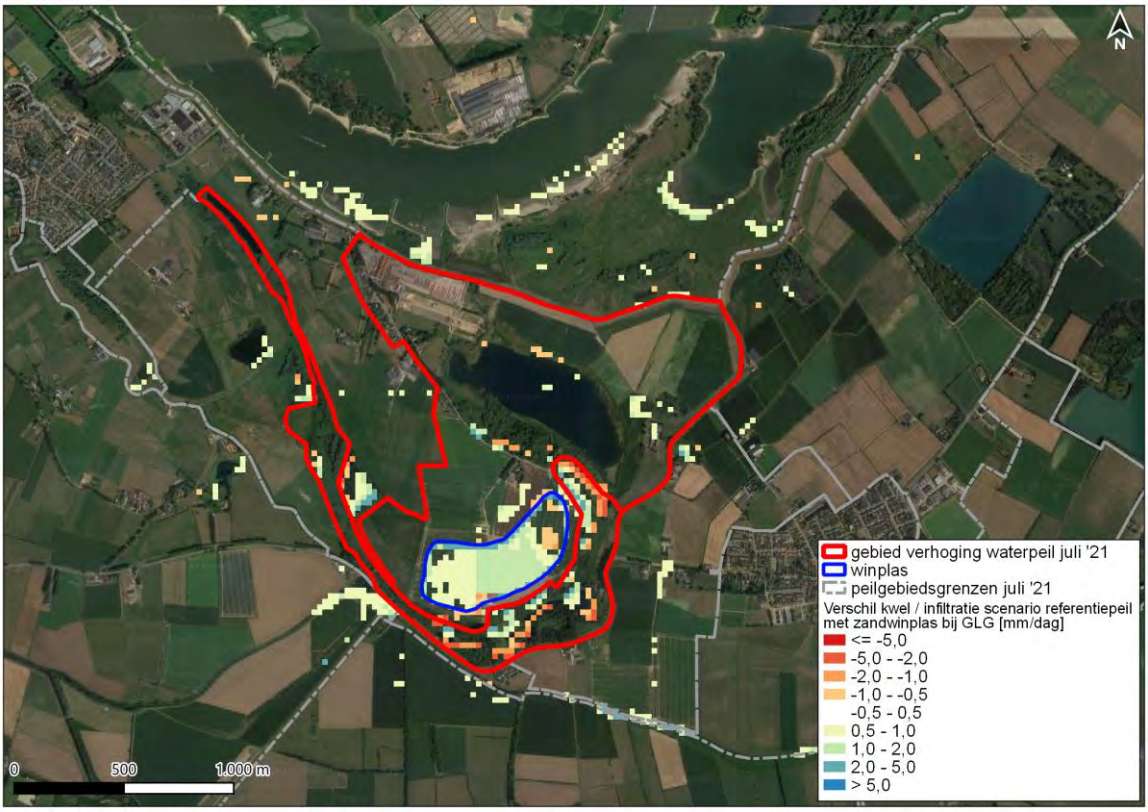
Afbeelding 5.28 toont de kwel en infiltratie in de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) situatie in de huidige situatie. In de Waal treedt kwel op en in de polders wat verder van de Waal af ook. De watergangen in de omliggende peilvakken infiltreren.

Afbeelding 5.28 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GLG-situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Bij het scenario neemt de kwel in zandwinningsplas lichtelijk toe. Vermoedelijk komt dit omdat de kwelflux in afbeelding 5.29 een momentopname is. De dag hiervoor kan gekenmerkt zijn door een stevige regenbui, waardoor de grondwaterstand tijdelijk hoger ligt en water dus de zandwinningsplas in kwelt.

Afbeelding 5.29 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de GLG-situatie door het scenario referentiepeil met winplas



Tabel 5.5 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GLG-situatie. In de tabel is te zien dat de totale wegzijging afneemt.

Tabel 5.5 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GLG

GLG	Huidig	Scenario referentiepeil met winplas		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	6.318	6509	191	3.0
OOY002	398	414	16	4.0
OOY003	-584	-573	11	-1.9
OOY004	-60	-60	0	-0.8
OOY005	-897	-897	0	0.0
OOY006	-8.061	-8072	-11	0.1
OOY007	254	255	1	0.2
OOY008	-710	-704	6	-0.9
OOY009	2	23	21	1042.9
OOY010-oost	34	98	64	187.5
OOY010-west	-2.850	-2851	-1	0.0

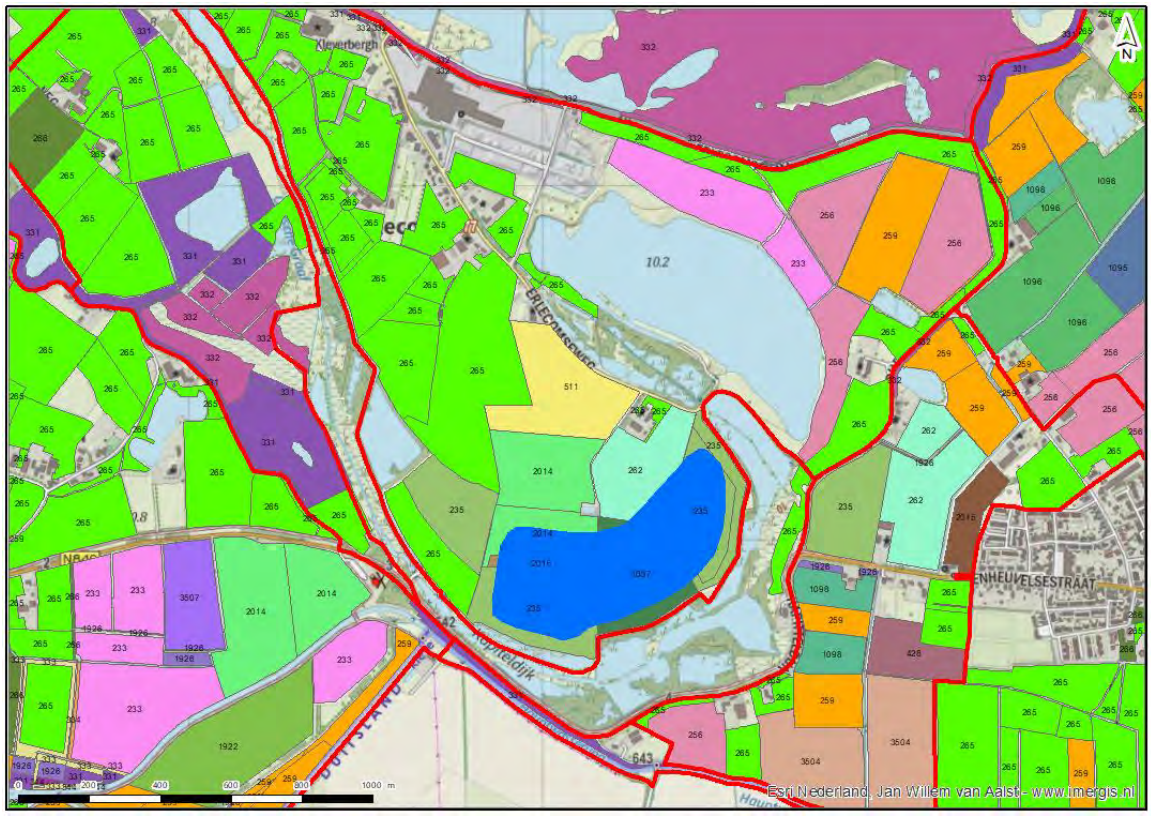
GLG	Huidig	Scenario referentiepeil met winplas		
OOY011	49	98	49	99.0
OOY012	-936	-812	124	-13.3
OOY013	843	899	56	6.6
OOY014	-494	-487	7	-1.5
OOY015	-1.769	-1741	28	-1.6
OOY016	-2.680	-2680	0	0.0
totaal	-11.143	-10581	562	-5.0

5.5 Resultaten scenario landbouw effecten

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de ingrepen op de landbouwopbrengsten doormiddel van de Waterwijzer Landbouw tool. De landbouwschade wordt met de Waterwijzer Landbouw tool bepaald aan de hand van de GHG, GLG, bodemtype en type gewas. De landbouwschade wordt uitgedrukt in doelrealisatie. 100 % doelrealisatie betekent dat de grondwaterkarakteristieken optimaal zijn voor het type gewas en bodem. 90 % doelrealisatie betekent dat de er 10 % van de opbrengstderving is, dus dat de opbrengst 90 % is ten opzichte van de optimale grondwaterkarakteristieken voor het bodemtype en de gewaskeuze.

De basisregistratie percelen (BRP) is gebruikt als basis voor het gewastype (afbeelding 5.30). Percelen die inmiddels een natuurfunctie hebben (door functieverandering) zijn weggelaten uit de beoordeling met Waterwijzer Landbouw. De gebruikte bodemkaart is de bodemfysische eenhedenkaart (BOFEK2020) van de WUR. De effecten zijn enkel voor het Nederlandse deel berekend. Enerzijds omdat voor de situatie in Duitsland niet met de betreffende tool kan worden gewerkt. Anderzijds laten resultaten zien dat daar geen significant effect te verwachten is. Uit de modelstudie blijkt namelijk dat voor de Duitse percelen voornamelijk een stijging van opbrengsten te verwachten is . Er is dus sprake van een meer stabiele grondwaterstand met minder grote pieken en dalen. Dat is gunstig voor de landbouw.

Afbeelding 5.30 BRP gewaspercelen 2021 [bron: BRP], zie tabel 5.6 voor gewassen bij de gewascodes (labels in afbeelding)



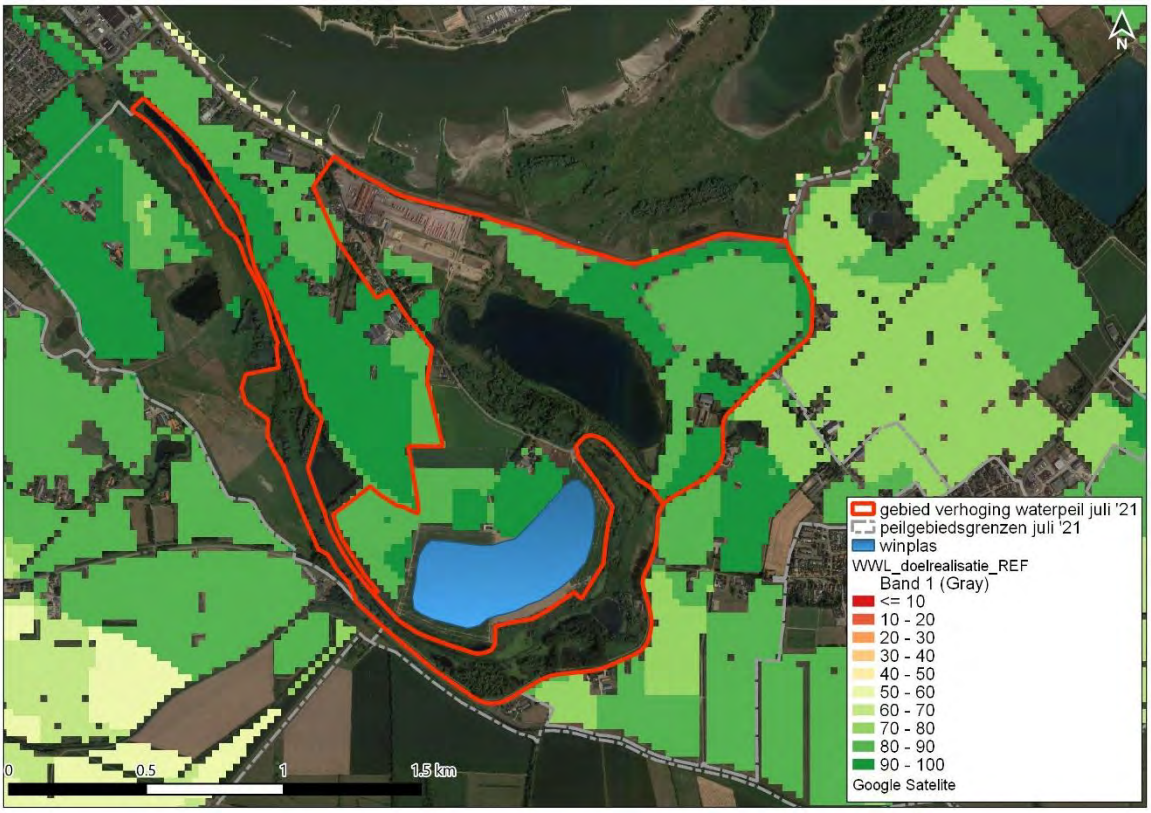
Tabel 5.6 Gewascodes en bijbehorend gewas op basis van BRP 2021

Gewascode	Gewas
233	tarwe, winter
235	gerst, winter
256	bieten, suiker
259	maïs, snij
262	uien, zaai
265	grasland, blijvend
266	grasland, tijdelijk
331	grasland, natuurlijk. Hoofdfunctie landbouw
332	grasland, natuurlijk. Hoofdfunctie natuur
333	rand, grenzend aan blijvend grasland of een blijvende teelt, hoofdzakelijk bestaand uit blijvend gras
334	rand, grenzend aan bouwland, hoofdzakelijk bestaand uit blijvend gras
428	gele mosterd
511	cichorei
1037	peterselie, productie
1095	appelen. Aangeplant lopende seizoen
1096	appelen. Aangeplant voorafgaande aan lopende seizoen
1098	peren. Aangeplant voorafgaande aan lopende seizoen

Gewascode	Gewas
1922	koolzaad, winter (inclusief boterzaad)
1926	agrarisch natuurmengsel
2014	aardappelen, consumptie
2015	aardappelen, poot NAK
2016	aardappelen, poot TBM
3504	bladrammenas
3507	Ethiopische mosterd

Afbeelding 5.31 toont de landbouwdoelrealisatie in de huidige situatie.

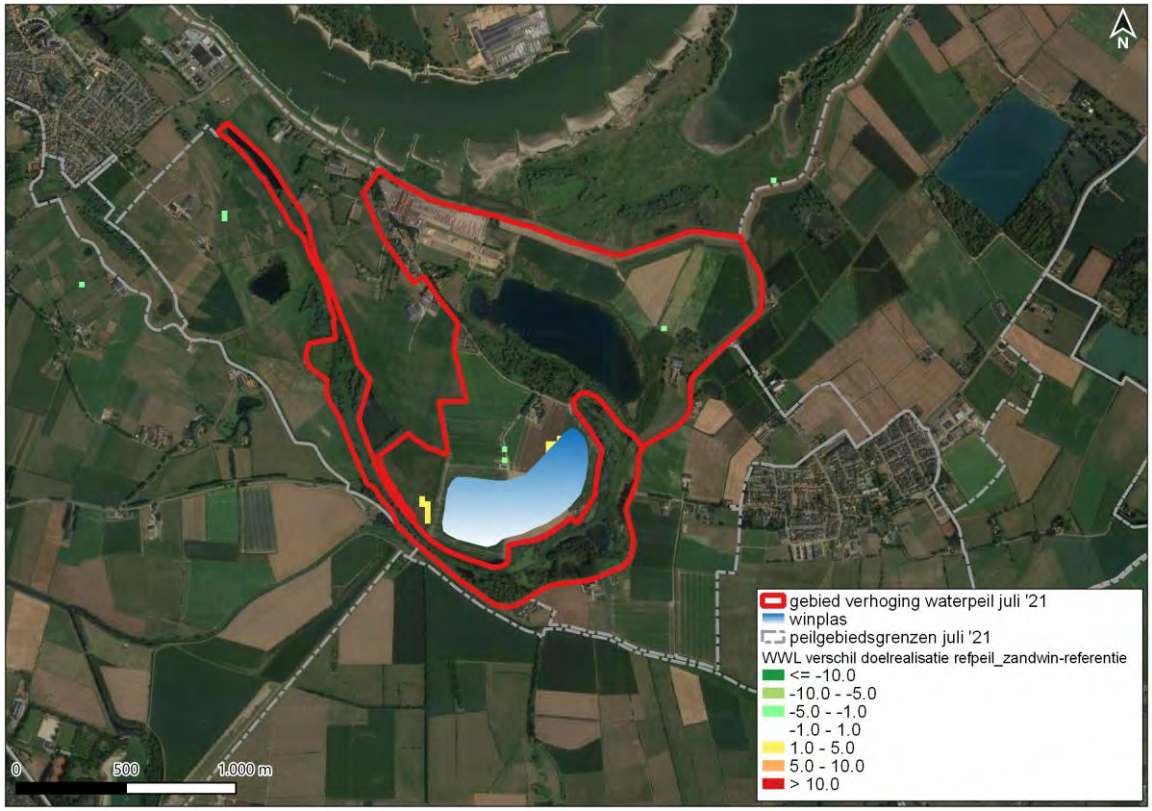
Afbeelding 5.31 Landbouw doelrealisatie in procenten huidige situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 5.32 toont de verandering van de totale landbouw doelrealisatie ten gevolge van het aanleggen van de zandwinningsplas. Daaronder is de verandering opgesplitst in droogteschade, directe natschade en indirecte natschade. Directe natschade ontstaat door zuurstoftekort bij de wortels. Indirecte natschade is het gevolg van een verschuiving in het groeiseizoen in verband met te natte omstandigheden om grondbewerking te kunnen uitvoeren. Te zien is dat rondom de zandwinningsplas de doelrealisatie afwisselend is gestegen en gedaald. Dit komt doordat de directe natschade toeneemt maar de droogteschade afneemt waardoor er op sommige pixels een licht positief effect is. Op sommige plekken rondom de winplas is de afname van de droogteschade groter dan de toename van natschade waardoor er een positief effect is op de doelrealisatie. Rondom de winplas is ook bij sommige pixels de toename van de

natschade groter dan de afname van de droogteschade, met een negatief effect op de totale doelrealisatie als gevolg. De veranderingen in doelrealisatie zijn echter minimaal.

Afbeelding 5.32 Verandering in landbouwopbrengst derving in procentpunten door scenario referentiepeil met winplas (rood (+) is afname van de doelrealisatie en groen (-) is een toename van de doelrealisatie)



Afbeelding 5.33 Verschil in doelrealisatie door directe natschade (links), indirecte natschade (midden) en droogteschade (rechts)



5.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing

Om na te gaan wat het effect op het risico is op grondwateroverlast wordt gekeken naar de ontwateringsdiepte. De maatgevende situatie doet zich voor bij hoge grondwaterstanden, omdat de ontwateringsdiepte dan dusdanig klein kan worden dat bijvoorbeeld kruipruimtes vochtig kunnen worden.

Als gevolg van het aanleggen van de zandwinningsplas worden de hoge grondwaterstanden echter minder hoog, zowel tijdens hoogwater (afbeelding 5.5) als GHG (afbeelding 5.11) situatie. Ook is dit goed te zien in de stijghoogte van de zandwinningsplas (afbeelding 5.16). De nivellerende werking van de plas heeft een reducerend effect op de hoge grondwaterstanden. Het risico op grondwateroverlast voor de bebouwing in het gebied neemt daardoor niet toe en wordt zelfs kleiner rondom de winplas.

5.7 Conclusie

De volgende conclusies volgen uit de modelstudie:

- door de voorgenomen maatregelen wordt het gemiddelde afvoerdebiet op jaarbasis 215.600 m^3/jaar, wat neerkomt op een verandering van -1,7 %;
- de zandwinning nivelleert de grondwaterstanden rondom de nieuwe plas, dit betekent dat bij lage grondwaterstanden het niveau hoger wordt, en bij hoge juist lager. De zandwinningsplas heeft daarmee een positief effect op omliggende grondwaterstanden in tijden van droogte. De grondwaterstanden worden dan hoger dan dat ze in de huidige situatie zijn. Dit komt door de betere interactie tussen de verschillende watervoerende bodemlagen in de ondergrond;
- door de aanleg van de zandwinningsplas is er bij hoge grondwaterstanden meer kwel in de winplas, omdat de weerstand tegen grondwaterstroming hier lokaal is verminderd. Rondom de plas is echter minder kwel, omdat het volume aan kwel zich concentreert in de nieuwe aangelegde winplas. Kijkend naar de gehele polder, blijft de kwelflux bij hoogwater echter gelijk. Bij enkele omliggende peilvakken is de toename van de kwelflux groter dan 2 %, dit is tegen de beleidsregels van het waterschap. Tijdens de GHG neemt de afvoer van de kwelflux in de polder af, waardoor de druk op het Hollandsch Duitsch Gemaal wordt verminderd. Tijdens droge periodes (laagwater, GLG) is er minder wegzijging uit de polder, waardoor het gebied natter blijft;
- in het plangebied neemt de landbouwopbrengst lokaal af en lokaal toe. Dit effect is heel beperkt en komt doordat de natschade toe neemt maar de droogteschade af. Bij sommige pixels is de afname van de droogteschade groter dan de toename van de natschade wat een positief effect heeft op de doelrealisatie en bij andere pixels is sprake van een tegenovergesteld beeld. De effecten zijn niet van dien aard dat hiervoor mitigerende maatregelen noodzakelijk worden geacht;
- bij het scenario neemt het risico op grondwateroverlast bij bebouwing niet toe en op sommige locaties zelfs af. Doordat de zandwinningsplas de grondwaterstanden nivelleert treden er minder hoge grondwaterstanden op, waardoor grondwateroverlast niet te verwachten is.

6

SCENARIO: WATERPEIL OPZETTEN TOT NAP +9,30 M

6.1 Scenariobeschrijving

Deze paragraaf beschrijft het doorgerekende scenario voor het projectgebied van de Ooijse Graaf. De volgende aanpassingen zijn in dit scenario meegenomen:

1 invoeren van de zandwinningsplas;
2 peilvak OOY010 splitsten en oostelijk deel samen met peilvak OOY011 peil opzetten tot NAP +9,30 m;
3 hiertoe is een nieuwe stuw nodig ten oosten (iets stroomopwaarts) van stuw Thornsche molen.

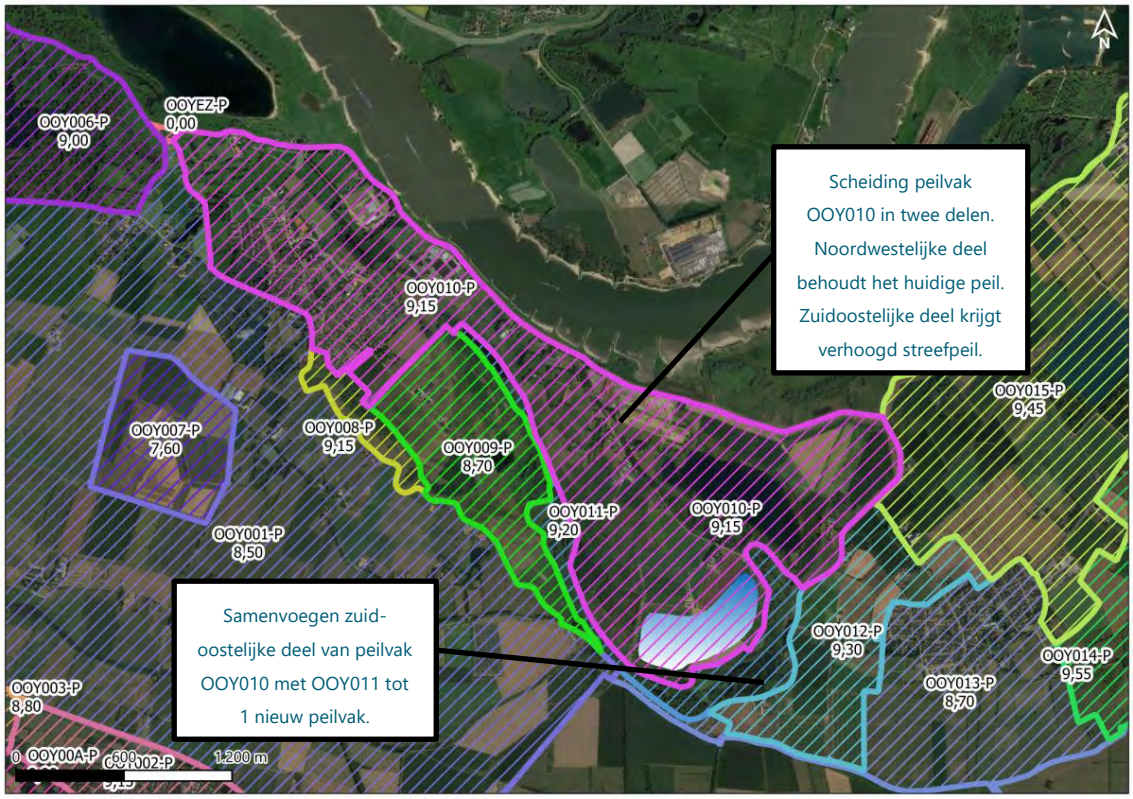
Afbeelding 6.2 toont de locatie van de zandwinningsplas en het gebied waar peilopzet tot NAP +9,30 m is voorzien. Het nieuwe peilvak OOY010-oost bestaat uit het oostelijke deel van oorspronkelijk peilvak OOY010 én peilvak OOY011. Het nieuwe peilvak OOY010-oost is nog weergeven in twee delen, omdat de peilen in deze gebieden in de huidige situatie verschillend zijn. Er wordt dus echter geadviseerd om het peil in deze peilvakken gelijk te trekken als ze samen in een peilvak zijn gebundeld.

De watergang van het dorp Ooij tot de stuw Thornsche molen die het dorp Ooij en peilvakken OOY009 en OOY008 afwatert blijft behouden op het oude niveau van NAP +9,15 m. Deze stroomt direct naar de stuw Thornsche molen. Het dorp Erlecom, de plas Kraaijenhof, het huidige en het nieuwe rietmoeras en de nieuwe zandwinningsplas worden in streefpeil verhoogd tot NAP +9,30 m.

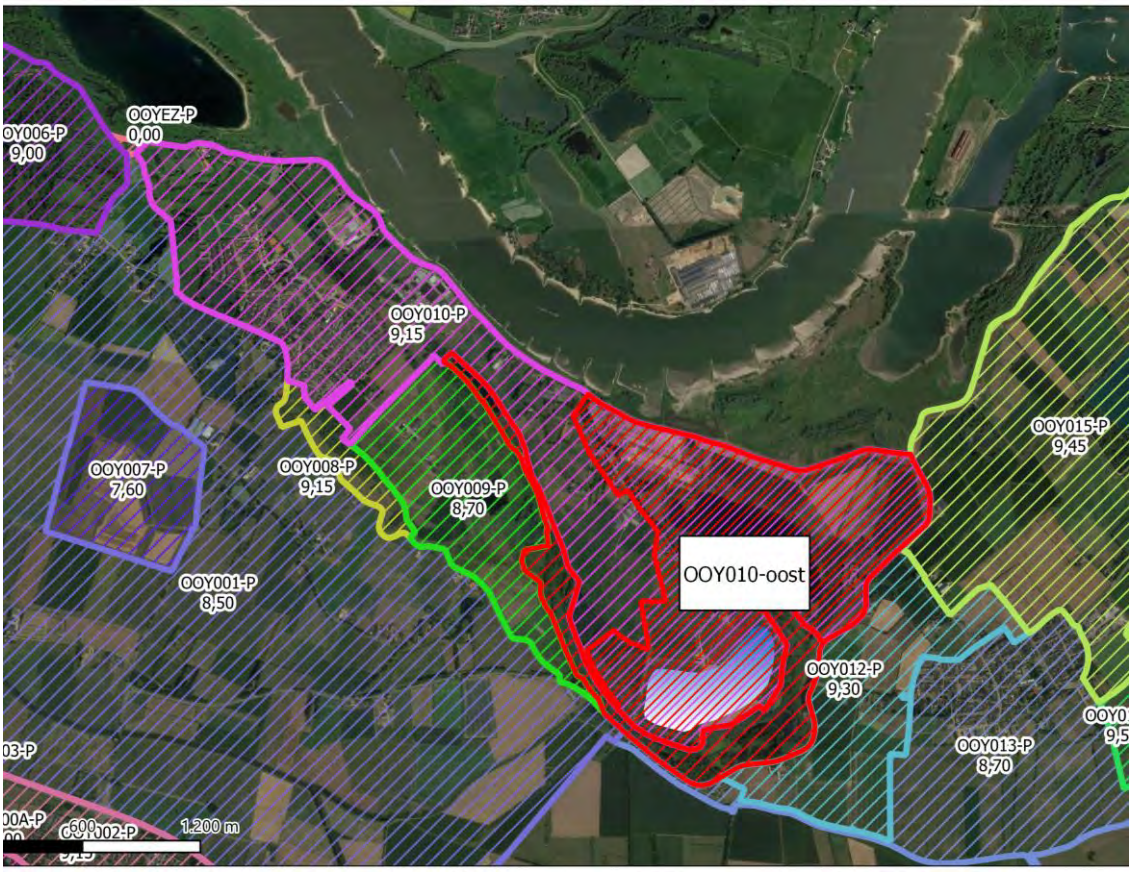
De resultaten van bovenstaand scenario zijn in dit hoofdstuk vergeleken met de huidige situatie. Daarbij wordt voor het effect op het risico is op grondwateroverlast gekeken naar de ontwateringsdiepte De effecten op landbouw zijn bepaald met de Waterwijzer Landbouw rekentool van de WUR (Wageningen Universiteit). De effecten van de verschillende scenario's op de natuur komen terug in het MER, en zijn dus niet in deze rapportage opgenomen.

Met de grondeigenaar van de percelen in het projectgebied is afgesproken dat de vrijkomende bovengrond in het projectgebied gebruikt wordt om gronden die na realisatie van het plan beschikbaar blijven voor de landbouw op te hogen. De exacte locatie hiervoor wordt in overleg met de grondeigenaar afgestemd. Ook dienen de uitkomsten van de modelberekeningen als basis voor gesprekken met andere grond- en /of huiseigenaren over te verwachten effecten en eventueel benodigde mitigerende maatregelen.

Afbeelding 6.1 Streefpeilen huidige situatie van de peilvakken in de Ooijpolder en voorgestelde aanpassingen (in tekstvak)



Afbeelding 6.2 Aanpassingen oppervlaktewater scenario waarin peilvak OOY010 is gesplitst en waar het in peil is opgehoogd tot NAP +9,30 m



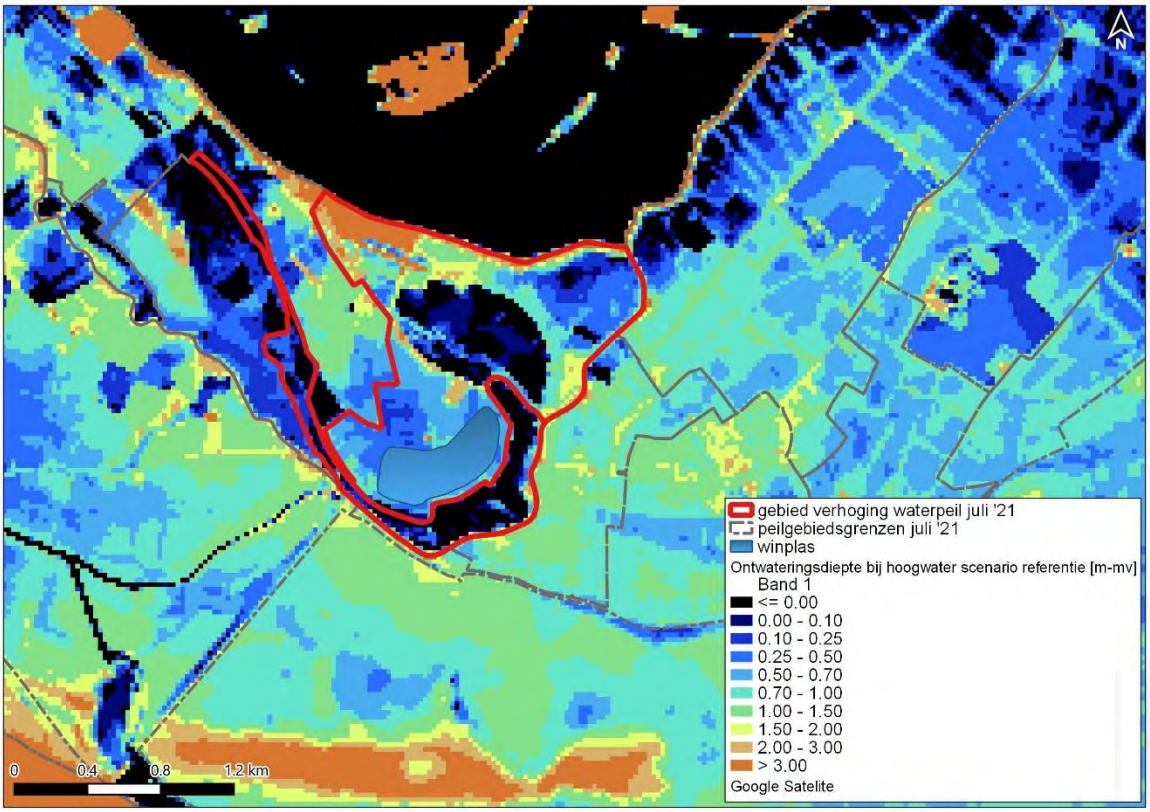
6.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties

Deze paragraaf beschrijft de huidige grondwaterstanden en de effecten van het scenario met streefpeil NAP +9,30 m voor de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG).

Extreem hoogwater

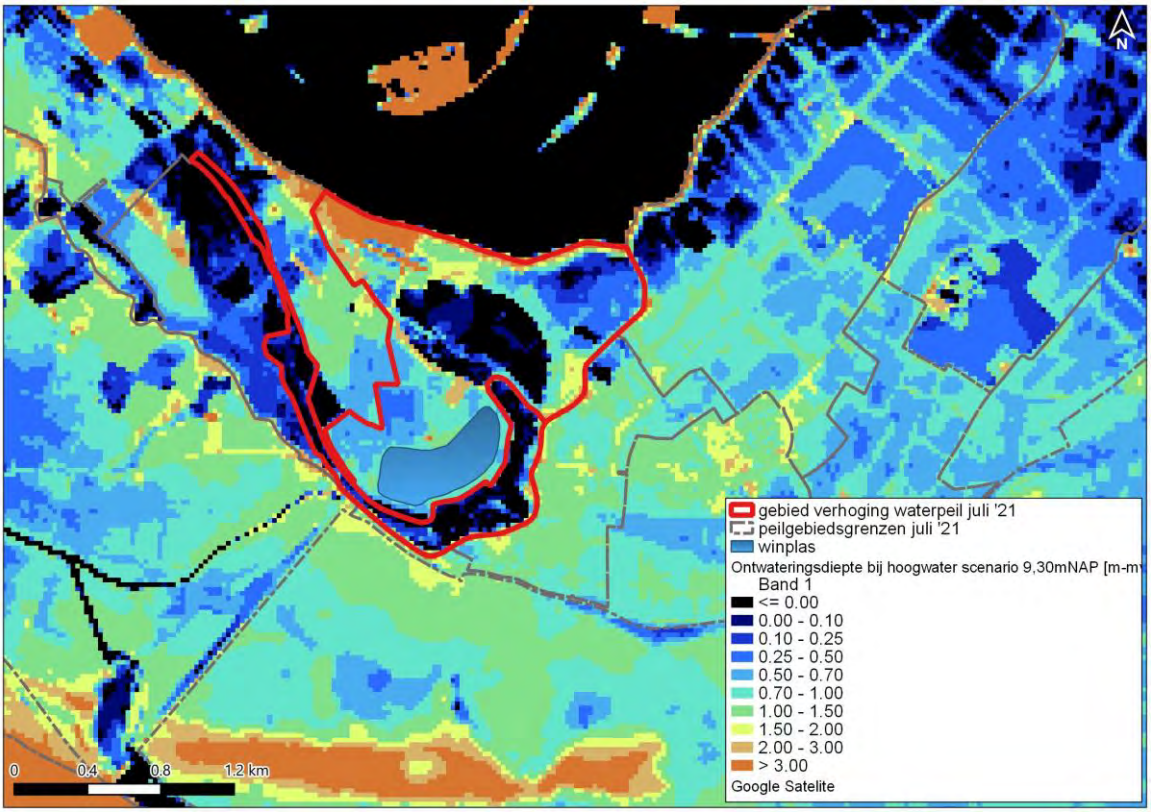
Tijdens extreemhoogwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief dicht aan het maaiveld komen. Er is dus een kleine ontwateringsdiepte. Dit is te zien in Afbeelding 6.3. Vooral het noordoostelijke deel van peilvak OOY009 heeft lage ontwateringsdiepten. Tevens is te zien dat de ontwateringsdiepte bij de landbouwpercelen in het noordoosten van peilvak OOY010 klein is.

Afbeelding 6.3 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

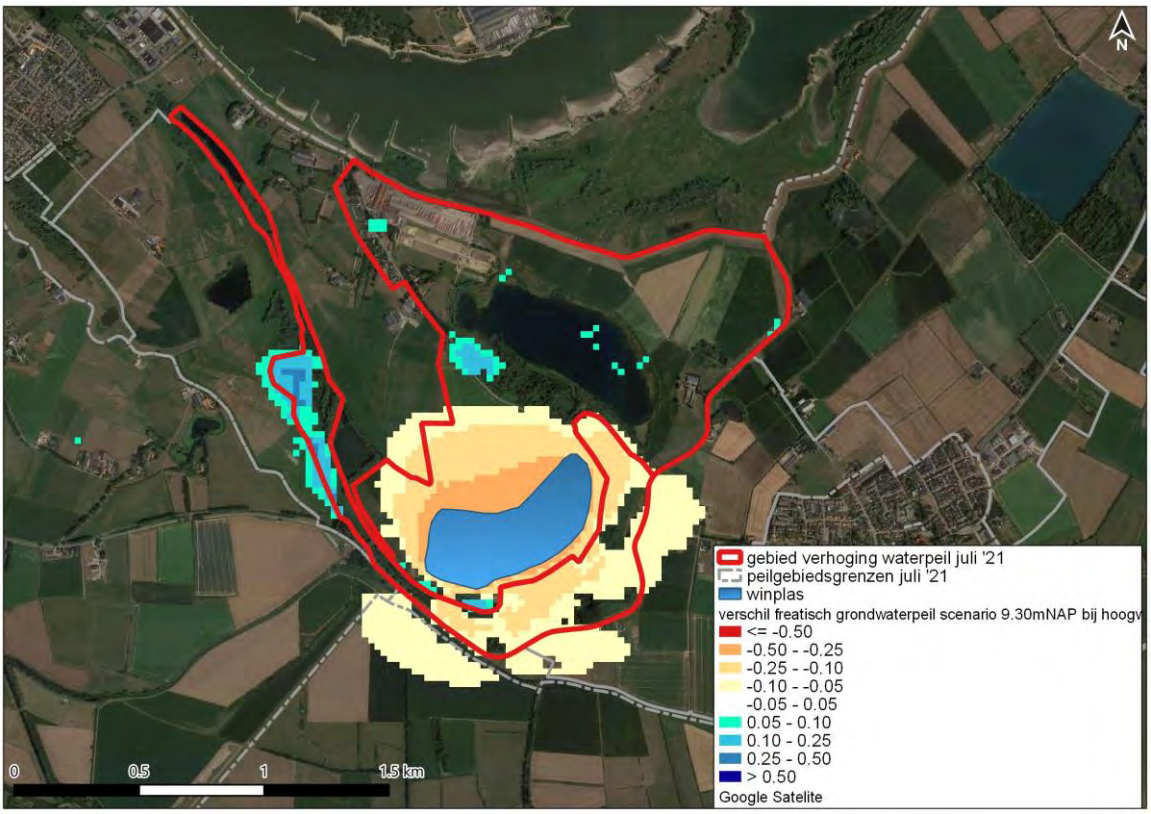


Afbeelding 6.4 toont de nieuwe freatische grondwaterstanden in het scenario met peilverhoging tot NAP +9,30 m. Afbeelding 6.5 geeft de verandering van de berekende freatische grondwaterstanden na het verhogen van het oppervlaktewaterpeil in peilvakken OOY011 en deels OOY010 tot NAP +9,30 m en het realiseren van de het rietmoeras en de nieuwe plas. Hierin is te zien dat in een klein deel van het gebied de grondwaterstanden stijgen en dat er rondom de nieuwe plas een verlaging van de grondwaterstand is. De stijging van de grondwaterstanden komt door het opzetten van het oppervlaktewaterpeil in het plangebied. De zandwinning laat een tegenovergesteld beeld zien. Door de zandwinning daalt de grondwaterstand rondom de nieuw te graven plas. Dit komt door de nivellerende werking van plas. Dit nivellerende effect is blijvend en komt door extra opslagcapaciteit van open water t.o.v. grondwater vanwege porositeit van de bodem. Daarnaast zijn de verschillende grondlagen beter met elkaar verbonden.

Afbeelding 6.4 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,30 m bij hoogwater



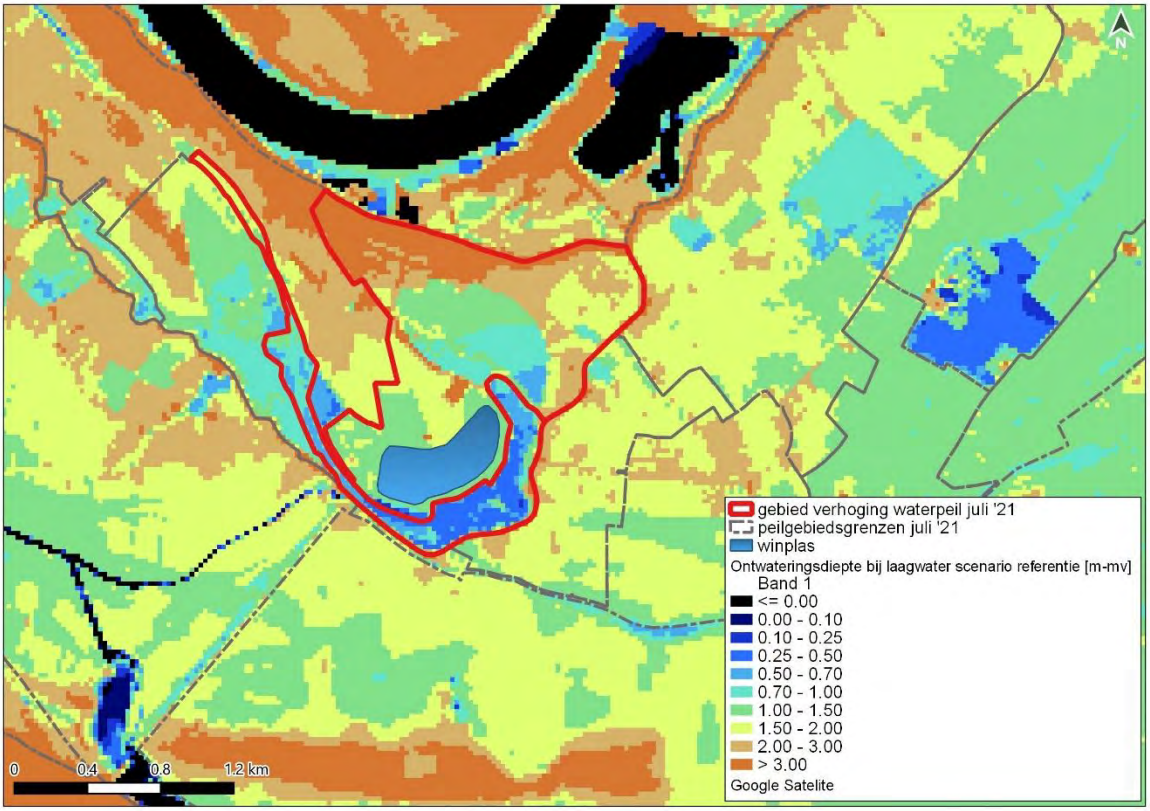
Afbeelding 6.5 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,30 m bij hoogwater



Extreem laagwater

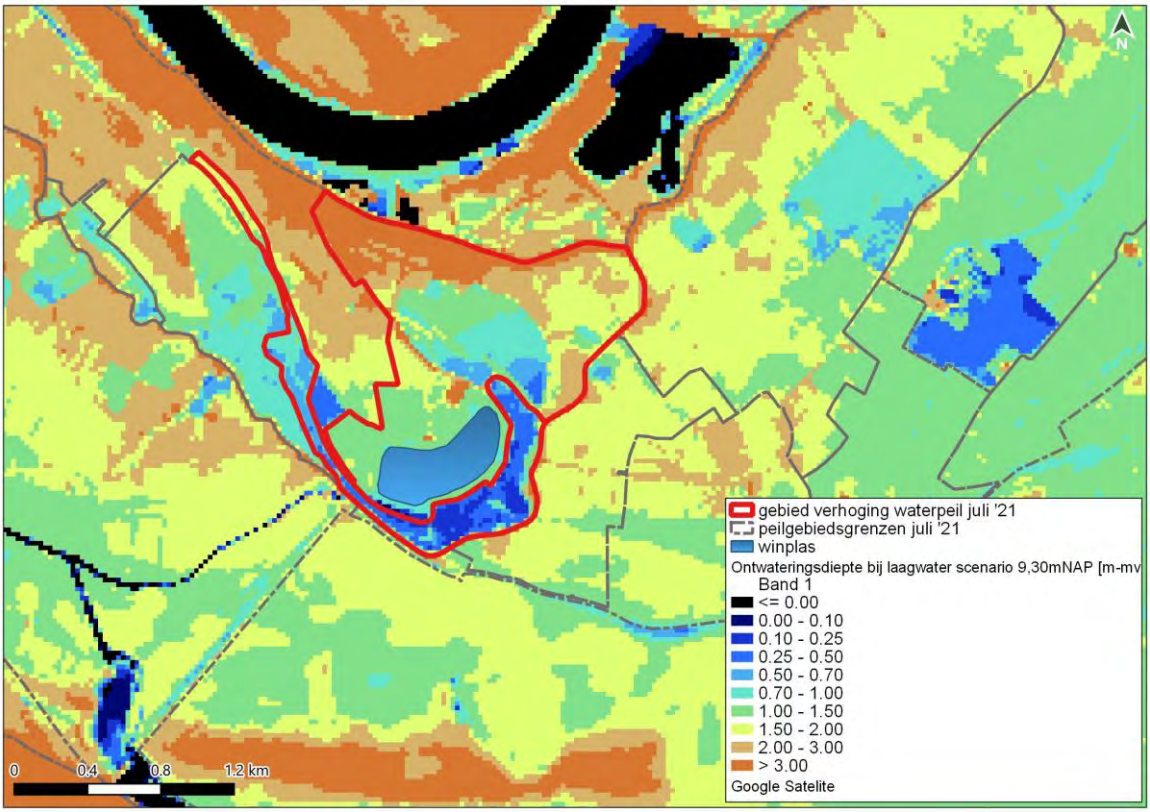
Tijdens extreem laagwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief diep zitten en dat er in grote delen van het plan gezien een grotere ontwateringsdiepte is dan 1,50 m, zoals te zien op afbeelding 6.6. Bij het huidig rietmoeras is de grondwaterstand ook in deze situatie dicht aan maaiveld.

Afbeelding 6.6 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij extreem laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

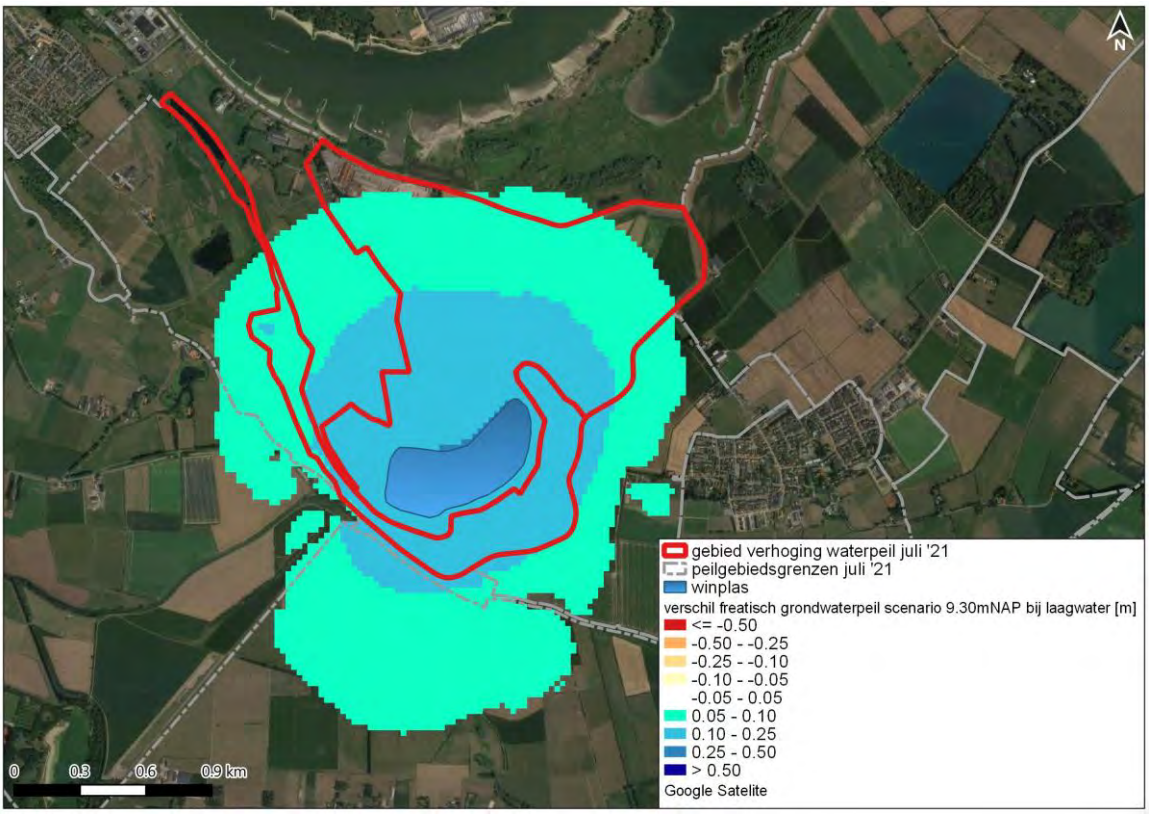


Afbeelding 6.7 toont de nieuwe ontwateringsdieptes in het scenario met peilverhoging tot NAP +9,30 m. De berekende grondwaterstanden van scenario (afbeelding 6.7) laten vooral rondom de zandwinning een grote stijging van de grondwaterstanden zien. Dit komt waarschijnlijk door het nivellerende effect van de zandwinningsplas, waardoor de hogere grondwaterstanden lager worden en de lagere grondwaterstanden hoger. In de omliggende peilvakken zijn uitstralingseffecten van 5 tot 10 cm hogere grondwaterstanden over een relatief groot gebied te zien, vooral in Duitsland en OOY012 en OOY001.

Afbeelding 6.7 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,30 m bij laagwater



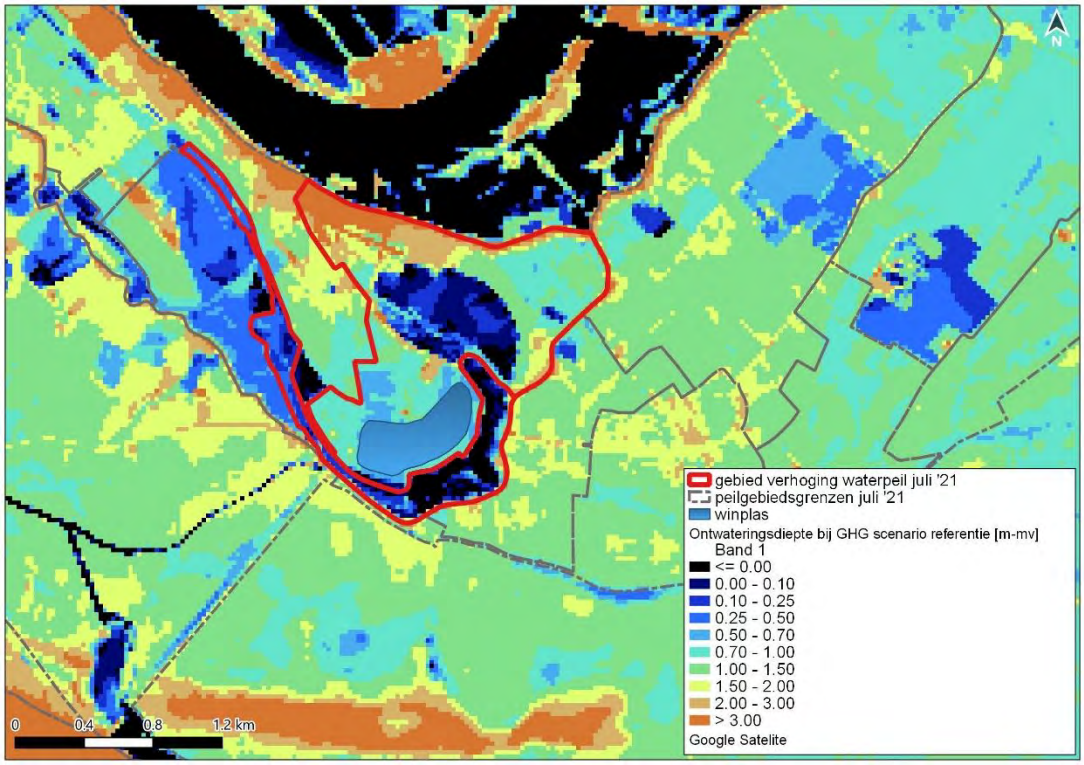
Afbeelding 6.8 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario bij laagwater



GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

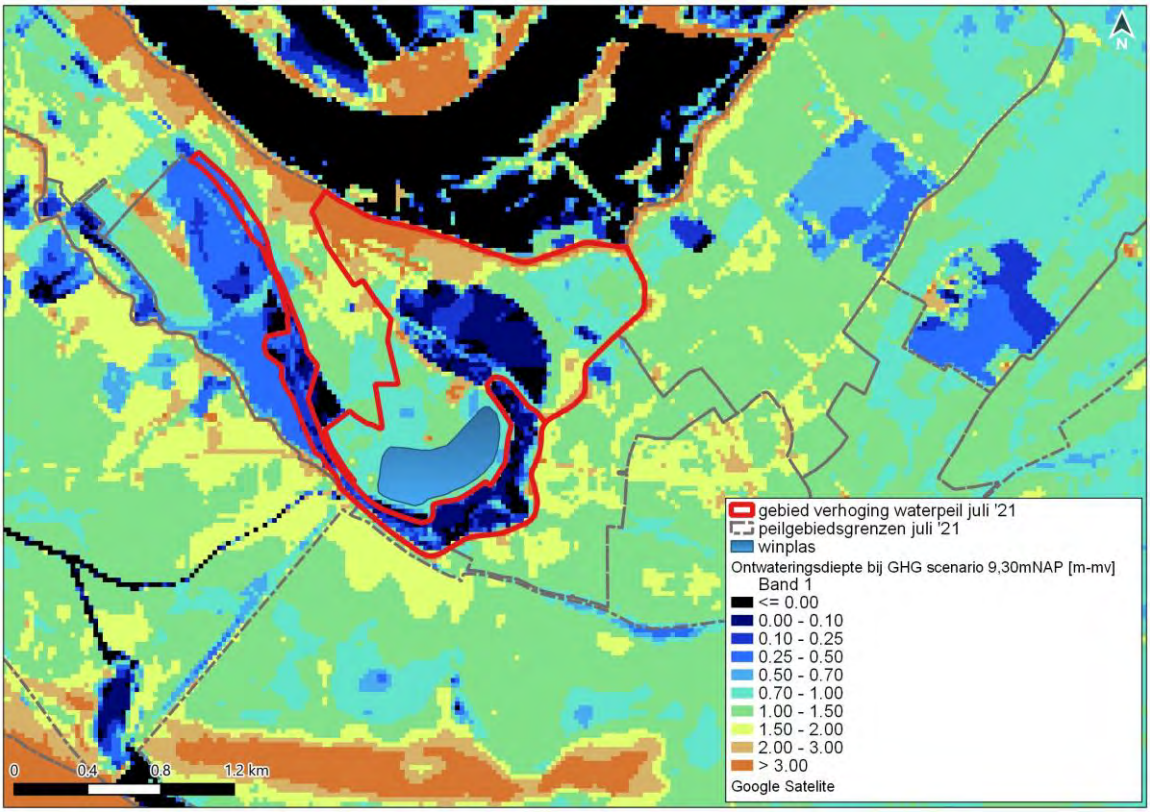
Bij de GHG in de huidige situatie zijn hoge freatische grondwaterstanden te zien en dus lage ontwateringsdiepten, zie afbeelding 6.9. Dit speelt vooral bij de lagere delen van het maaiveld.

Afbeelding 6.9 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GHG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

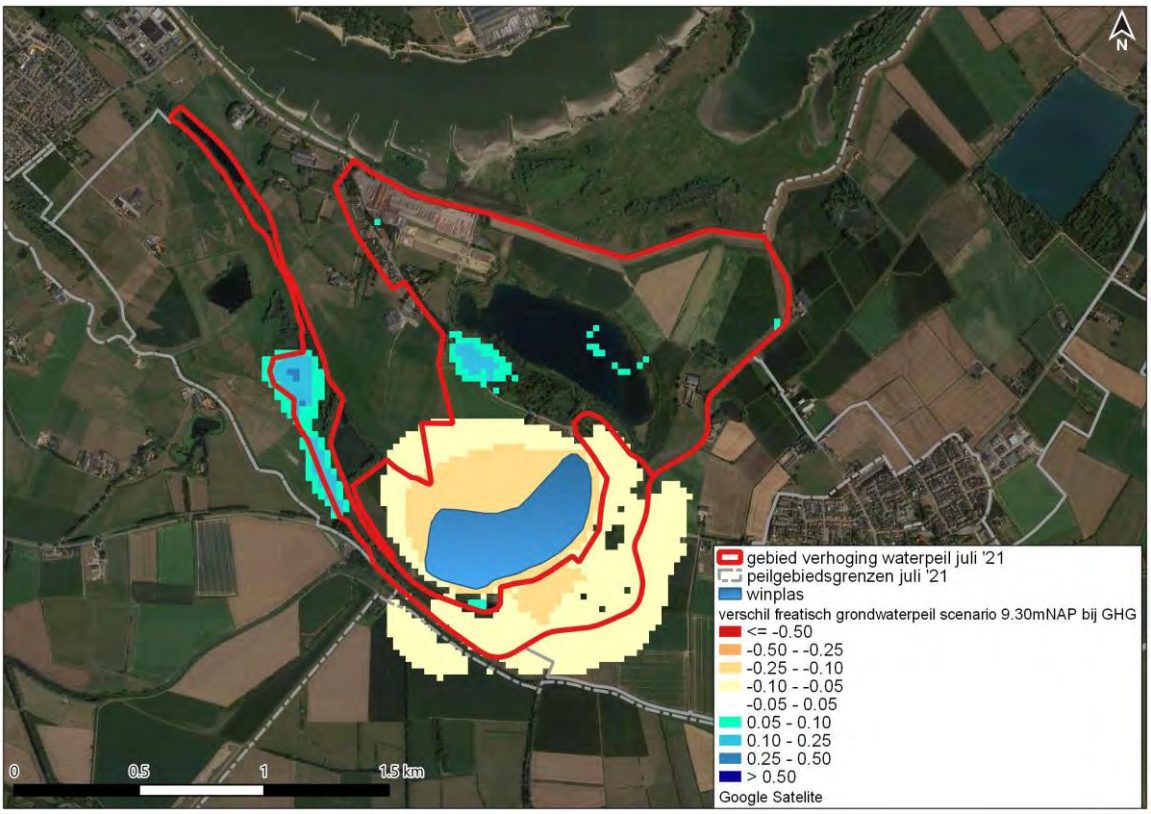


Afbeelding 6.11 toont het verschil in freatische grondwaterstanden berekend voor het scenario met peilopzet tot NAP +9,30 m. De effecten lijken op de hoogwater situatie, echter is een kleinere verlaging van de grondwaterstanden te zien rondom de zandwinningsplas en is een kleinere stijging zichtbaar ten westen van het plangebied.

Afbeelding 6.10 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,30 m bij GHG-situatie



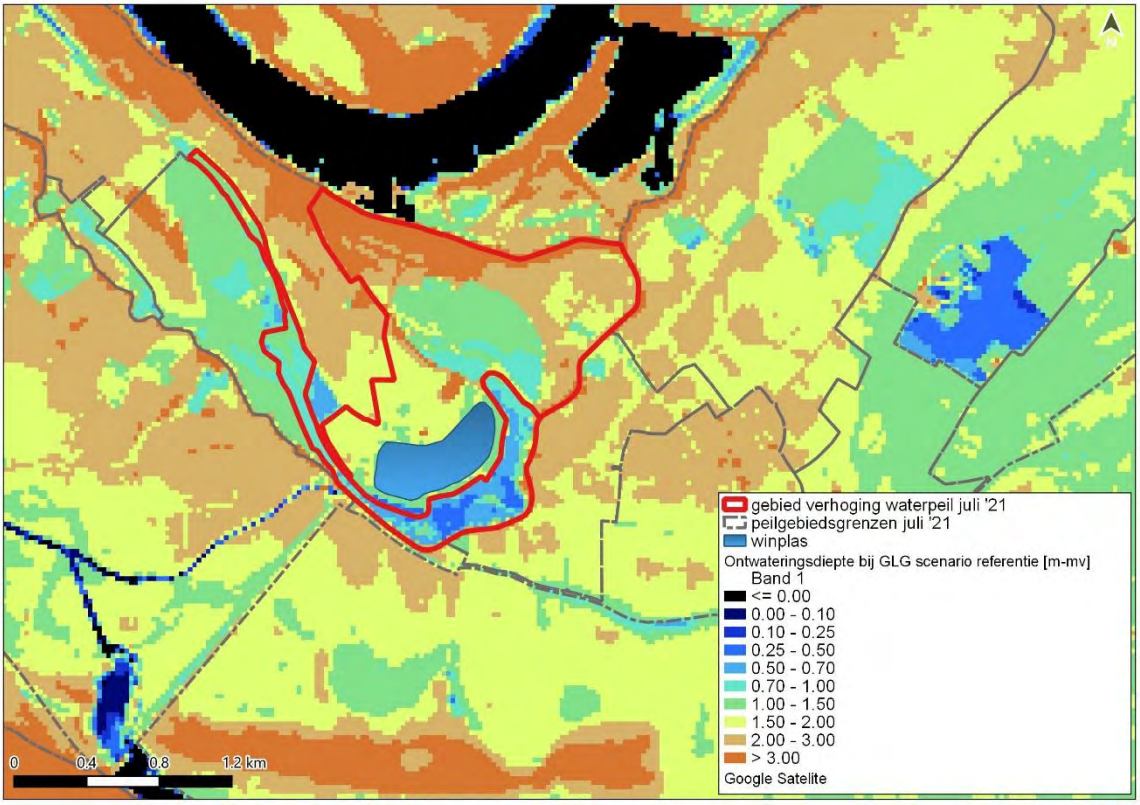
Afbeelding 6.11 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,30 m bij GHG



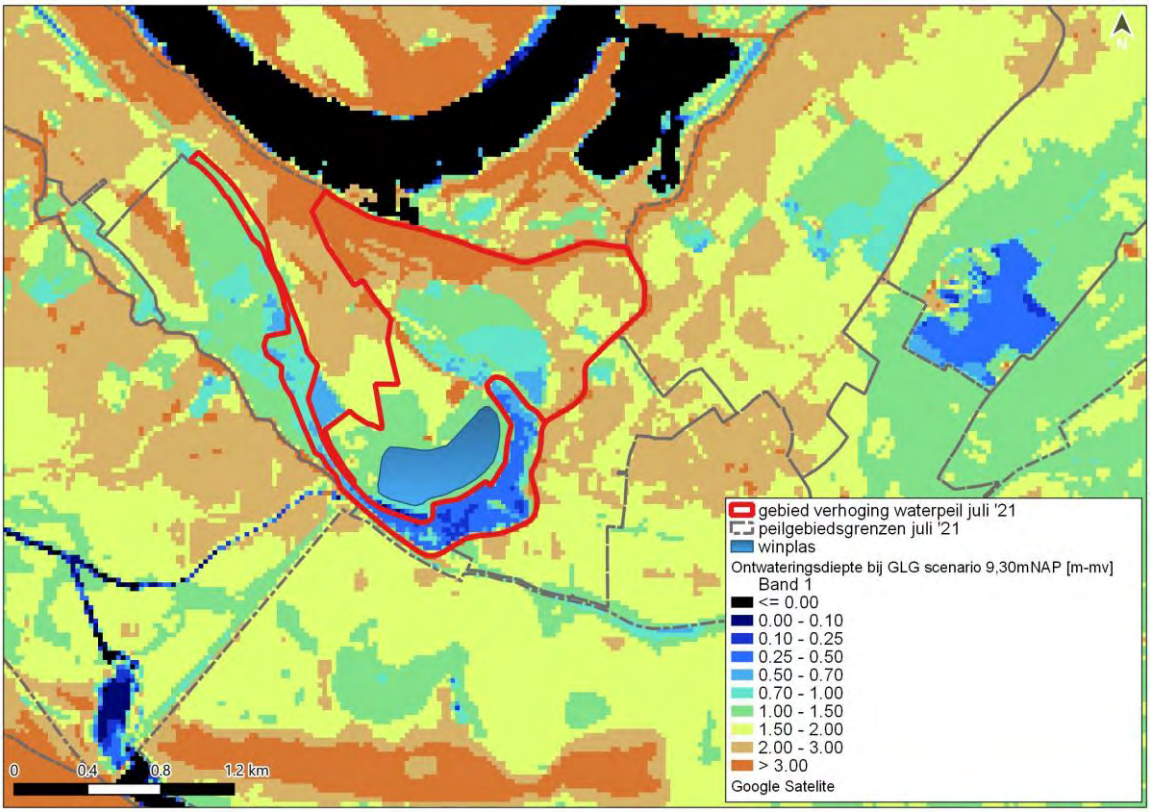
GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

Afbeelding 6.13 toont de ontwateringsdiepte bij een GLG berekend voor het scenario met peilopzet tot NAP +9,30 m. De freatische grondwaterstanden tijdens de GLG-situatie en de effecten hierop door het scenario laten nagenoeg hetzelfde zien als bij de laagwater situatie. Vooral de zandwinning zorgt voor een nivellerend effect dat ervoor zorgt dat de GLG rondom de plas stijgt.

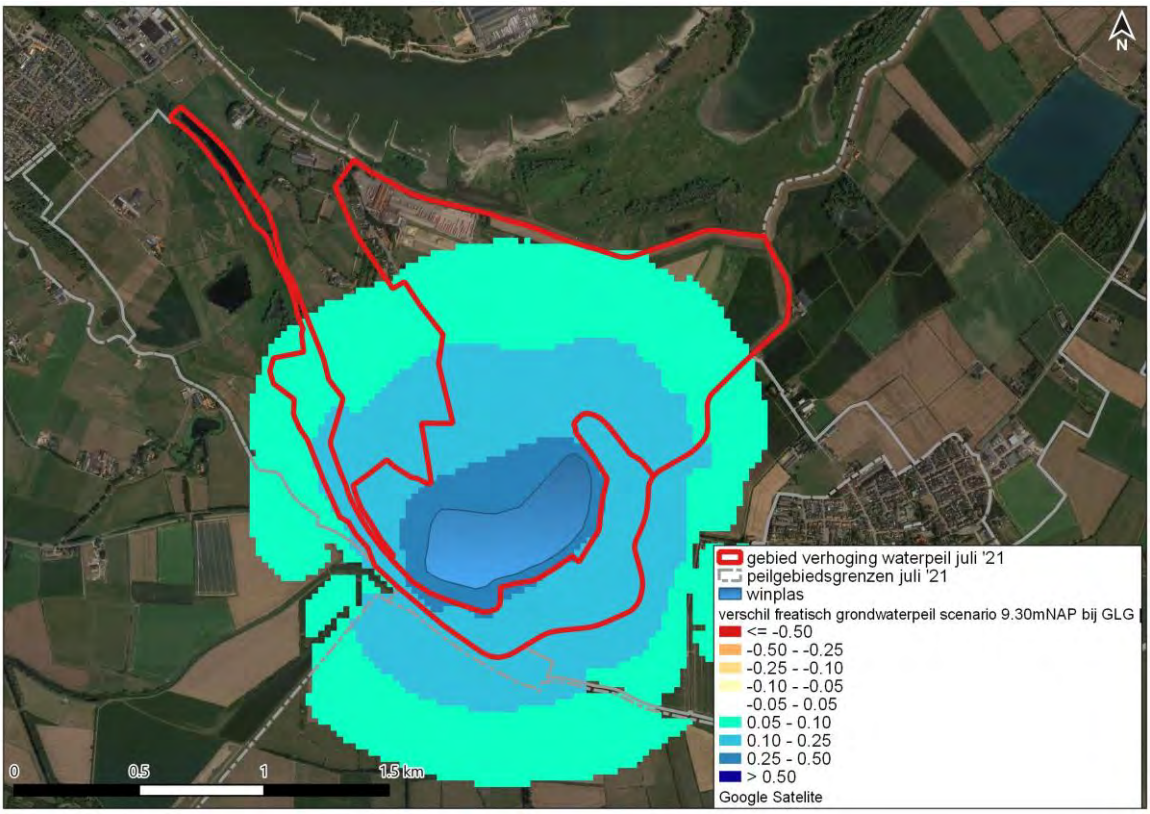
Afbeelding 6.12 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GLG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 6.13 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,30 m bij GLG situatie



Afbeelding 6.14 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,30 m bij GLG



Tijdstijghoogte lijnen

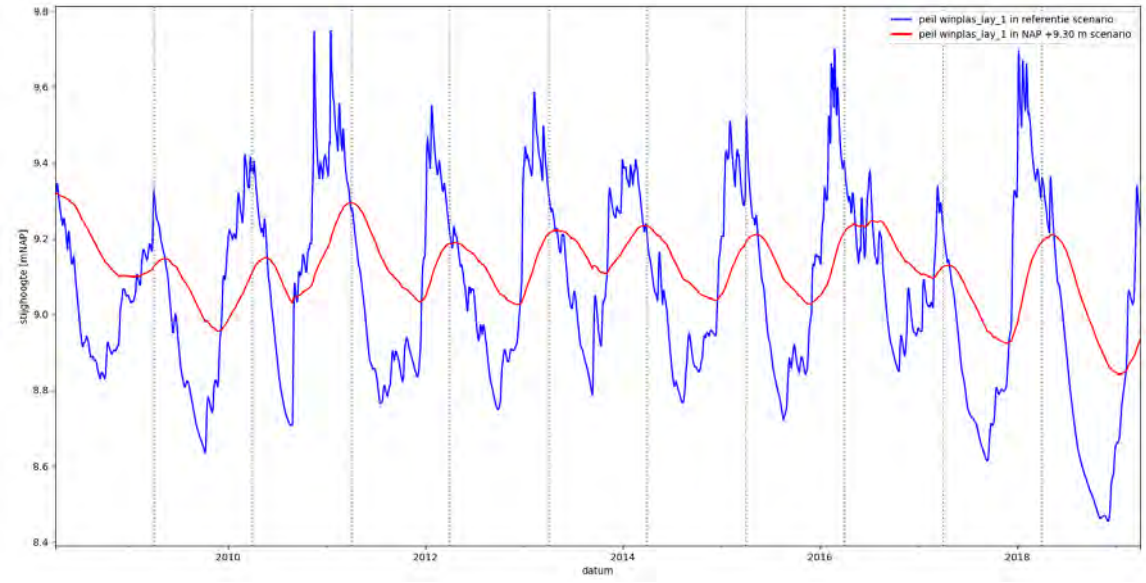
Afbeelding 6.16 - afbeelding 6.19 laten de tijdstijghoogte lijnen zien bij de huidige situatie en het scenario op de locaties weergegeven op afbeelding 6.15. Deze locaties zijn gekozen omdat deze locaties typerend zijn voor de effecten op de grondwaterstanden.

Afbeelding 6.15 Locaties van de tijdstijghoogte lijnen

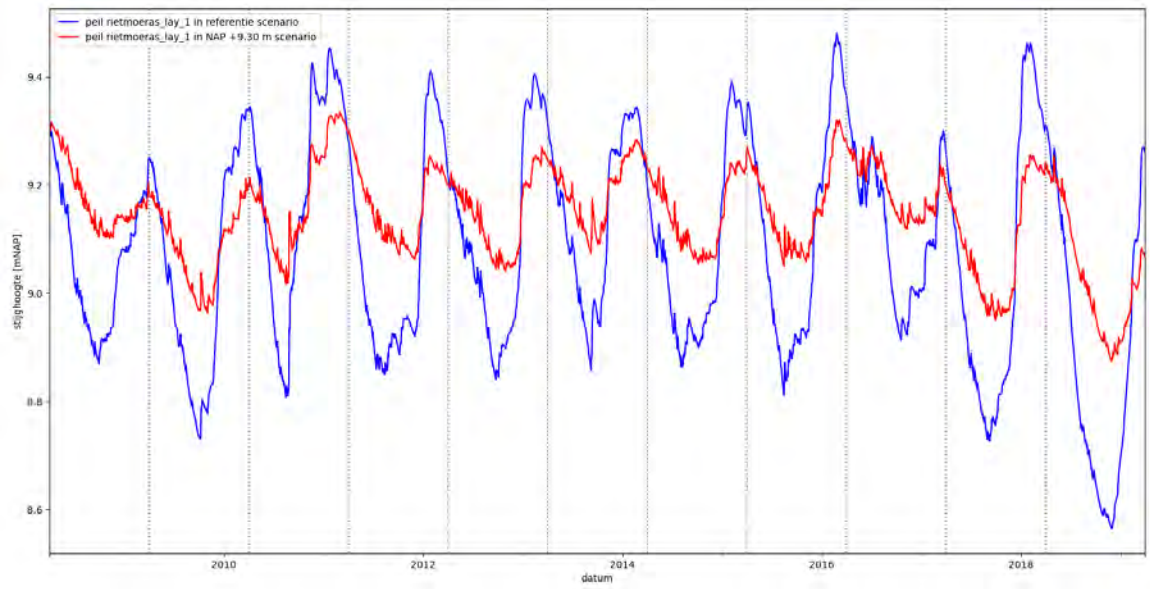


Afbeelding 6.16 en afbeelding 6.17 (tijdstijghoogtelijnen in de zandwinningsplas en het rietmoeras) laten goed het nivellerende effect van de plas zien. In de huidige situatie is er een grote variatie in grondwaterstanden gedurende het jaar, maar door de plas zijn de pieken iets lager en later. Hetzelfde geldt voor de dalen die zijn iets minder diep en ook later. Dit betekent dat de zandwinning en de peilverhoging ertoe leiden dat water beter in het gebied wordt vastgehouden en dat het later in het voorjaar uitzakt.

Afbeelding 6.16 Tijdstijghoogte lijnen in de zandwinningsplas voor het referentiescenario en het scenario

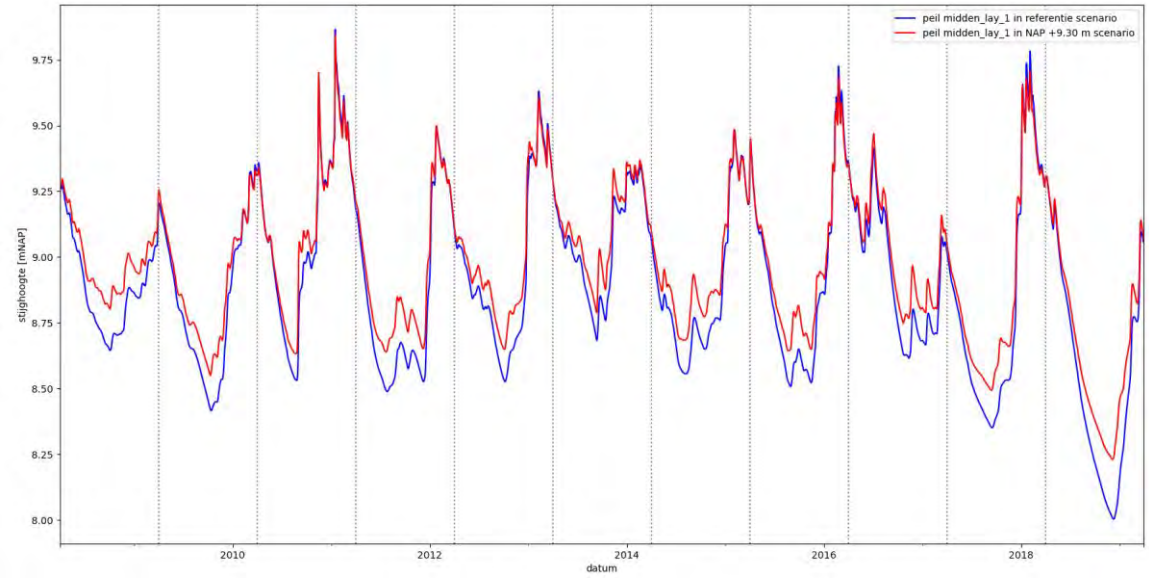


Afbeelding 6.17 Tijdstijghoogte lijnen in het rietmoeras voor het referentiescenario en het scenario



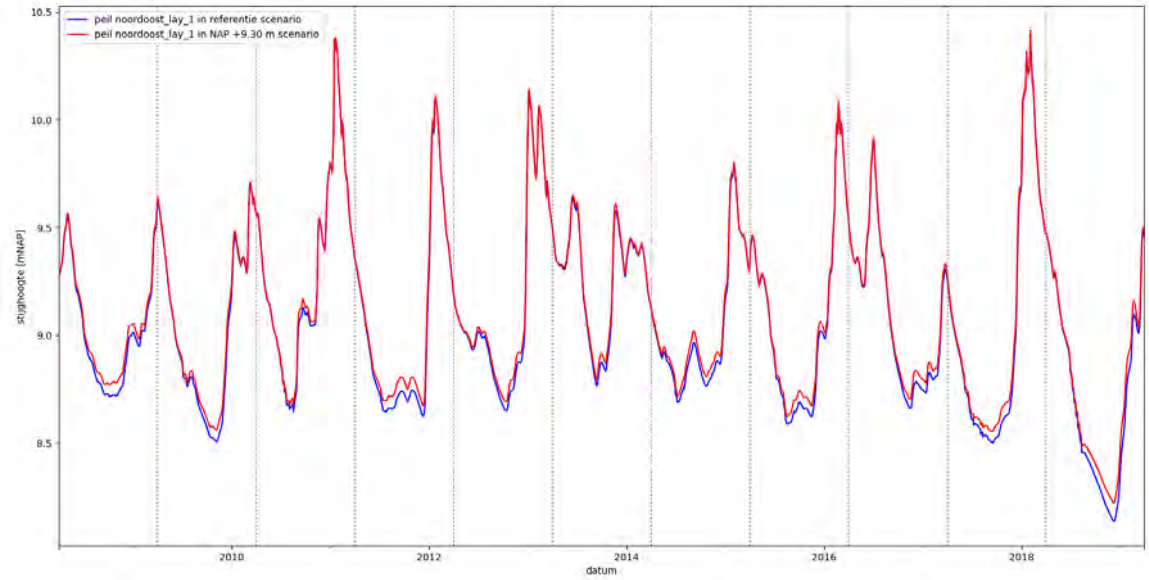
De grondwaterstanden op een perceel midden in het plangebied (zie afbeelding 6.15) laat wat betreft dynamiek eenzelfde verloop zien als in de huidige situatie maar gedurende het gehele jaar worden hogere waterstanden berekend, vooral gedurende de zomer (circa +0,15 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden niet of nauwelijks door de maatregelen. Dit betekent dat het grondwater langer wordt vastgehouden in het gebied en niet of minder snel wordt afgevoerd. Het grotere verschil bij de lagere grondwaterstanden is te verklaren door het nivellerende effect van de zandwinningsplas.

Afbeelding 6.18 Tijdstijghoogtelijnen in een perceel midden in het gebied voor het referentiescenario en het scenario



De tijdstijghoogtelijn van een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied (afbeelding 6.19) laat een kleine verhoging zien van de grondwaterstanden gedurende het jaar. De stijging van de waterstanden is vooral te zien gedurende de zomer (circa +0,10 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden minder door de maatregelen (circa +0,050 m).

Afbeelding 6.19 Tijdstijghoogte lijnen in een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied



6.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost

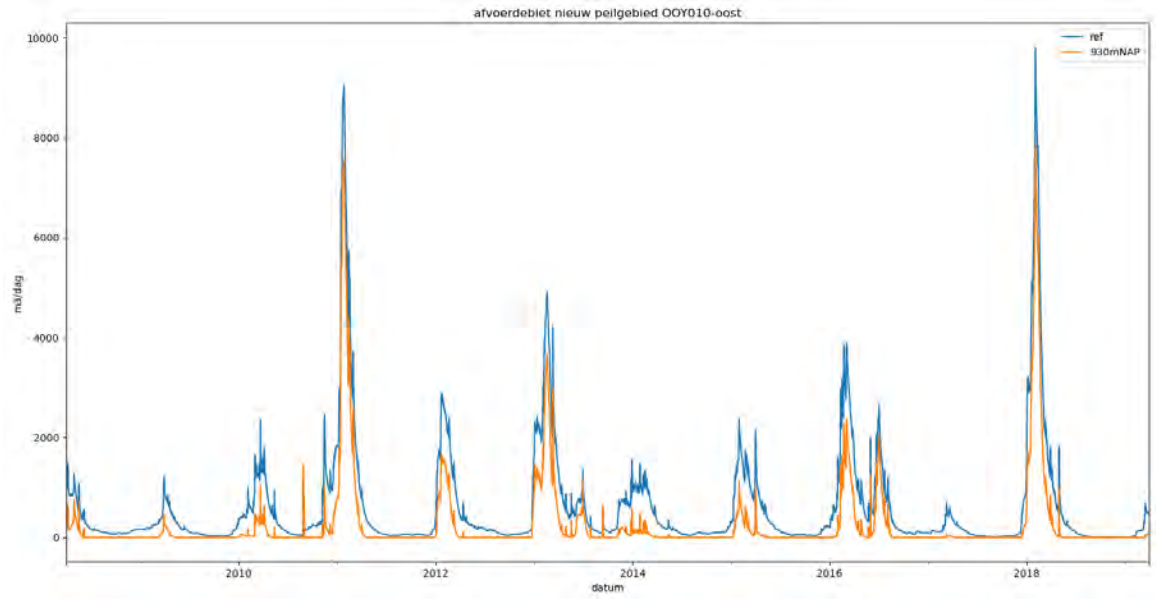
Tabel 6.1 toont het de berekende afvoer uit het nieuwe peilvak OOY010-oost met het MORIA-grondwatermodel. Te zien is dat door de winplas en het verhogen van het peil tot NAP +9,30 m de afvoer uit dit gebied verminderd met circa 59 %.

Tabel 6.1 Berekende gemiddelde afvoerdebiet per jaar (over de gehele modelperiode) uit peilvak OOY010-oost met het MORIA-grondwatermodel

Scenario	Gemiddeld afvoerdebiet per jaar [m3/jaar]	Verandering t.o.v. referentie in %
referentie (peil NAP +9,15 m)	219.500	-
peilverhoging tot NAP +9,30 m	90.800	- 59

Afbeelding 6.20 toont het verloop van het afvoerdebiet uit peilvak OOY010-oost door de winplas en het verhogen van het peil tot NAP +9,30 m. Te zien is dat de afvoerpieken lager worden en dat er minder lang water afgevoerd wordt. In het referentiescenario is te zien dat er gedurende een aanzienlijk deel van het jaar afvoer wordt berekend vanuit peilvak OOY010-oost met de piek in de winterperiode. Door de peilverhoging is nog enkel afvoer tijdens natte perioden en is er geen afvoer gedurende een groot deel van het jaar.

Afbeelding 6.20 Berekende afvoer peilvak OOY010-oost gedurende de modelperiode met het MORIA-grondwatermodel



6.4 Resultaten scenario op kwelflux

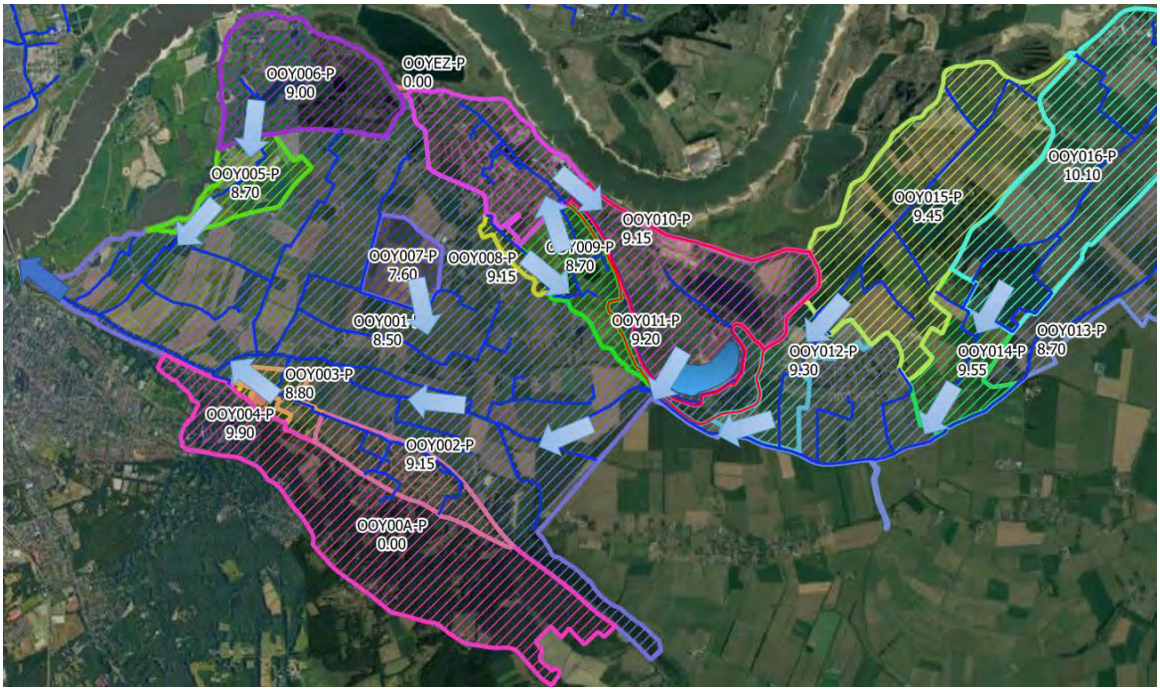
Deze paragraaf beschrijft de ruimtelijke effecten op kwel en infiltratie in en rondom het plangebied bij de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG). Bij het opzetten van het streefpeil om het gebied te vernatten gaat de grondwaterstand omhoog. Doordat de grondwaterstand omhoogkomt neemt de hoeveelheid kwel vanaf dat moment door tegendruk van het water af. Een hogere grondwaterstand leidt dus tot afname van kwel in het projectgebied. Afname van kwel lijkt negatief voor de natuur maar dat is het in dit geval dus niet. Door de hogere grondwaterstand neemt de kwel rondom het projectgebied op sommige plekken met 0,5 - 1 mm/dag toe.

De peilvakken wateren trapsgewijs onder vrij verval af naar peilvak OOY001, welke vervolgens via het Hollands Duitsch Gemaal afwatert op de Waal. Behalve peilvakken OOY007 en OOY009 (indirect ook OOY008), dat zijn onderbemalingsgebieden, die met een klein gemaal afwateren.

De verandering van kwelflux per peilvak dient gemitigeerd en/of gecompenseerd te worden. Een verandering van kwelflux mag maximaal 2 % beslaan [WSRL, 2012. Richtlijn kwel en wegzijging].

In het projectgebied neemt de kwelflux substantieel af. In de omliggende peilvakken neemt de kwel toe. Voor de gehele polder betekent dit dat er tijdens de hoogwater en GHG-situatie een afname is van de totale kwelflux naar het oppervlaktewater. Er is dan dus een lagere afvoer van kwel bij het Hollands Duitsch Gemaal. Vooral bij hogere waterstanden op de Waal neemt het totale afvoer debiet af en hiermee wordt het Hollands Duitsch Gemaal ontlast tijdens deze natte periode. Hoewel de veranderingen in de kwelflux in de afzonderlijke peilvakken soms hoger is dan 2 % is het effect op de polder in het geheel 'gunstig' voor de waterhuishouding.

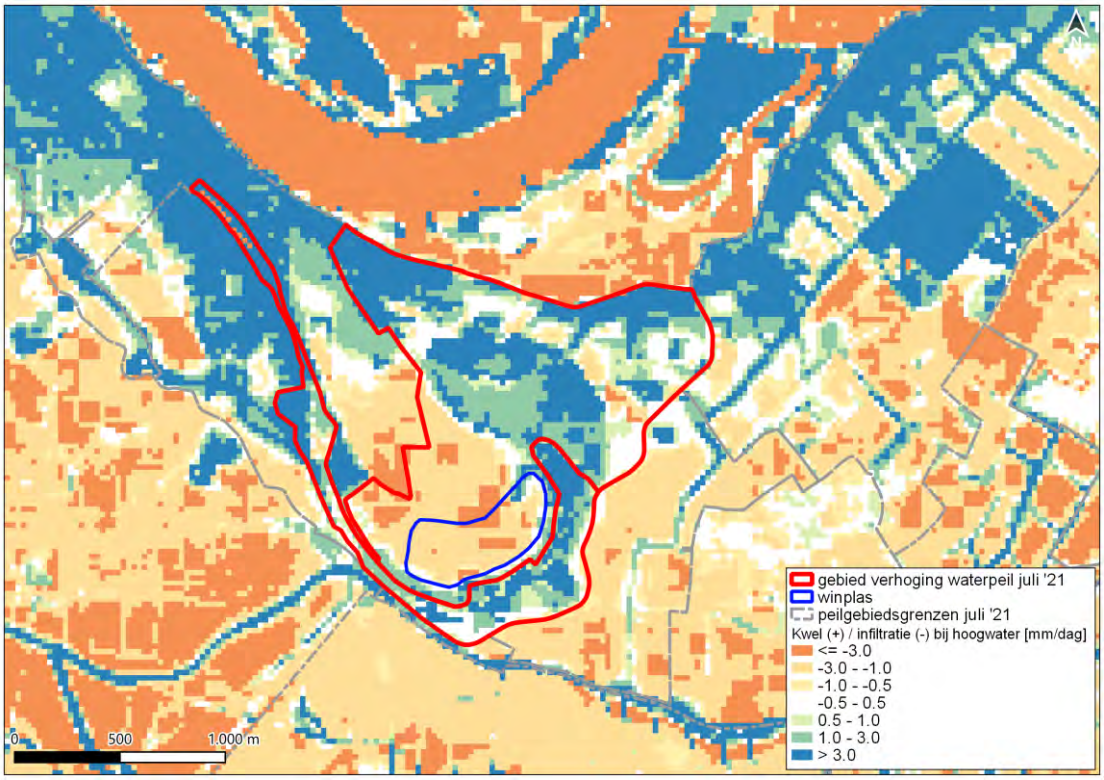
Afbeelding 6.21 Afwateringsrichting van de peilvakken rondom het plangebied (peilen geven de richting van afwatering aan richting Hollands Duitsch Gemaal)



Extreem hoogwater

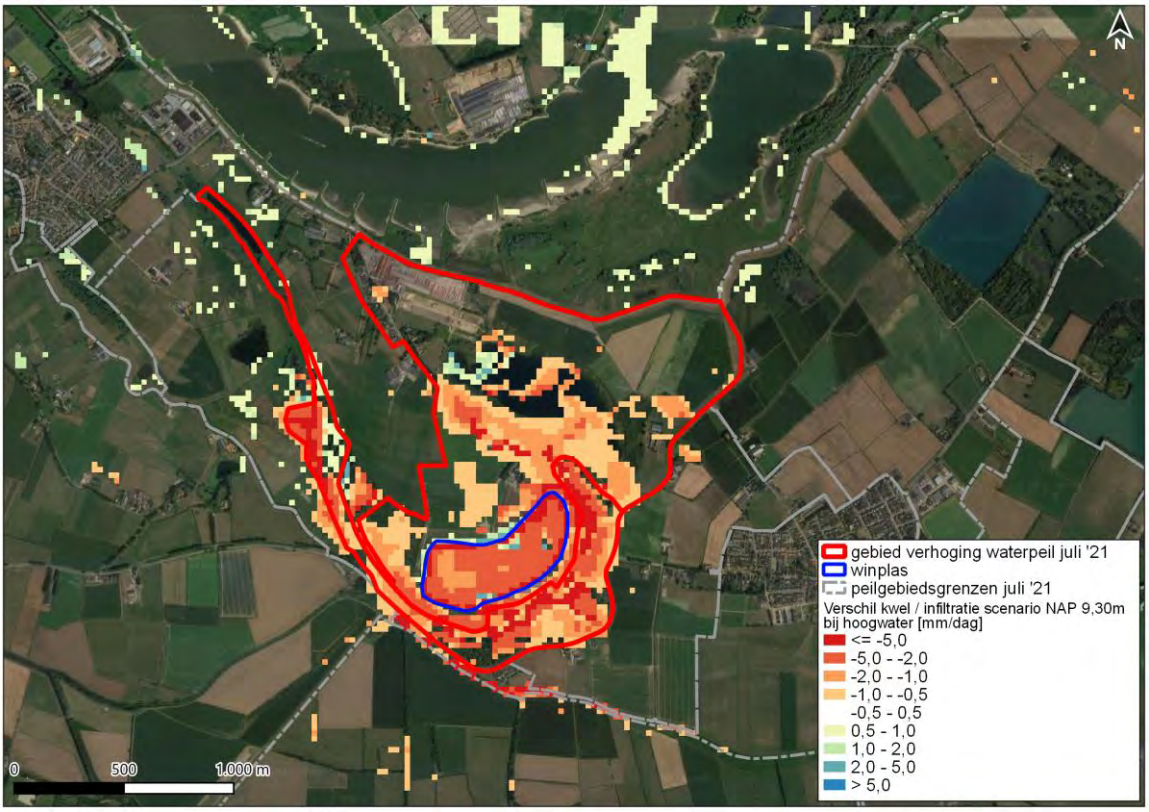
In de huidige situatie is te zien op afbeelding 6.22 dat de Waal bij hoogwater infiltreert en in de lage delen en watergangen het water kwelt. Vooral nabij de waterkering is veel kwel te zien. Ook in peilvak OOY011 en de noordoostzijde van peilvak OOY009 is veel kwel te zien.

Afbeelding 6.22 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Door de ingrepen van het scenario (peilverhogen tot NAP +9,30 m in OOY010-oost en aanleggen nieuw rietmoeras en open water door zandwinning) is te zien dat de kwelflux in peilvakken OOY010 en OOY011 afneemt. In de nieuwe win plas neemt de infiltratie toe ten opzichte van de het huidige agrarische gebruik. Doordat de plas meerdere bodemlagen doorsnijdt is er een betere verbinding tussen de verschillende bodemlagen. Hierdoor kan het water makkelijker naar diepere bodemlagen infiltreren.

Afbeelding 6.23 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de hoogwater situatie door het scenario NAP +9,30 m



Tabel 6.2 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem (RIV+DRN+OLF in het MORIA-model) per peilvak in de hoogwater situatie. OOY010 is gesplitst in het oostelijke deel(projectgebied) en westelijke deel (dorp Ooij). In het plangebied waar het peil verhoogd wordt (NAP +9,30 m) neemt de kwel af omdat er minder afvoer is vanuit het peilgebied.

Te zien is dat bij het scenario de kwel toeneemt in peilvak OOY009 en OOY010-west door de uitstralingseffecten van peilvakken OOY010-oost en OOY011. In het scenario neemt de netto kwel bij hoogwater in peilvakken OOY009 en OOY008 toe met respectievelijk 2,3 % en 2 %.

Dit is nagenoeg in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012].

De totale kwelflux richting het oppervlaktewater neemt iets af in de polder als geheel, dit ontlast de druk tijdens de hoogwatersituatie op het Hollands Duitsch Gemaal.

Tabel 6.2 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij hoogwater. Met rood is aangegeven als de toename groter is dan de norm van het waterschap

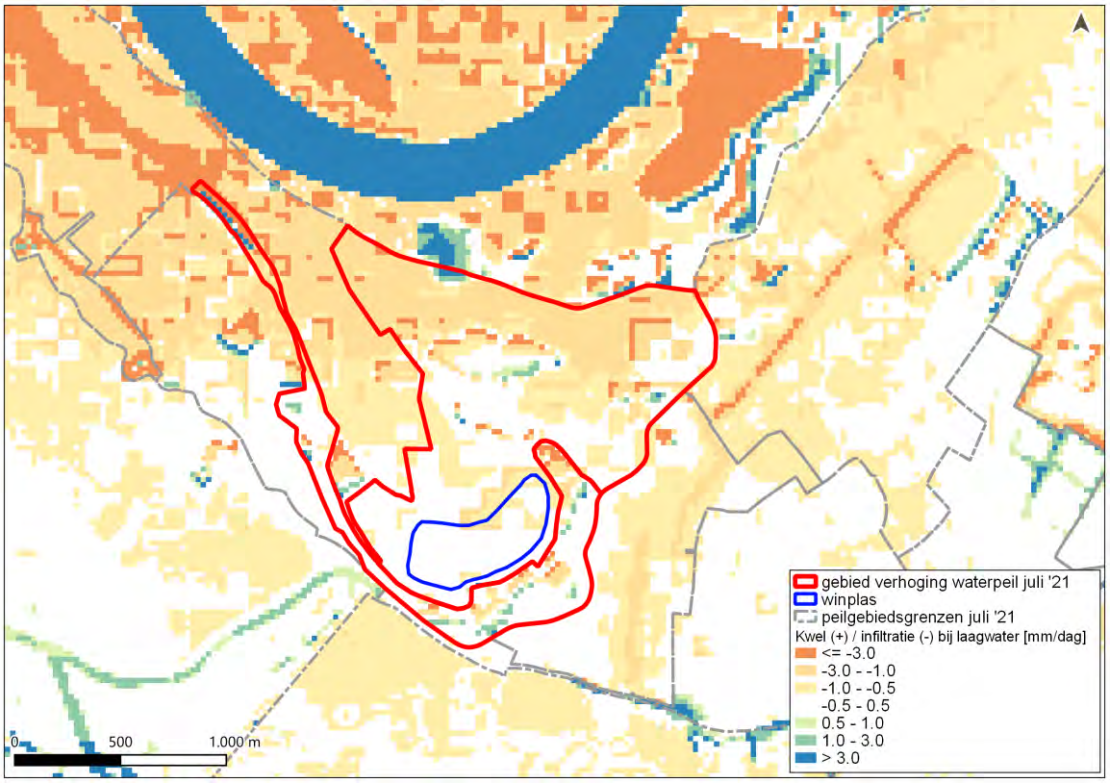
Hoogwater	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	42.548	42.772	224	0,5
OOY002	2.174	2.180	6	0,3
OOY003	-35	-33	2	-5,7

Hoogwater	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
OOY004	51	51	0	0,0
OOY005	7.370	7.458	88	1,2
OOY006	12.552	12.766	214	1,7
OOY007	1.946	1.977	31	1,6
OOY008	1.064	1.085	21	2,0
OOY009	5.598	5.729	131	2,3
OOY010-oost	6.912	5.559	-1353	-19,6
OOY010-west	12.095	12.214	119	1,0
OOY011	1.817	636	-1181	-65,0
OOY012	2.029	1.905	-124	-6,1
OOY013	13.413	13.191	-222	-1,7
OOY014	3.052	3.060	8	0,3
OOY015	25.442	25.796	354	1,4
OOY016	9.720	9.801	81	0,8
totaal	147.748	146.149	-1599	-1,1

Extreem laagwater

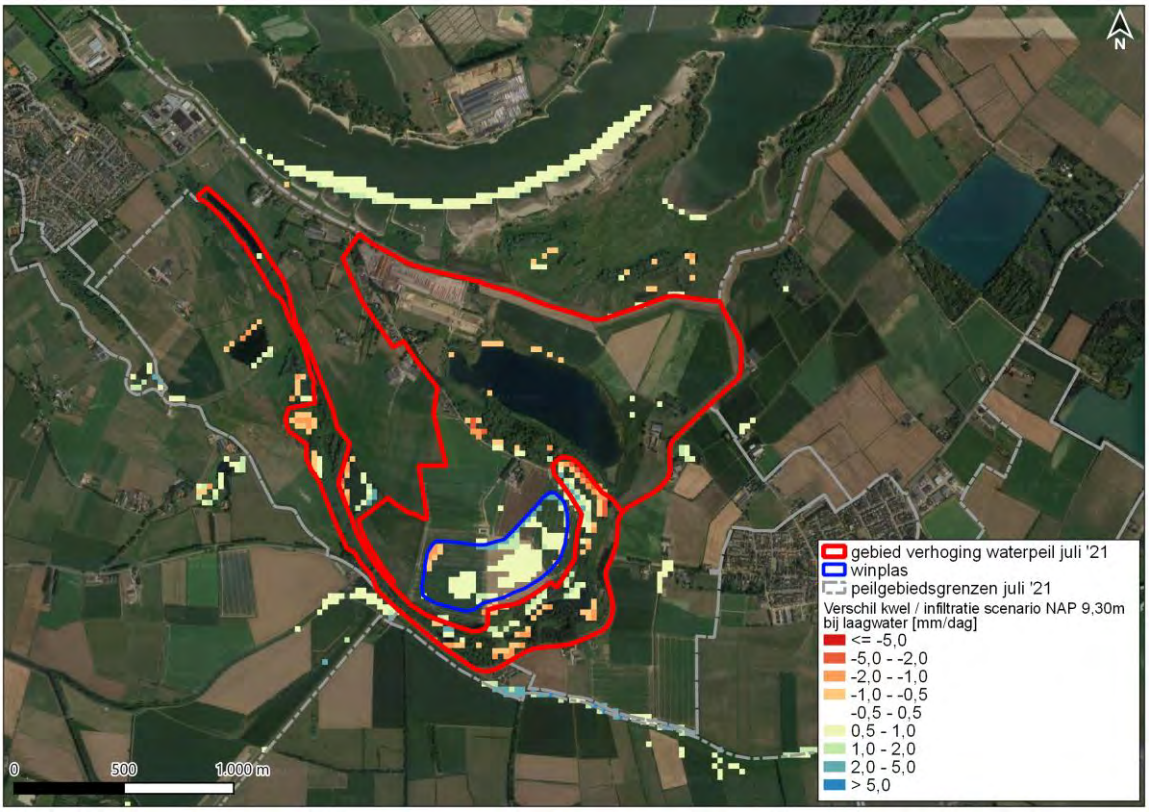
Bij de laagwatersituatie is te zien dat de Waal draineert en de polders licht infiltreren, zie afbeelding 6.24.

Afbeelding 6.24 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



De ingrepen van het scenario zorgen voor een lichte toename van kwel in de zandwinningsplas.

Afbeelding 6.25 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA model tijdens de laagwater situatie door scenario



Tabel 6.3 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de laagwater situatie. Hier is te zien dat ook bij enkele peilvakken er sprake is van netto wegzijging (infiltratie). Ook bij laagwater is net als bij hoogwater te zien dat de kwel afneemt in de peilvakken met peilopzet. De netto afvoer van kwelflux neemt bij laagwater in meerdere peilvakken toe met meer dan 2 %. Dit is niet in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012].

Tabel 6.3 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij laagwater

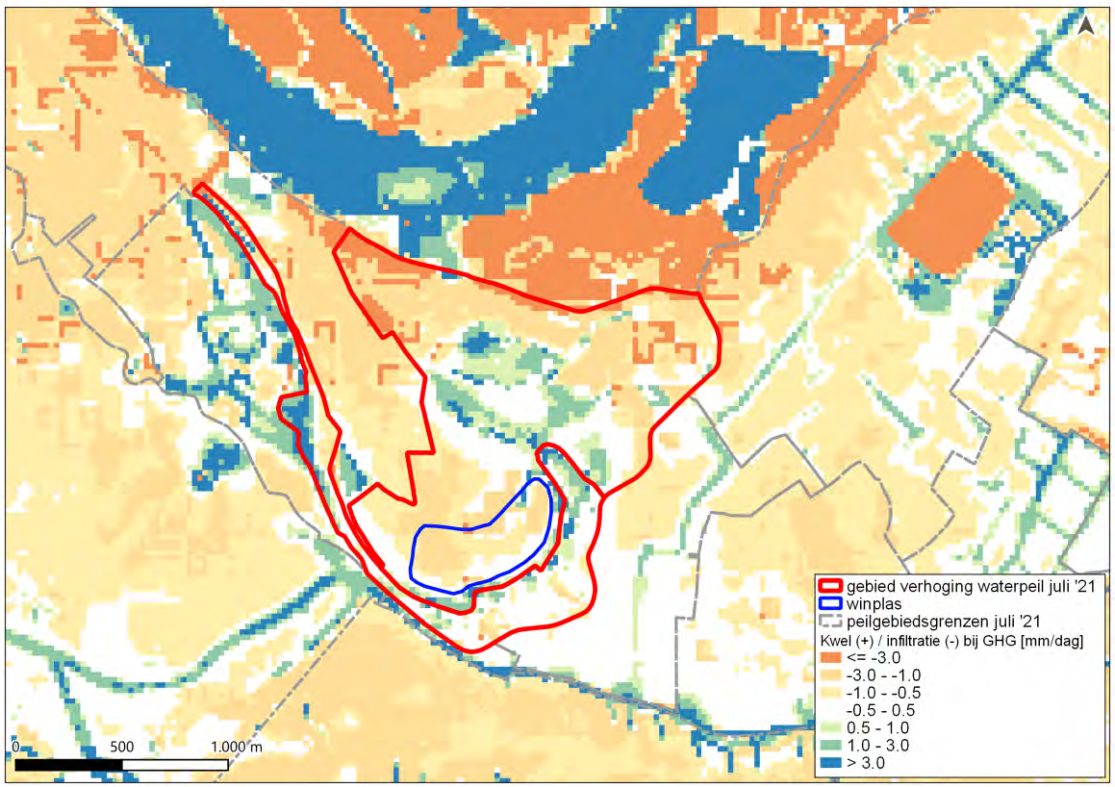
Laagwater	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	8.396	8.710	314	3,7
OOY002	577	584	7	1,3
OOY003	-758	-758	0	0,0
OOY004	-46	-45	1	-1,1
OOY005	-869	-870	-1	0,1
OOY006	-8.873	-8.883	-10	0,1
OOY007	299	302	3	1,1
OOY008	-678	-661	17	-2,5
OOY009	6	9	3	50,0

Laagwater	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
OOY010-oost	38	0	-38	-100,0
OOY010-west	-2.989	-2.986	3	-0,1
OOY011	39	0	-39	-100,0
OOY012	-484	-365	119	-24,5
OOY013	2.150	2.275	125	5,8
OOY014	213	229	16	7,3
OOY015	-1.030	-982	48	-4,7
OOY016	-1.985	-1.988	-3	0,1
totaal	-5.994	-5.429	565	-9,4

GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

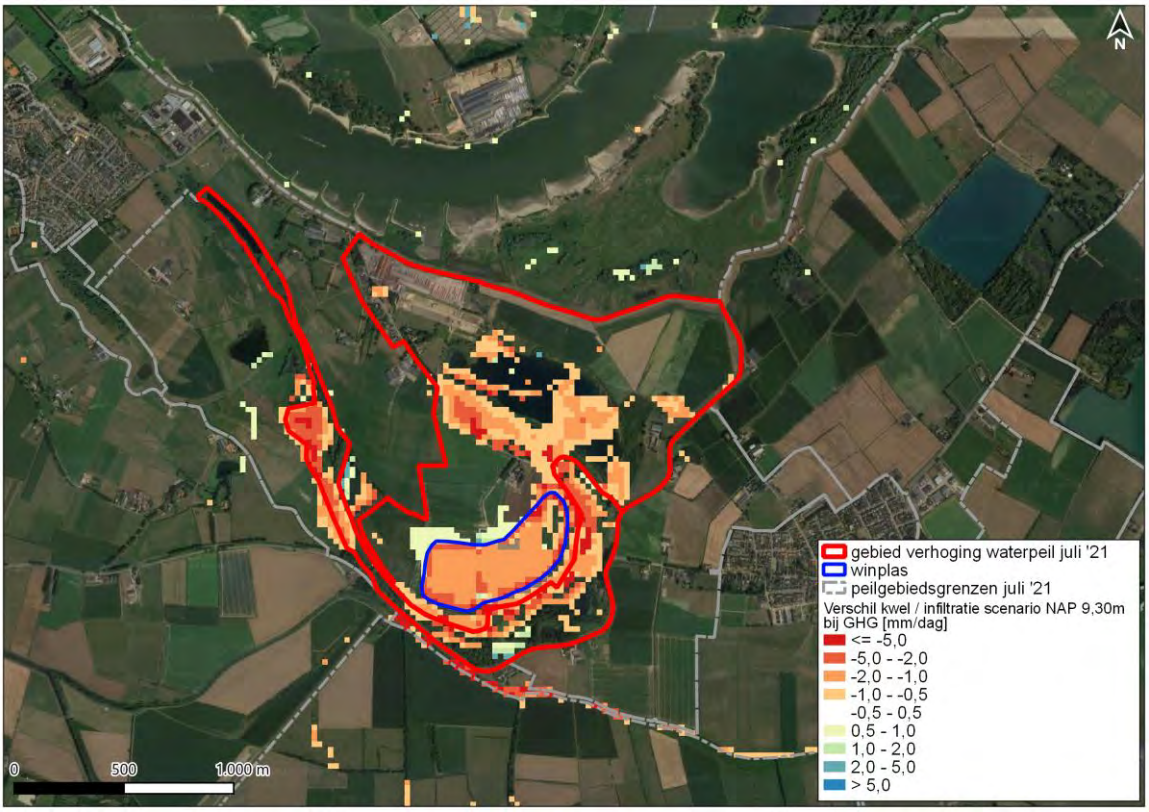
In afbeelding 6.26 is te zien dat bij de GHG-situatie in de huidige situatie hogere delen infiltreren en bij de lagere delen en watergangen kwel optreedt.

Afbeelding 6.26 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GHG situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 6.27 toont dat bij het scenario de kwel afneemt in peilvakken OOY010-oost en OOY011 bij de GHG-situatie.

Afbeelding 6.27 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA model tijdens de GHG situatie door het scenario



Tabel 6.4 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GHG-situatie. In de tabel is een vergelijkbaar patroon te zien als bij de hoogwater situatie.

Tabel 6.4 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GHG

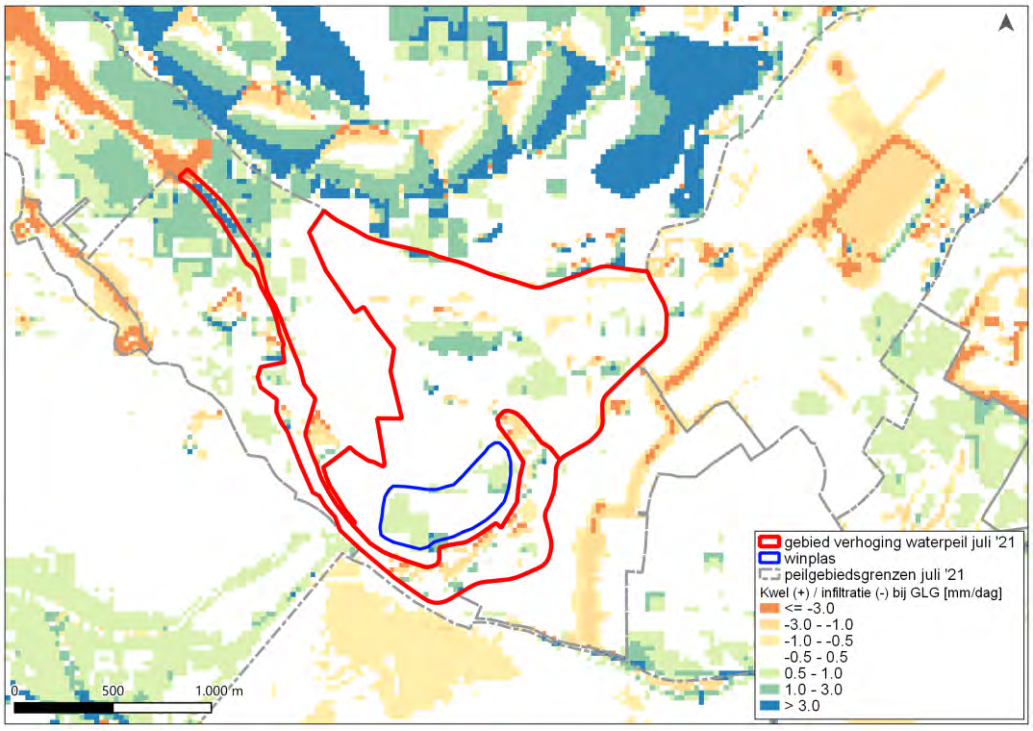
GHG	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	21.774	21.703	-71	-0,3
OOY002	1.518	1.519	1	0,1
OOY003	-486	-486	0	0,0
OOY004	-1	-1	0	0,0
OOY005	1.886	1.873	-13	-0,7
OOY006	-70	-93	-23	32,9
OOY007	643	642	-1	-0,1
OOY008	105	106	1	0,5
OOY009	1.838	1.901	63	3,4
OOY010-oost	2.026	984	-1.042	-51,4
OOY010-west	-467	-451	16	-3,4

GHG	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
OOY011	621	8	-613	-98,8
OOY012	734	638	-96	-13,1
OOY013	6.042	5.818	-224	-3,7
OOY014	1.106	1.102	-4	-0,3
OOY015	5.444	5.416	-28	-0,5
OOY016	1.296	1.285	-11	-0,8
totaal	44.009	41.964	-2.045	-4,6

GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

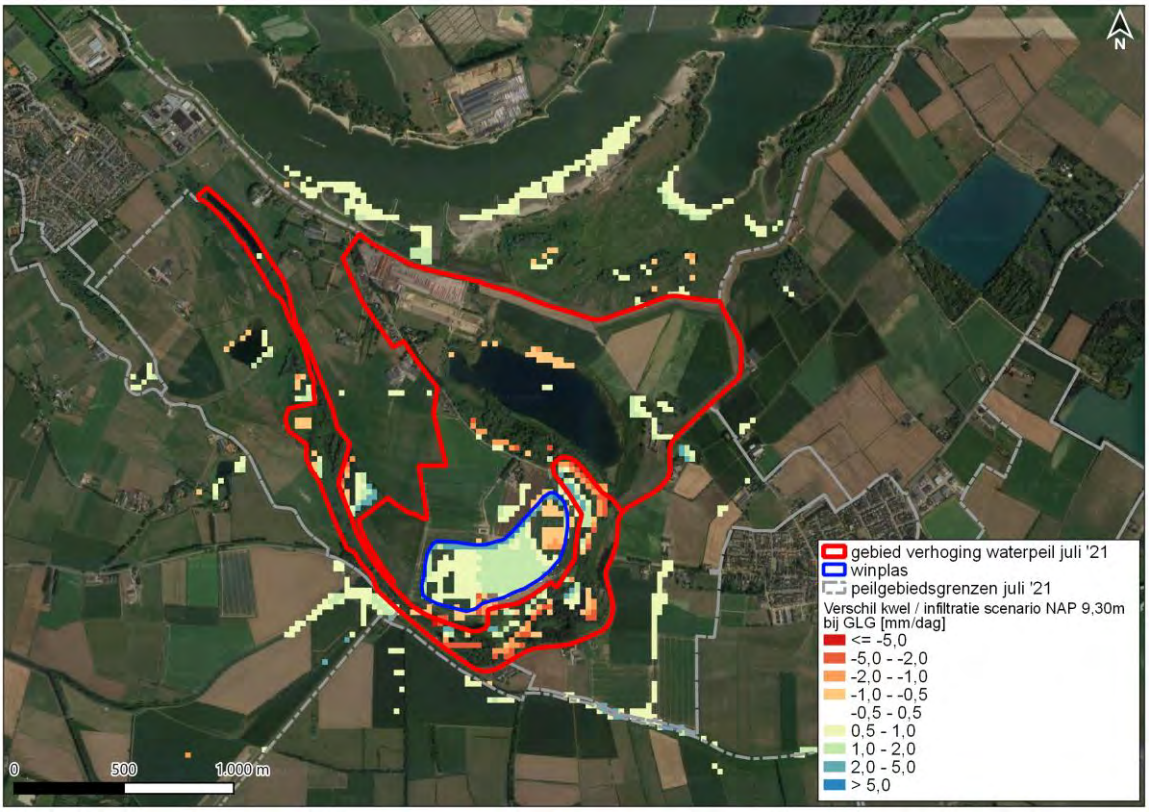
Afbeelding 6.28 toont de kwel en infiltratie in de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) situatie in de huidige situatie. In de Waal treedt kwel op en in de polders wat verder van de Waal af ook. De watergangen in de omliggende peilvakken infiltreren.

Afbeelding 6.28 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GLG situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie



Bij het scenario neemt de vooral de infiltratie in zandwinningsplas toe.

Afbeelding 6.29 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de GLG situatie door het scenario



Tabel 6.5 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GLG-situatie. In de tabel is te zien dat door maatregelen de netto wegzijging in de peilvakken met netto wegzijging afneemt. Daarnaast is te zien dat in de peilvakken met peilopzet de kwel afneemt en in peilvakken OOY013 en OOY001 en OOY002 de kwel iets toeneemt.

Tabel 6.5 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GLG

GLG	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	6.318	6.553	235	3,7
OOY002	398	415	17	4,4
OOY003	-584	-573	11	-1,9
OOY004	-60	-60	0	-0,8
OOY005	-897	-899	-2	0,2
OOY006	-8.061	-8.079	-18	0,2
OOY007	254	255	1	0,4
OOY008	-710	-700	10	-1,4
OOY009	2	39	37	1832,0
OOY010-oost	34	0	-34	-100,0

GLG	Huidig	Scenario NAP +9,30 m		
OOY010-west	-2.850	-2.850	0	0,0
OOY011	49	0	-49	-100,0
OOY012	-936	-783	153	-16,4
OOY013	843	916	73	8,7
OOY014	-494	-484	10	-2,0
OOY015	-1.769	-1.742	27	-1,5
OOY016	-2.680	-2.683	-3	0,1
totaal	-11.143	-10.674	469	-4,2

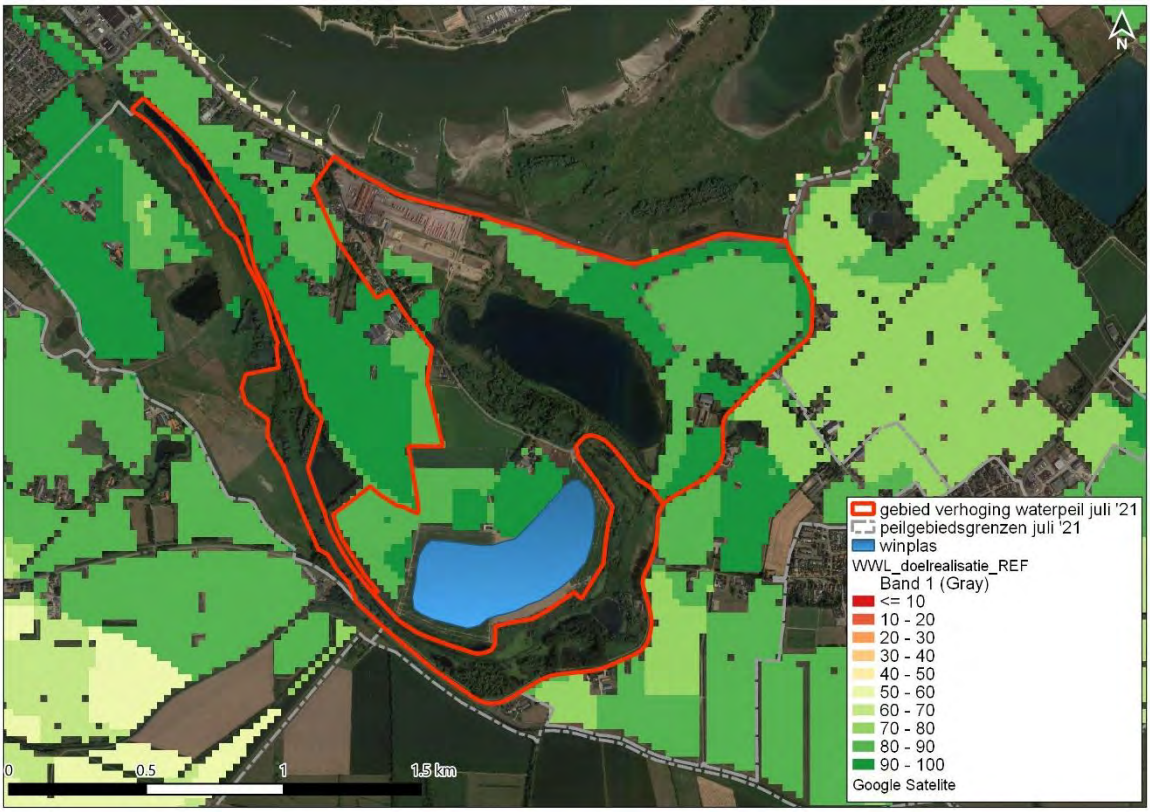
6.5 Resultaten scenario landbouw effecten

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de ingrepen op de landbouwopbrengsten doormiddel van de Waterwijzer Landbouw tool. De landbouwschade wordt met de Waterwijzer Landbouw tool bepaald aan de hand van de GHG, GLG, bodemtype en type gewas. De landbouwschade wordt uitgedrukt in doelrealisatie. 100 % doelrealisatie betekent dat de grondwaterkarakteristieken optimaal zijn voor het type gewas en bodem. 90 % doelrealisatie betekent dat de er 10 % van de opbrengstderving is dus dat de opbrengst 90 % is ten opzichte van de optimale grondwaterkarakteristieken voor het bodemtype en de gewaskeuze.

De basisregistratie percelen (BRP) is gebruikt als basis voor het gewastype. Percelen die inmiddels een natuurfunctie hebben (door functieverandering) zijn weggelaten. De gebruikte bodemkaart is de bodemfysische eenhedenkaart (BOFEK2020) van de WUR. De effecten zijn enkel voor het Nederlandse deel berekend. Enerzijds omdat voor de situatie in Duitsland niet met de betreffende tool kan worden gewerkt. Anderzijds laten resultaten zien dat daar geen significant effect te verwachten is. Uit de modelstudie blijkt namelijk dat voor de Duitse percelen voornamelijk een stijging van opbrengsten te verwachten is . Er is dus sprake van een meer stabiele grondwaterstand met minder grote pieken en dalen. Dat is gunstig voor de landbouw.

Afbeelding 6.30 toont de landbouwdoelrealisatie in de huidige situatie.

Afbeelding 6.30 Landbouw doelrealisatie in procenten huidige situatie. (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 6.31 toont de verandering van de totale landbouw doelrealisatie scenario NAP +9,30 m. Daaronder is de verandering opgesplitst in droogteschade, direct natschade en indirecte natschade. Directe natschade komt door zuurstoftekort bij de wortels. Indirecte natschade is het gevolg van een verschuiving in het groeiseizoen in verband met te natte omstandigheden om grondbewerking te kunnen uitvoeren. Te zien is dat rondom de zandwinningsplas sprake is van wisselend stijging en daling van de doelrealisatie. Dit komt doordat de natschade toeneemt maar de droogteschade af waardoor er op sommige pixels een licht positief effect is. Op sommige plekken rondom de winplas is de afname van de droogteschade groter dan de toename van natschade waardoor er een positief effect is op de doelrealisatie. Rondom de winplas is ook bij sommige pixels de toename van de natschade groter dan de afname van de droogteschade.

Afbeelding 6.31 Verandering in landbouwopbrengst derving in procentpunten door scenario NAP +9,30 m (rood (+) is afname van de doelrealisatie en groen (-) is een toename van de doelrealisatie)



Afbeelding 6.32 verschil in doelrealisatie door directe natschade, indirecte natschade en droogteschade

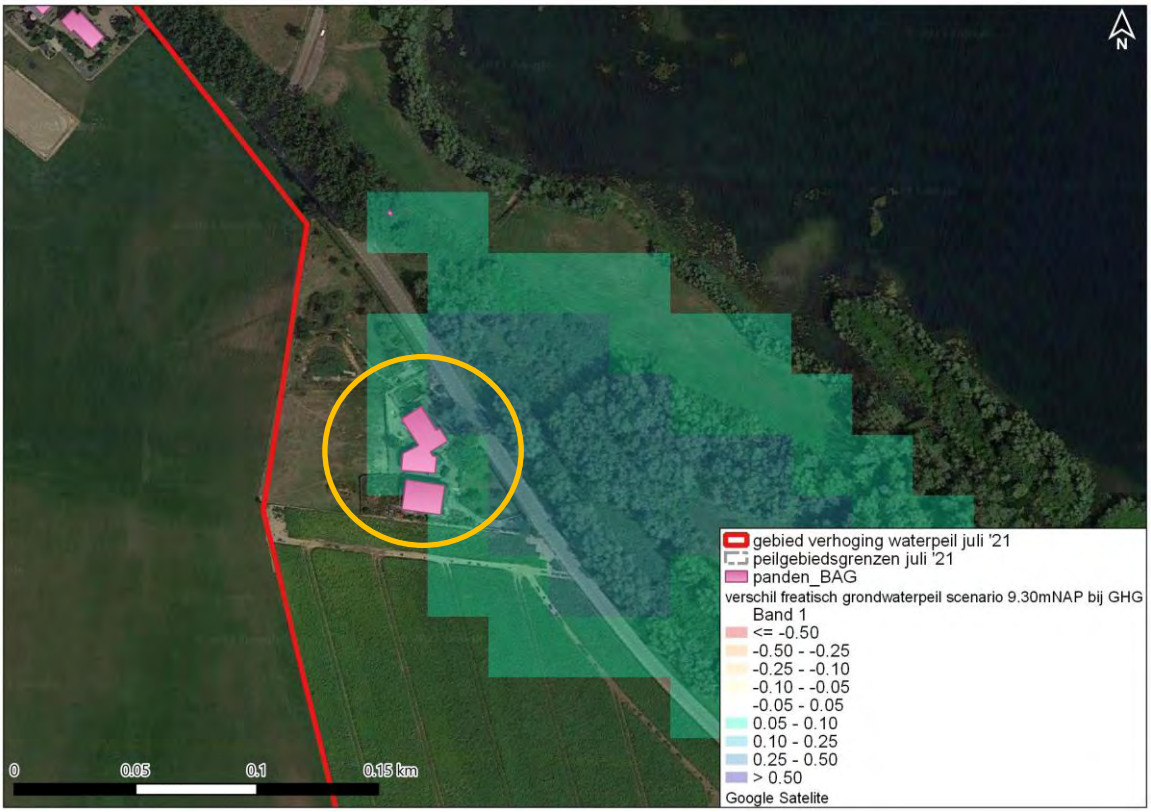


6.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing

Om na te gaan wat het effect op het risico is op grondwateroverlast wordt gekeken naar de ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen het maaiveld en de freatische grondwaterstand. Een ontwateringsdiepte kleiner dan 1,0 m of 0,7 m (afhankelijk van type bebouwing, onder andere kruipruimte) geeft risico op grondwateroverlast.

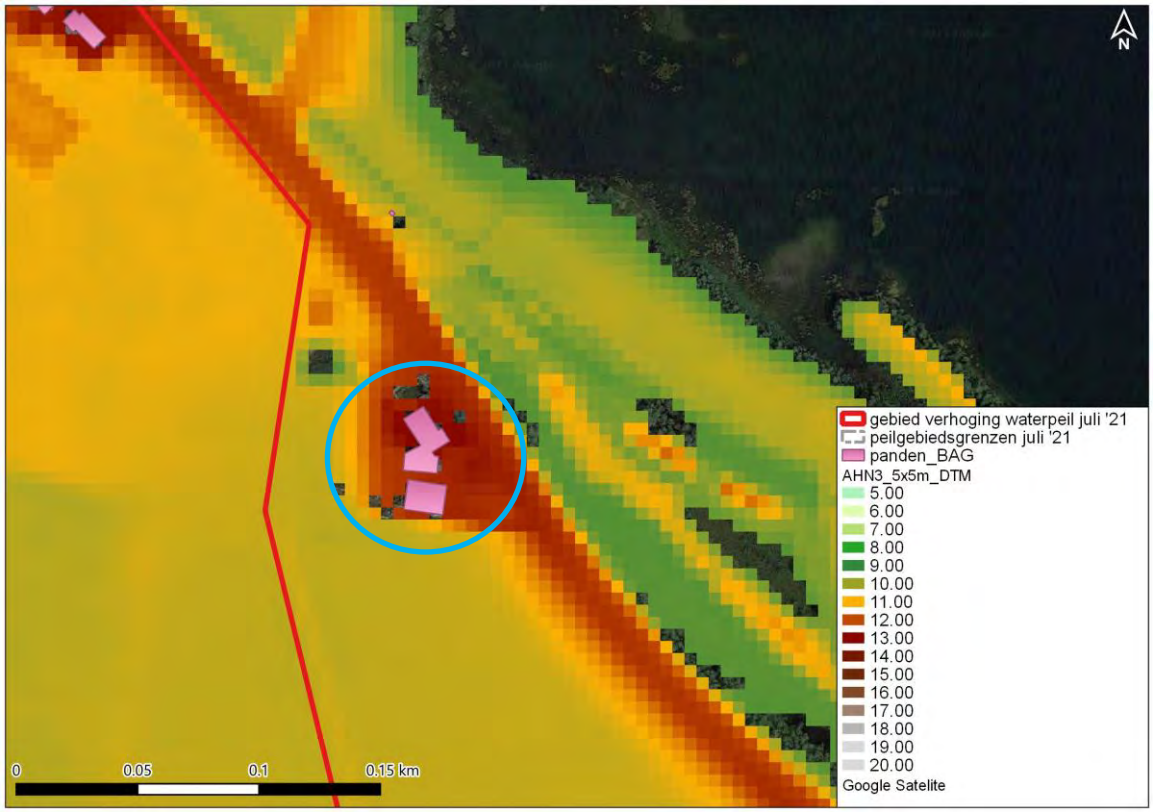
Afbeelding 6.33 laat zien bij welke panden een stijging van de grondwaterstanden berekend is. Dit zijn de panden aan de Erlecomseweg 74. Bij deze panden is een mogelijke toename van het risico op grondwateroverlast als gevolg van de inrichtingsmaatregelen. Daarom is bij deze panden lokaal gekeken naar de geohydrologische situatie en hoe deze in het maaiveld liggen.

Afbeelding 6.33 Panden (oranje cirkel) waarbij er bij de GHG-situatie na maatregelen scenario NAP +9,30 m een stijging van de grondwaterstanden is berekend



Afbeelding 6.34 toont de hoogtekaart van het maaiveld. Goed te zien is dat de Erlecomseweg en de panden verhoogd in het maaiveld liggen. Waardoor een kleine toename van de grondwaterstanden geen toename van risico op grondwateroverlast zal zijn. Hier zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

Afbeelding 6.34 Nadere detaillering van het maaiveld rondom deze de panden met verhoging van de grondwaterstanden. De panden (blauwe cirkel) liggen verhoogd in het maaiveld waardoor het risico op grondoverlast minder is



6.7 Conclusie

De volgende conclusies volgen uit de modelstudie:

- door de voorgenomen maatregelen wordt gemiddeld ruim 128.000m^3/jaar water gebufferd, de afvoer neemt met 59 % af;
- de zandwinning nivelleert de grondwaterstanden rondom de nieuwe plas, dit betekent dat bij lage grondwaterstanden het niveau iets hoger wordt (tussen de 5 en 25 cm) , en bij hoge grondwaterstanden het niveau iets (tot ca. 50 cm) lager wordt. De zandwinningsplas heeft daarmee een licht positief effect op omliggende grondwaterstanden in tijden van droogte. De grondwaterstanden worden dan hoger dan dat ze in de huidige situatie zijn. Dit komt door de betere interactie tussen de verschillende watervoerende bodemlagen in de ondergrond;
- het opzetten van het streefpeil in het plangebied heeft een verhoging van de grondwaterstand tot gevolg. Dit effect wordt echter rondom de zandwinning in natte perioden te niet gedaan door het nivellerende effect van de zandwinning. De verlaging door de zandwinning is nabij de plas groter dan de verhoging van de peilopzet. Verder van de zandwinning af is er wel op enkele plekken sprake van een kleine extra vernatting in natte perioden door de peilopzet;
- door het opzetten van het streefpeil (vernatten) is er bij de situaties met hoge grondwaterstanden sprake van afname van kwel. Dit komt doordat de hogere grondwaterstanden een hogere tegendruk leveren waardoor dus de kwel afneemt. Afname van kwel lijkt negatief voor de natuur maar dat is het dus niet omdat de grondwaterstand hoger staat. De omliggende peilvakken laten een kleine toename van kwel zien (of afname van wegzijging). Bij enkele van de omliggende peilvakken is de toename van de kwelflux groter dan 2 %, dit is tegen de beleidsregels van het waterschap. Naar de polder in het geheel kijkend is te zien dat in de natte perioden (GHG en hoogwater situatie) de afvoer van kwelflux afneemt, waardoor de druk op het Hollandsch Duitsch Gemaal wordt verminderd. Bij de drogere perioden is in het geheel een hogere afvoer van de kwelflux, dit is gunstig voor de doorstroming van het oppervlaktewater;

- er loopt momenteel een verkenning droogteproblematiek waarin verschillende oplossingsrichtingen worden geïnventariseerd, waaronder peilopzet. Voorgestelde maatregelen uit deze modelstudie laten zien dat deze peilmaatregelen een positief effect hebben op de droogteproblematiek in de omliggende peilvakken;
- in het plangebied neemt de landbouwopbrengst lokaal af en lokaal toe. Dit effect is heel beperkt en komt doordat de natschade toe neemt maar de droogteschade af. Bij sommige pixels is de afname van de droogteschade groter dan de toename van de natschade wat een positief effect heeft op de doelrealisatie en andere pixels is het weer andersom. De effecten zijn niet van dien aard dat hiervoor mitigerende maatregelen noodzakelijk worden geacht;
- bij het scenario is er een minimale toename van het risico op grondwateroverlast bij bebouwing te zien. Enkel bij de panden aan de Erlecomseweg 74 is een toename van meer dan 5 cm grondwaterstandsstijging berekend. Maar de panden liggen verhoogd in het maaiveld waardoor geen verhoogd risico op grondwateroverlast te verwachten is.

7

SCENARIO: WATERPEIL OPZETTEN TOT NAP +9,50 M

7.1 Scenariobeschrijving

Deze paragraaf beschrijft het doorgerekende scenario voor het projectgebied van de Ooijse Graaf. De volgende aanpassingen zijn in dit scenario meegenomen:

1 invoeren van de zandwinningsplas;
2 peilvak OOY010 splitsten en oostelijk deel samen met peilvak OOY011 peil opzetten tot NAP +9,50 m;
3 hiertoe is een nieuwe stuw nodig ten oosten (iets stroomopwaarts) van stuw Thornsche molen.

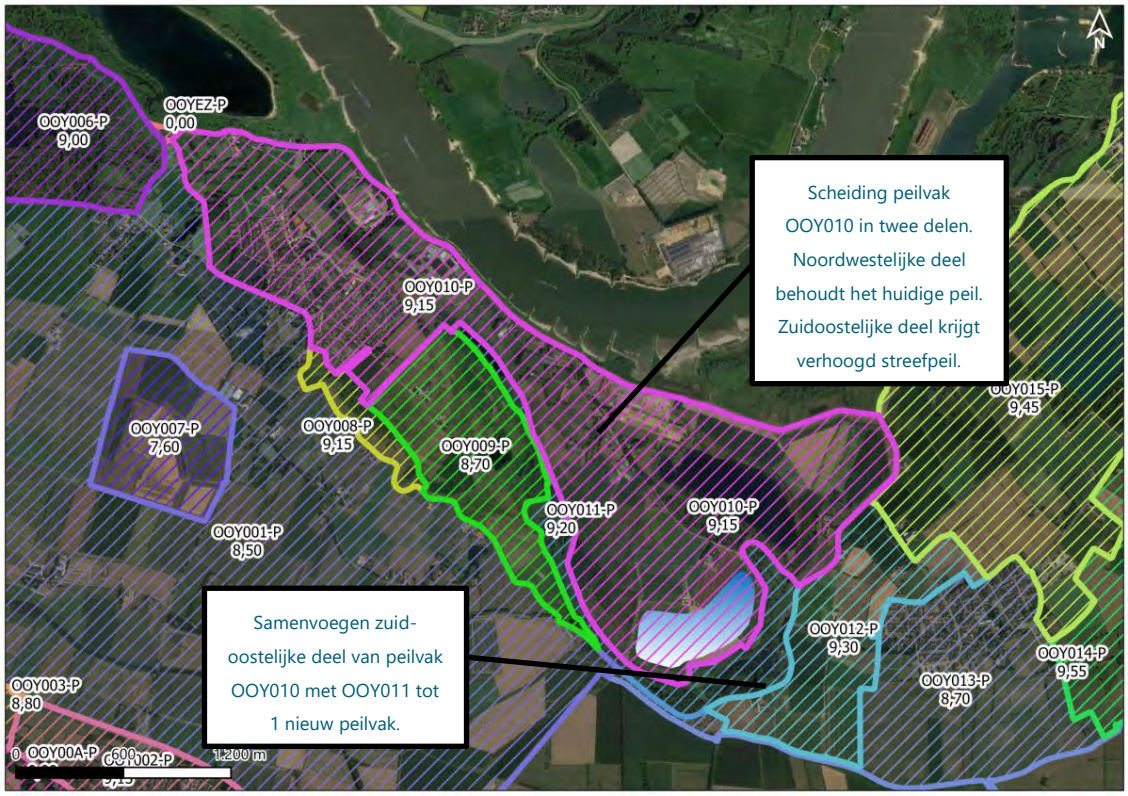
Afbeelding 7.2 toont de locatie van de zandwinningsplas en het gebied waar peilopzet tot NAP +9,50 m is voorzien. Het nieuwe peilvak OOY010-oost bestaat uit het oostelijke deel van oorspronkelijk peilvak OOY010 én peilvak OOY011. Het nieuwe peilvak OOY010-oost is nog weergeven in twee delen, omdat de peilen in deze gebieden in de huidige situatie verschillend zijn. Er wordt dus echter geadviseerd om het peil in deze peilvakken gelijk te trekken als ze samen in een peilvak zijn gebundeld.

De watergang van het dorp Ooij tot de stuw Thornsche molen die het dorp Ooij en peilvakken OOY009 en OOY008 afwatert blijft behouden op het oude niveau van NAP +9,15 m. Deze stroomt direct naar de stuw Thornsche molen. Het dorp Erlecom, de plas Kraaijenhof, het rietmoeras en de nieuwe zandwinningsplas worden in streefpeil verhoogd tot NAP +9,50 m.

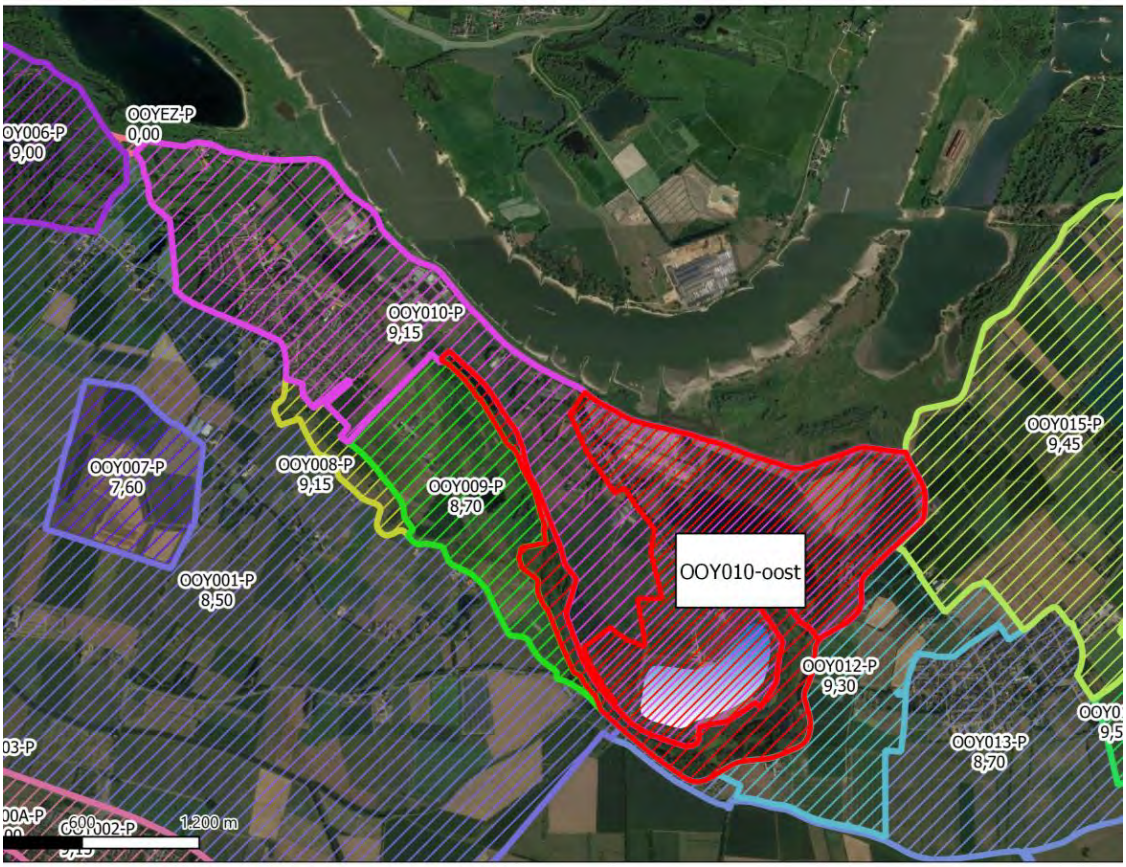
De resultaten van bovenstaand scenario zijn in dit hoofdstuk vergeleken met de huidige situatie. Daarbij wordt voor het effect op het risico is op grondwateroverlast gekeken naar de ontwateringsdiepte De effecten op landbouw zijn bepaald met de Waterwijzer Landbouw rekentool van de WUR (Wageningen Universiteit). De effecten van de verschillende scenario's op de natuur komen terug in het MER, en zijn dus niet in deze rapportage opgenomen.

Met de grondeigenaar van de percelen in het projectgebied is afgesproken dat de vrijkomende bovengrond in het projectgebied gebruikt wordt om gronden die na realisatie van het plan beschikbaar blijven voor de landbouw op te hogen. De exacte locatie hiervoor wordt in overleg met de grondeigenaar afgestemd. Ook dienen de uitkomsten van de modelberekeningen als basis voor gesprekken met andere grond- en /of huiseigenaren over te verwachten effecten en eventueel benodigde mitigerende maatregelen.

Afbeelding 7.1 Streefpeilen huidige situatie van de peilvakken in de Ooijpolder



Afbeelding 7.2 Aanpassingen oppervlaktewater scenario waarin peilvak OOY010 is gesplitst en waar het in peil is opgehoogd tot NAP 9,50 m



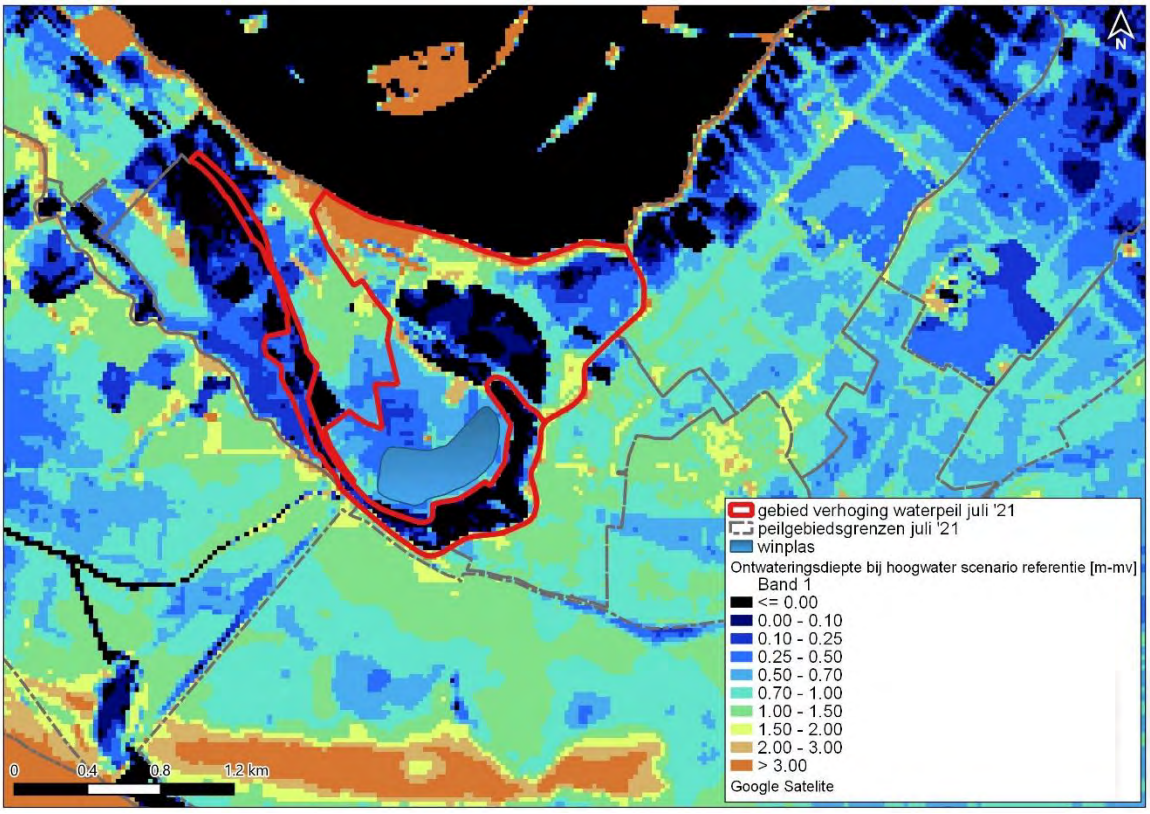
7.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties

Deze paragraaf beschrijft de huidige grondwaterstanden en de effecten van het scenario met streefpeil NAP +9,50 m voor de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG).

Extreem hoogwater

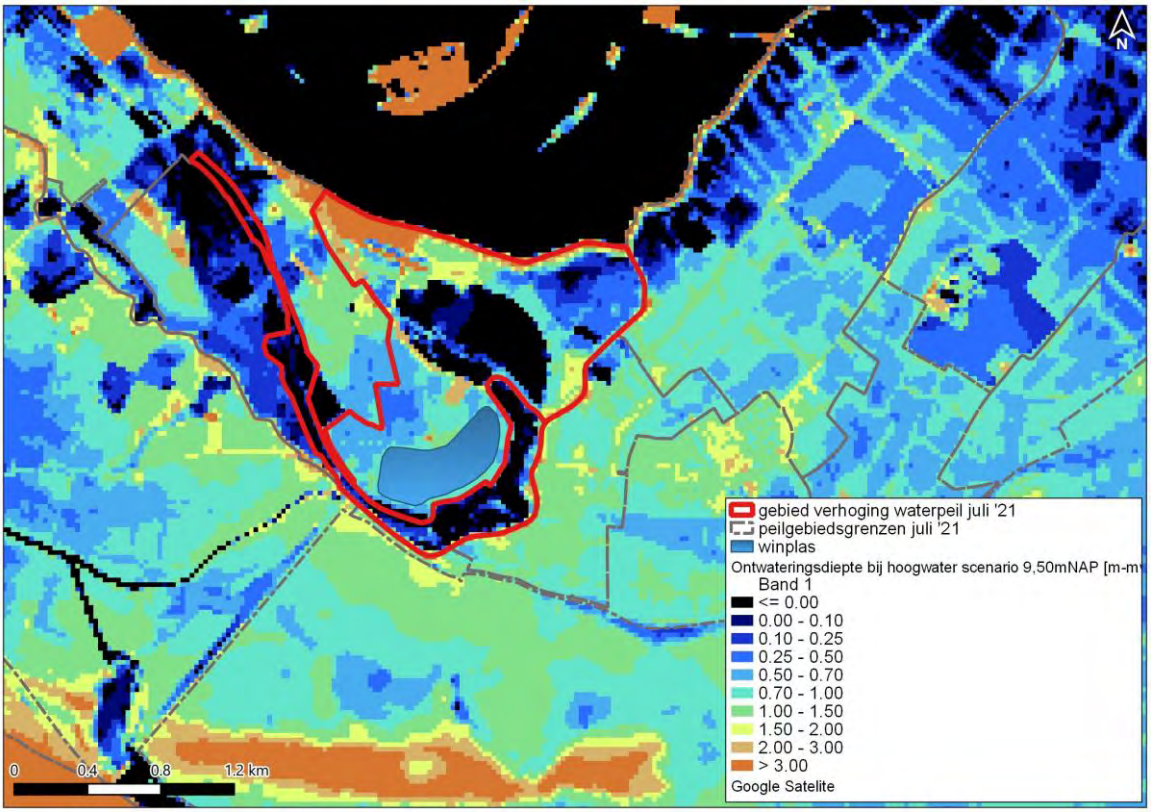
Tijdens extreem hoogwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief dicht aan het maaiveld komen. Er is dus een kleine ontwateringsdiepte. Dit is te zien in afbeelding 7.3. Vooral het noordoostelijke deel van peilvak OOY009 heeft lage ontwateringsdiepten. Tevens is te zien dat de ontwateringsdiepte bij de landbouwpercelen in het noordoosten van peilvak OOY010 klein is.

Afbeelding 7.3 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

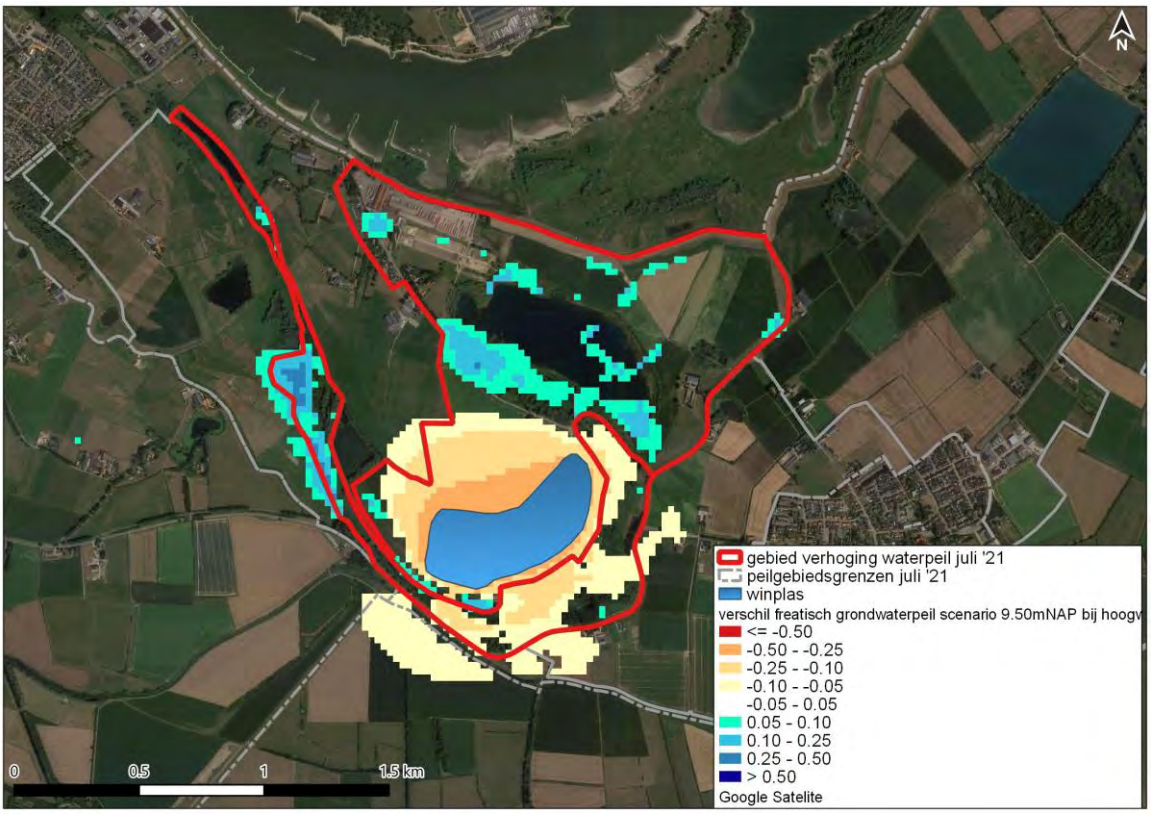


Afbeelding 7.4 geeft de verandering van de berekende freatische grondwaterstanden na het verhogen van het oppervlaktewaterpeil in peilvakken OOY011 en deels OOY010 tot NAP +9,50 m en het graven van de het rietmoeras en de nieuwe plas. Door de zandwinning daalt de grondwaterstand rondom de nieuw te graven plas. Dit komt door de nivellerende werking van plas. Dit nivellerende effect is niet tijdelijk maar blijvend en komt door extra opslagcapaciteit van open water ten opzichte van grondwater vanwege porositeit van de bodem. Daarnaast zijn de verschillende grondlagen beter met elkaar verbonden.

Afbeelding 7.4 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,50 m bij hoogwater



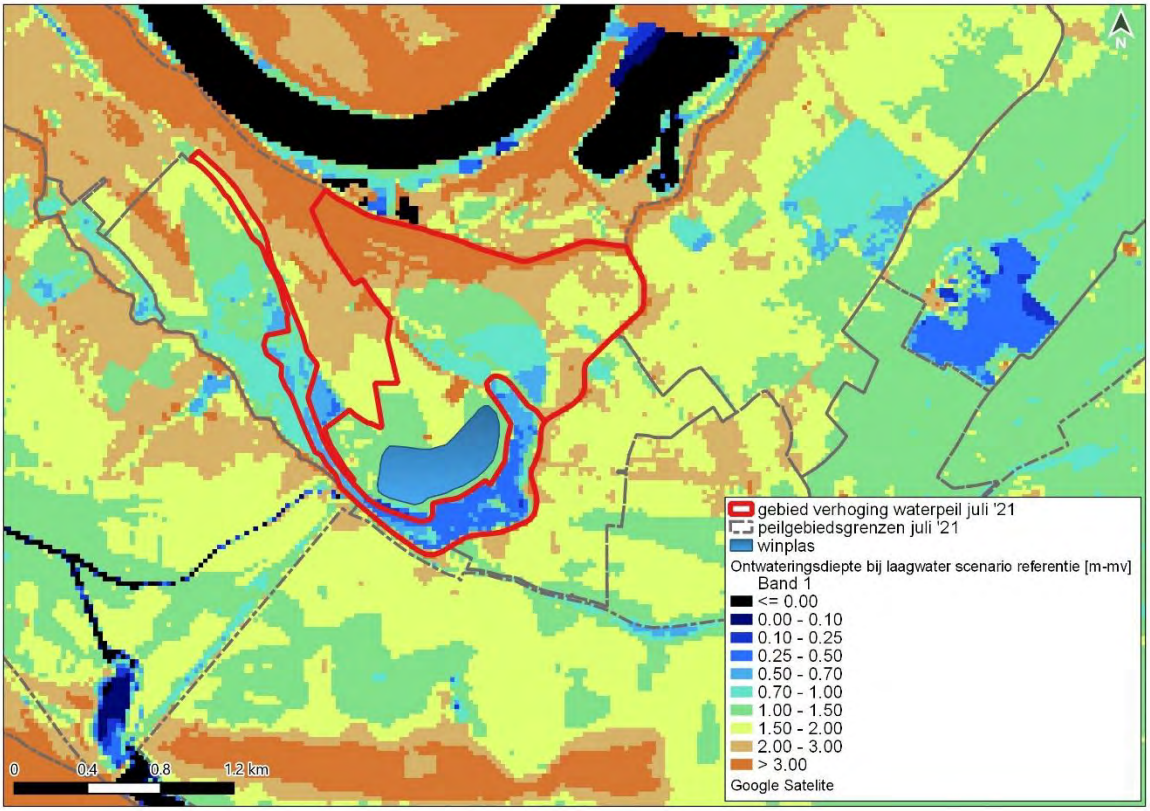
Afbeelding 7.5 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,50 m bij hoogwater



Extreem laagwater

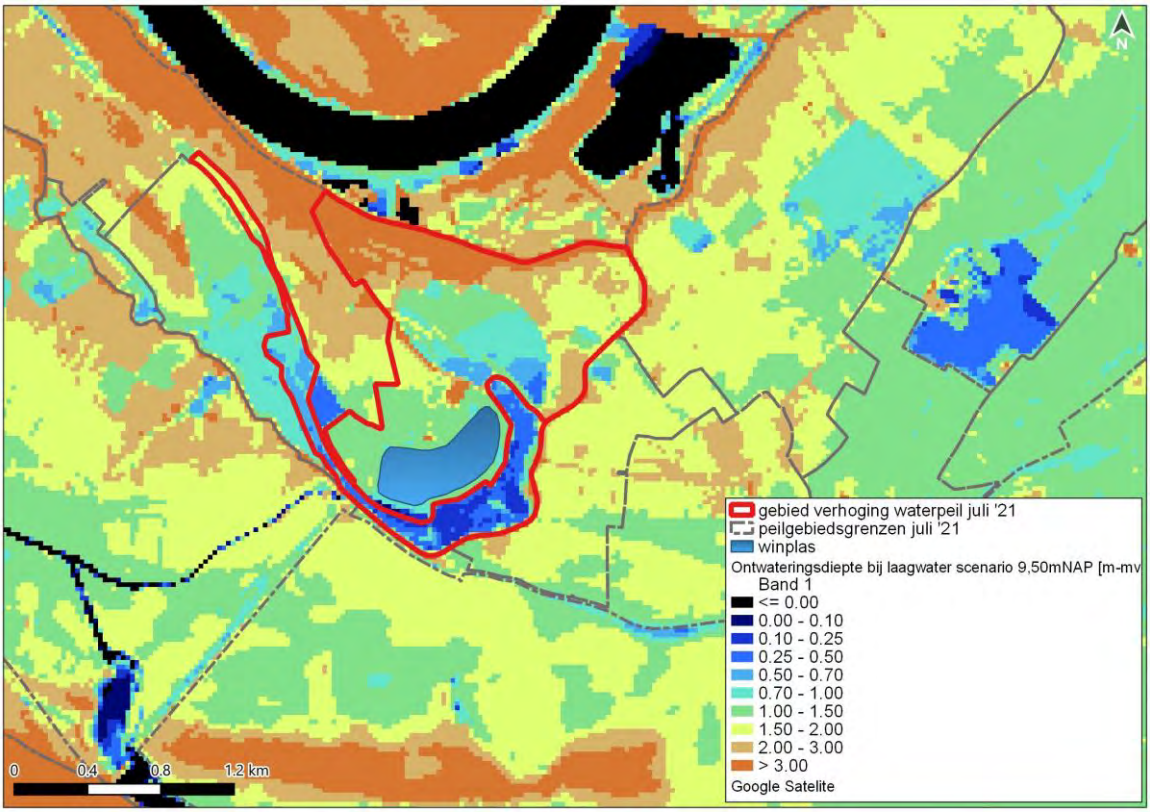
Tijdens extreem laagwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief diep zitten en dat er in grote delen van het plan gezien een grotere ontwateringsdiepte is dan 1,50 m, zoals te zien op afbeelding 7.6. Bij het huidig rietmoeras is de grondwaterstand ook in deze situatie dicht aan maaiveld.

Afbeelding 7.6 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

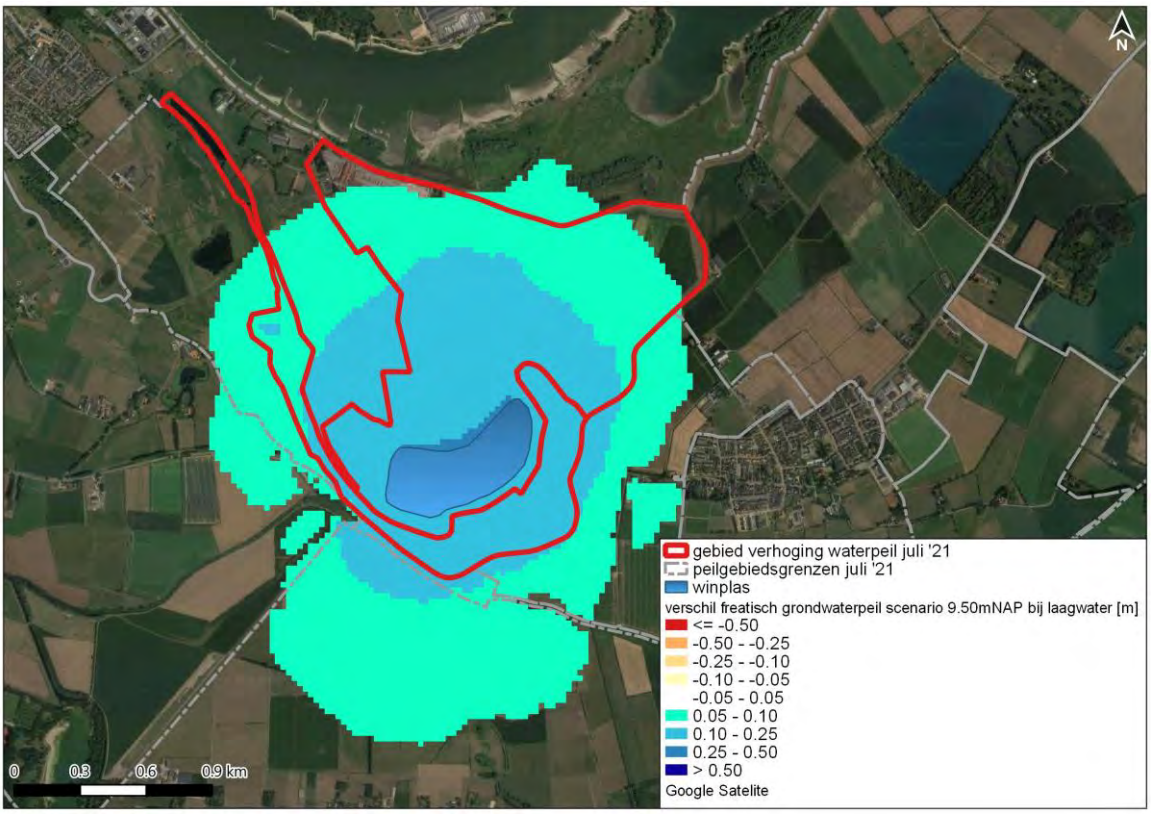


Afbeelding 7.7 toont de nieuwe ontwateringsdieptes in het scenario met peilverhoging tot NAP +9,50 m. De berekende grondwaterstanden van dit scenario laten vooral rondom de zandwinning een stijging van de grondwaterstanden zien tijdens extreem laag water. In de omliggende peilvakken zijn uitstralingseffecten van 5 tot 10 cm hogere grondwaterstanden over een relatief groot gebied te zien, vooral in Duitsland en OOY012 en OOY001.

Afbeelding 7.7 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,50 m bij laagwater



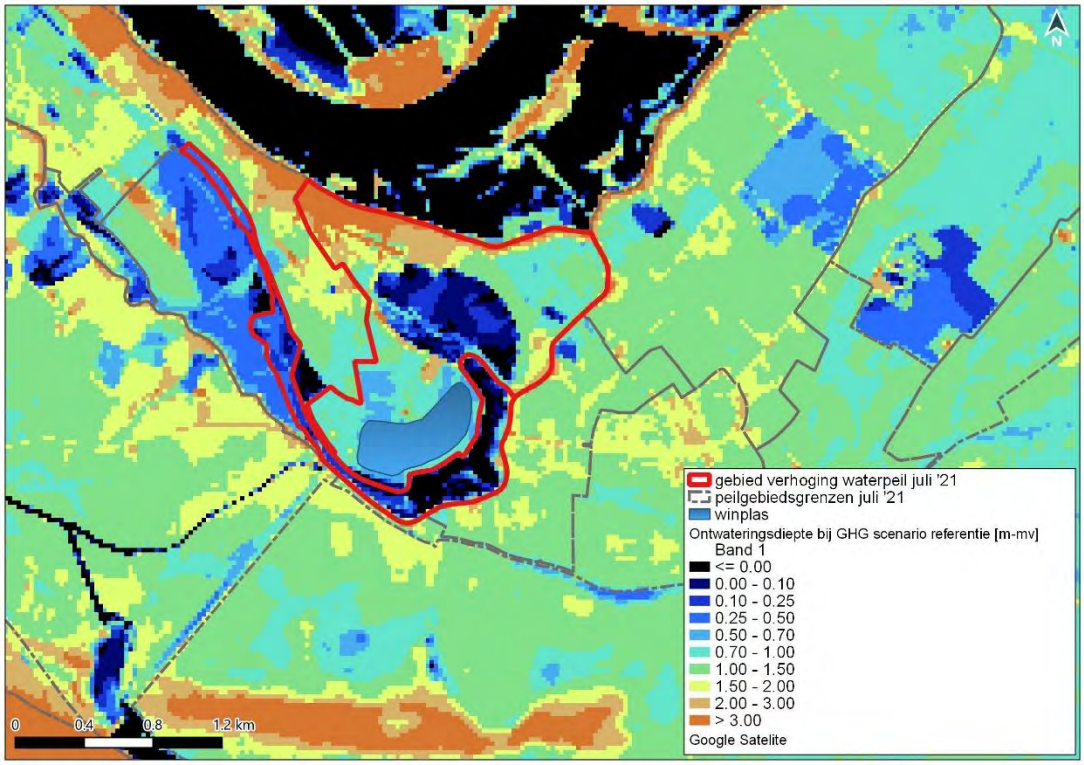
Afbeelding 7.8 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario bij laagwater



GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

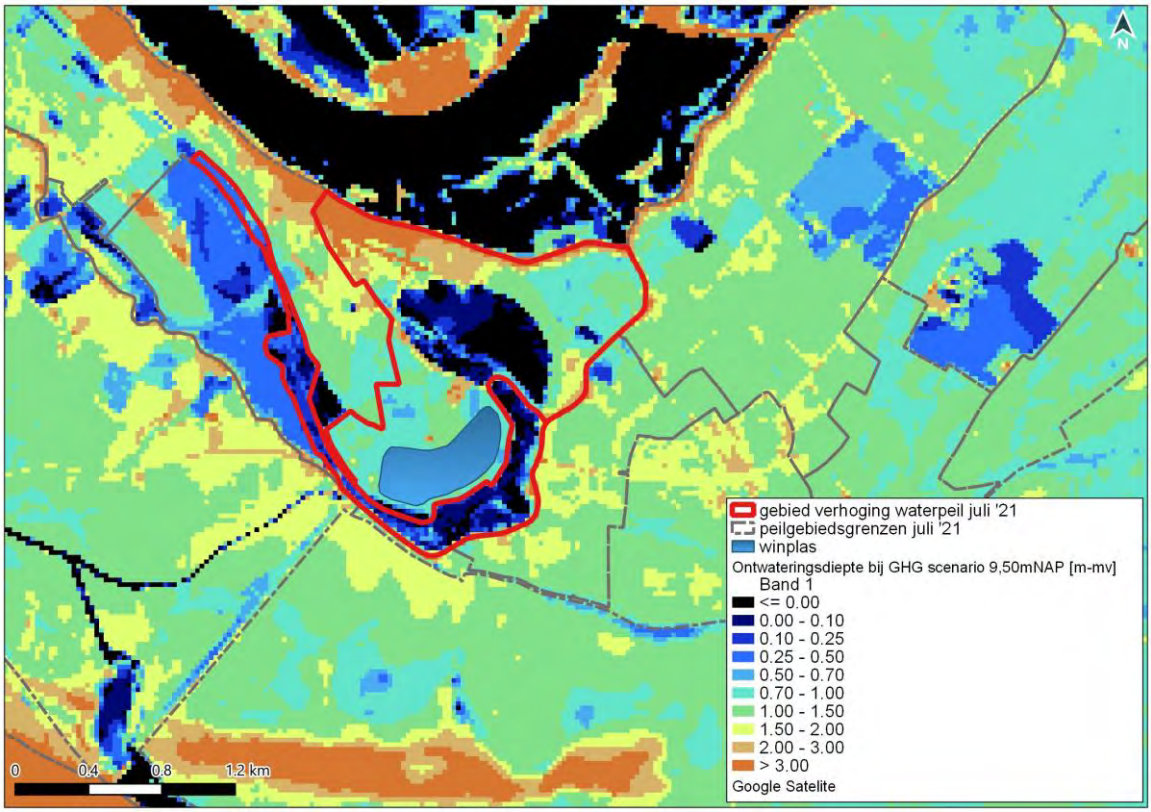
Bij de GHG in de huidige situatie is zijn hoge freatische grondwaterstanden te zien en dus lage ontwateringsdiepten, zie afbeelding 7.9. Dit is vooral bij de lagere delen van het maaiveld.

Afbeelding 7.9 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GHG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

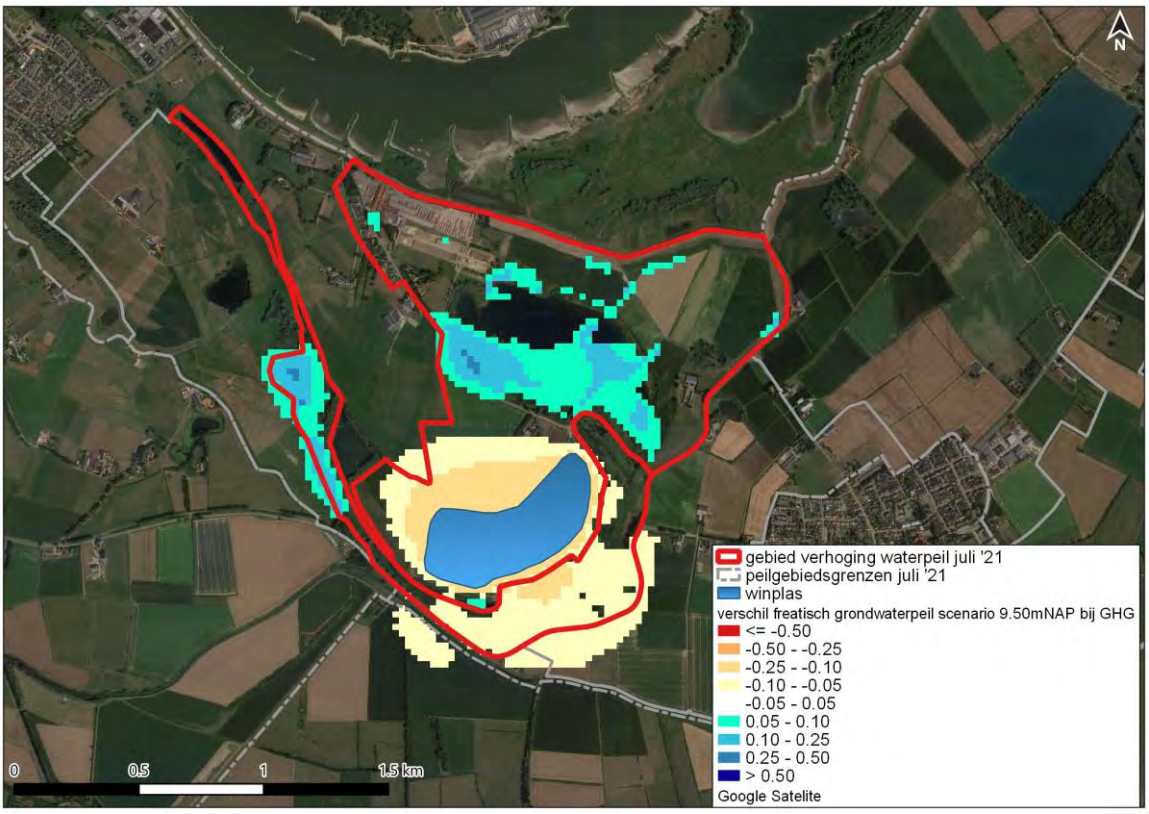


Afbeelding 7.11 toont het verschil in freatische grondwaterstanden berekend voor het scenario met peilopzet tot NAP +9,50 m. De effecten lijken op de hoogwater situatie maar er is een grotere stijging van de grondwaterstanden te zien vooral in de het noordoosten van het plangebied. Dus stijging van de grondwaterstanden in het plangebied door het opzetten van het peil en lagere grondwaterstanden rondom de zandwinning door het nivellerende effect.

Afbeelding 7.10 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,50 m bij GHG situatie



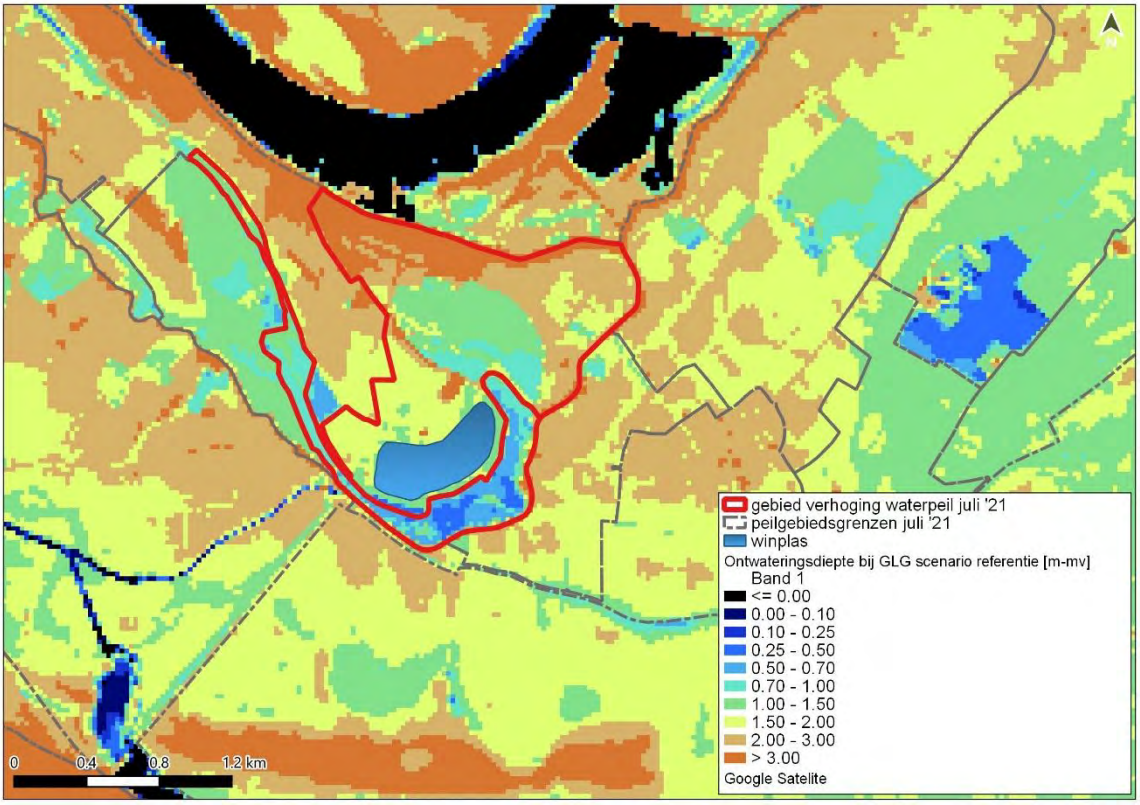
Afbeelding 7.11 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,50 m bij GHG



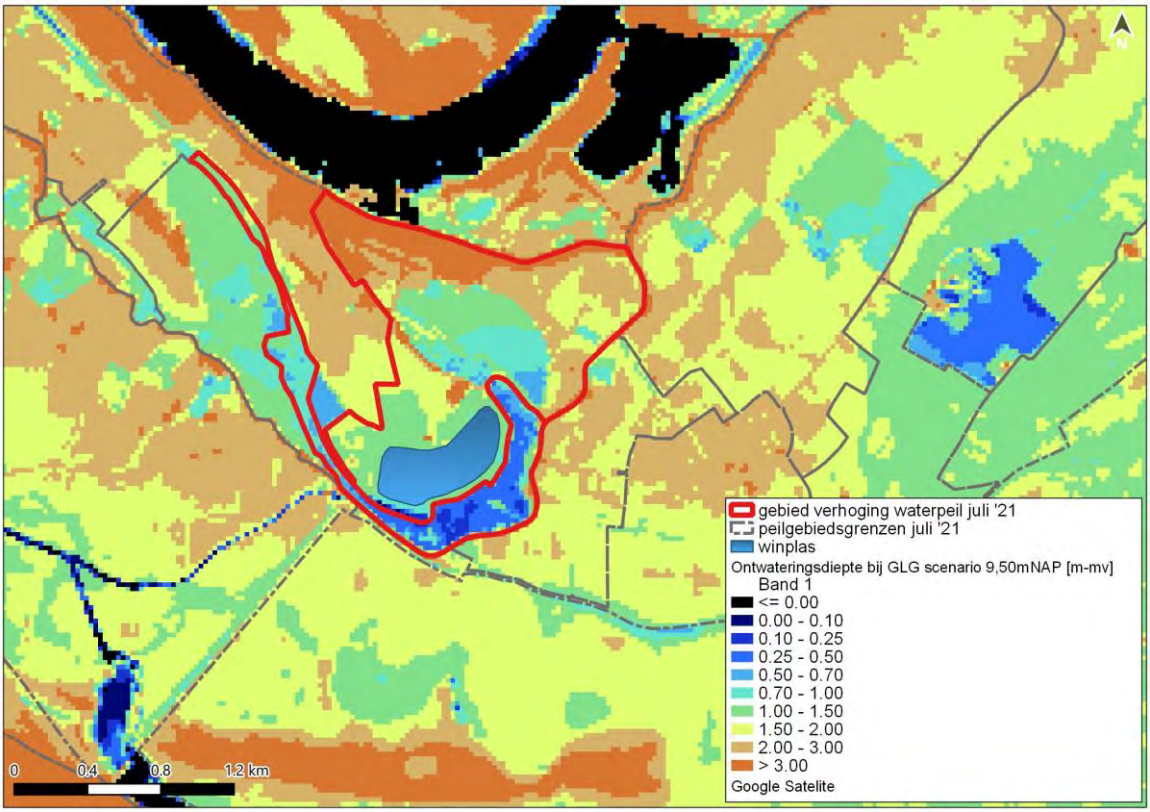
GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

Afbeelding 7.13 toont de ontwateringsdiepte bij een GLG berekend voor het scenario met peilopzet tot NAP +9,50 m. De freatische grondwaterstanden tijdens de GLG-situatie en de effecten hierop laten nagenoeg hetzelfde zien als bij de laagwater situatie. Vooral de zandwinning zorgt voor een nivellerend effect dat ervoor zorgt dat de GLG rondom de plas stijgt.

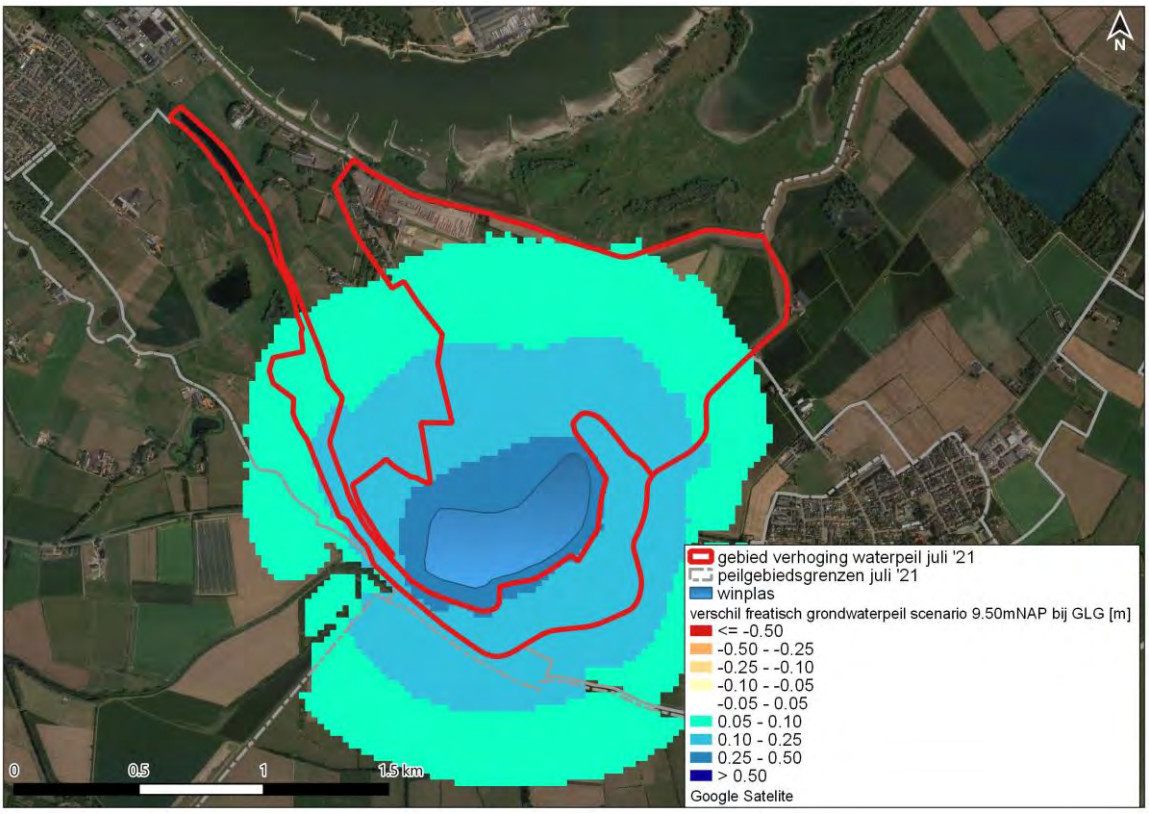
Afbeelding 7.12 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GLG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 7.13 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,50 m bij GLG-situatie



Afbeelding 7.14 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,50 m bij GLG



Tijdstijghoogte lijnen

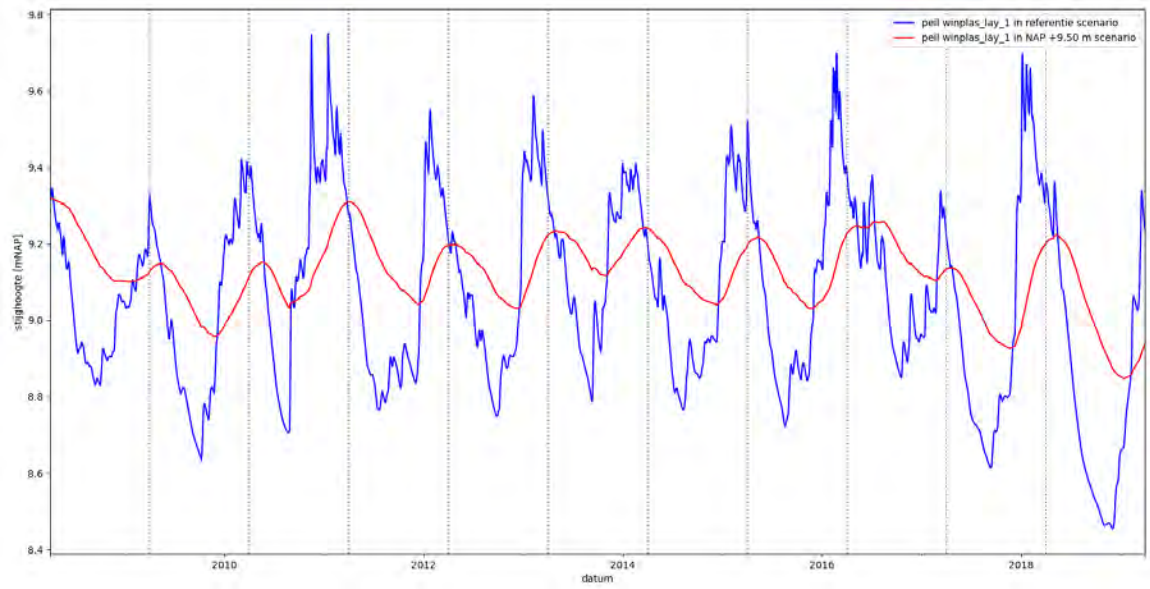
Afbeelding 7.16 - afbeelding 7.19 laten de tijdstijghoogte lijnen zien bij de huidige situatie en het scenario op de locaties weergegeven op afbeelding 7.15. Deze locaties zijn gekozen omdat deze locaties typerend zijn voor de effecten op de grondwaterstanden.

Afbeelding 7.15 Locaties van de tijdstijghoogte lijnen

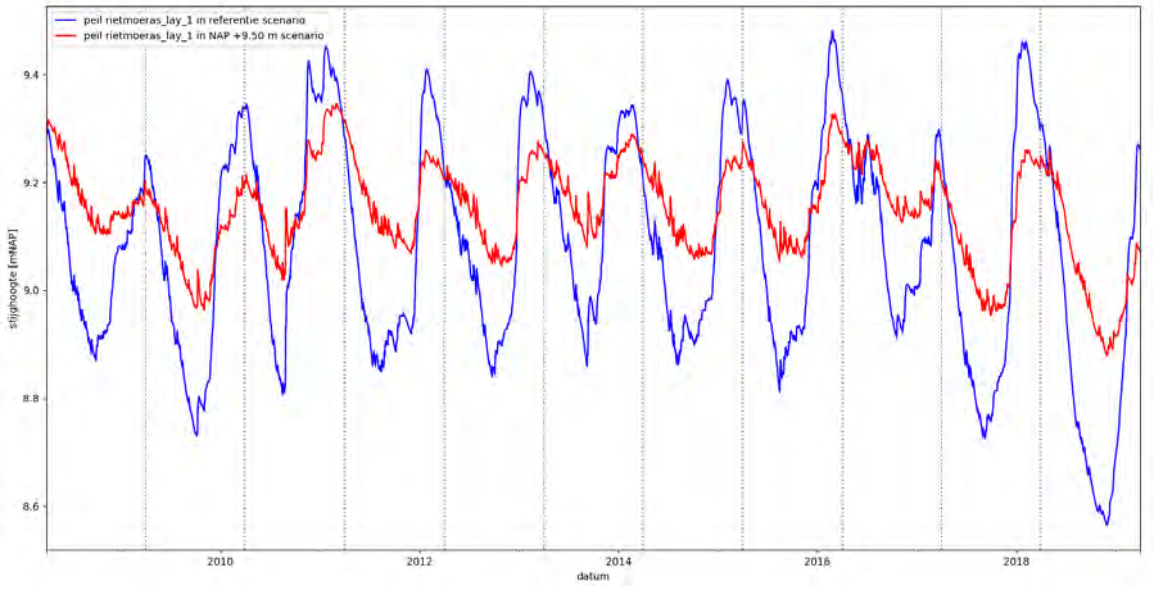


Afbeelding 7.16 en afbeelding 7.17 (tijdstijghoogtelijnen in de zandwinningsplas en het rietmoeras) laten goed het nivellerende effect van de plas zien: In de huidige situatie is er een grote variatie in grondwaterstanden gedurende het jaar, maar door de plas zijn de pieken iets lager en later. Hetzelfde geldt voor de dalen die zijn iets minder diep en ook later. Dit betekent dat de zandwinning en de peilverhoging ertoe leiden dat water beter in het gebied wordt vastgehouden en dat het later in het voorjaar uitzakt.

Afbeelding 7.16 Tijdstijghoogte lijnen in de zandwinningsplas voor het referentiescenario en het scenario NAP +9,50 m

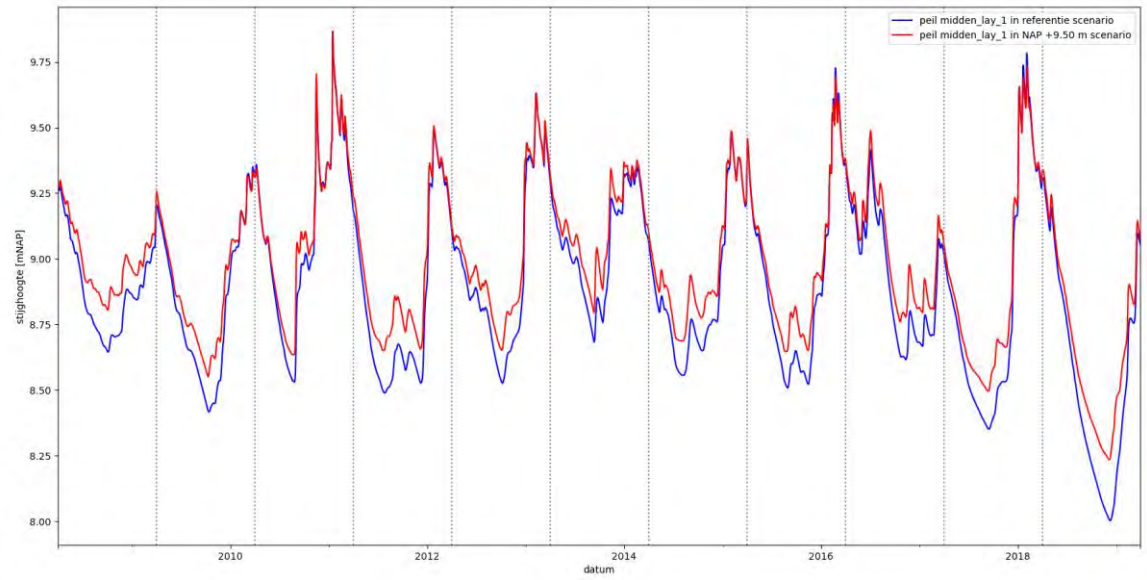


Afbeelding 7.17 Tijdstijghoogte lijnen in het rietmoeras voor het referentiescenario en het scenario NAP +9,50 m



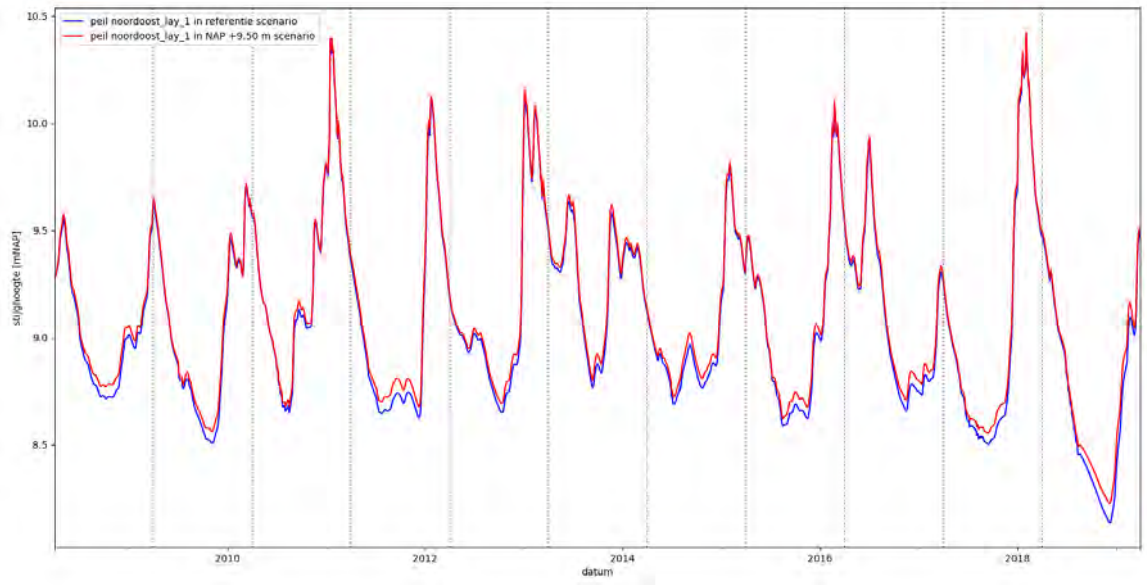
De grondwaterstanden op een perceel midden in het plangebied (zie afbeelding 7.18) laten wat betreft dynamiek eenzelfde verloop zien als in de huidige situatie maar gedurende het gehele jaar worden hogere waterstanden berekend, vooral gedurende de zomer (circa +0,20 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden minder door de maatregelen (circa +0,05 m). Dit betekent dat het grondwater langer wordt vastgehouden in het gebied en niet of minder snel wordt afgevoerd. Het grotere verschil bij de lagere grondwaterstanden is waarschijnlijk te verklaren door het nivellerende effect van de zandwinningsplas.

Afbeelding 7.18 Tijdstijghoogtelijnen in een perceel midden in het gebied voor het referentiescenario en het scenario NAP +9,50 m



De tijdstijghoogtelijn van een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied (afbeelding 7.19) laat een kleine verhoging zien van de grondwaterstanden gedurende het jaar. De stijging van de waterstanden is vooral te zien gedurende de zomer (circa +0,15 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden minder door de maatregelen (circa +0,05 m).

Afbeelding 7.19 Tijdstijghoogte lijnen in een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied



7.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost

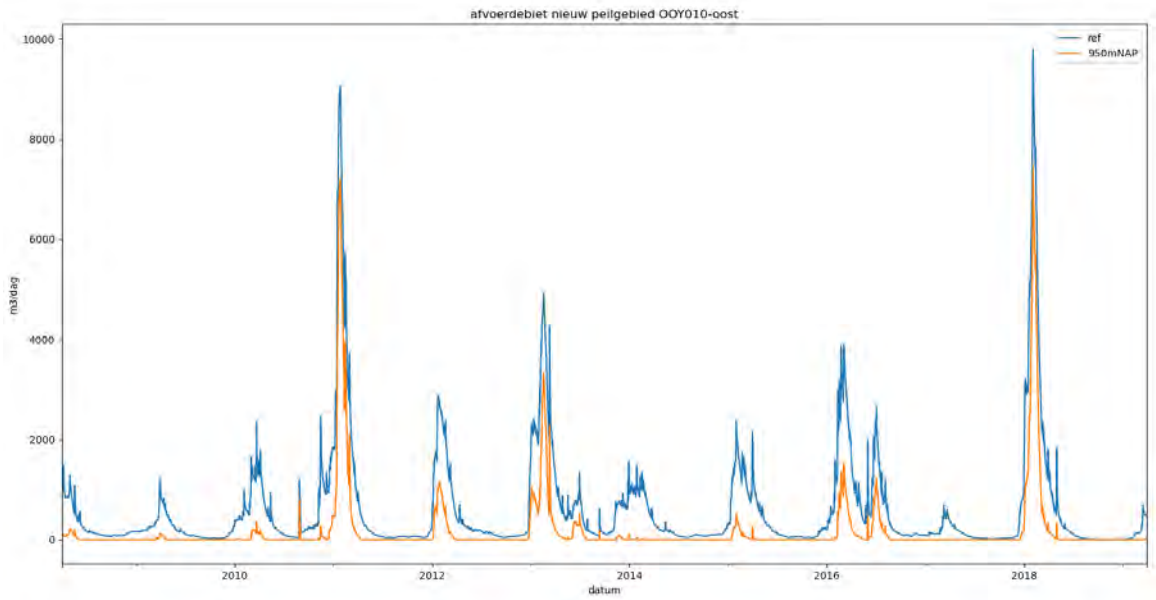
Tabel 7.1 toont het de berekende afvoer uit het nieuwe peilvak OOY010-oost met het MORIA-grondwatermodel. Te zien is dat door de winplas en het verhogen van het peil tot NAP +9,50 m de afvoer uit dit gebied verminderd met circa 71 %.

Tabel 7.1 Berekende gemiddelde afvoerdebiet per jaar (over de gehele modelperiode) uit peilvak OOY010-oost met het MORIA grondwatermodel

Scenario	Gemiddeld afvoerdebiet per jaar [m3/jaar]	Verandering t.o.v. referentie in %
referentie (peil NAP +9,15 m)	219.500	-
peilverhoging tot NAP +9,50 m	63.300	- 71

Afbeelding 7.20 toont het verloop van het afvoerdebiet uit peilvak OOY010-oost door de winplas en het verhogen van het peil tot NAP +9,50 m. Te zien is dat de afvoer pieken lager worden en dat er minder vaak en minder lang water afgevoerd wordt uit het peilgebied. In de referentiescenario is te zien dat er gedurende een aanzienlijk deel van het jaar afvoer wordt berekend vanuit peilvak OOY010-oost met de piek in de winterperiode. Door de peilverhoging is nog enkel afvoer tijdens natte perioden en is er geen afvoer gedurende het grootste deel van het jaar.

Afbeelding 7.20 Berekende afvoer peilvak OOY010-oost gedurende de modelperiode met het MORIA-grondwatermodel



7.4 Resultaten scenario op kwelflux

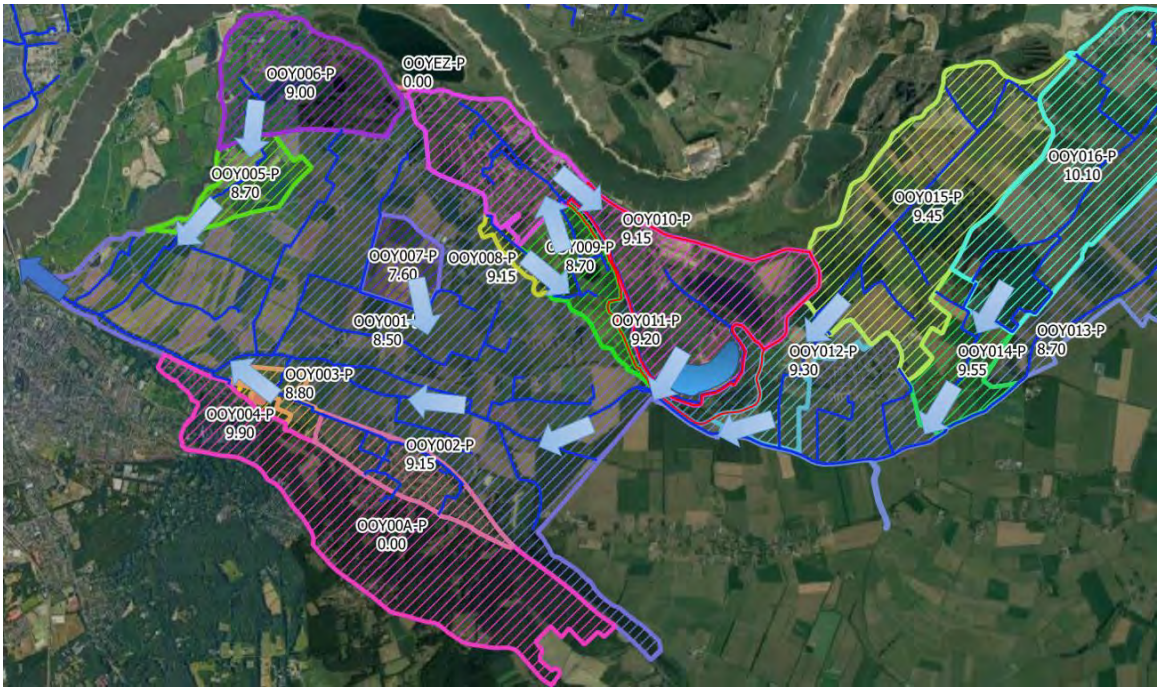
Deze paragraaf beschrijft de ruimtelijke effecten op kwel en infiltratie in en rondom het plangebied bij de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG). Bij het opzetten van het streefpeil om het gebied te vernatten gaat de grondwaterstand omhoog. Doordat de grondwaterstand omhoogkomt neemt de hoeveelheid kwel vanaf dat moment door tegendruk van het water af. Een hogere grondwaterstand leidt dus tot afname van kwel in het projectgebied. Afname van kwel lijkt negatief voor de natuur maar dat is het in dit geval dus niet. Door de hogere grondwaterstand neemt de kwel rondom het projectgebied wel toe.

De peilvakken wateren trapsgewijs onder vrij verval af naar peilvak OOY001. Dat vervolgens via het Hollands Duitsch Gemaal afwatert op de Waal. Behalve peilvakken OOY007 en OOY009 (indirect ook OOY008), dat zijn onderbemalingsgebieden, die met een klein gemaal afwateren.

De verandering van kwelflux per peilvak dient gemitigeerd en/of gecompenseerd te worden. Een verandering van kwelflux mag maximaal 2 % beslaan [WSRL, 2012. Richtlijn kwel en wegzijging].

In het plangebied neemt de kwelflux substantieel af. In de omliggende peilvakken neemt de kwel toe. Voor de gehele polder betekent dit dat er tijdens de hoogwater en GHG-situatie een afname is van de totale kwelflux naar het oppervlaktewater. Er is dan dus een lagere afvoer van kwel bij het Hollands Duitsch Gemaal. Vooral bij hogere waterstanden op de Waal neemt het totale afvoer debiet af en hiermee wordt het Hollands Duitsch Gemaal ontlast tijdens deze natte periode. Hoewel de veranderingen in de kwelflux in de afzonderlijke peilvakken soms hoger is dan 2 % is het effect op de polder in het geheel 'gunstig' voor de waterhuishouding.

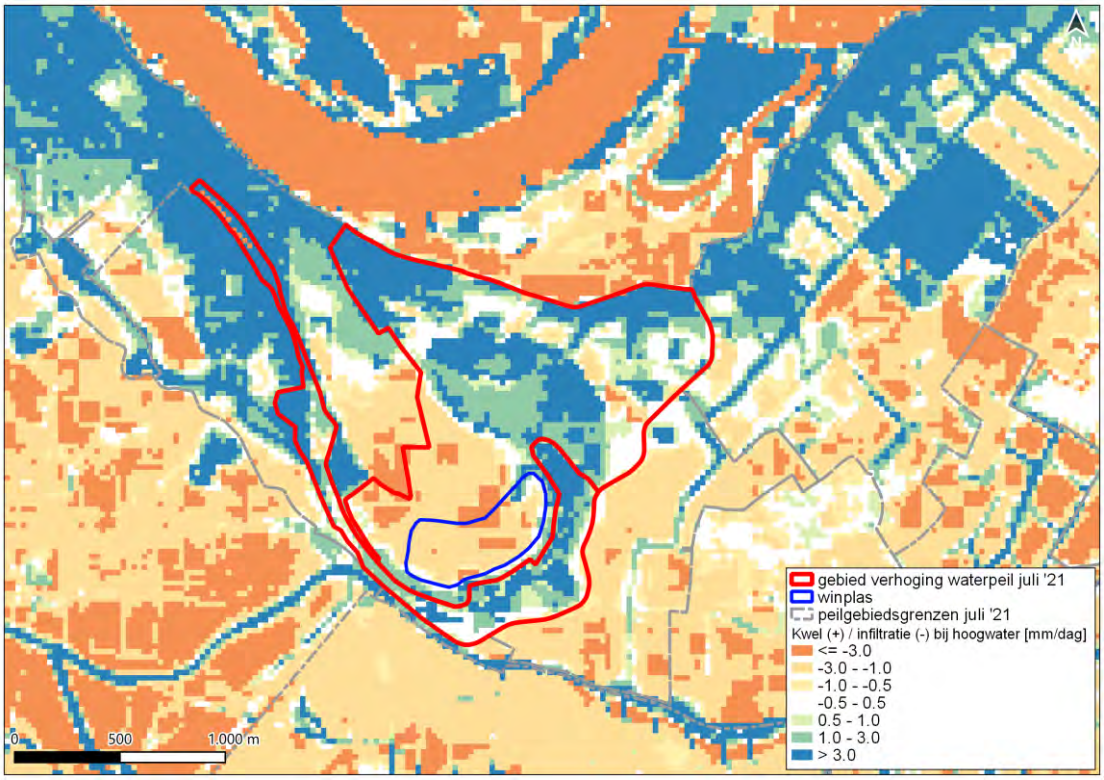
Afbeelding 7.21 Afwateringsrichting van de peilvakken rondom het plangebied (peilen geven de richting van afwatering aan richting Hollands Duitsch Gemaal)



Extreem hoogwater

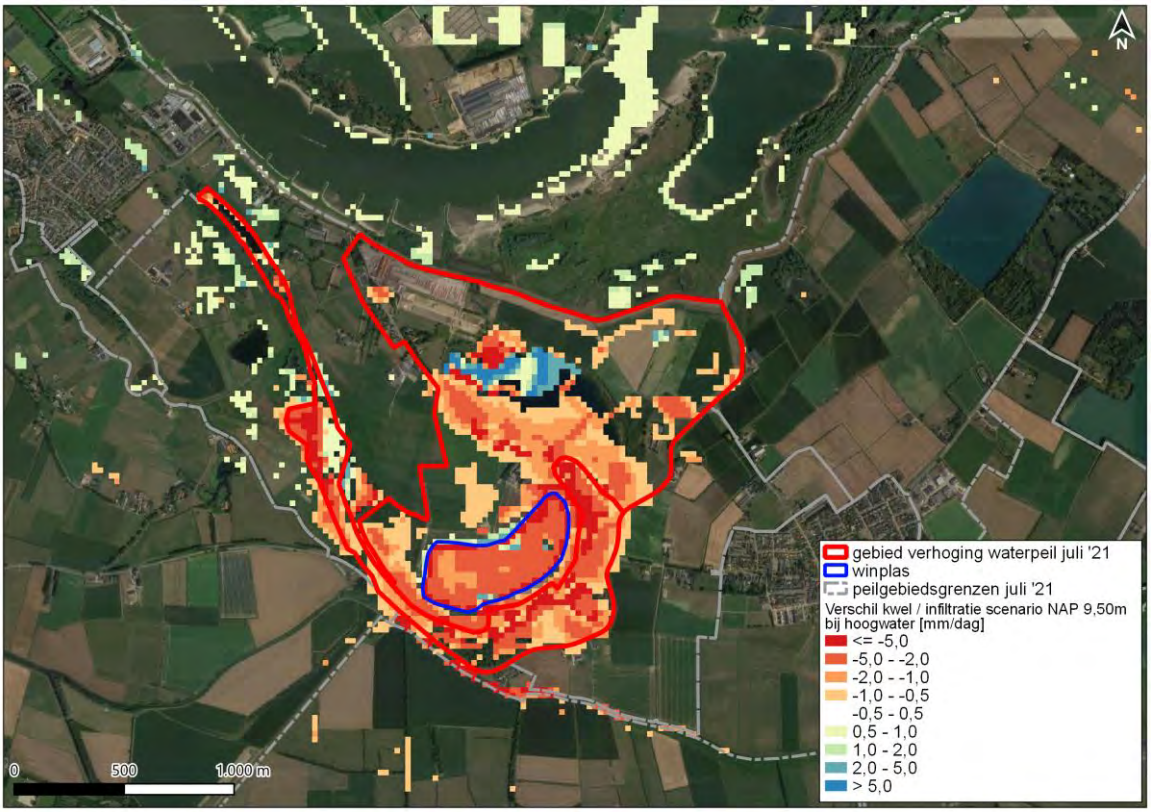
In de huidige situatie is te zien op afbeelding 7.22 dat de Waal bij hoogwater infiltreert en in de lage delen en watergangen het water kwelt. Vooral nabij de waterkering is veel kwel te zien. Ook in peilvak OOY011 en de noordoostzijde van peilvak OOY009 is veel kwel te zien.

Afbeelding 7.22 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Door de ingrepen van het scenario (peilverhogen tot NAP 9,50 m in OOY010-oost en aanleggen nieuw rietmoeras en open water door zandwinning) is te zien dat de kwelflux in peilvakken OOY010 en OOY011 afneemt. In de nieuwe win plas neemt de infiltratie toe ten opzichte van de het huidige agrarische gebruik. Doordat de plas meerdere bodemlagen doorsnijdt is er een betere verbinding tussen de verschillende bodemlagen. Hierdoor kan het water makkelijker naar diepere bodemlagen infiltreren.

Afbeelding 7.23 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de hoogwater situatie door het scenario NAP +9,50 m



Tabel 7.2 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem (RIV+DRN+OLF in het MORIA-model) per peilvak in de hoogwater situatie. OOY010 is gesplitst in het oostelijke (plangebied) en westelijke deel (dorp Ooij). In het plangebied waar het peil verhoogd wordt (NAP +9,50 m) neemt de kwel flink af omdat er veel minder afvoer is vanuit het peilgebied.

Te zien is dat bij het scenario de kwel toeneemt in peilvak OOY009 en OOY010-west door de uitstralingseffecten van peilvakken OOY010-oost en OOY011. In het scenario neemt de netto kwel bij hoogwater in meerdere peilvakken toe met meer dan 2 %. Dit is niet in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012]. Wel neemt de totale kwelflux richting het oppervlaktewater af in de polder als geheel, dit ontlast de druk tijdens de hoogwatersituatie op het Hollands Duitsch Gemaal.

Tabel 7.2 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij hoogwater. Met rood is aangegeven als de toename groter is dan de norm van het waterschap

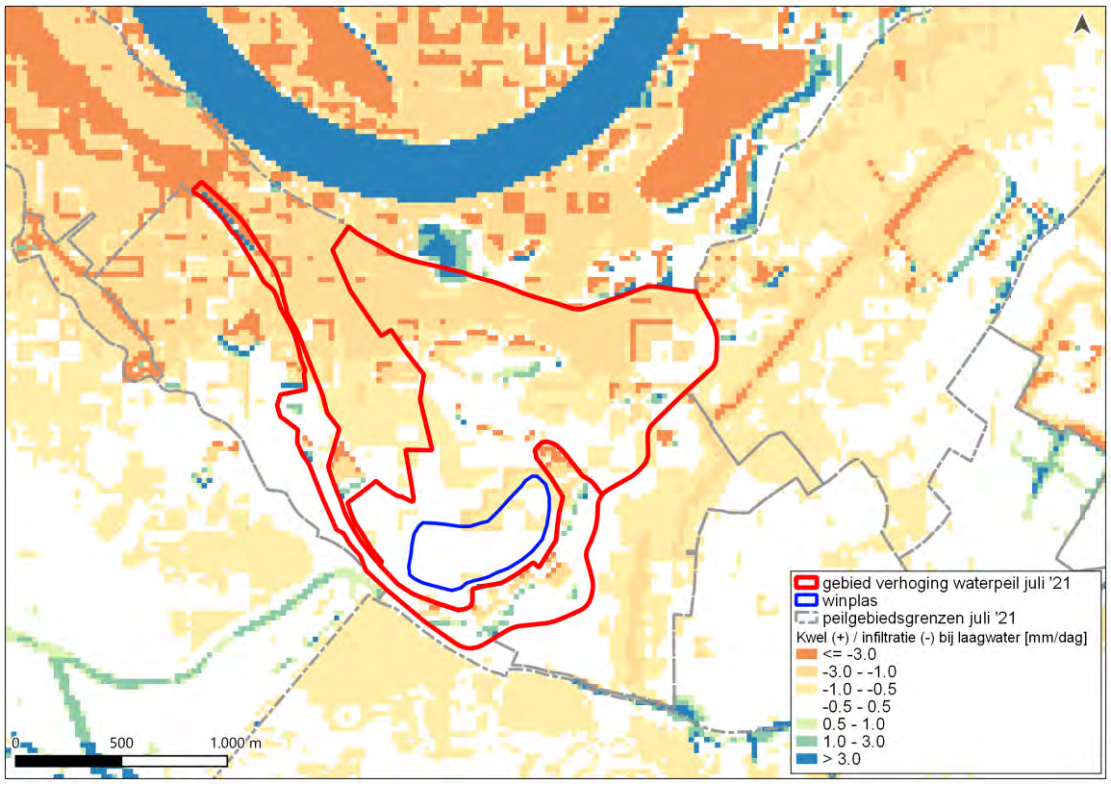
Hoogwater	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	42.548	42.782	234	0,5
OOY002	2.174	2.180	6	0,3
OOY003	-35	-34	1	-2,9
OOY004	51	51	1	2,0
OOY005	7.370	7.458	88	1,2

Hoogwater	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
OOY006	12.552	12.767	214	1,7
OOY007	1.946	1.977	32	1,6
OOY008	1.064	1.086	23	2,2
OOY009	5.598	5.769	171	3,1
OOY010-oost	6.912	4.762	-2.149	-31,1
OOY010-west	12.095	12.274	180	1,5
OOY011	1.817	158	-1.659	-91,3
OOY012	2.029	1.939	-90	-4,4
OOY013	13.413	13.212	-201	-1,5
OOY014	3.052	3.062	9	0,3
OOY015	25.442	25.838	396	1,6
OOY016	9.720	9.801	81	0,8
totaal	147.748	145.082	-2.666	-1,8

Extreem laagwater

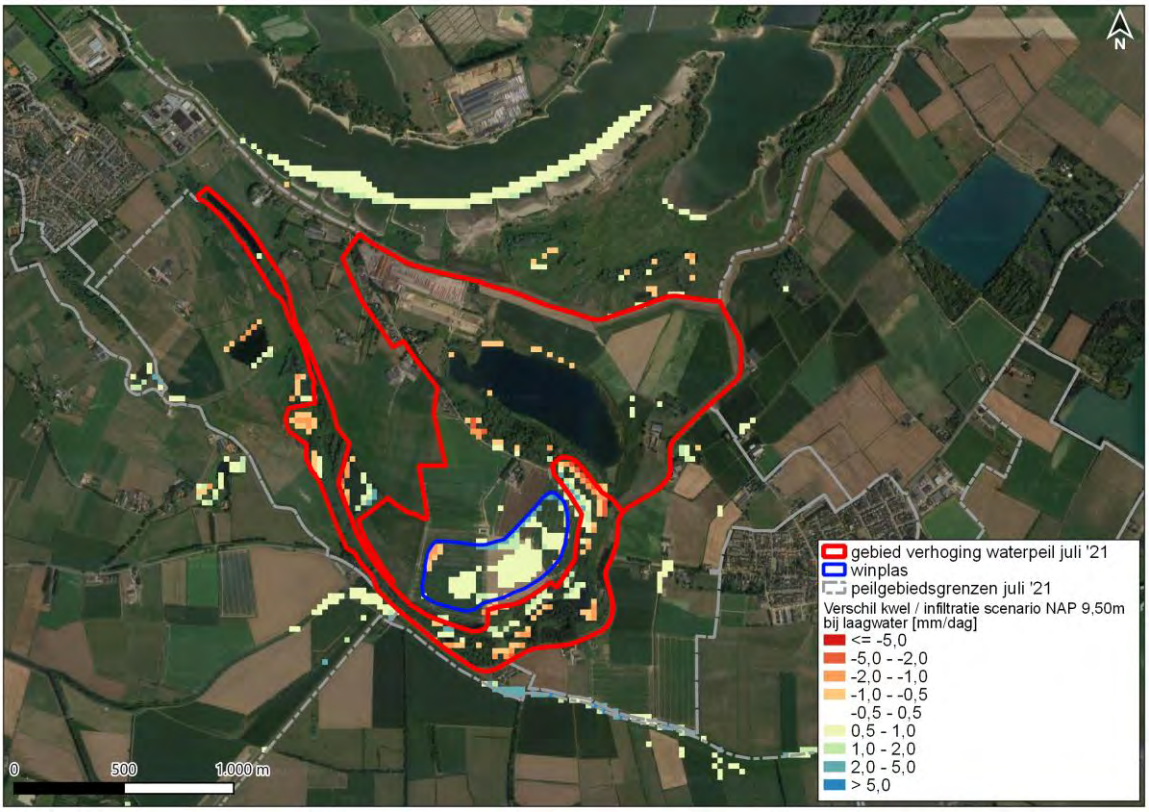
Bij de laagwatersituatie is te zien dat de Waal draineert en de polders licht infiltreren, zie afbeelding 7.24.

Afbeelding 7.24 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



De ingrepen van het scenario zorgen voor een lichte toename van kwel in de zandwinningsplas.

Afbeelding 7.25 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de laagwater situatie door scenario NAP +9,50 m



Tabel 7.3 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de laagwater situatie. Hier is te zien dat ook bij enkele peilvakken er sprake is van netto wegzijging (infiltratie). Ook bij laagwater is net als bij hoogwater te zien dat de kwel afneemt in de peilvakken met peilopzet. De netto afvoer van kwelflux neemt bij laagwater in meerdere peilvakken toe met meer dan 2 %. Dit is niet in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012].

Tabel 7.3 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij laagwater

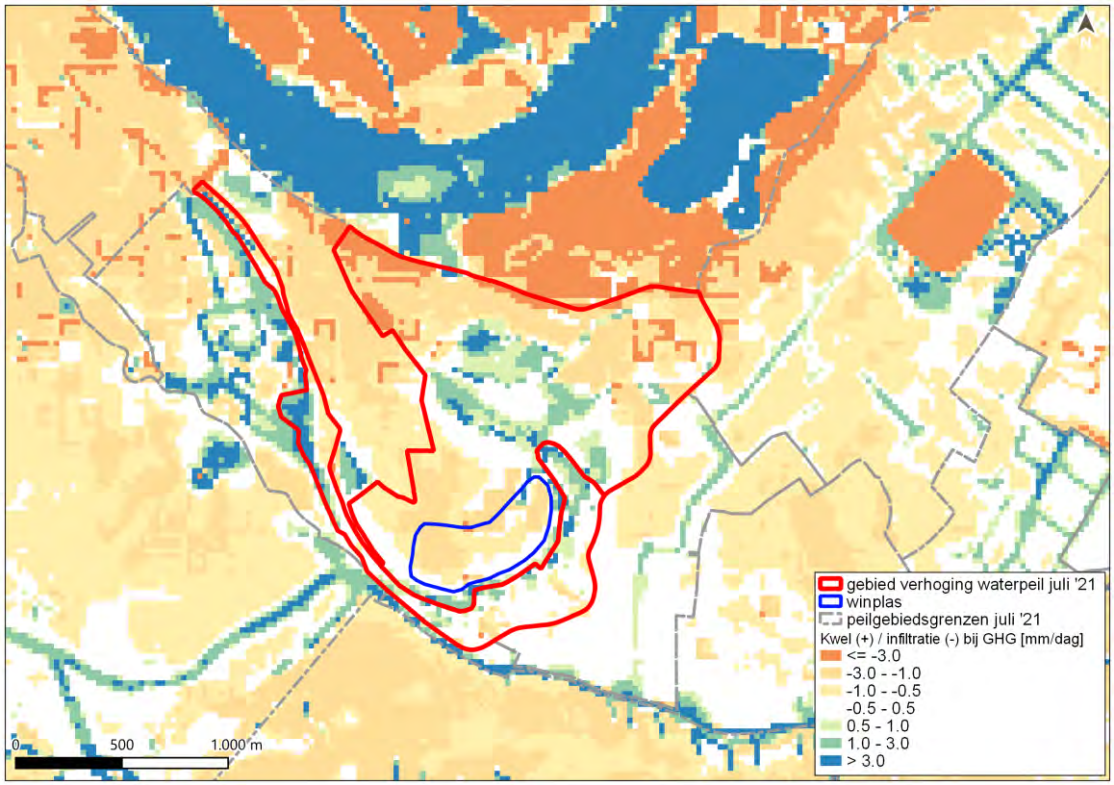
Laagwater	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	8.396	8.725	329	3,9
OOY002	577	585	8	1,4
OOY003	-758	-758	1	-0,1
OOY004	-46	-45	0	0,0
OOY005	-869	-870	0	0,0
OOY006	-8.873	-8.882	-10	0,1
OOY007	299	302	3	1,0

Laagwater	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
OOY008	-678	-660	18	-2,7
OOY009	6	9	3	50,0
OOY010-oost	38	0	-38	-100,0
OOY010-west	-2.989	-2.986	3	-0,1
OOY011	39	0	-39	-100,0
OOY012	-484	-360	124	-25,6
OOY013	2.150	2.284	134	6,2
OOY014	213	230	17	8,0
OOY015	-1.030	-979	51	-5,0
OOY016	-1.985	-1.987	-2	0,1
totaal	-5.994	-5.392	602	-10,0

GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

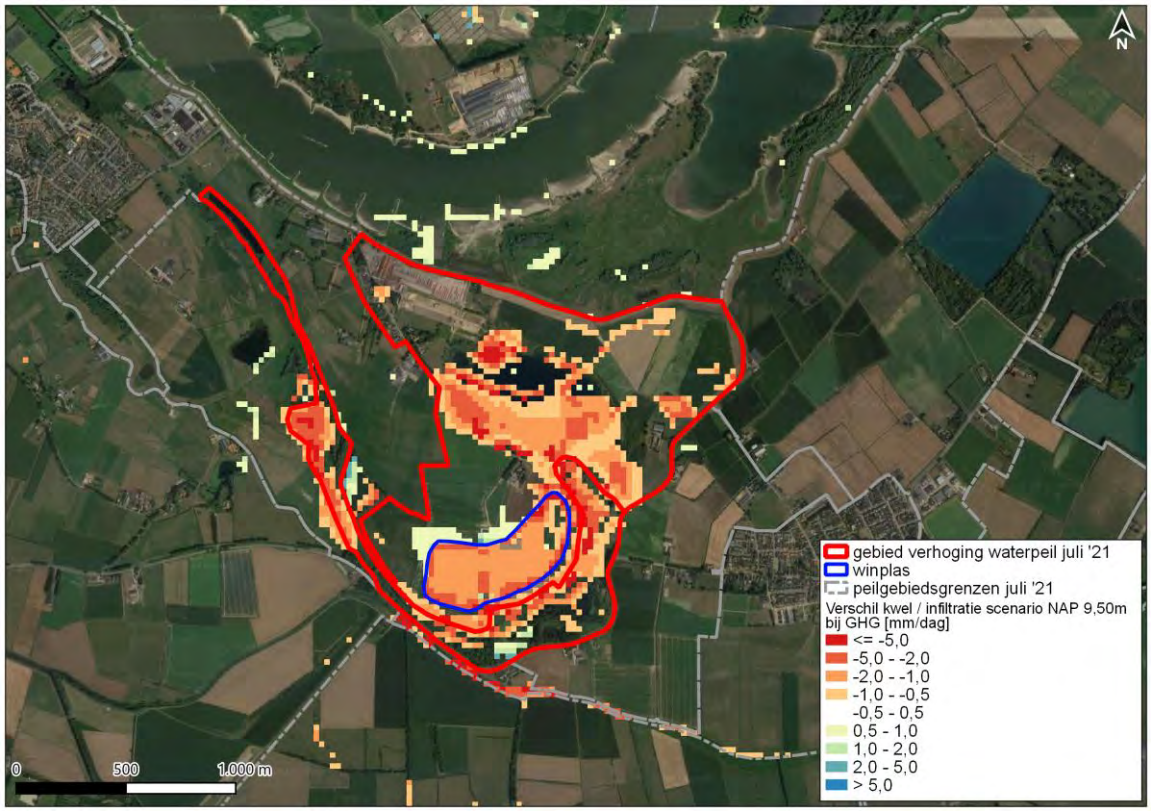
Op afbeelding 7.26 is te zien dat bij de GHG-situatie in de huidige situatie hogere delen infiltreren en bij de lagere delen en watergangen kwel optreedt.

Afbeelding 7.26 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GHG situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 7.27 toont dat bij het scenario de kwel afneemt in peilvakken OOY010-oost en OOY011 bij de GHG-situatie.

Afbeelding 7.27 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de GHG-situatie door het scenario NAP +9,50 m



Tabel 7.4 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GHG-situatie. In de tabel is een vergelijkbaar patroon te zien als bij de hoogwater situatie.

Tabel 7.4 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GHG

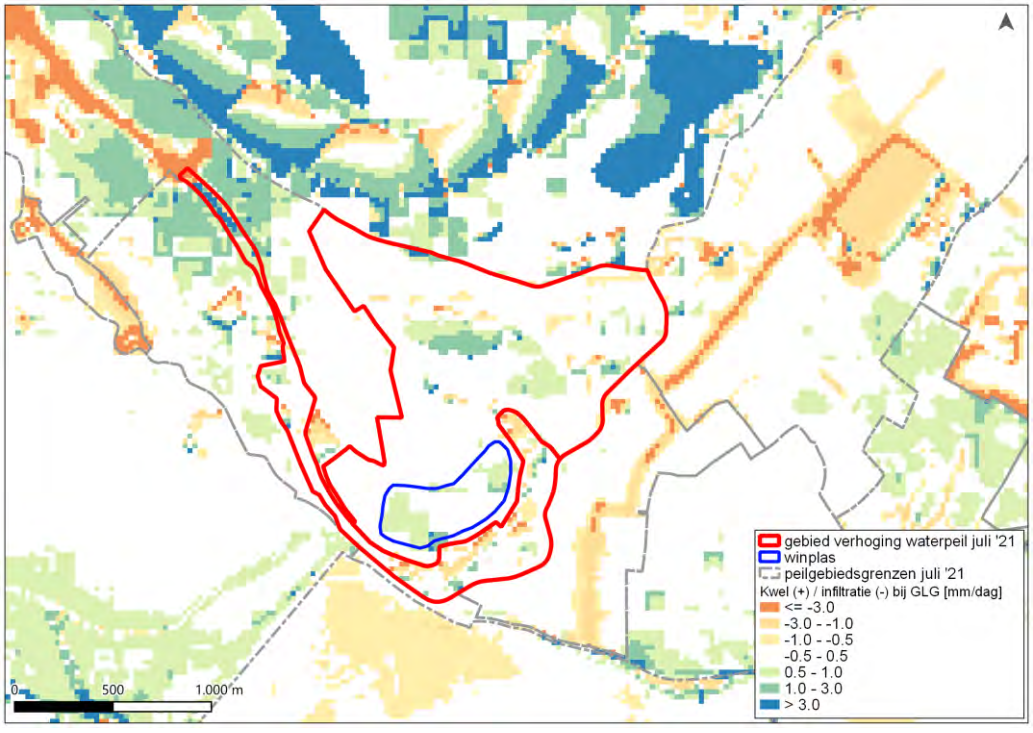
GHG	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	21.774	21.716	-59	-0,3
OOY002	1.518	1.520	1	0,1
OOY003	-486	-486	0	0,0
OOY004	-1	-1	0	0,0
OOY005	1.886	1.873	-13	-0,7
OOY006	-70	-93	-23	32,9
OOY007	643	642	-1	-0,2
OOY008	105	107	2	1,9
OOY009	1.838	1.912	74	4,0

GHG	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
OOY010-oost	2.026	486	-1.540	-76,0
OOY010-west	-467	-436	31	-6,6
OOY011	621	0	-621	-100,0
OOY012	734	666	-68	-9,3
OOY013	6.042	5.836	-206	-3,4
OOY014	1.106	1.104	-2	-0,2
OOY015	5.444	5.438	-6	-0,1
OOY016	1.296	1.286	-10	-0,8
totaal	44.009	41.570	-2.439	-5,5

GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

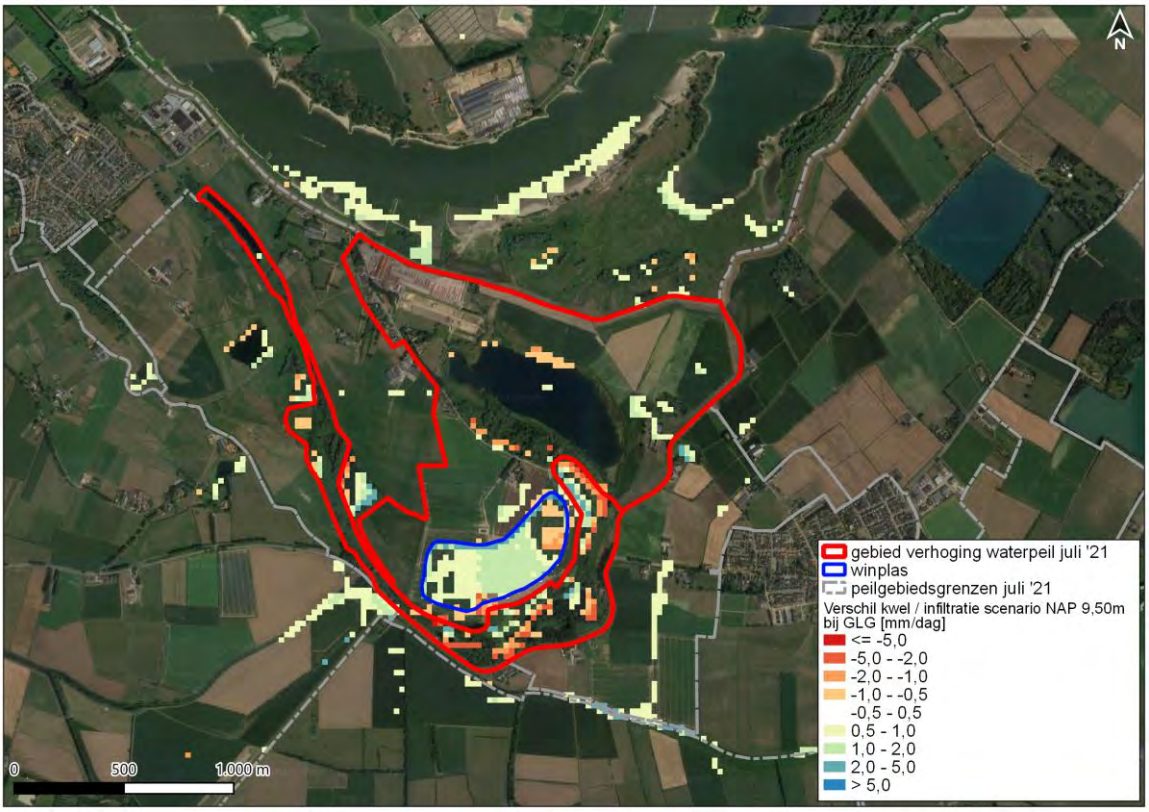
Afbeelding 7.28 toont de kwel en infiltratie in de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) situatie in de huidige situatie. In de Waal treedt kwel op en in de polders wat verder van de Waal af ook. De watergangen in de omliggende peilvakken infiltreren.

Afbeelding 7.28 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GLG situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie



Bij het scenario neemt de vooral de infiltratie in zandwinningsplas toe.

Afbeelding 7.29 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de GLG-situatie door het scenario NAP +9,50 m



Tabel 7.5 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GLG-situatie. In de tabel is te zien dat door maatregelen de netto wegzijging in de peilvakken met netto wegzijging afneemt. Daarnaast is te zien dat in de peilvakken met peilopzet de kwel afneemt en de kwel in peilvakken OOY001, OOY002, OOY009 en OOY013 toeneemt.

Tabel 7.5 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GLG

GLG	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	6.318	6.554	236	3,7
OOY002	398	415	17	4,3
OOY003	-584	-573	12	-2,1
OOY004	-60	-60	1	-1,7
OOY005	-897	-899	-2	0,2
OOY006	-8.061	-8.079	-17	0,2
OOY007	254	255	1	0,4
OOY008	-710	-700	10	-1,4
OOY009	2	39	37	1850,0
OOY010-oost	34	0	-34	-100,0

GLG	Huidig	Scenario NAP +9,50 m		
OOY010-west	-2.850	-2.850	0	0,0
OOY011	49	0	-49	-100,0
OOY012	-936	-782	154	-16,5
OOY013	843	917	74	8,8
OOY014	-494	-484	10	-2,0
OOY015	-1.769	-1.742	27	-1,5
OOY016	-2.680	-2.683	-2	0,1
totaal	-11.143	-10.672	471	-4,2

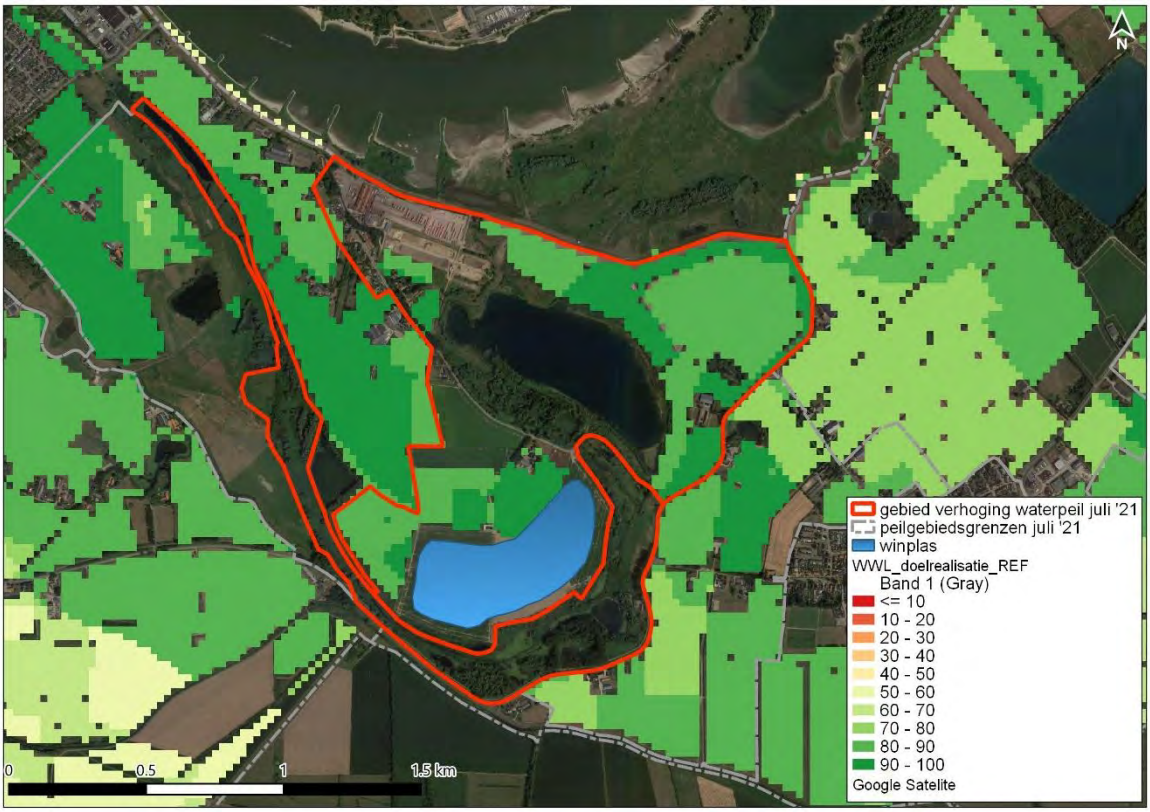
7.5 Resultaten scenario landbouw effecten

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de ingrepen op de landbouwopbrengsten doormiddel van de Waterwijzer Landbouw tool. De landbouwschade wordt met de Waterwijzer Landbouw tool bepaald aan de hand van de GHG, GLG, bodemtype en type gewas. De landbouwschade wordt uitgedrukt in doelrealisatie. 100 % doelrealisatie betekent dat de grondwaterkarakteristieken optimaal zijn voor het type gewas en bodem. 90 % doelrealisatie betekent dat de er 10 % van de opbrengstderving is dus dat de opbrengst 90 % is ten opzichte van de optimale grondwaterkarakteristieken voor het bodemtype en de gewaskeuze.

De basisregistratie percelen (BRP) is gebruikt als basis voor het gewastype. Percelen die inmiddels een natuurfunctie hebben (door functieverandering) zijn weggelaten De gebruikte bodemkaart is de bodemfysische eenhedenkaart (BOFEK2020) van de WUR. De effecten zijn enkel voor het Nederlandse deel berekend. Enerzijds omdat voor de situatie in Duitsland niet met de betreffende tool kan worden gewerkt. Anderzijds laten resultaten zien dat daar geen significant effect te verwachten is. Uit de modelstudie blijkt namelijk dat voor de Duitse percelen voornamelijk een stijging van opbrengsten te verwachten is. Er is dus een meer stabiele grondwaterstand met minder grote pieken en dalen. Dat is gunstig voor de landbouw.

Afbeelding 7.30 toont de landbouwdoelrealisatie in de huidige situatie.

Afbeelding 7.30 Landbouw doelrealisatie in procenten huidige situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 7.31 toont de verandering van de landbouw doelrealisatie scenario NAP +9,50 m. Daaronder is de verandering opgesplitst in droogteschade, direct natschade en indirecte natschade. Directe natschade komt door zuurstoftekort bij de wortels. Indirecte natschade is het gevolg van een verschuiving in het groeiseizoen in verband met te natte omstandigheden om grondbewerking te kunnen uitvoeren. Te zien is dat rondom de zandwinningsplas wisselend stijging en daling van de doelrealisatie te zien is. Dit komt doordat de natschade toe neemt maar de droogteschade af waardoor er op sommige pixels een licht positief effect is. Op sommige plekken rondom de winplas is de afname van de droogteschade groter dan de toename van natschade waardoor er een positief effect is op de doelrealisatie. Rondom de winplas is ook bij sommige pixels de toename van de natschade groter dan de afname van de droogteschade.

Afbeelding 7.31 Verandering in landbouwopbrengst derving in procentpunten door scenario NAP +9,50 m (rood (+) is afname van de doelrealisatie en groen (-) is een toename van de doelrealisatie)



Afbeelding 7.32 Verschil in doelrealisatie door directe natschade, indirecte natschade en droogteschade

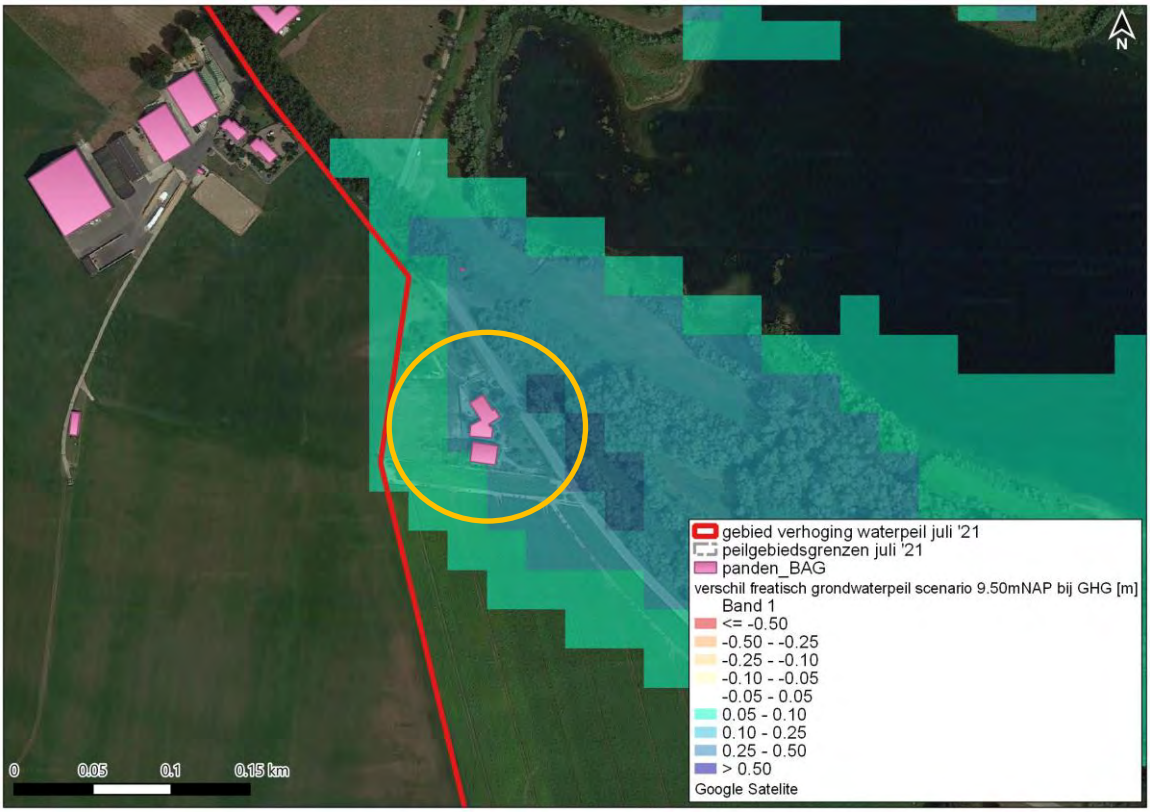


7.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing

Om na te gaan wat het effect op het risico is op grondwateroverlast wordt gekeken naar de ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen het maaiveld en de freatische grondwaterstand. Een ontwateringsdiepte kleiner dan 1,0 m of 0,7 m (afhankelijk van type bebouwing, onder andere kruipruimte) geeft risico op grondwateroverlast.

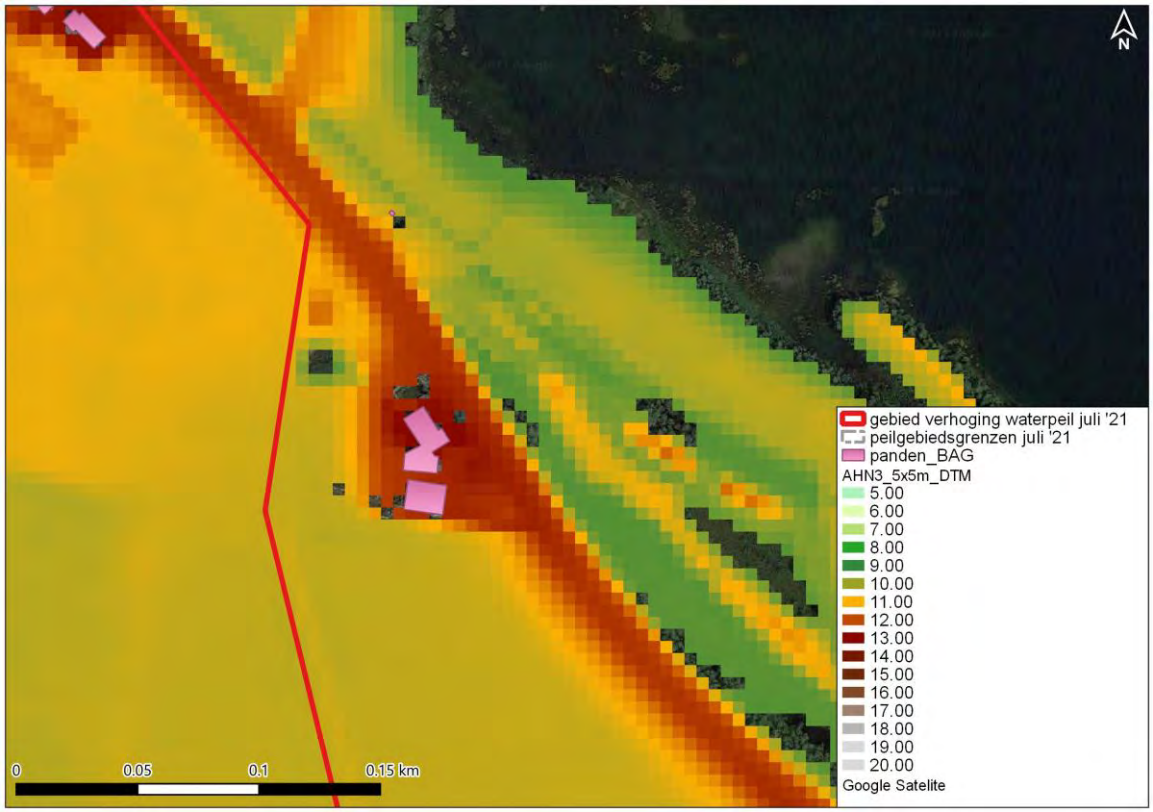
Afbeelding 7.33 laat zien bij welke panden een stijging van de grondwaterstanden berekend is. Dit zijn de panden aan de Erlecomseweg 74. Bij deze panden is een mogelijke toename van het risico op grondwateroverlast als gevolg van de inrichtingsmaatregelen. Daarom is bij deze panden lokaal gekeken naar de geohydrologische situatie en hoe deze in het maaiveld liggen.

Afbeelding 7.33 Panden (oranje cirkel) waarbij er bij de GHG-situatie na maatregelen scenario NAP +9,50 m een stijging van de grondwaterstanden is berekend



Afbeelding 7.34 toont de hoogtekaart van het maaiveld. Goed te zien is dat de Erlecomseweg en de panden verhoogd in het maaiveld liggen. Waardoor een kleine toename van de grondwaterstanden geen toename van risico op grondwateroverlast zal zijn. Hier zijn waarschijnlijk geen mitigerende maatregelen nodig.

Afbeelding 7.34 Nadere detaillering van het maaiveld rondom de panden met verhoging van de grondwaterstanden. De panden (blauwe cirkel) liggen verhoogd in het maaiveld waardoor het risico op grondoverlast minder is



Nadere uitwerking scenario risico wateroverlast op bebouwing

Het grondwatermodel is een regionaal model met een celgrootte van 25 x 25 m. Hierdoor zijn de modeluitkomsten niet direct representatief op pandniveau. Het geeft een indicatie waar effecten zijn te verwachten. Bij het scenario zijn enkele panden waar mogelijk een toename van het risico op wateroverlast toeneemt. Bij deze panden is een nadere analyse gedaan, door beter naar het lokale maaiveldniveau te kijken. De meeste panden in het gebied liggen verhoogd in het gebied. Hierdoor neemt het risico op grondwateroverlast af. In afbeelding 7.34 is te zien dat bij de meeste de panden verhoogd in het maaiveld liggen. Bij de panden aan de Erlecomseweg 7, 9 en 11 blijkt uit de maaiveldanalyse dat er panden zijn met een toename op het risico van grondwateroverlast en dat deze panden niet verhoogd in het maaiveld liggen. Dus bij deze panden is er een reëel risico op toename van grondwateroverlast. Hier zijn mitigerende maatregelen nodig.

7.7 Conclusie

De volgende conclusies volgen uit de modelstudie:

- door de voorgenomen maatregelen wordt gemiddeld ruim 155.000m^3/jaar water gebufferd, de afvoer neemt met 71 % af;
- de zandwinning nivelleert de grondwaterstanden rondom de nieuwe plas, dit betekent dat bij lage grondwaterstanden het niveau hoger wordt (tussen de 5 en 25 cm), en bij hoge grondwaterstanden wordt het niveau juist lager (tot 50 cm) . De zandwinningsplas heeft daarmee een positief effect op omliggende grondwaterstanden in tijden van droogte. De grondwaterstanden worden dan hoger dan dat ze in de huidige situatie zijn. Dit komt door de betere interactie tussen de verschillende watervoerende bodemlagen in de ondergrond;
- het opzetten van het streefpeil in het plangebied heeft een verhoging van de grondwaterstand tot gevolg. Dit effect wordt echter rondom de zandwinning in natte perioden te niet gedaan door het nivellerende effect van de zandwinning. De verlaging door de zandwinning is nabij de plas groter dan de

verhoging van de peilopzet. Verder van de zandwinning af is er wel sprake van vernatting in natte perioden door de peilopzet. Er zullen lokaal, in samenspraak met de betreffende agrariërs, mogelijk plaatselijk wat maaiveldaanpassingen moeten plaatsvinden (ophogingen van max 10 cm) om deze vernatting te compenseren;

- door het opzetten van het streefpeil(vernatten) is er bij de situaties met hoge grondwaterstanden sprake van afname van kwel. Dit komt doordat de hogere grondwaterstanden een hogere tegendruk leveren waardoor dus de kwel afneemt. Afname van kwel lijkt negatief voor de natuur maar dat is het dus niet omdat de grondwaterstand hoger staat. De omliggende peilvakken laten een toename van kwel zien (of afname van wegzijging). Bij enkele van de omliggende peilvakken is de toename van de kwelflux groter dan 2 %, dit is tegen de beleidsregels van het waterschap. Naar de polder in het geheel kijkend is te zien dat in de natte perioden (GHG en hoogwater situatie) de afvoer van kwelflux afneemt, waardoor de druk op het Hollandsch Duitsch Gemaal wordt verminderd. Bij de drogere perioden is in het geheel een hogere afvoer van de kwelflux, dit is positief voor de doorstroming van het oppervlaktewater;
- er loopt momenteel een verkenning droogteproblematiek waarin verschillende oplossingsrichtingen worden geïnventariseerd, waaronder peilopzet. Voorgestelde maatregelen uit deze modelstudie laten zien dat deze peilmaatregelen een gunstig effect hebben op de droogteproblematiek in de omliggende peilgebieden;
- in het plangebied neemt de landbouwopbrengst lokaal af en lokaal toe. Dit komt doordat de natschade toe neemt maar de droogteschade af. Bij sommige pixels is de afname van de droogteschade groter dan de toename van de natschade wat een positief effect heeft op de doelrealisatie en andere pixels is het weer andersom;
- bij het scenario is er minimale toename van het risico op grondwateroverlast bij bebouwing te zien. Enkel bij de panden aan de Erlecomseweg 74 is een toename van meer dan 5 cm grondwaterstandsstijging berekend. Maar de panden liggen verhoogd in het maaiveld waardoor geen verhoogd risico op grondwateroverlast te verwachten is. Bij de panden langs de Erlecomseweg 7, 9 en 11 zijn mogelijk wel mitigerende maatregelen nodig, dit dient in een nadere uitwerking nader uitgewerkt te worden.

8

SCENARIO: WATERPEIL OPZETTEN TOT NAP +9,65 M

8.1 Scenariobeschrijving

Deze paragraaf beschrijft het doorgerekende scenario voor het projectgebied van de Ooijse Graaf. De volgende aanpassingen zijn in dit scenario meegenomen:

1 invoeren van de zandwinningsplas;
2 peilvak OOY010 splitsen en oostelijk deel samen met peilvak OOY011 peil opzetten tot NAP +9,65 m;
3 hiertoe is een nieuwe stuw nodig ten oosten (iets stroomopwaarts) van stuw Thornsche molen.

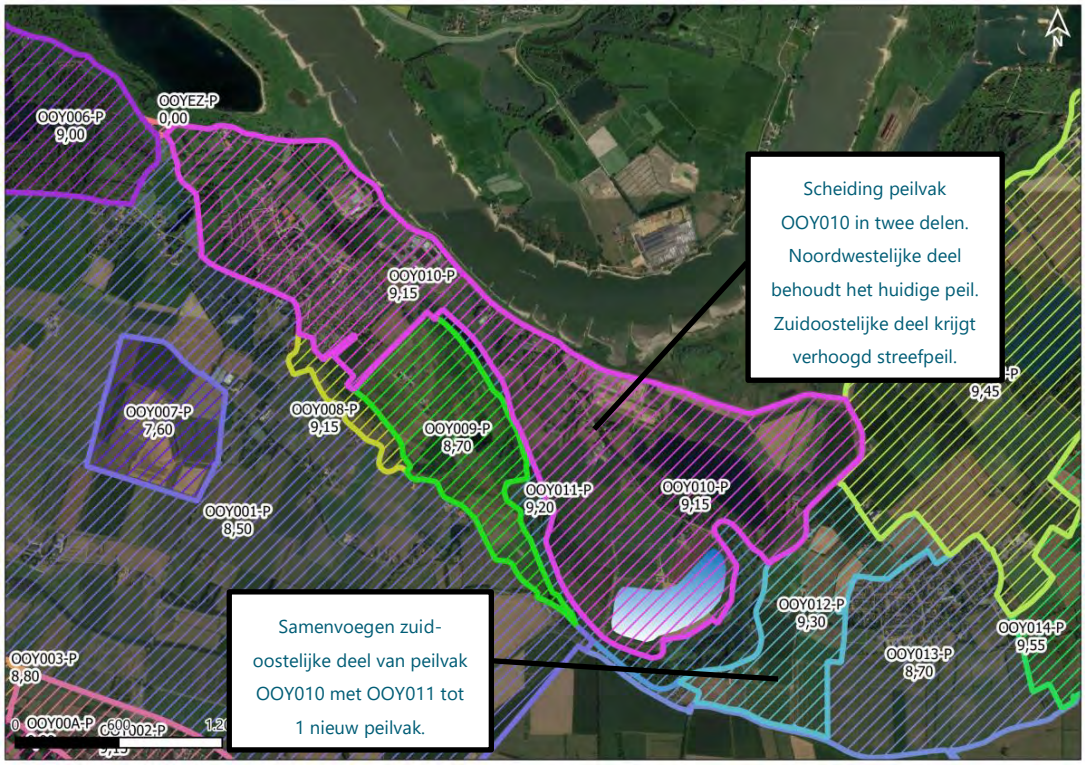
Afbeelding 8.2 toont de locatie van de zandwinningsplas en het gebied waar peilopzet tot NAP +9,65 m is voorzien. Het nieuwe peilvak OOY010-oost bestaat uit het oostelijke deel van oorspronkelijk peilvak OOY010 én peilvak OOY011. Het nieuwe peilvak OOY010-oost is nog weergeven in twee delen, omdat de peilen in deze gebieden in de huidige situatie verschillend zijn. Er wordt dus echter geadviseerd om het peil in deze peilvakken gelijk te trekken als ze samen in een peilvak zijn gebundeld.

De watergang van het dorp Ooij tot de stuw Thornsche molen die het dorp Ooij en peilvakken OOY009 en OOY008 afwatert blijft behouden op het oude niveau van NAP +9,15 m. Deze stroomt direct naar de stuw Thornsche molen. Het dorp Erlecom, de plas Kraaijenhof, het rietmoeras en de nieuwe zandwinningsplas worden in streefpeil verhoogd tot NAP +9,65 m.

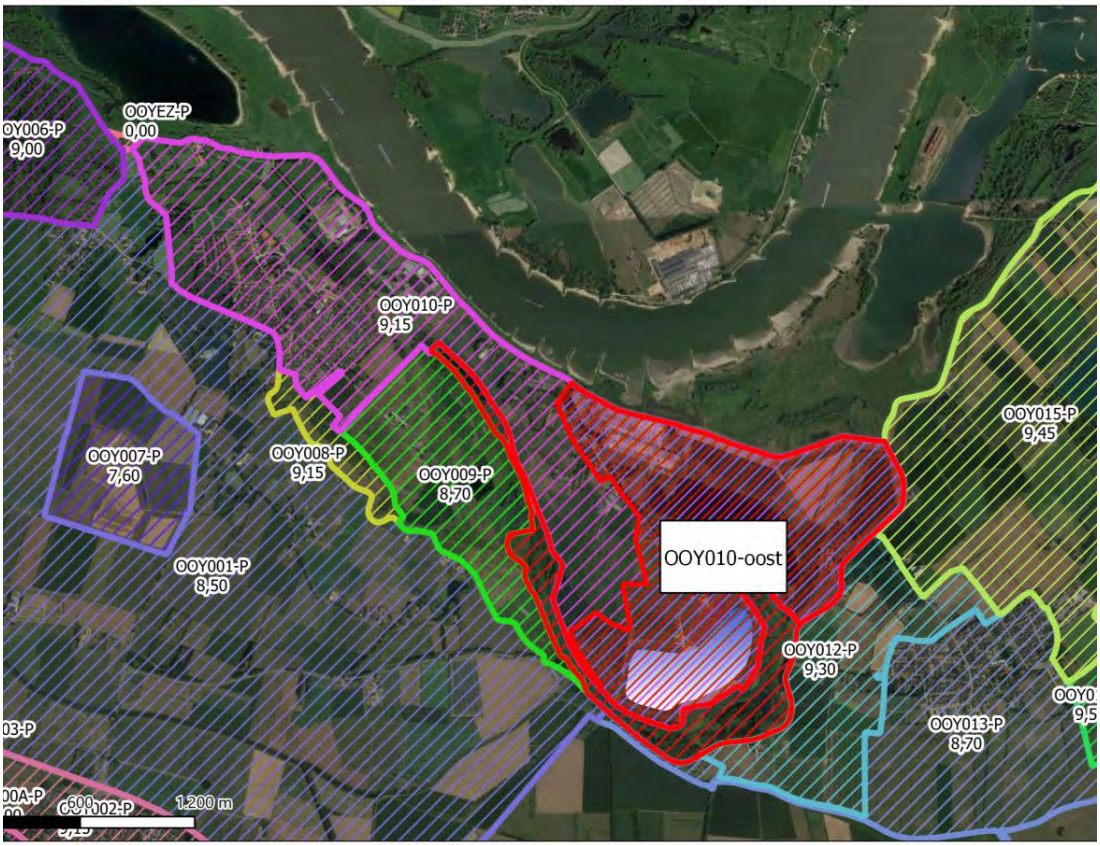
De resultaten van bovenstaand scenario zijn in dit hoofdstuk vergeleken met de huidige situatie. Daarbij wordt voor het effect op het risico is op grondwateroverlast gekeken naar de ontwateringsdiepte De effecten op landbouw zijn bepaald met de Waterwijzer Landbouw rekentool van de WUR (Wageningen Universiteit). 'De effecten van de verschillende scenario's op de natuur komen terug in het MER, en zijn dus niet in deze rapportage opgenomen.

Met de grondeigenaar van de percelen in het projectgebied is afgesproken dat de vrijkomende bovengrond in het projectgebied gebruikt wordt om gronden die na realisatie van het plan beschikbaar blijven voor de landbouw op te hogen. De exacte locatie hiervoor wordt in overleg met de grondeigenaar afgestemd. Ook dienen de uitkomsten van de modelberekeningen als basis voor gesprekken met andere grond- en /of huiseigenaren over te verwachten effecten en eventueel benodigde mitigerende maatregelen.

Afbeelding 8.1 Streefpeilen huidige situatie van de peilvakken in de Ooijpolder



Afbeelding 8.2 Aanpassingen oppervlaktewater scenario waarin peilvak OOY010 is gesplitst en waar het in peil is opgehoogd tot NAP 9,65m



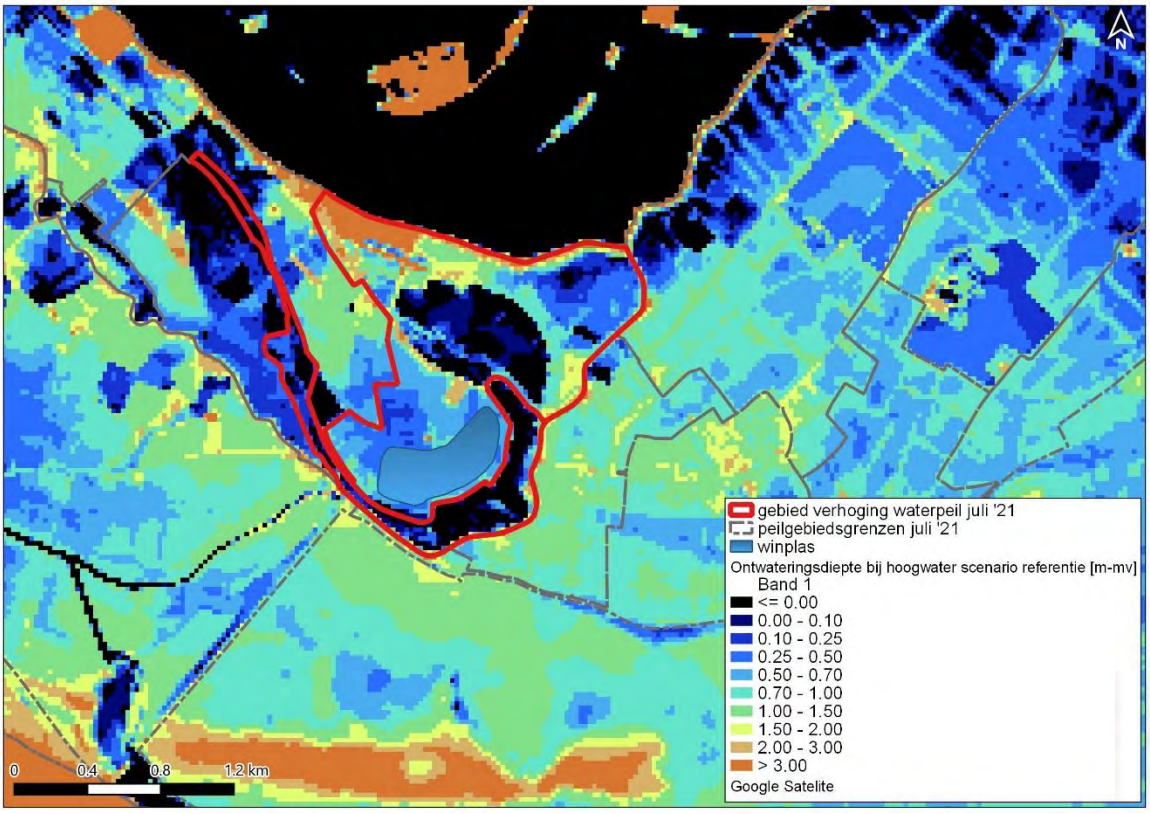
8.2 Resultaten scenario op grondwaterstanden maatgevende situaties

Deze paragraaf beschrijft de huidige grondwaterstanden en de effecten van het scenario met streefpeil NAP +9,65 m voor de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG).

Extreem hoogwater

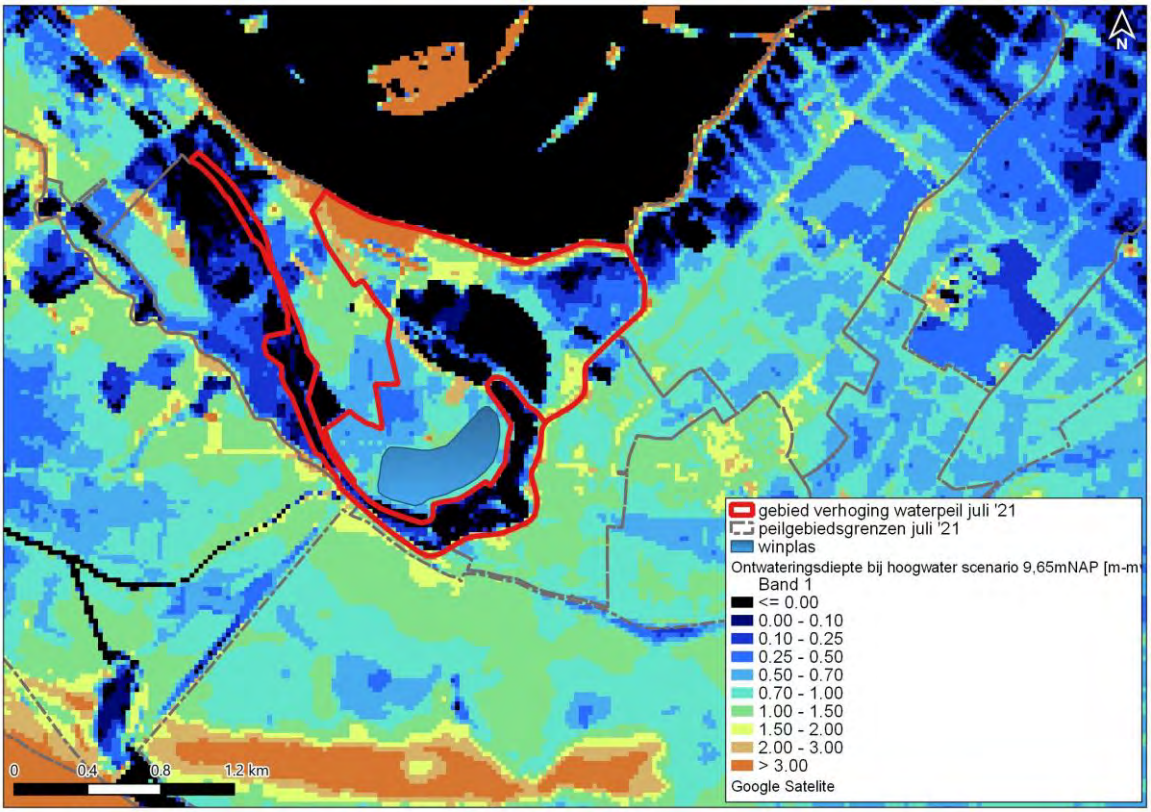
Tijdens extreem hoogwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief dicht aan het maaiveld komen. Er is dus een kleine ontwateringsdiepte. Dit is te zien in afbeelding 8.3. Vooral het noordoostelijke deel van peilvak OOY009 heeft lage ontwateringsdiepten. Tevens is te zien dat de ontwateringsdiepte bij de landbouwpercelen in het noordoosten van peilvak OOY010 klein is.

Afbeelding 8.3 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

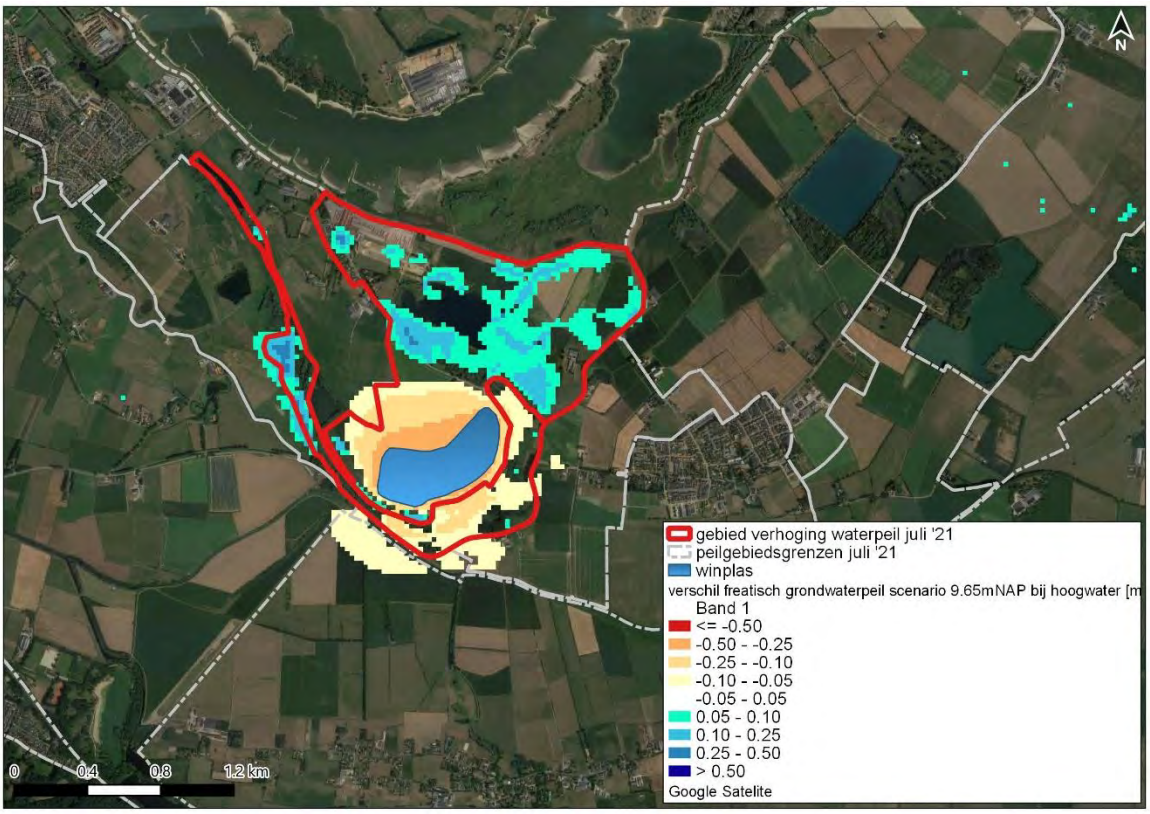


Afbeelding 8.4 geeft de verandering van de berekende freatische grondwaterstanden na het verhogen van het oppervlaktewaterpeil in peilvakken OOY011 en deels OOY010 tot NAP 9,65 m en het graven van de het rietmoeras en de nieuwe plas. Hierin is te zien dat ook de grondwaterstanden lokaal iets (circa 5 tot 10 cm) stijgen door het opzetten van het oppervlaktewaterpeil in het plangebied. De zandwinning laat een tegenovergesteld beeld zien. Door de zandwinning daalt de grondwaterstand rondom de nieuw te graven plas (circa 10 - 25 cm) bij hoog water. Dit komt door de nivellerende werking van plas. Dit nivellerende effect is niet tijdelijk maar blijvend en komt door extra opslagcapaciteit van open water ten opzichte van grondwater vanwege porositeit van de bodem. Daarnaast zijn de verschillende grondlagen beter met elkaar verbonden.

Afbeelding 8.4 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,65 m bij hoogwater



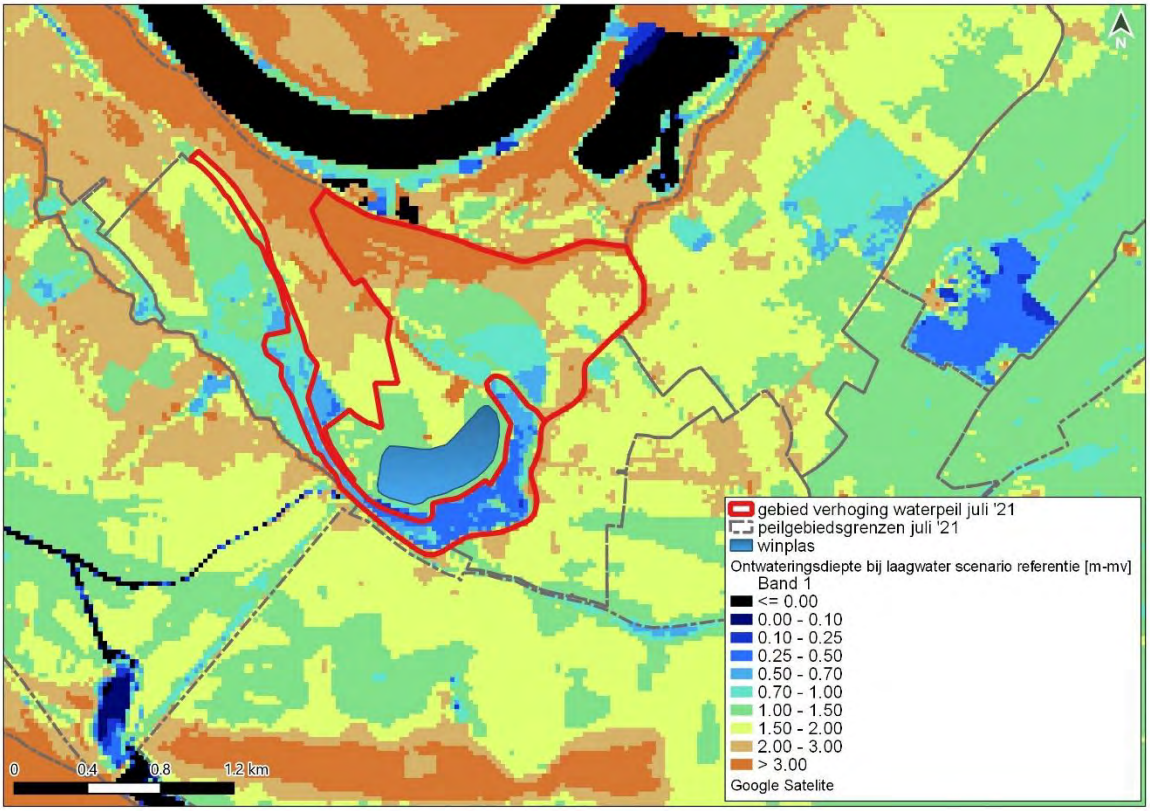
Afbeelding 8.5 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,65 m bij hoogwater



Extreem laagwater

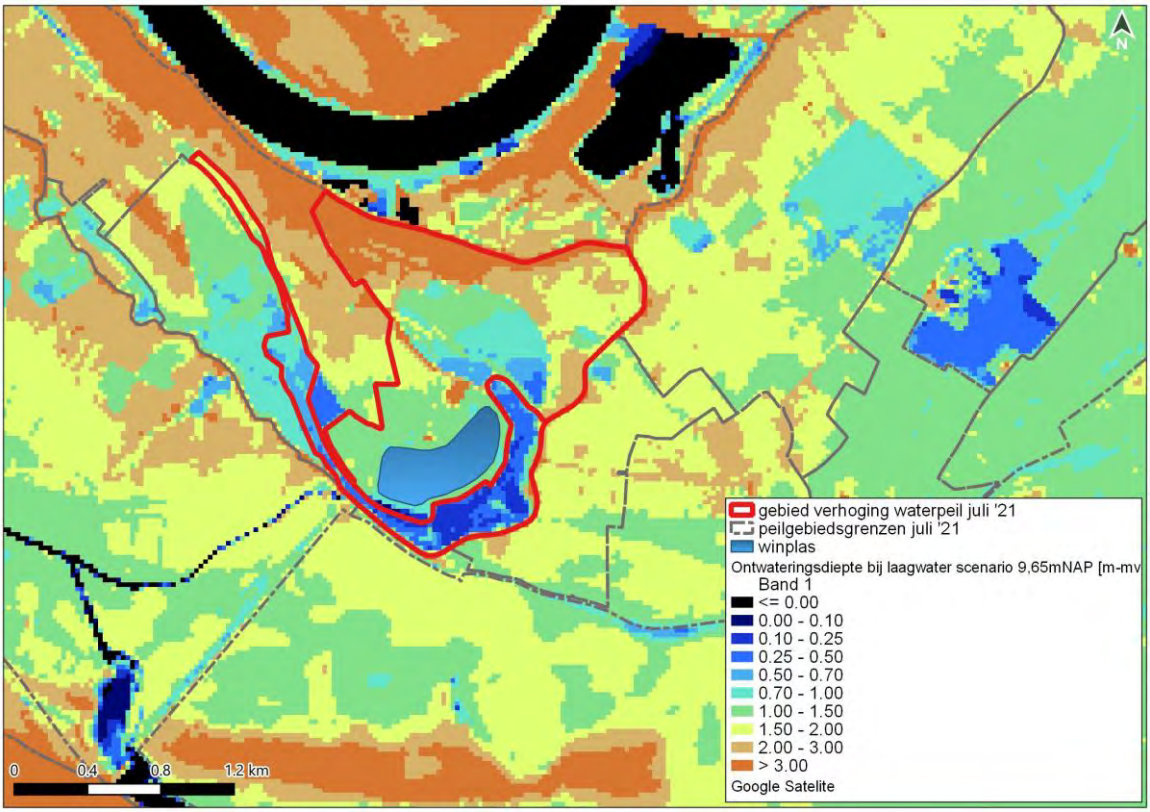
Tijdens extreem laagwater in de huidige situatie is te zien dat de freatische grondwaterstanden relatief diep zitten en dat er in grote delen van het plan gezien een grotere ontwateringsdiepte is dan 1,50 m, zoals te zien op afbeelding 8.6. Bij het huidig rietmoeras is de grondwaterstand ook in deze situatie dicht aan maaiveld.

Afbeelding 8.6 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

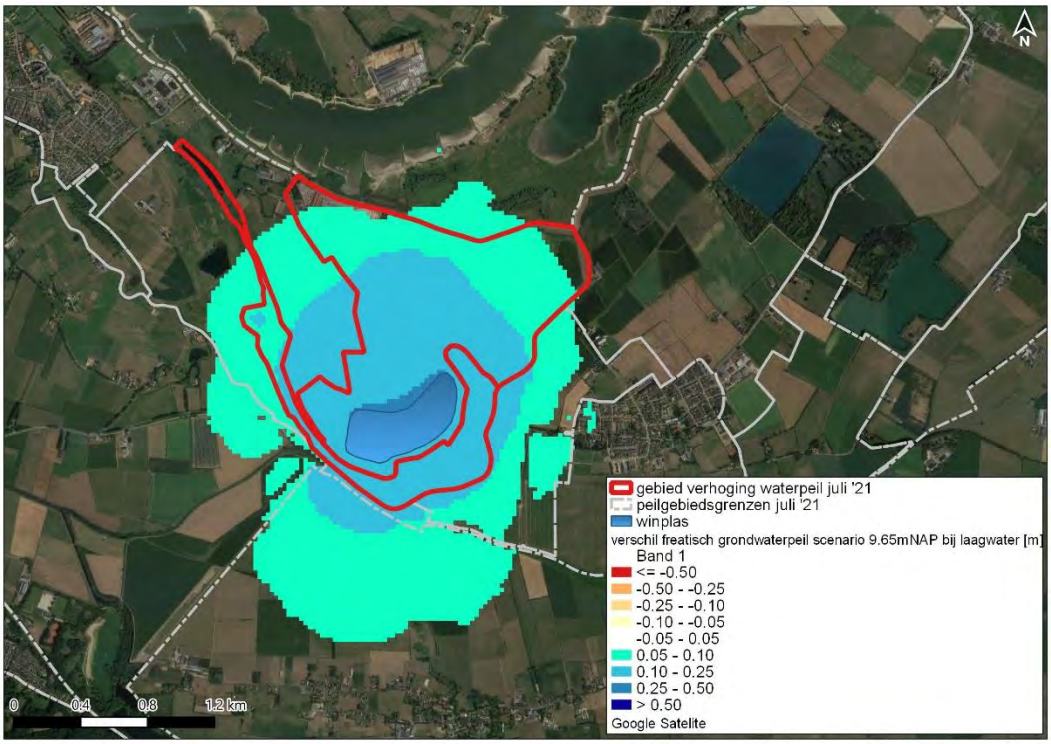


Afbeelding 8.7 toont de nieuwe ontwateringsdieptes in het scenario met peilverhoging tot NAP +9,65 m De berekende grondwaterstanden van dit scenario laten vooral rondom de zandwinning een stijging van de grondwaterstanden bij laag water zien (circa 10 tot 25 cm) . Dit komt waarschijnlijk door het nivellerende effect van de zandwinningsplas, waardoor de hogere grondwaterstanden lager worden en de lagere grondwaterstanden hoger. In de omliggende peilvakken zijn uitstralingseffecten van 5 tot 10 cm hogere grondwaterstanden bij laag water over een relatief groot gebied te zien, vooral in Duitsland en OOY012 en OOY001.

Afbeelding 8.7 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,65 m bij laagwater



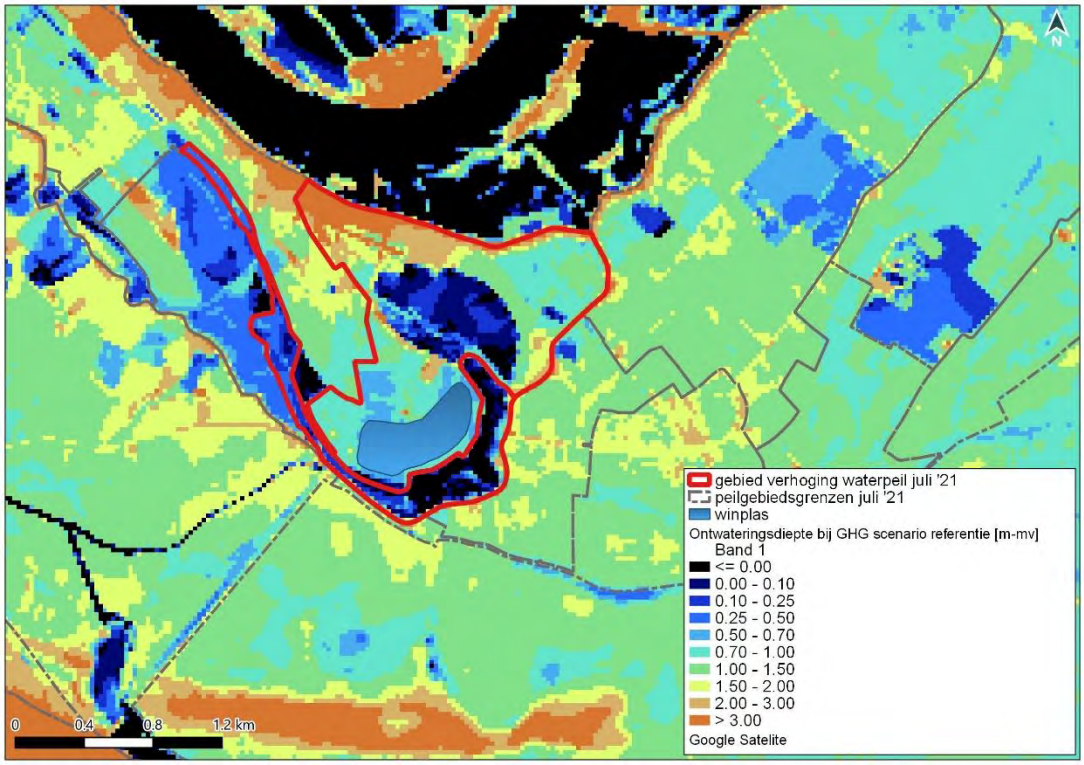
Afbeelding 8.8 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario bij laagwater



GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

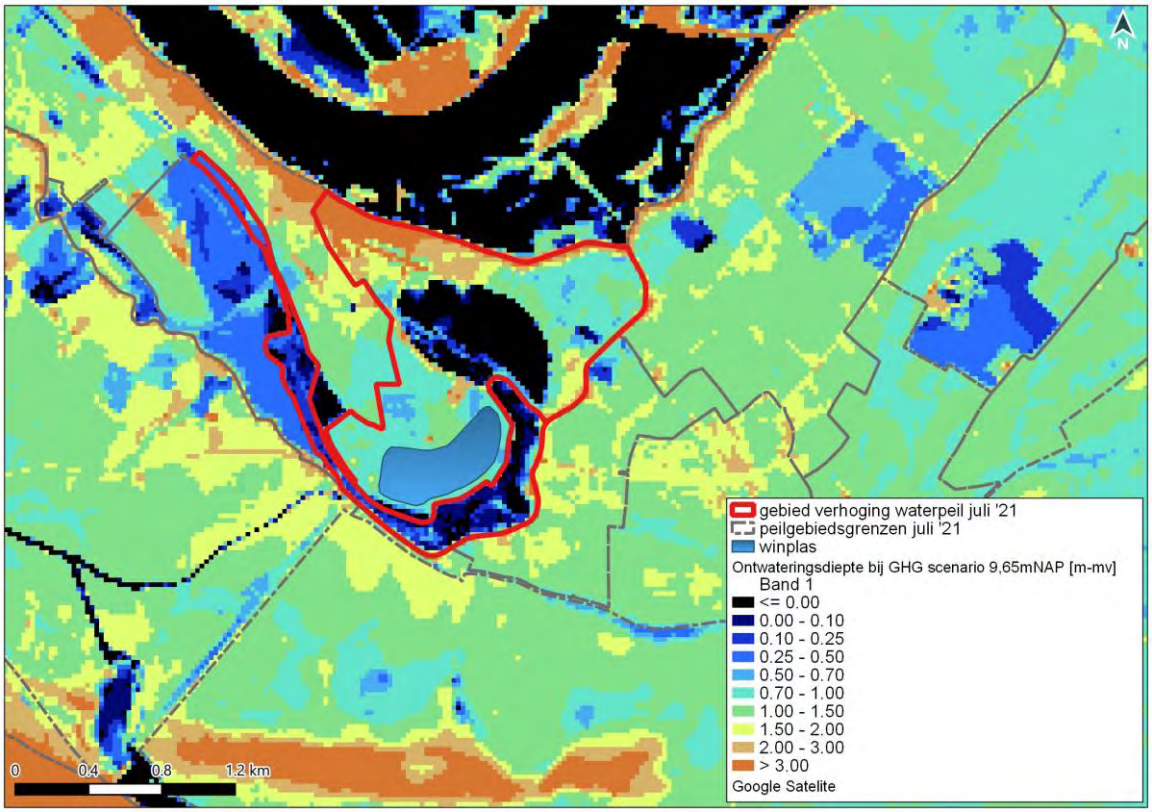
Bij de GHG in de huidige situatie zijn hoge freatische grondwaterstanden te zien en dus lage ontwateringsdiepten, zie afbeelding 8.9. Dit is vooral bij de lagere delen van het maaiveld.

Afbeelding 8.9 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GHG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)

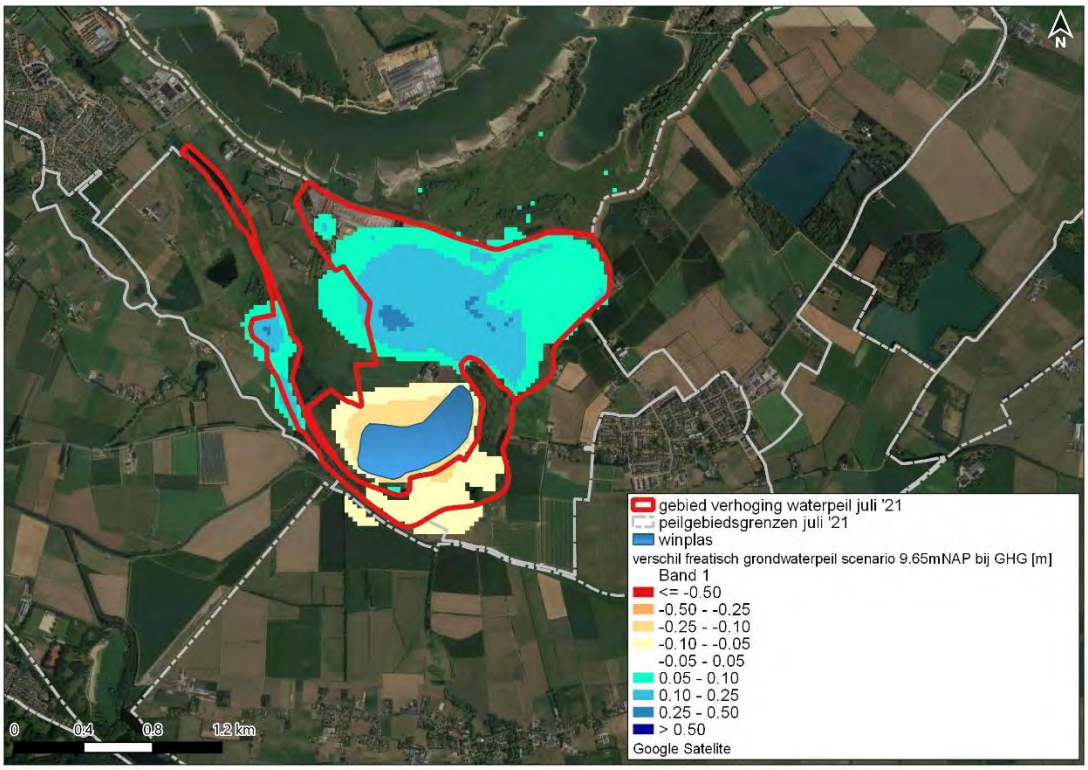


Afbeelding 8.11 toont het verschil in freatische grondwaterstanden berekend voor het scenario met peilopzet tot NAP +9,65 m. De effecten lijken op de hoogwatersituatie. Dus rondom de Kraaijenhof en ten westen van het plangebied een stijging van de grondwaterstanden (ongeveer 10 tot 25 cm) en lagere grondwaterstanden (ongeveer 10 tot 25 cm) rondom de zandwinning door het nivellerende effect.

Afbeelding 8.10 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,65 m bij GHG-situatie



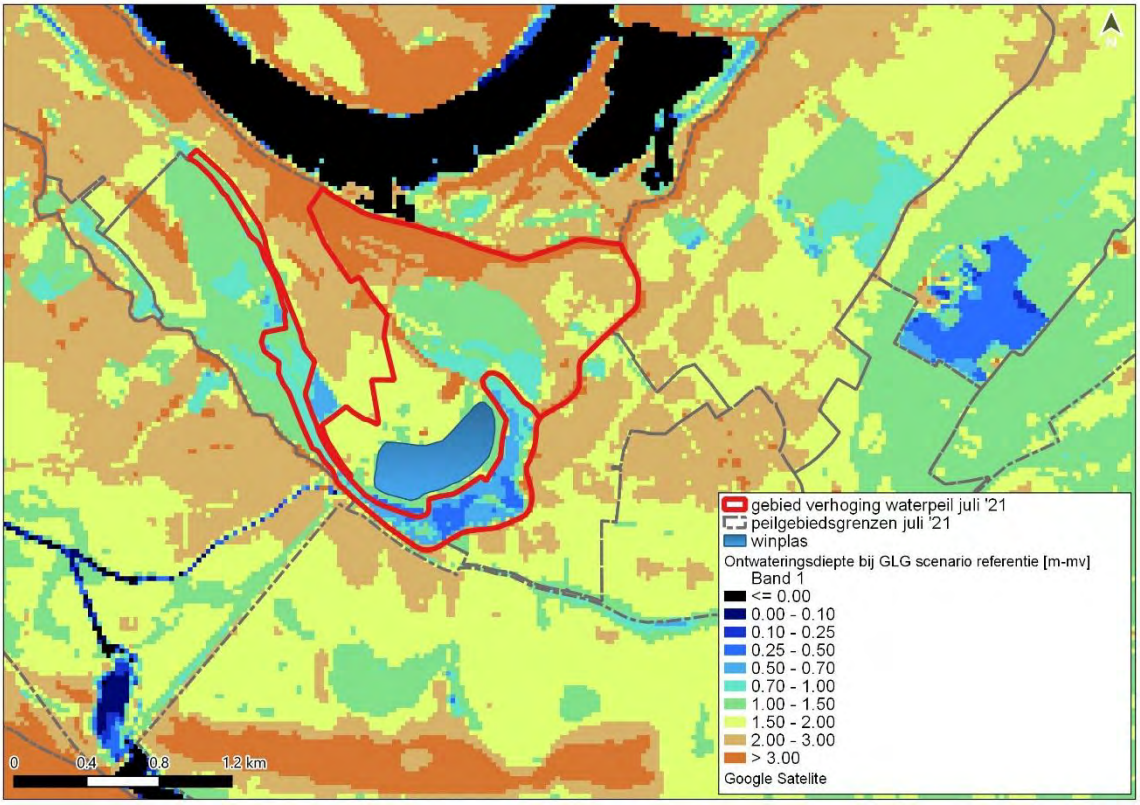
Afbeelding 8.11 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,65 m bij GHG



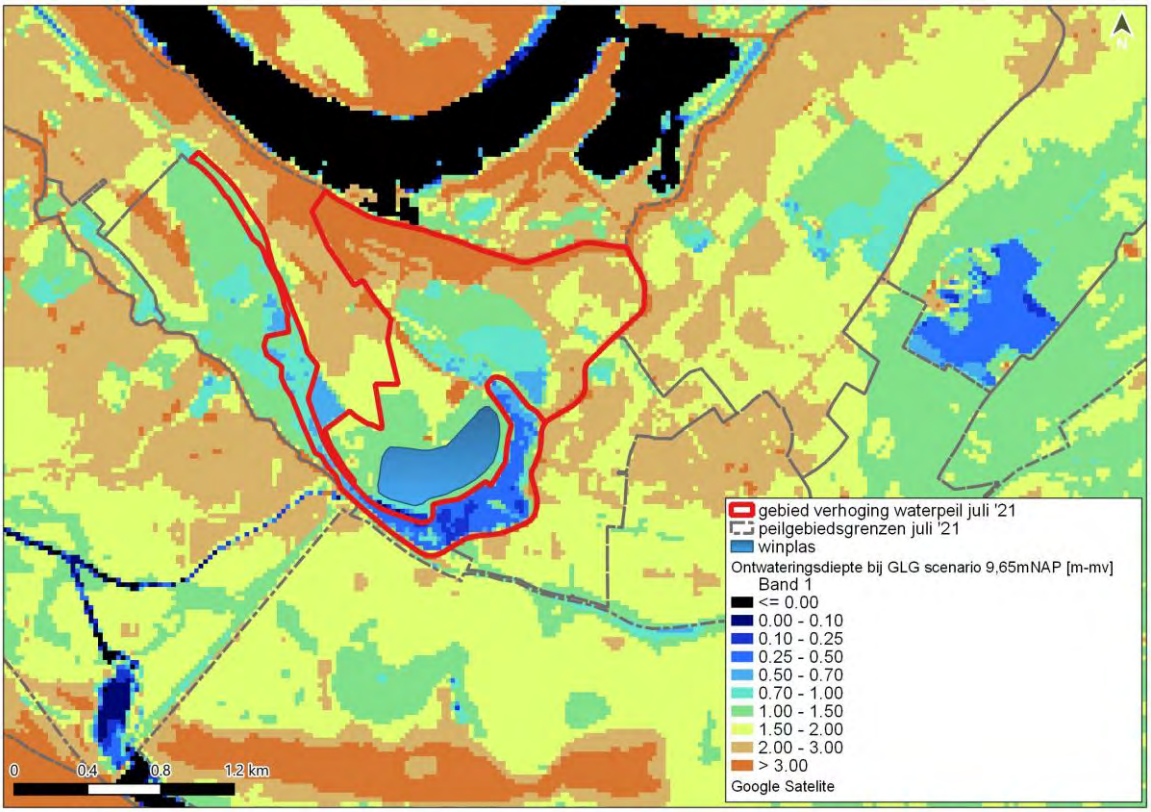
GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

Afbeelding 8.13 toont de ontwateringsdiepte bij een GLG berekend voor het scenario met peilopzet tot NAP +9,65 m. De freatische grondwaterstanden tijdens de GLG-situatie en de effecten laten nagenoeg hetzelfde zien als bij de laagwater situatie. Vooral de zandwinning zorgt voor een nivellerend effect dat ervoor zorgt dat de GLG rondom de plas stijgt.

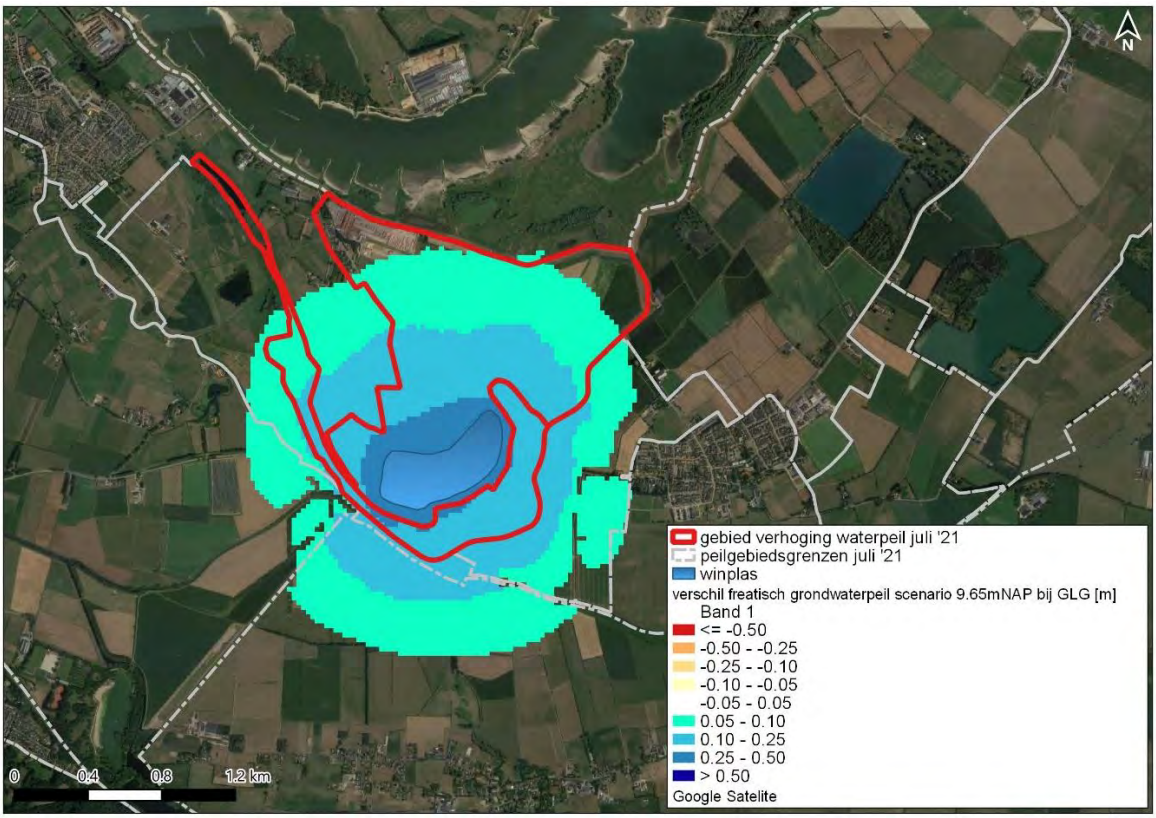
Afbeelding 8.12 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de huidige situatie bij GLG (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 8.13 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in de nieuwe situatie scenario NAP +9,65 m bij GLG-situatie



Afbeelding 8.14 Verschil freatische grondwaterstanden door scenario NAP +9,65 m bij GLG



Tijdstijghoogte lijnen

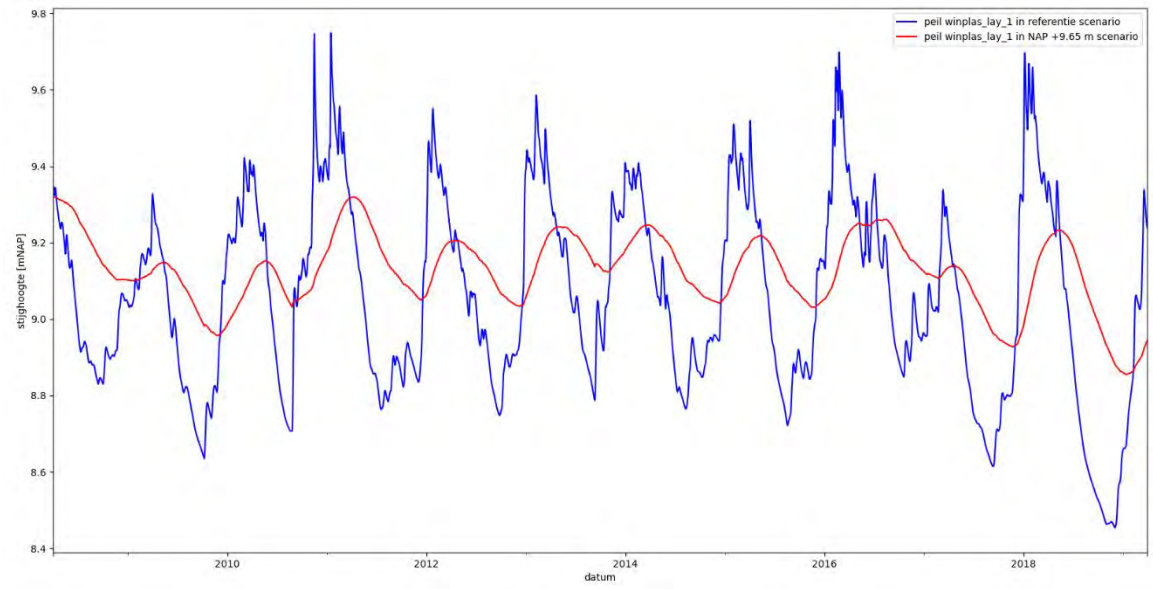
Afbeelding 8.16 - afbeelding 8.19 laten de tijdstijghoogte lijnen zien bij de huidige situatie en het scenario op de locaties weergegeven op afbeelding 8.15. Deze locaties zijn gekozen omdat deze locaties typerend zijn voor de effecten op de grondwaterstanden.

Afbeelding 8.15 Locaties van de tijdstijghoogte lijnen

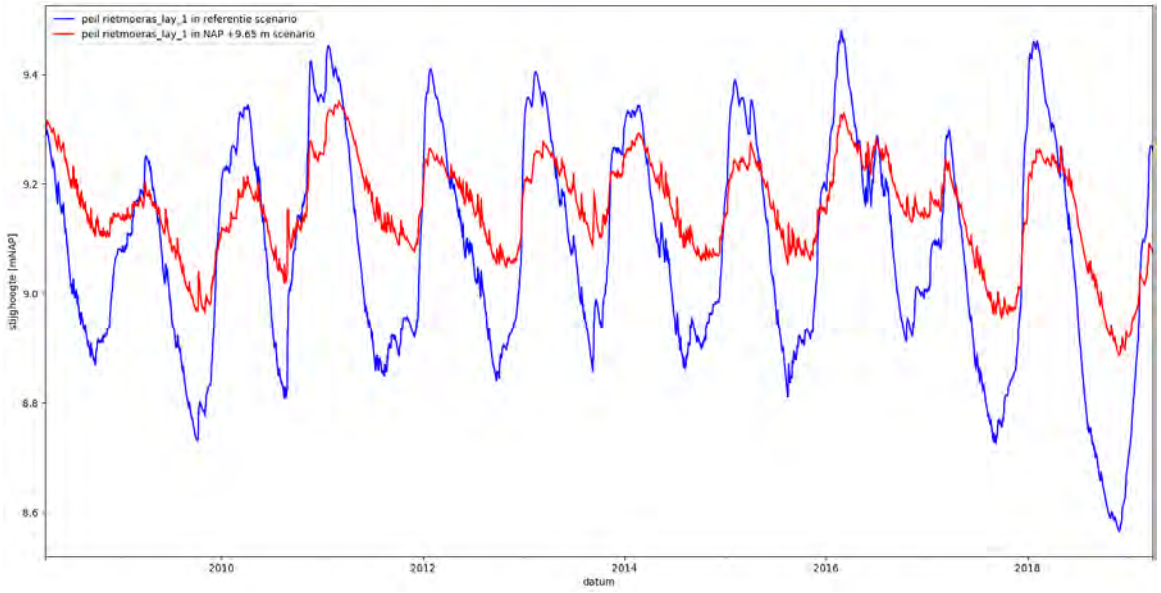


Afbeelding 8.16 en afbeelding 8.17 (tijdstijghoogtelijnen in de zandwinningsplas en het rietmoeras) laten goed het nivellerende effect van de plas zien: In de huidige situatie is er een grote variatie in grondwaterstanden gedurende het jaar, maar door de plas zijn de pieken iets lager en later. Hetzelfde geldt voor de dalen die zijn minder diep en ook later. Dit betekent dat de zandwinning en de peilverhoging ertoe leiden dat water beter in het gebied wordt vastgehouden en dat het later in het voorjaar uitzakt.

Afbeelding 8.16 Tijdstijghoogte lijnen in de zandwinningsplas voor het referentiescenario en het scenario NAP + 9,65 m

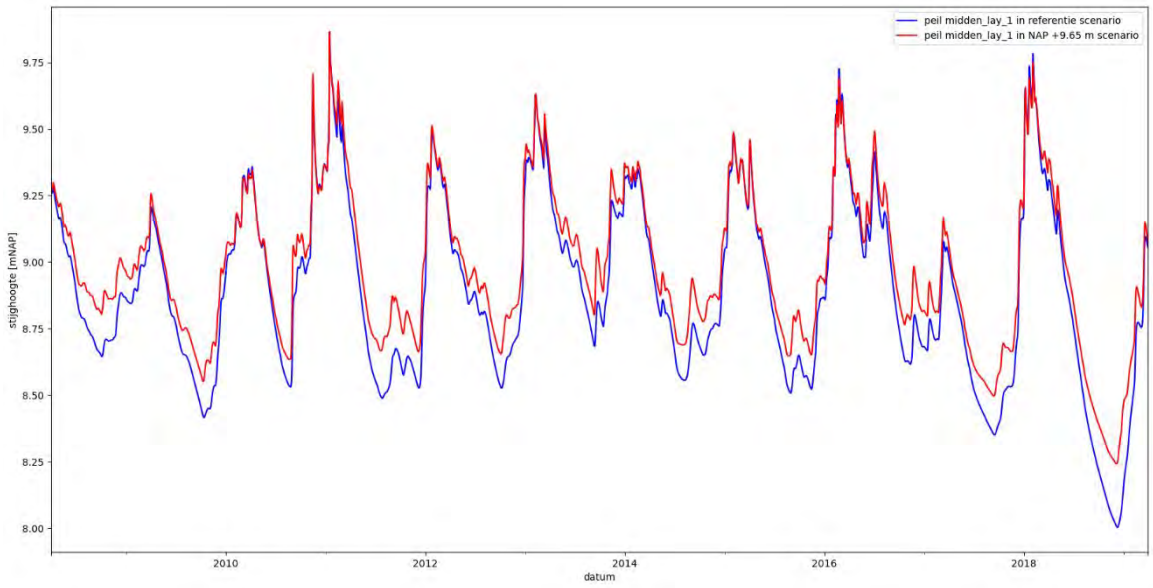


Afbeelding 8.17 Tijdstijghoogte lijnen in het rietmoeras voor het referentiescenario en het scenario NAP + 9,65 m



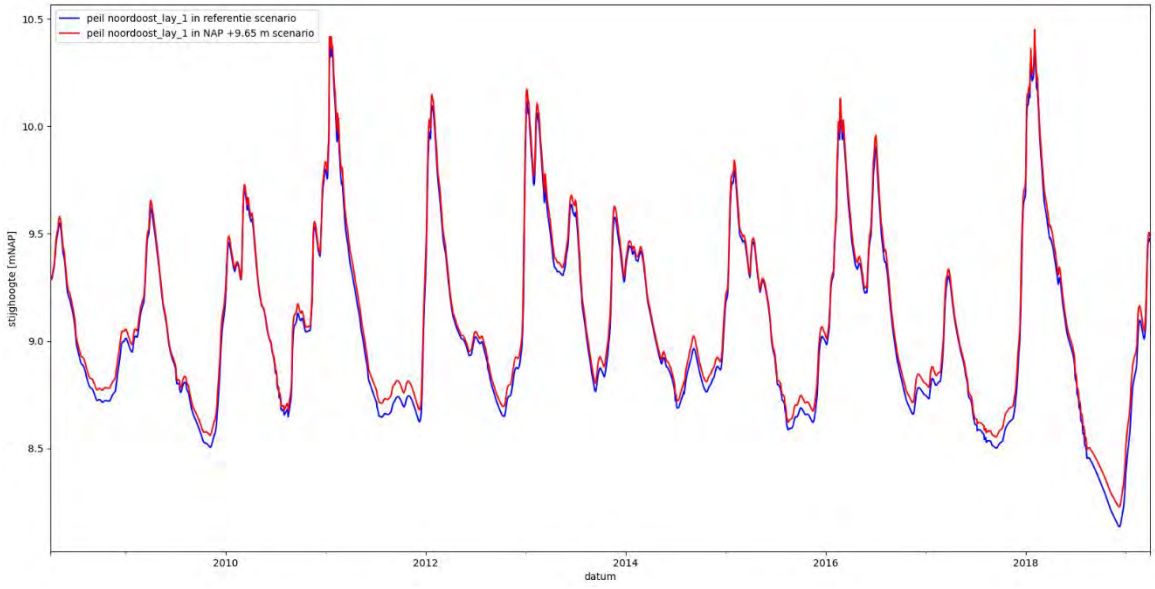
De grondwaterstanden op een perceel midden in het plangebied (zie afbeelding 8.18) laat wat betreft dynamiek eenzelfde verloop zien als in de huidige situatie maar gedurende het gehele jaar worden hogere waterstanden berekend, vooral gedurende de zomer (circa +0,20 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden minder door de maatregelen (circa +0,10 m). Dit betekent dat het grondwater langer wordt vastgehouden in het gebied en niet of minder snel wordt afgevoerd. Het grotere verschil bij de lagere grondwaterstanden is waarschijnlijk te verklaren door het nivellerende effect van de zandwinningsplas.

Afbeelding 8.18 Tijdstijghoogtelijnen in een perceel midden in het gebied voor het referentiescenario en het scenario NAP +9,65 m



De tijdstijghoogtelijn van een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied (afbeelding 8.19) laat een kleine verhoging zien van de grondwaterstanden gedurende het jaar. De stijging van de waterstanden is vooral te zien gedurende de zomer (circa +0,20 m). In de winter stijgen de grondwaterstanden iets minder (circa +0,10 m).

Afbeelding 8.19 Tijdstijghoogte lijnen in een landbouwperceel in het noordoosten van het plangebied



8.3 Afvoerdebiet uit nieuw peilvak OOY010-Oost

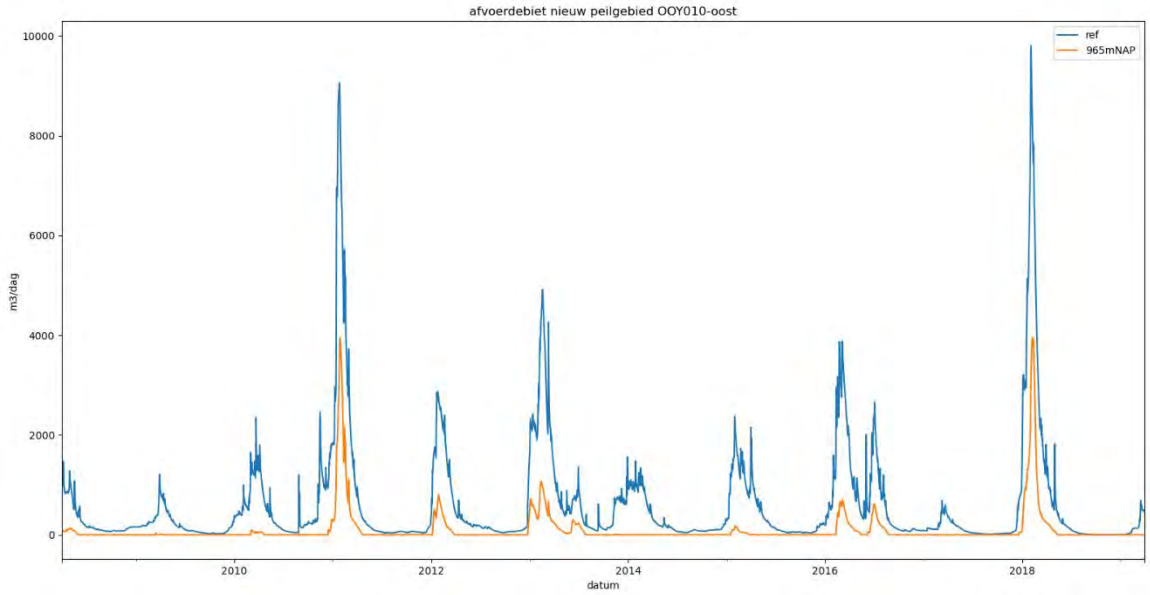
Tabel 8.1 toont het de berekende afvoer uit het nieuwe peilvak OOY010-oost met het MORIA-grondwatermodel. Te zien is dat door de winplas en het verhogen van het peil tot NAP +9,65 m de afvoer uit dit gebied vermindert met circa 83 %.

Tabel 8.1 Berekende gemiddelde afvoerdebiet per jaar (over de gehele modelperiode) uit peilvak OOY010-oost met het MORIA-grondwatermodel

Scenario	Gemiddeld afvoerdebiet per jaar [m3/jaar]	Verandering t.o.v. referentie in %
referentie (peil NAP +9,15 m)	219.500	-
peilverhoging tot NAP +9,65 m	36.300	- 83

Afbeelding 8.20 toont het verloop van het afvoerdebiet uit peilvak OOY010-oost door de winplas en het verhogen van het peil tot NAP +9,65 m. Te zien is dat de afvoer pieken lager worden en dat er minder vaak en minder lang water afgevoerd wordt uit het peilgebied. In de referentiescenario is te zien dat er gedurende een aanzienlijk deel van het jaar afvoer wordt berekend vanuit peilvak OOY010-oost met de piek in de winterperiode. Door de peilverhoging is nog enkel afvoer tijdens natte perioden en is er geen afvoer gedurende het grootste deel van het jaar.

Afbeelding 8.20 Berekende afvoer peilvak OOY010-oost gedurende de modelperiode met het MORIA-grondwatermodel



8.4 Resultaten scenario op kwelflux

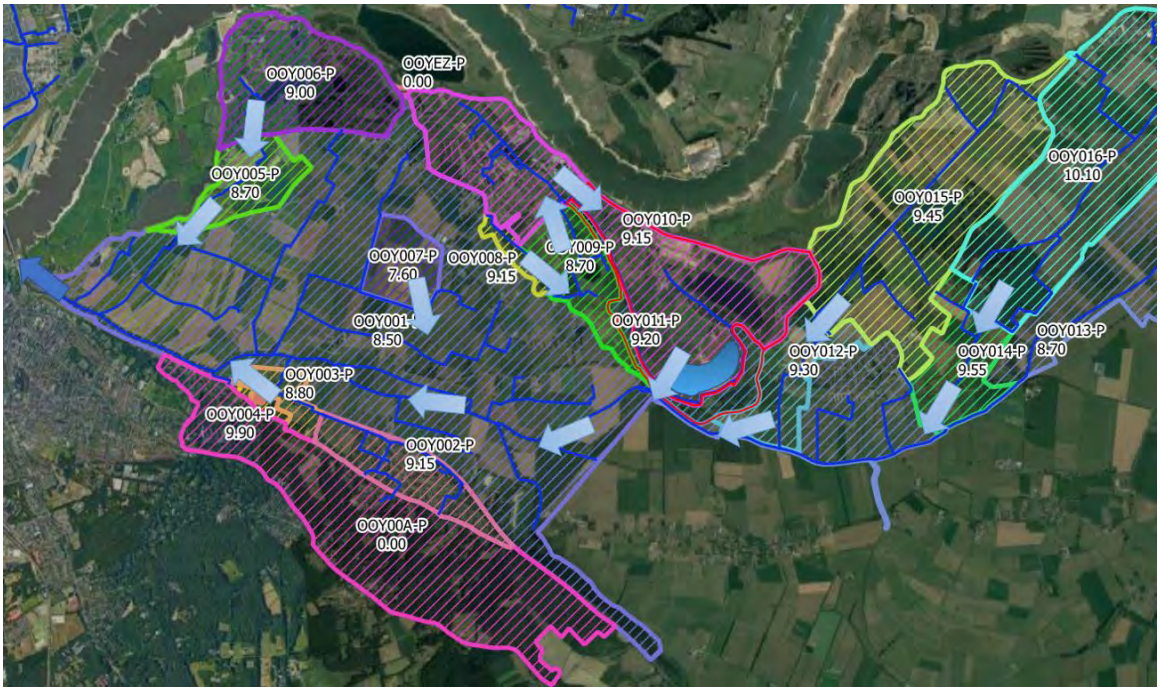
Deze paragraaf beschrijft de ruimtelijke effecten op kwel en infiltratie in en rondom het plangebied bij de maatgevende situaties (hoogwater, laagwater, GHG en GLG). Bij het opzetten van het streefpeil om het gebied te vernatten gaat de grondwaterstand omhoog. Doordat de grondwaterstand omhoogkomt neemt de hoeveelheid kwel vanaf dat moment door tegendruk van het water af. Een hogere grondwaterstand leidt dus tot afname van kwel in het projectgebied. Afname van kwel lijkt negatief voor de natuur maar dat is het in dit geval dus niet. Door de hogere grondwaterstand neemt de kwel rondom het projectgebied wel toe.

De peilvakken wateren trapsgewijs onder vrij verval af naar peilvak OOY001. Dat vervolgens via het Hollands Duitsch Gemaal afwatert op de Waal. Behalve peilvakken OOY007 en OOY009 (indirect ook OOY008), dat zijn onderbemalingsgebieden, die met een klein gemaal afwateren.

De verandering van kwelflux per peilvak dient gemitigeerd en/of gecompenseerd te worden. Een verandering van kwelflux mag maximaal 2 % beslaan [WSRL, 2012. Richtlijn kwel en wegzijging].

In het plangebied neemt de kwelflux substantieel af. In de omliggende peilvakken neemt de kwel toe. Voor de gehele polder betekent dit dat er tijdens de hoogwater en GHG-situatie een afname is van de totale kwelflux naar het oppervlaktewater. Er is dan dus een lagere afvoer van kwel bij het Hollands Duitsch Gemaal. Vooral bij hogere waterstanden op de Waal neemt het totale afvoer debiet af en hiermee wordt het Hollands Duitsch Gemaal ontlast tijdens deze natte periode. Hoewel de veranderingen in de kwelflux in de afzonderlijke peilvakken soms hoger is dan 2 % is het effect op de polder in het geheel 'gunstig' voor de waterhuishouding.

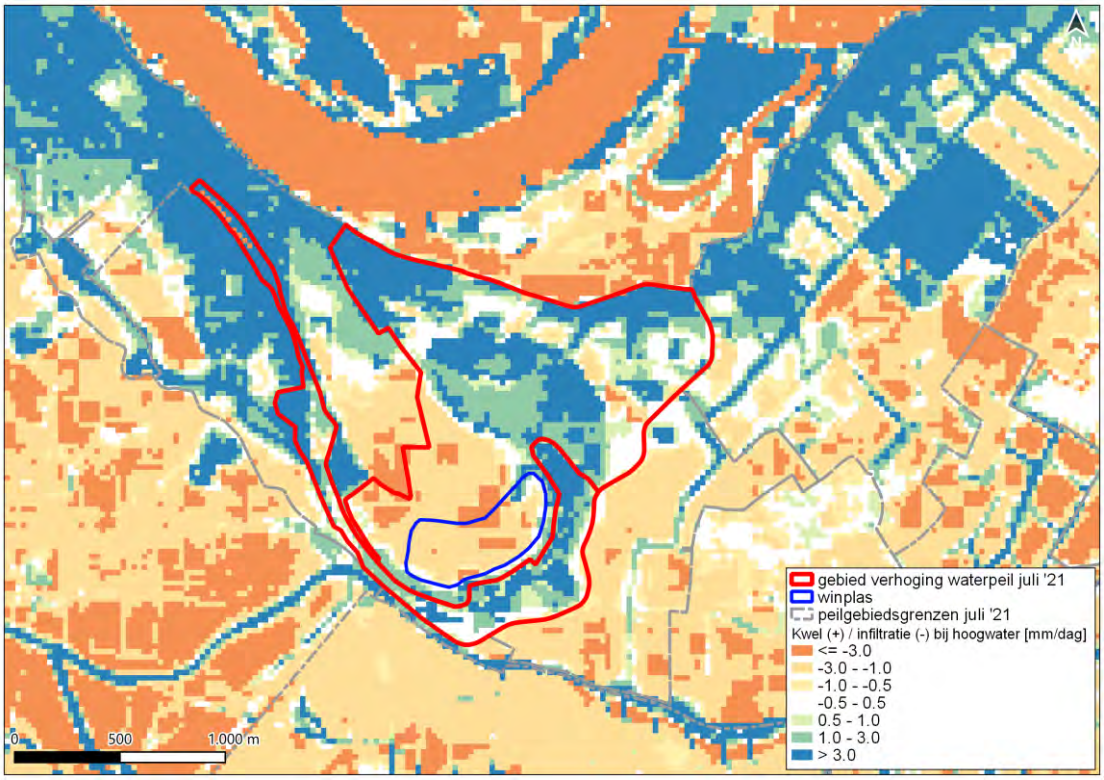
Afbeelding 8.21 Afwateringsrichting van de peilvakken rondom het plangebied (peilen geven de richting van afwatering aan richting Hollands Duitsch Gemaal)



Extreem hoogwater

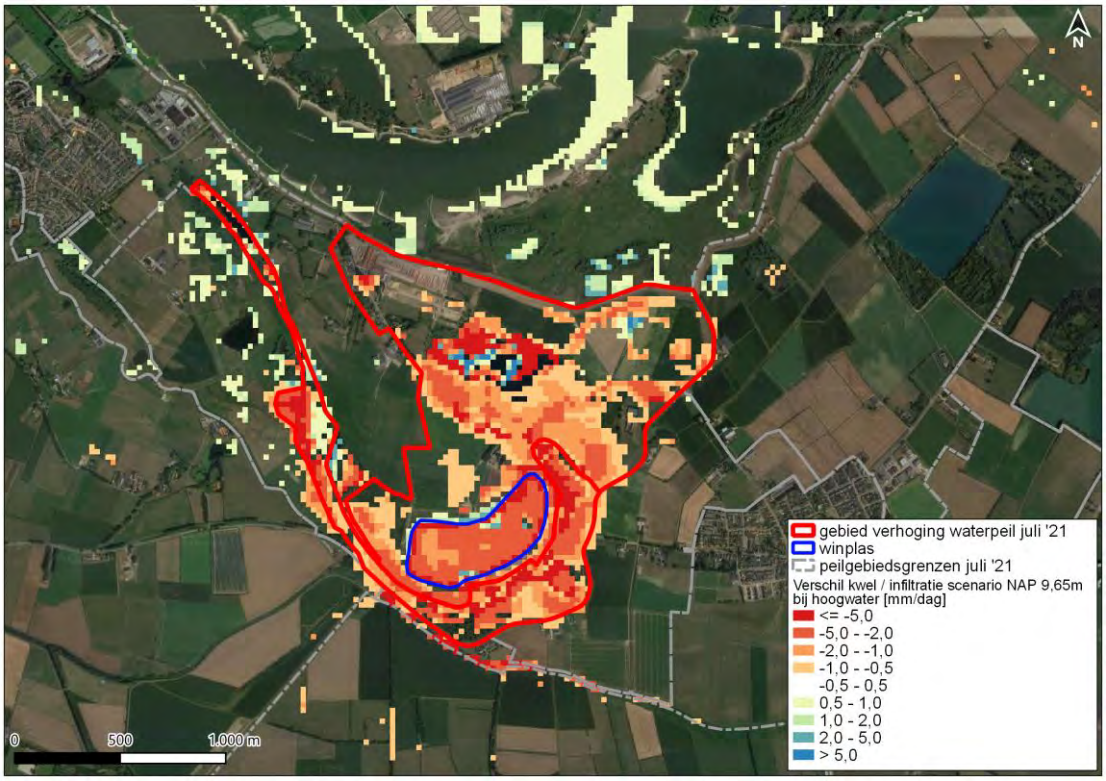
In de huidige situatie is te zien op afbeelding 8.22 dat de Waal bij hoogwater infiltreert en in de lage delen en watergangen het water kwelt. Vooral nabij de waterkering is veel kwel te zien. Ook in peilvak OOY011 en de noordoostzijde van peilvak OOY009 is veel kwel te zien.

Afbeelding 8.22 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens hoogwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Door de ingrepen van het scenario (peilverhogen tot NAP 9,65 m in OOY010-oost en aanleggen nieuw rietmoeras en open water door zandwinning) is te zien dat de kwelflux in peilvakken OOY010 en OOY011 afneemt. Dat komt door de hogere grondwaterstanden waardoor de tegendruk (waterdruk) groter is en het verschil kleiner is geworden met de Waal. Ter plaatse is dus een hogere grondwaterstand en een nattere situatie aanwezig voor de natuur.

Afbeelding 8.23 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de hoogwater situatie door het scenario NAP +9,65 m



Tabel 8.2 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem (RIV+DRN+OLF in het MORIA-model) per peilvak in de hoogwater situatie. OOY010 is gesplitst in het oostelijke (plangebied) en westelijke deel (dorp Ooij). In plangebied waar het peil verhoogd wordt (NAP +9,65 m) neemt de kwel flink af om dat er veel minder afvoer is vanuit het peilgebied.
Te zien is dat bij dit scenario de kwel toeneemt in peilvak OOY009 en OOY010-west door de uitstralingseffecten van peilvakken OOY010-oost en OOY011. In het scenario neemt de netto kwel bij hoogwater in meerdere peilvakken toe met meer dan 2 %. Dit is niet in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012]. Wel neemt de totale kwelflux richting het oppervlaktewater af in de polder als geheel, dit ontlast de druk tijdens de hoogwatersituatie op het Hollands Duitsch Gemaal.

Tabel 8.2 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij hoogwater. Met rood is aangegeven als de toename groter is dan de norm van het waterschap

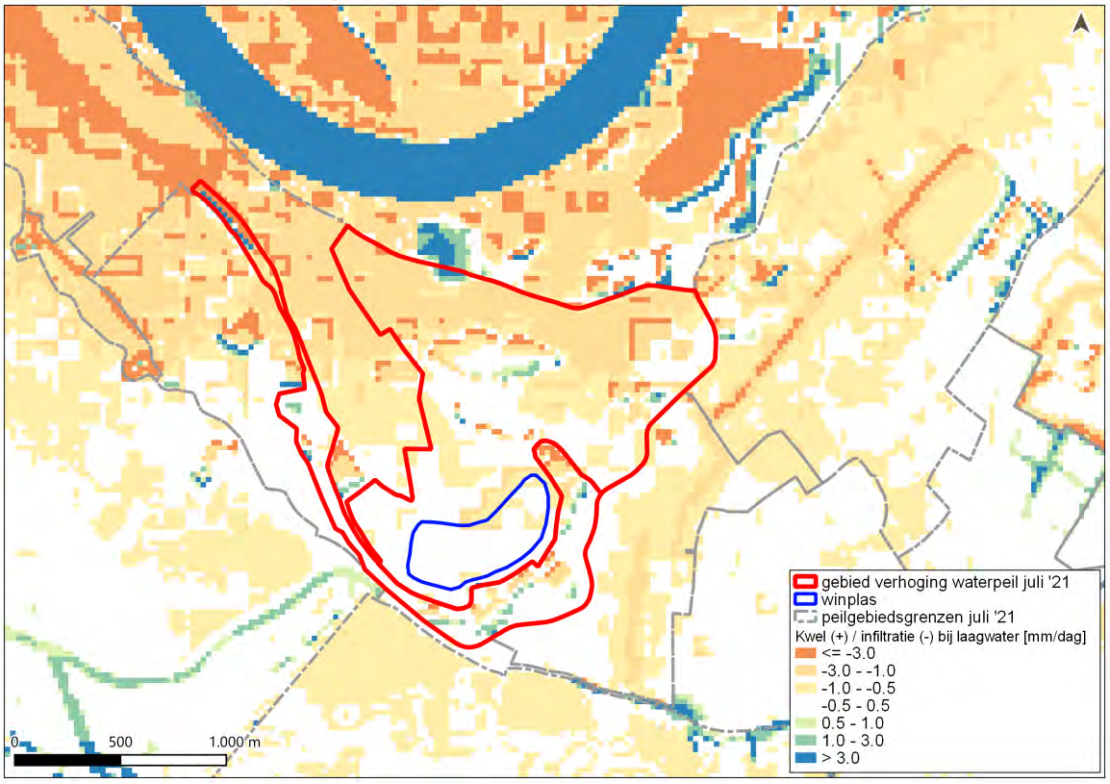
Hoogwater	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	42.548	42.784	236	0,6
OOY002	2.174	2.180	6	0,3
OOY003	-35	-34	1	-2,9
OOY004	51	51	1	2,0
OOY005	7.370	7458	88	1,2
OOY006	12.552	12.767	214	1,7

Hoogwater	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
OOY007	1.946	1.977	32	1,6
OOY008	1.064	1.087	23	2,2
OOY009	5.598	5.781	183	3,3
OOY010-oost	6.912	1.907	-5.005	-72,4
OOY010-west	1.2095	12.298	203	1,7
OOY011	1.817	43	-1.774	-97,6
OOY012	2.029	1.956	-73	-3,6
OOY013	13.413	13.218	-194	-1,4
OOY014	3.052	3.063	10	0,3
OOY015	25.442	25.884	442	1,7
OOY016	9.720	9.802	82	0,8
totaal	147.748	142.222	-5.526	-3,7

Extreem laagwater

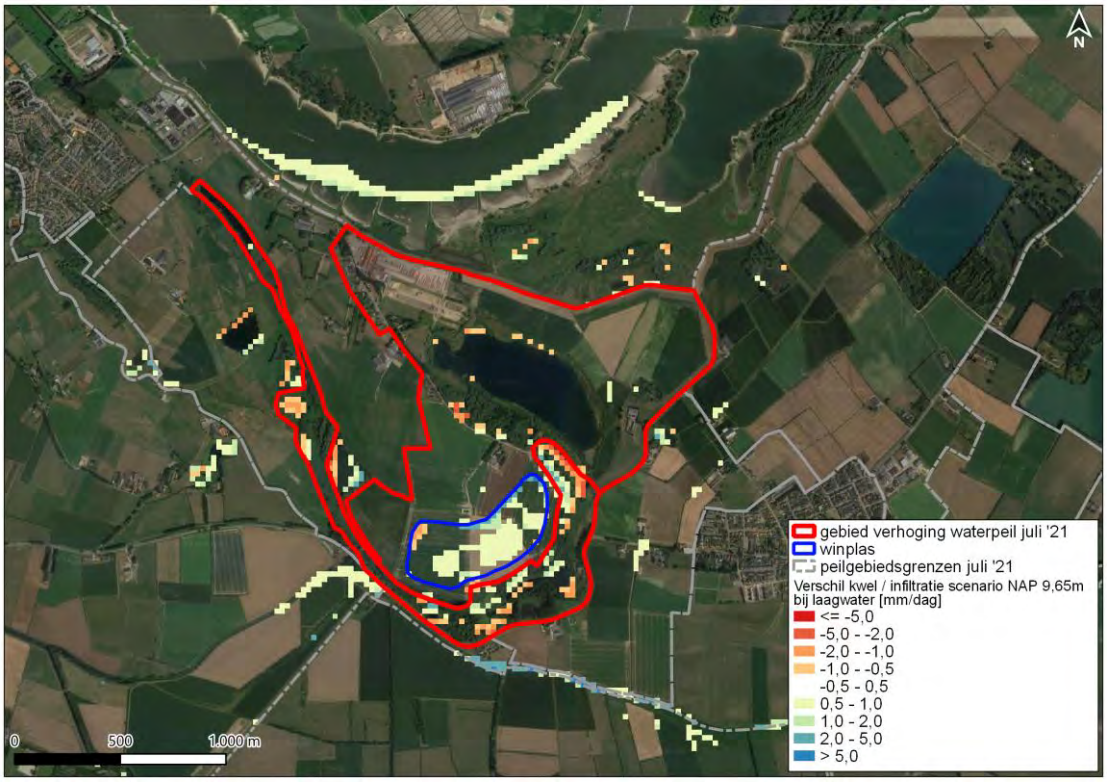
Bij de laagwatersituatie is te zien dat de Waal draineert en de polders licht infiltreren, zie afbeelding 8.24.

Afbeelding 8.24 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens laagwater (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



De ingrepen van het scenario zorgen voor een lichte toename van kwel in de zandwinningsplas.

Afbeelding 8.25 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de laagwater situatie door scenario NAP +9,65 m



Tabel 8.3 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de laagwater situatie. Hier is te zien dat ook bij enkele peilvakken er sprake is van netto wegzijging (infiltratie). Ook bij laagwater is net als bij hoogwater te zien dat de kwel afneemt in de peilvakken met peilopzet. De netto afvoer van kwelflux neemt bij laagwater in meerdere peilvakken toe met meer dan 2 %. Dit is niet in lijn met de richtlijn kwel en wegzijging van het waterschap Rivierenland [Richtlijn kwel en wegzijging, 2012].

Tabel 8.3 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij laagwater

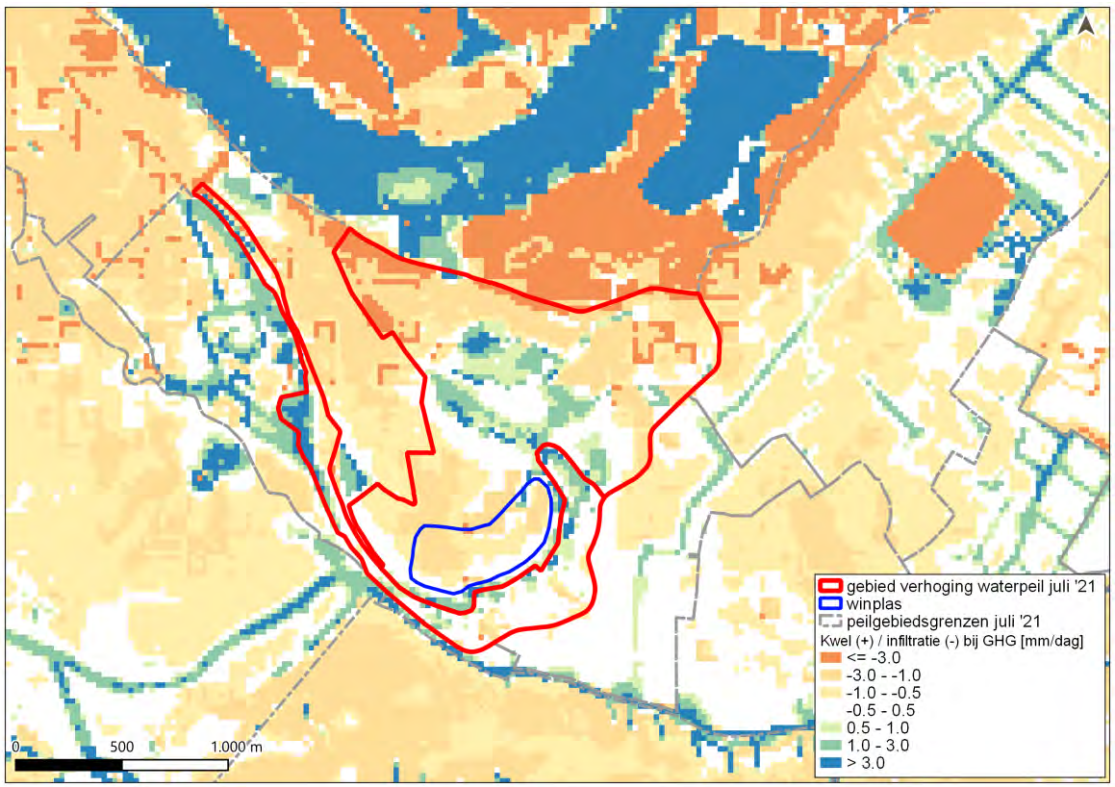
Laagwater	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	8396	8742	346	4,1
OOY002	577	585	9	1,6
OOY003	-758	-758	1	-0,1
OOY004	-46	-45	0	0,0
OOY005	-869	-869	0	0,0
OOY006	-8873	-8881	-9	0,1
OOY007	299	303	3	1,0
OOY008	-678	-659	19	-2,8
OOY009	6	9	3	500

Laagwater	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
OOY010-oost	38	0	-38	-100,0
OOY010-west	-2989	-2986	4	-0,1
OOY011	39	0	-39	-100,0
OOY012	-484	-353	131	-27,1
OOY013	2150	2294	144	6,7
OOY014	213	231	19	8,9
OOY015	-1030	-974	56	-5,4
OOY016	-1985	-1986	-1	0,1
totaal	-5994	-5347	647	-10,8

GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

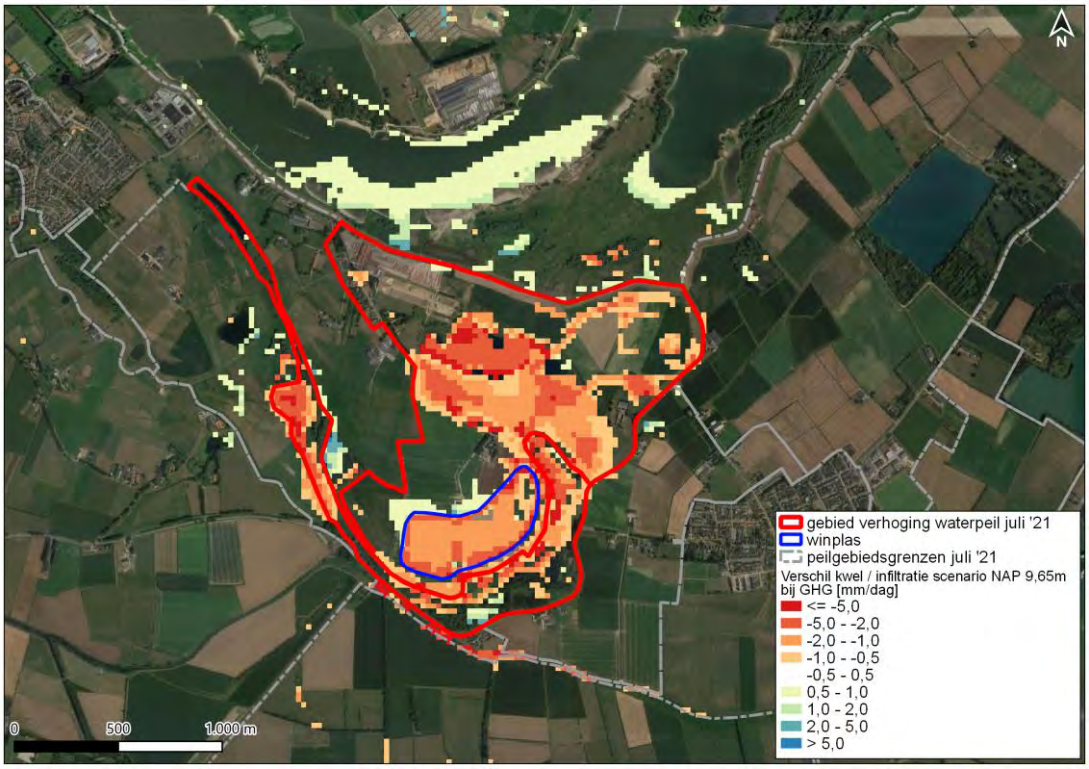
Op afbeelding 8.26 is te zien dat bij de GHG-situatie in de huidige situatie hogere delen infiltreren en dat bij de lagere delen en watergangen kwel optreedt.

Afbeelding 8.26 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GHG situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 8.27 toont dat bij het scenario de kwel afneemt in peilvakken OOY010-oost en OOY011 bij de GHG-situatie.

Afbeelding 8.27 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de GHG-situatie door het scenario NAP +9,65 m



Tabel 8.4 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GHG-situatie. In de tabel is een vergelijkbaar patroon te zien als bij de hoogwater situatie.

Tabel 8.4 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GHG

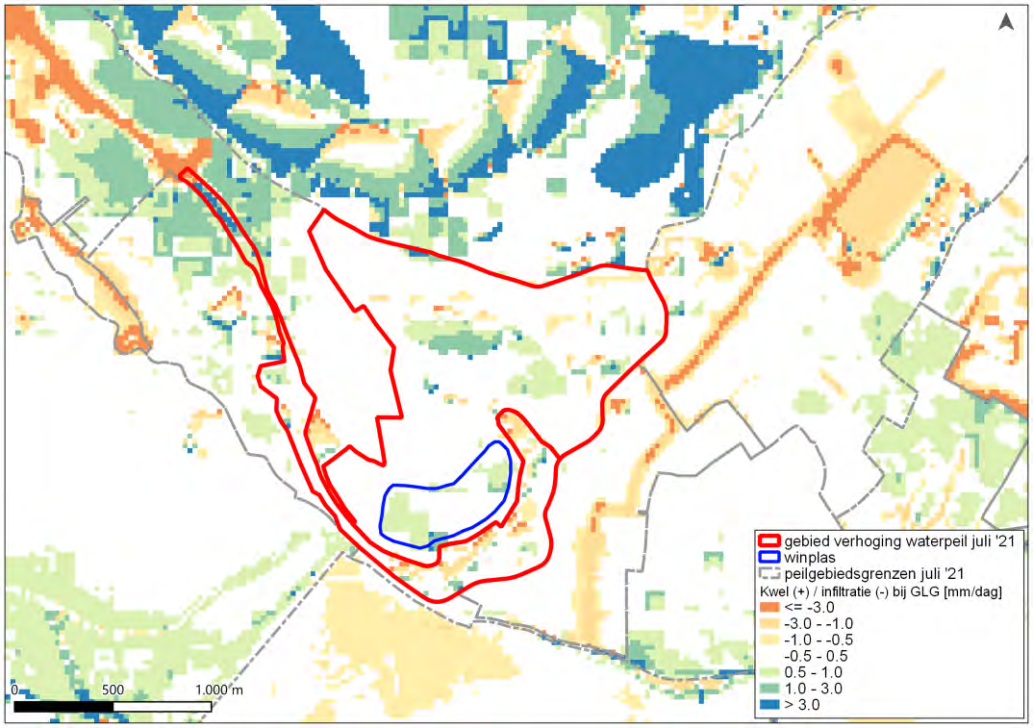
GHG	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	21774	21726	-48	-0,2
OOY002	1518	1520	2	0,1
OOY003	-486	-486	0	0,0
OOY004	-1	-1	0	0,0
OOY005	1886	1873	-13	-0,7
OOY006	-70	-93	-22	31,4
OOY007	643	643	-1	-0,2
OOY008	105	108	3	2,9
OOY009	1838	1917	78	4,2
OOY010-oost	2026	301	-1724	-85,1
OOY010-west	-467	-428	39	-8,4
OOY011	621	0	-621	-100,0

GHG	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
OOY012	734	686	-48	-6,5
OOY013	6042	5851	-191	-3,2
OOY014	1106	1105	-1	-0,1
OOY015	5444	5464	20	0,4
OOY016	1296	1286	-10	-0,8
totaal	44009	41472	-2537	-5,8

GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

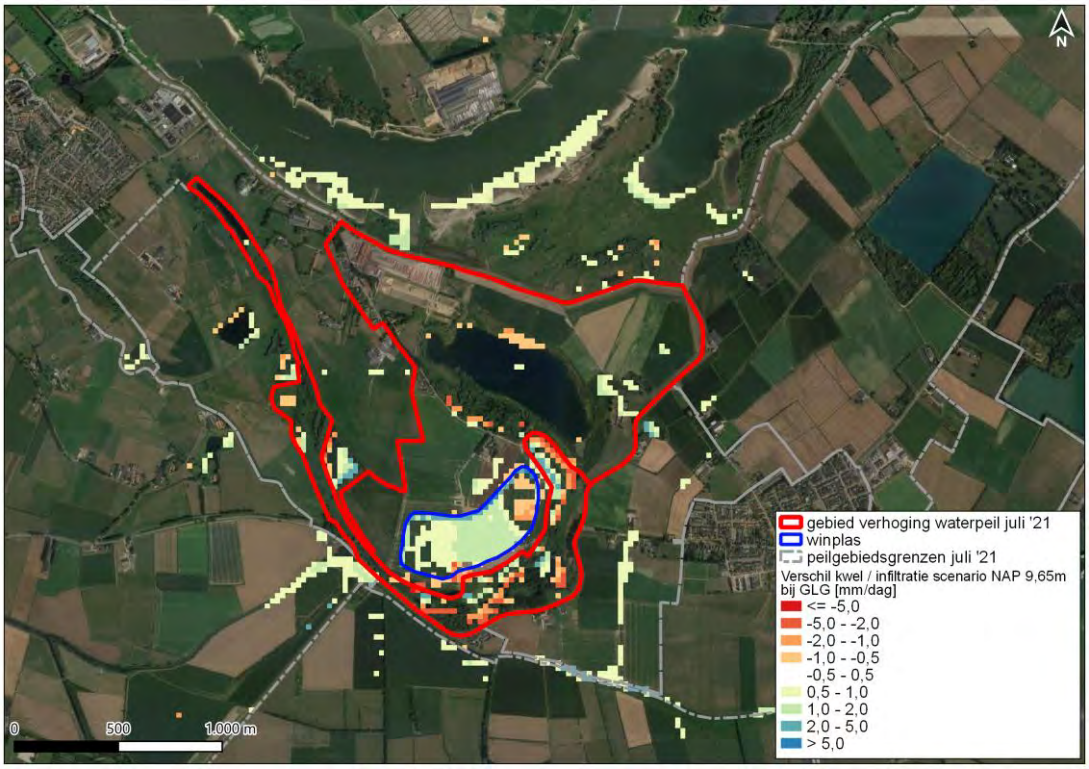
Afbeelding 8.28 toont de kwel en infiltratie in de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) situatie in de huidige situatie. In de Waal treedt kwel op en in de polders wat verder van de Waal af ook. De watergangen in de omliggende peilvakken infiltreren.

Afbeelding 8.28 Kwel (+ blauw) en infiltratie (- oranje) in de huidige situatie tijdens GLG-situatie (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie



Bij dit scenario neemt de vooral de infiltratie in de zandwinningsplas toe.

Afbeelding 8.29 Verandering in berekende kwelflux (rood=afname kwel of toename infiltratie, blauw=toename kwel of afname infiltratie) in het MORIA-model tijdens de GLG-situatie door het scenario NAP +9,65 m



Tabel 8.5 geeft een overzicht van de netto kwel of wegzijging (infiltratie) naar het oppervlaktewatersysteem per peilvak in de GLG-situatie. In de tabel is te zien dat door de maatregelen de netto wegzijging in de peilvakken met netto wegzijging afneemt. Daarnaast is te zien dat in de peilvakken met peilopzet de kwel afneemt en in peilvakken OOY001, OOY002, OOY009 en OOY013 toeneemt.

Tabel 8.5 Overzichtstabel met netto kwel (+) of wegzijging (-) per peilvak en de verandering door het scenario bij GLG

GLG	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
	netto m3/d	netto m3/d	verschil m3/d	%
OOY001	6318	6554	236	3,7
OOY002	398	415	17	4,3
OOY003	-584	-573	11	-1,9
OOY004	-60	-60	1	-1,7
OOY005	-897	-899	-2	0,2
OOY006	-8061	-8079	-18	0,2
OOY007	254	255	1	0,4
OOY008	-710	-700	10	-1,4
OOY009	2	39	37	1850,0
OOY010-oost	34	0	-34	-100,0
OOY010-west	-2850	-2850	0	0,0

GLG	Huidig	Scenario NAP +9,65 m		
OOY011	49	0	-49	-100,0
OOY012	-936	-782	154	-16,5
OOY013	843	917	74	8,8
OOY014	-494	-484	10	-2,0
OOY015	-1769	-1742	27	-1,5
OOY016	-2680	-2682	-2	0,1
totaal	-11143	-10671	472	-4,2

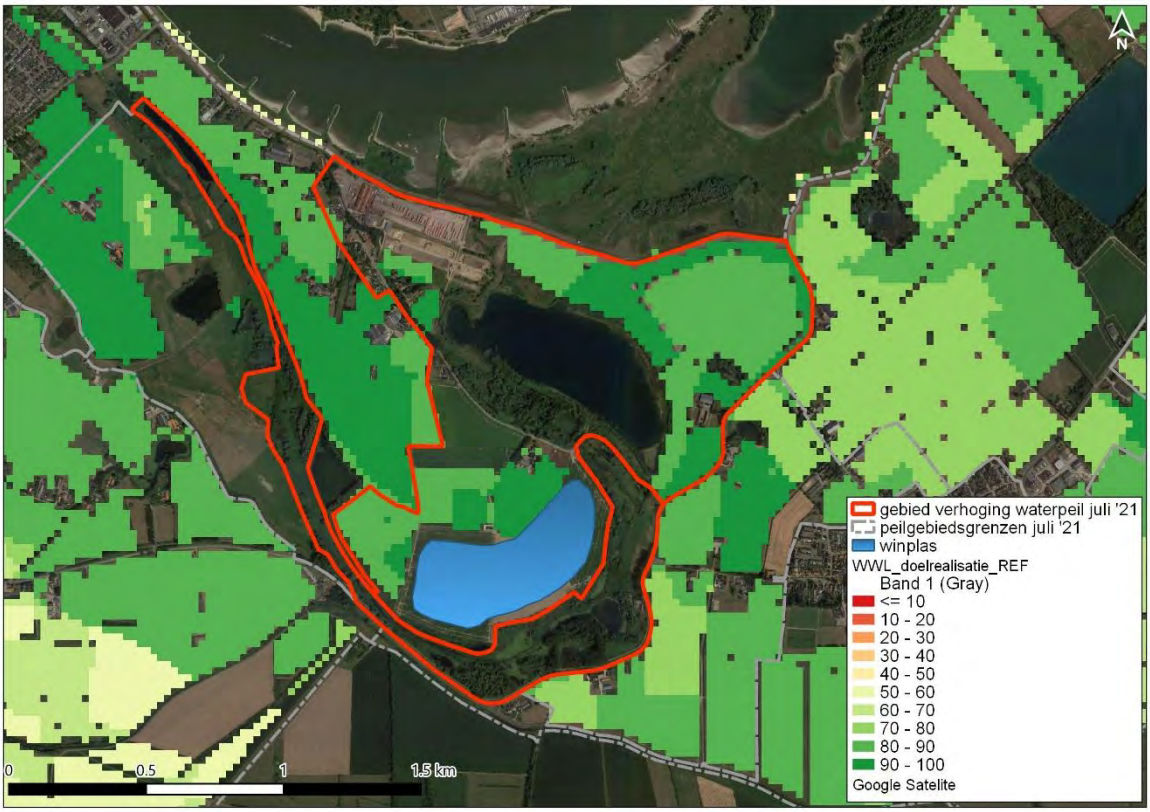
8.5 Resultaten scenario landbouw effecten

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de ingrepen op de landbouwopbrengsten doormiddel van de Waterwijzer Landbouw tool. De landbouwschade wordt met de Waterwijzer Landbouw tool bepaald aan de hand van de GHG, GLG, bodemtype en type gewas. De landbouwschade wordt uitgedrukt in doelrealisatie. 100 % doelrealisatie betekent dat de grondwaterkarakteristieken optimaal zijn voor het type gewas en bodem. 90 % doelrealisatie betekent dat de er 10 % van de opbrengstderving is dus dat de opbrengst 90 % is ten opzichte van de optimale grondwaterkarakteristieken voor het bodemtype en de gewaskeuze.

De basisregistratie percelen (BRP) is gebruikt als basis voor het gewastype. Percelen die inmiddels een natuurfunctie hebben (door functieverandering) zijn weggelaten. De gebruikte bodemkaart is de bodemfysische eenhedenkaart (BOFEK2020) van de WUR. De effecten zijn enkel voor het Nederlandse deel berekend. Enerzijds omdat voor de situatie in Duitsland niet met de betreffende tool kan worden gewerkt. Anderzijds laten resultaten zien dat daar geen significant effect te verwachten is. Uit de modelstudie blijkt namelijk dat voor de Duitse percelen voornamelijk een stijging van opbrengsten te verwachten is. Er is dus een meer stabiele grondwaterstand met minder grote pieken en dalen. Dat is gunstig voor de landbouw.

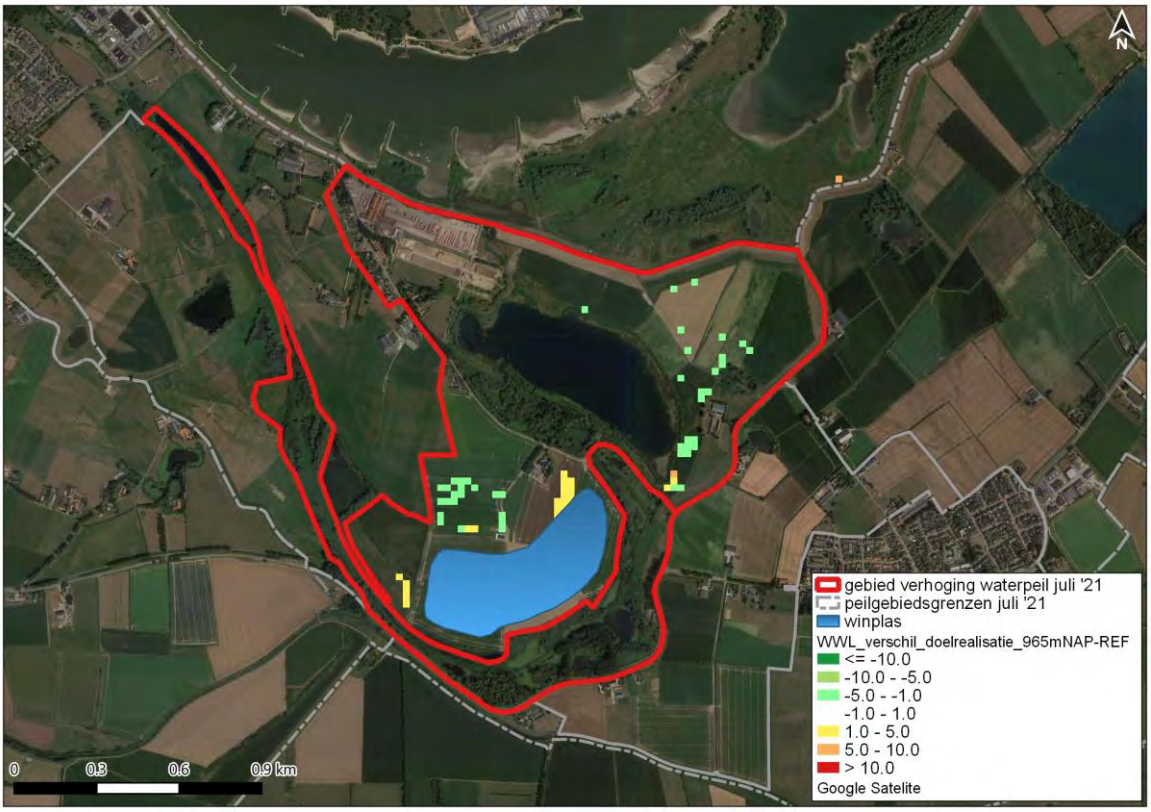
Afbeelding 8.30 toont de landbouwdoelrealisatie in de huidige situatie.

Afbeelding 8.30 Landbouw doelrealisatie in procenten huidige situatie. (locatie toekomstige plas indicatief weergegeven - ter referentie)



Afbeelding 8.31 toont de verandering van de landbouw doelrealisatie scenario NAP +9,65 m. Te zien is dat rondom de zandwinningsplas wisselend stijging en daling van de doelrealisatie te zien is. Daaronder is de verandering opgesplitst in droogteschade, direct natschade en indirecte natschade. Directe natschade komt door zuurstoftekort bij de wortels. Indirecte natschade is het gevolg van een verschuiving in het groeiseizoen in verband met te natte omstandigheden om grondbewerking te kunnen uitvoeren. In het noordoosten is sprake van beperkte toename van de doelrealisatie. Dit komt doordat de natschade toe neemt maar de droogteschade af waardoor er op sommige pixels een licht positief effect is. In het noordoosten en op sommige plekken rondom de winplas is soms de afname van de droogteschade groter dan de toename van natschade waardoor er een positief effect is op de doelrealisatie. Rondom de winplas is ook bij sommige pixels de toename van de natschade groter dan de afname van de droogteschade.

Afbeelding 8.31 Verandering in landbouwopbrengst derving in procentpunten door scenario NAP 9,65 m (rood (+) is afname van de doelrealisatie en groen (-) is een toename van de doelrealisatie)



Afbeelding 8.32 Verschil in doelrealisatie door directe natschade, indirecte natschade en droogteschade

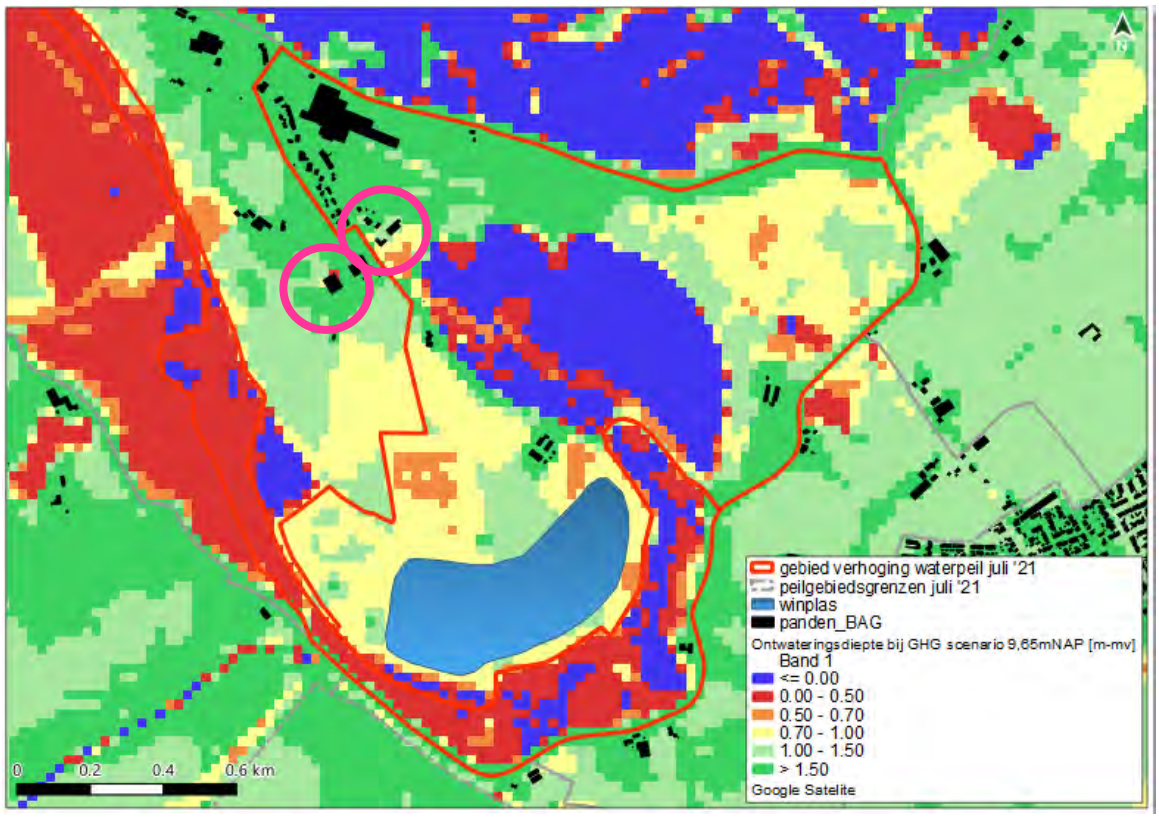


8.6 Resultaten scenario risico op grondwateroverlast bebouwing

Om na te gaan wat het effect op het risico is op grondwateroverlast wordt gekeken naar de ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen het maaiveld en de freatische grondwaterstand. Een ontwateringsdiepte kleiner dan 1,0 m of 0,7 m (afhankelijk van type bebouwing, onder andere kruipruimte) geeft risico op grondwateroverlast.

Afbeelding 8.33 laat zien bij welke panden waar een stijging van de grondwaterstanden berekend is en waar een pixel met een ontwateringsdiepte van minder dan 1 m wordt berekend. Dit geeft een beeld van panden waar een verhoogd risico is op grondwateroverlast als gevolg van de inrichtingsmaatregelen.

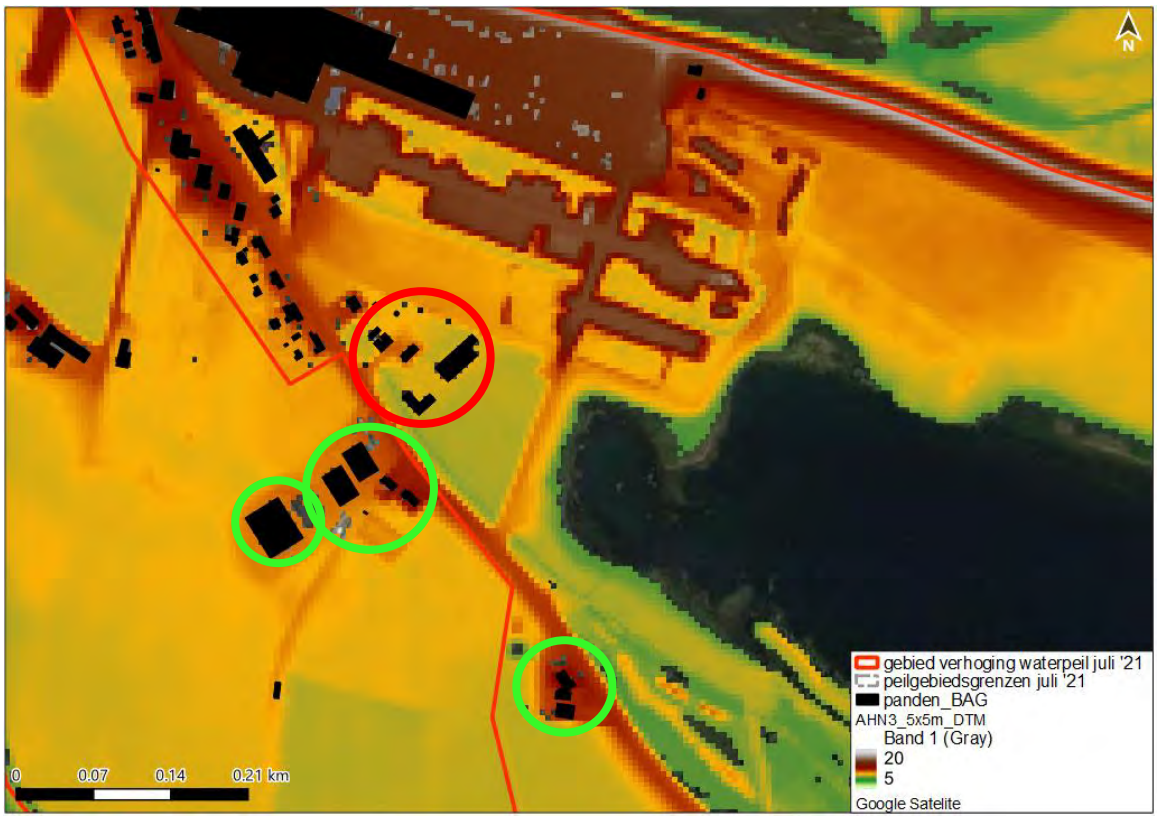
Afbeelding 8.33 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) in bij GHG-situatie na maatregelen scenario NAP +9,65 m met roze cirkels bij panden waar pixels zijn berekend waar de ontwateringsdiepte minder dan 1 m is



Nadere uitwerking scenario risico wateroverlast op bebouwing

Het grondwatermodel is een regionaal model met een celgrootte van 25 x 25 m. Hierdoor zijn de modeluitkomsten niet direct representatief op pandniveau. Het geeft een indicatie waar effecten zijn te verwachten. Bij het scenario zijn enkele panden waar mogelijk een toename van het risico op wateroverlast toeneemt. Bij deze panden is een nadere analyse gedaan, door beter naar het lokale maaiveldniveau te kijken. De meeste panden in het gebied liggen verhoogd in het gebied. Hierdoor neemt het risico op grondwateroverlast af. In afbeelding 8.34 is te zien dat bij de meeste de panden verhoogd in het maaiveld liggen. Enkel bij de panden aan de Erlecomseweg 7, 9 en 11 is te zien dat er panden zijn met een toename op het risico van grondwateroverlast en dat de panden niet verhoogd in het maaiveld liggen. Dus bij deze panden is er een reëel risico op toename van grondwateroverlast. Hier zijn mitigerende maatregelen nodig.

Afbeelding 8.34 Nadere detaillering van het maaiveld rondom deze de panden met verhoging van de grondwaterstanden. De meeste panden (groene cirkels) liggen verhoogd in het maaiveld waardoor het risico op grondoverlast minder is. De rode cirkel bij panden die laag liggen in het maaiveld



8.7 Conclusie

De volgende conclusies volgen uit de modelstudie:

- door de voorgenomen maatregelen wordt gemiddeld ruim 180.000m^3/jaar water gebufferd, de afvoer neemt met 83 % af;
- de zandwinning nivelleert de grondwaterstanden rondom de nieuwe plas, dit betekent dat bij lage grondwaterstanden het niveau hoger wordt (tussen de 5 en 25 cm), en bij hoge juist lager (tot 50 cm). De zandwinningsplas heeft daarmee een positief effect op omliggende grondwaterstanden in tijden van droogte. De grondwaterstanden worden dan hoger dan dat ze in de huidige situatie zijn. Dit komt door de betere interactie tussen de verschillende watervoerende bodemlagen in de ondergrond;
- het opzetten van het streefpeil in het plangebied heeft een verhoging van de grondwaterstand tot gevolg. Dit effect wordt echter rondom de zandwinning in natte perioden te niet gedaan door het nivellerende effect van de zandwinning. De verlaging door de zandwinning is nabij de plas groter dan de verhoging van de peilopzet. Verder van de zandwinning af is er wel sprake van vernatting in natte perioden door de peilopzet;
- door het opzetten van het streefpeil(vernatten) is er bij de situaties met hoge grondwaterstanden sprake van afname van kwel. Dit komt doordat de hogere grondwaterstanden een hogere tegendruk leveren waardoor dus de kwel afneemt. Afname van kwel lijkt negatief voor de natuur maar dat is het dus niet omdat de grondwaterstand hoger staat. De omliggende peilvakken laten een toename van kwel zien (of afname van wegzijging). Bij enkele van de omliggende peilvakken is de toename van de kwelflux groter dan 2 %, dit is tegen de beleidsregels van het waterschap. Naar de polder in het geheel kijkend is te zien dat in de natte perioden (GHG en hoogwater situatie) de afvoer van kwelflux afneemt, waardoor de druk op het Hollandsch Duitsch Gemaal wordt verminderd. Bij de drogere perioden is in het geheel een hogere afvoer van de kwelflux, dit is positief voor de doorstroming van het oppervlaktewater;
- er loopt momenteel een verkenning droogteproblematiek waarin verschillende oplossingsrichtingen worden geïnventariseerd, waaronder peilopzet. Voorgestelde maatregelen uit deze modelstudie laten

zien dat deze peilmaatregelen een positief effect hebben op de droogteproblematiek in de omliggende peilgebieden;
- in het plangebied neemt de landbouwopbrengst lokaal af en lokaal toe. Dit komt doordat de natschade toe neemt maar de droogteschade af. Bij sommige pixels is de afname van de droogteschade groter dan de toename van de natschade wat een positief effect heeft op de doelrealisatie en andere pixels is het weer andersom. In gesprekken met agrariërs is naar voren gekomen dat juist de natschade erg bepalend is voor hun bedrijfsvoering. Dit speelt voornamelijk bij de percelen in het noordoosten van het gebied, want daar is een risico op grondwateroverlast;
- bij het scenario is er een beperkte toename van het risico op grondwateroverlast bij bebouwing te zien. Enkel bij de panden aan de Erlecomseweg 7, 9 en 11 is te zien dat er panden zijn met toename risico grondwateroverlast en de panden niet verhoogd in het maaiveld liggen;
- dit scenario heeft de grootste peilopzet van de beschouwde scenario's. Uit nadere analyse lijkt dat het peil uit dit scenario lokaal hoger ligt dan het maaiveld van aanliggende percelen, waardoor er lokaal maatregelen nodig zijn om het water in de watergang te houden. De peilopzet kan lokaal zorgen voor zeer natte omstandigheden op laaggelegen percelen die dicht bij de watergangen met het verhoogde peil liggen. Dit scenario roept nog een aantal vragen op ten aanzien van grondwateroverlast, zowel voor lager gelegen percelen als voor bebouwing.

8.8 Mitigerende maatregelen

Uit de nadere uitwerking van het risico op grondwateroverlast van panden, blijkt dat bij de panden aan Erlecomseweg 7, 9 en 11 sprake is van een toename van het risico op grondwateroverlast. Dit kan voorkomen worden door drainage aan te leggen rondom deze panden.

Uit de Waterwijzer Landbouw berekening blijkt dat door het verhogen van het peil en het graven van de zandwinning er lokaal kleine wijzigingen zijn, omdat de natschade toeneemt en de droogschade afneemt dit middelt elkaar grotendeels uit waardoor er weinig effect op de doelrealisatie (als totaal) is. In gesprekken met agrariërs is naar voren gekomen dat juist de natschade erg bepalend is voor hun bedrijfsvoering. Dit speelt voornamelijk bij de percelen in het noordoosten van het gebied, want daar is een risico op grondwateroverlast. Dit kan gemitigeerd worden door de landbouw percelen op te hogen met de maximale berekende grondwaterstijging per perceel (10 tot 15 cm verhoging).

Onderstaande afbeelding toont de mitigerende maatregelen op kaart.

Afbeelding 8.35 Optimalisatie locaties (gearceerde landbouw percelen met daarin hoeveel meter verhoging nodig is om de grondwaterstandsstijging van de GHG te compenseren)



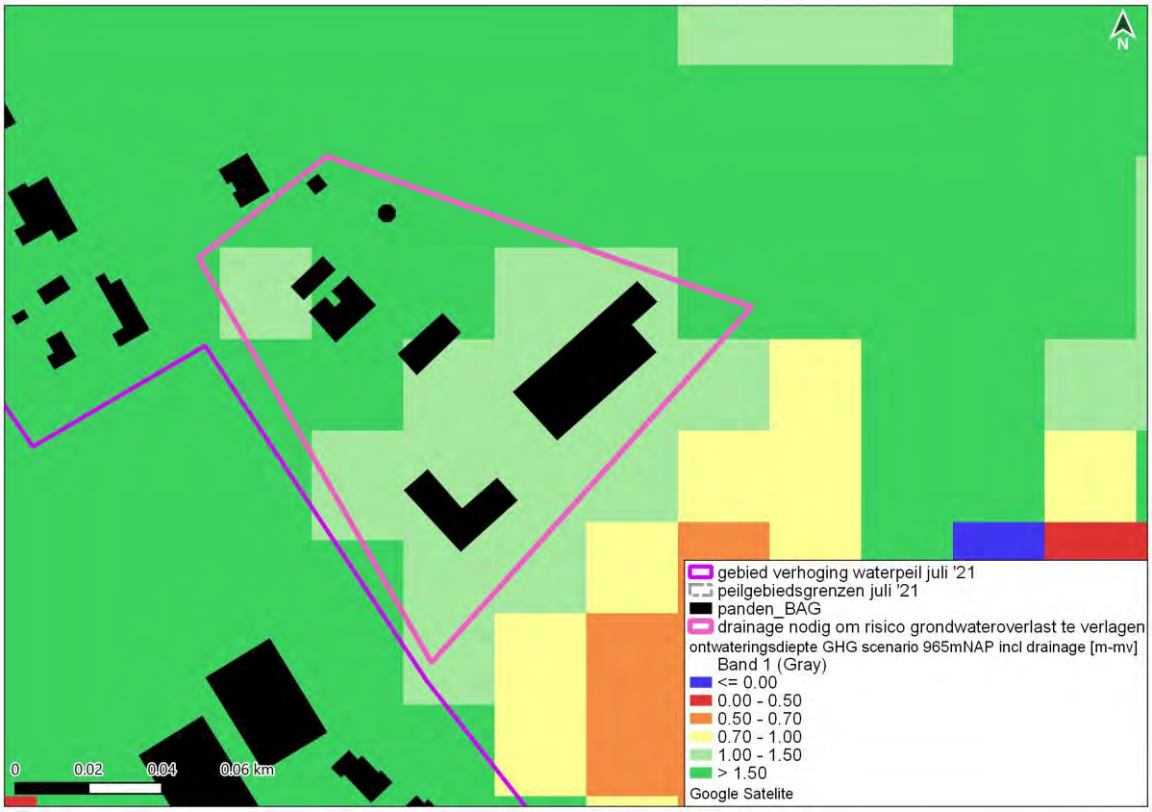
8.8.1 Effecten van de mitigerende maatregelen

Deze paragraaf gaat in op de effecten van de beschreven mitigerende maatregelen.

Bebouwing

Afbeelding 8.36 toont de verwachte ontwateringsdiepte na het toepassen van drainage rondom de panden aan de Erlecomseweg 7, 9 en 11. De ontwateringsdiepte kan dan op 1,0 m minus maaiveld gehouden worden, waardoor het risico op grondwateroverlast verminderd ten opzichte van de huidige situatie. Belangrijk is een goede aanleg van de drainage, op de juiste diepte (1 m-mv) en met goed doorlatende omstorting. Om de afwatering in tijden van hoge grondwaterstanden mogelijk te maken dient de drainage aangesloten te worden op een pomp waardoor er sprake is van peilgestuurde drainage.

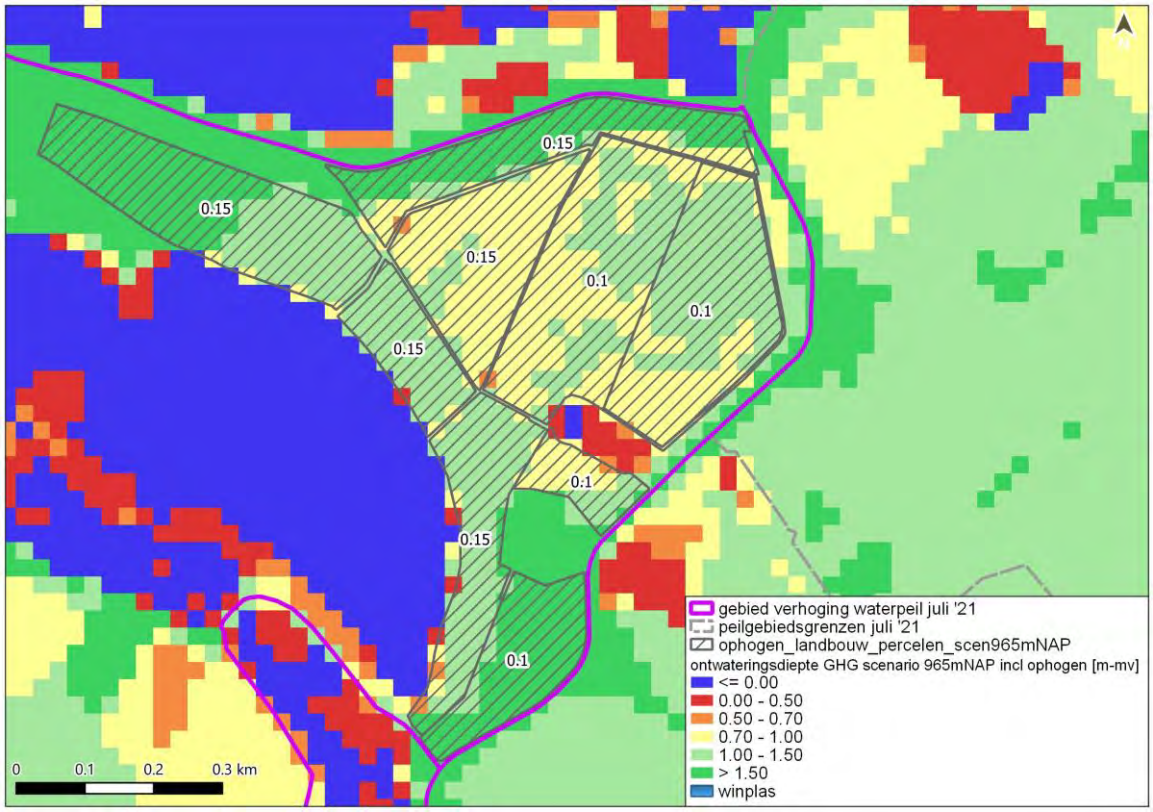
Afbeelding 8.36 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) bij GHG-situatie in het scenario met peilverhoging tot NAP +9,65m en het toepassen van drainage rondom de panden



Landbouw

Afbeelding 8.37 toont de ontwateringsdiepte na het ophogen van de landbouwpercelen. Door het ophogen van de landbouwpercelen neemt de ontwateringsdiepte toe of blijft deze gelijk. Hierdoor neemt het risico op natschade niet toe in de nieuwe situatie of neemt zelfs af op sommige delen van de percelen.

Afbeelding 8.37 Ontwateringsdiepte (maaiveld minus freatische grondwaterstand) bij GHG-situatie in het scenario met peilverhoging tot NAP +9,65m en het ophogen van de percelen



Conclusie mitigerende maatregelen

Door het plaatsen van drainage rondom de panden en het ophogen van de landbouwpercelen worden de eerder gerapporteerde (negatieve) omgevingseffecten hier gemitigeerd.

9

OVERZICHT EFFECTEN VAN ALLE SCENARIO'S

In dit hoofdstuk worden de effecten van de scenario's naast elkaar gezet om een overzicht te geven van de impact van de verschillende scenario's (verschillende peilen) per effectcategorie. Hiertoe worden de belangrijkste verschillen en overeenkomsten geduid en conclusies getrokken. De gepresenteerde scenario's bevatten allen de zandwinningsplas en het nieuwe rietmoeras, maar hebben verschillende waterpeilen. De verschilkaarten laten het verschil zien met de referentiesituatie (dus zonder zandwinningsplas en peilopzet).

9.1 Grondwaterstanden maatgevende situaties

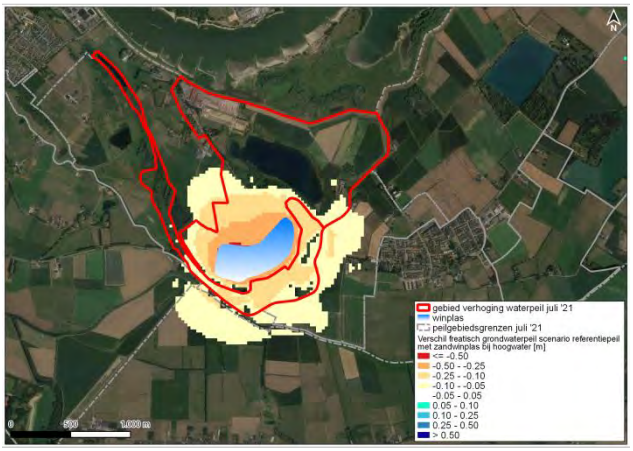
Deze paragraaf beschrijft de huidige grondwaterstanden en de effecten van het scenario met een onveranderd streefpeil met aanleg van de zandwinningsplas voor de maatgevende situaties (hoogwater, GHG, GLG en GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand)).

Extreem hoogwater

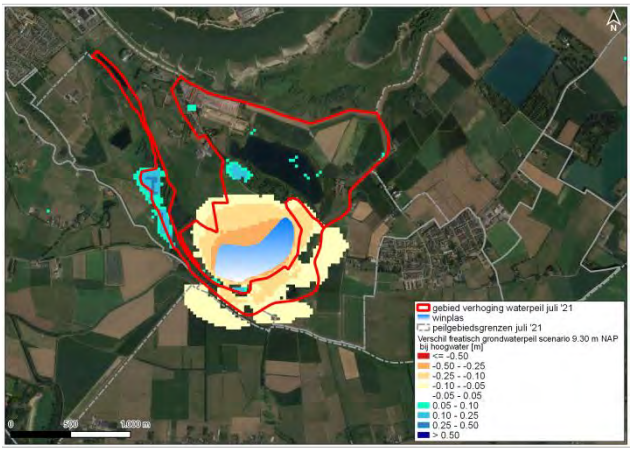
Afbeelding 9.1 laat het effect van de zandwinningsplas met rietmoeras met eventuele peilopzet zien op de grondwaterstand bij extreem hoogwater. Goed te zien is de nivellerende werking van de plas, wat leidt tot een lagere grondwaterstand rondom de plas. Bij grotere peilopzet is te zien dat de grondwaterstand op grotere afstand van de plas juist toeneemt. Zonder peilopzet neemt de grondwaterstand tot zo'n 50 cm af. Naarmate de peilopzet wordt vergroot, ontstaan er in het noorden van het projectgebied delen waar de grondwaterstand toeneemt. Bij de grootste peilopzet neemt dit toe tot circa 25 cm.

Afbeelding 9.1 Effect op de grondwaterstand tijdens extreem hoogwater met verschillende scenario's

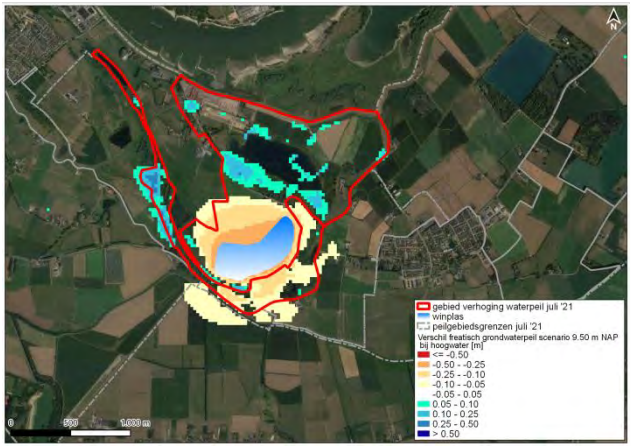
NAP +9,15 m (referentiepeil)



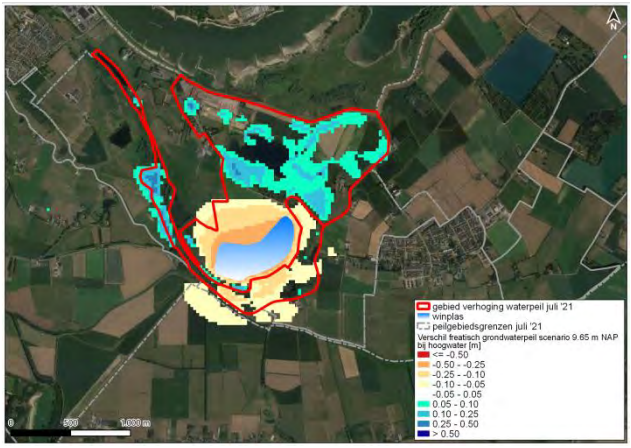
NAP +9,30 m



NAP +9,50 m



NAP +9,65 m

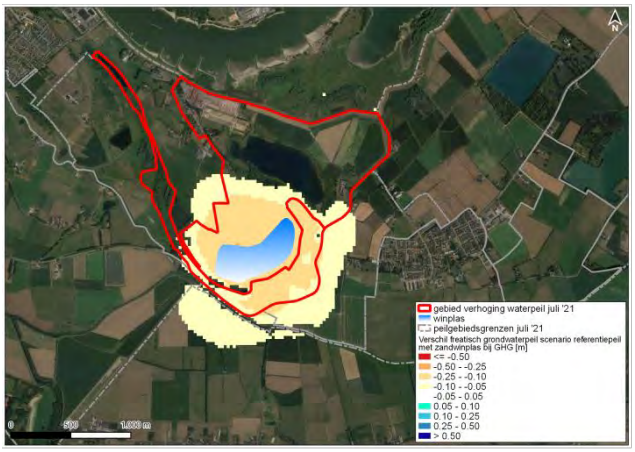


GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)

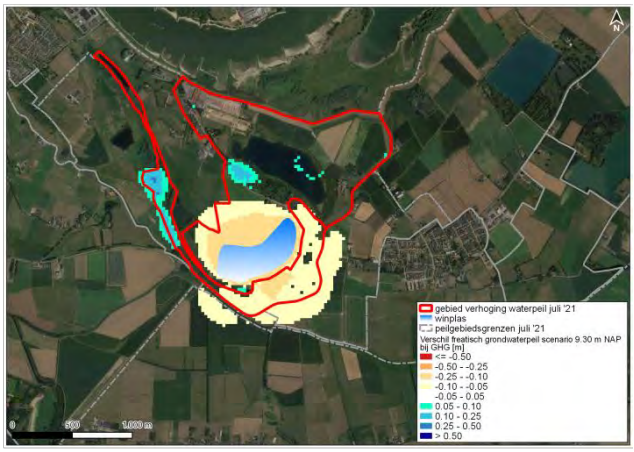
Het effect op de grondwaterstand tijdens de GHG (afbeelding 9.2) laat een soortgelijk effect zien als bij hoogwater. Rondom de zandwinningsplas ligt de grondwaterstand iets lager. Bij hogere peilen wordt dit effect echter kleiner en neemt de grondwaterstand verder van de plas weg juist iets toe. Zonder peilopzet is de grondwaterstandsverlaging rondom de plas tot zo'n 25 cm. De verlaging wordt kleiner naarmate de peilopzet toeneemt. Tevens neemt dan in het noorden van OOY10 de grondwaterstand toe. Bij de hoogste peilopzet neemt de grondwaterstand zelfs met meer dan 25 cm toe.

Afbeelding 9.2 Effect op de grondwaterstand tijdens de GHG met verschillende scenario's

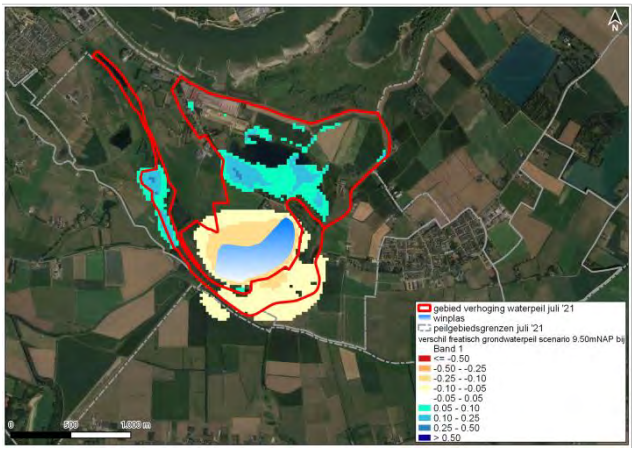
NAP +9,15 m (referentiepeil)



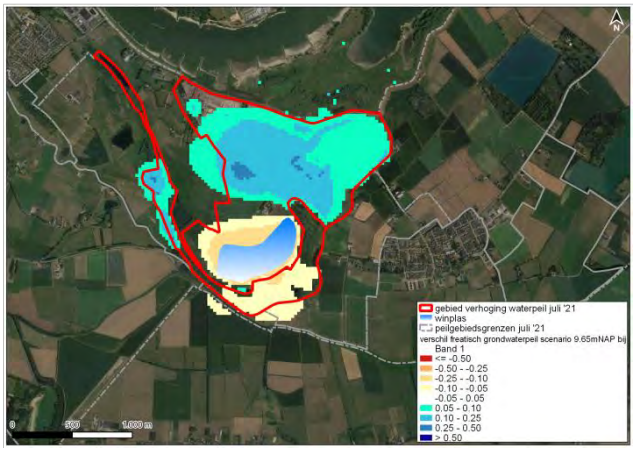
NAP +9,30 m



NAP +9,50 m



NAP +9,65 m

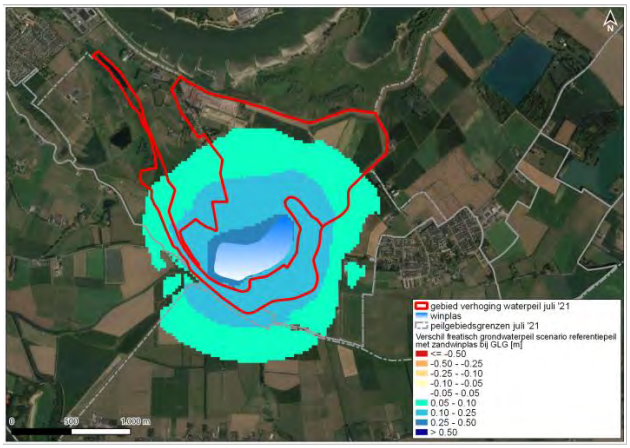


GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)

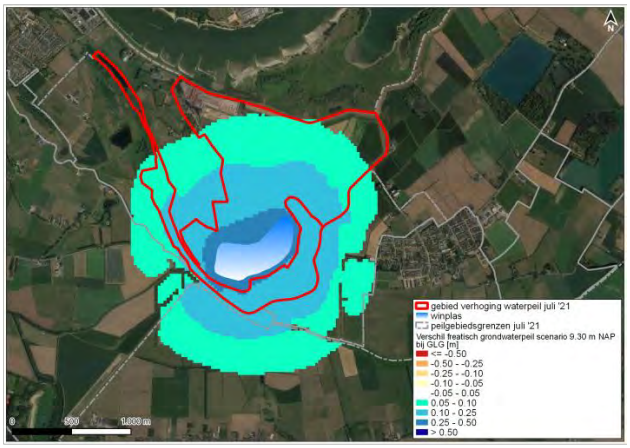
Het effect op de grondwaterstand tijdens de GLG (afbeelding 9.3) laat ook duidelijk de nivellerende werking van de zandwinningsplas zien. De grondwaterstanden zijn hoger ten opzichte van het referentiescenario zonder zandwinning. Net te zien is dat hoe hoger het peilopzet hoe hoger en verder de waterstandsverhoging reikt, maar dit effect is minimaal. De verhoging rond de zandwinningsplas is ordegrootte 25 tot 50 cm. Rondom de zandwinningsplas ligt een gebied met een grondwaterstandsverhoging van 10 tot 25 cm. Het verst weg van de zandwinningsplas stijgt de grondwaterstand met circa 5 tot 10 cm tijdens de GLG-situatie.

Afbeelding 9.3 Effect op de grondwaterstand tijdens de GLG met verschillende scenario's

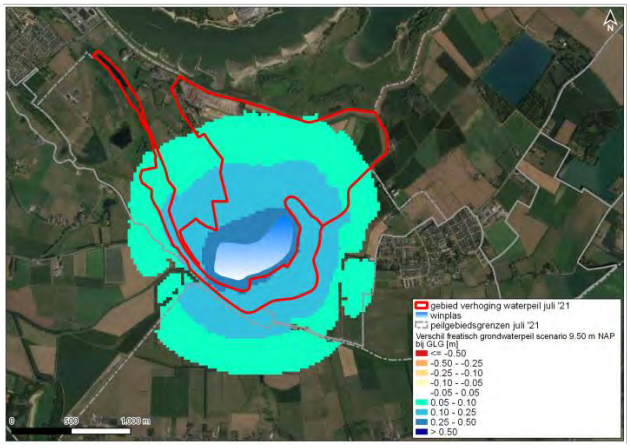
NAP +9,15 m (referentiepeil)



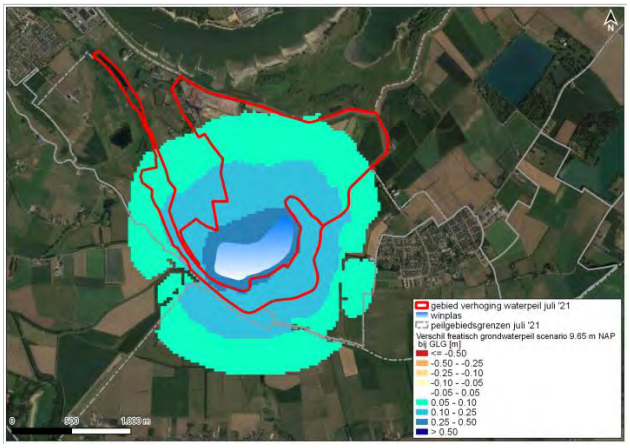
NAP +9,30 m



NAP +9,50 m



NAP +9,65 m

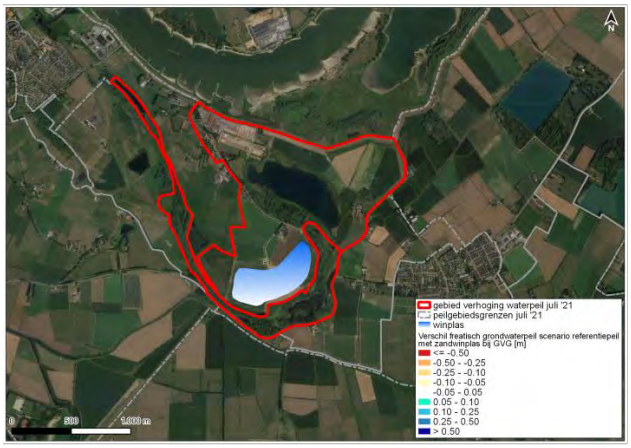


GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand)

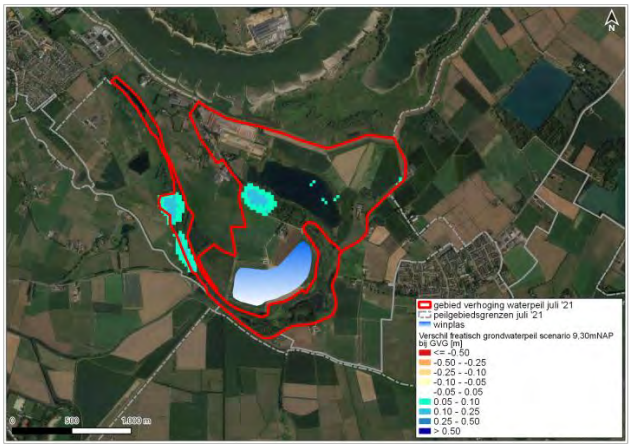
De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand per scenario is weergeven in Afbeelding 9.4. Zonder peilopzet is er geen significante verandering in de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand. Met een hogere peilopzet neemt voornamelijk in de laaggelegen gebieden en de Kraaijenhof plas de GVG iets toe. De grondwaterstandstoename varieert van 5 cm in de scenario's met weinig peilopzet, tot ordegrootte 20 cm in het scenario met de hoogste peilopzet (NAP +9,65 m).

Afbeelding 9.4 Effect op de grondwaterstand tijdens de GVG met verschillende scenario's

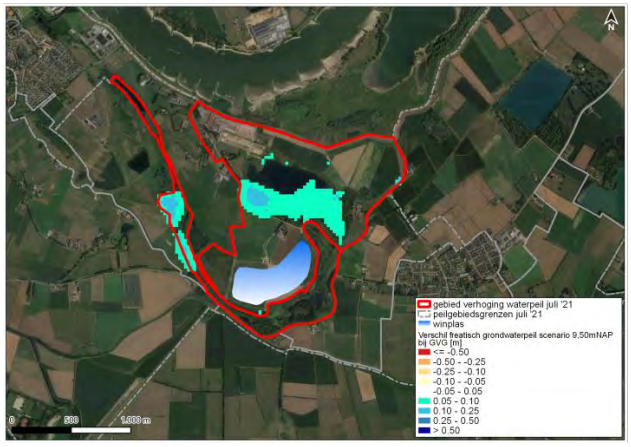
NAP +9,15 m (referentiepeil)



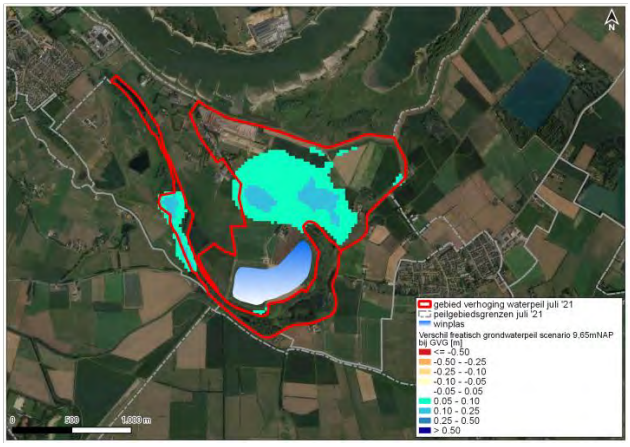
NAP +9,30 m



NAP +9,50 m



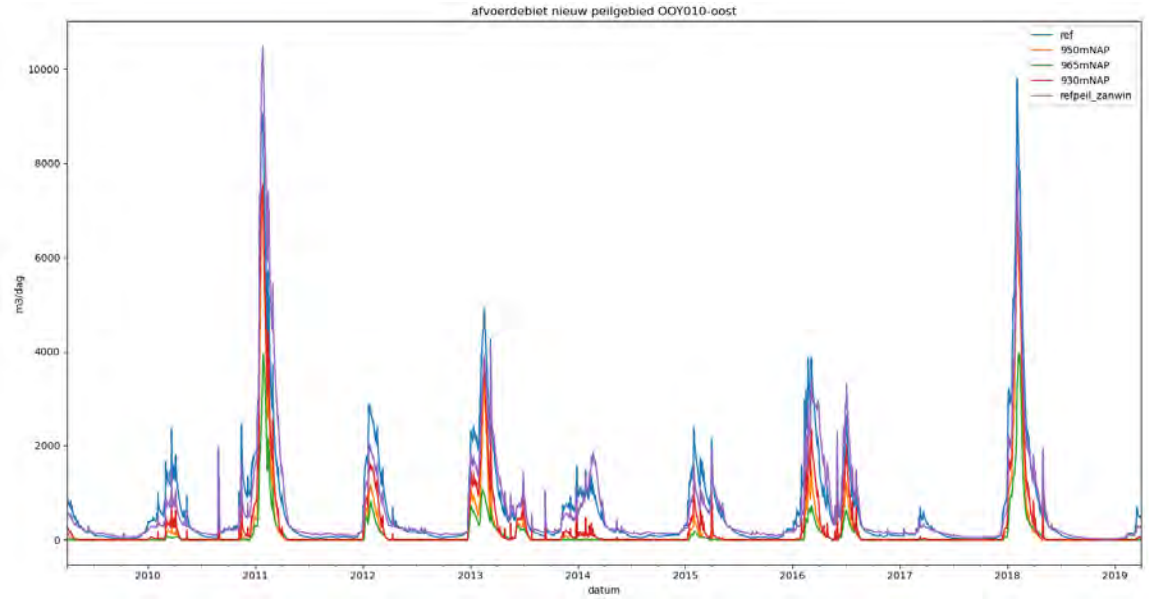
NAP +9,65 m



9.2 Afvoerdebieten uit nieuw peilvak OOY010-oost

Ook uit de gemiddelde jaarlijkse afvoer per scenario (tabel 9.1) wordt duidelijk dat deze afneemt bij hogere peilen. Hoe hoger de peilopzet, hoe minder vaak water en minder grote debieten er over de stuw stroomt en er dus meer water in het gebied behouden blijft.

Afbeelding 9.5 Berekende afvoer van alle scenario's van peilvak OOY010-oost gedurende de modelperiode met het MORIA-grondwatermodel



Tabel 9.1 Berekende gemiddelde afvoerdebiet per jaar (over de gehele modelperiode) uit peilvak OOY10-oost

Scenario	Gemiddelde afvoerdebiet per jaar [m^3/jaar]	Verandering t.o.v. referentie [%]
Referentie (NAP + 9,15 m)	219.500	-
NAP +9,15 m	215.600	-1,7
NAP +9,30 m	90.800	-59
NAP +9,50 m	63.300	-71
NAP +9,65 m	36.300	-83

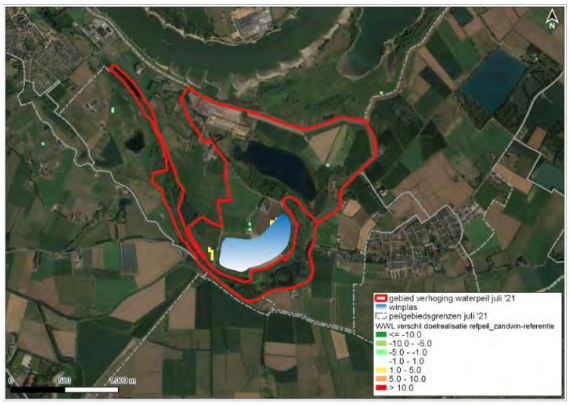
9.3 Landbouw effecten

De effecten op de landbouw worden uitgedrukt in doelrealisatie. Een doelrealisatie van 100 % betekent dat de grondwaterkarakteristieken optimaal zijn voor het type gewas en bodem. Een verandering van 10 % betekent dus een opbrengstderving van 10 %. Indien de verandering -10 % is, neemt de doelrealisatie toe en is er dus sprake van een positief effect op de landbouw. De doelrealisatie is gesplitst in directe natschade, indirecte natschade en droogteschade. Deze zijn verder toegelicht in de hoofdstukken corresponderend aan elk scenario.

De doelrealisatie neemt over het algemeen toe bij hogere peilen (afbeelding 9.6), wat voornamelijk komt door de afgenomen droogteschade. Echter neemt het risico op (in)directe natschade ook toe bij scenario's met hogere peilopzet. Hierdoor is in sommige cellen het netto-effect op de landbouw doelrealisatie toch negatief.

Afbeelding 9.6 Effecten op de landbouw doelrealisatie bij verschillende scenario's

NAP +9,15 m (referentiepeil)



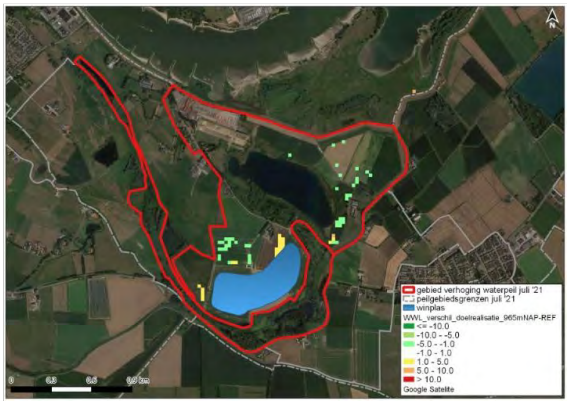
NAP +9,30 m



NAP +9,50 m



NAP +9,65 m



9.4 Grondwateroverlast bebouwing

Om na te gaan wat het effect op het risico is op grondwateroverlast wordt gekeken naar de ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen het maaiveld en de freatische grondwaterstand. Een ontwateringsdiepte kleiner dan 1,0 m of 0,7 m (afhankelijk van type bebouwing, onder andere kruipruimte) geeft risico op grondwateroverlast. Voor het risico op grondwateroverlast wordt vooral gekeken naar de maatgevende situaties met hoge grondwaterstanden, dus de GHG en tijdens hoogwater op de Waal. Te zien op de grondwaterstandsverschilkaarten 9.1 en 9.2 is dat in situaties met hoge grondwaterstanden de grondwaterstanden rondom de zandwinningsplas dalen en dat verder van de zandwinningsplas de grondwaterstanden toenemen als het peil wordt verhoogd. De grondwaterstandsverhogingen zijn logischerwijs het groots bij het scenario met de grootste peilopzet (NAP +9,65 m).

Een nadere analyse van hoe deze grondwaterstandsverhogingen uitpakken bij de panden laat zien dat bij de meeste panden het risico op grondwateroverlast gering is doordat deze panden verhoogd in het maaiveld liggen, waardoor de afstand tussen maaiveld en de berekende grondwaterstand voldoende groot is. Enkel bij de het scenario met een peilverhoging tot NAP +9,65 m is bij enkele panden een mogelijke toename van grondwateroverlast. Dit zijn de panden aan de Erlecomseweg 7, 9 en 11 omdat deze panden niet verhoogd in het maaiveld liggen waardoor hier een reëel risico op toename van grondwateroverlast. Hier zijn mitigerende maatregelen nodig. Bij de andere scenario's dus tot peilopzet van NAP +9,50 m is er geen directe indicatie op een toename van het risico op grondwateroverlast.

Bij de panden aan de Erlecomseweg 7, 9, 11 en het scenario met peilverhoging tot NAP+9,65 m kan het risico op grondwateroverlast verminderd worden door drainage rondom deze panden aan te leggen. Hierdoor kan de ontwateringsdiepte op 1,0 m minus maaiveld gehouden worden, waardoor het risico op grondwateroverlast zelfs verminderd ten opzichte van de huidige situatie. Belangrijk is een goede aanleg van

de drainage, op de juiste diepte (1 m-mv) en met goed doorlatende omstorting. Om de afwatering in tijden van hoge grondwaterstanden mogelijk te maken dient de drainage aangesloten te worden op een pomp waardoor er spraken is van peil gestuurde drainage.

9.5 Effecten klimaatverandering

Om de effecten van klimaatverandering te analyseren, is het effect van klimaatverandering op de Waal indicatief beschouwd. Er wordt verwacht dat extreme afvoerdebieten, zowel hoog als laag, vaker voorkomen en langer zullen duren [ref. 5]. Tabel 9.2 geeft een overzicht van de verwachte waterstandsverandering in 2050 ten gevolge van klimaatverandering in de Waal. Doordat de Waal van grote invloed is op de grondwaterstanden in het projectgebied is ook de verwachting dat de grondwaterstanden bij hoogwater zullen toenemen, wel zal het waarschijnlijk minder toenemen dan de Waal zelf, dus minder dan 3 decimeter. Voor de laagwater situatie geldt eveneens dat de grondwaterstanden dan lager zullen zijn.

Tabel 9.2 Effect van klimaatverandering op extreem hoge en lage waterstanden van de Waal in 2050 [ref. 5]

Extreme waterstand	Waterstandsverandering in 2050 [m]
hoogwater	+ 0,31
laagwater	- 0,40

Door de zandwinningsplas worden de grondwaterstanden bij hoogwater lager en in een laagwater situatie hoger. De effecten van de zandwinningsplas zijn dus exact omgekeerd en hebben dus een bufferend effect op de gevolgen van klimaatverandering. Het opzetten van het waterpeil verhoogd de grondwaterstanden waardoor het negatief is bij de hoogwatersituatie in de toekomst door klimaatverandering (hoger risico op wateroverlast) maar is juist positief bij de laagwater situatie doordat het water meer blijft vastgehouden in de vorm van hogere (grond)waterstanden. Dus de zandwinningsplas is positief voor zowel hoge en lage waterstanden op de Waal, en peilopzet is negatief bij hoge waterstanden en positief bij lage waterstanden op de Waal in relatie tot klimaatverandering.

9.6 Conclusie

Door de vergelijking van de verschillende scenario's met verschillende peilopzet (geen, tot NAP +9,30 m, tot NAP +9,50 m en tot NAP +9,65 m) kunnen de volgende conclusies genomen worden:

- het effect van de zandwinningsplas zorgt voor een nivellerend effect de situaties met hoge grondwaterstanden (GHG en hoogwater op de Waal) worden lager en met lage grondwaterstanden (GLG en laagwater) worden hoger;
- het effect van de peilopzet zorgt voor hogere grondwaterstanden gedurende het hele jaar waarbij geldt, hoe hoger de peilopzet hoe meer de grondwaterstanden stijgen. Het effect van de peilopzet is in vergelijking met het effect van de zandwinningsplas klein, waardoor vooral rondom de zandwinningsplas de effecten van de peilopzet minder dominant zijn. Op grotere afstand van de zandwinningsplas worden de effecten van peilopzet beter zichtbaar in de vorm van hogere grondwaterstanden in de GHG en hoogwater situatie;
- door de peilopzet stroomt er minder oppervlaktewater over de stuw uit het projectgebied. Hierdoor blijft het water langer vastgehouden. Hoe hoger het peil wordt opgezet hoe minder water er over de stuw uit het projectgebied stoomt;
- er zijn dichtbij de nieuwe plas geen grote effecten te verwachten op landbouw, ten noordoosten van de plas Kraaijenhof is er meer sprake van kwel bij hoogwater. De berekeningen met de Waterwijzer Landbouw tool laten zien dat de doelrealisatie over het algemeen redelijk gelijkt blijft. Op sommige pixels neemt de natschade toe maar neemt de droogteschade af waardoor de landbouwopbrengst nagenoeg gelijkt blijft. Per modelcel wisselt het of het verbeterd of verslechterd maar door de

combinatie van toename van natschade en afname van droogteschade. Er zijn geen duidelijke (deel)gebieden aan te wijzen waar een duidelijke toe of afname wordt berekend. Hierdoor is het lastig om te duiden wat de effecten op landbouw precies zullen zijn, maar de verwachting is dat dit niet tot significante wijzigingen in de doelrealisatie zal leiden voor de landbouwpercelen;

- het risico op grondwateroverlast zal rondom de zandwinningsplas afnemen door de verlaging van de grondwaterstanden tijdens situaties met hoge grondwaterstanden (GHG en hoogwater op de Waal). Op grotere afstand van de zandwinningsplas nemen de hoge grondwaterstanden wel toe hierdoor is er een mogelijke toename van het risico op grondwateroverlast. Nadere analyse laat zien dat het gros van de panden dit toch niet tot een verhoging van het risico op grondwateroverlast zal leiden doordat deze panden verhoogd in het maaiveld liggen. Enkel bij de panden aan de Erlecomseweg 7, 9, 11 en het scenario met peilverhoging tot NAP +9,50 m en NAP +9,65 m is er een reële toename van het risico op grondwateroverlast. Doormiddel van het aanleggen van drainage rondom deze panden kan dit risico gemitigeerd worden;
- het scenario met peil tot NAP +9,65 m heeft de grootste peilopzet van de beschouwde scenario's. Uit nadere analyse lijkt dat het peil uit dit scenario lokaal hoger ligt dan het maaiveld van aanliggende percelen, waardoor er lokaal maatregelen nodig zijn om het water in de watergang te houden. De peilopzet kan lokaal zorgen voor zeer natte omstandigheden op laaggelegen percelen die dicht bij de watergangen met het verhoogde peil liggen. Dit scenario roept nog een aantal vragen op ten aanzien van grondwateroverlast, zowel voor lager gelegen percelen als voor bebouwing. Dit scenario wordt daarom als minder wenselijk gezien;
- klimaatverandering zal in de toekomst mogelijk leiden tot hogere piek waterstanden op de Waal waardoor ook de grondwaterstanden tijdens deze situatie hoger zijn. De laagwaterstanden op de Waal zullen nog lager worden door klimaatverandering waardoor ook de grondwaterstanden in die situaties mee dalen. De effecten van de zandwinningsplas zijn dus exact omgekeerd en hebben dus een bufferend effect op de gevolgen van klimaatverandering. De zandwinningsplas is positief voor zowel hoge en lage waterstanden op de Waal en peilopzet is negatief bij hoge waterstanden en positief bij lage waterstanden op de Waal in relatie tot klimaatverandering.

10

REFERENTIES

1 Kurstjens, G., A. van Winden (April 2015). Maatregelen watercondities t.b.v. herstel rietmoeras binnendijkse Natura 2000 gebieden in de Ooijpolder (Groenlanden en Ooijse Graaf). Onderzoek in opdracht van Provincie Gelderland.
2 Swierstra, W., Hauw, van der K., Schunselaar, S. (2021). MIPWA v4 modelbouw.
3 Waterschap Rivierenland (2012). Richtlijn kwel en wegzijging.
4 Wageningen Universiteit (online). Waterwijzer Landbouw. https://waterwijzerlandbouw.wur.nl/#.
5 IRM (online). Informatiebladen Rijn Integraal Riviermanagement. https://www.bouwplaatsirm.nl/informatiebladen-irm-rijn-versie-21-juni-2021.
6 Arcadis (2020). Moria 4.6 verbetering, Modelverbetering deelgebieden Bloemers & Citters, Groesbeek & Ooijpolder en Rijk van Nijmegen, 1 oktober 2020.

Bijlage 4: Rivierkundige beoordeling laadlocatie

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan:	Daniël van Putten
Van:	Hidde Kats
Datum:	26 november 2021
Kopie:	Koen Akkerman
Ons kenmerk:	BH8979-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001
Classificatie:	Projectgerelateerd
Goedgekeurd door:	Wiebe de Jong

Onderwerp: **Rivierkundige beoordeling tijdelijke laadlocatie Erlecom**

1 Inleiding

K3 is voornemens om voor de afvoer van zand over water een tijdelijke laadvoorziening in een kribvak aan de zuidoever van de Waal bij Erlecom ter hoogte van rivierkilometer 874,5 te realiseren. Zie Figuur 1 voor de voorziene locatie van de tijdelijke laadvoorziening. De schepen meren dan af tegen 6 stalen buispalen en worden via een transportband geladen met zand/grind. De verwachting is dat de tijdelijke laadvoorziening in 1 à 1,5 jaar vanaf nu in bedrijf zal kunnen treden, afhankelijk van het traject tot vergunningverlening. Vanaf dat moment zal de laadvoorziening 4 tot 6 jaar in bedrijf zijn. Om de tijdelijke laadvoorziening in het kribvak te kunnen realiseren dient een deel van het kribvak afgegraven te worden om te zorgen voor voldoende waterdiepte voor de te laden schepen.

Ingrepen in de Nederlandse rivieren zijn vergunningplichtig en dienen daarvoor rivierkundig getoetst te worden aan het Rivierkundig beoordelingskader (RBK) 5.0. Dit beoordelingskader beschrijft hoe Rijkswaterstaat (RWS) bij de vergunningverlening voor de Waterwet rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt. Om voor de tijdelijke laadvoorziening een vergunning Waterwet te verkrijgen is dus een rivierkundige beoordeling noodzakelijk, welke als bijlage bij de aanvraag voor de Waterwet vergunning geldt. Deze memo omvat deze rivierkundige beoordeling.



Figuur 1: Beoogde locatie van de tijdelijke laadvoorziening bij Erlecom

2 Werkwijze

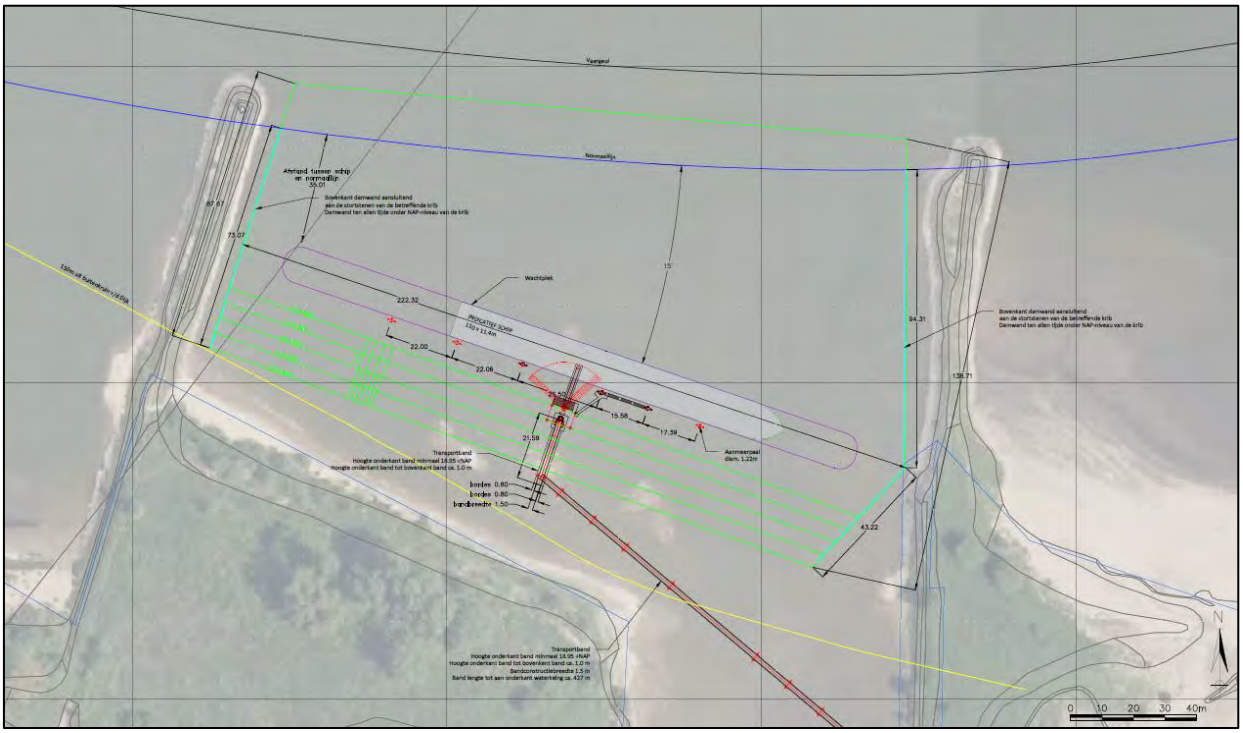
Een rivierkundige effectbeoordeling wordt bij grotere ingrepen uitgevoerd op basis van modelberekeningen. Gezien de kleinschalige aard van deze ingreep is het door RWS-ON niet nodig bevonden om deze ingreep door te rekenen met het hydraulische model WAQUA. De verschillende aspecten van het RBK worden daarom kwalitatief beoordeeld op basis van de volgende databronnen en methodes:

- Betrekkingslijnen Rijn 2018;
- WAQUA modelsimulaties met het beno18_5 referentiemodel;
- Vuistregel RWS [1];
- Hoogtemodel Baseline;
- AHN3.

3 Ontwerp

Het hier gepresenteerde ontwerp van de tijdelijke laadvoorziening is met input van Rijkswaterstaat geoptimaliseerd. Er hebben verschillende ontwerpaanpassingen plaatsgevonden op basis van input van nautische experts. De totstandkoming van dit ontwerp, de verschillende keuzes die gemaakt zijn en de bijbehorende onderbouwing, zijn terug te vinden in de nautische beoordeling van de tijdelijke laadvoorziening [2].

De lay-out van deze geoptimaliseerde tijdelijke laadvoorziening is te zien in



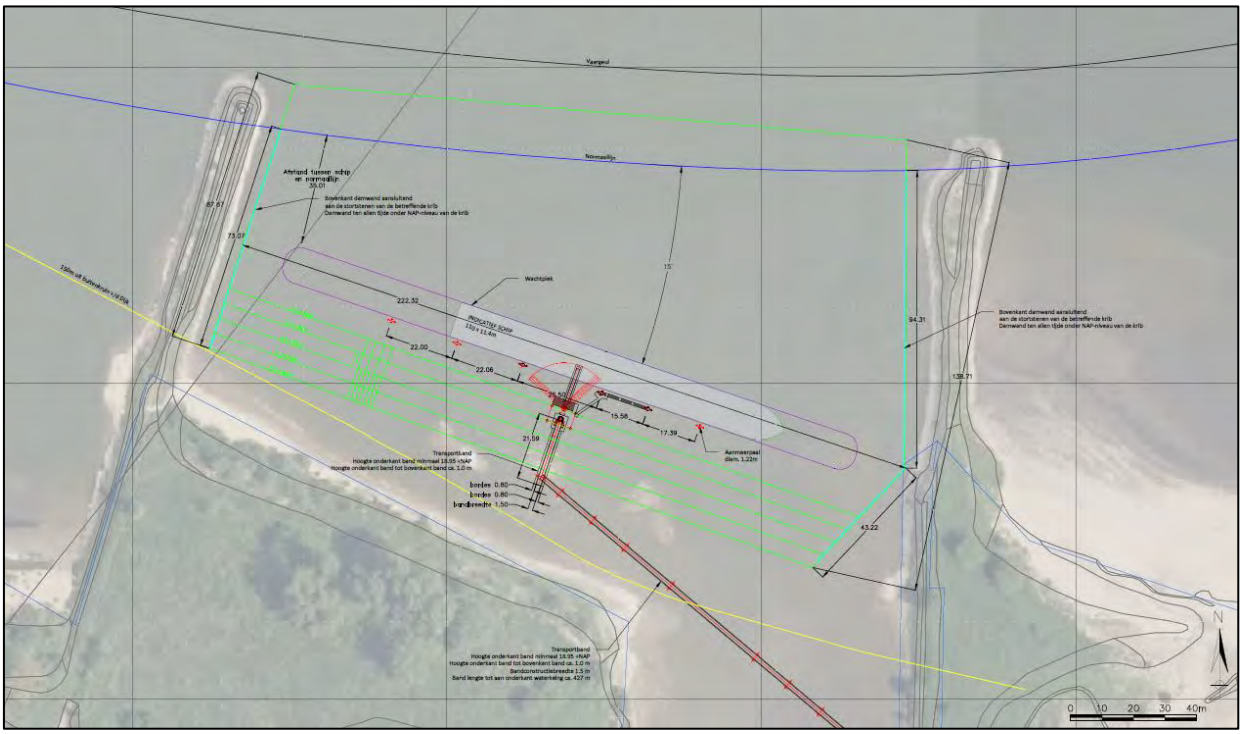
Figuur 2. Oorspronkelijk was in het bovenstrooms gelegen kribvak nog een wachtplek voorzien, waar schepen zouden kunnen wachten op het moment dat de laadvoorziening in gebruik is. In samenspraak met de scheepvaart adviseurs van RWS-ON is besloten om deze wachtplek te laten vervallen. De doorgaande scheepvaart in de buitenbocht mag niet belemmerd worden door schepen die aanstonds gebruik willen maken van de voorziening. Daarom dient er in het geval van wachtende schepen gebruik gemaakt te worden van wachtplaatsen die in de nabijheid van Erlecom liggen. Binnen een half uur varen

zijn er voldoende wachtplaatsen beschikbaar voor dit doeleinde. Hierdoor wordt het effect van de laadvoorziening op de afwikkeling van de scheepvaart op de Waal geminimaliseerd.
Daarnaast zijn er op basis van de Richtlijnen Vaarwegen 2020 een aantal iteratieslagen uitgevoerd om het ontwerp te laten voldoen aan alle nautische eisen. Dit ontwerp is wat betreft veiligheid en afwikkeling van het overige scheepvaartverkeer op de Waal geoptimaliseerd en voldoet daarmee aan de gestelde eisen uit de Richtlijnen Vaarwegen 2020. Op 29-07-2021 is per e-mail bevestigd door Hans Veldman en Maarten van Tilborg (RWS-ON) dat dit geoptimaliseerde ontwerp een goed startpunt vormt voor de rivierkundige beoordeling.

Het geoptimaliseerde ontwerp is in nauwe samenspraak met Rijkswaterstaat uitgewerkt voor het meest westelijke kribvak. De reden hiervoor is tweeledig:

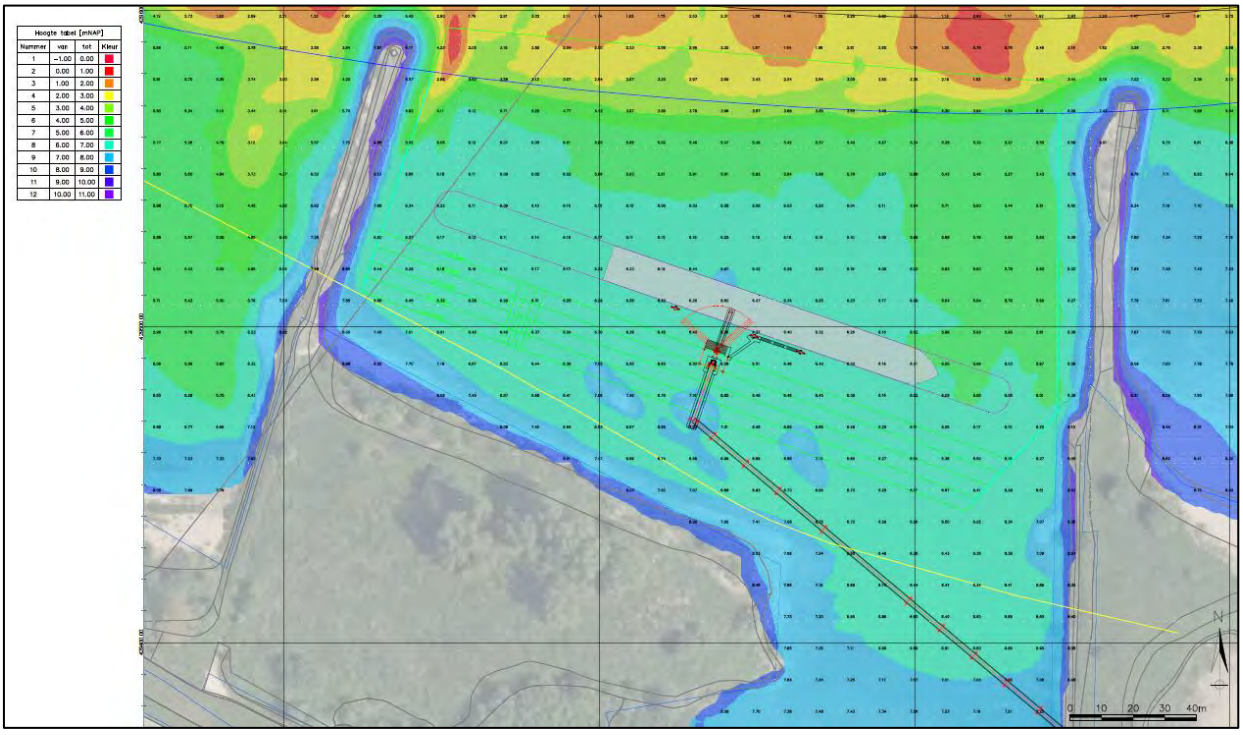
1. Het westelijke kribvak spoelt tijdens hoogwater leeg (het zand stroomt dan met het water mee de vaargeul in) waardoor de aanzanding in dit kribvak beperkt is. Dit effect is bij het kribvak stroomopwaarts in mindere mate aanwezig waardoor het de vraag is in hoeverre de bodem hier stabiel te houden is. Naar verwachting zullen de baggerinspanningen in het oostelijke kribvak veel groter (frequenter en dieper baggeren) zijn dan in het westelijke kribvak.
2. Tijdens hoogwater – in de situatie dat het water over de kribben stroomt – moeten de schepen vanuit het perspectief van nautische veiligheid met de voorkant in de stroming liggen om grote druk op trossen te voorkomen. Dit leidt bij het oostelijke kribvak tot een grotere hoek ten opzichte van de vaargeul dan bij het westelijke kribvak. Hierdoor kan binnen het westelijke kribvak de nautische veiligheid beter geborgd worden.

Mocht tijdens deze rivierkundige vervolgstudie blijken dat de rivierkundige effecten van de laadvoorziening niet voldoen aan de rivierkundige eisen gesteld in het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK 5.0), dan kan in het ontwerp de laadvoorziening nog verplaatst worden naar het oostelijke kribvak, mochten daar de rivierkundige effecten wel voldoen aan de eisen uit het RBK 5.0.



Figuur 2: Lay-out van het geoptimaliseerde ontwerp van de tijdelijke laadvoorziening

Om in het kribvak voldoende diepgang te kunnen bieden aan schepen die aanleggen aan de tijdelijke laadvoorziening, dient een deel van de bodem van het kribvak te worden ontgraven. De te ontgraven contouren en volumes zijn gepresenteerd in Figuur 3. In de huidige situatie ligt de bodemhoogte van het kribvak op 6,2 m + NAP. Dit zal afgegraven worden tot 2,2 m + NAP. De waterdiepte zal dus toenemen met 4 meter. De gemiddelde breedte van de afgraving betreft zo'n 50 meter. De lengte waarover afgegraven wordt betreft 250 meter.
Verder zullen de bovenstroomse en benedenstroomse afmeerpalen van de tijdelijke laadvoorziening voorzien worden van verlichting. Overige lichtvervuiling dient zoveel mogelijk voorkomen te worden.

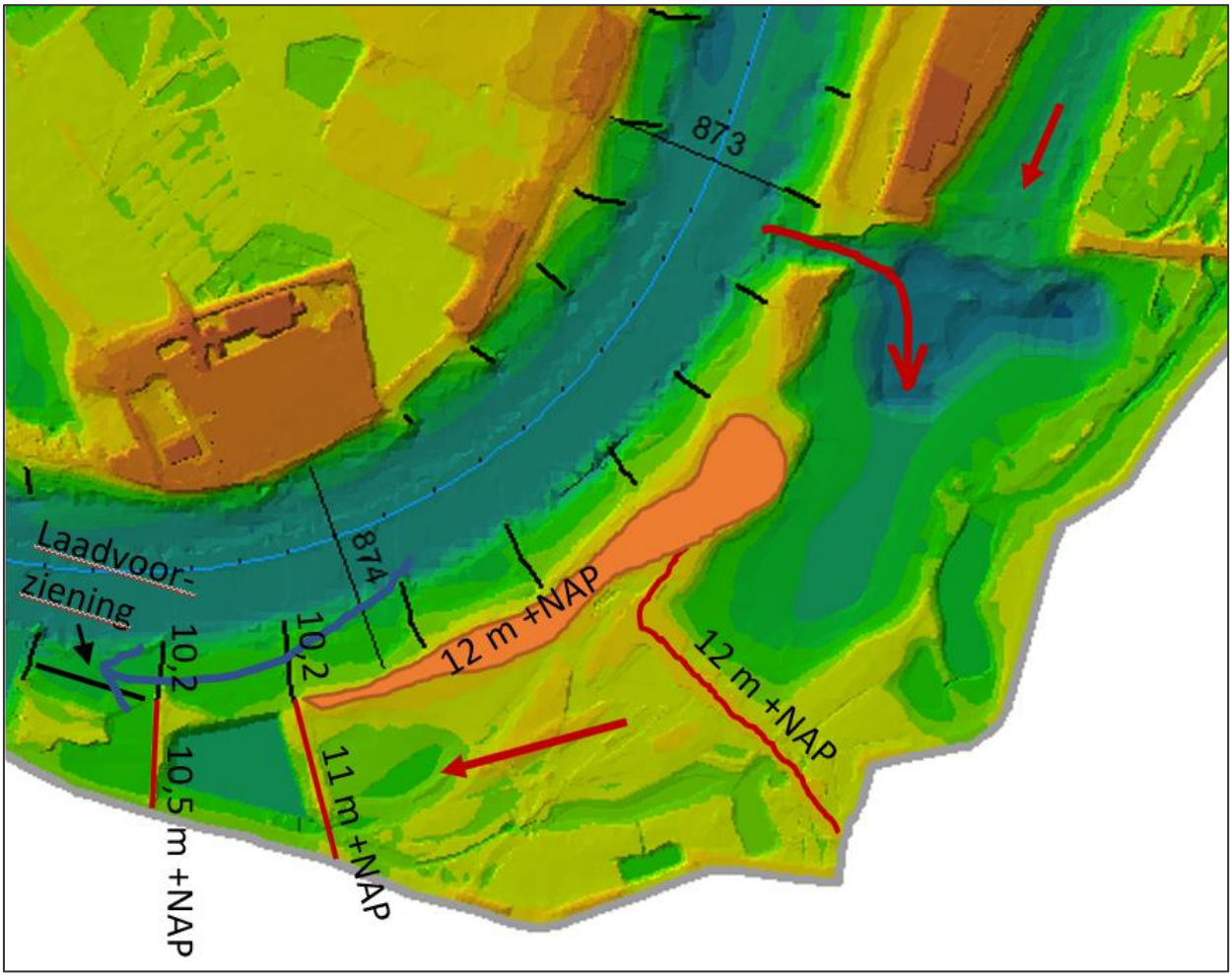


Figuur 3: Te ontgraven contouren in het kribvak voor realisatie van de tijdelijke laadvoorziening

4 Rivierkundige gebiedsbeschrijving huidige situatie

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de rivierkundige werking van de uiterwaard bovenstrooms van Erlecom in de huidige situatie. Dit inzicht helpt om een goed beeld te krijgen van de mogelijke effecten van de laadvoorziening. Er is gekeken naar de wijze van meestromen van de Erlecomse Waard bij verschillende afvoeren, naar de zogenaamde stroombanen en stroomsnelheden bij verschillende afvoeren.

In het gebied rondom de beoogde locatie zijn een aantal kades/hogere grondenlijnen te onderscheiden die bepalend zijn voor hoe en bij welke rivierafvoeren de Erlecomse Waard gaat meestromen.



Figuur 4: Deel uiterwaard bovenstrooms van Erlecom (Erlecomse Waard) met daarin de belangrijke elementen aangegeven. De rode pijlen geven de mogelijke stroming door de uiterwaard aan, de blauwe pijl geeft de mogelijke stroming door het zomerbed over de kribvakken aan.

Ter hoogte van rivierkilometer 873 is de Kaliwaal aangetakt aan het zomerbed. Aangezien ook bij lage rivierwaterstanden water de Kaliwaal in kan stromen vanuit het zomerbed, is deze verbinding permanent te noemen. Langs het zomerbed zijn wat hogere gronden (oranje vlak in Figuur 4) te vinden waarvan de laagste delen een hoogte hebben van 12m + NAP. Loodrecht daarop loopt een lijn tot aan de bandijk welke hoger ligt dan de meeste delen van de uiterwaard zelf. Met een hoogte van 12m + NAP voorkomt deze hoogte dat het water vanuit de Kaliwaal door kan stromen in benedenstroomse richting verder de uiterwaard in. Het deel van de uiterwaard tussen Erlecom en de Kaliwaal gaat dus pas meestromen bij waterstanden boven de 12 m + NAP, zie de rode pijlen in Figuur 4. Dergelijke waterstanden treden op bij een rivierafvoer te Lobith van 5.850 m^3/s. Dit gaat gepaard met een gemiddelde herhalingstijd van eens per 2,5 jaar.

Bovenstrooms van de Kaliwaal bevindt zich de Millingerwaard, deze uiterwaard is omgeven door hoge zomerkades, waarvan de laagste delen een kruinhoogte hebben van 14,5 m + NAP. De Millingerwaard begint mee te stromen bij een rivierafvoer van 8.800 m^3/s bij Lobith.

De kribben direct bovenstrooms van het kribvak waarin het ontwerp van de tijdelijke laadvoorziening geprojecteerd is, hebben een kruinhoogte van 10,2 m + NAP. Dus bij hogere waterstanden beginnen de kribvakken met het zomerbed mee te stromen (blauwe pijl in Figuur 4). Een waterstand van 10,2 m +

NAP treedt op bij een afvoer te Lobith van 3.800 m^3/s. Deze afvoer wordt gemiddeld 30 dagen per jaar overschreden.

Voor een indruk van de stroombanen door de Erlecomse Waard bij een afvoer van 16.000, 10.000 en 8.000 m^3/s zijn in Bijlage A een aantal figuren opgenomen. In Bijlage B is een indruk gegeven van de stroomsnelheden bij een afvoer van 16.000, 10.000, 8.000 en 6.000 m^3/s. Bij een afvoer van 16.000 m^3/s te Lobith is de gemiddeld stroomsnelheid ca 0,9 m/s in het deel van het kribvak waar de laadvoorziening voorzien is. Bij afvoeren van 10.000, 8.000 en 6.000 m^3/s treden er gemiddelde stroomsnelheden op van 0,8, 0,65 m/s en 0,4 m/s ter plaatse van de laadvoorziening.

Samenvattend kan dus gesteld worden dat tot een afvoer van 3.800 m^3/s de kribvakken nog niet meestromen. In deze situaties vindt er enkel neervorming plaats in het kribvak. Tussen een Lobith afvoer van 3.800 en 5.850 m^3/s stromen de kribvakken mee met het zomerbed, maar dan stroomt de uiterwaard van Erlecom nog niet mee. Boven de afvoer van 5.850 m^3/s begint ook de uiterwaard van Erlecom mee te stromen. Tot een afvoer van 8.800 m^3/s stroomt de Erlecomse Waard mee waarbij de uiterwaard gevoed wordt met water afkomstig uit het zomerbed via de smalle doorgang naar de Kaliwaal. Bij afvoeren boven de 8.800 m^3/s stroomt ook de Millingerwaard mee.

5 Rivierkundige beoordeling

5.1 Hoogwaterveiligheid

5.1.1 Waterstandseffect op de as van de rivier

Om de waterstandsverandering in het zomerbed ten gevolge van simpele ingrepen te kunnen bepalen heeft RWS een aantal vuistregel opgesteld [1]. Om het effect van de ingreep in deze rivierkundige beoordeling te kunnen bepalen wordt gebruik gemaakt van de vuistregel 'verlaging van maatgevend hoogwater (mhw)-vrije ophogingen en niet mhw-vrije ophogingen'. De uitwerking van deze vuistregel voor de laadvoorziening is gegeven in Bijlage C.

Voor de afvoer die representatief is voor de hoogwaterveiligheid, namelijk 16.000 m^3/s te Lobith, geeft de vuistregel een resultaat van 1,8 mm verlaging van de waterstand op het zomerbed. Hierbij gaat de vuistregel uit van een situatie met een uniforme stroming, waarbij de waterdiepte en het verhang in de lengterichting constant zijn. Deze vuistregel geeft een goede indicatie van het waterstandseffect in het zomerbed.

Doordat de ingreep een afgraving betreft zal er door het kribvak (in de situatie dat het kribvak volledig mee stroomt) meer water gaan stromen (blauwe pijl in Figuur 4). Direct benedenstrooms van de ingreep zal theoretisch gezien een zogenaamd benedenstrooms opstuwingspiekje ontstaan, doordat het extra onttrokken water zich daar weer bij het zomerbed voegt. In de regel is dit piekje tot een factor 2 groter dan de maximale waterstandsdaling.

Het RBK 5.0 schrijft voor dat een benedenstrooms piekje is toegestaan indien er sprake is van een ruime netto waterstandsverlaging. Het benedenstroomse piekje zal zich over een veel korteren afstand manifesteren dan de afstand waarover de 1,8 mm waterstandsdaling zich zal manifesteren. Dus het oppervlak van de verhogingsdriehoek zal vele malen kleiner zijn dan de verlagingsdriehoek, waardoor het benedenstroomse piekje geen problemen voor de vergunbaarheid zal opleveren.

5.1.2 Waterstandseffect buiten de as van de rivier

Het licht waterstandsverlagende effect in het zomerbed zal zich ook manifesteren langs de zuidelijk bandijk, gezien de nabijheid van de zuidelijke bandijk bij de locatie van de ingreep. De noordelijke bandijk zal zeer waarschijnlijk geen waterstandseffecten ondervinden gezien de grote afstand vanaf de ingreep.

Direct benedenstrooms van de laadvoorziening kan het benedenstroomse piekje mogelijk tot een theoretisch zeer lichte opstuwing langs de zuidelijke bandijk leiden. Dit effect zal zich naar verwachting beperken tot minder dan één millimeter opstuwing en is daarmee verwaarloosbaar. Afstemming met het waterschap is om die reden niet noodzakelijk.

5.1.3 Effect op de afvoerverdeling

Vanuit het RBK 5.0 is het vereist om het effect van de maatregelen op de afvoerverdeling bij de splitsingspunten IJsselkop en Pannerdensche Kop te beoordelen. Dit dient beoordeeld te worden voor MHW (16.000 m^3/s), normaal hoogwater (10.000 m^3/s) en laag water (OLA, 1020 m^3/s).

Volgens de vuistregel resulteert de ingreep in een waterstandsdaling van 1,8 mm bij een afvoer van 16.000 m^3 te Lobith. De ingreep ligt ter hoogte van rivierkilometer 874,5. Het splitsingspunt van de

Pannerdensche Kop ligt op rivierkilometer 868,5. De ingreep ligt dus in de nabijheid, slechts 6 kilometer benedenstrooms, van het splitsingspunt.

Uit de afvoer-waterstandsrelatie van de Waal blijkt dat 1 cm waterstandsverandering gepaard gaat met een afvoerverandering van 23 m^3/s bij een Lobith-afvoer van 16.000 m^3/s. Grofweg de helft van deze afvoerverandering vereffend met het Pannerdensch Kanaal. Dus een wijziging van 1 mm op de waterstand gaat bij de Waal gepaard met een verschuiving in de afvoerverdeling van ongeveer 1 m^3/s.

Mocht de waterstandsdaling op het splitsingspunt nog circa 1 à 1,5 mm zijn bij afvoer van 16.000 m^3/s, dan zal de afvoerverdeling dus met circa 1 à 1,5 m^3/s veranderen. Er zal dus mogelijk iets meer water richting de Waal stromen. Volgens het RBK is een verandering in afvoerverdeling kleiner dan 5 m^3/s toegestaan. Er kan dus geconcludeerd worden dat de ingreep niet tot een ontoelaatbaar effect zal leiden bij de hoogwaterreferentie. Tevens betreft het een tijdelijke ingreep.

Volgens de afvoer-waterstandsrelatie van de Waal zorgt een waterstandsverandering van 1 mm bij een normaal hoogwater (10.000 m^3/s) ook voor een verandering van ongeveer 1 m^3. De waterstandseffecten zullen dus vergelijkbaar zijn met 16.000 m^3/s. Hierdoor zal het effect van de ingreep op de afvoerverdeling bij normaal hoogwater ook vergelijkbaar zijn. Bij een laag water zijn er in het geheel geen effecten te verwachten. Het kribvak waarin de ingreep gaat plaatsvinden stroomt bij OLA niet mee met het zomerbed (enkel neervorming). Ons oordeel is dat er in deze twee situaties dan ook geen effecten op de afvoerverdeling plaats zullen vinden die de norm bij deze afvoeren overschrijdt. Daarom wordt geconcludeerd dat er bij normaal hoogwater wordt voldaan aan de norm van een maximale toelaatbare wijziging van 20 m^3/s. Bij OLA is er geen effect en wordt dus voldaan aan de norm van een maximale toelaatbare wijziging van 1 m^3/s.

5.2 Hinder of schade door hydraulische effecten

5.2.1 Effect op inundatiefrequentie

Als gevolg van een gebiedsontwikkeling kan de frequentie van instromen van (delen van) de uiterwaard wijzigen. Dit kan nadelig zijn voor omwonenden, voor de bereikbaarheid of voor de natuurontwikkeling. Dit aspect 2.1 uit het RBK 5.0 gaat daar op in.

De ingreep betreft alleen het afgraven van het kribvak waardoor er niets zal veranderen aan kribhoogtes, zomerkades of drempel/inlaatwerken. Doordat de zomerkades het moment van inunderen bepalen (zie H4) zijn er geen effecten op de inundatiefrequentie van de uiterwaarden. Er wordt geconcludeerd dat de ingreep geen effect zal hebben op de inundatiefrequentie van de uiterwaard. De zeer lichte waterstandsdaling in bovenstroomse richting en benedenstroomse opstuwingspiekje zijn dermate gering dat dit geen invloed heeft op de inundatiefrequentie.

5.2.2 Effect op stroombeeld in de uiterwaard

Door ingrepen langs de rivier kunnen (lokale) stroomsnelheden in de uiterwaard veranderen. Dit kan resulteren in lokale erosie bij constructies als kribben, gebouwen, kaden, wegen, maar ook langs randen van plassen en geulen. Dit beoordelingsaspect is omschreven in aspect 2.2 van RBK 5.0.

Uit de gebiedsanalyse is gebleken dat de Erlecomse Waard pas boven afvoeren van 5.850 m^3/s gaat meestromen. Bij lagere afvoeren zullen effecten van de ingreep op het stroombeeld in de uiterwaard afwezig zijn. De verwachting is dat door toedoen van het afgraven van het kribvak er meer water door

het kribvak gaat stromen en er daarnaast ook extra water door de Erlecomse Waard gaat stromen. Bij hogere afvoeren zal de stroomsnelheid in de Erlecomse Waard hierdoor licht beïnvloed worden.

Uit de vuistregel blijkt dat de uiterwaard 100 m^3/s uit het zomerbed onttrekt bij een afvoer van 10.000 m^3/s. Deze extra afvoer leidt tot een verhoging van de stroomsnelheden in de uiterwaard.

- Dit zal in en rond het kribvak leiden tot een grotere toename in stroomsnelheid. Dit zal niet tot problemen leiden, aangezien de kribvakken al dynamische omgevingen zijn door de scheepsgeinduceerde stroming en golfslag.
- Dit extra debiet door de uiterwaard zal zorgen voor een lichte toename van de stroomsnelheid. De stroomsnelheid in de referentiesituatie ligt in de Erlecomse Waard bij een afvoer van 10.000 m^3/s gemiddeld op 0,35 m/s, zie Figuur 14. De stroomsnelheid neemt waarschijnlijk toe richting een snelheid van ca 0,4 à 0,5 m/s. Op luchtfoto's lijkt er een goede dekking van gras/ruigte aanwezig te zijn binnen de Erlecomse Waard. De absolute stroomsnelheden zullen ver onder de kritische grens van erosie van een met grasbeklede oever of dijk (meer dan 1,0 m/s over een zeer lange periode (Bron: uit Design of Reinforced grass waterways) blijven.

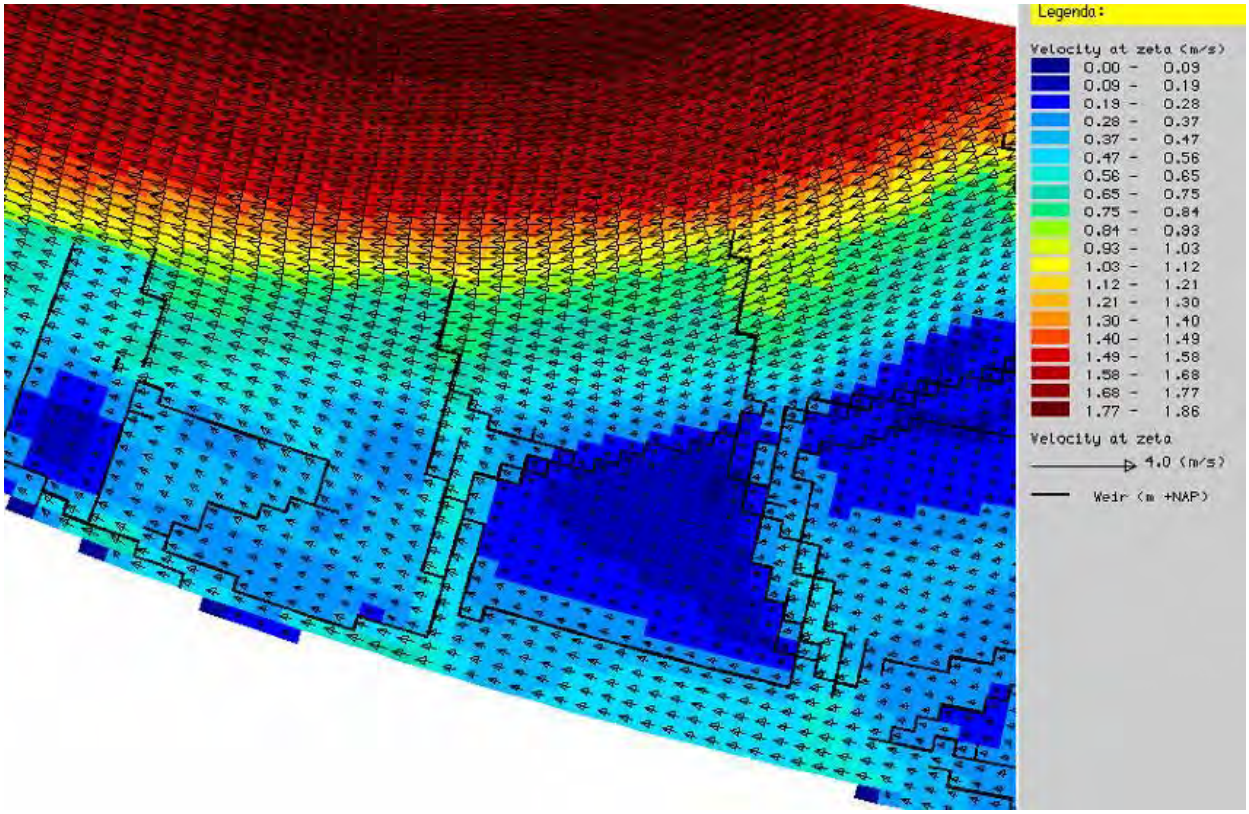
Op basis van bovenstaande is er geconcludeerd dat als gevolg van de snelheidstoename in de uiterwaard er geen dusdanige stroomsnelheden ontstaan die leidt tot toename van risico op erosie en schade langs kades, oevers, eigendommen of andere objecten.

5.2.3 Effect op stroombeeld in vaarweg

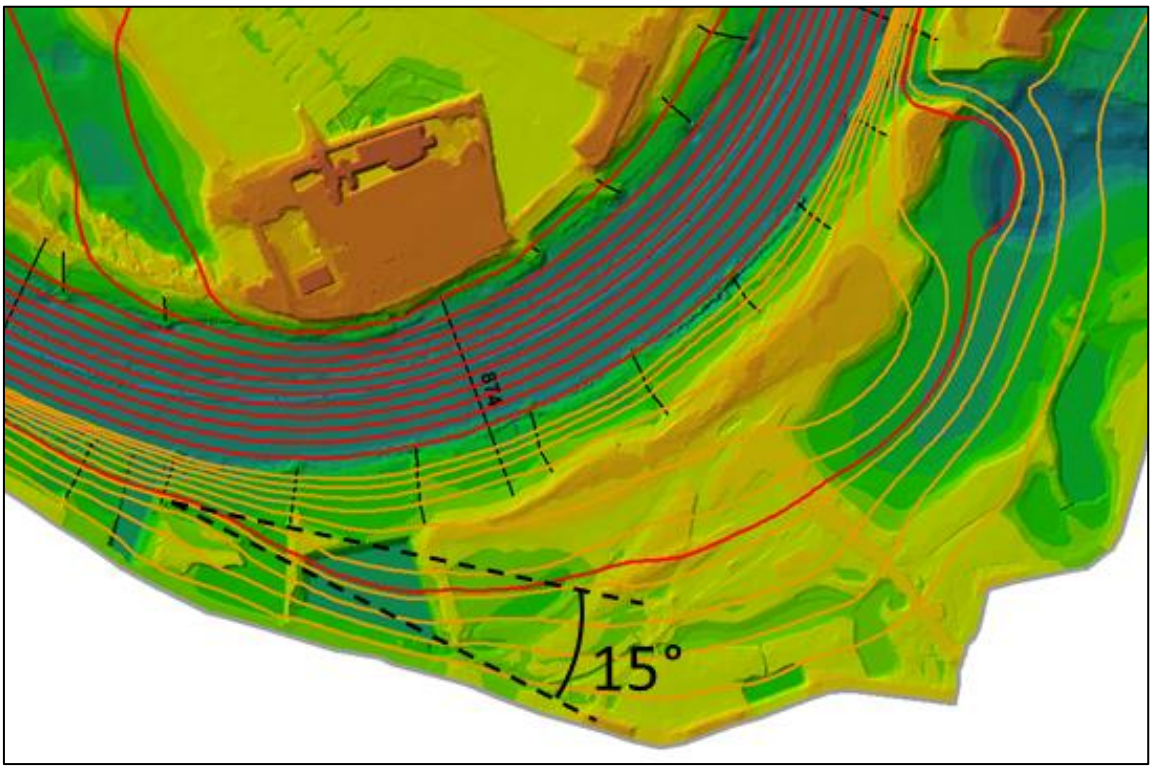
Door aangetakte nevengeulen kunnen bij lage afvoer dwarsstromingen optreden bij de in- en uitstroomopeningen van deze geulen. Deze dwarsstromingen kunnen hinderlijk zijn voor de scheepvaart en de veiligheid (navigatie) nadelig beïnvloeden. Dit is aspect 2.3 RBK 5.0. De ingrepen mogen niet resulteren in een absolute dwarsstroming in de vaarweg die groter is dan 0,15 m/s bij een geconcentreerde dwarsstroming met een debiet groter dan 50 m^3/s. Als de geconcentreerde dwarsstroming kleiner is dan 50 m^3/s dan zijn dwarsstromingen tot 0,3 m/s toegestaan.

Dit beoordelingsaspect wordt normaliter beoordeeld bij Boven-Rijnafvoeren in het bereik van 2.000 – 10.000 m^3/s. Kritieke dwarsstromingen treden vaak op bij de in- en uitstroomopeningen van (neven)geulen. In de Erlecomse Waard is de Kaliwaal als een enkelzijdige bovenstrooms aangetakte geul te beschouwen. Uit de gebiedsbeschrijving is gebleken dat tot afvoeren van 5.850 m^3/s de Erlecomse Waard niet meestroomt, dus bij lagere afvoeren zal er ook geen effect zijn op de dwarsstroming. Daarom wordt de beoordeling van de dwarsstroming uitgevoerd op basis van de afvoeren 10.000 en 8.000 m^3/s.

Om inzicht te krijgen in de dwarsstroming in de huidige situatie is voor een afvoer van 10.000 m^3/s de resulterende stroomsnelheid en stroomrichting uit WAQUA geplot. Hieruit blijkt dat het water afkomstig uit de Erlecomse Waard zich onder een erg flauwe hoek bij de stroming in het zomerbed voegt, zie Figuur 5. Deze samenvloeiing vindt volledig plaats in het kribvak zelf, waardoor er op de denkbeeldige kribbakenlijn geen sprake is van een kritische dwarsstroming.



Figuur 5: Stroomsnelheid en stroomrichting uit het beno18_5 referentiemodel bij een afvoer van 10.000 m^3/s te Lobith.



Figuur 6: Stroombanen per 500 m^3/s (rood) en 100 m^3/s (oranje, in de uiterwaard) bij een afvoer van 10.000 m^3/s te Lobith

De verwachting is dat het door de ingreep extra aan het zomerbed onttrokken debiet voor grootste deel in het kribvak met de ingreep zal terugstromen naar het zomerbed. Deze extra hoeveelheid water zorgt voor een toename van de stroming uit het kribvak.

Uit de stroombanen in Figuur 6 blijkt dat er bij een afvoer van 10.000 m^3/s een enkele stroombaan (500 m^3/s) in de Erlecomse Waard ligt. Met stroombanen van 100 m^3/s blijkt dat er 6 stroombanen in de Erlecomse Waard liggen. Deze stroombanen voegen zich bij de stroming in het zomerbed onder een flauwe hoek. De hoek van deze stroombanen ten opzichte van de normaallijn ter hoogte van het kribvak is 15°. We nemen aan dat als er dwarsstroming gaat ontstaan door de ingreep, dat deze hoek van 15° dan maatgevend is. Op de locatie waar in Figuur 6 de hoek is bepaald, zal de gemiddelde stroomsnelheid toenemen van 0,35 m/s tot 0,4 à 0,5 m/s (zie voorgaande paragraaf). De component van deze stroomsnelheid die loodrecht op de normaallijn staat is te bepalen met de tangens van de hoek:

$$\tan(\propto) = \frac{o}{a}$$

$$o = \tan(\propto) * a$$

$$o = \tan(15) * 0{,}5$$

$$o = 0{,}268 * 0{,}5 = 0{,}134$$

Dus mocht door de ingreep de stroming door het zomerbed pas op de kribbakenlijn gaan samenvloeiien (ipv al in het kribvak, zoals in de huidge situatie) met de stroming door het zomerbed, dan kan dat tot een dwarsstroming leiden van 0,13 m/s. Deze berekende dwarsstroming is een conservatieve benadering, aangezien de verwachting is dat het extra debiet zich waarschijnlijk ook in het kribvak gaat samenvoegen met de stroming door het zomerbed en niet op de kribbakenlijn. Hiervoor zou het huidige stromingspatroon zich 100 meter in de rivierwaartse richting moeten verplaatsen. De verwachting is dat dit niet gaat gebeuren. Mocht dat wel gebeuren dan zal er maximaal een dwarsstroming optreden van 0,13 m/s. Deze beschouwing is toegepast op een afvoer van 10.000 m^3/s. De situatie voor 8.000 m^3/s zal niet maatgevend zijn, omdat er bij die afvoer relatief gezien een kleiner debiet door de uiterwaard stroomt. Daarnaast is de stroomsnelheid in de uiterwaard bij die afvoer ook lager.

Er is geconcludeerd dat de voorgestelde ingreep geen ontoelaatbaar negatief effect heeft op de dwarsstroming. De stroming op de kribbakenlijn is vrijwel parallel aan de hoofdstroom. Ook bij instroming onder een hoek van 15 graden blijven de mogelijk toegenomen stroomsnelheden, door extra debiet door kribvak en uiterwaard, onder de kritische grens van 0,15 m/s dwarsstroming.

5.3 Morfologische effecten

5.3.1 Morfologisch effect op zomerbed

Ingrepen langs de rivier kunnen effect hebben op de stroomsnelheid in het zomerbed. Deze verandering van stroomsnelheid kan leiden tot ongewenst aanzanding of erosie, hetgeen een effect kan hebben op de bevaarbaarheid van de vaargeul voor de scheepvaart. Dit is aspect 3.1 uit RBK 5.0.

De voorgestelde ingreep vindt plaats in een kribvak. Ingrepen in kribvakken kunnen de morfologie van het zomerbed beïnvloeden, doordat dergelijke ingrepen impact kunnen hebben op de doorstroming van het kribvak en het winterbed en daarmee ook het zomerbed beïnvloeden. De jaargemiddelde morfologische effecten op het zomerbed worden voornamelijk bepaald door de gemiddelde en

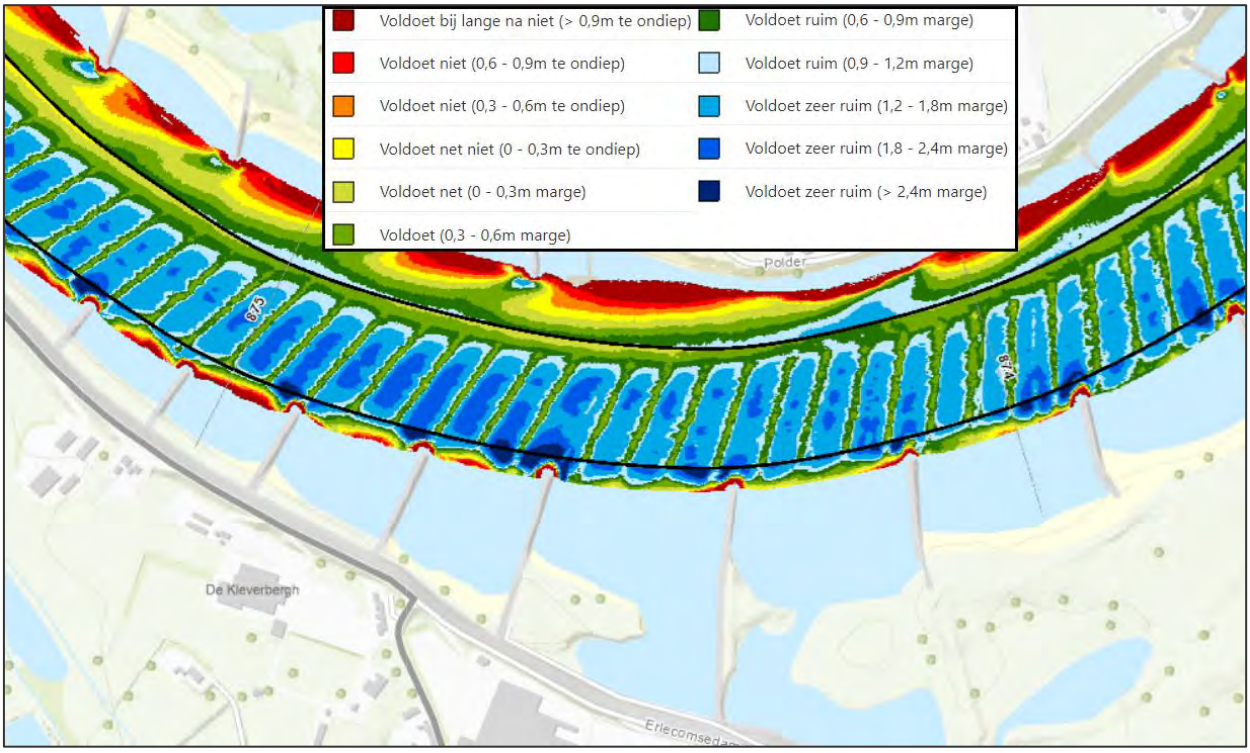
zomerbedvullende afvoeren (<5.000 m^3/s). In Hoofdstuk 4 is beschreven dat de Erlecomse Waard pas gaat meestromen bij afvoeren hoger dan 5.850 m^3/s te Lobith. Bij lagere afvoeren stroomt het kribvak wel mee met het zomerbed. Maar de verwachting is dat alleen bij een afvoer van 6.000 m^3/s morfologische effecten optreden, doordat bij de lagere afvoeren de kribben nog de stroomoplegging vormen. Daarom wordt dit aspect beoordeeld met een afvoer van 6.000 m^3/s.

Uit Tabel 2 (Bijlage C) blijkt dat (op basis van de door RWS aangeleverde vuistregel) bij een afvoer van 6.000 m^3/s 74 m^3/s aan debiet wordt onttrokken aan het zomerbed. Doordat er minder water door het zomerbed gaat stromen zal de stroomsnelheid verlaagd worden, met mogelijke aanzandingseffecten tot gevolg. Ter plaatse van Erlecom is het zomerbed 270 m breed. De bijbehorende waterstand in het zomerbed bij een afvoer van 6.000 m^3/s is 12,05 m + NAP. Volgens het meest actuele rivierkundige referentiemodel (waqua-rijn-beno18_5-v1) ligt de bodem van het zomerbed ter hoogte van Erlecom op 2,2m +NAP. De waterdiepte bedraagt dan dus 9,85 m (12,05 – 2,2). Gecombineerd met de zomerbedbreedte levert dit een doorstroomoppervlak op van 2.660 m^2 (270 * 9,85).

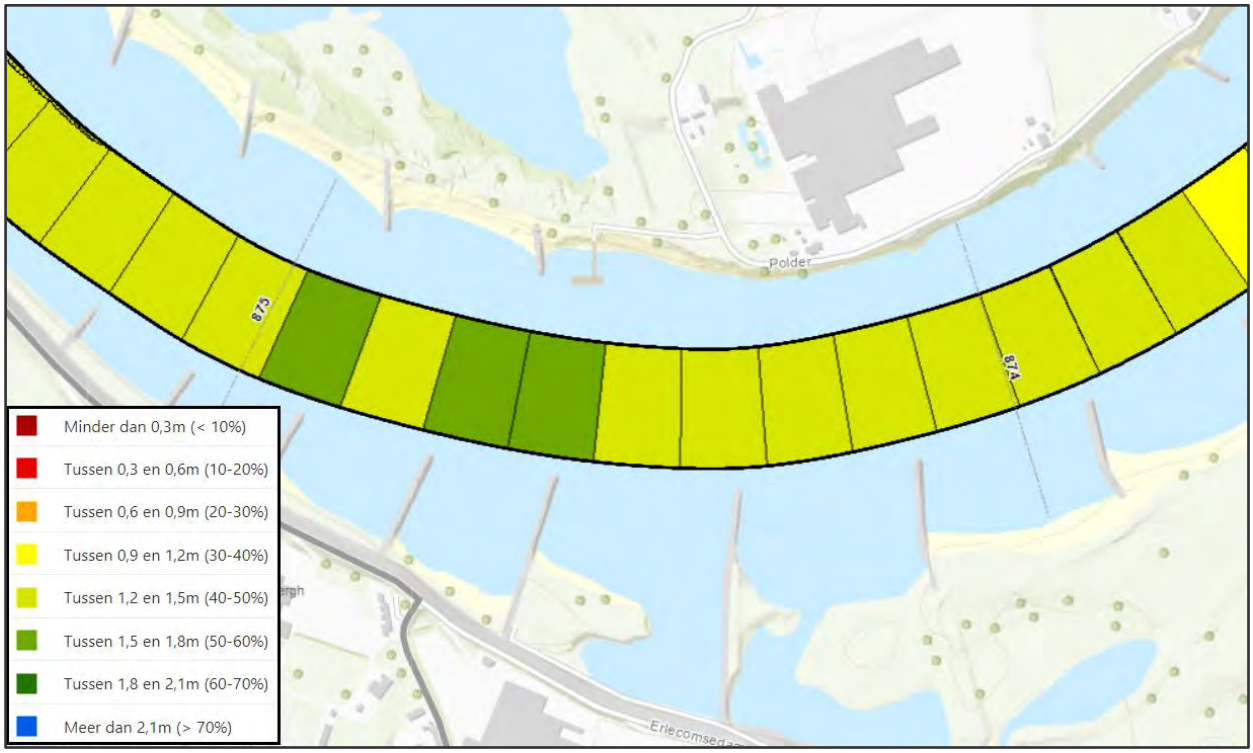
De waterstandsverlaging afkomstig van de vuistregel ligt in de orde van 1 à 2 mm. De waterdiepte in het zomerbed is 9,85 m. Om het rekenen te vereenvoudigen wordt aangenomen dat de waterstandsverandering als gevolg van de ingreep verwaarloosbaar klein is. Bij een bovenrijnafvoer van 6.000 m^3/s stroomt er bij Erlecom 3.800 m^3/s door het zomerbed. Dit resulteert in een gemiddelde stroomsnelheid van 1,428 m/s (3.800 / 2.660). Deze stroomsnelheid komt goed overeen met de WAQUA resultaten van het beno18_5 model, zie Figuur 16. Ten gevolge van de ingreep kan dit afnemen tot 1,401 m/s ((3.800 - 74) / 2.660). Gemiddeld zal de stroomsnelheid in het zomerbed bij een rivierafvoer van 6.000 m^3/s te Lobith dus met 0,027 m/s afnemen.

Om het aanzandingseffect in het zomerbed op basis van de verandering in stroomsnelheid te bepalen wordt aangenomen dat het zomerbed naar een nieuwe evenwichtsdiepte streeft waarbij de originele stroomsnelheid van 1,428 m/s weer hersteld wordt. Bij een Lobith afvoer van 6.000 m^3/s wordt dus 74 m^3/s aan het zomerbed onttrokken. Hierdoor neemt het debiet door het zomerbed af van 3.800 tot 3.726 m^3/s. Deze afname van het debiet leidt tot een evenwichtswaterdiepte van 9,66 m (3.726 m^3/s / 270 m / 1,428 m/s). Ten opzichte van de eerder berekende waterdiepte in het zomerbed van 9,85 m wordt deze nieuwe evenwichtswaterdiepte bereikt bij een aanzanding van 18,6 cm. De afvoer van 6.000 m^3/s treedt gemiddeld 6 dagen per jaar op. Dat is 1,6% van het jaar. Dat betekent dat de verandering van de evenwichtsdiepte (uitgegaan van lineaire relatie tussen de mate van voorkomen en bodemverandering) gelijk is aan circa 3 mm (186 mm * 1,6%) over een lengte van 70 m (uitkomst WAQMORF script voor deze situatie op de Boven-Waal). Vanwege de exponentiële relatie tussen de mate van verandering in waterdiepte en bodemverandering ligt de verandering van de evenwichtsdiepte ten gevolge van het project waarschijnlijk een factor 2 hoger, dat komt dus neer op een afname van de waterdiepte van circa 6 mm over lengte van 70 m.

De verwachting is dat het sedimenttransport en de depositie van het sediment voornamelijk in de binnenbocht van het zomerbed zal plaatsvinden. Figuur 7 toont de beschikbare waterdiepte t.o.v. norm die aanwezig is in het zomerbed, de onderwaterkribben zijn hierin duidelijk zichtbaar. Hieruit blijkt dat er in de binnenbocht van het zomerbed aan de rand van de vaargeul nog 0,3 tot 0,6 m marge aanwezig is. Tussen de onderwaterkribben is er zelfs een zeer ruime marge aanwezig van 1,2 tot 1,8 meter. Uit Figuur 8 blijkt dat gemiddeld per hectometervak tussen de 1,2 en 1,5 m marge aanwezig is.



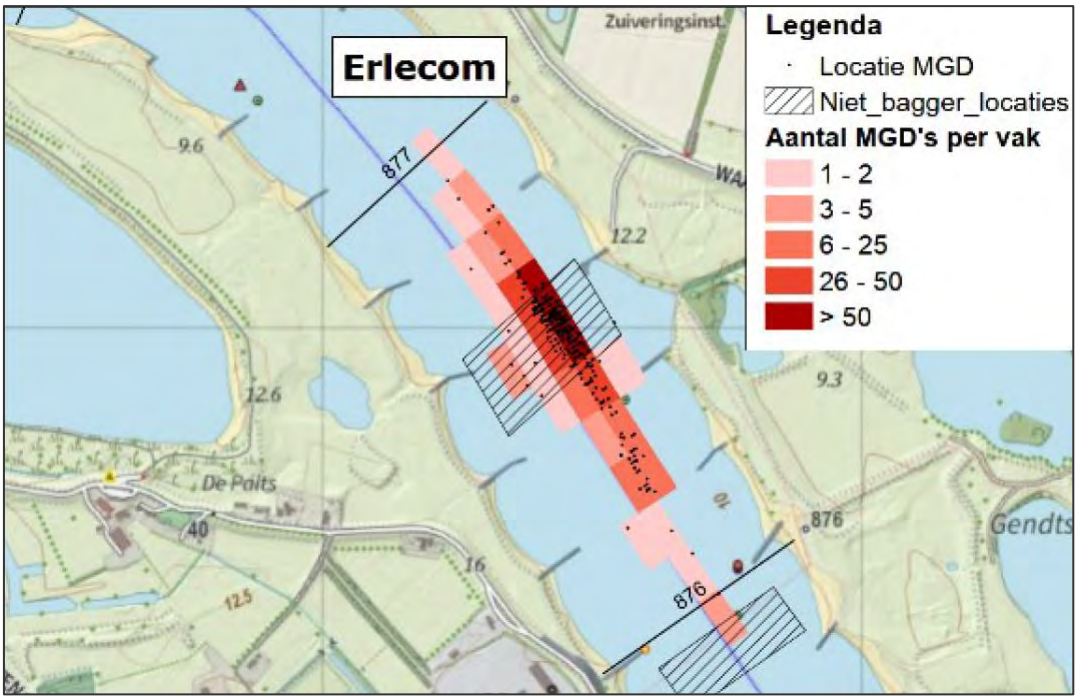
Figuur 7: Waterdiepte (m) t.o.v. de norm. De zwarte lijn toont de ligging van de vaargeul.



Figuur 8: Waterdiepte (m) t.o.v. de norm per hectometervak. De zwarte lijn toont de ligging van de vaargeul.

De locatie waar de verwachte aanzanding ten gevolge van de ingreep zal plaatsvinden ligt dus niet op een probleemlocatie. Er bestaan problemen met een te kleine beschikbare waterdiepte op de Boven-

Waal. Deze problemen manifesteren zich echter benedenstrooms van Erlecom (rkm 876 - 877). Dit blijkt ook uit een analyse die uitgevoerd is door RWS [3] op de Minst Gepeilde Dieptes (MGD's), zie Figuur 9.



Figuur 9: Aantal MGD's benedenstrooms van Erlecom per riviervak

Er is geconcludeerd dat de ingreep slechts kleinschalige effecten teweeg brengt met betrekking tot sedimentatie in het zomerbed. De effecten op de jaargemiddelde morfologische processen in de vaarweg kunnen leiden tot maximaal 8,4 mm aanzanding op de lange termijn. Deze afname van de waterdiepte is echter beperkt gegeven de ruime marge die momenteel aanwezig is op de waterdiepte norm (zowel minimale diepte als hectometervak gemiddelde diepte). Daarnaast zal door de aanwezigheid van de onderwaterkribben het sedimenttransport voornamelijk plaatsvinden door de binnenbocht.

5.3.2 Morfologisch effect op winterbed

Ingrepen langs de rivier kunnen ook effect hebben op de stroomsnelheid in het winterbed, dit is aspect 3.2 uit RBK 5.0. Dit kan leiden tot lokale ongewenste schade door erosie aan objecten. De morfologisch meest relevante afvoeren zijn de hogere afvoeren die het meest frequent voorkomen. Daarom worden voor de morfologische beoordeling meestal de volgende Boven-Rijn afvoeren gebruikt: 3.000, 4.000 en 6.000 m^3/s. De Erlecomse Waard gaat pas volledig meestromen bij afvoeren vanaf 5.850 m^3/s te Lobith. Op basis van historische data zijn dergelijke afvoeren gemiddeld 6 dagen per jaar te verwachten. Hierdoor zijn er ten gevolge van de ingreep geen grootschalige aanzanding of erosie effecten te verwachten die tot ongewenste schade aan objecten zal leiden in de uiterwaard.

Zoals in de paragraaf 'Effect op stroombeeld in de uiterwaard' is beschreven kan de stroomsnelheid in de Erlecomse Waard toenemen van 0,35 tot 0,4 à 0,5 m/s bij een Lobith afvoer van 10.000 m^3/s. Deze afvoer treedt gemiddeld slechts eens in de 15 jaar op. Toch kan een dergelijk hoogwater enige erosie-effecten teweeg brengen mits er een slechte vegetatiedekking aanwezig is. Op luchtfoto's lijkt er echter een goede dekking van gras/ruigte aanwezig te zijn binnen de Erlecomse Waard. We concluderen dat er

in het winterbed ten gevolge van deze snelheidsverandering geen grootschalige aanzanding of erosie effecten zullen optreden die tot ongewenste schade aan objecten zal leiden.

6 Conclusie

De voorgestelde tijdelijke laadvoorziening bij Erlecom is volledig rivierkundig beoordeeld met een kwalitatieve aanpak op basis van vuistregels en WAQUA resultaten van het beno18_5 model. Het gebruik van de vuistregel om het effect van de ingreep op de waterstand in het zomerbed te bepalen introduceert meer onzekerheid in de rivierkundige beoordeling dan een volledige beoordeling met WAQUA-berekeningen zou doen. Daarom zijn de effecten op de verschillende beoordelingsaspecten van het RBK binnen deze rivierkundige beoordeling worst-case bepaald. Dit is gedaan door aannames conservatief te doen en extreme situaties als maatgevend aan te nemen.

Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat de voorgestelde ingreep binnen het zomerbed voornamelijk waterstandsdalingen tot gevolg heeft. Bij 16.000 m^3/s is dit een daling van 1,8 mm. Benedenstrooms treedt er een klein opstuwingspiekje op. Deze zal naar verwachting maximaal twee maal zo groot zijn als de waterstandsdaling. Dit opstuwingspiekje kan doorwerken tot de zuidelijke bandijk waardoor ook hier theoretisch een waterstandsverhogend effect kan optreden tot 1 mm. Doordat er in totaal sprake is van een ruime netto waterstandsverlaging is het optreden van een dergelijk benedenstroomspiekje toegestaan.

Ook het effect op de afvoerverdeling bij de Pannerdensche kop blijft met een conservatieve benadering onder de eisen gesteld in het RBK. De conclusie is dat er geen schade of hinder ontstaat in de uiterwaarden ten gevolge van hydraulische effecten. De ingreep zal ook geen ontoelaatbare negatieve effecten hebben op de dwarsstroming. Tenslotte blijkt dat de ingreep enige negatieve effecten kan hebben op de beschikbare vaardiepte binnen de vaarweg van de Waal. Echter is er voldoende marge aanwezig waardoor deze effecten niet ontoelaatbaar zijn of gemitigeerd hoeven te worden. Op basis van deze aspecten kan er geconcludeerd worden dat de ingreep voldoet aan de gestelde normen binnen het rivierkundig beoordelingskader, versie 5.0. Het is belangrijk om te realiseren dat het om een laadvoorziening gaat die van tijdelijk aard is. De laadvoorziening zal slechts 4 tot 6 jaar in bedrijf zijn. De rivierkundige effecten ten gevolge van de laadvoorziening zullen dus ook tijdelijk zijn. Er zijn geen rivierkundige belemmeringen voor de realisatie van de tijdelijke laadvoorziening in het meest westelijke kribvak. Dit kribvak heeft zoals eerder aangegeven de voorkeur gezien de veel grotere baggerinspanning (frequenter en dieper baggeren) van het oostelijk gelegen kribvak en de betere nautische veiligheid van de laadvoorziening in het westelijke kribvak.

7 Bronnen

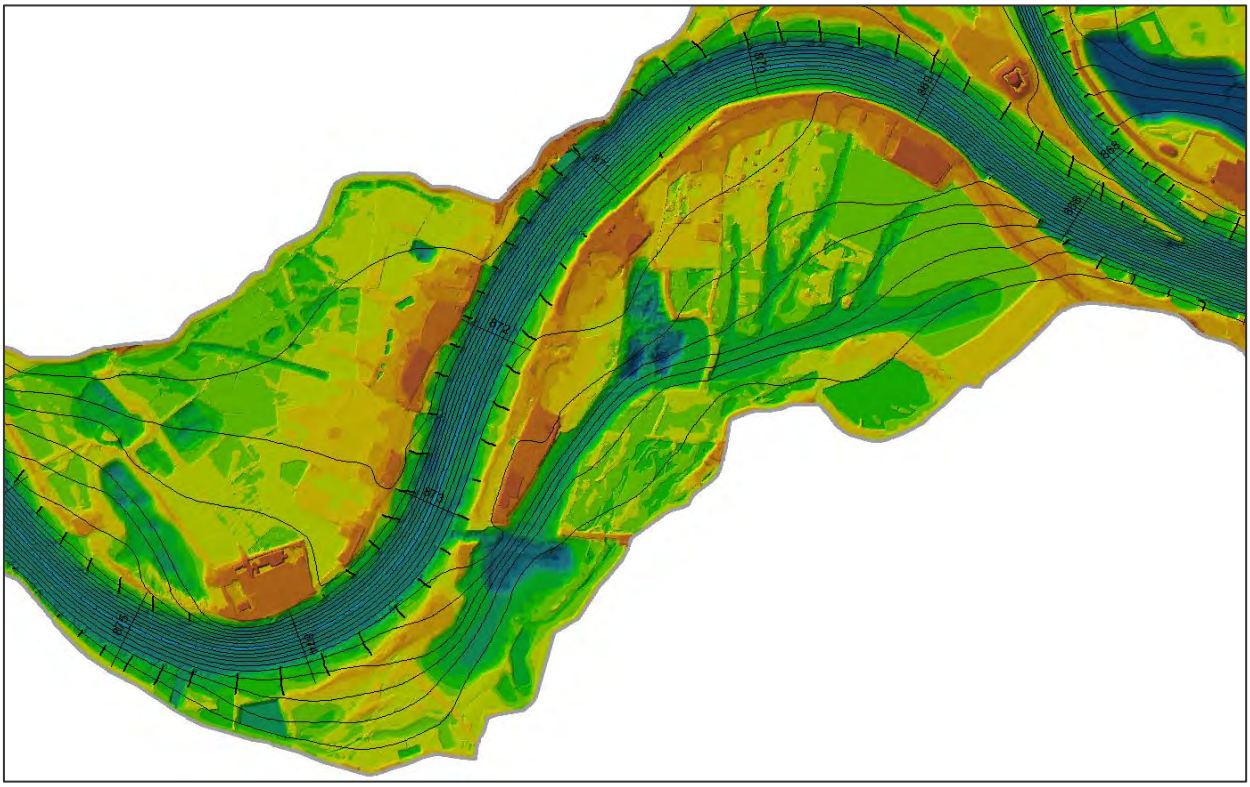
[1] RWS, *Vuistregels definitief*

[2] RoyalHaskoningDHV, *Nautische beoordeling tijdelijke laadvoorziening Erlecom*, rapport, 26 juli 2021

[3] RWS, D. Putten & R. Tönis, *Analyse ondieptes vaargeul Waal*, adviesmemo, 20 april 2021.

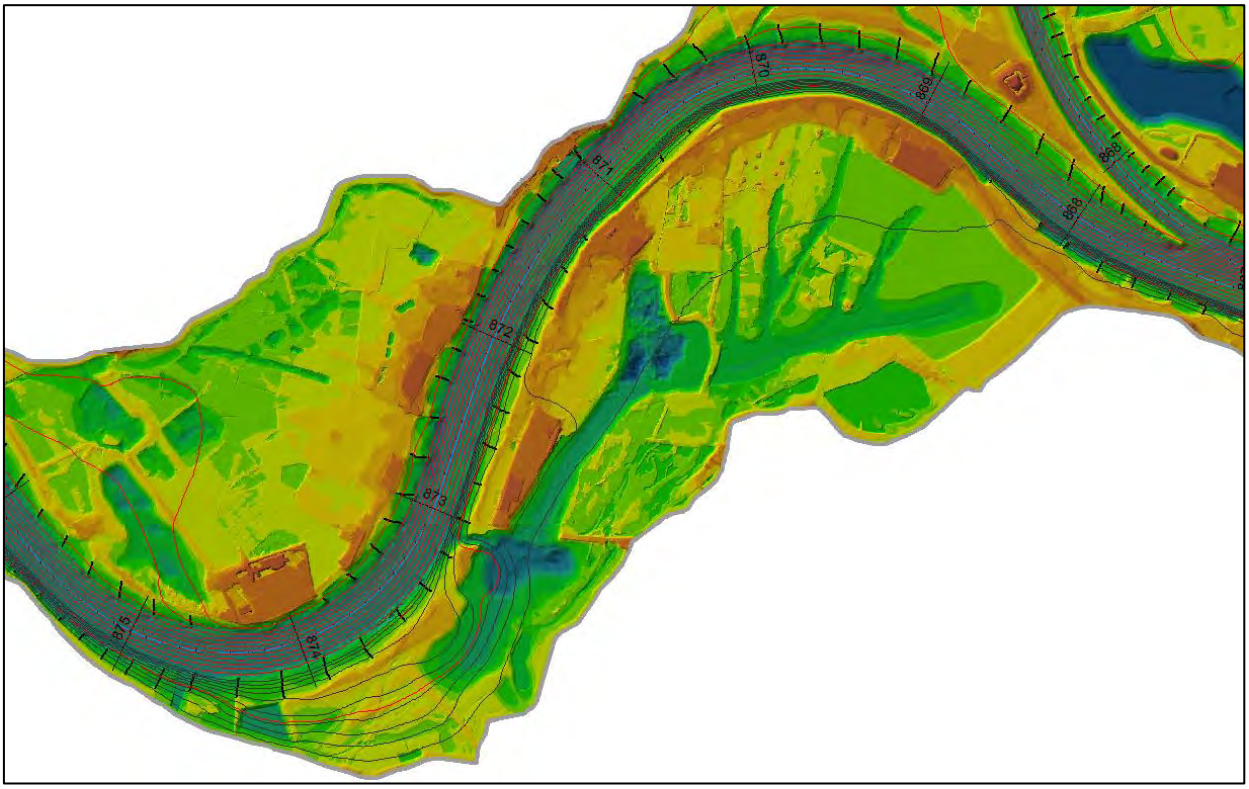
Bijlage A: Figuren stroombanen

Op basis van resultaten van WAQUA modelsimulaties met het beno18_5 referentiemodel zijn voor de afvoeren van 16.000, 10.000 en 8.000 m^3/s te Lobith de stroombanen geplot.

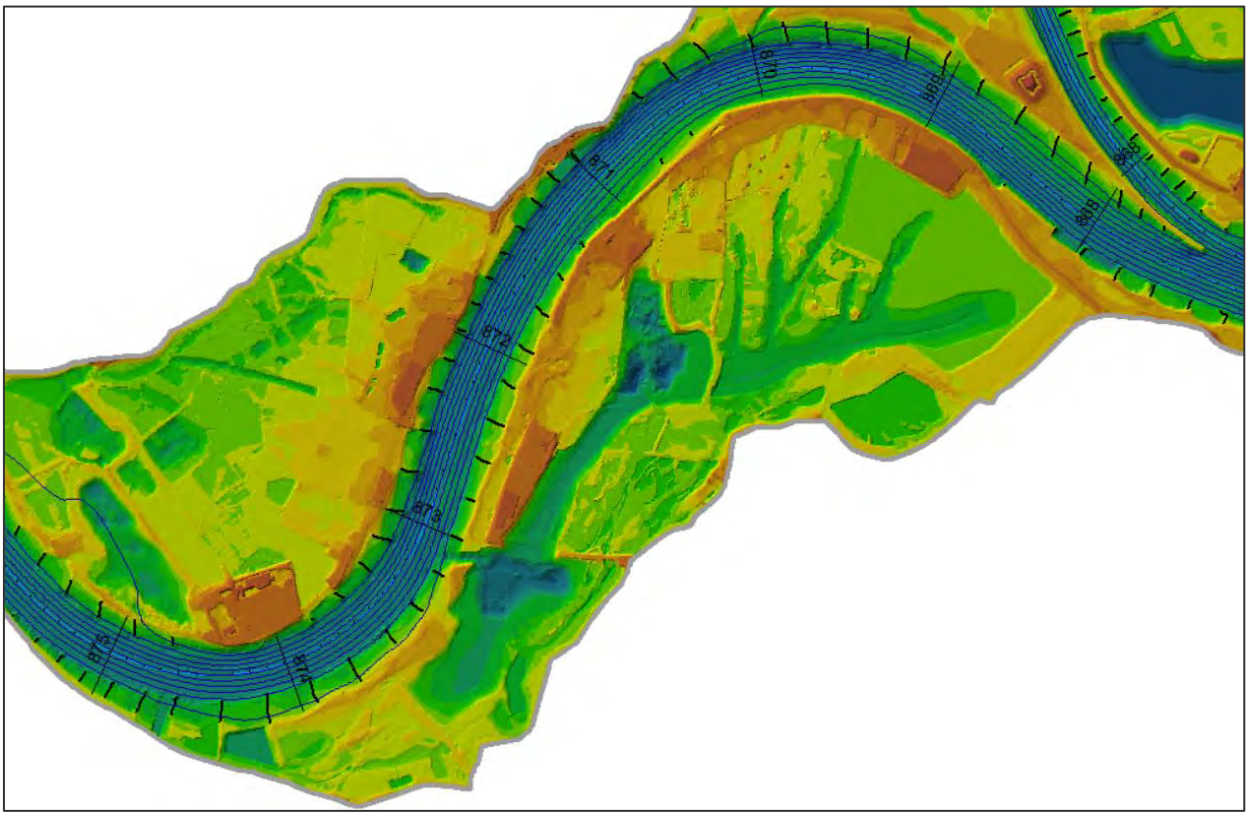


Figuur 10: Stroombanen per 500 m^3/s bij een afvoer van 16.000 m^3/s te Lobith

In Figuur 10 en Figuur 11 is er een duidelijk verschil te zien in de manier waarop de uiterwaarden meestromen. Zoals in de beschrijving van de rivierkundige elementen hierboven geanalyseerd, stroomt de Millingerwaard nog niet mee bij een afvoer van 10.000 m^3/s. Dit heeft duidelijk impact op de manier waarop de Erlecomse Waard meestroomt. In Figuur 11 is duidelijk te zien dat het water dat door de Erlecomse Waard stroomt geconcentreerd bij de Kaliwaal instroomt vanuit het zomerbed. Uit Figuur 12 blijkt dat bij een afvoer van 8.000 m^3/s het water voornamelijk door het zomerbed stroomt. Ter hoogte van de Erlecomse Waard loopt er één stroombaan over de landhoofden van de kribben. De stroombanen zijn per 500 m^3/s weergegeven, dus een deel van het debiet van deze stroombaan zal door de Erlecomse Waard stromen.



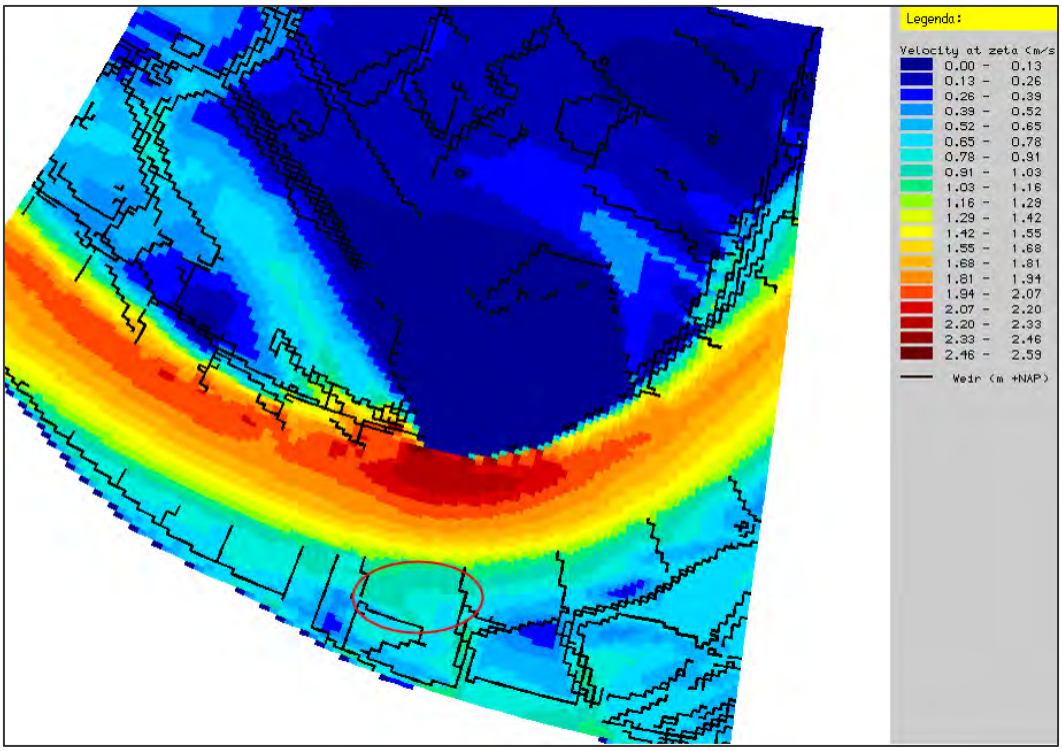
Figuur 11: Stroombanen per 500 m^3/s en 100 m^3/s (grijs, in de uiterwaard) bij een afvoer van 10.000 m^3/s te Lobith



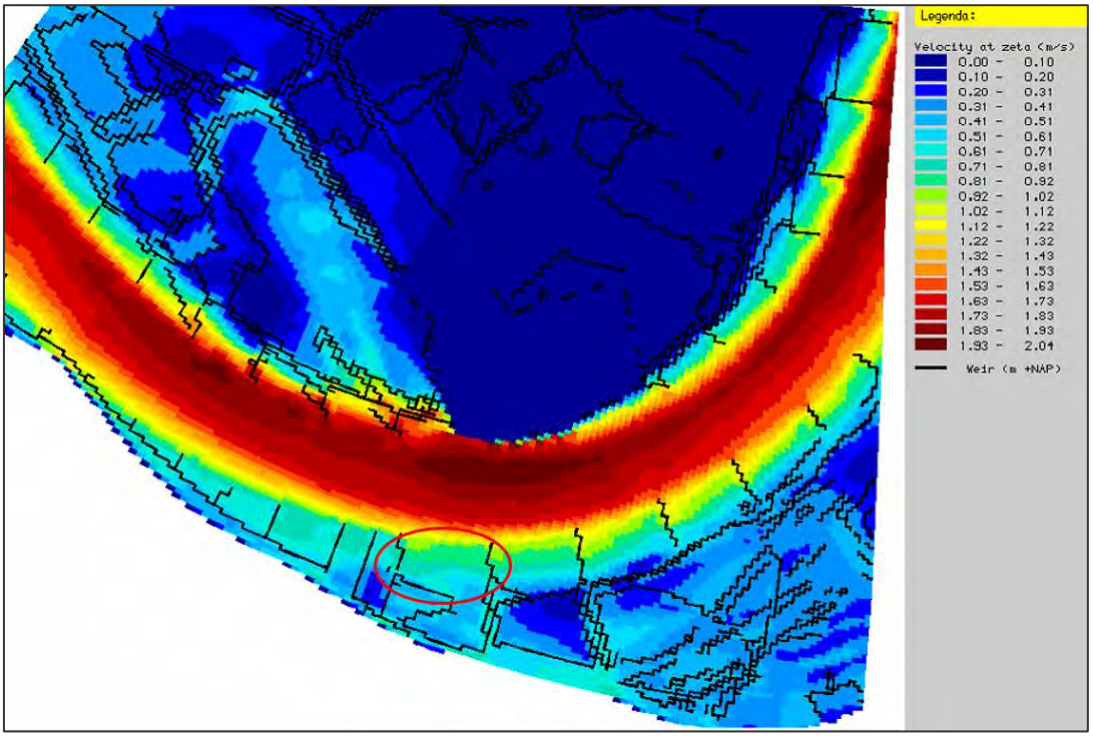
Figuur 12: Stroombanen per 500 m^3/s bij een afvoer van 8.000 m^3/s te Lobith

Bijlage B: Figuren stroomsnelheden

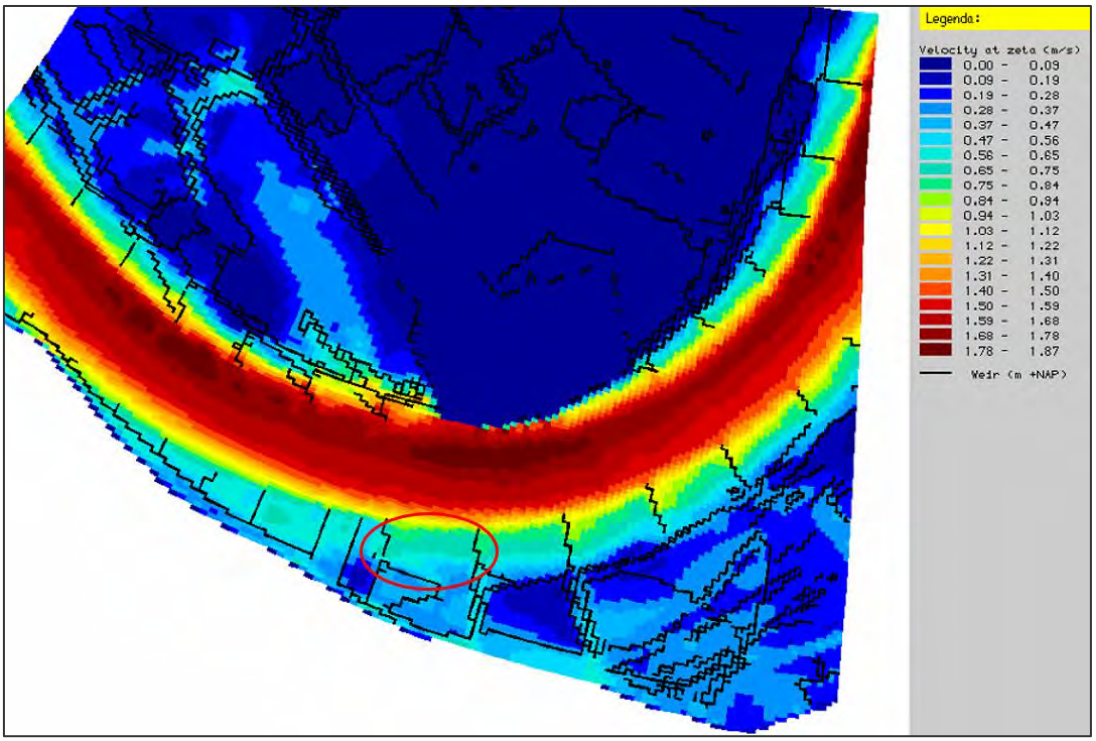
Op basis van resultaten van een WAQUA modelsimulatie met het beno18_5 referentiemodel blijkt dat bij een afvoer van 16.000 m^3/s te Lobith er gemiddeld stroomsnelheden van 0,9 m/s optreden in het deel kribvak waar de laadvoorziening voorzien is. Bij afvoeren van 10.000, 8.000 en 6.000 m^3/s treden er gemiddelde stroomsnelheden op van 0,8 m/s, 0,65 m/s en 0,4 m/s ter plaatse van de laadvoorziening.



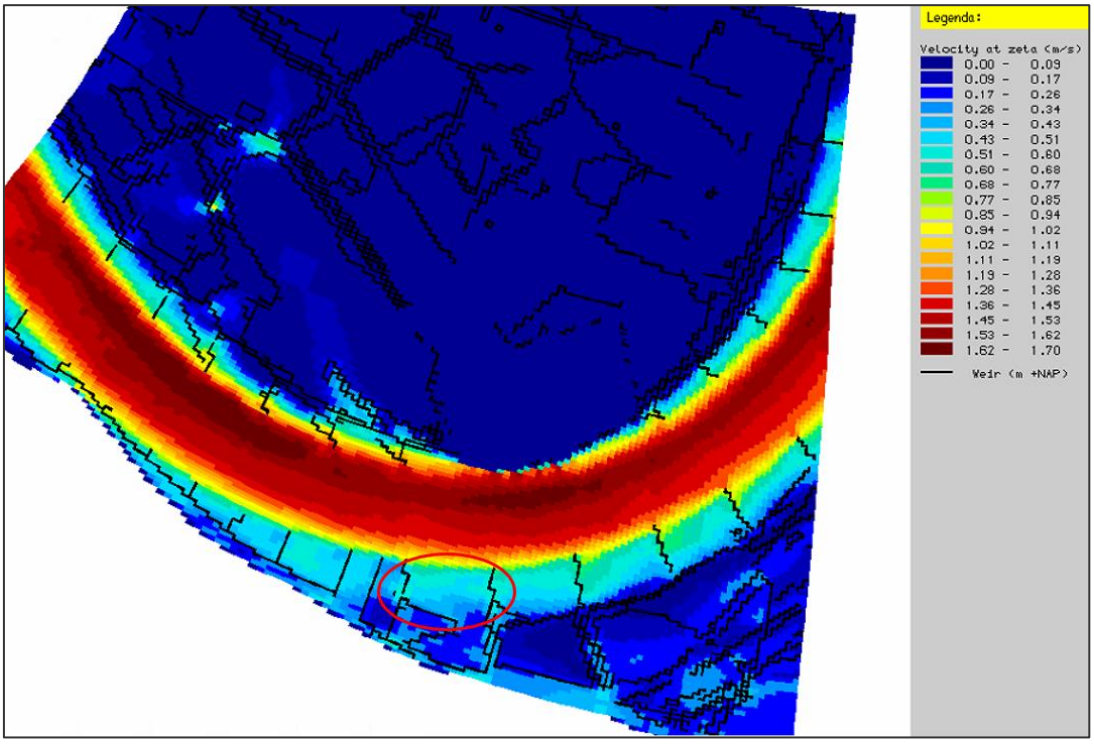
Figuur 13: Stroomsnelheid uit het beno18_5 referentiemodel bij een afvoer van 16.000 m^3/s te Lobith, de rode cirkel geeft het kribvak aan met daarin de tijdelijke laadvoorziening



Figuur 14: Stroomsnelheid uit het beno18_5 referentiemodel bij een afvoer van 10.000 m^3/s te Lobith, de rode cirkel geeft het kribvak aan met daarin de tijdelijke laadvoorziening



Figuur 15: Stroomsnelheid uit het beno18_5 referentiemodel bij een afvoer van 8.000 m^3/s te Lobith, de rode cirkel geeft het kribvak aan met daarin de tijdelijke laadvoorziening



Figuur 16: Stroomsnelheid uit het beno18_5 referentiemodel bij een afvoer van 6.000 m^3/s te Lobith, de rode cirkel geeft het kribvak aan met daarin de tijdelijke laadvoorziening

Bijlage C: Berekeningen vuistregel

Om de waterstandsverandering in het zomerbed ten gevolge van simpele ingrepen te kunnen bepalen heeft RWS een aantal vuistregel opgesteld [1]. Om het effect van de ingreep in deze rivierkundige beoordeling te kunnen bepalen wordt gebruik gemaakt van de vuistregel 'verlaging van mhw-vrije ophogingen en niet mhw-vrije ophogingen'. Dit staat beschreven onder paragraaf 2.5 van de memo vuistregels van RWS [1]. In essentie bestaat deze vuistregel uit de volgende 3 stappen:

1. Hoeveel debiet wordt er door de ingreep onttrokken uit het zomerbed;
2. Tot welk nieuw verhang leidt dit;
3. Welke waterstandsverlaging levert dit nieuwe verhang op het zomerbed op.

De vuistregel vereist de volgende input:

1. MHW-waterstand rond ingreep;
2. Hoogte voorafgaand aan afgraven;
3. Hoogte na afgraven;
4. Breedte loodrecht op stroming;
5. Lengte van ingreep;
6. MHW-stroomsnelheid rond ingreep;
7. Totale MHW-debiet door zomerbed+winterbed;
8. MHW-debiet door zomerbed;
9. Verhang zomerbed.

De vuistregel is gebruikt om voor verschillende relevante afvoeren de waterstandsverandering te bepalen. Tabel 1 presenteert de input die gebruikt is voor de vuistregel met een afvoer van 16.000 m^3/s.

Input	Bron	Parameter waarde
Waterstand rond ingreep	Betrekkingslijnen 2018 RWS	16,02 m + NAP
Hoogte voorafgaand aan afgraven	Gegevens initiatiefnemer	6,2 m + NAP
Hoogte na afgraven	Gegevens initiatiefnemer	2,2 m + NAP
Breedte loodrecht op stroming	Gegevens initiatiefnemer	50 m
Lengte van ingreep	Gegevens initiatiefnemer	250 m
Stroomsnelheid rond ingreep	Resultaten WAQUA-model beno18_5	0,9 m/s
Total debiet door rivier	Resultaten WAQUA-model beno18_5	10.165 m^3/s
Debiet door zomerbed	Resultaten WAQUA-model beno18_5	6.500 m^3/s
Verhang zomerbed	Betrekkingslijnen 2018 RWS	0.000125

Tabel 1: Benodigde input van de vuistregel, de gebruikte parameter waardes en de bijbehorende bronnen

Een aantal van de in Tabel 1 gepresenteerde parameters is afhankelijk van de afvoer. De vuistregel is ook toegepast op de afvoeren 10.000, 8.000 en 6.000 m^3/s, deze afvoerspecifieke input is in Tabel 2 gepresenteerd tezamen met de uitkomsten van de vuistregel.

Input	16.000 m^3/s	10.000 m^3/s	8.000 m^3/s	6.000 m^3/s
Waterstand rond ingreep	16,02 m + NAP	14,07 m + NAP	13,31 m + NAP	12,05 m + NAP
Stroomsnelheid rond ingreep	0,9	0,8	0,65	0,4
Total debiet door rivier	10.165	6.500	5.394	4.106
Debiet door zomerbed	6.500	5.400	4.700	3.800
Resulterende waterstandsdaling	**1,8 mm**	**2,6 mm**	**3,3 mm**	**2,1 mm**
Aangetrokken afvoer	**115,1 m^3/s**	**133,0 m^3/s**	**126,6 m^3/s**	**74,0 m^3/s**

Tabel 2: Afvoerspecifieke input en output voor de vuistregel

Bijlage 5: Natuurtoets

Natuurtoets herontwikkeling Ooijse Graaf, Erlecom

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming









J. Daamen
D. Emond

Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Natuurtoets herontwikkeling Ooijse Graaf, Erlecom

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming

J. Daamen & D. Emond

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	21-131
Projectnummer:	21-0454
Datum uitgave:	21 juni 2022
Projectleider:	D. Emond
Tweede lezer:	E.J.F. de Boer
Naam en adres opdrachtgever:	K3Delta bv Postbus 200 6660 AE Elst
Referentie opdrachtgever:	Aanvraag via mail dd. 30 april 2021
Akkoord voor uitgave:	ir. E.J.F. de Boer
Paraaf:	



Graag citeren als: Daamen, J., & Emond, D., 2021. Natuurtoets herontwikkeling Ooijse Graaf, Erlecom. Bureau Waardenburg Rapportnr 21-131 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: natuurtoets, Wet natuurbescherming, Ooijse Graaf, Rijntakken, Erlecom

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv.
Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / K3Delta bv
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl

Voorwoord

K3Delta en Stichting Ark zijn voornemens om de landbouwgronden tegen de Ooijse Graaf in Erlecom her in te richten. K3Delta wil weten of deze ingreep effecten kan hebben op beschermde soorten en gebieden en of significante effecten op deze gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten.

K3Delta heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de voorgenomen ingreep te toetsen aan de Wet natuurbescherming en het beleid ten aanzien van het NNN. In voorliggend rapport zijn de effecten van de voorgenomen ingreep op beschermde soorten en gebieden beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming. Voor zover negatieve effecten aan de orde zijn, zijn maatregelen aangegeven om negatieve effecten op beschermde soorten en Natura 2000-gebieden te voorkomen of te verzachten. Dit rapport is te beschouwen als de oriëntatiefase van de Passende beoordeling, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming.

Dit rapport is opgesteld door Bureau Waardenburg, de berekening van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden is opgenomen in het supplement bij dit rapport.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

D. Emond	projectleiding, rapportage
J. Daamen	veldwerk, rapportage, fotografie.

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

Vanuit K3Delta werd de opdracht begeleid door de heer Akkerman. Het concept is becommentarieerd door Gijs Kurstjens van Kurstjens Ecologisch Adviesbureau. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

Disclaimer
Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt. De beoordeling van de noodzaak voor een vergunning ligt bij het bevoegd gezag. De conclusie van Bureau Waardenburg heeft geen rechtskracht.

Inhoud

Voorwoord **3**

Samenvatting **5**

1 Inleiding **6**

1.1 Aanleiding en doel 6

1.2 Toetsing Wet natuurbescherming 7

1.3 Verantwoording 9

2 Plangebied en project **13**

2.1 Het project Ooijse Graaf 13

2.2 De ligging ten opzichte van Natura 2000-gebieden 20

DEEL 1 NATURA 2000-GEBIEDEN **22**

3 Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Rijntakken **22**

4 Effecten op Natura 2000-gebieden **23**

4.1 Beoordelingskader en de invloedsfeer van het project 23

4.2 Bepaling van effecten in de aanlegfase 23

4.3 Bepaling van effecten in de gebruiksfase 28

4.4 Conclusies effecten Natura 2000-gebieden 28

4.5 Beoordeling Wet natuurbescherming 29

DEEL 2 BESCHERMDE SOORTEN **30**

5 Effecten op beschermde soorten **30**

5.1 Betekenis van het plangebied voor beschermde soorten 30

5.2 Effecten op beschermde soorten 35

5.3 Beoordeling Wet natuurbescherming 36

5.4 Maatregelen 37

DEEL 3 **39**

6 Natuurnetwerk Nederland **39**

6.1 Conclusies 43

7 Literatuur **44**

Bijlage I Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Rijntakken **45**

Bijlage II Effectenindicator **48**

Bijlage III Supplement Rapportage Stikstofdepositie **50**

Samenvatting

K3Delta en Stichting Ark zijn voornemens om de landbouwgronden tegen de Ooijse Graaf in Erlecom her in te richten. Bureau Waardenburg heeft op basis van veldonderzoek en bronnenonderzoek in 2021 en 2022 de effecten van deze ingreep op beschermde gebieden en soorten beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) en het beleid ten aanzien van NNN (Natuurnetwerk Nederland).

Gebiedsbescherming Natura-2000
Effecten van de ingreep op Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten. In het plangebied zijn het habitattype H370 – Slikkige rivieroevers en het leefgebied Lg08 – Nat, matig voedselrijk grasland aanwezig. De herinrichting levert geen belemmeringen op voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen of aangewezen soorten van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Evenmin heeft de herinrichting negatieve gevolgen voor de instandhouding van het Natura 2000 netwerk als geheel. Als gevolg van de aanleg van de plas, het rietmoeras en een eventuele peilverhoging ontstaan betere omstandigheden voor het bestaande en het nieuwe rietmoeras.

Soortenbescherming
Het plangebied vormt onderdeel van het leefgebied van enkele algemeen voorkomende beschermde soorten grondgebonden zoogdieren en amfibieën. Het gaat om soorten (bosmuis, vos, ree, egel) waarvoor een provinciale vrijstelling geldt voor overtreding van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling.

Het installatieterrein ligt in de nabijheid van het leefgebied van wezel, das en steenmarter. Door inpassing van het installatieterrein op een akkerperceel zijn effecten op vaste rust- en verblijfplaatsen van deze soorten uitgesloten. Een ontheffing is dus niet nodig. Wel dient tijdens de werkzaamheden rekening te worden gehouden met de Zorgplicht.

Het plangebied is geschikt leefgebied voor verschillende algemene soorten vogels. Bij de planning en uitvoering van de werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van broedende vogels om negatieve effecten op deze soorten – en daarmee overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb – te voorkomen.

NNN
Voor de realisatie is een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk. Een ‘nee, tenzij’-toets is uitgevoerd. De werkzaamheden in het NNN zijn tijdelijk en hebben geen negatieve effecten op de omvang en de kwaliteit van het Gelders Natuurnetwerk of de Groene Ontwikkelingszone. Compensatie is niet nodig.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

K3Delta en Stichting Ark zijn voornemens om de landbouwgronden tegen de Ooijse Graaf in Erlecom her in te richten. Landbouwgrond met een oppervlakte van ca. 33 ha zal door middel van delfstofwinning worden omgevormd naar rietmoeras, waardevolle ondiepe oeverzones en open water. Het project kent de volgende doelen:

- Het vergroten van het areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met 13 hectare om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden.
- Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven.
- Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van een maatschappelijke gewenste gebiedsontwikkeling en zo een bijdrage te leveren aan de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

Voor het project dienen actuele natuurgegevens beschikbaar te zijn (binnen de contour van het onderzoeksgebied) ten behoeve van de aanvraag van een mogelijke vergunning in het kader van de nieuwe Wet Natuurbescherming (Wnb), onderdeel soortbescherming, een mogelijke ontheffing in het kader van het onderdeel gebiedsbescherming en de noodzakelijke bestemmingsplanwijziging.

Concreet wil K3Delta weten of als gevolg van dit project significant negatieve effecten op beschermde gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten, of het project effecten kan hebben op beschermde soorten en of het project effect heeft op het NNN. Dit is in beeld gebracht op basis van veld- en bronnenonderzoek.

De Wet natuurbescherming
De Wet natuurbescherming heeft als doel het behoud van de biodiversiteit en duurzaam gebruik van de bestanddelen daarvan. Sommige handelingen en ontwikkelingen kunnen de natuur, en daarmee de biodiversiteit, schaden en zijn daarom krachtens de wet verboden. Is dat het geval dan is er in geval van beschermde gebieden een vergunning nodig of in geval van beschermde soorten ontheffing nodig voor het overtreden van een verbodsbepaling. In specifieke gevallen geldt een vrijstellingsregeling.

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnenonderzoek, en de bepaling van de effecten op beschermde gebieden, beschermde soorten en het NNN. In dit rapport is een door K3 uitgevoerde berekening van de effecten van (extra) stikstofemissie op de depositie van Natura 2000-gebieden meegenomen (Bijlage 3).

Het doel van het onderzoek is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de regels uit de Wet natuurbescherming en strijdig is met het beleid ten aanzien van het NNN. Als dat voor beschermde gebieden het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden redelijkerwijs een vergunning kan worden verkregen of dat een Passende Beoordeling nodig is om hier antwoord op te kunnen geven. Als overtreding ten aanzien van beschermde soorten aan de orde is wordt bepaald onder welke voorwaarden redelijkerwijs ontheffing kan worden verkregen.

1.2 Toetsing Wet natuurbescherming

Wet natuurbescherming (Wnb)
Op 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming in werking. De regels die toezien op bescherming van Natura 2000-gebieden zijn opgenomen in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' van de Wet natuurbescherming. De verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten zijn opgenomen in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en beschreven per beschermingsregime (zie onder). De regels voor houtopstanden zijn beschreven in Hoofdstuk 4 van de wet.

Deel 1 Natura 2000-gebieden
Deel 1 van de voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van een verkennend onderzoek naar de effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden met zekerheid worden uitgesloten?

Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:
- Welke Natura 2000-gebieden liggen binnen de invloedssfeer van het plan/project
- Wat zijn de instandhoudingsdoelen voor deze natuurgebieden (Bijlage 1)?
- Welke effecten op Natura 2000-gebieden heeft het project (H4)?
- Zijn er in samenhang met andere activiteiten en plannen effecten op Natura 2000-gebieden, met andere woorden zijn er cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) worden uitgesloten?

De uitkomsten van het onderzoek kunnen als volgt zijn:
- Er treden met zekerheid *geen effecten* op; er zijn geen aanvullende maatregelen nodig om effecten te beperken. Wel wordt aanbevolen de conclusies van dit onderzoek aan het bevoegd gezag voor te leggen.
- *Significant negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten*. Voor activiteiten die (mogelijk) een significant effect hebben is een vergunning nodig, die kan worden

aangevraagd op basis van een “passende beoordeling” en na het doorlopen van de ADC-toets[1]. Vooroverleg met het bevoegd gezag is noodzakelijk.
- *Er zijn (mogelijk) wel effecten, maar die zijn beperkt en zeker niet significant.* In dit geval bepaalt het bevoegd gezag of er vergunning nodig is. In de vergunningsvoorschriften kunnen maatregelen worden opgelegd om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen. Deze maatregelen zijn niet nodig om significante effecten te voorkomen.

De effecten van het project zijn getoetst aan de instandhoudingsdoelen die voor Natura 2000-gebied Rijntakken (0 km van plangebied) gelden. Als (significant) negatieve effecten op dit gebied kunnen worden uitgesloten zijn effecten op verder weg gelegen gebieden op grond van de afstand eveneens uit te sluiten.

Deel 2 Beschermingsregimes soorten
Deel 2 van de voorliggende rapportage beschrijft de effecten van de herinrichting op beschermde soorten planten en dieren in het plangebied en op welke wijze rekening moet worden gehouden met deze soorten. De centrale vraag van deze toetsing is: worden er ten aanzien van beschermde soorten verbodsbepalingen uit de Wnb overtreden of kan dat met zekerheid worden uitgesloten. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen.

De Wet natuurbescherming onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:
- *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn* (Wnb § 3.1),
- *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn* (Wnb § 3.2)[2] en
- *Beschermingsregime andere soorten* (Wnb § 3.3).

Voor soorten vallend onder ‘*Beschermingsregime andere soorten*’ kan de provincie Gelderland een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art 3.10 lid 2a).

Deel 3
Natuurnetwerk Nederland
Een deel van het plangebied ligt binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) dat in Gelderland bestaat uit het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO). Aangezien voor het realiseren van ruimtelijke ontwikkelingen binnen het GNN en de GO een bestemmingsplanwijziging nodig is, geldt het ‘nee, tenzij’-beginsel. Antwoord wordt gegeven op de vraag of de ingreep negatieve invloed heeft op de omvang en kwaliteit van het GNN en GO.

[1] ADC-toets: toets op Alternatieven, Dwingende reden van groot openbaar belang, Compensatie.
[2] Dit betreft soorten van de Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn met uitzondering van vogels. Vogels vallen onder Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn. Brochure: Soortenbescherming bij ruimtelijke ingrepen. Ministerie van EZ, versie 1.3 december 2016.

Houtopstanden
Met de ingreep worden geen houtopstanden gekapt. De regels ten aanzien van houtopstanden zoals vermeld in Hoofdstuk 4 van de Wet natuurbescherming zijn dus niet van toepassing.

1.3 Verantwoording

De toetsing is een effectbepaling en -beoordeling op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van het in 2021 uitgevoerde veldwerk, de huidige ter beschikking staande kennis en inschattingen van deskundigen.

Veldonderzoek
Het plangebied is in de periode juni 2021 – juni 2022 meerdere malen bezocht. Op basis van terreinkenmerken en *expert judgement* is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten en op de aanwezigheid van habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling.

Bronnenonderzoek
Aanvullend op het veldbezoek heeft bronnenonderzoek plaatsgevonden. Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is de NDFF geraadpleegd[1]. Bij het raadplegen van de NDFF is uitgegaan van een zoekgebied met een straal van ca. drie km om het plangebied en gegevens tot vijf jaar oud. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergrond-documentatie (zie literatuurlijst). Er is onder andere gebruik gemaakt van de informatie uit de inrichtingsvisie van de Erlecomse Waard (Kurstjens, 2020), waar veel informatie over de aanwezige flora en fauna in beschreven staat.

Aanvullend onderzoek
Uit het veldbezoek van 15 juni 2021 en het bronnenonderzoek bleek dat een deel van het plangebied potentieel leefgebied bevatte voor marterachtigen. Daarom heeft in het najaar van 2021 aanvullend onderzoek plaatsgevonden naar (kleine) marterachtigen rond het beoogde installatieterrein (Figuur 1.1).

Voor het onderzoek naar kleine marterachtigen is gewerkt conform de Handreiking kleine marters van de provincie Noord-Brabant (2017). Deze schrijft de inzet van verschillende methodieken voor (sporenbuizen, marterkisten, losse cameravallen) voor. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van één marterkist (met cameraval), een struikrover (met cameraval) en vier sporenbuizen (plank met inktbed en papieren vellen), zie Figuur 1.1 – 1.3. Gelet op de beschikbare oppervlakte geschikt habitat in het plangebied is dit (hoeveelheid onderzoeksinspanning per ha) toereikend om aanwezigheid te kunnen aantonen (conform bovengenoemde Handreiking).

[1] Nationale Database Flora en Fauna geraadpleegd dd. 14 juni 2021 en geactualiseerd in 2022.







Figuur 1.1 – 1.3. Ingezet onderzoeksmateriaal (van boven naar beneden): marterkist, sporenbuis en struikrover.

Alle materialen zijn op 15 oktober 2021 in het veld geplaatst. Bij de plaatsing (Figuur 1.4) is zoveel mogelijk rekening gehouden met optimaal habitat (potentiële verblijfplaatsen en foerageergebied) voor kleine marterachtigen om de trefkans te verhogen. Op 9 november en 17 december 2021 hebben controles plaatsgevonden. Hierbij zijn de sporenbuizen voorzien van nieuwe vellen en de cameravallen van nieuwe batterijen. Bij dit bezoek zijn ook de geheugenkaartjes van de cameravallen verwisseld. Op 26 januari 2022 (4e en laatste controle) zijn alle materialen weer opgehaald, waarna de camerabeelden en sporenvellen zijn geanalyseerd op vastgelegde soorten. De onderzoeksperiode betreft > 14 weken en voldoet daarmee ruim aan de minimale inspanning van 12 weken in de periode september – februari. Tijdens alle veldbezoeken is tevens gelet op sporen (uitwerpselen, prenten etc.) van (kleine) marterachtigen tijdens de verplaatsingen te voet tussen de verschillende onderzoeksopstellingen binnen de oppervlakte geschikt habitat.



Figuur 1.4. *Begrenzing onderzoeksgebied marteronderzoek (rood omkaderd) en locaties van ingezet onderzoeksmateriaal.*

De in dit rapport gepresenteerde gegevens over beschermde soorten zijn houdbaar tot drie jaar na afronding van het veldonderzoek. Indien de in dit rapport beschreven ingreep wijzigt dan wel wordt uitgevoerd na 2025 kan een actualisatie van het onderzoek nodig zijn.

2 Plangebied en project

2.1 Het project Ooijse Graaf

Plangebied en omgeving

Het plangebied ligt in de Ooijpolder, nabij het dorp Erlecom en ten zuiden van de Waal (Figuur 2.1). Het plangebied is circa 45hectare groot en gesitueerd naast een voormalige rivierloop. Tegen het plangebied aan ligt de Ooijse Graaf, een oude meander van de rivier die nu al bestemd is als natuur en de status Natura 2000 heeft gekregen. Deze meander bestaat uit verruigde en verdroogde rietmoerassen en water. Ten noorden van het plangebied ligt het natuurgebied de Kraaijenhof. Het plangebied is weergegeven in Figuur 2.2 en is op te splitsen in 5 aspecten:

A - Winning: verzetten bovengrond, inzet zuiger t.b.v. winbak;

B - Installatie terrein;

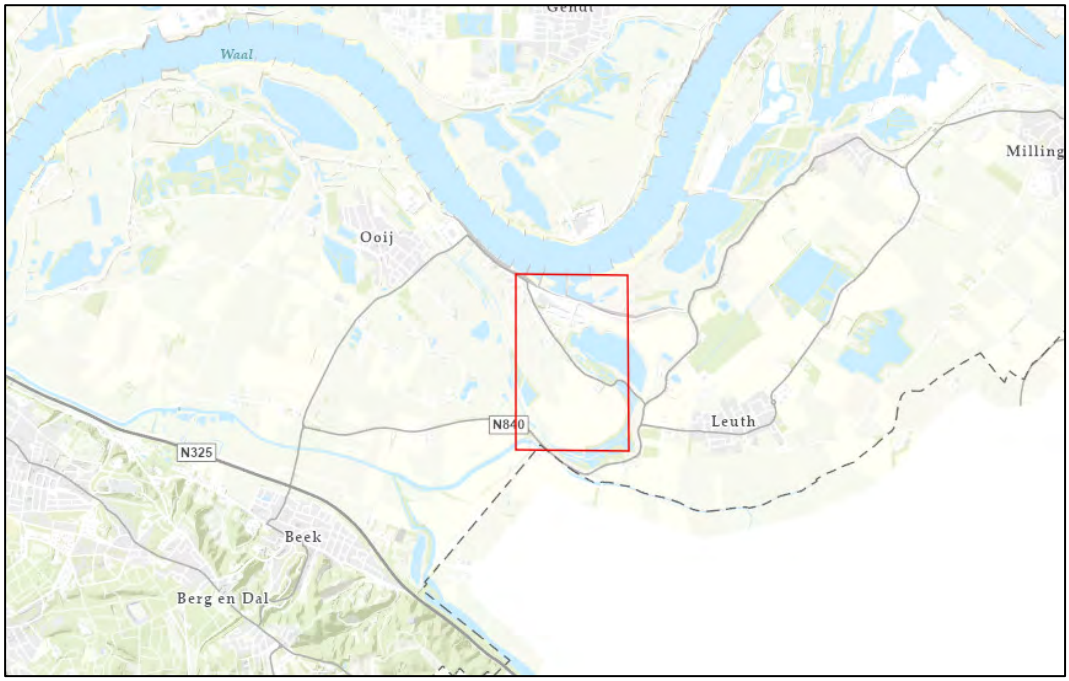
C - Laadvoorziening t.b.v. het laden van schepen;

D - Tijdelijk drijvend zon;

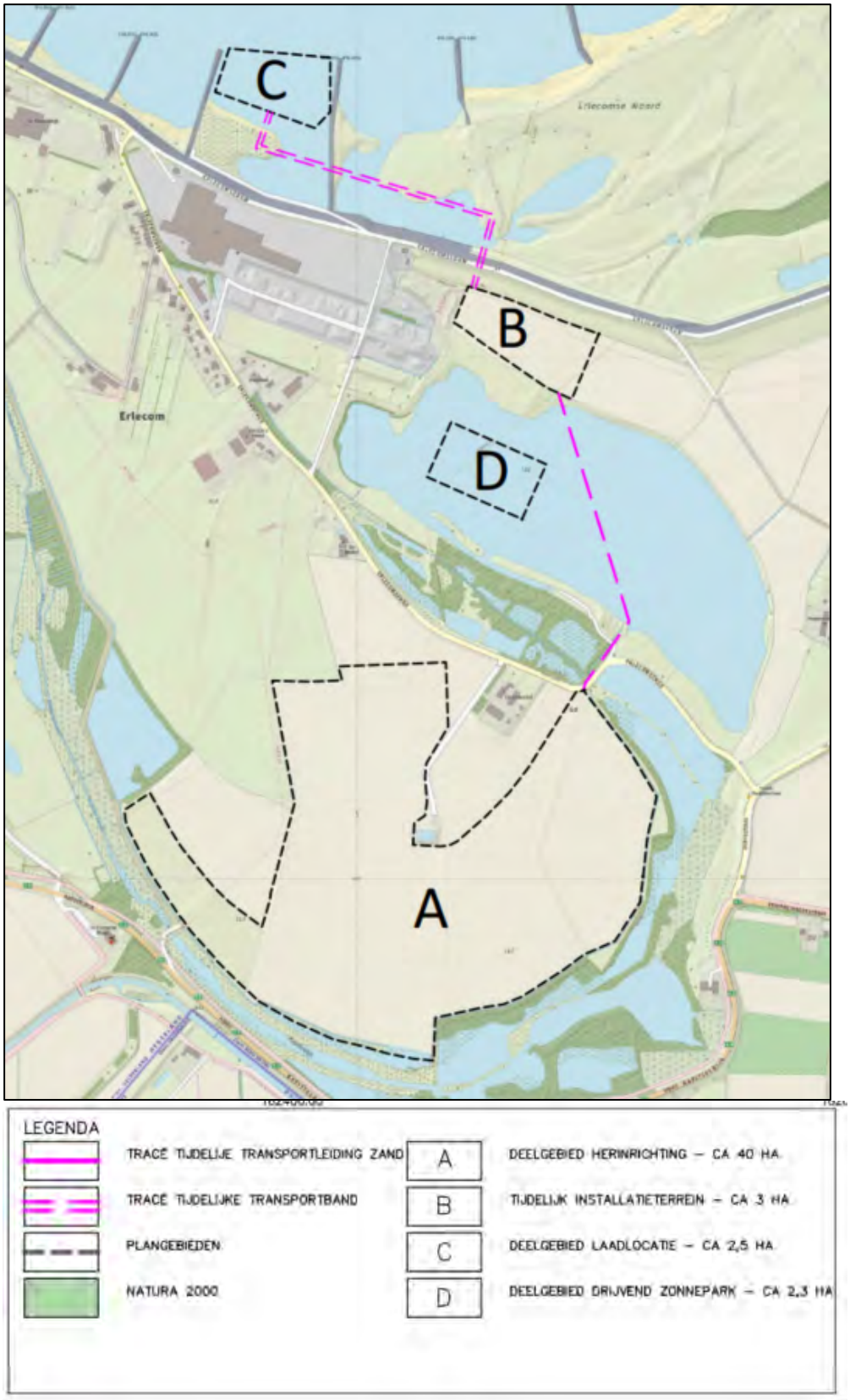
Paarse stippellijn - In de vorm van een dubbele stippellijn is de transportband vanaf het installatieterrein naar de Waal weergegeven en met een enkele stippellijn de transportleiding van de winning tot aan het installatieterrein.

In figuur 2.3 zijn de locaties van de foto's weergegeven. In de huidige situatie bestaat het plangebied uit landbouwgebied, met name akkers. Het landbouwgebied en het natuurgebied in de naastgelegen Ooijse Graaf worden gescheiden via een watergang. Op de akkerlanden wordt onder andere aardappel, peterselie en gerst verbouwd (Figuur 2.4). In de berm rondom de akkerlanden staan soorten als paardenbloem, akkerdistel, brandnetel en riet (Figuur 2.5). Ten zuiden van de akkerlanden, buiten het plangebied, is een natuurgebied met een deel van de oude rivierloop aanwezig (Figuur 2.6). De transportband is voorzien langs het bedrijventerrein met daaromheen ruige begroeiing (Figuur 2.7).

Op de locatie waar het tijdelijke installatieterrein voorzien is, is in de huidige situatie akkerland aanwezig. Vanaf het tijdelijke installatieterrein loopt het plangebied richting de Waal, waar het plangebied het Natura-2000 gebied Rijntakken kruist. Hier is een plas aanwezig parallel aan de Waal (Figuur 2.8). De vegetatie bestaat uit grasachtige soorten en nabij de Waal en langs de dijk is een stenige ondergrond aanwezig.



Figuur 2.1. *Globale ligging plangebied (rood omkaderd) (Esri Nederland, Community Map Contributors | Esri Nederland, beeldmateriaal.nl | Esri Nederland, Kadaster | Esri Nederland, AHN)*



Figuur 2.2. *Specifiek plangebied met deellocaties A t/m D en transportband (paarse stippellijnen). Bron: K3Delta.*



Figuur 2.3. *Overzichtskaart locaties gemaakte foto's. Achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors | Esri Nederland, beeldmateriaal.nl | Esri Nederland, Kadaster | Esri Nederland, AHN.*



Figuur 2.4. *Impressie van het plangebied met akkerland met peterselie.*



Figuur 2.5. *Berm rondom akkerlanden (oostrand plangebied) met riet langs A-watergang en brandnetel.*



Figuur 2.6. *Deel van de oude rivierloop ten zuiden van de akkerlanden (buiten plangebied).*



Figuur 2.7. *Bedrijventerrein met ruigte langs de randen (waar langs transportband voorzien is).*



Figuur 2.8. *Natura 2000-gebied Rijntakken langs de Waal (waar transportband overheen voorzien is).*

Project

K3 en Stichting Ark hebben een plan gemaakt om de landbouwgronden tegen de Ooijse Graaf om te vormen naar natuur. 33 hectare landbouwgrond zal door middel van kortdurige (tijdelijke) delfstofwinning worden omgevormd naar rietmoeras, ondiepe oeverzones en open water. Directe aanleiding is het verbeteren en vergroten van het areaal aan rietmoeras en de aanleg van nieuw water door middel van zandwinning. In Figuur 2.9 is het inrichtingsplan weergegeven, dit betreft de voorkeursvariant die in deze rapportage getoetst wordt. Het voornemen is tot stand gekomen door de wensen van de omgeving en bestaand beleid te verwerken in een plan.

Het voornemen leidt tot:

- omvorming van circa 33 hectare landbouwgrond naar water en natuur, waarvan circa 20 hectare open water en circa 13 hectare rietmoeras;
- het tijdelijk ontgronden van circa 7 hectare en opleveren als landbouwgrond;
- realiseren otterpassage;
- realisatie wandelroute en vogelkijkhut;
- 2,3 ha tijdelijke drijvende zonnepanelen.

De zandwinning en herinrichting zal over een periode van 4 tot 6 jaar plaats vinden. De transportband zal op palen in de Waal en over het Natura 2000-gebied worden gerealiseerd en dezelfde periode in gebruik zijn. In Figuur 2.10 is een impressie foto weergegeven van de laadconstructie in de Waal. In Figuur 2.11 is een impressie van de te realiseren transportband bij een soortgelijk project in de Gendtse waard. De werkzaamheden worden, indien mogelijk, gestart in 2023. Voor het aanleggen van de tijdelijke transportband dient een tijdelijke werkweg in de vorm van een zandlichaam te worden aangelegd om zo de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren. Na afronding van de werkzaamheden wordt deze weer verwijderd.



Figuur 2.9. Inrichtingsplan (voorkeursvariant).



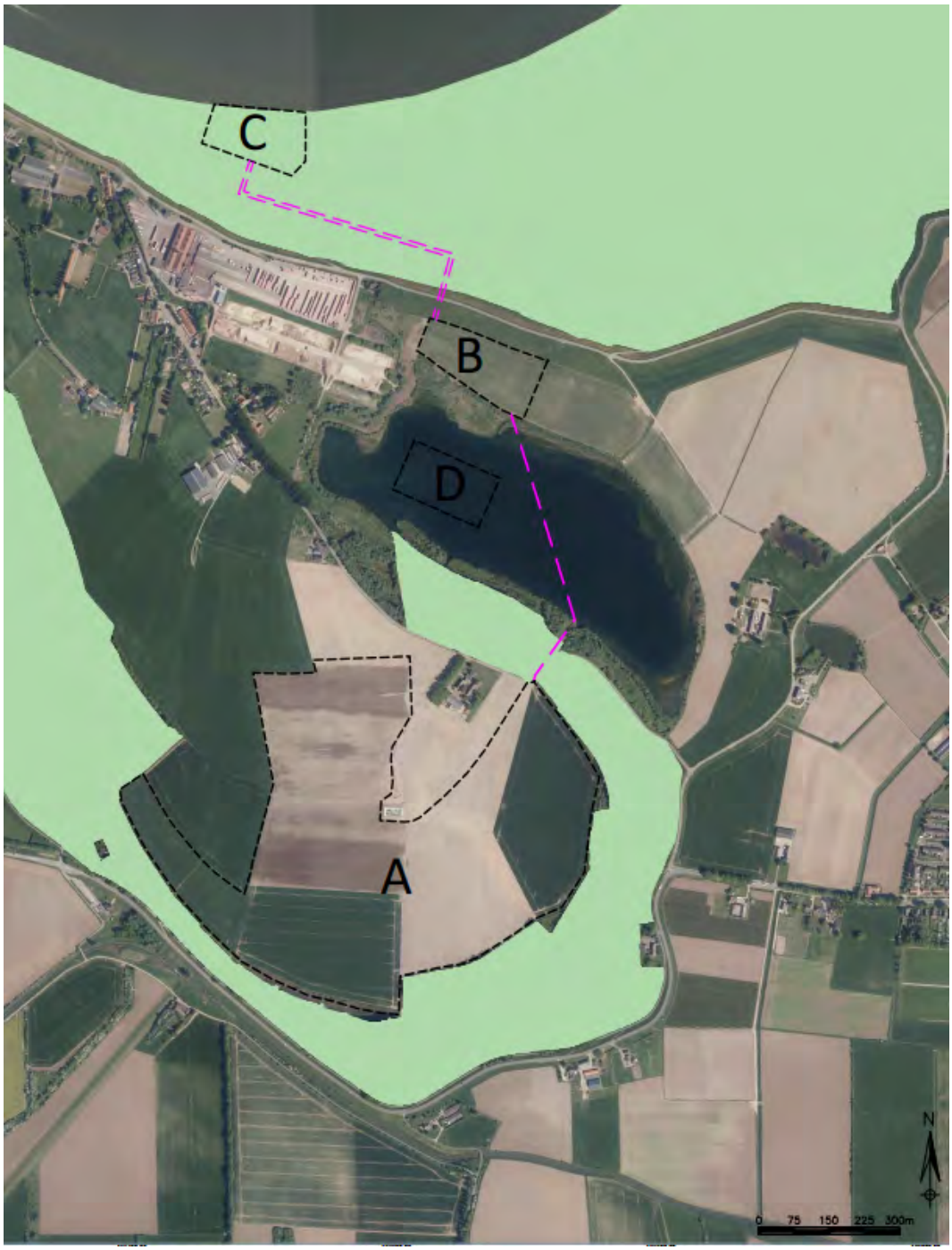
Figuur 2.10. Impressie van laadconstructie met transportband zoals deze ook voorzien is in de Waal en door het Natura 2000-gebied Rijntakken (Bron: K3delta).



Figuur 2.11. Transportband in aanbouw in de Gendtse Waard (10 juni 2021): referentie voor de Ooijse Graaf.

2.2 De ligging ten opzichte van Natura 2000-gebieden

Een deel van het plangebied bevindt zich in het Natura 2000-gebied Rijntakken (Figuur 2.12). Ten zuiden van het plangebied ligt op 100 meter afstand het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein.



Figuur 2.12. *Ligging plangebied (zwarte en paarse stippellijnen) ten opzichte van het Natura 2000-gebied Rijntakken (lichtgroen) Bron: K3delta.*

DEEL 1 NATURA 2000-GEBIEDEN

3 Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Rijntakken

Het plangebied bevindt zich voor een klein deel binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken. Daarom worden de effecten van de ingreep beoordeeld op dit Natura 2000-gebied. Het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein ligt eveneens op korte afstand. Op beide Natura 2000 gebieden zijn enkel positieve effecten. Door de omvorming van agrarische gronden naar natuur wordt de aanwezige natuur vergroot en robuuster gemaakt.

De kernopgaven en instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebied Rijntakken zijn opgenomen in Bijlage 1. Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor 10 habitattypen waarvoor een verbeterdoelstelling is geformuleerd. Daarnaast is het aangewezen voor 11 soorten van Bijlage II van de habitatrichtlijn, 12 broedvogels en 26 niet-broedvogels.

Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp, grote karekiet) is een kern-opgave (‘sence of urgency’) voor Natura 2000-gebieden. De uitbreiding (omvorming van landbouwgronden naar natuur) is onderdeel van het herinrichtingsplan opgesteld door K3Delta en Stichting Ark.

4 Effecten op Natura 2000-gebieden

4.1 Beoordelingskader en de invloedsfeer van het project

De zandwinning (en het inrichten tot natuurgebied) zal plaatsvinden buiten het Natura 2000-gebied. Alleen de transportband van het installatieterrein naar de Waal loopt tijdelijk over het Natura 2000-gebied. De transportleiding van de winlocatie naar het installatieterrein loopt over een bestaand pad door de Ooijse Graaf, door een zeer klein oppervlakte Natura 2000-gebied. Eventuele effecten zijn alleen van toepassing in de aanlegfase (inclusief gebruik van de transportband en installatieterrein). In de gebruiks- of eindfase – als de herinrichting is afgerond – is alleen sprake van effecten door stikstofdepositie.

In het beheerplan van het Natura 2000-gebied Rijntakken staat omschreven dat bij zandwinning een kans wordt gezien om andere Natura 2000-doelen mee te koppelen (Provincie Gelderland, 2018). Omdat er tijdens de zandwinning in het gebied laag dynamische natuur wordt ontwikkeld op de plek waar in de huidige situatie akkerbouw plaatsvindt, zal dit positieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelen van de aanwezige soorten. De effecten zijn beoordeeld voor het Natura 2000-gebied Rijntakken. Indien negatieve effecten op voorhand uitgesloten zijn, zijn effecten op verder gelegen Natura 2000-gebieden ook uitgesloten.

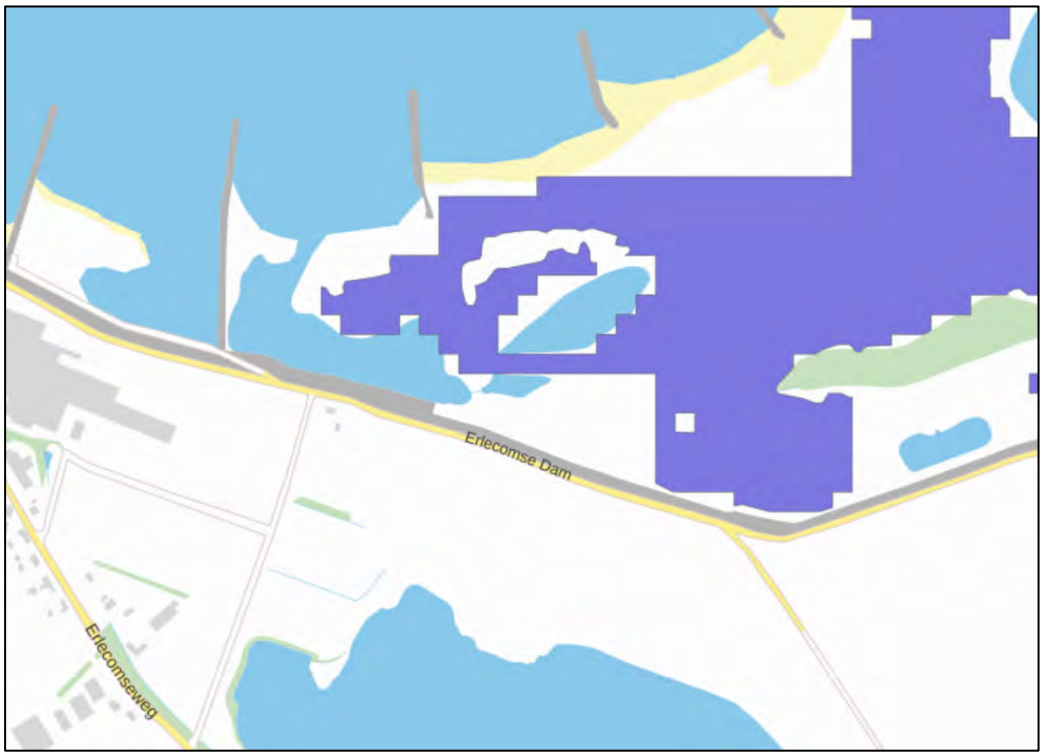
De transportband is in dit rapport beoordeeld als ‘industrie’. De mogelijke effecten van tijdelijke ‘zandwinning’ en ‘industrie’ in de aanlegfase op het Natura 2000-gebied is opgenomen in Bijlage 2 (Effectenindicator). De volgende effecten in de aanlegfase worden in dit hoofdstuk getoetst: ruimtebeslag, hydrologie, trilling, geluid, verlichting en beweging (zie paragraaf 4.2). Effecten in de gebruiksfase (stikstofdepositie) worden separaat besproken (paragraaf 4.3)

4.2 Bepaling van effecten in de aanlegfase

Ruimtebeslag
Voor de aanleg van de transportband worden tijdelijke werkzaamheden uitgevoerd in het Natura 2000-gebied. Tijdens de aanleg zal er tijdelijk sprake zijn van directe effecten als *verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag, versnippering* of *verstoring door mechanische effecten*.
Op de locatie van de transportband is het habitattype H3270 – Slikkige rivieroevers en leefgebied Lg08 – Nat, matig voedselrijk grasland aanwezig. Leefgebied Lg08 – Nat, matig voedselrijk grasland is aangewezen voor de broedvogels watersnip en kwartelkoning (Figuur 4.2). In de nabije omgeving van het plangebied liggen de leefgebieden: Lg02 – Geïsoleerde meander en petgat, Lg07 – Dotterbloemgrasland van veen en klei, en Lg11 – Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied.



Figuur 4.1. Ligging habitattype H3270 – Slikkige rivieroevers. Bron: AERIUS Calculator.



Figuur 4.2. Ligging leefgebied Lg08 – Nat, matig voedselrijk grasland. Bron: AERIUS Calculator.

De habitatsoorten die in de omgeving voorkomen zijn meervleermuis en bever. Grote modderkruiper en kamsalamander komen niet voor in de omgeving van het plangebied. De bever heeft een burcht langs de krib tegen de winterdijk aan, ten zuidenwesten van de transportband (Figuur 4.3).



Figuur 4.3. Locatie beverburcht.

De transportband zal door een kleine oppervlakte van het habitattype en leefgebied lopen. De aanleg van de transportband is tijdelijk en zal gedurende de vier tot zes jaar dat deze in gebruik is over het Natura 2000-gebied lopen in plaats van er doorheen. Significant negatieve effecten van versnippering of oppervlakte verlies op habitattypen of leefgebieden zijn niet aan de orde. Wel zijn maatregelen nodig (zie paragraaf 4.4 ‘Voorwaarden’).

Hydrologie

De nieuwe plas geeft een nivellerende werking op het gebied. Gedurende hoogwaterperiode zullen de grondwaterpieken wat lager zijn en gedurende de zomer hoger, in een straal van circa 500 meter rondom de plas. Van verdroging is op deze manier geen spraken. Samen met deze gebiedsontwikkeling wensen Ark en K3 het waterpeil in de polder hoger op te zetten. Naast de aanleg van de nieuwe plas met rietmoeras kan peilopzet van 9,15 +NAP naar 9,30 +NAP gedurende de winter een effect van enkele centimeters hogere grondwaterstand binnen het Natura2000 gebied van de Ooijse Graaf (Witteveen & Bos, 24 mei 2022) opleveren.

Als gevolg van de aanleg van de plas en een eventuele peilverhoging ontstaan betere omstandigheden voor het bestaande en het nieuwe rietmoeras. De ingreep moet tot een voldoende robuust en omvangrijk watersysteem leiden dat watertekorten en overschotten zal opvangen. De hydrologische situatie wordt door de ingreep, met en zonder peilverhoging, dus verbeterd voor verdrogingsgevoelige habitattypen. Negatieve *hydrologische* effecten zijn niet aan de orde. (Witteveen & Bos, 24 mei 2022).

Trilling

Het aanleggen en gebruiken van de transportleiding en band, het afgraven van de landbouwpercelen en het af- en aanvoeren van materiaal via schepen, kunnen leiden tot verstoring door *trillingen, geluid en licht*. Deze verstoringen zullen gedurende vier tot zes jaar plaatsvinden. De invloed van trillingen en mechanische effecten als gevolg van de grondwerkzaamheden zal op de droge zandige ondergrond reiken tot een afstand van enkele tientallen meters en daarmee met name beperkt blijven tot het plangebied. Soorten die hiervoor zeer gevoelig zijn (bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper) hebben binnen het plangebied geen leefgebied. Op de locatie van de transportband zal met name tijdens de aanleg van de transportband verstoring door trillingen en mechanische effecten plaatsvinden. Hier kunnen vooral broedvogels in het gebied verstoring van ondervinden. Gezien de beperkte oppervlakte van het verstoorde gebied in vergelijking tot het ruimschoots aanwezige oppervlakte onverstoord gebied in de uiterwaard, zullen de vogels zich zo nodig verplaatsen en op gepaste afstand weer neerstrijken. Het is wel van belang dat de aanleg van de transportband aanvangt voor de start van het broedseizoen (zie voorwaarden). Het afmeren en laden van schepen en het afgraven van landbouwgronden vindt op een ruimere afstand van het Natura 2000-gebied plaats. Significant negatieve effecten van trillingen op de instandhoudingsdoelen van Rijntakken zijn uitgesloten.

Geluid

Voor de beschouwing van de geluidsbelasting in de Natura 2000-gebieden is door DGMR de 42 dB L24 contour inzichtelijk gemaakt (Figuur 4.4). Dit is het gebied waar een combinatie van werkzaamheden kan leiden tot een geluidsbelasting hoger dan 42 dB L24. Voor de contour is gerekend op maaiveldhoogte (0.3 meter) omdat dit de hoogte is waar de meeste fauna zich bevindt. De contour beschrijft de geluidsemissie van de combinatie van de verschillende activiteiten die plaatsvinden tijdens de uitvoering, bijvoorbeeld de gezamenlijke droge en natte winningen op maatgevende locaties (DGMR, 19 mei 2022).

De verstoring door geluid zal in het door rietbegroeiing omgeven gebied niet verder reiken dan een afstand in de orde van grootte van 100-200 meter (Figuur 4.4). De leefgebieden van de zeer gevoelige soorten (bittervoorn, grote modderkruiper en kleine modderkruiper) liggen allemaal op ruimere afstand van de ingreep. Voor aangewezen leefgebieden en habitattypen in de uiterwaard geldt dat deze (deels) binnen de 42 dB L24 contour liggen. Hierdoor kan sprake zijn van enige verstoring van leefgebied Lg08 – Nat, matig voedselrijk grasland aanwezig. Het habitattype H3270 – Slikkige rivieroevers zijn niet gevoelig voor verstoring door geluid.

Op de locatie van de transportleiding, transportband en het installatieterrein zal gedurende een periode van vier tot zes jaar ook extra verstoring door geluid en onderhoud optreden. Ook het afmeren van schepen zal tot een verhoogd geluidsniveau leiden. Dit zal met name effect hebben op de broedvogels die in het gebied voorkomen, waaronder soorten van leefgebied Lg08. Maar ook foeragerende steltlopers waarvoor het gebied is aangewezen (niet-broedvogels als kievit, tureluur e.d.) Gezien de beperkte oppervlakte van het verstoorde gebied in vergelijking tot de oppervlakte onverstoorde gebied in de uiterwaard, zullen de vogels zich zo nodig verplaatsen en op gepaste afstand weer neerstrijken. Het is

wel van belang dat de aanleg van de transportband aanvangt voor de start van het broedseizoen (zie voorwaarden). Het afgraven van landbouwgronden vindt op een ruimere afstand van het Natura 2000-gebied plaats.



Figuur 4.4. *42 dB L24 contour (blauw) in relatie tot de Natura 2000-gebieden (lichtgroen). (DGMR, 2021) .*

Verlichting

Het aanbrengen van verlichting bij de werkzaamheden kan ervoor zorgen dat habitatsoorten zoals meervleermuis verstoord worden. Verstoring als gevolg van licht is niet aan de orde als aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan (zie voorwaarden).

Negatieve effecten van trillingen, geluid of licht op de beverburcht ten zuidwesten van de transportband ligt zijn uitgesloten, indien aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan (zie voorwaarden).

Beweging
Voor uitvoering van de werkzaamheden voor het project zal tijdelijk sprake zijn van extra activiteit van mensen en materieel in en rond het plangebied. Ter hoogte van het Natura 2000-gebied zal dit plaatsvinden middels de aanleg, gebruik en verwijderen van een tijdelijke transportband. Tijdens de aanleg en het verwijderen van de transportband zullen werkzaamheden in het Natura 2000-gebied plaatsvinden. Tijdens het gebruik van de transportband zal gedurende vier tot zes jaar de transportband over het Natura 2000-gebied lopen, in plaats van er doorheen. Gezien de beperkte oppervlakte van het verstoorde gebied in vergelijking tot de oppervlakte onverstoorde gebied in de uiterwaard zijn de effecten van *optische verstoring* verwaarloosbaar. Om negatieve effecten van optische verstoring op de beverburcht ten zuidwesten van de transportband te voorkomen dient aan onderstaande voorwaarden te worden voldaan (zie voorwaarden). Het aanmeren en laden van schepen gebeurt op voldoende afstand van het Natura 2000-gebied. Negatieve effecten als gevolg van optische verstoring op soorten waarvoor Rijntakken is aangewezen zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Als gevolg van de mobiele werktuigen en verkeer treedt emissie van schadelijke stoffen (*verontreiniging waaronder stikstofoxiden*) naar lucht, water en/of bodem op. Dit kan leiden tot extra stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebied wat gevolgen kan hebben voor de kwaliteit van habitat of leefgebied. In de volgende paragraaf wordt hier nader op ingegaan.

4.3 Bepaling van effecten in de gebruiksfase

De stikstofdepositie als gevolg van het project Ooijse Graaf is door de initiatiefnemer berekend met behulp van het rekenprogramma AERIUS. Doordat de ingreep wordt gesaldeerd met het landbouwgebruik in de huidige situatie, leidt de ingreep niet tot extra stikstofdepositie, Bureau Waardenburg kan deze conclusie onderschrijven. Negatieve effecten van stikstofdepositie zijn uitgesloten en om die reden is er geen vergunningplicht. De ingreep leidt zelfs tot een structurele afname aan stikstofdepositie en dus een positief effect op stikstofgevoelige natuur. De AERIUS-berekening is te vinden in Bijlage 3.

4.4 Conclusies effecten Natura 2000-gebieden

Op grond van veldonderzoek en bronnenonderzoek, wordt geconcludeerd dat:

1 Directe effecten als gevolg van het project als verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag of verstoring door mechanische effecten zijn niet aan de orde.
2 Indirecte effecten als gevolg van het project als versnippering, verdroging, verstoring en verontreiniging zijn niet aan de orde, mits aan enkele voorwaarden worden voldaan (zie voorwaarden).
3 Het project zal leiden tot een langjarige afname van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Effecten op instandhoudingsdoelen voor stikstofgevoelige habitats of leefgebieden van soorten zijn daarbij uitgesloten.

Voorwaarden:

- Het aanbrengen van de transportband dient uitgevoerd te worden zonder dat daarbij bestaande natuurwaarden verloren gaan. Aandachtspunten daarbij zijn het voorkomen van bodemverdichting, permanent dempen van water door aanbrengen grond en/of afgraven van de oeverwal.
- Verstoring door licht in het Natura 2000-gebied dient voorkomen te worden. Dit kan door geen werkzaamheden uit te voeren tijdens de avonduren of voor zonsopgang. Indien wel werkzaamheden tussen zonsondergang en -opgang worden uitgevoerd dient deze naar beneden gericht te zijn en afgeschermd voor de omgeving (Natura 2000-gebied).
- Tijdens de werkzaamheden dient minimaal 25 meter afstand van de beverburcht (Figuur 4.3) te worden gehouden.
- De uitwerking hiervan wordt vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.

4.5 Beoordeling Wet natuurbescherming

Op grond van de in dit rapport gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van het project op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden uitgesloten, mits bovenstaande voorwaarden in acht worden genomen. Een vergunning wordt niet nodig geacht; de beoordeling hiervan ligt bij het Bevoegd Gezag.

Cumulatieve effecten
Omdat er geen effecten zijn, is het niet nodig naar cumulatieve effecten onderzoek te doen.

Passende beoordeling
Omdat er geen effecten zijn, is het uitgesloten dat er significante effecten zijn. Omdat er geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of leefgebieden of significante verstoring van aangewezen soorten wordt een passende beoordeling niet nodig geacht.

Vervolgonderzoek
De conclusies in dit rapport ten aanzien van Natura 2000-gebieden zijn gebaseerd op voldoende beschikbare en actuele informatie. Er zijn geen hiaten in kennis geconstateerd die van invloed kunnen zijn op de conclusies. De conclusies geven dan ook geen aanleiding voor vervolgonderzoek.

DEEL 2 BESCHERMDE SOORTEN

5 Effecten op beschermde soorten

5.1 Betekenis van het plangebied voor beschermde soorten

Planten
Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF) en het veldonderzoek wordt geconcludeerd dat het plangebied géén betekenis heeft voor beschermde plantensoorten. Uit het plangebied en directe omgeving zijn geen waarnemingen van beschermde plantensoorten bekend. Ook in de landschapsecologische studie van Kurstjens (2020) wordt geconcludeerd dat het plangebied geen betekenis heeft voor beschermde plantensoorten. Tijdens het veldbezoek is vastgesteld dat het plangebied (en directe omgeving) mede door de aard van het agrarische gebruik inderdaad ook geen geschikte groeiplaatsen biedt voor beschermde plantensoorten.

Ongewervelden
In de omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van gevlekte witsnuitlibel, rivierrombout en sierlijke witsnuitlibel (*Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn; NDFF; Kurstjens, 2020)* en grote weerschijnvlinder (*Beschermingsregime andere soorten; NDFF; Kurstjens, 2020)*. Gevlekte en sierlijke witsnuitlibel komen voor in verschillende oude rivierlopen ten noorden van de akkerlanden. Rivierrombout komt voor langs de Waal. Grote weerschijnvlinder is bekend van het ooibos met boswilgen - een belangrijke waardplant - ten oosten van de akkerlanden. De akkerlanden zelf hebben geen functie voor de ongewervelden die daar voorkomen (gevlekte witsnuitlibel, sierlijke witsnuitlibel en grote weerschijnvlinder) vanwege het ontbreken van water of geschikte waardplanten. Een functie van het plangebied voor deze soorten is uitgesloten. Het deel van het plangebied langs de Waal is geschikt voor rivierrombout. De overige beschermde soorten ongewervelden komen hier niet voor (gevlekte witsnuitlibel, sierlijke witsnuitlibel en grote weerschijnvlinder) (*NDFF; Kurstjens, 2020)*.

Vissen
In de omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van Noordzeehouting (*Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn; NDFF)* en grote modderkruiper (*Beschermingsregime andere soorten; NDFF; Kurstjens, 2020)*. De Noordzeehouting is bekend van de Kaliwaal en de grote modderkruiper uit watergangen op 400 meter afstand van het plangebied. De Waal zelf is mogelijk leefgebied voor de Noordzeehouting. In de rest van het plangebied is geen water aanwezig dat geschikt is voor deze soorten.

Amfibieën
In de omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van kamsalamander, poelkikker en rugstreeppad (*Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn; NDFF; Kurstjens, 2020).* Daarnaast komen in de omgeving enkele amfibieën voor van het *Beschermingsregime andere soorten* waarvoor een vrijstelling geldt bij ruimtelijke

ingrepen. Het betreft bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en meerkikker. In het plangebied zelf is geen geschikt voortplantingswater aanwezig voor beschermde soorten amfibieën. De akkerlanden zijn ook niet geschikt als foerageergebied en overwintering. Mogelijk foerageren enkele soorten sporadisch in het plangebied ten noorden van de Erlecomseweg waar de transportband en het installatieterrein voorzien zijn. Dit foerageergebied is niet essentieel vanwege de omvang en aard van het potentiele foerageergebied (voornamelijk kaal grasland/bedrijventerrein).

Reptielen

In het plangebied en de directe omgeving zijn geen waarnemingen bekend van beschermde soorten reptielen (*NDFF)*. De akkerlanden zijn geen geschikt leefgebied voor reptielen. De locatie van de transportband nabij de Waal is in potentie wel geschikt voor beschermde soorten reptielen. Omdat in de omgeving geen beschermde soorten reptielen voorkomen is een functie van het plangebied voor beschermde soorten reptielen is uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

In de omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van bever en otter (*Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn; NDFF; Kurstjens, 2020)* en van boommarter, bunzing, das, eekhoorn, hermelijn, steenmarter en wezel (*Beschermingsregime andere soorten; NDFF; Kurstjens, 2020)*. Buitendijks – tegenover de steenfabriek – is een beverburcht aanwezig, die foerageert tussen de aanpalende kribvakken en in de Erlecomse Waard, maar niet binnen het plangebied.



Figuur 5.1. Beverburcht in de westpunt van de Erlecomse Waard op 22 januari 2022.

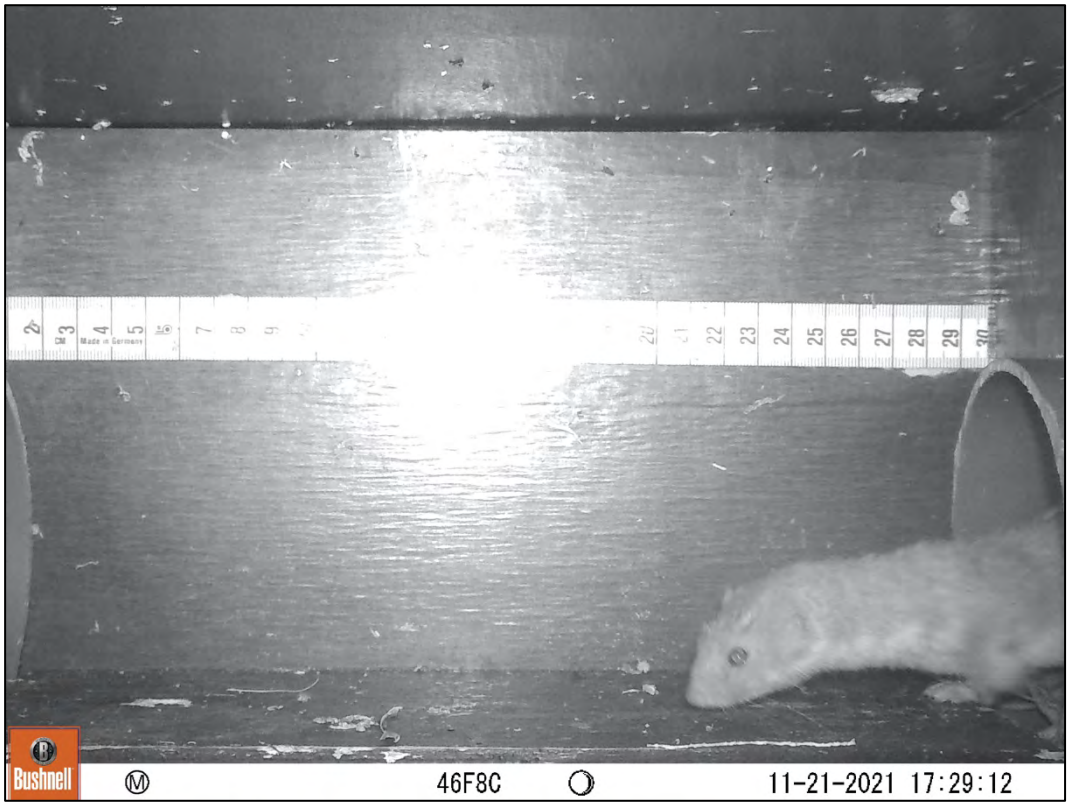
Uit het aanvullend onderzoek in het noordelijk deel van het plangebied is vastgesteld dat hier steenmarter, das en wezel voorkomen. De das heeft zijn verblijfplaats op het steenfabrieksterrein en loopt door het onderzoeksgebied naar kleine marterachtigen

(Figuur 1.4), via een vaste wissel over de dijk naar de Erlecomse Waard. Daarnaast worden de (randen van) omliggende landbouwgronden gebruikt om te foerageren. De functie van het akkerperceel waar het beoogde installatieterrein is voorzien is klein en door het huidige landgebruik (geen mais) van beperkte betekenis.



Figuur 5.2. Dassenwissel op het dijktalud (blauwe pijl), komend vanaf het plangebied.

De verblijfplaats van de steenmarter is onbekend maar bevindt zich vermoedelijk in de dijkwoning, woningen langs de Erlecomseweg of ander ‘object’ op het steenfabrieksterrein, maar niet binnen het plangebied. De wezel is meerdere malen vastgelegd op zowel de cameraval als de sporenbuizen. Het gebied ten westen van het beoogde installatieterrein betreft essentieel leefgebied met vaste rust- en verblijfplaats.



Figuur 5.2. Wezel in marterkist op 21 november 2021.

Bunzing en hermelijn zijn niet aangetroffen tijdens het aanvullend onderzoek. Wel zijn de volgende *vrijgestelde* soorten van het *Beschermingsregime andere soorten* aangetroffen: bosmuis, bosspitsmuis, haas, huisspitsmuis, konijn, vos, ree en rosse woelmuis. Deze soorten zijn ook elders binnen het plangebied te verwachten. Dit is geen essentiële functie, omdat het plangebied grotendeels bestaat uit akkerland en er op het bedrijventerrein veel verstoring plaatsvindt. Daarnaast is eenmalig een wasbeerhond op beeld vastgelegd: een invasieve exoot, en veelvuldig bruine ratten.

*Tabel 5.1 Resultaten aanvullend onderzoek naar kleine marterachtigen in het noordelijk deel van het plangebied in de periode 15 oktober 2021 – 26 januari 2022. Niet vrijgestelde soorten zijn **vet** gedrukt.*

Soort	Sporenbuis 120 mm	Struikrover	Marterkist
Bosmuis		x	x
Bosspitsmuis spec.			x
Bruine rat			x
Das		**x**	
Haas		x	
Huisspitsmuis			x

Konijn		x	
Muis spec.	x		
Ree		x	
Rosse woelmuis			x
Steenmarter		**x**	
Vos		x	
Wezel	**x**	**x**	**X (3x)**
Wasbeerhond (exoot)		x	

Vleermuizen

In de omgeving zijn waarnemingen bekend van bosvleermuis, gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis (*Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn; NDFF; Kurstjens 2020).* In het plangebied zijn geen bomen of gebouwen aanwezig die geschikt kunnen zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. Mogelijk foerageren vleermuizen in het plangebied. Het akkerland is vanwege de terreinkenmerken en ligging in een gebied waar een ruime hoeveelheid foerageergebied van betere kwaliteit aanwezig is, niet essentieel als foerageergebied voor vleermuizen. De Waaloever is mogelijk wel essentieel foerageergebied voor met name meervleermuis. Mogelijk vormt de Waal ook een essentiële vliegroute voor meervleermuis. Overige vliegroutes zijn in het plangebied niet aanwezig, omdat lijnvormige verbindingen tussen potentieel verblijfplaats en foerageergebied ontbreken.

Vogels

Uit de NDFF blijkt dat de volgende vogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats[1] in de omgeving voorkomen: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil en wespendief. Een buizerd is tijdens het veldbezoek overvliegend waargenomen. Tijdens het veldbezoek zijn geen nesten van deze soorten waargenomen. Geschikte bomen en gebouwen voor jaarrond beschermde soorten ontbreken ook in het plangebied. Ook bij de Waaloever zijn geen geschikte nestlocaties voor vogels met een jaarrond beschermd nest. Op grond

[1] Op grond van door het voormalige ministerie van LNV verstrekte handreikingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond beschermde nestplaatsen beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespendief, zwarte wouw.

hiervan wordt de aanwezigheid van nesten van vogels met een jaarrond beschermde nestplaats in en rond het plangebied uitgesloten.

Het plangebied is geschikt biotoop voor algemeen voorkomende broedvogels waarvan het nest niet jaarrond beschermd is. Tijdens het veldbezoek zijn waarnemingen gedaan van zwarte kraai, tjiftjaf, meerkoet, knobbelzwaan (met jongen), wilde eend en koolmees.

5.2 Effecten op beschermde soorten

Ongewervelden
De oevers van de Waal zijn geschikt voor de rivierrombout. De ingreep betreft hier de aanleg van een transportband en een laadvoorziening (op palen) voor het afmeren van schepen. Hiervoor wordt het kribvak gebaggerd waarbij mogelijk leefgebied van de rivierrombout wordt aangetast. Omdat de transportband en de laadvoorziening een kleine oppervlakte betreft, en er in de omgeving nog voldoende leefgebied voor rivierrombout aanwezig is, zal geen essentieel leefgebied verloren gaan. Wel zijn maatregelen uitgewerkt om het doden van individuen tijdens de aanleg van de transportband te voorkomen.

Vissen
De Waal is mogelijk leefgebied van de Noordzeehouting. Het slaan van palen in de Waal voor de transportband en/of laadvoorziening kan mogelijk leiden tot negatieve effecten op deze soort. Noordzeehouting trekt vanaf november naar de rivieren om zich hier voort te planten. Indien onderstaande maatregelen in acht worden genomen, zijn negatieve effecten op Noordzeehouting uitgesloten.

Amfibieën
Aangezien het plangebied geen betekenis heeft als voortplantingswater voor amfibieën en de betekenis als landhabitat niet essentieel is, zijn ook effecten van de ingreep op deze soortgroep uitgesloten. Omdat mogelijk een enkele algemeen voorkomende amfibie tijdens de ingreep kan worden aangetroffen, dienen wel maatregelen te worden getroffen in het kader van de Zorgplicht.

Grondgebonden zoogdieren
Ten noorden van het plangebied is een beverburcht aanwezig. Indien aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan, zijn negatieve effecten op de beverburcht uitgesloten.

Het gebied tussen de Erlecomsedijk en de Waal is (onderdeel van het) leefgebied van das, steenmarter en wezel. De ingreep betreft hier alleen het installeren van een transportband, waarbij over het gebied heen wordt gegaan, in plaats van dwars erdoorheen. Er worden geen verblijfplaatsen aangetast - deze bevinden zich buiten de ingreep van de transportband en installatieterrein – en er wordt geen essentieel leefgebied aangetast door de ingreep. Tijdens de aanleg en gebruik van het installatieterrein – ten zuiden van de dijk- kan verstoring plaatsvinden op marterachtigen. Hiervoor zijn maatregelen nodig. Na enige gewenning zijn hier geen wezenlijke effecten op het foerageergedrag te verwachten (de soorten foerageren immers al op/rond een in gebruik zijnde steenfabriek). Ook hier worden geen verblijfplaatsen aangetast.

Het plangebied heeft betekenis als onderdeel van het leefgebied voor enkele vrijgestelde soorten (kleine) zoogdieren, zoals muizen, haas of een foeragerend konijn of ree uit de omgeving. Negatieve effecten van de ingreep op deze soortgroep zijn verwaarloosbaar. Omdat het uitsluitend vrijgestelde soorten betreft, volstaan bij het uitvoeren van de werkzaamheden enkele maatregelen die worden getroffen in het kader van de Zorgplicht.

Vleermuizen
De Waaloever is mogelijk essentieel foerageergebied voor vleermuizen, met name meervleermuis. Ook vormt de Waal mogelijk een essentiële vliegroute voor meervleermuizen. De ingreep zorgt mogelijk voor verstoring van dit foerageergebied. De aanwezigheid van een steiger en transport vormt geen directe barrière voor vleermuizen. Dieren kunnen deze - vergelijkbaar met een brugconstructie – boven- of onderlangs passeren. Indien onderstaande maatregelen worden genomen, kan verstoring voorkomen worden.

Vogels
Negatieve effecten op vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest als gevolg van de voorgenomen ingreep zijn uitgesloten, omdat het plangebied geen essentiële functie voor deze soorten heeft.

Grond- en graafwerkzaamheden in het broedseizoen kunnen ertoe leiden dat nesten van vogelsoorten die in gebruik zijn beschadigd raken of verlaten worden door de oudervogels als gevolg van verstoring.

5.3 Beoordeling Wet natuurbescherming

- Risico op het doden van larven van rivierrombout (overtreding van de Wnb artikel 3.5 lid 1 en 2). Maatregelen zijn uitgewerkt om overtreding te voorkomen.
- Verstoring van Noordzeehouting (overtreding van de Wnb artikel 3.5 lid 2). Maatregelen zijn uitgewerkt om verstoring te voorkomen.
- Verstoring van (leefgebied van) *niet vrijgestelde* marterachtigen (overtreding van de Wnb artikel 3.10 lid 1b). Maatregelen zijn opgenomen om verstoring te voorkomen.
- Verstoren van foerageergebied van vleermuizen, met name meervleermuis (overtreding van de Wnb artikel 3.5 lid 2). Maatregelen zijn opgenomen om verstoring te voorkomen.
- Voor het vernietigen van nesten die in gebruik zijn en het verstoren van in gebruik zijnde nesten van vogels zodanig dat broedsels mislukken is geen ontheffing mogelijk. Het vernietigen en verstoren van in gebruik zijnde nesten moet worden voorkomen (zie maatregelen hieronder).
- Een (zeer) gering risico op het verstoren van *vrijgestelde* amfibieën in landhabitat en het verstoren van (leefgebied van) *vrijgestelde* (kleine) zoogdieren. In het kader van de Zorgplicht zijn maatregelen nodig.

Aangezien verder geen wezenlijke negatieve effecten van de werkzaamheden op beschermde soorten en/of gebieden verwacht worden (indien de maatregelen in acht

worden genomen), worden geen verbodsbepalingen overtreden. Een ontheffing is niet nodig.

5.4 Maatregelen

Rivierrombout
Aanlegwerkzaamheden in de Waal niet uitvoeren in de uitsluiptijd van larven. De uitsluiptijd is van mei tot half augustus. Een alternatief is voorafgaand het kribvak te baggeren en de bagger elders langs de rivier terug te brengen. In dat geval kan ook in de periode mei – augustus gewerkt worden aan de ligplaats en laadvoorziening.

Noordzeehouting
Rond november trekt de Noordzeehouting de rivieren op om zich stroomopwaarts voort te planten. Het slaan van palen wordt bij voorkeur buiten deze maand uitgevoerd. Om de effecten van trillingen in zijn algemeenheid te beperken wordt dit trillingsarm of trillingsvrij uitgevoerd. Hierbij wordt rustig gestart en het tempo heel langzaam opgevoerd. Aanwezige dieren (naast vissen ook andere soorten) hebben dan de kans om zelfstandig te vluchten.

Bever
De aanlegwerkzaamheden dienen buiten de kwetsbare periode uitgevoerd te worden. Dit is de voortplantingsperiode en loopt van mei – augustus. Buiten deze periode zijn bevers minder gevoelig – en in geval van voorspelbare, continue werkzaamheden zoals het gebruik van de transportband – nagenoeg ongevoelig.

Marterachtigen
Het aanleggen van de transportband en het installatieterrein dient buiten de voortplantingsperiode van marterachtigen en bij voorkeur in de winterperiode plaats te vinden om verstoring op aanwezige marterachtigen te voorkomen. De kwetsbare periode van marterachtigen is globaal van maart tot en met september.

Vleermuizen
- Het aanleggen en verwijderen van de transportband en de laadvoorziening vindt overdag plaats om verstoring door verlichting te voorkomen.
- Bij het gebruik van de transportband en laadvoorziening wordt geen permanente verlichting toegepast anders dan verplichte verlichting op basis van veiligheid voor scheepvaart.

Algemene broedvogels
Om verstoring door geluid, trillingen en mechanische effecten op broedende vogels in of nabij het plangebied te voorkomen, dienen de werkzaamheden zoveel mogelijk buiten het broedseizoen te worden opgestart. Hierdoor is reeds sprake van enige mate van verstoring bij aanvang van het broedseizoen en treedt gewenning op bij potentiële broeders, of ze zoeken op ruimere afstand een bloedplek. Starten van specifieke werkzaamheden in het broedseizoen is alleen mogelijk indien vooraf is vastgesteld dat er geen broedende vogels aanwezig zinnen binnen het te verstoren gebied van de werkzaamheden. Voor het

broedseizoen wordt in het kader van de Wnb geen standaard periode gehanteerd. De lengte en de aanvang van het broedseizoen verschilt per soort. Globaal moet voor het broedseizoen rekening gehouden worden met de periode half maart tot half augustus.

Algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en amfibieën
In het kader van de Zorgplicht dient tijdens de werkzaamheden rekening gehouden te worden met mogelijk aanwezige *vrijgestelde* amfibieën en kleine zoogdieren door:

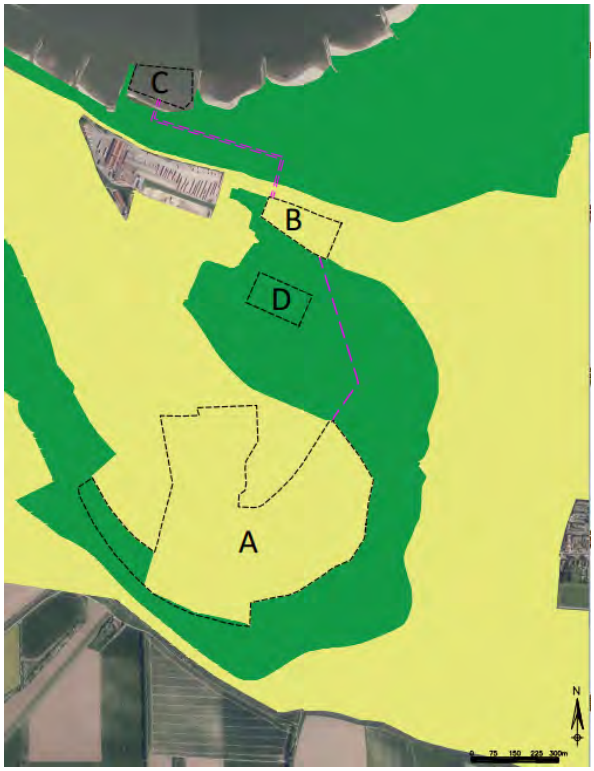
- voor start werkzaamheden het werkterrein kort af te maaien. Hierbij wordt gewerkt van binnen naar buiten om dat aanwezige dieren de kans te geven te vluchten
- in geval van daaropvolgende graafwerkzaamheden wordt – om dezelfde reden - één kant op gewerkt.
- Geen verlichting toe te passen, dan wel zoveel mogelijk te beperken tot datgene dat daadwerkelijk verlicht moet worden vanuit veiligheid (dus niet het hele werkterrein).

DEEL 3

6 Natuurnetwerk Nederland

Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszonde (GO).

De huidige locatie van het plangebied ligt voor een klein deel in de Groene Ontwikkelingszone (geel; Figuur 6.1) en het Gelders Natuurnetwerk (donkergroen; Figuur 6.1). Het GNN bestaat enerzijds uit alle gebieden met een natuurbestemming binnen de voormalige Gelderse Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en anderzijds uit het zoekgebied van 7.300 ha voor 5.300 ha nieuwe natuur. Daarnaast maken de reeds gerealiseerde delen van verbindingszones deel uit van het GNN. Het beleid met betrekking tot het GNN is ten eerste gericht op de bescherming en het herstel van de aanwezige natuurwaarden, ten tweede op de ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden. De GO bestaat uit alle gebieden met een andere bestemming dan natuur binnen de voormalige Gelderse EHS. Het beleid met betrekking tot de GO is gericht op het versterken van de ecologische samenhang door de aanleg van ecologische verbindingszones, waaronder landgrensoverschrijdende klimaatcorridors. Voor het kleine stuk van het plangebied dat binnen de GNN en GO valt, veranderen de natuurwaarden niet. Hier wordt tijdelijk een transportband over het gebied gerealiseerd, een tijdelijk installatieterrein gerealiseerd en worden in de Waal een tijdelijke laadconstructie en tijdelijke ligplaatsen voor schepen gerealiseerd.



Figuur 6.1 *Ligging plangebied t.o.v. het Gelders Natuurnetwerk (donkergroen; rechts) en de Groene ontwikkelingszone (geel; links). Bron: Provincie Gelderland.*

Het beschermingsregime voor het GNN en de GO is vastgelegd in de Omgevingsvisie Gelderland (Provincie Gelderland 2018). Indien voor het realiseren van ruimtelijke ontwikkelingen binnen het GNN en de GO een bestemmingsplanwijziging nodig is, dan geldt het 'nee, tenzij'-beginsel. Dat wil zeggen dat binnen het Gelders Natuurnetwerk (GNN) geen nieuwe functies worden mogelijk gemaakt, tenzij:

a. Geen reële alternatieven aanwezig zijn;
b. Sprake is van redenen van groot openbaar belang;
c. De negatieve effecten op de kernkwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de samenhang zoveel mogelijk worden beperkt; en
d. De overblijvende negatieve effecten op de kernkwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de samenhang gelijkwaardig worden gecompenseerd.

De kernkwaliteiten worden per deelgebied van de GNN en GO omschreven in bijlage 6 en 7 bij de Omgevingsverordening Gelderland (Provincie Gelderland 2018). Het deelgebied waarin de planlocatie valt is de Gelderse Poort Zuid en Ooijpolder - Duffelt. De kernkwaliteiten zijn de actuele en potentiële waarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied. Het gaat daarbij om: de bij het gebied behorende natuurdoelen en -kwaliteit, geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, de kwaliteit van bodem, water en lucht, rust, stilte, donkerte en openheid, de landschapsstructuur en de belevingswaarde. De kernkwaliteiten voor de Gelderse Poort Zuid zijn beschreven in tabel 1. De natuurdoelen worden gespecificeerd als natuurdoeltype of beheertype. De ontwikkelingsdoelen voor de Gelderse Poort Zuid zijn te vinden in tabel 2.

Tabel 1 De kernkwaliteiten van het Gelders Natuurnetwerk (Provincie Gelderland 2018).

1	Dynamische rivier met geologische en geomorfologische dynamiek, water-, sediment- en diasporentransport; ecologisch kerngebied (Natura 2000-gebied) én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust
2	Onderdeel van Nationaal Landschap Gelderse Poort
3	Uiterwaarden Waal met vooral deels agrarisch, grotendeels industrieel/recreatief landschap: klei- en zandwinningen, recreatiegebied
4	Natuurcomplexen Millinger Waard, Klompenwaard, Gendtsche Waard, Erlecomse Waard, Bemmelsche Gendtsche en Ooijrijkse Polder, Oude Waal
5	Parel Pannerdense Kop: zeer rijke flora op en om Fort Pannerden
6	Parel Kekerdom-Millingen; Colenbrandersbos en Kekerdomse Waard: moeras, nat grasland, pioniervegetaties, stroomdalgrasland, hardhoutooibos, zachthoutooibos, moerasvogels, libellen; grootschalig natuurlijk rivierenlandschap met actieve rivierduinen, grote vogelrijkdom
7	A-locatie Colenbrandersbos: abelen-iepenbos (hardhoutooibos), geen natuurlijke samenstelling, maar rijk aan soorten
8	Parel Oude Waal-Groenlanden: moeras, nat grasland, vochtig kleibos, moerasvogels
9	Waarden voor weide-, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen en bevers
10	Leefgebied das
11	Leefgebied steenuil
12	Leefgebied kamsalamander

13	Plaatselijk kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen en kleine ooibosjes
14	Cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen
15	Onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele boerderijen en steenfabrieken)
16	Rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden
17	Abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem
18	Ecosysteemdiensten: recreatie, wateropvang en -afvoer

Tabel 2 De ontwikkelingsdoelen van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone (Provincie Gelderland 2018).

1	Ontwikkeling stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden
2	Ontwikkeling water- en oeverhabitats
3	Ontwikkeling hard- en zachthoutooibossen
4	Ontwikkeling moerassen, ruigteranden en laag gelegen bloemrijke graslanden
5	Ontwikkelen weidevogelpopulaties
6	Ontwikkeling populaties van water-, oever- en moerasvogels
7	Ontwikkelen biotopen voor vlinders, reptielen, amfibieën, w.o. kamsalamander en vissen
8	Ontwikkeling populatie bevers (en otters)
9	Vermindering barrièrewerking Hulhuizen en Erlecom-Ooij
10	Ontwikkeling coulisselandschap met stangen, knotwilgenrijen en meidoornhagen (evenwijdig aan de stroom) met lokaal doorzichten op de rivier, dorpen en steden.
11	Behoud reliëf oeverwallen, stangen en andere stromingspatronen.

Effecten op kernkwaliteiten

Gedeputeerde Staten van Provincie Gelderland beoordelen of een aantasting van kernkwaliteiten van het GNN als significant is te beschouwen. Hierbij gaat het niet alleen om de aanwezige natuurwaarden, maar ook om de nagestreefde natuurwaarden en de bijbehorende milieucondities. Een ontwikkeling kan een significante aantasting van de kernkwaliteiten tot gevolg hebben, indien deze leidt tot:

1. Een vermindering van areaal en kwaliteit van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen en gebieden die zijn aangewezen voor nieuwe natuur.
2. Een vermindering van de uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren tussen de verschillende leefgebieden in delen van de GNN.
3. Een vermindering van de kwaliteit van het leefgebied van alle soorten waarvoor conform de Flora en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen een ontheffing vereist is en als zodanig worden genoemd in de AmvB Vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten Flora- en faunawet.
4. Een vermindering van het areaal van de grote natuurlijke eenheden (aaneengeslotenheid).
5. Een belemmering voor het verloop van natuurlijke processen in de grote eenheden.
6. Een verstoring van de natuurlijke morfologie, waterkwaliteit, watervoering en verbondenheid met het landschap van water met een natuurbestemming.

7. Een verandering van de grond- en oppervlaktewateromstandigheden (kwaliteit en kwantiteit) die de voor de beheertypen gewenste grond- en oppervlaktewater-situatie (verder) aantast.
8. Een verhoging van de niet gebiedseigen geluidsbelasting.
9. Een toename van de verstoring door licht. Dat betekent dat het plaatsen van nieuwe lichtbronnen zoveel mogelijk voorkomen moet worden en de uitstraling naar de omgeving zo veel mogelijk moet worden beperkt.

In tabel 3 staat beschreven welke van effecten als gevolg van de ingrepen in het kader van het onderhavige project op de kernkwaliteiten van het GNN te verwachten zijn. Tabel 4 toont welke van effecten als gevolg van de ingrepen in het kader van het onderhavige project op de ontwikkelingsdoelen van het GNN en de GO te verwachten zijn.

Tabel 3 Effecten van de ingrepen in het kader van het plan op de kernkwaliteiten van de GNN (cijfers verwijzen naar tabel 1).

Kernkwaliteit	Effect als gevolg van de ingreep
1	Geen effect op de dynamiek van de rivier of diens functie als ecologisch kerngebied en verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust.
2	Geen effect. Erlecomse Waard blijft onderdeel van het Nationaal Landschap Gelderse Poort.
3	Geen effect. Het gebruik van de Erlecomse Waard als uiterwaard van de Waal verandert niet.
4	Geen effect. Er zal tijdelijk een transportband over de Erlecomse Waard lopen en tijdelijk gebruik worden gemaakt van het installatieterrein maar dit zal het natuurcomplex niet beïnvloeden.
5	Geen effect op de parel Pannerdense Kop.
6	Geen effect op parel Kekerdom-Millingen.
7	Geen effect op A-locatie Colenbrandersbos.
8	Geen effect op parel Oude Waal-Groenlanden.
9	Geen effect. De waarden van het plangebied voor deze soorten verandert niet.
10	Geen effect. Het foerageergebied binnen de planlocatie is niet essentieel voor de staat van instandhouding van de das.
11	Geen effect. Geen leefgebied van steenuil binnen het plangebied.
12	Geen effect. Het plangebied is niet essentieel voor de kamsalamander.
13	Geen effect op kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen en kleine ooibosjes.
14	Geen effect. Cultuurhistorische waarden worden niet beïnvloed.
15	Geen effect. De transportband en het installatieterrein zijn tijdelijk, na de ingreep zullen de transportband en het installatieterrein niet aanwezig zijn en blijft het GNN in het plangebied onbebouwd.
16	Geen effect. De transportband en het installatieterrein zijn tijdelijk en de invloed op de omgeving bovendien zeer gering.
17	Geen effect. Aardkundige waarden blijven behouden.
18	Geen effect op ecosysteemdiensten, want transportband en installatieterrein zijn tijdelijk.

Tabel 4 Effecten van de ingrepen in het kader van het plan op de ontwikkelingsdoelen van de GO (cijfers verwijzen naar tabel 2).

Kernkwaliteit	Effect als gevolg van de ingreep
1	Geen effect op oppervlakte stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden.
2	Beperkt en tijdelijk effect op water- of oeverhabitats tijdens aanleg transportband. Het betreft de tijdelijke laadconstructie op palen en tijdelijke ligplekken van wachtende en af te laden schepen op locaties waar in de huidige situatie al veel schepen passeren.
3	Geen effect op het oppervlak aan zacht- en hardhoutooibos.
4	Geen effect op moerassen, ruigteranden en laag gelegen bloemrijke graslanden.
5	Geen effect op weidevogels. Het betreft alleen tijdelijke laadconstructie op palen en tijdelijke ligplekken van wachtende en af te laden schepen op locaties waar in de huidige situatie al veel schepen passeren. Ook het installatieterrein zal tijdelijk gebruikt worden onder voorwaarden dat negatieve effecten op vogels zijn uitgesloten (H4 en H5).
6	Geen effect op water-, oever- of moerasvogels. Het betreft alleen tijdelijke laadconstructie op palen en tijdelijke ligplekken van wachtende en af te laden schepen op locaties waar in de huidige situatie al veel schepen passeren.
7	Geen effect op vlinders, reptielen, amfibieën en vissen. Het betreft alleen tijdelijke laadconstructie op palen en tijdelijke ligplekken van wachtende en af te laden schepen op locaties waar in de huidige situatie al veel schepen passeren. Ook het installatieterrein zal tijdelijk gebruikt worden en onder voorwaarden (H4 en H5) dat negatieve effecten op soorten zijn uitgesloten.
8	Geen effect op bevers (en otters). Geen essentieel leefgebied van deze soorten aanwezig. Voorwaarden om negatieve effecten op bever uit te sluiten zijn omschreven in H4 en H5.
9	Geen effect op barrièrewerking.
10	Geen effect op coulisselandschap met stangen, knotwilgenrijen en meidoornhagen met lokaal doorzichten op de rivier, dorpen en steden.
11	Geen effect op reliëf oeverwallen, stangen en andere stromingspatronen.

6.1 Conclusies

De ingreep heeft geen negatieve effecten op de kerndoelen en ontwikkelingsdoelen van het GNN en de GO. Dit met name omdat het om de tijdelijke realisatie van een transportband gaat die over het GNN loopt (i.p.v. er doorheen) en uitkomt in het GO waar tijdelijk een laadconstructie op palen en ligplaats voor één schip gerealiseerd zal worden. Ook het installatieterrein is tijdelijk aanwezig. Na de ingreep zal de situatie gelijk zijn aan de huidige situatie. Daarnaast worden de werkzaamheden uitgevoerd onder de voorwaarden beschreven in H4 en H5, waardoor negatieve effecten zoveel mogelijk worden beperkt. Tot slot zal het oppervlakte GNN juist toenemen met 33 hectare, wat een positief effect is.

7 Literatuur

DGMR, 2021. Akoestisch onderzoek. Rapport met kenmerk M.2021.0556.00.R001.

Provincie Gelderland, 2018. Beheerplan Natura 2000 Rijntakken (038).

Kurstjens, G., 2020. Inrichtingsvisie ecologische verbindingszone Erlecomse Waard – Duivelsberg.

Witteveen & Bos, 24 mei 2021. Gebiedsontwikkeling Ooijse Graaf. Hydrologische modelstudie.

Bijlage I Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Rijntakken

Habitattypen

Habitattype	Habitatsubtype	Status doel	Oppervlakte	Kwaliteit	Relatieve bijdrage	Kernopgave
H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden		definitief	>	>	C	3.06
H3260B - Beken en rivieren met waterplanten	grote fonteinkruiden	definitief	>	=	B	3.02,W
H3270 - Slikkige rivieroevers		definitief	>	>		3.04,W
H6120 - Stroomdalgraslanden		definitief	>	>	A3	3.13,SG
H6430A - Ruigten en zomen	moerasspirea	definitief	=	=	C	
H6430B - Ruigten en zomen	harig wilgenroosje	ontwerp	=	=	C	
H6430C - Ruigten en zomen	droge bosranden	definitief	>	>	C	
H6510A - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	glanshaver	definitief	>	>	A1	3.13,SG
H6510B - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	grote vossenstaart	definitief	>	>	C	3.09,W
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst		ontwerp	>	>	C	
H91E0A - Vochtige alluviale bossen	zachthoutooibossen	definitief	=	>	B2	3.07,W
H91E0B - Vochtige alluviale bossen	essen-iepenbossen	definitief	>	>	B2	3.07,W
H91E0C - Vochtige alluviale bossen	beekbegeleidende bossen	ontwerp	=	=	B1	
H91F0 - Droge hardhoutooibossen		definitief	>	>	A3	3.14

Habitatrichtlijnsoorten

Soort	Status doel	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Relatieve bijdrage	Kernopgaven
H1095 - Zeeprik	definitief	>	>	>	C	
H1099 - Rivierprik	definitief	>	>	>	C	
H1102 - Elft	definitief	>	=	=	C	
H1106 - Zalm	definitief	>	=	=	C	
H1134 - Bittervoorn	definitief	=	=	=	C	
H1145 - Grote modderkruiper	definitief	>	>	>		
H1149 - Kleine modderkruiper	definitief	=	=	=		
H1163 - Rivierdonderpad	definitief	=	=	=		
H1166 - Kamsalamander	definitief	>	>	>		
H1318 - Meervleermuis	definitief	=	=	=	C	
H1337 - Bever	definitief	>	=	>	A1	

Broedvogels

Soort	Status doel	Aantal broedparen	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Relatieve bijdrage	Kernopgaven
A004 - Dodaars	definitief	45	=	=	C	
A017 - Aalscholver	definitief	660	=	=	C	
A021 - Roerdomp	definitief	20	>	>	B1	3.08,SG,SB,W
A022 - Woudaap	definitief	20	>	>	B2	
A119 - Porseleinhoen	definitief	40	>	>	B1	3.12,W
A122 - Kwartelkoning	definitief	160	>	>	B2	3.12,W
A153 - Watersnip	definitief	17	=	=	C	
A197 - Zwarte stern	definitief	240	=	=	B1	3.06
A229 - IJsvogel	definitief	25	=	=	C	
A249 - Oeverzwaluw	definitief	680	=	=	B1	
A272 - Blauwborst	definitief	95	=	=	C	
A298 - Grote karekiet	definitief	70	>	>	B1	3.08,SG,SB,W

Niet-broedvogels

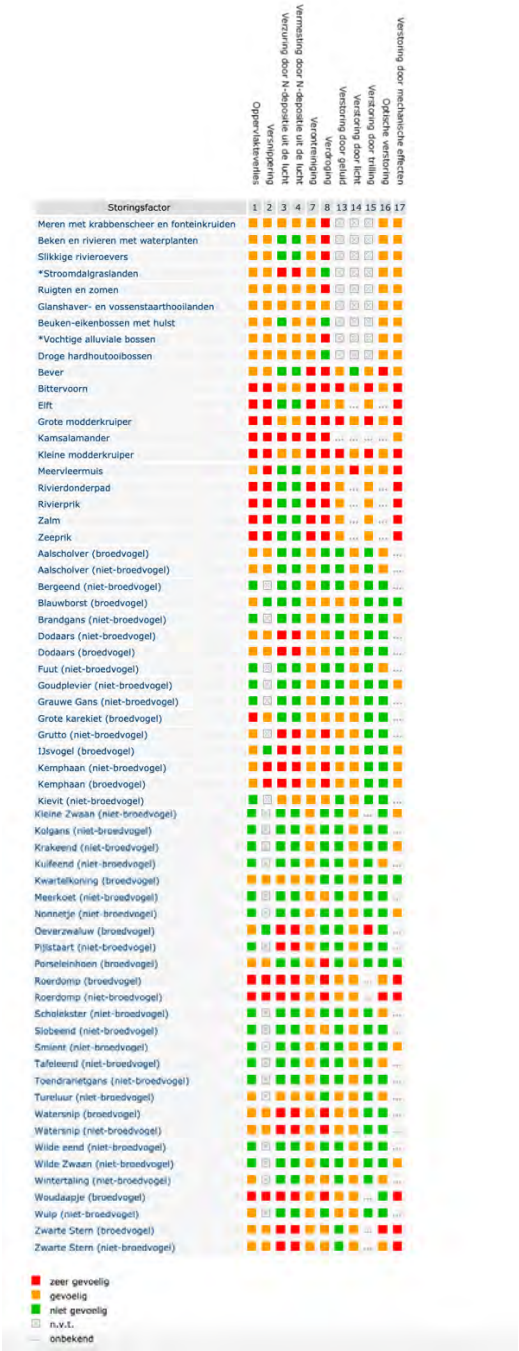
Soort	Status doel	Populatie	Populatie waarde	Instandhoudingsdoelstelling	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Relatieve bijdrage	Kernopgaven
A005 - Fuut	definitief	570	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	B1	
A017 - Aalscholver	definitief	1300	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	B1	
A037 - Kleine zwaan	definitief	100	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C	3.10
A038 - Wilde zwaan	definitief	30	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	B2	3.10
A041 - Kolgans	definitief	180100	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=		3.10
A041 - Kolgans	definitief	35400	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	A1	
A043 - Grauwe gans	definitief	8300	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	B2	
A043 - Grauwe gans	definitief	21500	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=		3.10
A045 - Brandgans	definitief	920	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	
A045 - Brandgans	definitief	5200	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=		3.10
A048 - Bergeend	definitief	120	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	B2	
A050 - Smient	definitief	17900	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	B2	3.10; 3.12,W
A051 - Krakeend	definitief	340	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A052 - Wintertaling	definitief	1100	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A053 - Wilde eend	definitief	6100	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A054 - Pijlstaart	definitief	130	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A056 - Slobeend	definitief	400	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A059 - Tafeleend	definitief	990	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	B1	3.12,W
A061 - Kuifeend	definitief	2300	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A068 - Nonnetje	definitief	40	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	B1	3.12,W
A125 - Meerkoet	definitief	8100	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	B2	
A130 - Scholekster	definitief	340	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A140 - Goudplevier	definitief	140	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	

A142 - Kievit	definitief	8100	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	B2	3.12,W
A151 - Kemphaan	definitief	1000	maximum	Foerageergebied	=	=	B1	
A156 - Grutto	definitief	690	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A160 - Wulp	definitief	850	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A162 - Tureluur	definitief	65	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C	3.12,W
A702 - Toendrarietgans	definitief	2800	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=		
A702 - Toendrarietgans	definitief	125	gemiddelde	Foerageergebied	=	=	C	

Bijlage II Effectenindicator

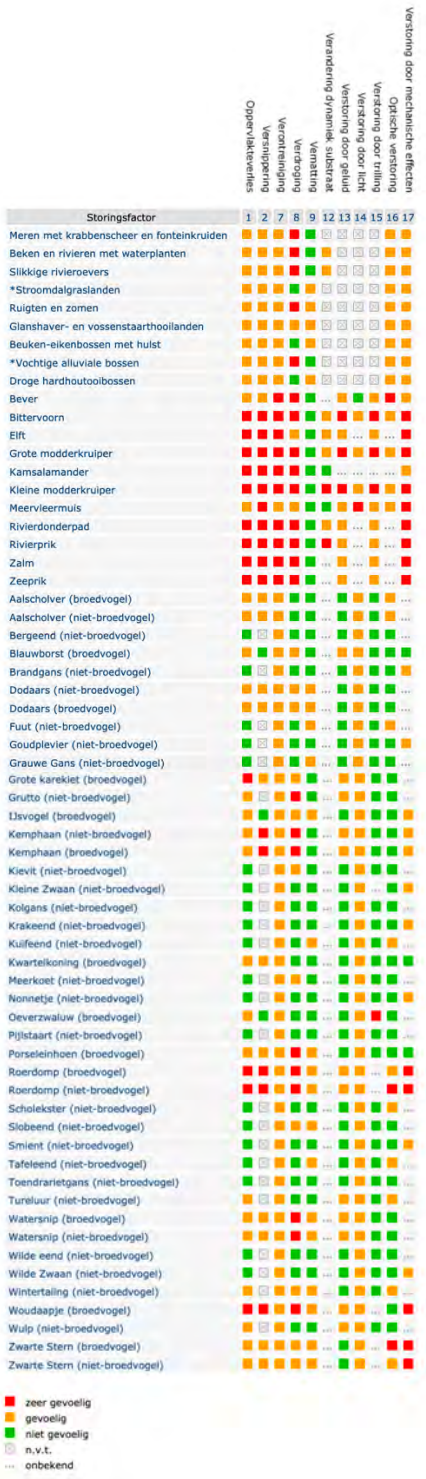
Rijntakken

Overzicht effecten op soorten en/of habitattypen voor gebied ‘Rijntakken’ en activiteit ‘Industrie’.



.

Overzicht effecten op soorten en/of habitattypen voor gebied ‘Rijntakken’ en activiteit ‘Zandwinning’.



Bijlage III Supplement Rapportage Stikstofdepositie



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap
Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg
Telefoon 0345-512710
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl

Bijlage 6: Stikstofonderzoek

K3Delta - herinrichting Ooijse Graaf

Onderzoek stikstofdepositie

Status	definitief
Versie	005
Rapport	M.2021.0556.01.R001
Datum	24 juni 2022



Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

Colofon

Opdrachtgever	K3Delta Postbus 200 6660 AE ELST
Contactpersoon opdrachtgever	de heer K. (Koen) Akkerman K.Akkerman@K3.nl
Project	K3 Delta - herinrichting Ooijse Graaf
Betreft	Onderzoek stikstofdepositie
Uw kenmerk	-
Rapport	M.2021.0556.01.R001
Datum	24 juni 2022
Versie	005
Status	definitief
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Lavendelheide 2 9202 PD Drachten Postbus 671 9200 AR Drachten
Contactpersoon	H. (Haico) Duin MSc 088 346 78 82 hdu@dgmr.nl
Auteur	R. (Rick) Idema MSc 088 346 78 13 rid@dgmr.nl
Projectadviseur	ing. A.G. (Gerard) van Kempen 088 346 78 05 gke@dgmr.nl
2e lezer/secr.	HBL|LVK

\\dgmr.local\prjdata\data-ah\doc\m\2021\055601\m2021055601r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Inhoud

1. Inleiding 4

2. Locatie 6

3. Wettelijk kader 10

4. Uitgangspunten 12
4.1 Algemene uitgangspunten 12
4.2 Installatieterrein 12
4.3 Droge winning 13
4.4 Natte winning 15
4.5 Saldering 16
4.6 Rekenmethode 18

5. Resultaten 20
5.1 Aanvullende reductie vanwege landbouwgebruik 20
5.2 Beschouwing Inrichtingsalternatief Bosontwikkeling 20
5.3 Beschouwing aspecten 3 en 4 20

6. Conclusie en aanbevelingen 22

Bijlagen
Bijlage 1 AERIUS uitdraai jaar 1
Bijlage 2 AERIUS uitdraai jaar 2
Bijlage 3 AERIUS uitdraai jaren 3, 4 en 5
Bijlage 4 AERIUS uitdraai jaar 6
Bijlage 5 AERIUS uitdraai Landbouwgronden C2 en C3

\\dgmr.local\prjdata\data-ah\doc\m\2021\055601\m2021055601r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

1. Inleiding

Stichting Ark en K3Delta zijn bezig met een herontwikkeling in het gebied Erlecomse polder (onderdeel van de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal). Deze herontwikkeling heeft als doel nieuwe natuur te realiseren en de kwaliteit van het bestaande natuurgebied te verbeteren.
De aanlegfase van dit plan bestaat voornamelijk uit het creëren van een nieuwe plas en het aanleggen van een rietmoeras en waardevolle oevers door tijdelijke zandwinning. Het voornemen is MER-plichtig.

DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. heeft hiervoor een onderzoek uitgevoerd naar de gevolgen voor het milieuaspect stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden rond de zandwinning. Dit onderzoek is daarmee onderdeel van de MER Ooijse Graaf. Daarnaast dient dit onderzoek ter onderbouwing van het bestemmingsplan en van de aanvraag om de benodigde vergunningen als omgevingsvergunning en ontgrondingsvergunning.

Opzet MER
In de MER zijn twee inrichtingsalternatieven meegenomen. Het gaat hierbij om:
- Inrichtingsalternatief Rietmoeras (= voornemen)
- Inrichtingsalternatief Bosontwikkeling

De verschillen tussen beide inrichtingsalternatieven zitten in de vorm van een deel van de natuur die uiteindelijk wordt gerealiseerd. In het voornemen bestaat dit uit 13 hectare Rietmoeras waarvoor ongeveer 182.000 m³ grond wordt afgegraven. In het alternatief Bosontwikkeling bestaat dit uit bosgebied die direct op de bestaande grond gerealiseerd wordt. In dit gebied zijn dan geen werkzaamheden in de aanlegfase nodig. Het inrichtingsalternatief Rietmoeras is hiermee maatgevend voor het aspect stikstofdepositie.

Voor de beide inrichtingsalternatieven zijn vier aspecten opgesteld die in de MER kwalitatief onderzocht worden:
1. Waterpeil
2. Toegankelijkheid en beleefbaarheid
3. Buitendijkse geul
4. Locatie tijdelijke laadvoorziening

Aspect 1 (het variëren van het waterpeil) en aspect 2 (varianten voor beleving en toegankelijkheid van het nieuwe natuurgebied) hebben geen invloed op de stikstofdepositie.

Aspect 3 betreft het eventueel realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal. De aanleg van deze buitendijkse geul brengt extra activiteiten met zich mee en kan daarmee relevant zijn voor de stikstofdepositie naar de omgeving. Aspect 4 betreft het verplaatsen van de tijdelijke laadvoorziening van de locatie in de Waal naar de nieuwe geul in de Kaliwaal. Deze verplaatsing zorgt voor een verplaatsing van de stikstofemissie.

Doel van het onderzoek
Het doel van voorliggend onderzoek stikstofdepositie is beoordelen of de inrichtingsalternatieven een significante depositie veroorzaken op nabijgelegen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m202105560 1r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Het voornemen Rietmoeras omvat meer activiteiten (grondverzet) dan het alternatief Bos en is daarom maatgevend. Als dit inrichtingsalternatief geen toename in stikstofdepositie veroorzaakt, geldt dit voor beide inrichtingsalternatieven. Als het inrichtingsalternatief Rietmoeras voldoet, onderzoeken wij in het onderzoek alleen dit inrichtingsalternatief en maken we het effect daarvan inzichtelijk ten opzichte van de referentiesituatie.

Daarnaast maken we als subdoel ook een kwalitatieve beschouwing van de invloed van aspect 3 en 4 op de stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Aspect 1 en 2 hebben geen invloed op de stikstofdepositie en beschouwen we daarom niet in dit onderzoek.

Conclusie van het onderzoek
Uit het onderzoek stikstofdepositie volgt dat bij uitvoering van de inrichtingsalternatieven er géén sprake is van extra stikstofdepositie op omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, doordat er intern gesaldeerd wordt met landbouwgrond die (deels tijdelijk) uit productie gaat (stopzetten van bemesting). Na afloop van de herinrichting is er sprake van een substantiële afname van stikstofdepositie.

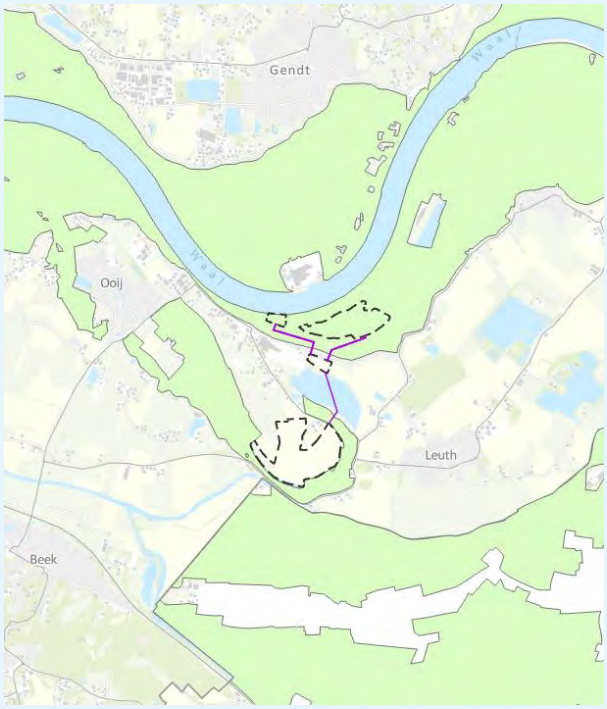
In het onderzoek hebben wij enkel stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd voor het inrichtingsalternatief Rietmoeras. Dit is het voorkeursalternatief en de maatgevende situatie ten opzichte van het alternatief Bosontwikkeling. Bij de aanleg van het inrichtingsalternatief Bosontwikkeling vindt er geen droge winning plaatst in de gebieden rondom de nieuwe plas. Het vervallen van de grond- en afvoerwerkzaamheden vanwege de vermindering in het grondverzet zorgen voor een lagere emissie in de eerste twee jaren. Aangezien het maatgevende inrichtingsalternatief Rietmoeras niet resulteert in een toename in stikstofdepositie, zal het alternatief Bosontwikkeling ook voldoen waarbij in de eerste twee jaren een hogere aanvullende reductie heerst.

Tijdens en na afronding van het project neemt de stikstofdepositie op omliggende stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden af ten opzichte van het huidige gebruik. De gehele ontwikkeling leidt daarmee tot een verbetering voor de natuur.

Het realiseren van een buitendijkse geul in verbinding met de Kaliwaal (aspect 3) en het gebruik van deze geul voor een tijdelijke loswal (aspect 4) leiden beide tot een situatie waarbij sprake is van een significante bijdrage. Voor deze aspecten vormt het milieuaspect stikstofdepositie een beperking. Uitvoering is naar verwachting alleen mogelijk met externe saldering, een langer durende uitvoering met intern salderen of maatregelen.

2. Locatie

Het totale projectgebied beslaat een gebied van ongeveer 45 hectare in het oosten van Gelderland. Het gebied bevindt zich ten zuiden van de Waal en naast de oude meander Ooijse Graaf. In onderstaande figuur staat de locatie van het plan globaal aangegeven. Het plan is omgeven door Natura 2000-gebieden.



figuur 1: globale locatie van het plangebied ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden

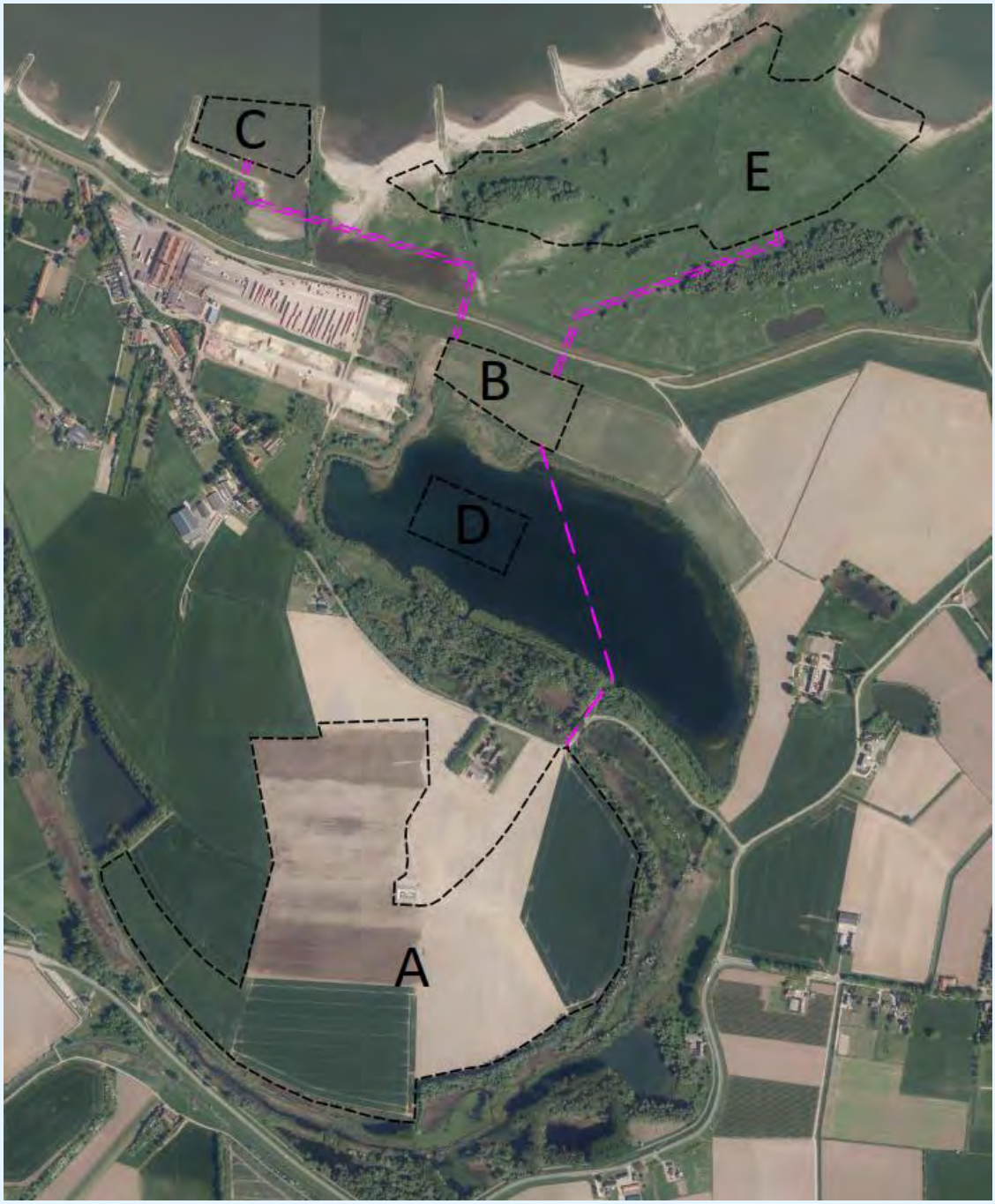
In figuur 2 staat het plangebied in nader detail weergegeven. Het plangebied bestaat uit drie te onderscheiden deelgebieden. Deze deelgebieden zijn:

A. Herinrichting (circa 40 ha) met winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras.
B. (Tijdelijk) installatieterrein (circa 3 ha) inclusief transportbanden voor verwerking van het vrijgekomen zand.
C. (Tijdelijke) laadvoorziening (circa 2,5 ha) vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.

Als onderdeel van de MER is er een variant waarbij er een buitendijkse geul wordt gerealiseerd in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal. Deelaspect 4 is de alternatieve locatie van de tijdelijke laadvoorziening in deze nieuwe geul. Deze onderdelen vinden plaats in gebied D.

D. Buitendijkse geul (ca 18 ha) met optie voor een tijdelijke laadvoorziening vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.

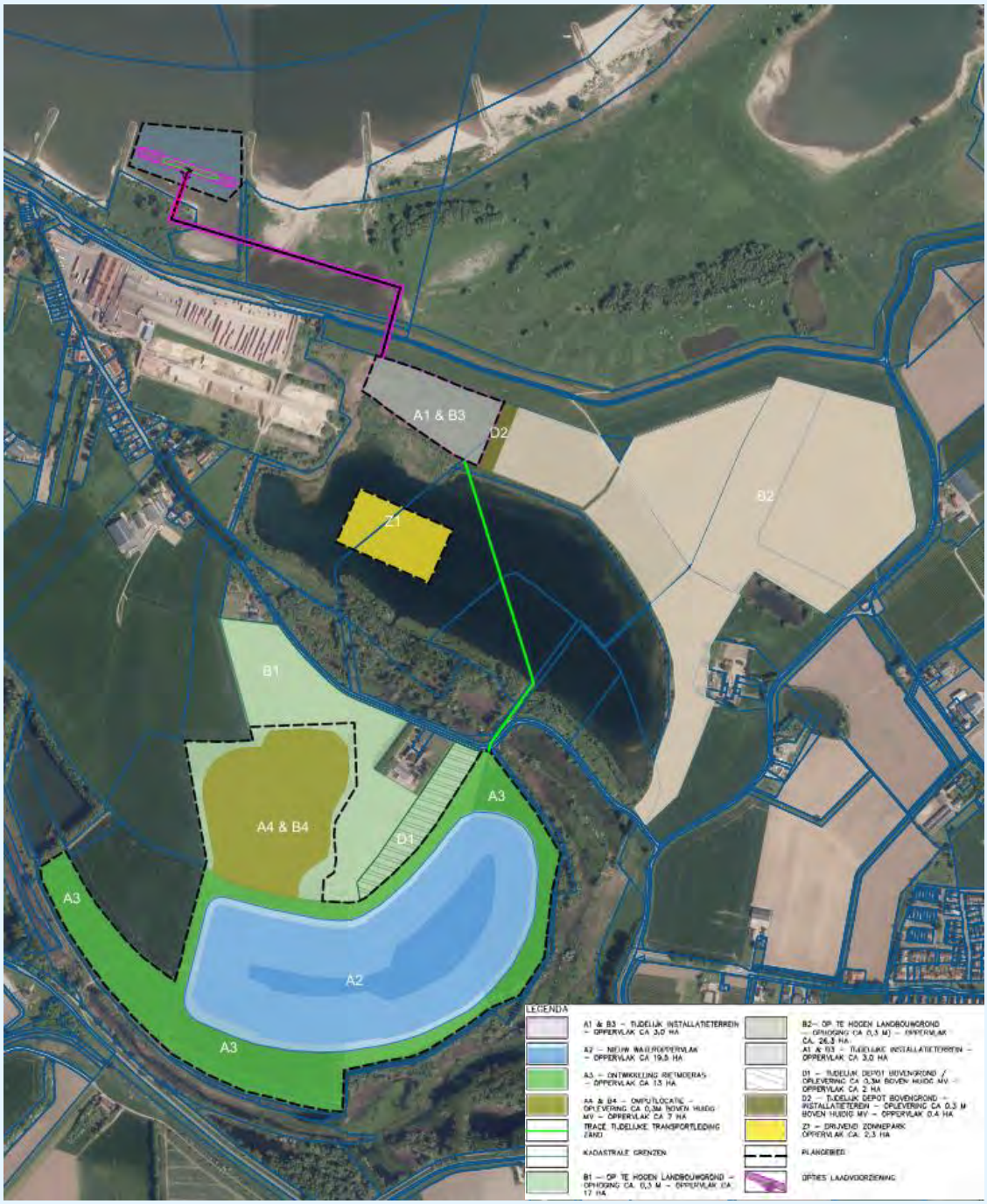
\\dgmr.local\prjdata\data-ah\doc\m\2021\055601\m2021055601r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022



figuur 2: deelgebieden A, B en C. Alternatief met aanvullend deelgebied E

Bij de uitvoering van het plan wordt bovengrond en zand gewonnen en toegepast in de omgeving. In figuur 3 staat de faseringstekening weergegeven met daarin alle relevante gebieden.

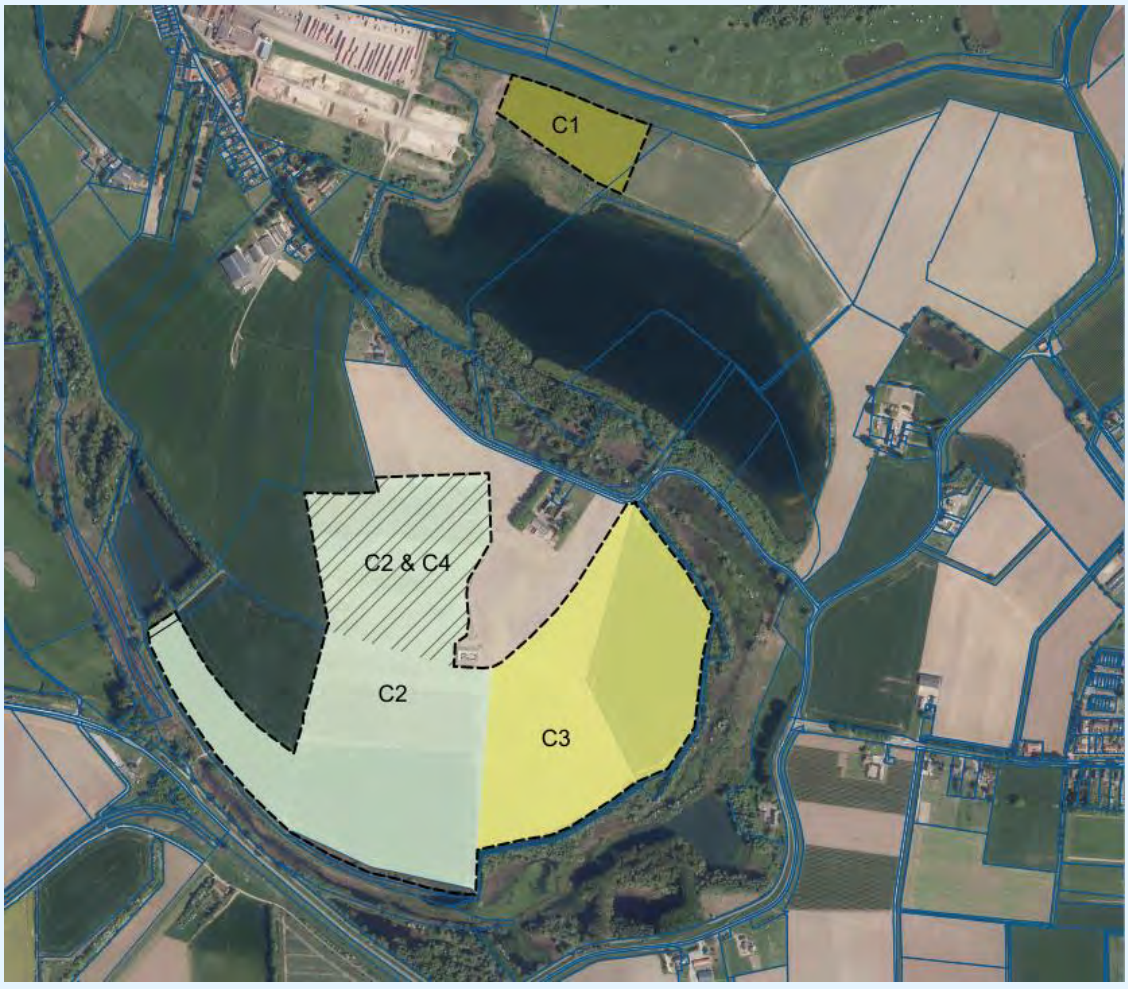
Afgraving van de bovengrond vindt plaats in de gebieden A1 tot A4. De bovengrond wordt daarbij toegepast in de gebieden B1 tot B4 en deels opgeslagen in gebieden D1 en D2 die fungeren als tijdelijke opslaglocaties. Gebied A1&B3 is het tijdelijke installatieterrein.



figuur 3: faseringstekening

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m20210556011r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Gedurende en na het project vervalt het gebruik van enkele landbouwgronden. Deze gebieden zijn aangegeven in figuur 4. Met uitzondering van C3 is ieder van de deelgebieden gedurende de zes jaren winning uit gebruik. C3 is uit gebruik vanaf jaar 2. Deelgebieden C2 en C3 worden ook na de aanleg niet meer gebruikt voor de landbouw. C1 en C4 worden na het afronden van het project weer ingezet voor landbouwkundig gebruik.



figuur 4: locatie van de landbouwgronden die (tijdelijk) buiten gebruik komen

\\dgmr.local\prjdata\data-ah\doc\m\2021\055601\m2021055601r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

3. Wettelijk kader

De bescherming van Natura 2000-gebieden is verankerd in de Wet natuurbescherming. Voor de Natura 2000-gebieden zijn aanwijzingsbesluiten opgesteld. In deze aanwijzingsbesluiten staat de exacte begrenzing van het gebied weergegeven, voor welke soorten en habitattypen het betreffende gebied is aangewezen (de gekwalificeerde soorten en habitattypen) en welke instandhoudingsdoelstellingen er gelden voor deze soorten en habitattypen. Voor projecten (binnen en buiten Natura 2000-gebieden) waarvan niet op voorhand zeker is dat ze geen gevaar voor de instandhoudingsdoelstellingen vormen, geldt een vergunningplicht.

Mogelijkheden voor de doorgang van een project

Om een project te kunnen realiseren, moet worden aangetoond dat het initiatief geen significant effect heeft op de instandhouding van een stikstofgevoelig Natura 2000-gebied.
In de beleidsregels zijn de volgende mogelijkheden opgenomen om aan te tonen dat een project geen significant effect op een Natura 2000-gebied veroorzaakt:

- De stikstofdepositie kan in de toekomstige situatie inzichtelijk gemaakt worden met een AERIUS-berekening. Als de stikstofdepositie voldoet aan de afgeronde grenswaarde van 0,00 mol/ha/jaar, dan kunnen significante effecten op het Natura 2000-gebied op voorhand worden uitgesloten.
- Door interne of externe saldering kan aangetoond worden dat geen er sprake is van een relevante toename van de depositie ten opzichte van de referentiesituatie.
- Door uitvoeren van een aanvullende ecologische onderbouwing in de vorm van een voortoets of Passende beoordeling. Met een voortoets kan bijvoorbeeld worden aangetoond dat de berekende depositie ter plaatse van een stikstofgevoelig habitattype of leefgebiedtype niet leidt tot een overschrijding van de kritische depositiewaarde. Met een Passende beoordeling moet worden aangetoond dat de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied door het project niet in gevaar komen.
- Tot slot is een ADC-toets mogelijk, waarmee kan worden aangetoond dat geen nadelige gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied ontstaan. Dit aanvullende onderzoek moet uitgevoerd worden als geen interne of externe saldering mogelijk is.

Interne en externe saldering

Als de berekende stikstofdepositie in de toekomstige situatie hoger is dan 0,00 mol/ha/jaar en significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, dan kan een activiteit toch doorgang hebben als:

- Door middel van interne saldering kan worden aangetoond dat geen significante toename van de stikstofdepositie ontstaat. Met de uitspraak van de Afdeling van 20 januari 2021 (ECLI:NL:RVS:2021:71) staat vast dat voor intern salderen géén natuurvergunningplicht meer bestaat.
- Door middel van externe saldering kunnen significant negatieve effecten worden voorkomen (in dit laatste geval is wel een natuurvergunning vereist).

Voor intern en extern salderen hebben de provincies (eigen) beleidsregels opgesteld.
De beleidsregels voor intern salderen zijn met de uitspraak van de Raad van State (ECLI:NL:RVS:2021:71) komen te vervallen. Op basis van jurisprudentie is intern salderen nog wel steeds mogelijk. De regels voor extern salderen zijn nog steeds van kracht.

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m20210556011r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Met salderen maak je inzichtelijk of sprake is van een relevante toename van de stikstofdepositie, ten opzichte van de referentiesituatie. Bij interne saldering bestaat de referentiesituatie uit activiteiten binnen de begrenzing van het project. Bij extern salderen bestaat de referentiesituatie uit activiteiten buiten de begrenzing van het project.

Een voorwaarde voor in- en extern salderen is dat de huidige activiteiten worden gestopt, voordat de nieuwe activiteiten starten. Voor extern salderen bestaat in het projectspoor daarnaast nog de aanvullende eis dat slechts 70% van de stikstofemissie op de externe locatie mag worden ingezet voor de nieuw te realiseren activiteit. Van het emissiebudget wordt 30% afgeroomd om de algehele stikstofdepositie te reduceren. Bij intern salderen mag uit worden gegaan van het volledige immissiebudget op het Natura 2000-gebied.

Referentiesituatie bij salderen

De referentiesituatie bij het salderen wordt bepaald op basis van de volgende gegevens:

- Een vigerende vergunning die op basis van de Wet natuurbescherming (Wnb) of Natuurbeschermingswet (Nbw) is verleend.
- Een activiteit waarvoor geen natuurvergunning nodig was, maar die wel voldoet aan artikel 2.8 van de Wet natuurbescherming. Praktisch gezien betekent dit een milieutoestemming met passende beoordeling.

Wanneer een bestaande situatie niet over een geldige toestemming voor de Wet natuurbescherming beschikt, kan de referentiesituatie vastgesteld worden op basis van:

- Een onherroepelijke vigerende vergunning of melding voor de Wabo onderdeel milieu, de Wet milieubeheer of de Hinderwet, geldend op de Europese referentiedatum van de Natura 2000-gebieden waarop sprake is van een significante bijdrage.
- Een activiteit die op de Europese referentiedatum was toegestaan en sindsdien ongewijzigd is voortgezet.

Als de (vergunnings-)situatie sinds de vaststellingsdatum is gewijzigd, dan geldt de laagste depositie vanaf de referentiedatum als maatgevende referentiesituatie. Bij het bepalen van laagste depositie wordt uitgegaan van de vergunde situatie.

Wet- en besluit stikstofreductie en natuurverbetering

Op 1 juli 2021 zijn de Wet en het Besluit stikstofreductie en natuurverbetering in werking getreden. De wet en het besluit maken een vrijstelling mogelijk van de natuurvergunningplicht voor de stikstofdepositie in de bouwfase. Door de invoering van het besluit zijn bouw-, aanleg- en sloopactiviteiten waarvan de emissies tijdelijk en beperkt zijn, per 1 juli 2021 vrijgesteld van beoordeling.

De vrijgestelde bouwactiviteiten bestaan uit:

- het verrichten van een bouwactiviteit of een sloopactiviteit die het feitelijk verrichten van bouw- of sloopwerkzaamheden aan een bouwwerk betreft, met inbegrip van de daarmee samenhangende vervoersbewegingen;
- het aanleggen, veranderen of verwijderen van een werk, met inbegrip van de daarmee samenhangende vervoersbewegingen.

Voor dit onderzoek gaan we ervan uit dat de projectactiviteiten niet onder deze vrijstelling vallen. De activiteiten voor de zandwinning salderen wij intern met het huidig landbouwgebruik van de percelen (bemesten).

4. Uitgangspunten

In het onderzoek maken we voor de werkzaamheden voor de aanleg van het natuurgebied onderscheid tussen de volgende onderdelen:

1 Het installatieterrein op- en afbouwen.
2 De droge winning > het afgraven van de bovengrond die vervolgens opnieuw elders in het gebied wordt toegepast.
3 De natte winning > de zandwinning zelf waarbij het gewonnen zand wordt afgevoerd/gebruikt voor realisatie van de herinrichting.

In dit onderzoek beschouwen we de stikstofdepositie van deze werkzaamheden voor de bedrijfssituatie per jaar. Daar waar de stikstofdepositie per dag staat aangeduid, betreft het de depositie van een gemiddelde werkdag welke is afgeleid van de jaargemiddelde bedrijfssituatie. Hierdoor kan het zijn dat cijfers verschillend lijken ten opzichte van het akoestisch onderzoek. In dat onderzoek zijn de cijfers namelijk gebaseerd op de representatieve bedrijfssituatie. Dit is de situatie op een maatgevende bovengemiddelde werkdag.

De gehanteerde gegevens over de bedrijfssituatie zijn verstrekt en geaccordeerd door K3Delta.

4.1 Algemene uitgangspunten

Het project neemt maximaal zes jaar in beslag. Het aantal werkdagen per jaar is ongeveer 260 gedurende ieder van de zes jaren. De uit te voeren werkzaamheden zijn verdeeld per jaar. Het droog grondverzet vindt maar een korte periode per jaar plaats. Op basis hiervan wordt er gewerkt met de jaargemiddelde bedrijfssituatie.

Iedere werkdag komen ongeveer tien personenwagens naar het installatieterrein. Dit zijn over 260 werkdagen ongeveer 2600 personenwagens, oftewel circa 5200 voertuigbewegingen per jaar.

Tijdens het project worden mobiele werktuigen ingezet. Het gaat hierbij om materieel dat voldoet aan de stand der techniek. In de berekening gaan wij daarom uit van modern materieel van stage klasse IV, bouwjaar 2015.

4.2 Installatieterrein

De bouw van het installatieterrein neemt vier maanden in beslag. In onderstaande tabel staat een overzicht van de activiteiten die plaatsvinden voor de aanleg van het installatieterrein.
De invoergegevens voor AERIUS zijn ook in de tabel opgenomen.

tabel 1: inzet mobiele werktuigen voor de bouw van het installatieterrein

Materieel	Aantal	Periode [dagen]	Uren per dag [uur]	Uren totaal [uur]	Verbruik [liter/uur]	Verbruik [liter/jaar]	AdBlue [liter/jaar]
Opbouw mechanische installatie							
Hoogwerker	4	40	4	640	5	3.200	192
Telekraan	2	40	2	160	20	3.200	192
Shovel	1	40	4	160	10	1.600	96
Opbouw elektrische installatie							
Hoogwerker	2	5	4	40	5	200	12
Telekraan	1	5	4	20	20	400	24

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m20210556011r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Aan het eind van het project, in jaar 6, zullen gedurende de laatste drie maanden de installaties op het terrein weggehaald worden. De inzet van het materieel bij het weghalen, is gelijk aan deze bij de opbouw.

4.3 Droge winning

In het project gaat K3Delta grond en zand afgraven in de gebieden. Hieronder beschouwen we beide vormen van droge winning.

4.3.1 Droge winning grond

De droge winning en het verwerken van de grond vindt plaats tijdens jaren 1, 2 en 6.
In onderstaande tabel staan de grondstromen weergegeven. Eén set materieel kan 2.000 m^3 grond per dag verplaatsen. Het aantal dagen materieelinzet staat per deelgebied in de tabel aangegeven.

tabel 2: overzicht droog grondverzet

Deelgebied			Grond	Periode	Jaar
Van	Via	Naar	[m^3]	[dagen]	
A1	D2	B3	12.000	5	Jaar 1 & 6
A2		B1	26.000	13	Jaar 1
		B2	50.000	25	Jaar 2
	D1	B4	2.000	1	Jaar 1 & 6
A3		B1	4.000	2	Jaar 1
		B2	31.000	15,5	Jaar 2
	D2	B3	7.500	3,75	Jaar 1 & 6
	D1	B4	9.500	4,75	Jaar 2 & 6
A4	D1	B4	28.000	14	Jaar 2 & 6

Voor enkele deelgebieden wordt een gedeelte van de grond tijdelijk opgeslagen in de depots D1 en D2. Hierbij wordt het grond dus tweemaal verplaatst. Het verplaatsen van de grond naar de uiteindelijke locatie vindt plaats aan het eind van jaar 6. De overige activiteiten vinden plaats in jaren 1 en 2.

Voor de droge winning maakt K3Delta gebruik van een hydraulische kraan voor het afgraven in de deelgebieden A1 tot A4, D1 en D2. Een bulldozer en dumpers worden ingezet voor het verplaatsen en egaliseren van de grond in deelgebieden B1 tot B4. Met een shovel legt K3Delta platen voor de rijroutes van de dumpers. De rijbewegingen van de dumpers op en tussen de deelgebieden zijn gemodelleerd als voertuigbewegingen en beschouwen we hieronder los van het andere materiaal.

In onderstaande tabel staat een overzicht van het aantal draaiuren en verbruik van het materieel. Het materieel is 80% van de tijd effectief aan het werk.

tabel 3: inzet mobiele werktuigen voor droge winning

Materieel	Aantal	Periode [dagen]	Uren per dag [uur]	Uren totaal effectief [uur]	Verbruik [liter/uur]	Verbruik [liter/jaar]	AdBlue [liter/jaar]
Hydraulische kraan	1	114,5	8	732,8	25	18.320	1.099
Bulldozer	1	85	4	272	15	4.080	245
Shovel	1	114,5	4	366,4	15	5.496	330

De verdeling van de toe te passen grond over de gebieden is naar rato van de hoeveelheid grondverzet. In onderstaande tabel staat de invoer voor de mobiele werktuigen per jaar per gebied.

tabel 4: invoergegevens mobiele werktuigen voor droge winning jaar 1

Gebied	Grond [m³]	Hydraulische kraan			Bulldozer			Shovel		
		Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]	Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]	Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]
A1	12.000	960	58	38	--	--	--	144	9	10
A2	26.000	2.080	125	83	--	--	--	312	19	21
	2.000	160	10	6	--	--	--	24	1	2
A3	4.000	320	19	13	--	--	--	48	3	3
	7.500	600	36	24	--	--	--	90	5	6
B1	4.000	--	--	--	96	6	6	48	3	3
	26.000	--	--	--	624	37	42	312	19	21
D1	2.000	--	--	--	--	--	--	24	1	2
D2	7.500	--	--	--	--	--	--	90	5	6
	12.000	--	--	--	--	--	--	144	9	10

tabel 5: invoergegevens mobiele werktuigen voor droge winning jaar 2

Gebied	Grond [m³]	Hydraulische kraan			Bulldozer			Shovel		
		Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]	Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]	Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]
A2	50.000	4.000	240	160	--	--	--	600	36	40
A3	31.000	2.480	149	99	--	--	--	372	22	25
	9.500	760	46	30	--	--	--	114	7	8
A4	28.000	2.240	134	90	--	--	--	336	20	22
B2	31.000	--	--	--	744	45	50	372	22	25
	50.000	--	--	--	1.200	72	80	600	36	40
D1	9.500	--	--	--	--	--	--	114	7	8
	28.000	--	--	--	--	--	--	336	20	22

tabel 6: invoergegevens mobiele werktuigen voor droge winning jaar 6

Gebied	Grond [m³]	Hydraulische kraan			Bulldozer			Shovel		
		Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]	Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]	Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]
B3	12.000	--	--	--	288	17	19	144	9	10
	7.500	--	--	--	180	11	12	90	5	6
B4	2.000	--	--	--	48	3	3	24	1	2
	9.500	--	--	--	228	14	15	114	7	8
	28.000	--	--	--	672	40	45	336	20	22
D1	28.000	2.240	134	90	--	--	--	336	20	22
	2.000	160	10	6	--	--	--	24	1	2
	9.500	760	46	30	--	--	--	114	7	8
D2	12.000	960	58	38	--	--	--	144	9	10
	7.500	600	36	24	--	--	--	90	5	6

Voertuigbewegingen dumpers

Tussen de deelgebieden wordt de grond vervoerd met dumpers. In onderstaande tabel staat het aantal vervoersbewegingen tussen ieder van de deelgebieden. In de berekening gaan wij uit van een soortelijk gewicht van 1.600 kg per m^3 grond. In de tabel staat ook aangegeven in welk jaar de voertuigbewegingen plaatsvinden. Per dumper gaan we uit van vrachten van 35 ton.
De bewegingen zijn ingevoerd als rijlijnen, waarbij voor de dumpers is uitgegaan van zwaar vrachtverkeer.

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m20210556001r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

tabel 7: transportbewegingen tussen de deelgebieden

Van	Naar	Periode	Volume [m³]	Gewicht [ton]	Dumpers
A1	D2	Jaar 1	12.000	19.200	549
A2	B1	Jaar 1	26.000	41.600	1.189
	B2	Jaar 2	50.000	80.000	2.286
	D1	Jaar 1	2.000	3.200	92
A3	B1	Jaar 1	4.000	6.400	183
	B2	Jaar 2	31.000	49.600	1.418
	D2	Jaar 1	7.500	12.000	343
	D1	Jaar 2	9.500	15.200	435
A4	D1	Jaar 2	28.000	44.800	1.280
D1	B4	Jaar 6	2.000	3.200	92
	B4	Jaar 6	9.500	15.200	435
	B4	Jaar 6	28.000	44.800	1.280
D2	B3	Jaar 6	12.000	19.200	549
	B3	Jaar 6	7.500	12.000	343

4.3.2 Droge winning zand

Naast de droge winning van grond (toplaag van 40 centimeter) wordt in deelgebied A3 zand afgegraven (droog). Het gaat hierbij om in totaal 130.000 m³ zand. In onderstaande tabel staat een overzicht van de materieelinzet voor deze activiteiten. Dit vindt gedurende jaar 2 plaats.

tabel 8: inzet mobiele werktuigen voor droge winning van zand in jaar 2

Gebied	Zand [m³]	Hydraulische kraan			Shovel		
		Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]	Verbruik [liter]	AdBlue [liter]	Uren [uur]
A3	130.000	10.400	624	416	1.560	94	104

Het vrijgekomen zand wordt tijdelijk in deelgebied A2 toegepast, waar het daarna door de zandzuiger wordt gewonnen. Het zand heeft een soortelijk gewicht van 1.650 kg per m³. Dit komt neer op in totaal 214.500 ton zand. Met vrachten van 35 ton per dumper komt dit neer op 6.129 dumpers.

tabel 9: transportbewegingen tussen de deelgebieden

Van	Naar	Periode	Volume [m³]	Gewicht [ton]	Dumpers
A3	A2	Jaar 2	130.000	214.500	6.129

4.4 Natte winning

De natte winning vindt plaats tijdens alle zes jaren. Er vindt alleen geen natte winning plaats in de eerste vier maanden in jaar 1 tijdens de aanleg van het installatieterrein en in de laatste twee maanden van jaar 6 tijdens het afbreken van het installatieterrein. Dit leidt niet tot een probleem in de afvoer van de totale hoeveelheid zand omdat er voldoende werkdagen voor de zandzuiger en booster over zijn voor het uitvoeren van de activiteiten.

In totaal wordt circa 4.000.000 m³ zand gewonnen. Hiervoor maakt K3Delta gebruik van een dieselzandzuiger met een booster voor transport naar het installatieterrein. Deze hebben een capaciteit van 600 m³ zand per uur. Hiermee is de totale inzet 6667 uur, verspreid over de zes jaren. Vanwege de opbouw van het installatieterrein in het eerste jaar ligt de inzet van de zandzuiger en booster in het eerste jaar 25 procent lager dan in de volgende jaren.

Van deze hoeveelheid wordt circa 1.000.000 m³ zand direct door de installatie retour gepompt (reconstructie). Op het installatieterrein is een shovel aanwezig voor ondersteunend werk die dagelijks circa 6 uur per dag in bedrijf is, waarvan 80% effectief (4,8 uur).

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m20210556O1r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

tabel 10: inzet mobiele werktuigen in jaar 1 voor de natte winning

Materieel	Aantal	Periode [dagen]	Uren per dag [uur]	Uren totaal [uur]	Verbruik [liter/uur]	Verbruik [liter/jaar]	AdBlue [liter/jaar]
Zandzuiger	1	--	--	920	110	101.149	--
Booster	1	--	--	920	30	27.586	1.655
Shovel	1	173	4,8	832	15	12.480	749

tabel 11: inzet mobiele werktuigen in jaren 2 tot en met 5 voor de natte winning

Materieel	Aantal	Periode [dagen]	Uren per dag [uur]	Uren totaal [uur]	Verbruik [liter/uur]	Verbruik [liter/jaar]	AdBlue [liter/jaar]
Zandzuiger	1	--	--	1.149	110	126.437	--
Booster	1	--	--	1.149	30	34.483	2.069
Shovel	1	260	4,8	1.248	15	18.720	1.123

tabel 12: inzet mobiele werktuigen in jaar 6 voor de natte winning

Materieel	Aantal	Periode [dagen]	Uren per dag [uur]	Uren totaal [uur]	Verbruik [liter/uur]	Verbruik [liter/jaar]	AdBlue [liter/jaar]
Zandzuiger	1	--	--	1.149	110	126.437	--
Booster	1	--	--	1.149	30	34.483	2.069
Shovel	1	217	4,8	1.040	15	15.600	936

Scheepvaart

In totaal gaat K3Delta circa 3 miljoen m^3 zand afvoeren met schepen. Het zand heeft een soortelijk gewicht van circa 1.650 kg per m^3. Dit komt neer op 4,95 miljoen ton zand. Voor het afvoeren van het zand worden Rijn-Hernekanaalschepen ingezet (scheepklasse M6). Ieder schip heeft een laadvermogen van 1.500 ton, maar wordt voor gemiddeld 90% beladen. Dit komt neer op 3.667 schepen in totaal over zes jaar. In jaar 1 gaat het om 524 schepen en in jaren 2 tot en met 6 gaat het om 655 schepen per jaar. Tijdens het laden liggen de schepen 1 uur aan de laadvoorziening, waarbij de eigen generator van het schip voor stroomvoorziening in werking is.

De schepen hebben circa 150 meter nodig om de vaargeul te bereiken en op snelheid te komen. Op dit punt zijn de schepen opgenomen in het reguliere vaarverkeer. De schepen komen uit en vertrekken in westelijke richting. Voor de aanvaarroute hoeven de schepen enkel af te remmen tot het bereiken van de loslocatie. Hierbij vindt verwaarloosbare emissie plaats. Het aanvaren is daarom niet meegenomen in de berekening.

4.5 Saldering

Met het plan wordt landbouwgrond omgezet naar natuur. Het huidig gebruik en de activiteiten op de landbouwgrond resulteert in emissie van voor stikstofdepositie relevante stoffen door bemesting. In het onderzoek salderen wij gedurende de zes jaren van de aanleg met de emissie van deze landbouwgrond.

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m20210556001r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

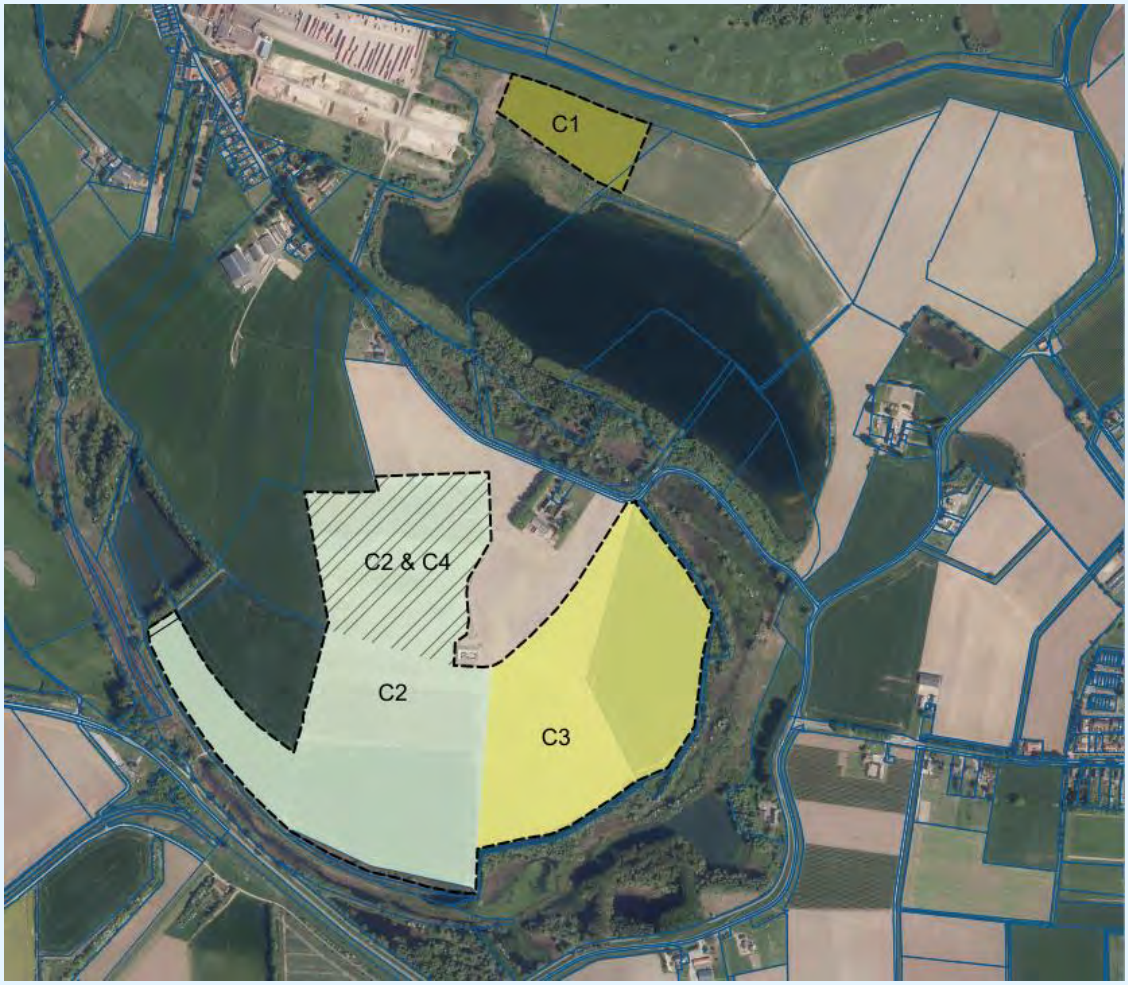


figuur 5: satellietfoto van het plangebied gedateerd uit 1997 (bron: kadaster)

In onderstaande tabel staat de emissie die vrijkomt vanwege het huidige gebruik van de landbouwgrond. Het emissiekental is gebaseerd op de standaard kentallen per mestdeelgebied zoals gesteld bij Bij12 (https://www.bij12.nl/emissie-bemesting/#13/51.8642/6.0351).
Met uitzondering van C3 is ieder van de deelgebieden gedurende de zes jaren winning uit gebruik. C3 is uit gebruik vanaf jaar 2. Deelgebieden C2 en C3 worden ook na afronding van het project niet meer gebruikt voor de landbouw. C1 en C4 worden na het afronden van het project weer ingezet voor landbouwkundig gebruik. De locatie van de landbouwgronden staat weergegeven in figuur 6.

tabel 13: oppervlaktes landbouwgrond met emissie

	Oppervlak [ha]	Emissiekental [kg NH3/jaar/ha]	Emissie [kg NH3/jaar]
C1	3	34,1	102,3
C2	25		852,5
C3	15		511,5
C4	7		238,7



figuur 6: locatie van de landbouwgronden die (tijdelijk) buiten gebruik komen

4.6 Rekenmethode

Voor de berekening maken wij gebruik van de meest recente versie van AERIUS, versie 2021, die begin 2022 in opdracht van het bevoegd gezag beschikbaar is gesteld. Bij de berekening van de depositiebijdrage maakt AERIUS gebruik van standaard invoergegevens die centraal zijn vastgesteld, zoals gegevens over de meteorologische condities, de terreinruwheid en emissiekenmerken van onder andere wegverkeer en schepen.

Wegverkeer

De rijbewegingen van de personenwagens en dumpers voeren wij in als wegverkeer.
AERIUS berekent hiermee de emissie op basis van de route en het aantal vervoersbewegingen.
De rijbewegingen zijn ingevoerd als enkele rijlijnen. De invoer is hierbij het aantal vervoersbewegingen, dus zowel aankomst als vertrek.

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m20210556001r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Scheepvaart
De scheepvaart hebben wij in AERIUS gemodelleerd met twee afzonderlijke bronnen.
AERIUS berekent de emissie op basis van de route, het aantal vaarbewegingen, het type schepen en de ligtijd.

- Puntbron voor de ligtijd van de schepen.
- Lijnbron voor het vertrek tot de vaargeul.

Mobiele werktuigen
De emissie van de werktuigen is berekend op basis van de standaardkengetallen die in AERIUS zijn opgenomen. In AERIUS 2021 worden mobiele werktuigen ingevoerd op basis van stage klasse, draaitijd (bedrijfsuren) en diesel- en AdBlue-verbruik. De werktuigen zijn ingevoerd als één oppervlaktebron per deelgebied met de categorie ‘mobiele werktuigen’.

Mobiele werktuigen zijn uitgevoerd met een SCR-systeem en kennen dus aanvullend AdBlue verbruik. Dit geldt niet voor de zandzuiger, daar deze valt onder zeer groot materieel met een vermogen groter dan 560 kWh. Deze heeft geen SCR-systeem.

\\dgmr.local\prjdata\data-ah\doc\m\2021\055601\m2021055601r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

5. Resultaten

In het onderzoek stikstofdepositie hebben we voor de verschillende jaren afzonderlijke verschilberekeningen uitgevoerd. Voor jaren 3 tot 5 is één berekening uitgevoerd. De activiteiten in deze jaren zijn gelijk. Hierbij is de stikstofdepositie van de activiteiten zoals beschreven in de uitgangspunten samen met de reductie vanwege het buiten gebruik nemen van de landbouwgrond inzichtelijk gemaakt. Uit de berekeningen volgt dat voor geen van de zes jaren sprake is van een toename in stikstofdepositie groter dan 0,00 mol/ha/jaar op omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De resultaten van deze berekening zijn bijgevoegd in de bijlages.

5.1 Aanvullende reductie vanwege landbouwgebruik

Het landbouwkundig gebruik van deze gebieden zorgt voor een relevante stikstofdepositie op omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. In het eerste jaar van het project vervalt het landbouwgebruik in deelgebieden C1, C2 en C4. Vanaf het tweede jaar vervalt ook het landbouwkundig gebruik van deelgebied C3. Aan het einde van het project blijven de deelgebieden C2 en C3 definitief buiten gebruik voor landbouwkundig toepassing.

Om de activiteiten van K3delta inpasbaar te maken wordt gebruik gemaakt van interne saldering. Na interne saldering is er een blijvende afname van stikstof-depositie ten opzichte van de referentiesituatie. In onderstaande tabel staat voor de verschillende jaren aangegeven wat de hoogste netto reductie in stikstofdepositie is vanwege het vervallen van de landbouwactiviteiten, dit is inclusief de activiteiten van het project.

tabel 14: hoogste reductie in stikstofdepositie vanwege vervallen landbouwgronden

Situatie	Deelgebieden uit landbouwkundig gebruik	Reductie in stikstofdepositie [mol/ha/jaar]
Jaar 1 van het project	C1, C2 en C4	4,25
Jaar 2 van het project	C1, C2, C3 en C4	6,45
Jaren 3 - 5 van het project		6,42
Jaar 6 van het project		6,15
Na afronding van het project	C2 en C3	4,63

Deze netto reductie vanwege de herontwikkeling van de Ooijse Graaf kan hiermee gezien worden als een verbetering voor de natuur.

5.2 Beschouwing Inrichtingsalternatief Bosontwikkeling

Bij de aanleg van het inrichtingsalternatief Bosontwikkeling vindt er geen droge winning plaatst in de gebieden rondom de nieuwe plas. Het gaat om een vermindering in grondverzet van in totaal circa 182.000 m^3, bestaande uit 130.000 m^3 zand en 52.000 m^3 toplaag. Het wegvallen van de bijbehorende grond- en afvoerwerkzaamheden zorgt voor een lagere emissie in de eerste twee jaren. Aangezien het maatgevende inrichtingsalternatief Rietmoeras niet resulteert in een toename in stikstofdepositie, zal het alternatief Bosontwikkeling ook voldoen waarbij in de eerste twee jaren een hogere aanvullende reductie heerst.

5.3 Beschouwing aspecten 3 en 4

Aspect 3 zoals opgenomen in het MER is het realiseren van een buitendijkse geul met een verbinding met de Kaliwaal (deelgebied D). Om deze geul te realiseren zijn aanvullende graaf- en afvoerwerkzaamheden nodig. Het gaat in totaal om circa 860.000 m^3, waarvan 335.000 m^3 zand en 525.000 m^3 grond. Bij uitvoering van aspect 3 vinden deze aanvullende werkzaamheden plaats in jaar 1.

\\dgmr.local\prjdata\data-anldoc\m\2021\055601\m202105560 1r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Toename droge winning
In het voornemen Rietmoeras wordt gedurende de twee jaar droge winning in totaal 170.000 m^3 grond en 130.000 m^3 zand verzet. Bij het realiseren van de buitendijkse geul neemt het droge grondverzet in het eerste jaar toe met circa 170.000 m^3 om de toplaag op de locatie van de tijdelijke laadvoorziening in de buitendijkse geul te verplaatsen. Dit is een significante toename in hoeveelheid grondverzet in jaar 1. De bijkomende grond- en afvoerwerkzaamheden nemen hierdoor toe ten opzichte van het voornemen Rietmoeras.

Toename natte winning
Aanvullend wordt 335.000 m^3 zand gewonnen. De activiteiten voor het winnen en vervolgens afvoeren van het zand nemen hierdoor toe ten opzichte van de inrichtingsalternatief Rietmoeras.

Aspect 4 omvat het gebruiken van de loswal in de buitendijkse geul. Met het in gebruik nemen van de loslocatie in de buitendijkse geul moeten de schepen een langere afstand afleggen voor zij de vaargeul bereiken. De afstand tot het bereiken van de vaargeul neemt toe van circa 150 meter naar 1.500 meter. Daarnaast is het niet mogelijk om bij het aanvaren de loslocatie met enkel afremmen te bereiken. Actief maneuvreren is nodig. Dit leidt tot meer scheepsactiviteiten.

Herinrichting buitendijkse geul
Na het afronden van de natte winning vinden voor de herinrichting nog grondwerkzaamheden plaats. Deze activiteiten vinden plaats in jaar acht. Het gaat om aanvullende graaf- en afvoerwerkzaamheden van 355.000 m^3 grond. In de inrichtingsalternatief Rietmoeras omvat de totale droge winning 300.000 m^3, verspreid over twee jaren. De aanvullende grond- en afvoerwerkzaamheden voor de herinrichting van de buitendijkse geul in enkel jaar acht zijn significant hoger.

Beschouwing
Deelaspecten 3 en 4 leiden tot een toename in activiteiten tijdens de projectperiode.
Een toename in activiteiten leidt daarmee tot een toename in emissie ten opzichte van de inrichtingsalternatief Rietmoeras. De activiteiten voor de droge- en natte winning nemen toe en daarnaast kent de buitendijkse geul aanvullende activiteiten in jaar 8. De buitendijkse geul ligt in een stikstofgevoelige Natura 2000-gebied. Hiermee wordt er geen aanvullende landbouwgrond buiten gebruik genomen die kan leiden tot extra interne saldering.

Deelaspecten 3 en 4 zullen daarmee leiden tot een situatie waarbij sprake is van een significante bijdrage voor het aspect stikstofdepositie. Deze deelaspecten vormen voor de Wet natuurbescherming een moeizaam traject om tot een vergunbare situatie te komen.

Het uitvoeren van deelaspect 3 en 4 is naar verwachting alleen mogelijk op basis van:
- verlengen van de uitvoeringsduur waardoor er met meer jaren landbouwgebruik intern gesaldeerd kan worden, of;
- extern salderen (kostbaar en een langdurig traject), of;
- een passende beoordeling (langdurig traject, uitkomst onzeker), of;
- ADC-toets (zal naar verwachting niet voldoen aan de vereiste criteria).

6. Conclusie en aanbevelingen

Stichting Ark en K3Delta zijn bezig met een herontwikkeling in het gebied Erlecomse polder (onderdeel van de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal). Deze herontwikkeling heeft als doel nieuwe natuur te realiseren en om de kwaliteit van het bestaande natuurgebied te verbeteren. Voorliggend rapport beschrijft het onderzoek naar de gevolgen voor het milieuaspect stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden rond de zandwinning. Dit onderzoek is daarmee onderdeel van de MER Ooijse Graaf. Daarnaast dient dit onderzoek ter onderbouwing van het bestemmingsplan en van de aanvraag om de omgevingsvergunning en ontgrondingsvergunning.

In het onderzoek beschouwen we het inrichtingsalternatief Rietmoeras. Dit is het voorkeursalternatief en de maatgevende situatie is ten opzichte van het alternatief Bosontwikkeling.

Resultaat Rietmoeras
Uit het onderzoek stikstofdepositie volgt dat bij uitvoering van de activiteiten conform het Rietmoerasalternatief, er géén sprake is van een stijging van stikstofdepositie op de omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.
Met intern salderen van het huidige landbouwgebruik (beweiden en bemesten) ontstaat er géén toename groter dan 0,00 mol/ha/jaar). De buiten gebruik stelling van landbouwgrond leidt tot een netto afname ten opzichte van het huidige gebruik.
De gehele ontwikkeling leidt daarmee tot een verbetering voor de natuur.

Beschouwing Bosontwikkeling
Bij de aanleg van het inrichtingsalternatief Bosontwikkeling vindt er geen droge winning plaatst in de gebieden rondom de nieuwe plas. Het vervallen van de grond- en afvoerwerkzaamheden vanwege de vermindering in het grondverzet zorgen voor een lagere emissie in de eerste twee jaren. Aangezien het maatgevende inrichtingsalternatief Rietmoeras niet resulteert in een toename in stikstofdepositie, zal het alternatief Bosontwikkeling ook voldoen waarbij in de eerste twee jaren een hogere aanvullende reductie heerst.

Beschouwing aspecten 3 en 4
In het onderzoeken hebben wij een kwalitatieve beschouwing gemaakt van de te verwachten effecten bij realisatie van een buitendijkse geul voor het verplaatsen van de laadvoorziening.

De extra activiteiten om dit te realiseren, zorgen voor een toename in emissie naar de omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Deze toename in emissie, in combinatie met de ligging van het gebied binnen een Natura 2000-gebied, leidt tot een toename in stikstofdepositie op de (omliggende) stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Deze toename zal een uitdaging vormen voor het verkrijgen van de benodigde toestemming voor de Wet natuurbescherming.
Aspect 3 en 4 zijn daarmee waarschijnlijk niet of alleen met zware beperkingen uitvoerbaar.

ing. A.G. (Gerard) van Kempen
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

\\dgmr.local\prjdata\data-ahldoc\m\2021\055601\m202105560 1r001v5 stikstofdepositie.docx 27-06-2022

Bijlage 1

Titel	AERIUS uitdraai jaar 1

AERIUS CALCULATOR

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	
Inrichtingslocatie	,

Activiteit

Omschrijving	
Toelichting	Jaar 1 Rietmoeras, dieselzandzuiger

Berekening

AERIUS kenmerk	RdjSUwAkBwTg
Datum berekening	19 mei 2022, 12:36
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Jaar 1 - Beoogd	2022	15,1 kg/j	3.443,7 kg/j
Landbouw - Saldering	2022	1.193,5 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Jaar 1 - Beoogd	3.399,18 mol/ha/j	3046829	Maasduinen
Landbouw - Saldering	3.399,18 mol/ha/j	3046829	Maasduinen

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	7.257,20 ha
Grootste toename van depositie	0,00 mol/ha/j
Grootste afname van depositie	4,89 mol/ha/j

Saldering

Afroomfactor	0,00

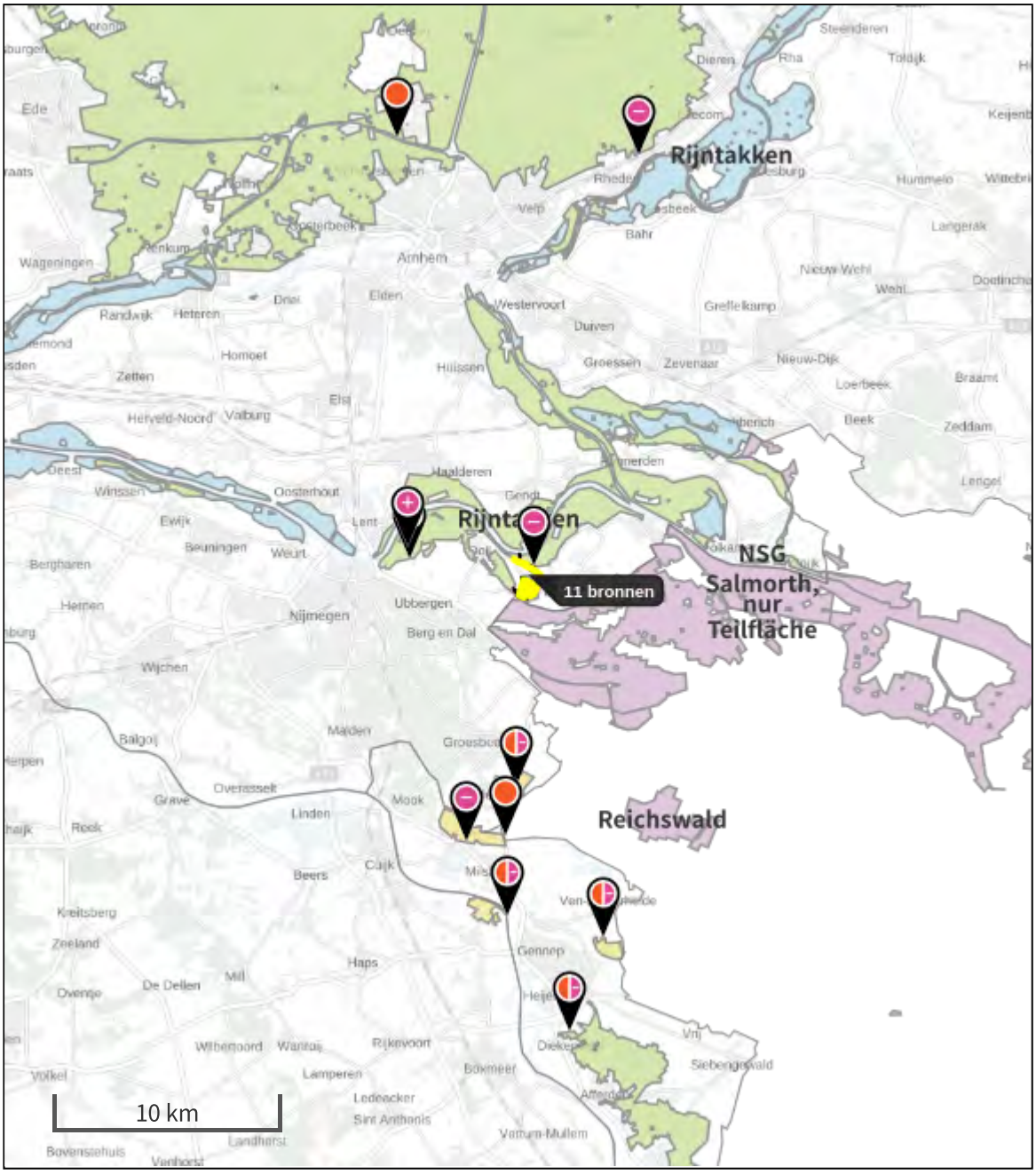
Landbouw (Saldering), rekenjaar 2022

Emissiebronnen		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Landbouw | Landbouwgrond | C1	102,3 kg/j	-
2	Landbouw | Landbouwgrond | C4	238,7 kg/j	-
3	Landbouw | Landbouwgrond | C2	852,5 kg/j	-

Jaar 1 (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | A2 Jaar 1	0,6 kg/j	14,3 kg/j
2 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | D1 Jaar 1	0,0 kg/j	0,3 kg/j
3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | B1 Jaar 1	0,3 kg/j	6,1 kg/j
4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | A3 Jaar 1	0,3 kg/j	6,2 kg/j
5 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | A1 Jaar 1	0,3 kg/j	5,9 kg/j
6 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Installatieterrein opbouw Jaar 1	2,8 kg/j	69,6 kg/j
14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Installatieterrein	3,0 kg/j	71,5 kg/j
15 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Ligtijd schepen	-	49,8 kg/j
16 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Vertrek schepen	-	13,0 kg/j
17 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Natte winning	7,4 kg/j	3.192,7 kg/j
21 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | D2 Jaar 1	0,1 kg/j	1,4 kg/j
Verkeersnetwerk	0,4 kg/j	13,0 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Jaar 1" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	7.257,20	3.174,77	0,00	0,00	7.257,20	4,89

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Veluwe (57)	7.054,64	3.174,77	0,00	0,00	7.054,64	0,04
Rijntakken (38)	115,17	2.684,50	0,00	0,00	115,17	4,89
Sint Jansberg (142)	81,02	2.385,37	0,00	0,00	81,02	0,02
De Bruuk (69)	2,57	1.836,13	0,00	0,00	2,57	0,02
Zeldersche Driessen (143)	1,93	1.801,35	0,00	0,00	1,93	0,01
Maasduinen (145)	1,86	2.583,61	0,00	0,00	1,86	0,01
Oeffelter Meent (141)	0,00	1.511,04	0,00	0,00	0,00	0,01

Landbouw, Rekenjaar 2022

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C1	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	102,3 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
		NH3	102,3 kg/j

2 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C4	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	238,7 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
		NH3	238,7 kg/j

3 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C2	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	852,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
		NH3	852,5 kg/j

Jaar 1, Rekenjaar 2022

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	A2 Jaar 1	NOx NH3	14,3 kg/j 0,6 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2080 l/j	83 u/j	125 l/j	NOx	11,6 kg/j
					NH3	0,5 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	312 l/j	21 u/j	19 l/j	NOx	1,7 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	160 l/j	6 u/j	10 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	24 l/j	2 u/j	1 l/j	NOx	0,3 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

2 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	D1 Jaar 1	NOx NH3	0,3 kg/j 0,0 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	24 l/j	2 u/j	1 l/j	NOx	0,3 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	B1 Jaar 1	NOx NH3	6,1 kg/j 0,3 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	96 l/j	6 u/j	6 l/j	NOx	0,4 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	48 l/j	3 u/j	3 l/j	NOx	0,2 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	624 l/j	42 u/j	37 l/j	NOx	3,8 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	312 l/j	21 u/j	19 l/j	NOx	1,7 kg/j
					NH3	0,1 kg/j

4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	A3 Jaar 1	NOx NH3	6,2 kg/j 0,3 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	320 l/j	13 u/j	19 l/j	NOx	1,9 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	48 l/j	3 u/j	3 l/j	NOx	0,2 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	24 u/j	36 l/j	NOx	3,4 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	90 l/j	6 u/j	5 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

5 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	A1 Jaar 1	NOx NH3	5,9 kg/j 0,3 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	960 l/j	38 u/j	58 l/j	NOx	5,2 kg/j
					NH3	0,2 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	144 l/j	10 u/j	9 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

6 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Installatieterrein opbouw Jaar 1	NOx NH3	69,6 kg/j 2,8 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hoogwerker	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	3200 l/j	640 u/j	192 l/j	NOx	20,5 kg/j
					NH3	0,8 kg/j
Telekraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	6400 l/j	320 u/j	384 l/j	NOx	36,2 kg/j
					NH3	1,5 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	160 u/j	96 l/j	NOx	9,4 kg/j
					NH3	0,4 kg/j
Hoogwerker	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	200 l/j	40 u/j	12 l/j	NOx	1,3 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Telekraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	20 u/j	24 l/j	NOx	2,3 kg/j
					NH3	0,1 kg/j

14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Installatieterrein	NOx NH3	71,5 kg/j 3,0 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	12480 l/j	832 u/j	749 l/j	NOx	71,5 kg/j
					NH3	3,0 kg/j

15 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam Locatie	Ligtijd schepen 194835, 429526	NOx	49,8 kg/j

Beschrijving	Type	% Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	45 %	524 p/jaar	1u	0 %	NOx	49,8 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

16 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Vertrek schepen	Vaarwater Van A naar B	Waal Stroomafwaarts	NOx	13,0 kg/j

Beschrijving	Type	Van A naar B	% Beladen	Van B naar A	% Beladen	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	524 p/jaar	90 %	0 p/jaar	0 %	NOx	13,0 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

17 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Natte winning	NOx NH3	3.192,7 kg/j 7,4 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Diesel zandzuiger	Stage-IV, 2014-2018, >= 560 kW, diesel, SCR: nee	101149 l/j	920 u/j		NOx	3.039,1 kg/j
					NH3	0,8 kg/j
Booster	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	27586 l/j	920 u/j	1655 l/j	NOx	153,6 kg/j
					NH3	6,6 kg/j

21 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	D2 Jaar 1	NOx	1,4 kg/j
		NH3	0,1 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	90 l/j	6 u/j	5 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	144 l/j	10 u/j	9 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.5_20220328_855771c674
Database versie	2021.0.5_855771c674

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 2

Titel	AERIUS uitdraai jaar 2

AERIUS CALCULATOR

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	
Inrichtingslocatie	,

Activiteit

Omschrijving	
Toelichting	Jaar 2 Rietmoeras, dieselzandzuiger

Berekening

AERIUS kenmerk	RnDiYEhrCyPK
Datum berekening	31 mei 2022, 10:37
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Jaar 2 - Beoogd	2022	21,8 kg/j	4.395,5 kg/j
Landbouw - Saldering	2022	1.705,0 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Jaar 2 - Beoogd	3.399,18 mol/ha/j	3046829	Maasduinen
Landbouw - Saldering	4.379,88 mol/ha/j	4435103	Veluwe

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	10.322,37 ha
Grootste toename van depositie	0,00 mol/ha/j
Grootste afname van depositie	6,45 mol/ha/j

Saldering

Afroomfactor	0,00

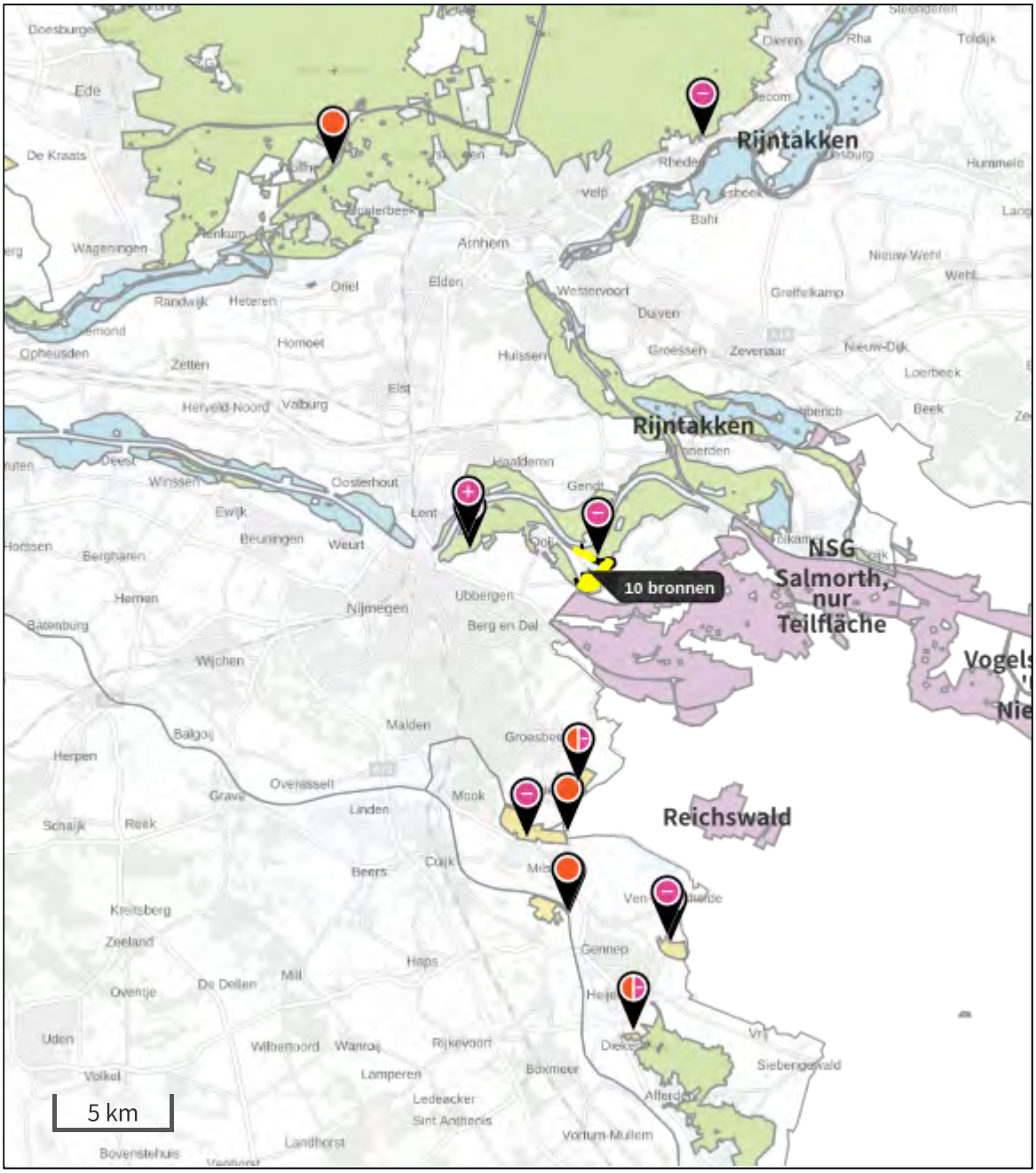
Landbouw (Saldering), rekenjaar 2022

Emissiebronnen		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Landbouw | Landbouwgrond | C1	102,3 kg/j	-
2	Landbouw | Landbouwgrond | C4	238,7 kg/j	-
3	Landbouw | Landbouwgrond | C3	511,5 kg/j	-
4	Landbouw | Landbouwgrond | C2	852,5 kg/j	-

Jaar 2 (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | A3 Jaar 2	0,9 kg/j	20,7 kg/j
2	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | A4 jaar 2	0,6 kg/j	14,7 kg/j
8	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Installatieterrein	4,5 kg/j	107,4 kg/j
9	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Ligtijd schepen	-	62,2 kg/j
10	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Vertrek schepen	-	16,3 kg/j
11	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | A2 Jaar 2	1,1 kg/j	25,8 kg/j
12	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Natte winning	9,2 kg/j	3.990,8 kg/j
15	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | D1 Jaar 2	0,1 kg/j	2,6 kg/j
16	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | B2 Jaar 2	0,7 kg/j	16,7 kg/j
18	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | A3 Jaar 2 [zand]	2,9 kg/j	67,0 kg/j
	Verkeersnetwerk	1,7 kg/j	71,2 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Jaar 2" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	10.322,37	3.206,87	0,00	0,00	10.322,37	6,45

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Veluwe (57)	9.638,20	3.206,87	0,00	0,00	9.638,20	0,06
Maasduinen (145)	457,85	2.583,61	0,00	0,00	457,85	0,01
Rijntakken (38)	126,90	2.684,49	0,00	0,00	126,90	6,45
Sint Jansberg (142)	81,20	2.385,37	0,00	0,00	81,20	0,03
Zeldersche Driessen (143)	10,90	2.364,74	0,00	0,00	10,90	0,01
De Bruuk (69)	6,92	1.836,12	0,00	0,00	6,92	0,03
Oeffelter Meent (141)	0,38	1.554,33	0,00	0,00	0,38	0,01

Landbouw, Rekenjaar 2022

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C1	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	102,3 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	102,3 kg/j

2 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C4	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	238,7 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	238,7 kg/j

3 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C3	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	511,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	511,5 kg/j

4 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C2	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	852,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	852,5 kg/j

Jaar 2, Rekenjaar 2022

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	A3 Jaar 2	NOx NH3	20,7 kg/j 0,9 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2480 l/j	99 u/j	149 l/j	NOx	13,8 kg/j
					NH3	0,6 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	372 l/j	25 u/j	22 l/j	NOx	2,3 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	760 l/j	30 u/j	46 l/j	NOx	4,1 kg/j
					NH3	0,2 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	114 l/j	8 u/j	7 l/j	NOx	0,6 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

2 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	A4 jaar 2	NOx NH3	14,7 kg/j 0,6 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2240 l/j	90 u/j	134 l/j	NOx	12,7 kg/j
					NH3	0,5 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	336 l/j	22 u/j	20 l/j	NOx	2,0 kg/j
					NH3	0,1 kg/j

8 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Installatieterrein	NOx NH3	107,4 kg/j 4,5 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	18720 l/j	1248 u/j	1123 l/j	NOx	107,4 kg/j
					NH3	4,5 kg/j

9 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam Locatie	Ligtijd schepen 194835, 429526	NOx	62,2 kg/j

Beschrijving	Type	% Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	45 %	655 p/jaar	1u	0 %	NOx	62,2 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

10 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Vertrek schepen	Vaarwater Van A naar B	Waal Stroomafwaarts	NOx	16,3 kg/j

Beschrijving	Type	Van A naar B	% Beladen	Van B naar A	% Beladen	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	655 p/jaar	90 %	0 p/jaar	0 %	NOx	16,3 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

11 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	A2 Jaar 2	NOx NH3	25,8 kg/j 1,1 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4000 l/j	160 u/j	240 l/j	NOx	22,4 kg/j
					NH3	1,0 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	40 u/j	36 l/j	NOx	3,4 kg/j
					NH3	0,1 kg/j

12 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Natte winning	NOx NH3	3.990,8 kg/j 9,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Diesel zandzuiger	Stage-IV, 2014-2018, >= 560 kW, diesel, SCR: nee	126437 l/j	1149 u/j		NOx	3.798,9 kg/j
					NH3	0,9 kg/j
Booster	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	34483 l/j	1149 u/j	2069 l/j	NOx	191,9 kg/j
					NH3	8,3 kg/j

15 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	D1 Jaar 2	NOx NH3	2,6 kg/j 0,1 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	336 l/j	22 u/j	20 l/j	NOx	2,0 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	114 l/j	8 u/j	7 l/j	NOx	0,6 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

16 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	B2 Jaar 2	NOx NH3	16,7 kg/j 0,7 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	744 l/j	50 u/j	45 l/j	NOx	4,1 kg/j
					NH3	0,2 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	372 l/j	25 u/j	22 l/j	NOx	2,3 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	80 u/j	72 l/j	NOx	6,9 kg/j
					NH3	0,3 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	40 u/j	36 l/j	NOx	3,4 kg/j
					NH3	0,1 kg/j

18 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	A3 Jaar 2 [zand]	NOx	67,0 kg/j
		NH3	2,9 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	10400 l/j	416 u/j	624 l/j	NOx	58,2 kg/j
					NH3	2,5 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1560 l/j	104 u/j	94 l/j	NOx	8,8 kg/j
					NH3	0,4 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.5_20220328_855771c674
Database versie	2021.0.5_855771c674

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 3

Titel	AERIUS uitdraai jaren 3, 4 en 5

AERIUS CALCULATOR

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	
Inrichtingslocatie	,

Activiteit

Omschrijving	
Toelichting	Jaren 3/4/5 Rietmoeras, dieselzandzuiger

Berekening

AERIUS kenmerk	RtNJLekLDQQH
Datum berekening	19 mei 2022, 12:35
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Jaar 3/4/5 - Beoogd	2022	13,8 kg/j	4.177,7 kg/j
Landbouw - Saldering	2022	1.705,0 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Jaar 3/4/5 - Beoogd	3.399,18 mol/ha/j	3046829	Maasduinen
Landbouw - Saldering	4.379,88 mol/ha/j	4435103	Veluwe

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	10.912,93 ha
Grootste toename van depositie	0,00 mol/ha/j
Grootste afname van depositie	6,60 mol/ha/j

Saldering

Afroomfactor	0,00

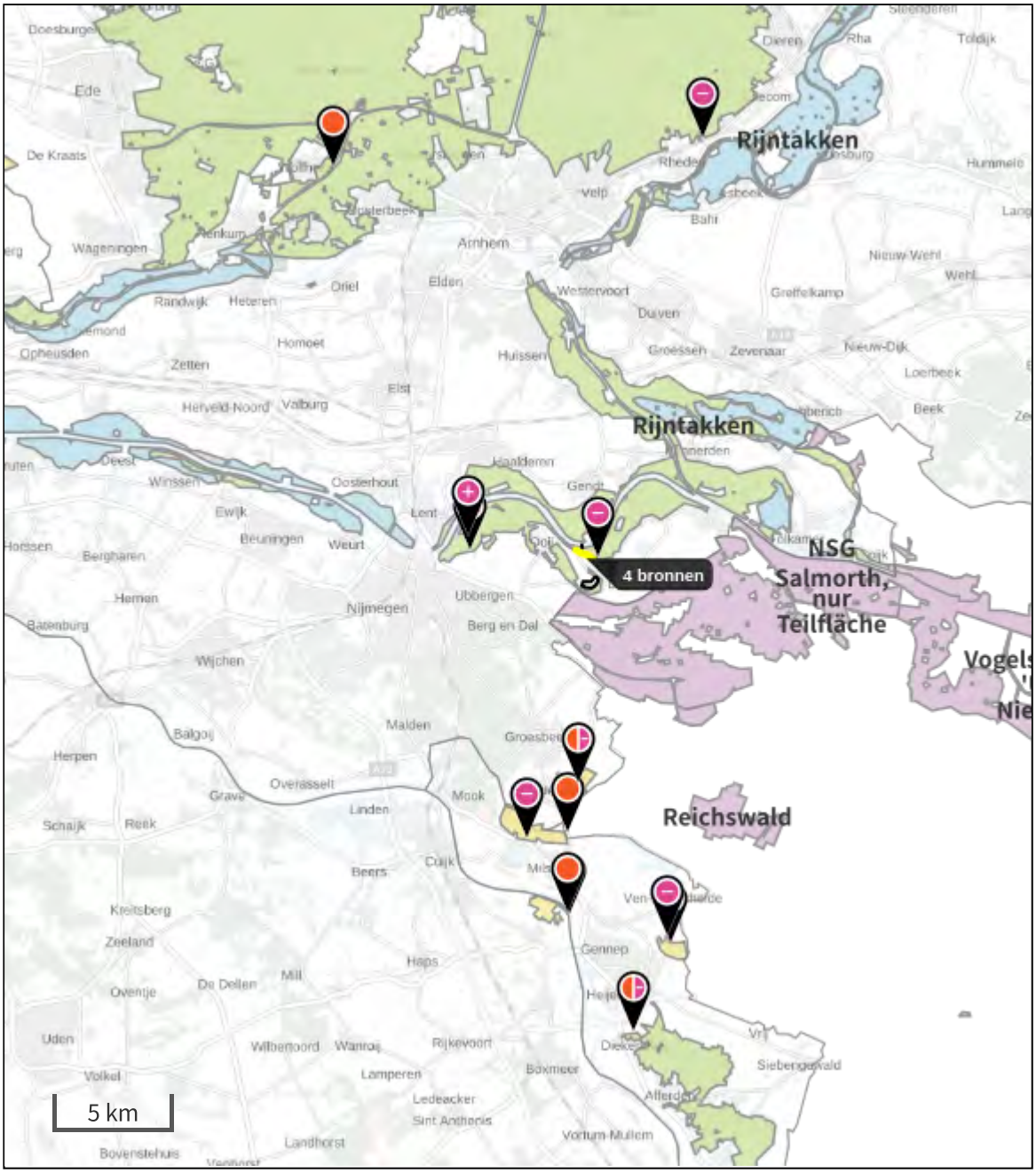
Landbouw (Saldering), rekenjaar 2022

Emissiebronnen		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Landbouw | Landbouwgrond | C1	102,3 kg/j	-
2	Landbouw | Landbouwgrond | C4	238,7 kg/j	-
3	Landbouw | Landbouwgrond | C3	511,5 kg/j	-
4	Landbouw | Landbouwgrond | C2	852,5 kg/j	-

Jaar 3/4/5 (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Installatieterrein	4,5 kg/j	107,4 kg/j
2 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Ligtijd schepen	-	62,2 kg/j
3 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Vertrek schepen	-	16,3 kg/j
4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Natte winning	9,2 kg/j	3.990,8 kg/j
Verkeersnetwerk	0,1 kg/j	0,9 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Jaar 3/4/5" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	10.912,93	3.206,87	0,00	0,00	10.912,93	6,60

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Veluwe (57)	9.978,31	3.206,87	0,00	0,00	9.978,31	0,06
Maasduinen (145)	701,80	2.583,61	0,00	0,00	701,80	0,01
Rijntakken (38)	130,39	2.684,49	0,00	0,00	130,39	6,60
Sint Jansberg (142)	81,21	2.385,36	0,00	0,00	81,21	0,03
Zeldersche Driessen (143)	11,01	2.364,74	0,00	0,00	11,01	0,01
De Bruuk (69)	9,82	1.836,12	0,00	0,00	9,82	0,03
Oeffelter Meent (141)	0,38	1.554,33	0,00	0,00	0,38	0,01

Landbouw, Rekenjaar 2022

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C1	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	102,3 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	102,3 kg/j

2 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C4	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	238,7 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	238,7 kg/j

3 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C3	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	511,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	511,5 kg/j

4 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C2	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	852,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	852,5 kg/j

Jaar 3/4/5, Rekenjaar 2022

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Installatieterrein	NOx NH3	107,4 kg/j 4,5 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	18720 l/j	1248 u/j	1123 l/j	NOx	107,4 kg/j
					NH3	4,5 kg/j

2 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam Locatie	Ligtijd schepen 194835, 429526	NOx	62,2 kg/j

Beschrijving	Type	% Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	45 %	655 p/jaar	1u	0 %	NOx	62,2 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

3 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Vertrek schepen	Vaarwater Van A naar B	Waal Stroomafwaarts	NOx	16,3 kg/j

Beschrijving	Type	Van A naar B	% Beladen	Van B naar A	% Beladen	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	655 p/jaar	90 %	0 p/jaar	0 %	NOx	16,3 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Natte winning	NOx NH3	3.990,8 kg/j 9,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Diesel zandzuiger	Stage-IV, 2014-2018, >= 560 kW, diesel, SCR: nee	126437 l/j	1149 u/j		NOx	3.798,9 kg/j
					NH3	0,9 kg/j
Booster	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	34483 l/j	1149 u/j	2069 l/j	NOx	191,9 kg/j
					NH3	8,3 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.5_20220328_855771c674
Database versie	2021.0.5_855771c674

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 4

Titel	AERIUS uitdraai jaar 6

AERIUS CALCULATOR

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	
Inrichtingslocatie	,

Activiteit

Omschrijving	
Toelichting	Jaar 6 Rietmoeras, dieselzandzuiger

Berekening

AERIUS kenmerk	RzUPtfAg2TDy
Datum berekening	19 mei 2022, 12:36
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Jaar 6 - Beoogd	2022	17,8 kg/j	4.277,3 kg/j
Landbouw - Saldering	2022	1.705,0 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Jaar 6 - Beoogd	3.399,18 mol/ha/j	3046829	Maasduinen
Landbouw - Saldering	4.379,88 mol/ha/j	4435103	Veluwe

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	10.661,06 ha
Grootste toename van depositie	0,00 mol/ha/j
Grootste afname van depositie	6,34 mol/ha/j

Saldering

Afroomfactor	0,00

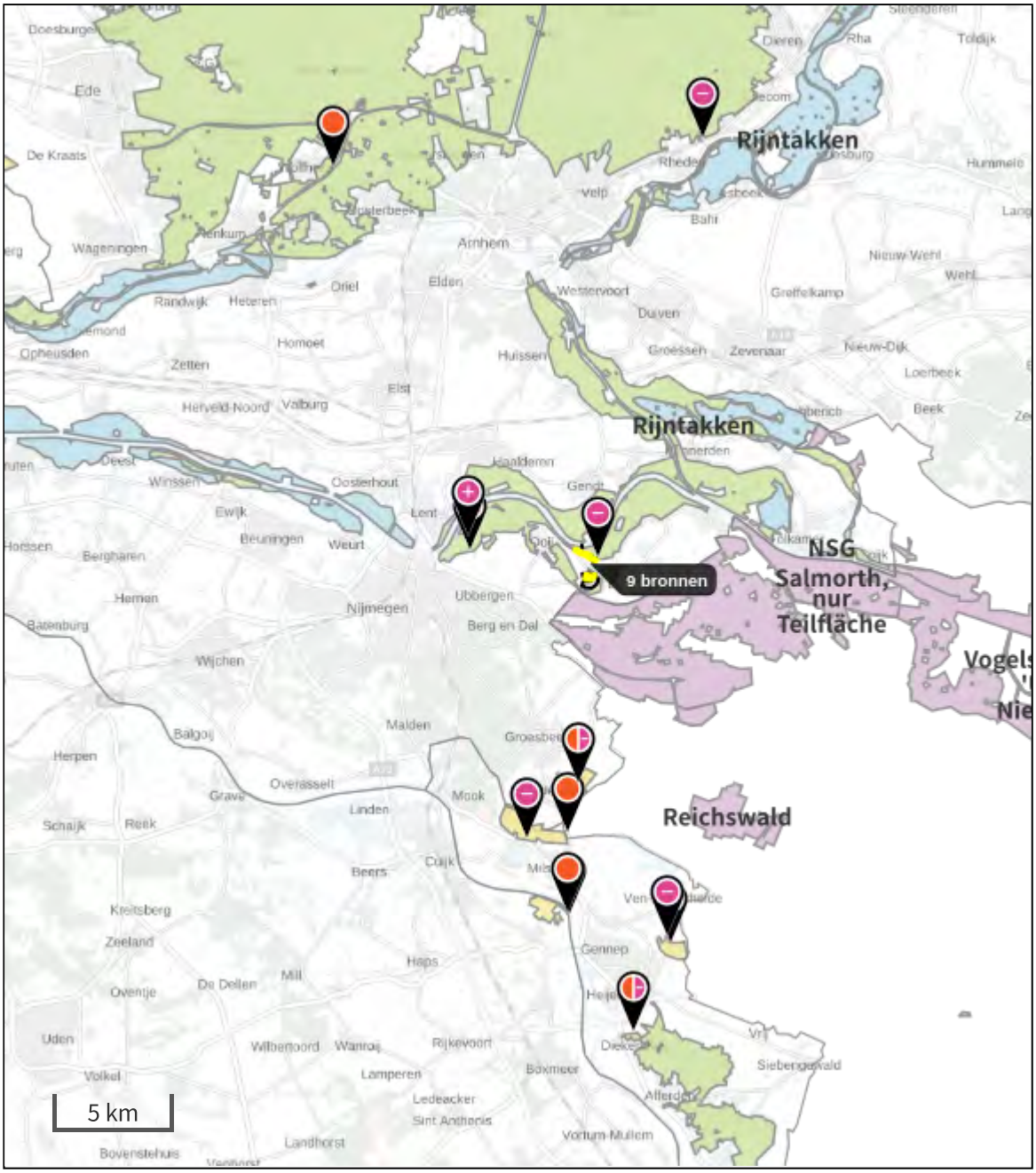
Landbouw (Saldering), rekenjaar 2022

Emissiebronnen		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Landbouw | Landbouwgrond | C1	102,3 kg/j	-
2	Landbouw | Landbouwgrond | C4	238,7 kg/j	-
3	Landbouw | Landbouwgrond | C3	511,5 kg/j	-
4	Landbouw | Landbouwgrond | C2	852,5 kg/j	-

Jaar 6 (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Installatieterrein weghalen Jaar 6	2,8 kg/j	69,6 kg/j
5 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Installatieterrein	3,7 kg/j	89,4 kg/j
6 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Ligtijd schepen	-	62,2 kg/j
7 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Vertrek schepen	-	16,3 kg/j
8 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Natte winning	9,2 kg/j	3.990,8 kg/j
13 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | D1 Jaar 6	0,9 kg/j	20,4 kg/j
14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | D2 Jaar 6	0,4 kg/j	9,9 kg/j
15 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | B3 Jaar 6	0,2 kg/j	4,1 kg/j
16 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | B4 jaar 6	0,3 kg/j	8,3 kg/j
Verkeersnetwerk	0,2 kg/j	6,2 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Jaar 6" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	10.661,06	3.206,87	0,00	0,00	10.661,06	6,34

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Veluwe (57)	9.779,63	3.206,87	0,00	0,00	9.779,63	0,06
Maasduinen (145)	652,40	2.583,61	0,00	0,00	652,40	0,01
Rijntakken (38)	128,51	2.684,49	0,00	0,00	128,51	6,34
Sint Jansberg (142)	81,20	2.385,36	0,00	0,00	81,20	0,03
Zeldersche Driessen (143)	11,01	2.364,74	0,00	0,00	11,01	0,01
De Bruuk (69)	7,91	1.836,12	0,00	0,00	7,91	0,03
Oeffelter Meent (141)	0,38	1.554,33	0,00	0,00	0,38	0,01

Landbouw, Rekenjaar 2022

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C1	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	102,3 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	102,3 kg/j

2 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C4	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	238,7 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	238,7 kg/j

3 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C3	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	511,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	511,5 kg/j

4 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C2	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	852,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
	NH3	852,5 kg/j

Jaar 6, Rekenjaar 2022

4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam					
	Installatieterrein weghalen Jaar 6			NOx NH3	69,6 kg/j 2,8 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hoogwerker	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	3200 l/j	640 u/j	192 l/j	NOx	20,5 kg/j
					NH3	0,8 kg/j
Telekraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	6400 l/j	320 u/j	384 l/j	NOx	36,2 kg/j
					NH3	1,5 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	160 u/j	96 l/j	NOx	9,4 kg/j
					NH3	0,4 kg/j
Hoogwerker	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	200 l/j	40 u/j	12 l/j	NOx	1,3 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Telekraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	20 u/j	24 l/j	NOx	2,3 kg/j
					NH3	0,1 kg/j

5 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam					
	Installatieterrein			NOx NH3	89,4 kg/j 3,7 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	15600 l/j	1040 u/j	936 l/j	NOx	89,4 kg/j
					NH3	3,7 kg/j

6 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Ligtijd schepen	NOx	62,2 kg/j
Locatie	194835, 429526		

Beschrijving	Type	% Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	45 %	655 p/jaar	1u	0 %	NOx	62,2 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

7 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Vertrek schepen	Vaarwater Van A naar B	Waal Stroomafwaarts	NOx	16,3 kg/j

Beschrijving	Type	Van A naar B	% Beladen	Van B naar A	% Beladen	Stof	Emissie
Schepen	Motorvrachtschip - M6 (Rijn Herne Schip)	655 p/jaar	90 %	0 p/jaar	0 %	NOx	16,3 kg/j
						NH3	0,0 kg/j

8 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Natte winning	NOx NH3	3.990,8 kg/j 9,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Diesel zandzuiger	Stage-IV, 2014-2018, >= 560 kW, diesel, SCR: nee	126437 l/j	1149 u/j		NOx	3.798,9 kg/j
					NH3	0,9 kg/j
Booster	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	34483 l/j	1149 u/j	2069 l/j	NOx	191,9 kg/j
					NH3	8,3 kg/j

13 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	D1 Jaar 6	NOx NH3	20,4 kg/j 0,9 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2240 l/j	90 u/j	134 l/j	NOx	12,7 kg/j
					NH3	0,5 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	336 l/j	22 u/j	20 l/j	NOx	2,0 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	160 l/j	6 u/j	10 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	24 l/j	2 u/j	1 l/j	NOx	0,3 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	760 l/j	30 u/j	46 l/j	NOx	4,1 kg/j
					NH3	0,2 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	114 l/j	8 u/j	7 l/j	NOx	0,6 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	D2 Jaar 6	NOx NH3	9,9 kg/j 0,4 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	960 l/j	38 u/j	58 l/j	NOx	5,2 kg/j
					NH3	0,2 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	144 l/j	10 u/j	9 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Hydraulische kraan	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	24 u/j	36 l/j	NOx	3,4 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	90 l/j	6 u/j	5 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

15 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	B3 Jaar 6	NOx NH3	4,1 kg/j 0,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	288 l/j	19 u/j	17 l/j	NOx	1,8 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	144 l/j	10 u/j	9 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	180 l/j	12 u/j	11 l/j	NOx	0,9 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	90 l/j	6 u/j	5 l/j	NOx	0,7 kg/j
					NH3	0,0 kg/j

16 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	B4 jaar 6	NOx	8,3 kg/j
		NH3	0,3 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	48 l/j	3 u/j	3 l/j	NOx	0,2 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	24 l/j	2 u/j	1 l/j	NOx	0,3 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	228 l/j	15 u/j	14 l/j	NOx	1,2 kg/j
					NH3	0,1 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	114 l/j	8 u/j	7 l/j	NOx	0,6 kg/j
					NH3	0,0 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	672 l/j	45 u/j	40 l/j	NOx	4,0 kg/j
					NH3	0,2 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	336 l/j	22 u/j	20 l/j	NOx	2,0 kg/j
					NH3	0,1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.5_20220328_855771c674
Database versie	2021.0.5_855771c674

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 5

Titel	AERIUS uitdraai Landbouwgronden C2 en C3

AERIUS CALCULATOR

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	
Inrichtingslocatie	,

Activiteit

Omschrijving	
Toelichting	Landbouwgronden C2 en C3

Berekening

AERIUS kenmerk	RfGRJSQAv77q
Datum berekening	11 mei 2022, 14:58
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Landbouw - Beoogd	2022	1.364,0 kg/j	-

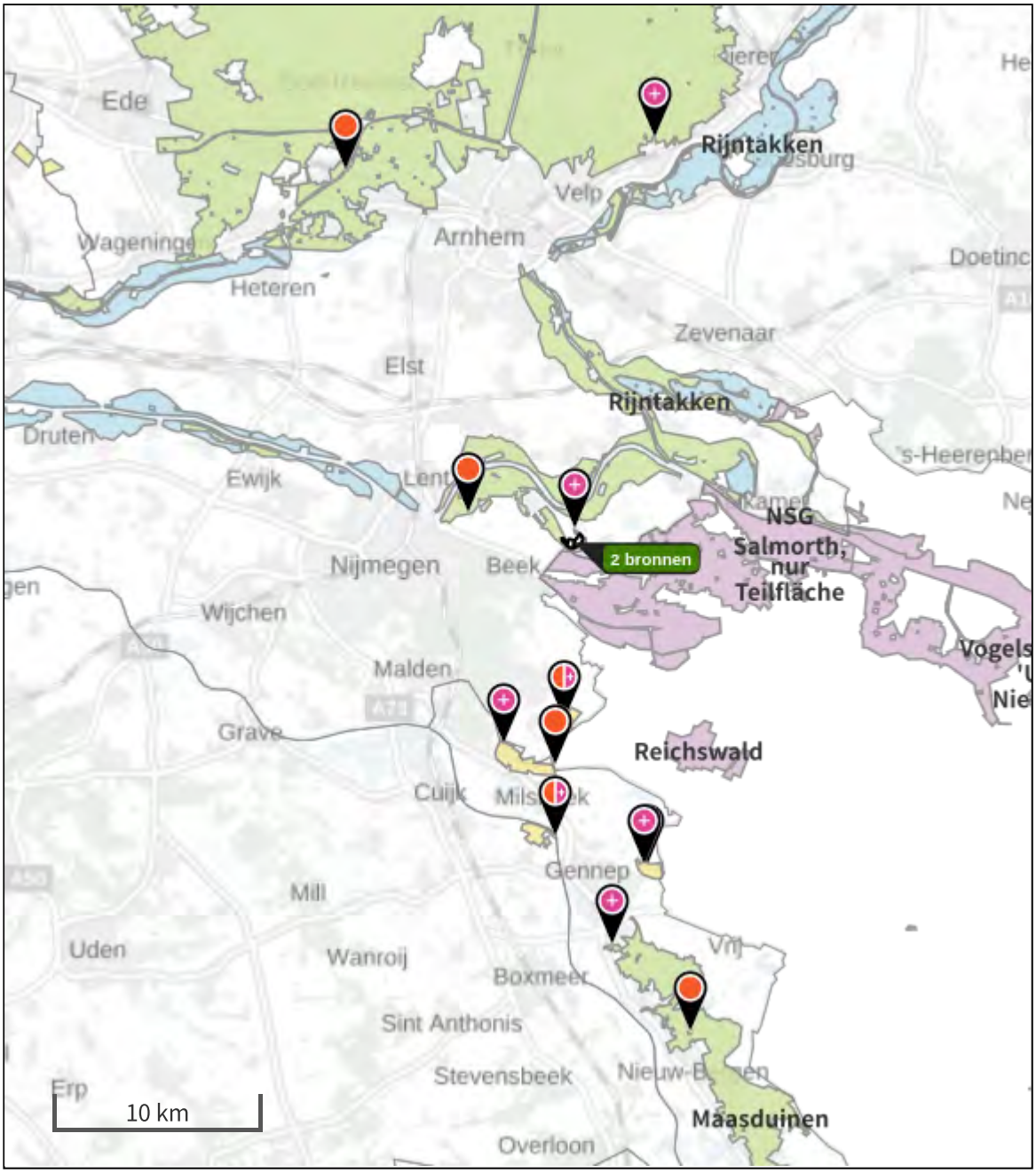
Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Landbouw - Beoogd	3.399,18 mol/ha/j	3046829	Maasduinen
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	11.664,69 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha		
Grootste toename van depositie	4,63 mol/ha/j		
Grootste afname van depositie	0,00 mol/ha/j		

Landbouw (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
1 Landbouw | Landbouwgrond | C3	511,5 kg/j	-
2 Landbouw | Landbouwgrond | C2	852,5 kg/j	-

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



Habitatrichtlijn
Vogelrichtlijn
Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
Niet bepaald
Grootste afname van depositie
Grootste toename van depositie
Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Landbouw" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	11.664,69	3.399,18	11.664,69	4,63	0,00	0,00

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Rijntakken (38)	201,77	2.684,59	201,77	4,63	0,00	0,00
Veluwe (57)	10.436,54	3.206,90	10.436,54	0,07	0,00	0,00
Sint Jansberg (142)	81,21	2.385,43	81,21	0,06	0,00	0,00
De Bruuk (69)	11,65	1.836,20	11,65	0,06	0,00	0,00
Zeldersche Driessen (143)	11,01	2.364,77	11,01	0,03	0,00	0,00
Maasduinen (145)	918,62	3.399,18	918,62	0,02	0,00	0,00
Oeffelter Meent (141)	3,88	1.554,36	3,88	0,02	0,00	0,00

Landbouw, Rekenjaar 2022

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C3	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	511,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
		NH3	511,5 kg/j

2 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	C2	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	852,5 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending: kunstmest	NOx	0,0 kg/j
		NH3	852,5 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.5_20220328_855771c674
Database versie	2021.0.5_855771c674

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 7: Archeologisch bureauonderzoek

GREENHOUSE ADVIES

Archeologisch onderzoek herinrichting Ooijse Graaf, gemeente Berg en Dal

Bureauonderzoek

GRA-rapport 2022.01



ARCHEOLOGIE ASBEST BODEMONDERZOEK EN SANERING ENERGIETRANSITIE EN DUURZAAMHEID WATER

Colofon

Titel	Archeologisch onderzoek herinrichting Ooijse Graaf, gemeente Berg en Dal	
	Bureauonderzoek	
Projectcode	P03217	
Versie	Definitief 2.0	
Datum	03-06-2022	
Auteur	M. Osinga (Senior KNA Prospector) & M. Reinders (KNA Archeoloog BA)	
Opdrachtgever	K3Delta bv Wanraaij 2 6673 DN Andelst	
Uitvoerder		
	Greenhouse Advies bv	
	Huismanstraat 6	
	6851 GT Huissen	
Telefoon	026 2020606	
Email	archeologie@greenhouse-advies.nl	
Website	www.greenhouse-advies.nl	
Projectgegevens		
ISSN	2468-8258	
Zaak-ID	5154105100	
Bevoegd gezag	Gemeente Berg en Dal Contactpersoon: W. Tielen T: 06 14 31 91 31 M: w.tielen@bergendal Adviseur bevoegd gezag E. Mietes T: 06 21 65 18 44 M: esther@d7archeologie.nl	Provincie Gelderland N. Vossen M: n.vossen@gelderland.nl
Rapport beoordeeld door BG	nog niet	
Beheer en plaats documentatie (gedurende onderzoek)	Greenhouse Advies bv Huismanstraat 6 6851 GT Huissen	
Onderzoekslocatie		
Toponiem	Ooijse Graaf, Erlecomse Polder	
Plaats	Erlecom	
Gemeente	Berg en Dal	
Kadastrale aanduiding	Divers	
Centrumcoördinaten	X = 195.220 / Y = 428.750	
Oppervlakte	deelgebied A 42,7 ha deelgebied B 2,8 ha deelgebied C 2,5 ha deelgebied D 25,2 ha deelgebied E 9,7 ha deelgebied F 27,7 ha Totaal ca. 110,6 ha	
Controle	P. Fijma (Senior KNA Archeoloog)	
Paraaf goedkeuring		
		

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Aanleiding 5
1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen 6
1.3 Werkwijze en leeswijzer 6
2 Beschrijving plangebied 7
2.1 Huidige situatie plangebied en onderzoeksgebied 7
2.2 Toekomstig gebruik 8
3 Landschap 10
3.1 Geologie 10
3.1.1 Pleistoceen en Vroeg Holoceen 10
3.1.2 Holoceen: Late IJzertijd tot Middeleeuwen 10
3.1.3 Holoceen: Middeleeuwen tot heden 14
3.2 Geomorfologie 16
3.2.1 Actueel Hoogtebestand Nederland 17
3.3 Bodem 19
4 Archeologie en historie 20
4.1 Bekende archeologische gegevens 20
4.1.1 Archeologische waarden 20
4.1.2 Archeologische vondstlocaties 22
4.1.3 Onderzoeksmeldingen 24
4.2 Cultuurhistorische en historisch-geografische elementen 26
4.2.1 Algemeen: Ooijse Graaf en Waal 26
4.2.2 Algemeen: steenfabriek Erlecom 28
4.2.3 Deelgebied A-E 29
4.2.4 Deelgebied B 31
4.2.5 Deelgebied C 33
4.2.6 Deelgebied D 34
4.2.7 Deelgebied F 36
4.3 Tweede Wereldoorlog 37
4.4 Archeologische verwachting 43
5 Evaluatie en advies 45
5.1 Samenvatting en conclusies 45
5.2 Beantwoording onderzoeksvragen 45
5.3 Advies 46
Literatuur en bronnen 48
Literatuur 48
Databases/kaartmateriaal 49
Websites 49

Bijlages

Bijlage 1: Overzicht archeologische perioden

Bijlage 2: Faseringstekening

Bijlage 3: Historisch vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten (OOO)

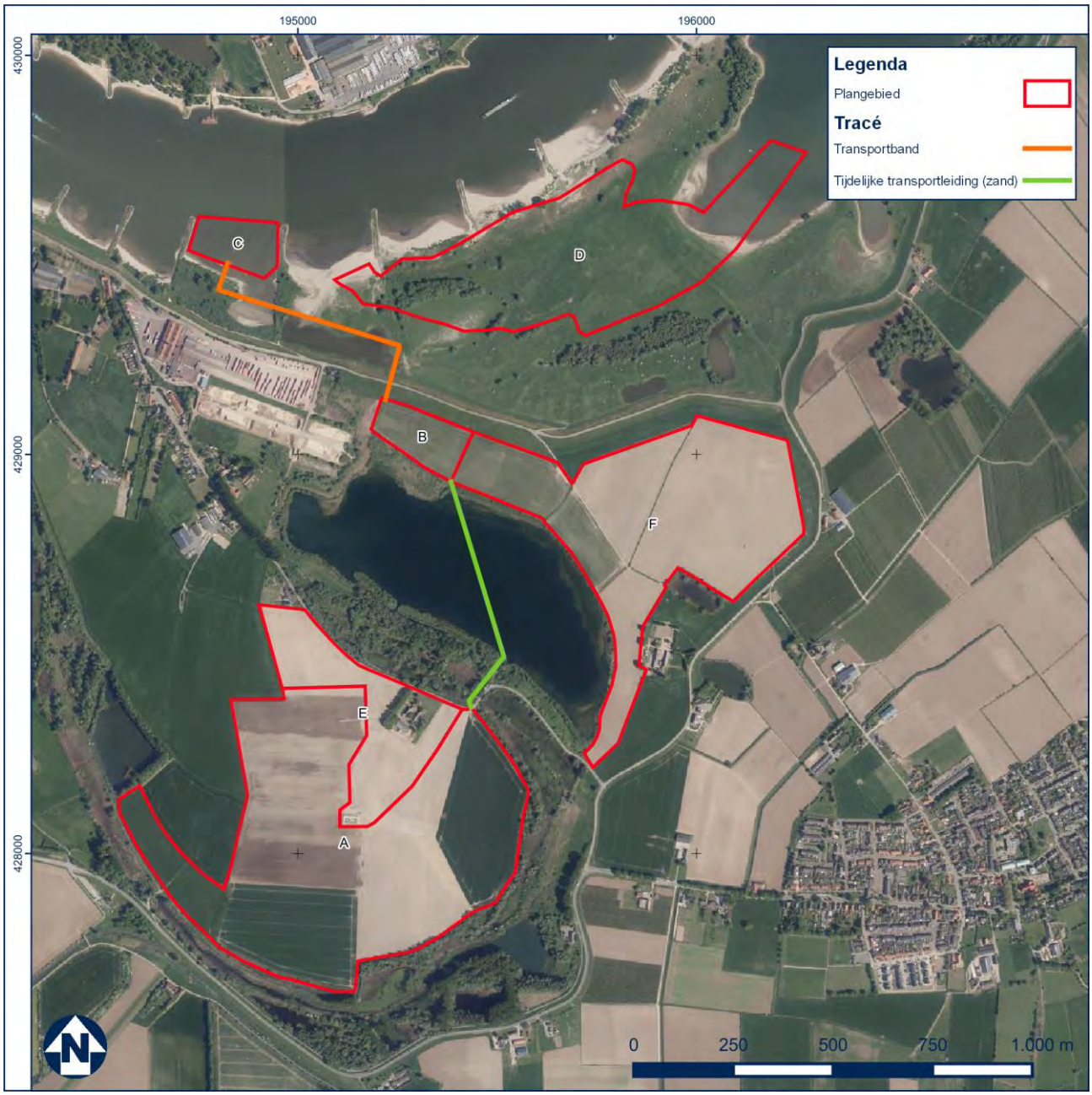
Bijlage 4: Technische tekening en peiling kribvak (deelgebied C)

Bijlage 5: Resultaten booronderzoek K3

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van K3Delta bv is door Greenhouse Advies bv voorliggend bureauonderzoek opgesteld voor het plangebied Ooijse Graaf. Aanleiding voor het onderzoek is de natuurontwikkeling en daarbij gepaard gaande zandwinning in het gebied. Bij de uiteindelijke bodemingrepen kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord of vernietigd worden. Conform het beleid van de gemeente Berg en Dal dient hier archeologisch onderzoek plaats te vinden (zie § 4.1.1). Het plangebied bestaat uit zes deelgebieden, corresponderend met de werkterreinen van de opdrachtgever. Deze zijn weergegeven op Afbeelding 1.1. Onderhavig bureauonderzoek heeft betrekking op dit gebied en de directe omgeving.



Afbeelding 1.1: Luchtfoto van de deelgebieden en tracés binnen plangebied Ooijse Graaf (bron: PDOK).

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over de bekende of verwachte archeologische resten, binnen een omschreven gebied, om daarmee tot een gespecificeerde archeologische verwachting te komen. Het resultaat is een standaardrapport met een gespecificeerde archeologische verwachting, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van (eventueel) vervolgonderzoek en de vorm daarvan.

Om deze doelstelling te kunnen realiseren, dienen de volgende vragen te worden beantwoord:

1 Wat is de natuurlijke bodemopbouw van het plangebied?
2 Welke natuurlijke formatieprocessen hebben een rol gespeeld in het plangebied?
3 Wat is het historisch landgebruik van het plangebied geweest?
4 Welke culturele formatieprocessen hebben een rol gespeeld in het plangebied?
5 Is binnen het plangebied sprake van verstoringen, zo ja, wat is de aard en omvang hiervan?
6 Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn binnen het plangebied bekend?
7 Wat is de archeologische verwachting voor het plangebied?

1.3 Werkwijze en leeswijzer

Het archeologisch bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1[1]. Er is informatie verzameld over het onderzoeksgebied en het specifieke plangebied met betrekking tot geologie, bodem, bodemverstoringen, archeologie, cultuur- en bouwhistorie.

Het rapport is opgebouwd uit de hieronder genoemde hoofdstukken:
Hoofdstuk 2: Beschrijving plangebied
Hoofdstuk 3: Landschap
Hoofdstuk 4: Archeologie en historie
Hoofdstuk 5: Evaluatie en advies

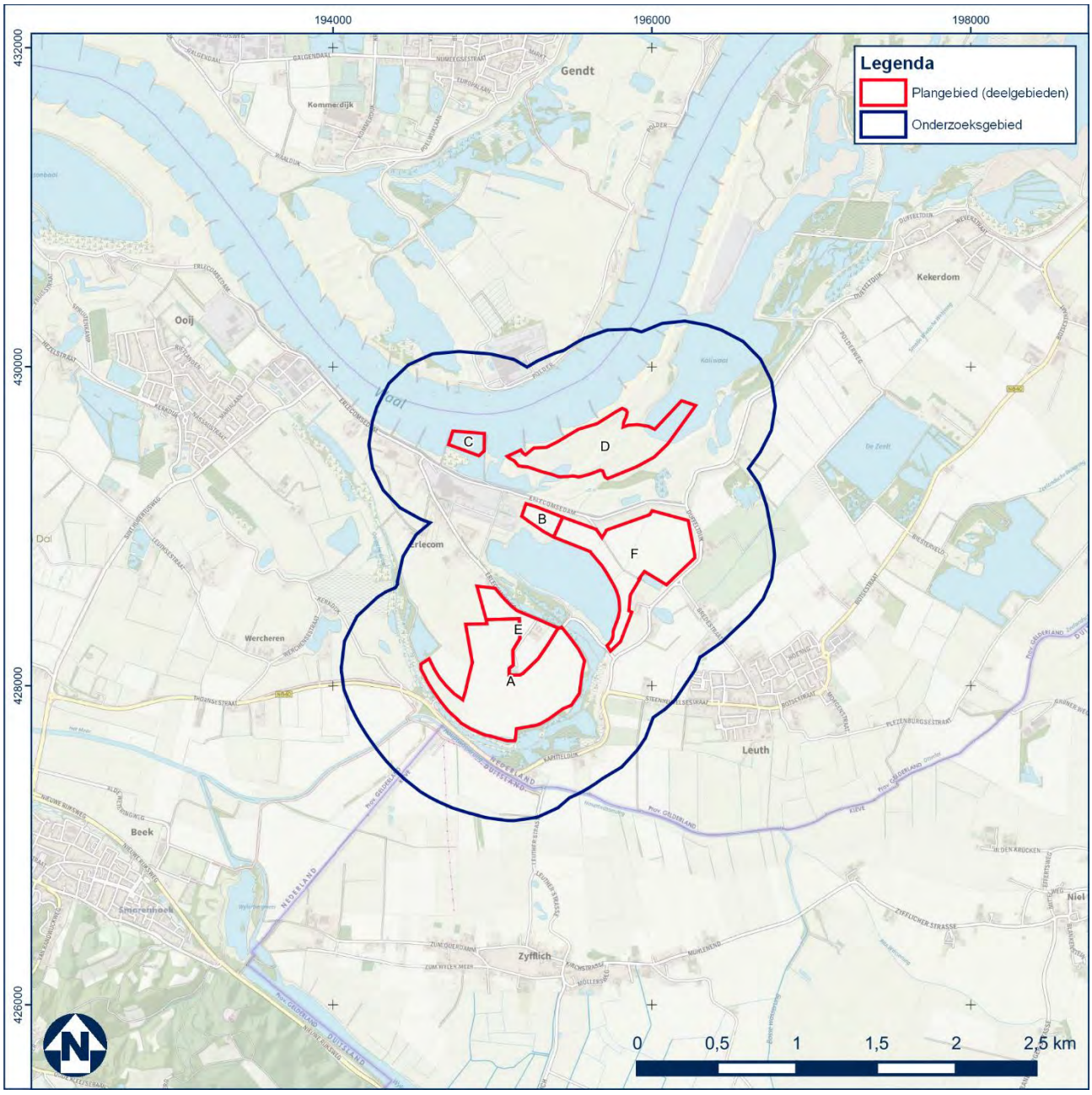
Voor de in dit rapport gebruikte archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 1. Alle kaarten in de rapportage zijn noordgericht tenzij anders aangegeven.

[1] *SIKB 2018.*

2 Beschrijving plangebied

2.1 Huidige situatie plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied bevindt zich in het buitengebied van de gemeente Berg en Dal, in de polder langs de Waal. Dit gebied omvat onder meer de Ooijse Graaf maar ook (het oostelijk deel van) de Erlecomse Polder. Het plangebied ligt ten oosten en zuidoosten van Erlecom en ten westen en noordwesten van Leuth. Het zuidelijk deel ligt aan de grens met Duitsland bij Zyfflich. Centraal in het plangebied ligt de plas Kraaijenhof, die reeds in het eerste decennium van deze eeuw is gerealiseerd ten behoeve van de zand- en kleiwinning.



Afbeelding 2.1: Topografische kaart van het plan- en onderzoeksgebied te Ooijse Waard (ondergrond: Opentopo).

Voor de bevordering van de leesbaarheid van deze rapportage is aan de afzonderlijke deelgebieden een letter toegekend (A tot en met F). Daaraan wordt in de lopende tekst gerefereerd (zie ook tabel 2.1). Het onderzoeksgebied betreft een bufferzone van 500 meter om de afzonderlijke plangebieden heen (zie Afbeelding 2.1). Dit geeft een meer betrouwbare weergave van de voor onderhavige deelgebieden relevante data, zoals archeologische waarnemingen of landschappelijke elementen. De deelgebieden A tot en met D betreffen zo-

nes waar bodemingrepen plaats gaan vinden. In de deelgebieden E en F zal enkel worden opgehoogd. Aangezien deze werkzaamheden conform bestemmingsplan ook vergunningplichtig zijn, worden deze gebieden ook in dit bureauonderzoek besproken.




Afbeelding 2.2: Huidige situatie deelgebied A (links) en deelgebied D, beide gezien richting het noordoosten (bron: Google Street View, opnamedatum juni 2021).



Afbeelding 2.3: Huidige situatie deelgebied F, gezien richting het westen. Op de achtergrond links de hoge stuwwal van Beek-Ubbergen (bron: Google Street View, opnamedatum juni 2016).

2.2 Toekomstig gebruik

Binnen de afzonderlijke deelgebieden zullen verschillende werkzaamheden plaatsvinden. Deze hebben alle hun invloed op het eventueel aanwezige bodemarchief. Een faseringstekening met de voorgenomen ontwikkeling is opgenomen in Bijlage 3. Dit betreft een conceptversie.

In het centrale deel van deelgebied A wordt een diepe waterplas gegraven. De diepte van de waterplas is maximaal 30 meter minus maaiveld en overschrijdt daarmee de vrijstellingsgrenzen (zie § 4.1.1). De oppervlakte betreft circa 42 ha. In de randzone wordt een rietmoeras ontwikkeld op 0,5 – 1,5 m-mv (circa 8 à 9 meter +NAP). In de noordwestelijke zone wordt een tijdelijk water gegraven, dat uiteindelijk gedempt zal worden. Het betreft een zone van 7 hectare waar maximaal tot maximaal 18 m diepte zal worden gegraven (- 8 m NAP).

Binnen deelgebied B zal een tijdelijk installatieterrein worden ingericht, daar waar in de periode 2003 - 2009 ook al een installatie heeft gestaan voor de realisatie van plas Kraaijenhof (het water tussen deelgebieden B, F en E). De funderingspalen voor de installatie en bijkomende transportbanden beslaan minder dan 2% van de totale te bebouwen oppervlakte. Voor het realiseren van een degelijk verhard installatieterrein wordt de toplaag van circa 40 centimeter opzijgezet en wordt hier een tijdelijke verharding aangelegd. Na de herinrichting wordt de verharding weggehaald en de toplaag teruggezet.

Deelgebied C betreft de tijdelijk laadvoorziening voor de afvoer van het zand uit het gebied. Hiertoe wordt de huidige bodem van het kribvak uitgediept tot circa 8 m-mv (circa 2,2 m +NAP) om weer op diepte van de rivierbodem te komen. Het kribvak zal tot 2,2 m NAP wordt ontgraven. De bestaande hoogte wisselt tussen de 6,10 m NAP en 6,30 m NAP. Er zal dus een tijdelijke uitdieping van 4 meter ontstaan. De rivierbodem ligt

afwisselend op deze gelijke hoogte. Dieper ontgraven van het kribvak heeft geen zin, want als een schip niet over de rivier kan dan kan het schip ook niet naar de laadvoorziening varen. In Bijlage 4 is een technische tekening en de peiling van het kribvak opgenomen ter verduidelijking.

In deelgebied D zal eveneens zandwinning plaatsvinden. De diepte is circa 10 meter minus maaiveld en overschrijdt daarmee de vrijstellingsgrenzen (zie § 4.1.1). Mogelijk zal hier eveneens een laadvoorziening komen. Er zullen twee tijdelijke depots worden gerealiseerd. Depot 1 zal circa: 39500 m3 op circa 2 hectare groot zijn. Bij Depot 2 bedrage de afmetingen circa 0,4 hectare en 19500 m3. Depot 2 zal dienen als een landschapswal en wordt circa 8 meter hoog. Voor beide depots hoeft de onderliggende toplaag niet ontgraven te worden.

In twee deelgebieden (E en F) zal enkel ophoging plaatsvinden. In deelgebied E zal het 0,3 meter hoger dan huidig maaiveld worden opgeleverd. Een klein deel daarvan zal als tijdelijk depot worden benut. In deelgebied F zal de ophoging van de daar aanwezige landbouwgrond eveneens 0,3 meter hoger zijn.

Ten behoeve van het (tijdelijke) tansport van het zand tussen de diverse deellocaties worden transportleidingen en -banden aangelegd. Voor de transportbanden (bovengronds) zullen palen in de grond worden aangebracht. De transportleidingen komen boven maaiveld te liggen, maar daarvoor kunnen bovengrondse obstakels (zoals hoger gelegen wegen) wel worden doorgraven. In dat kader worden deze tracés hier ook behandeld. Vanzelfsprekend zal de leiding die door c.q. over de bestaande plas wordt aangelegd hier niet behandeld.

Deelgebied	Beschrijving K3 Delta bv	Details werkzaamheden/bodemingrepen
A	Herinrichting middels binnendijkse zandwinning (nieuw te ontgraven waterplas, rietmoeras)	zandwinning max. 30 m -mv randzone ontgraven tot ca. 0,5 – 1,5 m-mv
B	Installatieterrein	funderingen installatie+transportbanden 40 cm – mv tbv verharding
C	Laadlocatie	sediment verwijderen, diepte circa 4 m
D	Zoekgebied buitendijkse geul	zandwinning ca. 10 m -mv alternatieve laadlocatie
E	Ophogen, inclusief tijdelijkt depot	huidig mv met 0,3 meter ophogen
F	Ophogen	huidig mv met 0,3 meter ophogen
Tracés	Transportleidingen en -banden (tussen deelgebieden C en B en B-F en E-A	t.b.v. de (bovengrondse) transportband zullen palen in de grond worden aangebracht. De leidingen zullen eveneens enkel bovengronds zijn

Tabel 2.1: Werkzaamheden per deelgebied.

3 Landschap

Het landschap heeft in het verleden een sterke rol gespeeld in het nederzettingspatroon en de mogelijkheden tot bepaalde activiteiten van de mens. Bij onderzoek naar de mogelijkheid van archeologische sporen in een bepaald gebied is het van belang om te achterhalen hoe het landschap er in het verleden kan hebben uit gezien.

3.1 Geologie

De basis van de afzettingen in het plangebied wordt gevormd door materiaal dat is afgezet in zowel het Pleistoceen (ondergrond) als het Holoceen (toplagen). Het plangebied ligt in het rivierengebied van de Holocene Rijn-Maas delta, specifiek binnen het stroomgebied van de Waal.

3.1.1 Pleistoceen en Vroeg Holoceen

Het plangebied maakt onderdeel uit van de meandergordel van de Waal als onderdeel van het Rijnsysteem. Reeds in het Pleistoceen was het Rijnsysteem actief. Het rivierwater stroomde in westelijke richting af. Deze hoofdrichting was ontstaan gedurende het Saalien, waarbij het landijs de noordelijke doorstroming blokkeerde. Het reeds aanwezige materiaal werd door de druk van het landijs opgestuwd. Deze barrière zorgde er voor dat de stroomrichting ook na het afsmelten van het landijs gehandhaafd bleef. In deelgebieden B en F liggen de gestuwde afzettingen conform boorgegevens uit het Dinoloket[2] op een diepte beginnende tussen 5,5 en 8 meter beneden maaiveld. In het uiterste zuiden van deelgebied A neemt de diepte toe tot 22 meter beneden maaiveld. Het is onbekend of dit natuurlijk reliëf is dat veroorzaakt is door de stuwing, of dat na de stuwing fluviatiele erosie heeft plaatsgevonden.

Er was in het Laat-Pleistoceen sprake van een vlechtend riviersysteem met een uitgebreid patroon van vertakkingen. Het materiaal dat werd afgezet, wordt gerekend tot de Formatie van Kreftenheye. De Laat-Pleistocene basis ter plaatse van alle deelgebieden wordt conform de Stroomgordelkaart[3] aangeduid als *Terrace X* (#703). Deze afzettingen kennen een datering van 10.950-10.150 BP en bestaan uit het materiaal dat is afgezet door het vlechtende riviersysteem.

Vanaf circa 12.000 jaar geleden warmde de aarde op, smolten delen van de ijskappen en het landijs en steeg de zeewaterspiegel. Op dat moment spreken we van het huidige tijdperk: het Holoceen. Vanaf het begin van het Holoceen veranderde het rivierregime en beperkte de rivier zich tot een meanderende hoofdgeul. Het Pleistocene materiaal raakte afgedekt met jongere sedimenten. Ook deze worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye. Ze worden aangeduid als stroomgordels #728 (6.600-6.250 BP), #730 (5.750-5.400 BP) en #556 (6.500-5.000 BP). Mogelijk heeft insnijding en erosie van de ondergrond plaatsgevonden.

Laat-Pleistocene en Vroeg-Holocene afzettingen komen conform boorgegevens uit het Dinoloket[2] in deelgebieden A en E relatief ondiep voor, op circa 1,6 meter beneden maaiveld. In deelgebied B liggen de rivierafzettingen op gestuwd materiaal. Het pakket rivierafzettingen komt voor van 5,5 tot 8 meter beneden maaiveld. Boringen in deelgebied F laten zien dat de Kreftenheye afzettingen beginnen op een diepte van 5,5 tot 5,8 meter beneden maaiveld. In het uiterste westen van deelgebied D bedraagt de diepte van deze rivierafzettingen 4,5 meter beneden maaiveld. De boorinformatie biedt onvoldoende aanknopingspunten om de pakketten aan specifieke stroomgordels toe te kennen.

3.1.2 Holoceen: Late IJzertijd tot Middeleeuwen

De Waal kent zijn oorsprong in de Late IJzertijd. Vanaf dat moment bevond het plangebied zich in het stroomgebied van die rivier en was dus niet of slechts periodiek bewoonbaar. Overstromingen kwamen hierdoor geregeld voor waarbij de rivieren sediment afzetten. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Echteld en bestaan uit klei, silt, zand en grind.

[2] *Geraadpleegd via https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens.*

Deelgebied	Stroomgordel	Start (jaren BP)	Einde (jaren BP)	Zanddiepte
A + B + E	556 Zyfflich	6.500	5.000	-
A + B + E	93 Leuth/175 Waal (upstream from Tiel)	2.900 / 2.000	2.500 / 850	0 – 1; 1 - 2 m-mv
C + D	735 Outer meanderbelt since 3.350	3.350	3.000	-
C + D	355 Leuth B/304 Waal (upstream Tiel) – uiterwaarden	2.900 / 2.160	2.170 / heden	0 – 1 m-mv (langs dijk); 2 – 3; 3 – 4 m-mv (richting rivier)
F	556 Zyfflich	6.500	5.000	-
F	93 Leuth	2.900	2.500	1 – 2; 2 – 3 m-mv

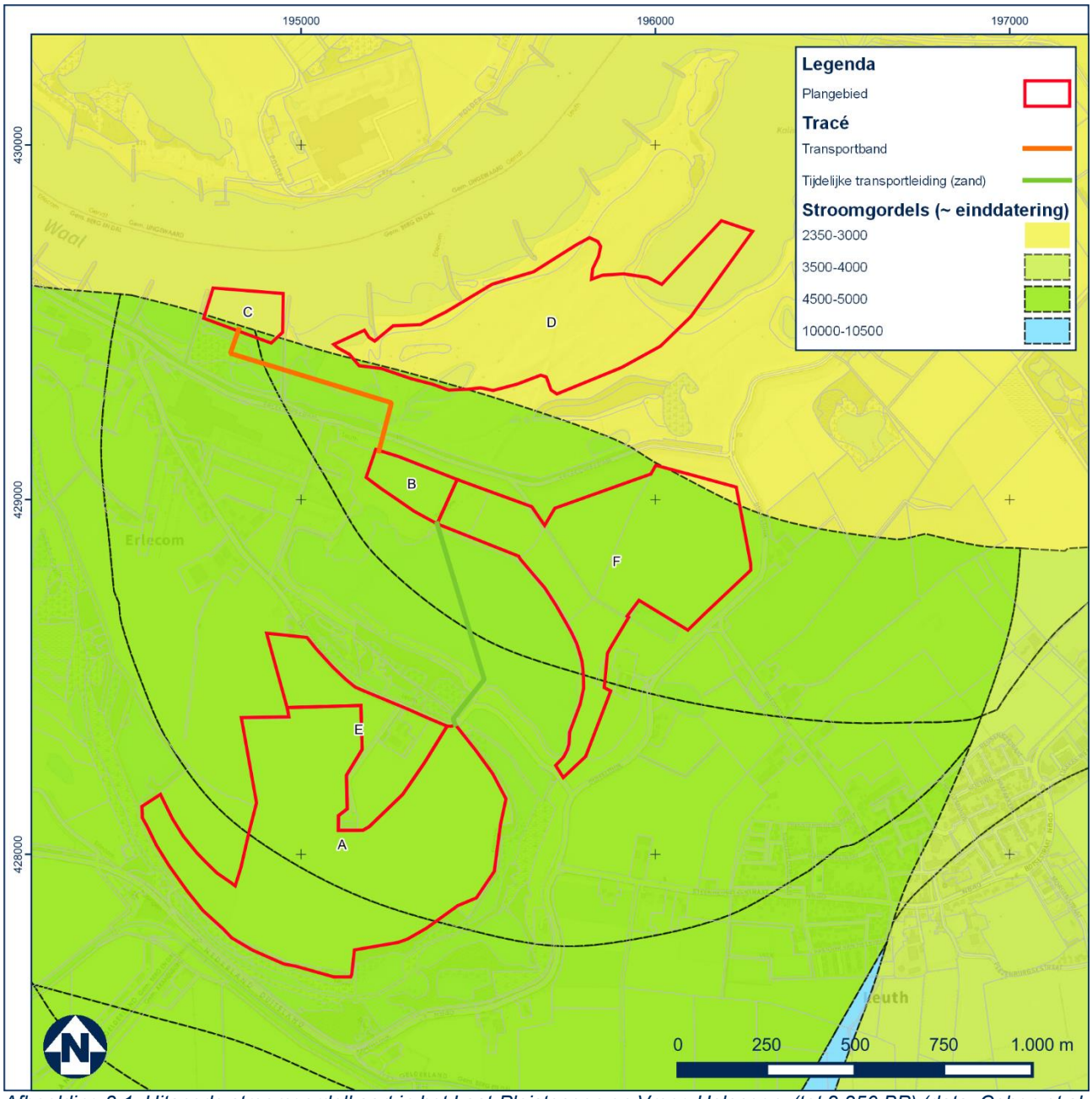
Tabel 3.1: Overzicht stroomgordels (data: Zandbanenkaart 2010; Cohen et al. 2012).

Gebaseerd op de gegevens van de Stroomgordelkaart[3] (zie Afbeelding 3.1 en Tabel 3.1) kan het volgende worden geconcludeerd. Voor wat betreft de toevoegde data van de Zanddieptekaart van de Provincie Gelderland[4] kan enkel de bovenste (recentste) top worden aangegeven. De huidige binnendijkse deelgebieden (A, B, E en F) hebben in de prehistorie binnen een stroomgordel gelegen (#556), echter betreft dit een "*relative dating*"; het is onbekend in hoeverre deze betrouwbaar is. Daarna lagen deelgebieden A, B en E nogmaals onder invloed van het water, te weten tussen grofweg 2.900 en 2.500 en tussen 2.000 en 800 BP (*Before Present*, jaar geleden) (#93 en #175). Dit wil zeggen dat deze deelgebieden pas vanaf de Late Middeleeuwen (circa 1200 tot heden) droog lagen op basis van deze kaart. Dit moment komt algemeen overeen met de start van de bedijking in de omgeving.

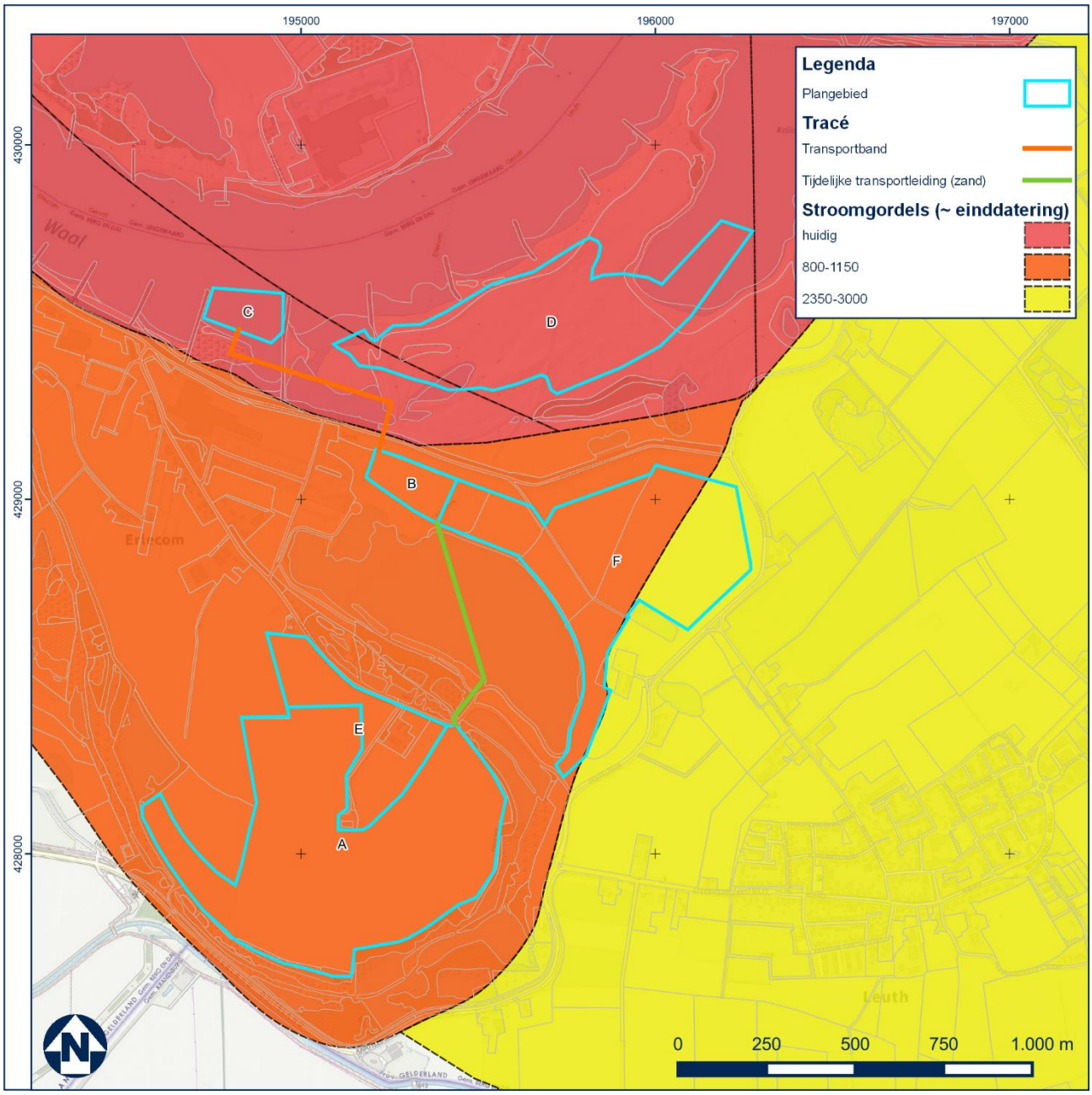
De oostelijke rand van deelgebied F lag op basis van de Stroomgordelkaart als laatste tussen circa 2.900 en 2.500 BP binnen invloed van water. Op de oeverwallen van deze Leuth stroomgordel (#93) zijn (elders) in het verleden archeologische waarden uit de IJzertijd, Romeinse Tijd en Vroege en Late Middeleeuwen aangetroffen, die nader worden besproken in § 4.1.2 en 4.1.3. Dit betekent dat, landschappelijk gezien, grofweg de oostelijke helft van deelgebied F vanaf de IJzertijd geschikt was voor bewoning.

De huidige buitendijkse deelgebieden (C en D) hebben op basis van de Stroomgordelkaart tussen circa 3350 en heden (nagenoeg) onafgebroken in of binnen de invloedsfeer van de Waal gelegen. De andere deelgebieden waren tussen de hierboven aangegeven periodes droog en waren theoretisch gezien toen geschikt voor bewoning. Echter, er dient rekening gehouden te worden met het eroderen van eventuele archeologische waarden door jongere stroomgordels.

[3] *Cohen et al. 2012.*
[4] *Geraadpleegd via atlas.gelderland.nl/zandbanen.*



Afbeelding 3.1: Uitsnede stroomgordelkaart in het Laat-Pleistoceen en Vroeg Holoceen (tot 2.350 BP) (data: Cohen et al. 2012).



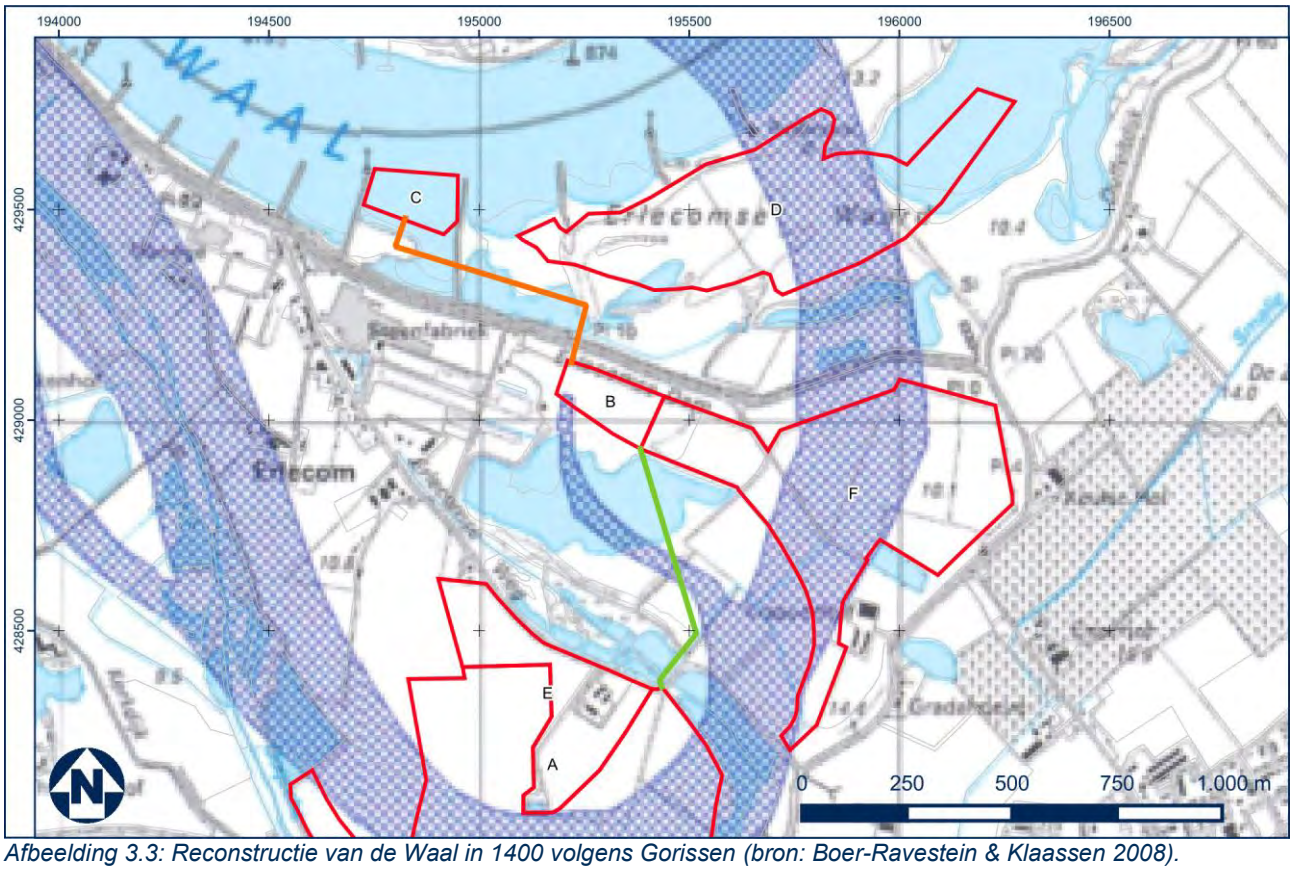
Afbeelding 3.2: Uitsnede stroomgordelkaart in het Holoceen (2.350 BP tot heden) (data: Cohen et al. 2012).

3.1.3 Holoceen: Middeleeuwen tot heden

Het rivierengebied van de Waal in de omgeving van het plangebied is nauwkeurig in kaart gebracht in het verleden. Van deze bronnen wordt dan ook gebruik gemaakt. Deze geven een gedetailleerder beeld van de afgelopen circa 1000 jaar.

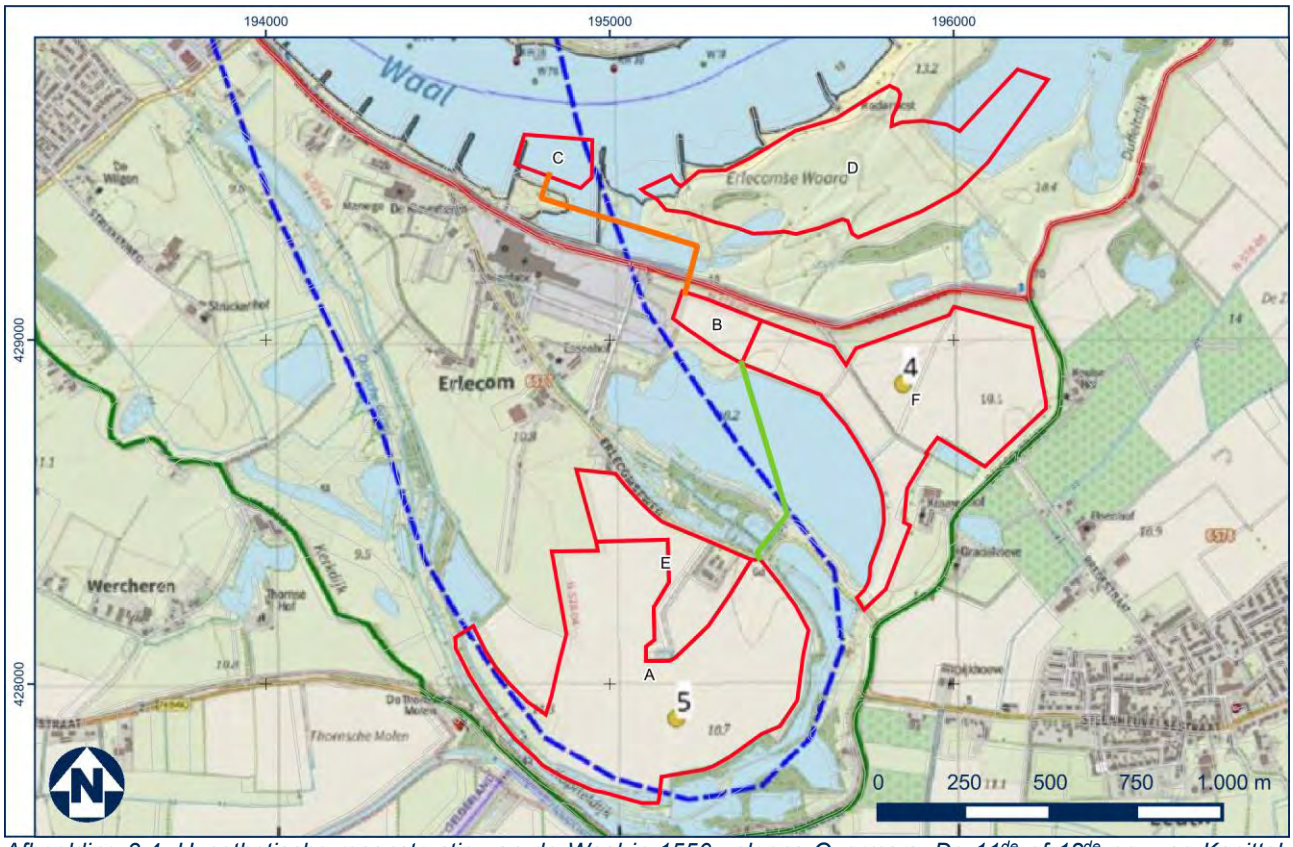
De Waal is in de Late Middeleeuwen (12de - 13de eeuw) bedijkt.[5] Dit betreft in dit geval de Kapitteldijk (op Afbeelding 3.4 de groene lijn) die toen dus nog een rivierdijk was. Het gehele plangebied lag vanaf dat moment nog buitendijks, en dus binnen de invloedssfeer van de Waal. Op de reconstructies van de Waal van Gorissen[6] is te zien dat de Waal gedurende de 14de en 15de eeuw de deelgebieden A, B en C moeten hebben bedreigd. Vanaf circa 1400 stroomde de Waal in een meander dwars door deelgebieden A en C en dus ter hoogte van de huidige Ooijse Graaf (zie Afbeelding 3.3). Dit is een overblijfsel van deze meander, die ook op de vroegste historische kaarten zichtbaar is (zie § 4.2). Na de Middeleeuwen is de Ooijse Graaf een dode zijtak geworden ("Ovde Wael"); de hoofdstroom van de Waal lag toen noordelijk door de Gendtse Waard (Niewe Wael Flv").[7] De Ooijse Graaf was toen nog wel watervoerend. Rond 1700 verplaatste de Waal zich naar het zuiden en stroomde zo opnieuw door deelgebied D (zie Afbeelding 3.5). Het beeld dat deze reconstructies geven is dat de Waal langer actief was binnen de deelgebieden dan op basis van de Stroomgordelkaart bekend is.

In het proefschrift van Overmars[8] betreffende de Waal is een hypothetische reconstructie opgenomen van de Waal ter hoogte van Erlecom in het jaar 1550 (zie Afbeelding 3.4). Daarop is te zien dat deelgebieden A en C geheel binnen de stroom lagen op dat moment. Deelgebieden A en E lagen in de binnenbocht van deze meander.

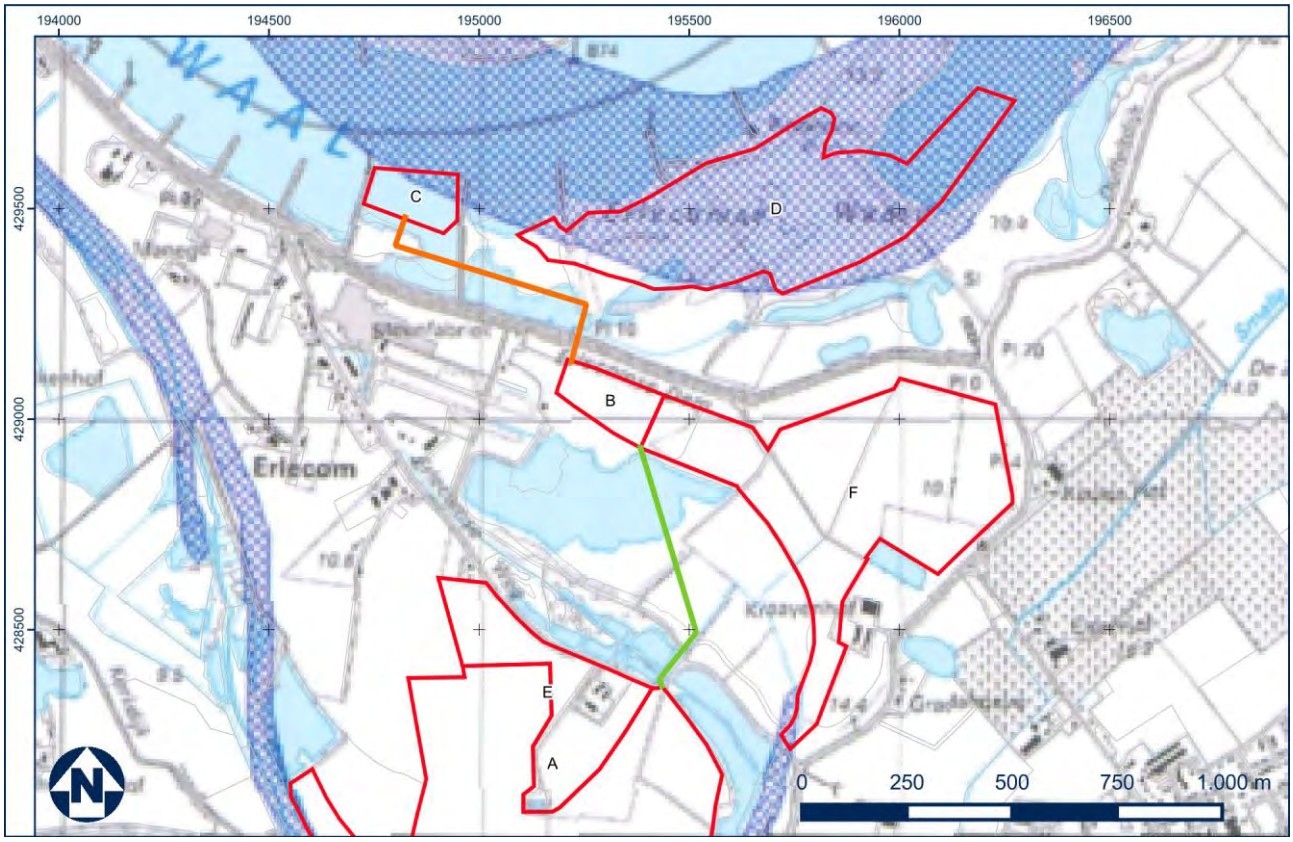


Afbeelding 3.3: Reconstructie van de Waal in 1400 volgens Gorissen (bron: Boer-Ravestein & Klaassen 2008).

[5] *Overmars 2020, 205.*
[6] *Gorissen 1956.*
[7] *Beeldbank Gelders Archief, 0124 Hof van Gelre en Zutphen 5079; Overmars 2018.*
[8] *Overmars 2020.*



Afbeelding 3.4: Hypothetische reconstructie van de Waal in 1550 volgens Overmars. De 11de of 12de eeuwse Kapittel-/Duffeltdijk in het donkergroen aangegeven (bron: Overmars 2020).



Afbeelding 3.5: Reconstructie van de Waal in 1700 volgens Gorissen (bron: Boer-Ravestein & Klaassen 2008).

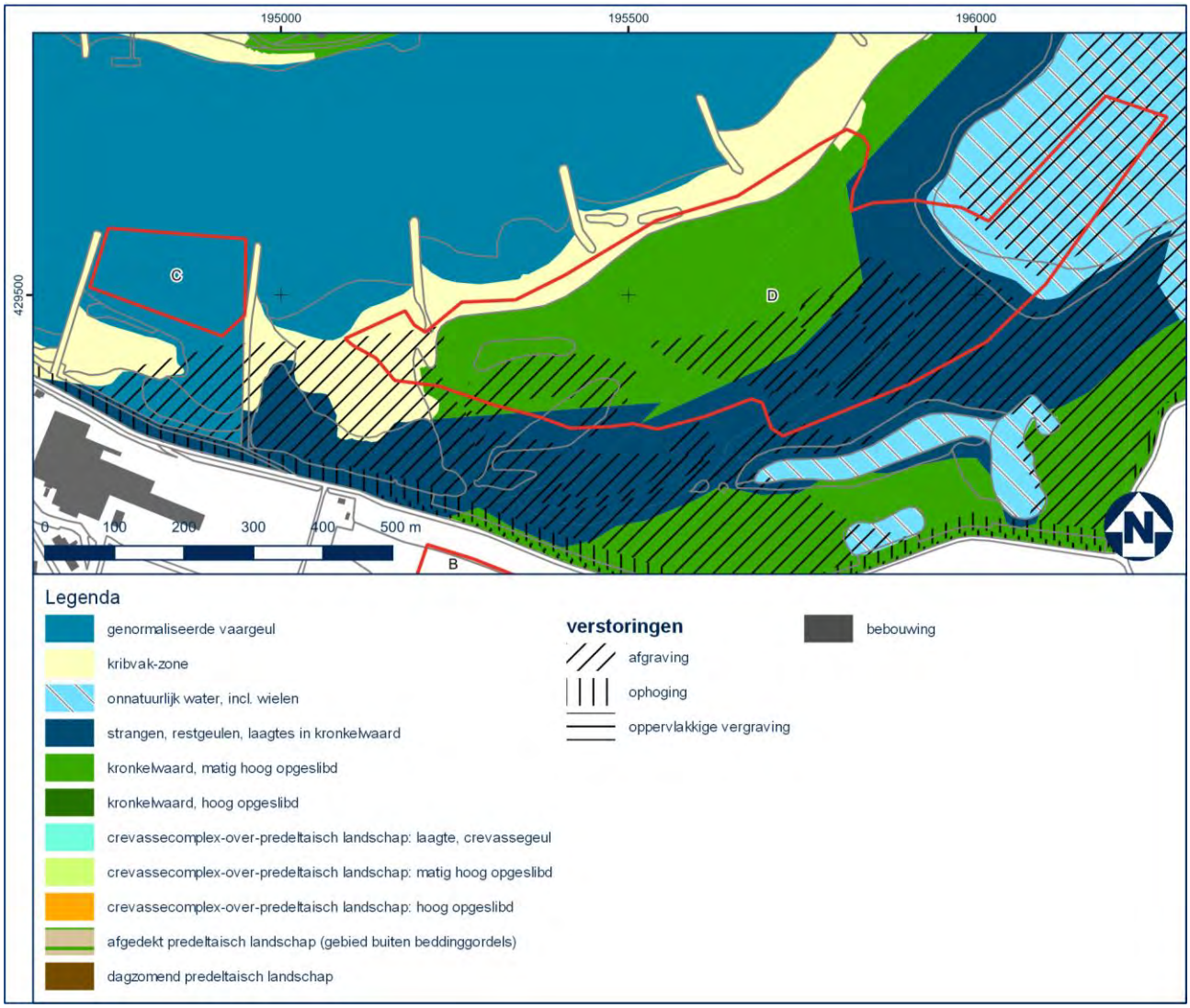
3.2 Geomorfologie

De Geomorfologische kaart[9] geeft de mate van reliëf en de vormen aan die in het landschap te onderscheiden zijn (zie Afbeelding 3.6). De afzonderlijke deelgebieden zijn op deze kaart als volgt gekarteerd (zie onderstaande tabel):

Deelgebied	Code	Type
A-E	B44 (centraal); N94 (oost en west)	Stroomrug (centraal); Laagte ontstaan door afgraving (oost en west)
B	F91	Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland
C	H44; water	Rivierstrandglooiing; water
D	M93 (overwegend); L43 (centraal); L91 (west)	Vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie (overwegend); Welvingen in rivierafzettingen (centraal); Storthopen met grind-, zand-, kleigaten of ijzerkuilen (west)
F	N94 (overwegend); B44 (west)	Laagte ontstaan door afgraving (overwegend); Stroomrug (west)

Tabel 3.2: Overzicht geomorfologische kenmerken (bron: Alterra 2017).

Omdat het plangebied reeds zeer uitgebreid is onderzocht en in kaart is gebracht met behulp van de bronnen zoals genoemd in de vorige paragrafen, kan de geomorfologische kaart van Alterra (waarin interpretaties en een algemeen beeld zijn opgenomen) weinig concreets toevoegen aan de archeologische verwachting. Afgaande op deze bron lijkt het grootste deel van de deelgebieden verstoord (afgegraven, kleigaten, geëgaliseerd) of opgehoogd (storthopen, opgespoten terrein). Specifieke dieptes of hoogtes daarvan, ten opzichte van de eventueel archeologisch relevante niveaus, zijn echter niet aangegeven.



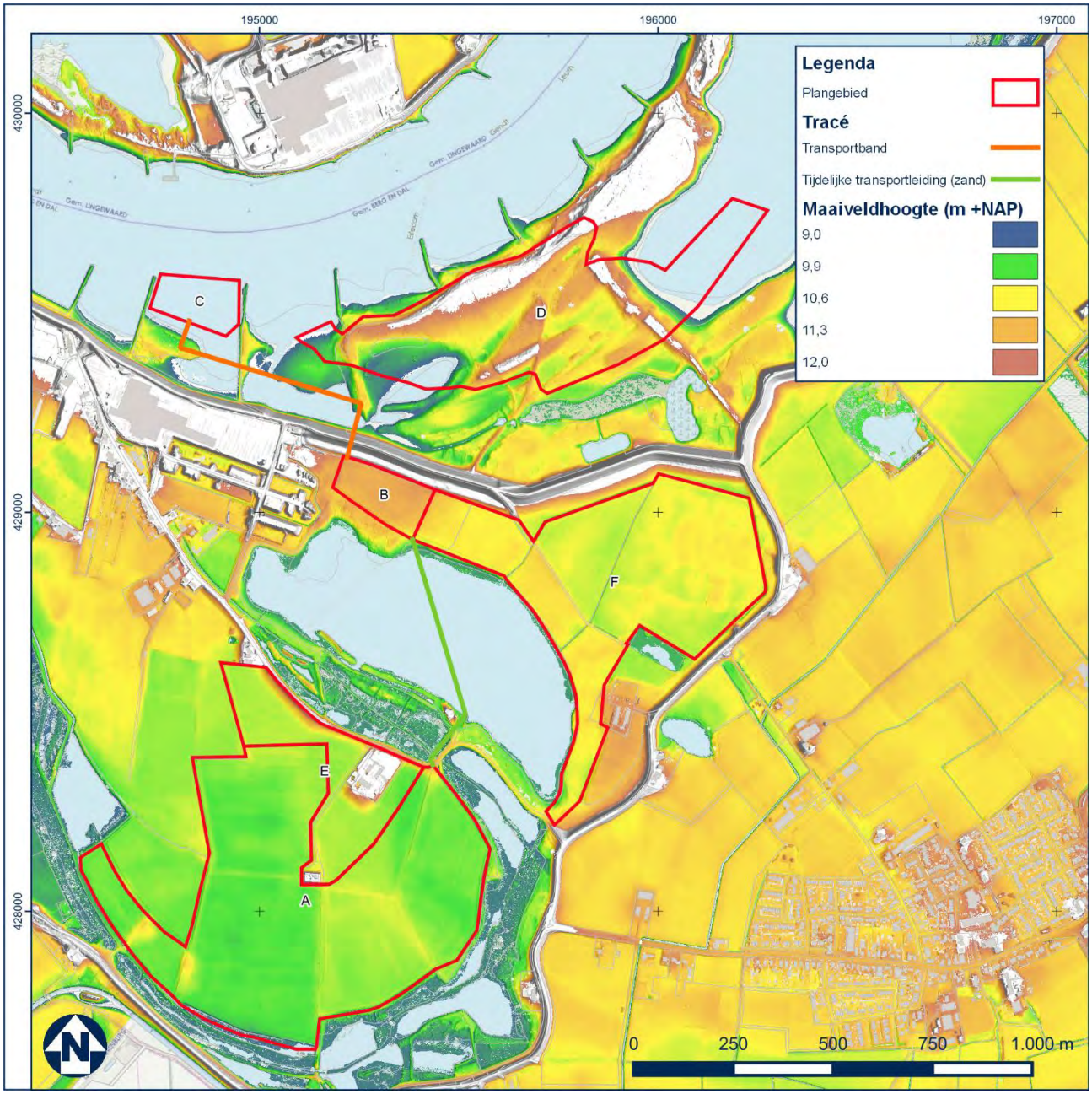
Afbeelding 3.6: Uitsnede geomorfologische kaart buitendijkse deelgebieden C en D (bron: Cohen et al. 2014).

[9] *Alterra 2017.*

De geomorfologische kaart behorende bij de uiterwaardenkaart[10] geeft voor deelgebied D wel meer detailinformatie. Hier was oorspronkelijk sprake van een matig hoog opgeslibde kronkelwaard in de noordwestelijke zone. Het zuidoostelijke deel van het deelgebied ligt ter plaatse van een strang, geul of laagte in de kronkelwaard. Doordat grote delen als afgegraven zijn aangeduid (zie hiervoor), is het oorspronkelijk reliëf mogelijk niet langer intact (dit wordt nader geanalyseerd in § 3.2.1 en § 4.2.3).

3.2.1 Actueel Hoogtebestand Nederland

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een landsdekkend digitaal bestand in de vorm van een driedimensionaal grid met een hoge nauwkeurigheid, waarmee de maaiveldhoogte van Nederland in kaart is gebracht.[11]



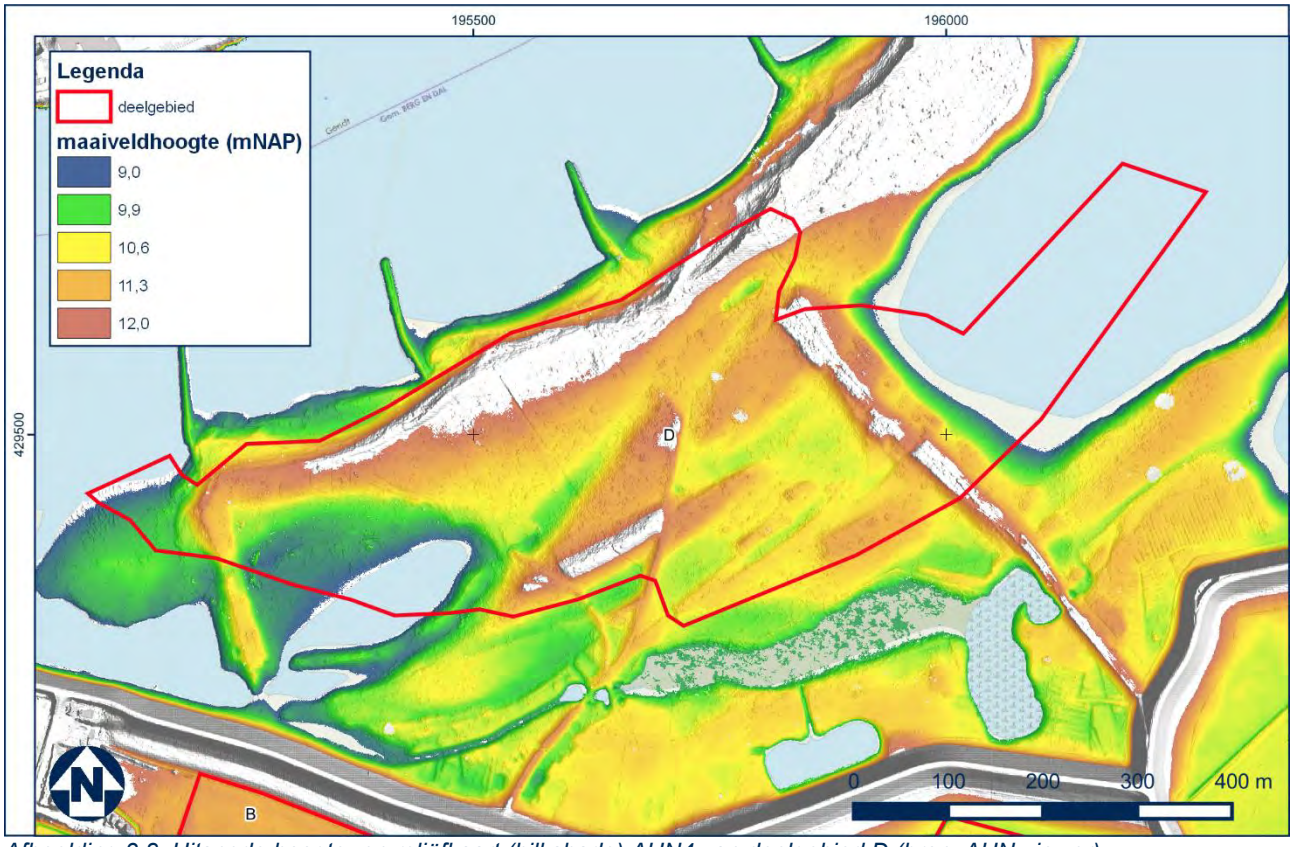
Afbeelding 3.7: Uitsnede AHN4 van het plangebied en omgeving (bron: AHN-viewer).

[10] *Cohen et al. 2014.*
[11] *Geraadpleegd via www.ahn.nl. Door het combineren van de X-, Y- en Z-waarden (t.o.v. NAP) van elk punt is een digitaal model ontstaan dat de gemiddelde hoogte van het maaiveld weergeeft met een nauwkeurigheid van 50 bij 50 cm per gridcel in horizontale zin en een afwijking van maximaal 10 cm in verticale zin (+/- 5 cm standaardafwijking en +/- 5 cm systematische afwijking).*

Op basis van het AHN4 (zie Afbeelding 3.7) is te zien dat deelgebieden A-E relatief laaggelegen zijn ten opzichte van de omgeving en dat de overgang van de uiterste perceelsgrenzen scherp is. Bovendien is nauwelijks sprake van reliëf binnen het deelgebied zelf, in tegenstelling tot de omgeving. Dit duidt op een mogelijke afgraving en bijbehorende afvlakking, zoals ook aangegeven op de geomorfologische kaart van Alterra. Het spreekt echter de eveneens eerder aangehaalde Zandbanenkaart van de Provincie Gelderland tegen, waarin de top van het zand van de bedijkte rivieren tussen 0 en 1 en 1 en 2 meter beneden maaiveld wordt verwacht. De historische gegevens van de al dan niet afgegraven zones worden besproken in § 4.2.3.
De op de geomorfologische kaart aangegeven stroomrug (B44) kent een iets hoge ligging dan de zones die als afgegraven zijn aangeduid. Afgraving heeft hier mogelijk niet of in mindere mate plaatsgevonden of is tot op zekere hoogte reliëfvolgend gebeurd. Het ontbreken van reliëf binnen de percelen duidt op afvlakking of egalisatie, die heeft plaatsgevonden bij het terugzetten van de bovengrond.

Opvallend is ook dat in deelgebied B, waar eveneens een grote en relatief langdurige activiteit is geweest ten behoeve van de nabij gelegen steenfabriek, op de reliëfkaart geen sporen zichtbaar zijn. Dit kan samenhangen met het tijdelijke installatieterrein ter plaatse, dat in het recente verleden daar aanwezig is geweest (zie verder § 4.2.3).

Specifiek in deelgebied D zijn verhoogde dijkjes in het landschap te zien (zie Afbeelding 3.7). Het betreft hier hoogstwaarschijnlijk de restanten van spoorlijntjes ten behoeve van de baksteenindustrie uit grofweg het tweede en derde kwart van de vorige eeuw (zie verder § 4.2.6). Onder meer de loop vanaf een tunnel door de dijk naar het noorden de uiterwaarden in en diverse aftakkingen daarbinnen zijn waar te nemen. Ook een dijkje waarin een sluis en overlaat aanwezig waren van iets oudere datering zijn nog zichtbaar. Het feit dat deze sporen op de recente reliëfkaart nog zichtbaar zijn betekent dat de kans groot is dat archeologische waarden uit de Nieuwe Tijd nog intact zijn.



Afbeelding 3.8: Uitsnede hoogte- en reliëfkaart (hill shade) AHN4 van deelgebied D (bron: AHN-viewer).

3.3 Bodem

De bodems in het plangebied worden op de Bodemkaart[12] als volgt getypeerd.

Deelgebieden A-E kennen een tweedeling. In de westelijke zone komen ooivaaggronden voor (type Rd90A). In de oostelijke zone is sprake van poldervaaggronden van zavel op zand (type Rn52A). Ook deelgebied F betreft overwegend poldervaaggronden van zavel op zand (type Rn52A).

In deelgebied B komen kalkhoudende poldervaaggronden bestaande uit zware zavel of lichte klei met lichte zavel in de ondergrond voor (type Rn95A). Ook het zuidoostelijke deel van deelgebied D kent dit bodemtype. Het noordwestelijke deel van deelgebied D bestaat uit vlakvaaggronden in grof zand met een zavel- of kleidek van 15 à 40 cm dik (type kZn30A). Ook in de zuidelijke rand van deelgebied C komt dit bodemtype voor. Deze gronden hangen samen met de ligging van relatief hoge ruggen direct langs de rivierloop. Al de voorkomende bodemtypen kennen een relatief lichte grondslag, die kenmerkend is voor stroomruggen, oeverwallen en uiterwaarden. Deze zones vormen de relatief hooggelegen delen van het rivierlandschap.

In Bijlage 5 is een kaart opgenomen die is gebaseerd op booronderzoek dat door K3 is uitgevoerd ter voorbereiding op de voorgenomen werkzaamheden. In Deelgebied A zijn boringen uitgevoerd om de dikte van de rooflaag te bepalen die op het (bedding)zand ligt. Het betreft het zand dat zal worden gewonnen. Uit de kaart blijkt dat deze rooflaag ongeveer 40 cm dik is. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat in het plangebied waarschijnlijk klei is gewonnen tot op de beddingafzettingen. Meestal werd de roofgrond (teelaarde) daarna namelijk weer terug gezet.
In deelgebied D zijn boorprofielen weergegeven waaruit blijkt dat er geen keramische klei aanwezig. Op basis van de boorprofielen is kan worden geconcludeerd dat ter plekke vrij relatief zandige afzettingen aanwezig zijn.

Grondwatertrap
Grondwatertrappen zijn een indicatie voor de diepte van de grondwaterstand en de seizoensfluctuatie daarvan. De grondwatertrappenindeling is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).[13]

Deelgebieden A-E en B bevinden zich in een zone met grondwatertrap VII (GHG 80 cm -mv, GLG 140 cm -mv).[14] De conserveringscondities voor organische resten in deze relatief droge gronden zijn matig tot slecht. Anorganische resten kunnen wel goed bewaard gebleven zijn. Deelgebieden C en D liggen buitendijks. Hier is geen sprake van een grondwatertrap. Het grondwater fluctueert met de waterstand van de rivier. Naar verwachting is gedurende grote delen van het jaar sprake van een relatief hoog grondwaterpeil. De conserveringscondities voor zowel organische als anorganische resten zijn goed in deze relatief vochtige gronden. Deelgebied F ligt een zone met grondwatertrap IV (GHG >40 cm -mv, GLG 80-120 cm-mv).

[12] *Alterra 2014.*
[13] *Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. De diepte en fluctuatie van de grondwaterstand zijn van invloed op de conserveringscondities van eventuele archeologische resten.*
[14] *Geraadpleegd via http://maps.bodemdata.nl/bodemdatanl/index.jsp*

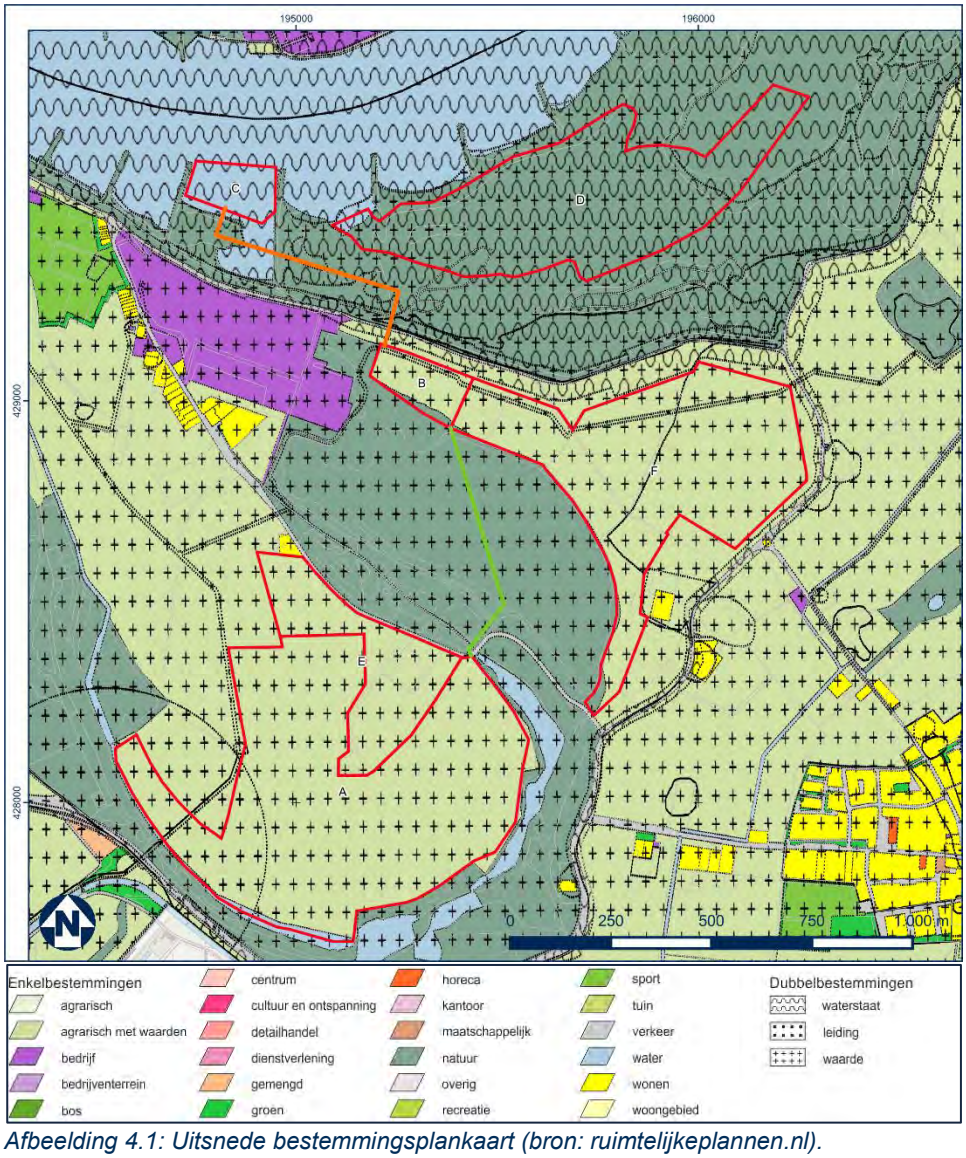
4 Archeologie en historie

4.1 Bekende archeologische gegevens

Op basis van onder andere de ontstaansgeschiedenis van het landschap, de huidige bodemopbouw en bekende archeologische waarden kan voor gebieden een lage, middelhoge, hoge of zeer hoge archeologische verwachting worden bepaald, of, indien waarden zijn vastgesteld, een toekenning van een lage, hoge of zeer hoge archeologische waarde. Voor het onderzoeksgebied zijn landelijke, provinciale en gemeentelijke kennis- en beleidskaarten geraadpleegd.

4.1.1 Archeologische waarden

Het plangebied ligt conform vigerende bestemmingsplan Buitengebied 2013 (vastgesteld d.d. 21-11-2013)[15] in een zone met een Waarde – Archeologie 4 (zie Afbeelding 4.1). In deze zone is archeologisch vooronderzoek verplicht bij bodemingrepen dieper dan 30 cm en/of met een oppervlakte groter dan 1.000 m^2. Ook voor ophogen, egaliseren en ontginnen worden deze onderzoeksgrenzen gehanteerd. Een zone met Waarde 3 valt ligt ten zuiden van deelgebied D. De gemeentelijke beleidskaart (RAAP 2010) is conform de website van de gemeente verwerkt in het bestemmingsplan.

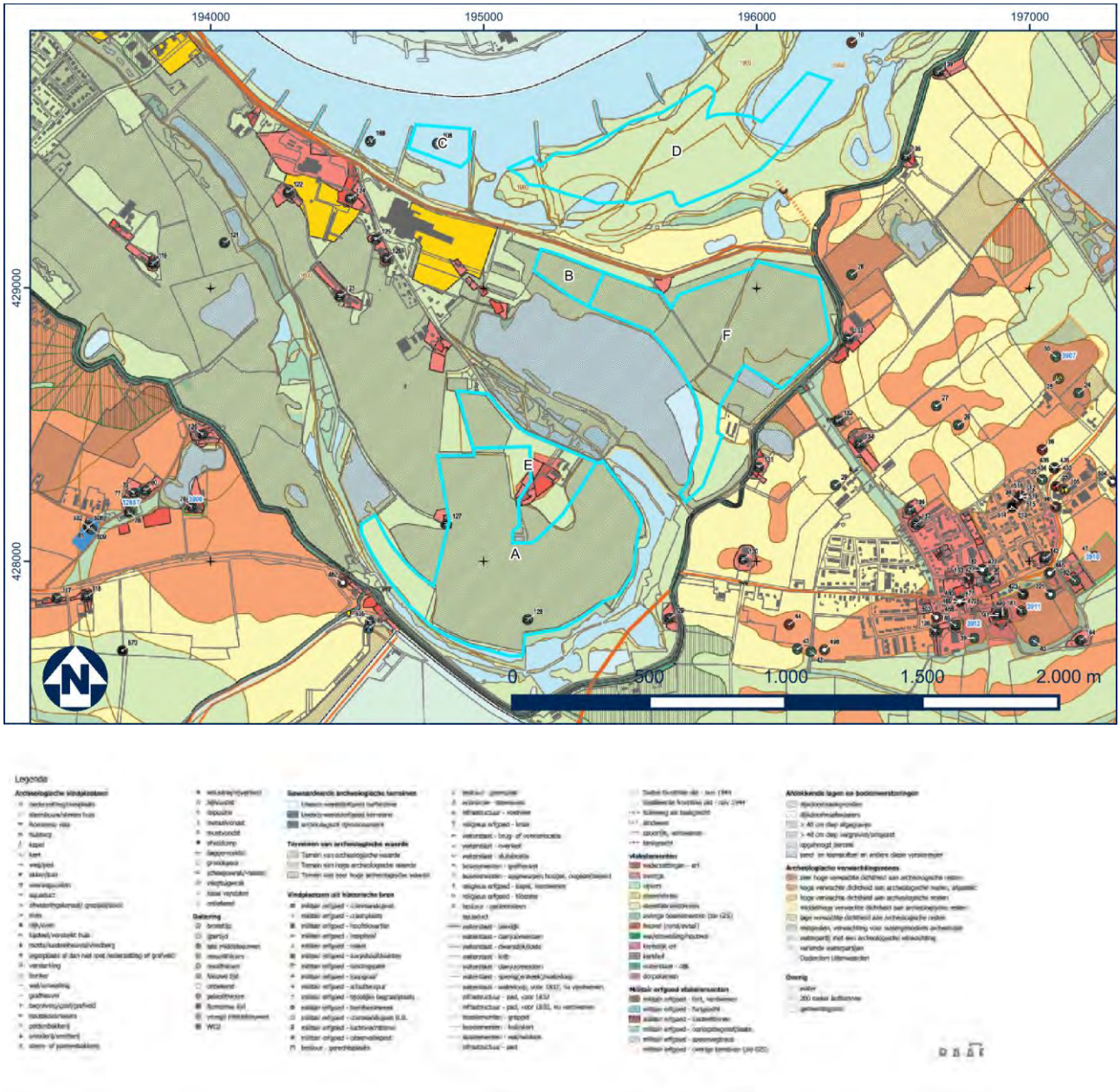


Afbeelding 4.1: Uitsnede bestemmingsplankaart (bron: ruimtelijkeplannen.nl).

[15] *Geraadpleegd via www.ruimtelijkeplannen.nl.*

Op de (oude) beleidskaart wordt voor deelgebieden A en B aangegeven dat deze dieper dan 40 cm afgegraven zijn, vermoedelijk tot diep onder het archeologische niveau. De precieze diepte van de ontgravingen wordt daarbij niet aangegeven. De archeologische verwachting is derhalve laag voor alle archeologische perioden. In deelgebied A worden twee mogelijke huisterpen aangeduid. Nader informatie hieromtrent ontbreekt.

Tevens beschikt de gemeente over een actualisatie van deze beleidskaart, maar deze is nog niet officieel vastgesteld. De betreffende kaart is opgevraagd bij de gemeente en bijgevoegd in Afbeelding 4.2 betreft de toegestuurde uitsnede. Hierop is te zien dat alle deelgebieden op de kaart een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten hebben. Deelgebieden A, B, E en F zijn volgens de kaart ook meer dan 40 cm diep afgegraven.



Afbeelding 4.2: Geactualiseerde beleidskaart (Bron: gemeente Berg en Dal).

4.1.2 Archeologische vondstlocaties

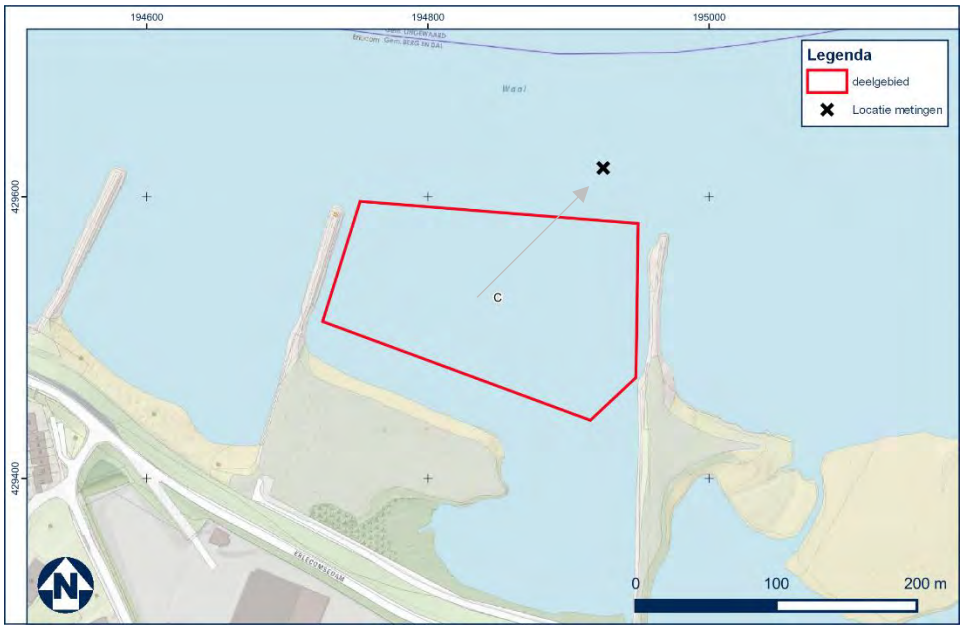
Binnen het plan- en onderzoeksgebied zijn zover bekend geen terreinen van archeologische waarde aanwezig (zie Afbeelding 4.3).



Afbeelding 4.3: Monumenten, vondstlocaties en onderzoeksmeldingen (vervaardigd door Greenhouse Advies bv op basis van gegevens uit Archis3). De huidige onderzoeksmeldingen (met oude contouren) zijn voor de bevordering van de leesbaarheid op deze kaart weggelaten.

In het onderzoeksgebied is sprake van vier vondstlocaties, waarvan één binnen deelgebied C (3032691100). Het betreft voornamelijk watergerelateerde vondsten. Ze staan in onderstaande tabel opgesomd en worden vervolgens nader toegelicht. De vondsten geven geen informatie die kan bijdragen aan de gespecificeerde archeologische verwachtingswaarde die aan het einde van onderhavig rapport wordt opgesteld, onder andere doordat ze niet zijn aangetroffen bij archeologisch onderzoek. Maar ze benadrukken wel de kans op het aantreffen van dergelijke toevalsvondsten langs de (voormalige) loop van een rivier. Dit geldt ook voor het vermoedelijke vliegtuigwrak dat binnen deelgebied C zou liggen. Gedurende de uitvoer van het bureauonderzoek is over deze specifieke locatie meer informatie beschikbaar gekomen, dat hieronder nader wordt besproken.

Vondstlocatie	Datering	Complextype	Opmerkingen
3032691100	Nieuwe Tijd C	Onbekend	De melding betreft een vermoedelijk vliegtuigwrak uit de Tweede Wereldoorlog, aangetroffen bij (niet-archeologische) sonartest-metingen (1994). Echter, recent ingewonnen data geven hierover een afwijkend beeld, dat onder deze tabel wordt toegelicht.
3032707100	Nieuwe Tijd	Scheepvaart	Scheepsresten, bij baggerwerkzaamheden aangetroffen (niet nauwkeurig gedocumenteerd).
3054894100	Late IJzertijd / Romeinse Tijd	Onbekend	Bij niet-archeologische werkzaamheden (zand- en kleiwinning?) in de Kaliwaal aangetroffen fibula's.
3171136100	Nieuwe Tijd	Scheepvaart	Scheepsresten, bij baggerwerkzaamheden aangetroffen (1995).



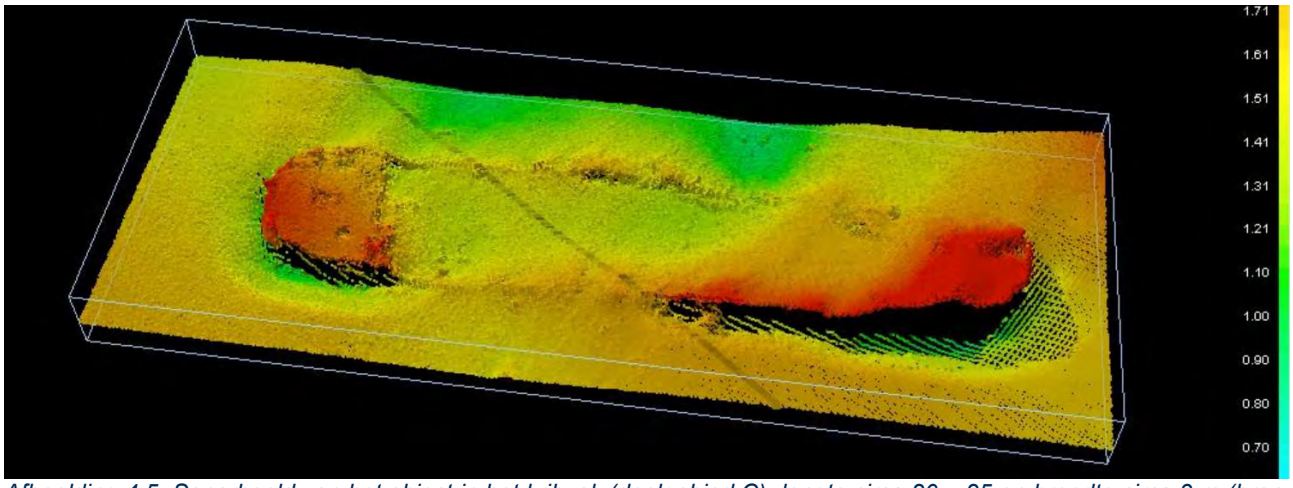
Afbeelding 4.4: Locatie metingen (met pijl naar werkelijke locatie) (ondergrond: Opentopo).

Een vliegtuigwrak op deze locatie, zoals opgenomen in Archis en overgenomen op de archeologische beleidskaart, wierp bij experts vraagtekens op. Zo is deze locatie tijdens het historisch vooronderzoek OOO niet naar voren gekomen.[16] Ook in het Verliesregister van de SGLO lijkt er geen kandidaat te zijn hiervoor.[17] Echter, recente sonarmetingen, verricht in opdracht van de opdrachtgever, geven een helder beeld van de situatie in deelgebied C.

Allereerst is te zien dat het object elders ligt dan aangegeven op voornoemde bronnen (op basis van de Archis-melding), namelijk 120 meter naar het noordoosten (zie Afbeelding 4.4). Daarmee valt het object buiten het deelgebied en de geplande werkzaamheden. Op de gedetailleerde beelden zelf is bovendien te zien om wat voor soort object het zou kunnen gaan (zie Afbeelding 4.5). Het is rechthoekig van vorm. Een van twee zijden lijkt enigszins omhoog te steken. Dit is met name goed zichtbaar door de schaduwwerking. Op basis van de meetgegevens is het object circa 20 – 25 meter lang en circa 3 meter breed.

Op basis van deze beelden kan met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid worden uitgesloten dat het om een vliegtuigwrak gaat, waaraan de vorm geheel niet voldoet. Wat het wel is, is op dit moment niet aan de orde. De vorm en afmetingen doen sterk denken aan een historisch schip.[18]

[16] *Xplosure 2021.*
[17] *https://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl/zz.php.*
[18] *Het Romeinse vrachtschip De Meern 1 is bijvoorbeeld 25 meter lang en 2,7 meter breed.*



Afbeelding 4.5: Sonarbeeld van het object in het kribvak (deelgebied C), lengte circa 20 – 25 en breedte circa 3 m (bron: K3 Delta).

4.1.3 Onderzoeksmeldingen

De volgende onderzoeksmeldingen bevinden zich in het plan - en onderzoeksgebied:

zaak-ID	Jaar	Afstand	Uitvoerder	Soort onderzoek	Resultaat en advies
2026290100	1996	Vanaf 250 m O (D) en 50 m NO (F)	RAAP	Boringen	*Betreft lang tracé van dijk in nabijheid deelgebied D. Resultaat. Onbekend, rapportage niet in Archis opgenomen.*
2082253100	1991	Vanaf 100 - 200 m O (A, D, F)	RAAP	Oppervlaktekatering en boringen	Betreft grote zone tussen Leuth en Kekerdom. Resultaat: diverse vindplaatsen uit Romeinse Tijd tot Late Middeleeuwen. Op korte afstand oostelijk van deelgebied F werden diverse indicatoren aangetroffen voor een vindplaats uit de Late IJzertijd, Romeinse Tijd en Late Middeleeuwen B.
2178400100	2007	250 m O (A)	Vestigia	Bureauonderzoek, boringen en veldverkenning	Hoge verwachting Late Bronstijd – Late Middeleeuwen. Bodemopbouw: stroomrug onder pakket komklei. Geen archeologisch indicatoren of vegetatiehorizonten. Onder meer gyttja-afzettingen zouden wijzen op relatief nat milieu, waardoor lage verwachting op bewoningsresten. Advies: vrijgave.
2199453100	2008	0 m N (C, D)	RAAP	Bureauonderzoek	*Groot gebied van Waal tussen Gorinchem en Tolkamer, en dus nauwelijks specifiek betreffende onderhavig plangebied.*
2210979100	2007	100 m ZW (B)	Gemeente Nijmegen	Waarneming	Waarneming bij explosievenonderzoek Thornsche Molen. Onder meer 20ste eeuwse funderingen en met materiaal opgevulde bomkrater.
2430886100	2014	100 m ZW (A)	SOB	Begeleiding	Begeleiding explosievenonderzoek Thornsche Molen. Funderingsresten voormalige boerderij (eerste helft 20ste eeuw), vondsten uit Tweede Wereldoorlog (wapens en munitie). Advies: vervolgonderzoek bij toekomstige bodemingrepen.
2331822100	2011	Vanaf 100 m NW (A) en 750 m W (E)	ADC	Bureauonderzoek en boringen	Grote zone Ooijse Polder, waarvan deelgebied A binnen onderzoeksgebied van onderhavig rapport. In bodemopbouw oeverafzettingen aangetroffen. Daarin worden echter geen archeologische waarden verwacht. Geen vervolgonderzoek geadviseerd.
2362870100	2012	250 m ZO (F) en 400 m O (A)	Gemeente Nijmegen	Proefsleuven	Tracé (straat door Leuth). Resultaten voornamelijk over de dorpskern (op grotere afstand van) en daarmee niet relevant voor onderhavig onderzoek. Advies: vervolg, zie hieronder.

zaak-ID	Jaar	Afstand	Uitvoerder	Soort onderzoek	Resultaat en advies
2379638100	2012	250 m ZO (F) en 400 m O (A)	RAAP	Begeleiding	Aangetroffen vindplaats (meerdere perioden) betreft dorpskern Leuth, zie bovenstaande onderzoek.
2406464100	2013	Vanaf 250 m N (C, D)	MUG	Bureauonderzoek	Betreft groot natuurontwikkelingsgebied aan overzijde Waal (Gendtse Waard). Lage archeologische verwachting. Advies: vervolgonderzoek (verkennende boringen). Zie hieronder.
4597297100	2019	Vanaf 250 m N (C, D)	Greenhouse	Bureauonderzoek (vernieuwd)	Betreft groot natuurontwikkelingsgebied aan overzijde Waal (Gendtse Waard). Verwachting op watergerelateerde sporen of vondsten vanaf de 17de eeuw. Lage verwachting op oudere periodes. Advies: vrijgave. Zie hieronder.
5028734100	2021 (tot heden)	Vanaf 250 m N (C, D)	Greenhouse	Begeleiding	Betreft groot natuurontwikkelingsgebied aan overzijde Waal (Gendtse Waard). Onderzoek nog gaande. Voorlopige resultaten onderschrijven bovenstaande verwachting. Er werden onder meer resten aangetroffen van gedempte geulen en een krib uit de 17de tot 19de eeuw, bewoningssporen uit de 19de eeuw, sporen van de baksteenindustrie uit de midden tot late 20ste eeuw) en resten uit de Tweede Wereldoorlog. Bij de (niet archeologische begeleide) werkzaamheden in de diepere ondergrond wordt eveneens archeologisch materiaal uit oudere perioden aangetroffen. De context hiervan is echter niet duidelijk.
4555954100	2017	250 m O (A) en 250 m ZO (F)	Vestigia	Bureauonderzoek en boringen	Middelmatige verwachting Late Bronstijd – Late Middeleeuwen en Tweede Wereldoorlog. Stroomgordelafzettingen in bodemopbouw, geen archeologische indicatoren. Verwachting gehandhaafd. Advies: vrijgave.
4561145100	2017	0 m (C, D)	Antea	Bureauonderzoek	Betreft grootschalig onderzoek van zones langs de Rijn en Waal waarbinnen alleen onderhavige deelgebieden C en D vallen. In Deelgebied C wordt wederom het 'vliegtuigwrak' genoemd en deelgebied D zou grotendeels zijn afgegraven. De afgegraven gebieden worden in het betreffende rapport vrijgegeven tot 2 m -mv.
4914087100	2020	0 m O (A)	RAAP	Bureauonderzoek	Natuurontwikkeling Ooijse Graaf, grenst aan onderhavig deelgebied A. Lage verwachting, gezien de ligging binnen verlande meander van de Waal. Advies: vrijgave.
5087476100	2021	Betreft hetzelfde plangebied	Bureau voor Archeologie	Bureauonderzoek	In eerder stadium uitgevoerd bureauonderzoek voor K3 Delta. Onderzoek nog niet afgemeld, maar concept via opdrachtgever wel in ons bezit.
5124743100	2021	200 m O (A)	RAAP	Booronderzoek	Onder meer puinresten van boerderij (verwoest tijdens WO2), diepere archeologische lagen vergraven. Advies: onbekend.
5141948100	2021	25 m W (B) en 250 m Z (C)	RAAP	Bureauonderzoek	*Onderzoek nog gaande, derhalve geen resultaten bekend.*
5075609100	2022	400 m O/ZO (F)	Econsultancy	Bureau- en booronderzoek	Kronkelwaard-/beddingafzettingen, gedeeltelijk ook terp. Divers vondstmateriaal (Late Middeleewen B/Nieuwe Tijd). Aanwezigheid terp lijkt aangetoond. Advies: vervolgonderzoek.
2130512100	2006	500 m O (F)	RAAP	Bureau- en booronderzoek	Oeverafzettingen van Leuth stroomgordel, daaronder (tussen 60 en 180 cm-mv) overgang in beddingafzettingen. Advies deels ontzien van bodemingrepen (Romeins grafveld), rest geen vervolgonderzoek.

Een aantal onderzoeken heeft voor onderhavige deelgebieden relevante informatie opgeleverd, aangezien deze (gedeeltelijk) binnen dezelfde landschappelijke zones en op zeer korte afstand zijn uitgevoerd.

Eerder uitgevoerde booronderzoeken in de omgeving (zoals RAAP 1991, ADC 2011, Vestigia 2017) geven een nauwkeuriger beeld van de in de omgeving aanwezige stroomgordels en daarbij behorende archeologische verwachtingen. In delen van deze omliggende zones zijn oeverwallen aangetroffen die, samen met archeologische waarnemingen vanaf de Late Bronstijd en voornamelijk stammende uit de Late IJzertijd en Romeinse Tijd tot in de Middeleeuwen, voor een hoge verwachting zorgen op nederzettingssporen uit de pre- en protohistorie. Dit betreft echter een andere bodemopbouw en daarmee archeologische verwachting dan in het grootste deel van onderhavig plangebied (oostelijk van de deelgebieden A en F).

Een uitzondering betreft het oostelijk deel van deelgebied F, dat landschappelijk gezien vanaf de IJzertijd geschikt was voor bewoning (zie verder § 3.1.1 en 3.1.2). Op korte afstand oostelijk van dat deelgebied werden eerder diverse indicatoren aangetroffen voor meerdere vindplaatsen uit de Late IJzertijd, Romeinse Tijd en Late Middeleeuwen B tot in de Nieuwe Tijd (RAAP 1991; Econsultancy 2022). Ook vondstmateriaal uit diepere lagen, aangetroffen tijdens zandwinning zoals in de Kaliwaal, sluit hierbij aan. Al met al duidt dit op een hoge verwachting op archeologische waarden uit deze periodes.

Een kans op het aantreffen van watergerelateerde archeologie, zoals van ‘historisch watermanagement’, wordt onderschreven door onderzoeken zoals aan de overzijde van de Waal, in de Gendtse Waard. Dit onderzoek, tevens uitgevoerd door Greenhouse Advies, leverde diverse belangwekkende resten op die gerelateerd zijn aan het verleggen van de Waal door de mens en van de vroegste baksteenindustrie langs deze rivier. Dergelijke fenomenen uit de Nieuwe Tijd B en C kunnen mogelijk ook worden verwacht in deelgebieden B, C en D. Hoewel er ook aanwijzingen zijn voor grootschalige vergravingen zoals in het rapport van Antea (Colijn et al. 2018).Een mogelijk hoge archeologische verwachting op sporen uit de Tweede Wereldoorlog (los van de vondstlocatie van het vermeende vliegtuigwrak binnen deelgebied C) wordt met name onderschreven door de onderzoeken bij de Thornsche Molen zuidwestelijk van deelgebied A.

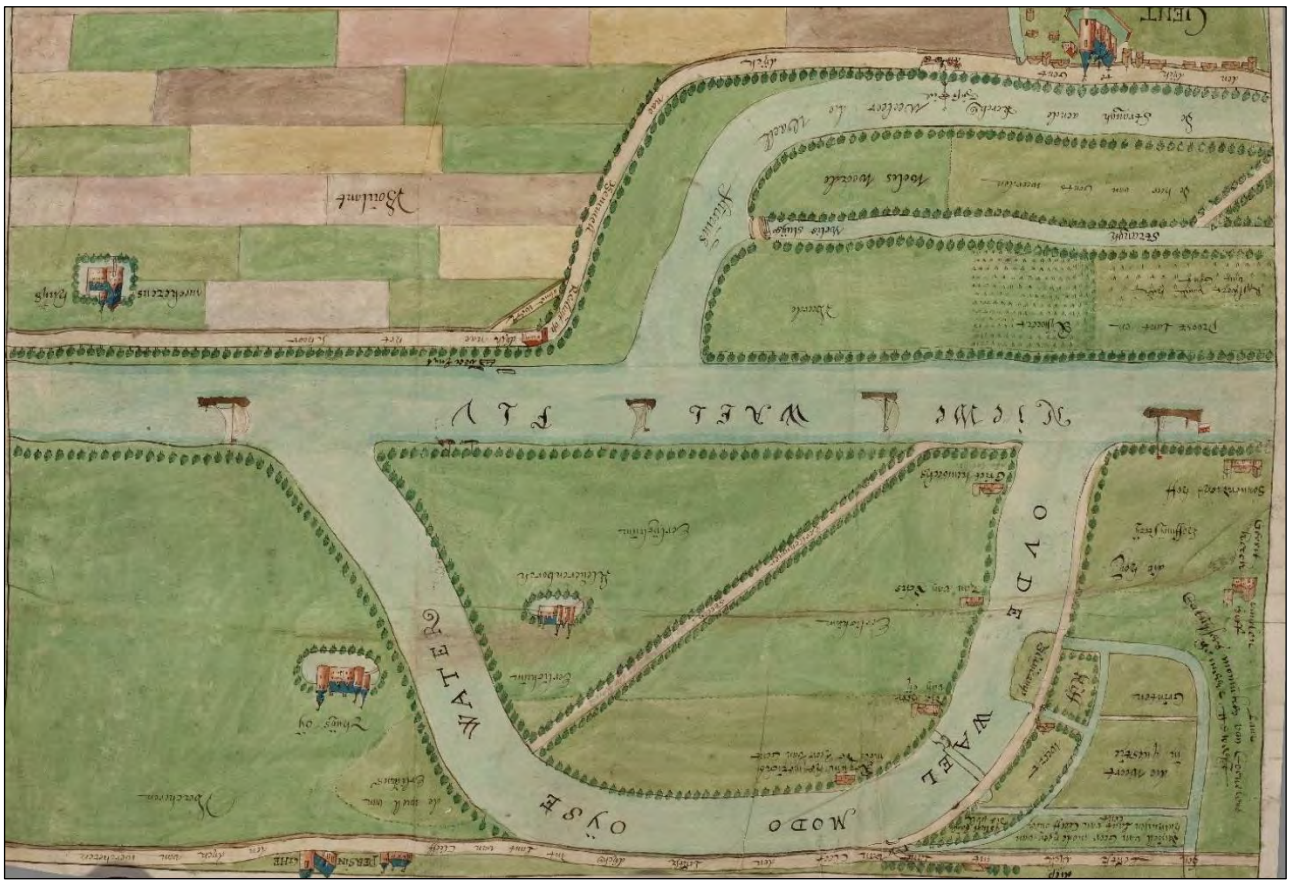
4.2 Cultuurhistorische en historisch-geografische elementen

De provinciale cultuurhistorische kaart[19] geeft voor geen van de deelgebieden elementen aan die van belang zijn. Ten zuiden van deelgebied A wordt de mogelijke loop van een Romeinse weg indicatief aangegeven. Verder wordt alleen de steenfabriek ten westen van de deelgebieden aangeduid.

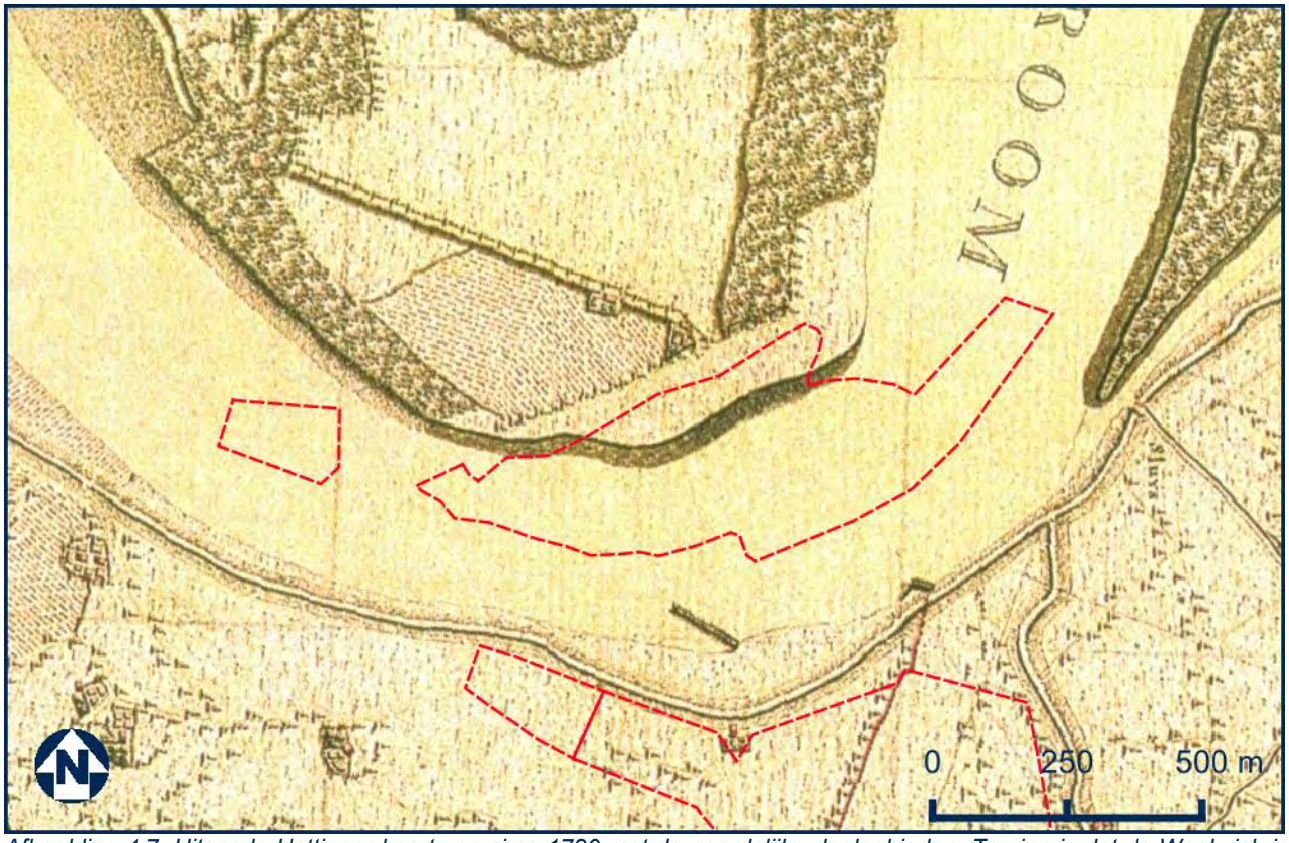
4.2.1 Algemeen: Ooijse Graaf en Waal

Gezien het feit dat de rivier de Waal tot het relatief recente verleden van invloed is geweest op het plangebied, vloeien de landschappelijke beschrijving en de historisch-geografische bronnen in elkaar over. Voor het meanderen van zowel de Oude Waal (thans Ooijse Graaf) en de huidige loop wordt verwezen naar § 3.1.1. en 3.1.2. In de 11de of 12de eeuw werd de Duffeltdijk-Kapitteldijk aangelegd, die oostelijk en zuidelijk van het plangebied ligt. Na circa 1625 was de Oude Waal niet meer de hoofdstroom was. Daarna is de Erlecomsedijk aangelegd. Vanaf dat moment waren de zuidelijke deelgebieden A-E, B en F geschikt permanent voor bewoning.

[19] *Geraadpleegd via https://geoportaal.gelderland.nl/*



Afbeelding 4.6: Uitsnede van historische kaart van 1620 met de "Ovde Wael" tussen Erlecom en Gendt, omgedraaid om op het noorden georiënteerd te zijn (bron: Beeldbank Gelders Archief 0124 - 5079).

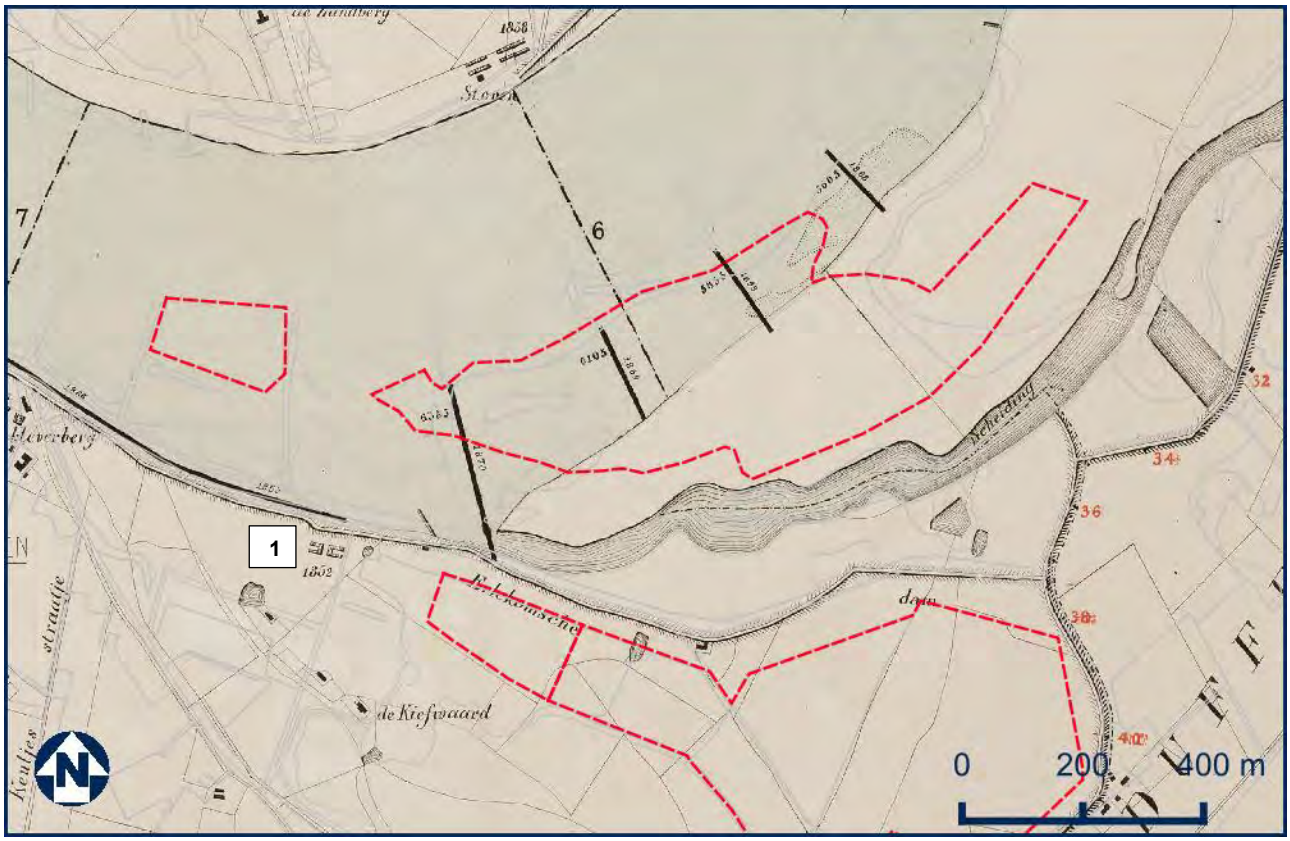


Afbeelding 4.7: Uitsnede Hottinger-kaart van circa 1780 met de noordelijke deelgebieden. Te zien is dat de Waal zich in deze periode van zuid naar noord begint te verplaatsen. Het uiterste zuiden van de Gendtse Waard lag toen binnen deelgebied D (bron: Versfelt 2003).

4.2.2 Algemeen: steenfabriek Erlecom

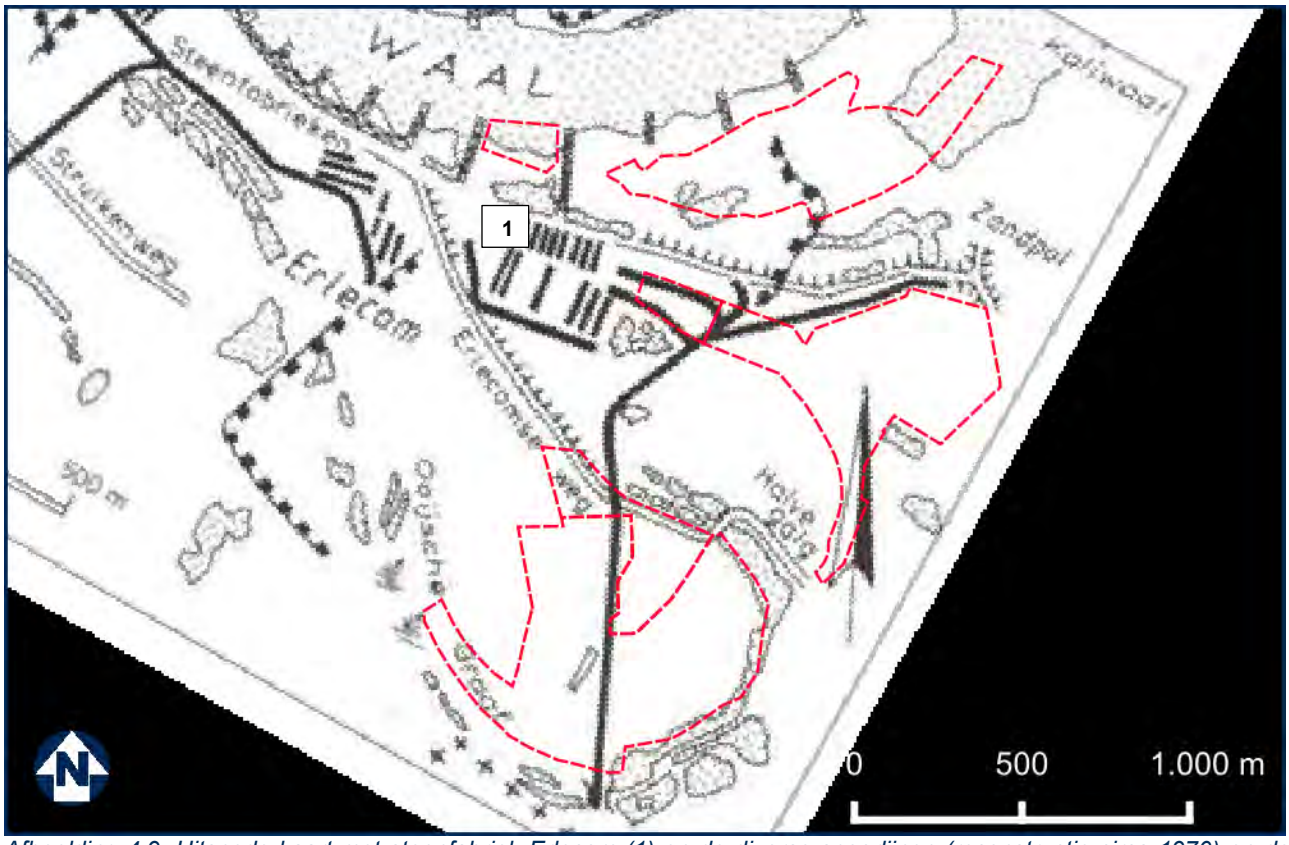
De deelgebieden binnen plangebied de Ooijse Graaf hebben voor lange tijd onder invloed gelegen van de steenfabriek of -oven Erlecom, die zelf buiten (westelijk van) het plangebied ligt. Steenfabriek Erlecom werd opgericht in 1852 en kwam vanaf 1857 in bezit van de bekende Terwindt & Arntz. In eerste instantie werd er op het terrein gebruik gemaakt van veldovens (zie Afbeelding 4.8). Dit is daarna uitgebreid met een ringoven en weer later met een vlamoven. Vanaf de vroege jaren '20 van de vorige eeuw werd het kleiwinningsproces geïntensiveerd, onder meer door elektrische gravers en transport door middel van smalspoor.[20]

Een kaart met reconstructie van de situatie rond 1970 (zie Afbeelding 4.9) geeft aan dat het gebied toen nog intensief werd gebruikt door deze industrie en alle deelgebieden (behalve C) beïnvloedde. In 1985 ging het bedrijf failliet en werd het overgenomen.[21] Locatiespecifieke zaken en details zullen in de navolgende paragrafen worden besproken.



Afbeelding 4.8: Uitsnede kaart van Reuvens & Pistoor 1871 met de vroegste voorstelling van de steenfabriek Erlecom uit 1852 (1) en de noordelijke deelgebieden. De huidige topgrafie is eroverheen geprojecteerd (bron: Beeldbank Gelders Archief 699 - 0003).

[20] *www.industriespoor.nl/Ooypolder.htm#KekerdomErlecom, geraadpleegd op 25-04-2022.*
[21] *Ibidem.*



Afbeelding 4.9: Uitsnede kaart met steenfabriek Erlecom (1) en de diverse spoorlijnen (reconstructie circa 1970) en de deelgebieden (kaart: D. van der Spek, bron: www.industriespoor.nl/Ooypolder.htm).

4.2.3 Deelgebied A-E

Zowel op de Hottinger-kaart (circa 1780) als op het kadastraal minuutplan (1811-1832) is het plangebied geheel als weide gekarteerd, waarin percelering is aangebracht. Het terrein behoorde toe aan diverse eigenaren.[22] Halverwege 18de eeuw was reeds bebouwing aanwezig in het plangebied, getuige een kaart uit 1761 (zie Afbeelding 4.10). Gezien het figuratieve karakter hiervan is deze niet (nauwkeurig) te georefereren. Te zien is echter dat in de bocht van de Ooijse Graaf, noordelijk van de “Toornse Meulen” land is ingetekend met een stippellijn (pad) en twee rechthoekjes (bebouwing). Waarschijnlijk is dit het erf dat op later kaartmateriaal De Streep is genoemd. Deze situatie is op de Hottinger-kaart ook zichtbaar. Iets later (op het minuutplan) is een tweede hoeve ingetekend (Eindjeshof geheten). Deze boerderijplaats was op een verhoging gelegen en bestond uit meerder gebouwen. De dijk, huidige Erlecomseweg (noordelijk van het plangebied), is op de tweede kaart ingetekend, dus zal rond of kort na 1800 zijn aangelegd, vanwege de bouw van Eindjeshof.

Op het bonneblad van 1868 is een deel van de weide tot bouwland geworden (grofweg het noordelijk deel). De Streep is op deze en jongere kaarten afwezig, maar op de kaart van Reuvens & Pistoor uit 1871 is deze nog wel aangegeven. Deze hoeve zal dus ergens rond of kort na 1871 zijn gesloopt. Een klein gebouwtje met onbekende functie is in het uiterste noordoostelijke puntje van het deelgebied, tegen de weg aan, ingetekend. Tevens is zichtbaar dat in het zuidwestelijk deel van het plangebied een oversteek over de Ooijse Graaf mogelijk was gemaakt; men kwam dan uit bij de Thornsche Molen. Deze situatie wijzigde nauwelijks gedurende de 19de eeuw. De genoemde oversteek in het westen werd eerst vervangen door een voorde (doorwaadbare plek) met een dam, en is vanaf het bonneblad van 1908 aangegeven als brug. Deze situatie bleef tot halverwege de 20ste eeuw gelijk.

Pas op de eerste naoorlogse kaart (1957) is het gebouwtje aan de dijk in het noorden verdwenen. Die zone is op die kaart tevens aangegeven als gedeeltelijk afgegraven en overigens drassig. Een luchtfoto uit 1953 bevestigt dit beeld.[23] Ook de hoeve Eindjeshof was toen verkleind, hoogstwaarschijnlijk vanwege de zware schade die is toegebracht tijdens ligging in het front- en gevechtsgebied in 1944 en 1945 (zie § 4.3).

[22] *Oorspronkelijk Aanwijzende Tafel, Beeldbank RCE.*
[23] *Xplosure 2021.*

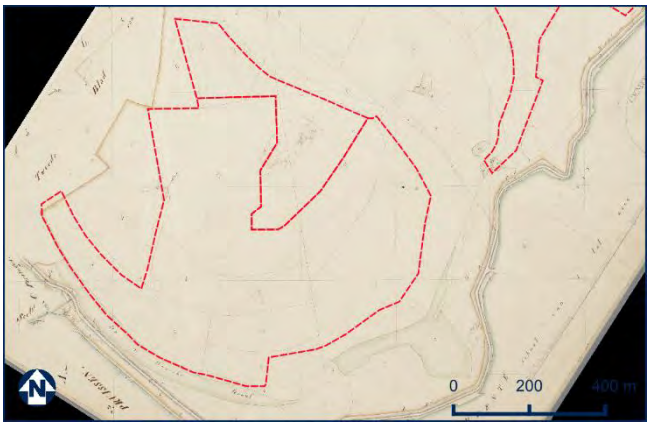
Vanaf de kaart van 1966 zijn ook in dit deelgebied de sporen van transport en de winning van delfstoffen voor de baksteenindustrie (fabriek Erlecom) zichtbaar. De infrastructuur is aangepast en er liepen diverse spoorlijnen door het deelgebied (die in verbinding staan met de deelgebieden B en D). Deze infrastructuur met bijbehorende ingrepen zijn duidelijk zichtbaar op een luchtfoto uit 1969. Op een luchtfoto uit 1974 zijn eveneens vergelijkbare sporen zichtbaar, maar dan verder westelijk. Foto's van deze graafwerkzaamheden, hoogstwaarschijnlijk uit de jaren '70, laten afgravingen zien tot enkele meters beneden toenmalig maaiveld.[24]

Bovenstaande bevestigt dat dit deelgebied in de naoorlogse decennia geheel is afgegraven geweest, waarmee de oorspronkelijke bodemopbouw is verstoord. Huidige opdrachtgever meldt dat "tot het zand" is afgegraven. De gegevens uit de Provinciale Zanddieptekaart en data uit DINOloket geven dit ook aan (zie § 3.1.1), al is er nog wel een (dun) kleipakket aanwezig. Onduidelijk is dus in hoeverre overal en integraal de bovenste (zand)laag is verwijderd, en in hoeverre dat invloed heeft gehad op de eventueel aanwezige archeologische waarden.

Midden jaren '80 zijn de laatste sporen van de zand- en kleiwinning verdwenen. Medio jaren '90 is het oostelijk deel als boomgaard in gebruik genomen dat kort daarna weer verdween.

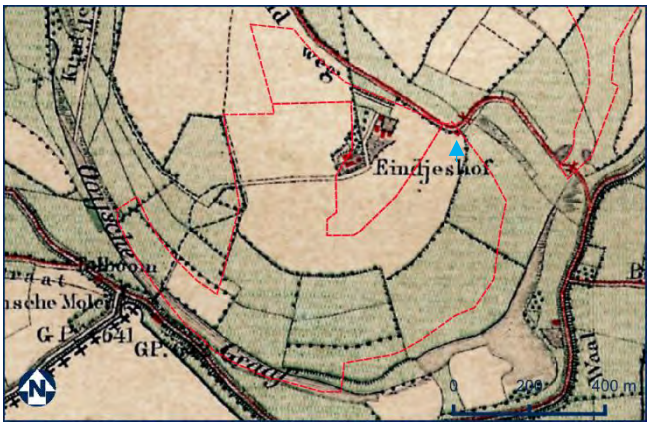


Afbeelding 4.10: Uitsnede "Figurative caart van een gedeelte der rivieren Rijn en Waal" (1761). Deze bleek niet te georefereren, waardoor de exacte locatie van de deelgebieden niet kan worden gegeven. Deelgebied A-E zal ergens in de rode cirkel hebben gelegen, tussen de Erlecomsedam (1), Duffeltdijk (2) en Kapitteldijk (3). De stippellijn geeft de grens aan tussen Cleefs (oost) en Gelders (west) bezit (bron: Beeldbank Gelders Archief 0509 – 313).

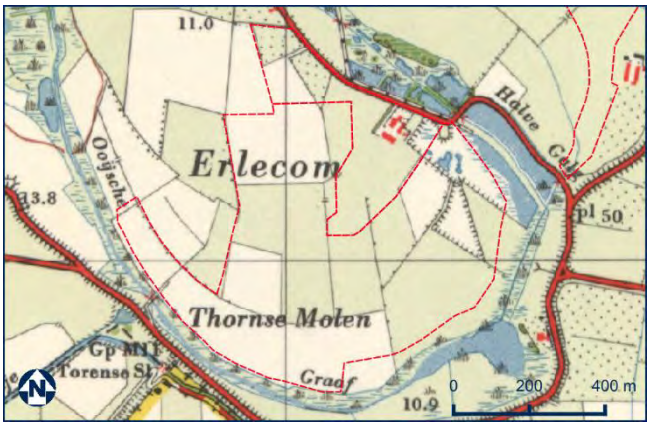


Afbeelding 4.11: Uitsnede kadastraal minuutplan 1811 – 1832 deelgebied A-E en een deel van F (bron: Beeldbank RCE).

[24] *Xplosure 2021, foto's verkregen via opdrachtgever. Zie ook bijlage 4.*



Afbeelding 4.12: Uitsnede bonneblad 1868 deelgebied A-E en een deel van F. Het gebouwtje aan de dijk bij de blauwe pijl (bron: Topotijdreis).



Afbeelding 4.13: Uitsnede historische kaart 1957 deelgebied A-E en een deel van F (bron: Topotijdreis).



Afbeelding 4.14: Uitsnede historische kaart 1966 deelgebied A-E en een deel van F (bron: Topotijdreis).

4.2.4 Deelgebied B

Zoals bekend uit het landschappelijke verhaal lag dit deelgebied tot zeker circa het jaar 1400 - 1500 binnen de invloed van de Waal. Op de Hottinger-kaart (circa 1780) is dit deelgebied reeds binnendijks gelegen; de Erlecomse Dam heeft dan nagenoeg dezelfde ligging als tegenwoordig. Zuidwestelijk (buiten het plangebied) is een oude hoeve ingetekend (op jongere kaarten Kiefwa(a)rd genoemd). Het deelgebied zelf was toen onbebouwd. Op het kadastraal minuutplan (1811 – 1832) is het plangebied aangegeven als onbebouwd weiland.[25] Op het bonneblad van 1868 is een pad door het oostelijk deel aangelegd. In die periode is de westelijk gelegen steenoven ook geopend (1852).[26]

De infrastructuur door het plangebied heen nam tegen het einde van de 19de eeuw toe (zoals bijvoorbeeld zichtbaar op het bonneblad van 1895). Dit is hoogstwaarschijnlijk ten behoeve van de baksteenindustrie (fabriek Erlecom), aangezien de paden daarheen leiden. Het uiterste oostelijke deel van het plangebied behoorde toen tot een rabattenbos of rietvelden voor de productie van rietmatten die in het proces van baksteenproductie

[25] *Oorspronkelijk Aanwijzende Tafel, Beeldbank RCE.*
[26] *Gelders Archief, 699-0003.*

werden gebruikt rond deze eeuwwisseling. Hiervan zijn langs de Waal meerdere voorbeelden bekend.[27] Dit kaartbeeld bleef tot in de jaren ’20 van de vorige eeuw gelijk.

Op het bonneblad van 1931 is op de westelijke rand van het plangebied bebouwing ingetekend met onbekende functie, maar hoogstwaarschijnlijk toebehorend aan de steenfabriek. Langs de zuidelijke rand liep waarschijnlijk een dijkje, aangezien daarin ook een duiker aanwezig was. Op of langs datzelfde dijkje waren tijdens de Tweede Wereldoorlog twee gebouwen aanwezig, zoals zichtbaar op de luchtfoto uit maart 1945.

Op de eerste naoorlogse kaart (1957) is te zien dat het deelgebied nagenoeg geheel in bezit was gekomen ten behoeve van de baksteenindustrie. Het centrale deel lijkt te zijn afgegraven en rondom zijn spoorlijnen ingetekend. Deze staan onder meer in verbinding met de spoorlijntjes in deelgebieden A en D. Eind jaren ‘60 lijkt deelgebied B te zijn afgevlakt en is grasland teruggekeerd, maar de spoorlijnen rondom waren toen nog aanwezig. Midden jaren ’70 liep er tijdelijk een spoorbaan dwars door het plangebied heen. Vanaf eind jaren ’70 lijkt het deelgebied weer leeg te zijn. Op basis van gegevens van de opdrachtgever is beken dat in de periode 2003 - 2009 in dit gebied een installatie heeft gestaan voor de realisatie van de plas Kraaijenhof. Na afronding is het gebied gehercultiveerd ten behoeve van de landbouw.[28]

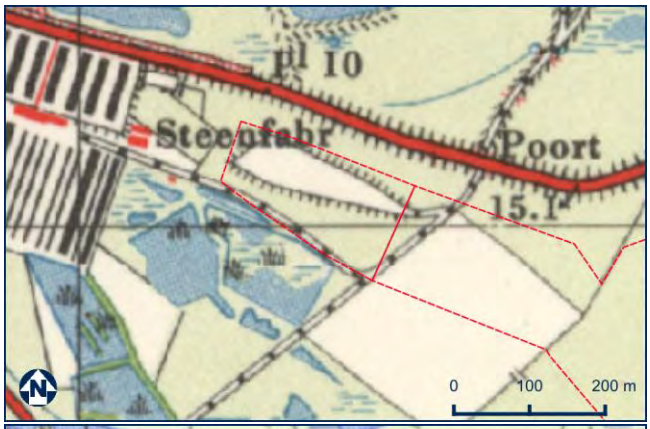


Afbeelding 4.15: Uitsnede bonneblad 1895 deelgebied B en westelijke helft F (bron: Topotijdreis).

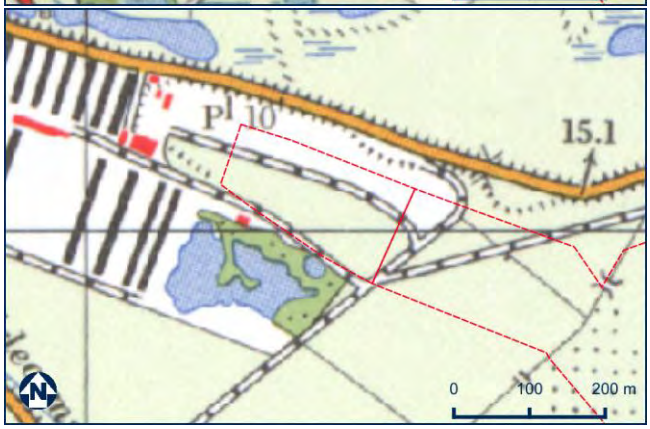


Afbeelding 4.16: Uitsnede bonneblad 1931 deelgebied B en westelijke helft F. Het gebouwtje en de duiker bij de blauwe pijlen, het bruggat in de dijk aangegeven als “Poort” (bron: Topotijdreis).

[27] *Zoals in de Gendtse Waard.*
[28] *Beoordeling opdrachtgever (K3 Delta bv) op eerdere conceptversie van dit rapport, d.d. 1-2-2022.*



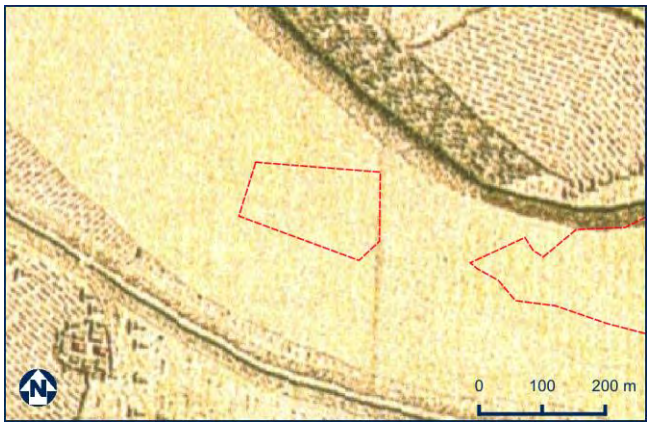
Afbeelding 4.17: Uitsnede historische kaart 1957 deelgebied B en westelijke helft F (bron: Topotijdreis).



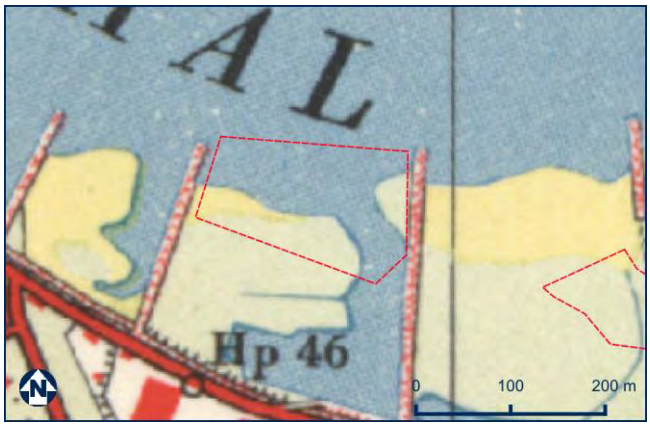
Afbeelding 4.18: Uitsnede historische kaart 1972 deelgebied B en westelijke helft F (bron: Topotijdreis).

4.2.5 Deelgebied C

Deelgebied C heeft eeuwenlang in de Waal gelegen en ligt thans tussen twee kribben. Op historisch kaartmateriaal tussen circa 1780 en circa 1900 is dit beeld niet anders. Op de kaart van 1957 is te zien dat er een zandbank(je) lag tussen de twee kribben waartoe deelgebied C behoort. Deze is gedurende de jaren ’70 en ’80 weer verdwenen onder invloed van het water. Recente waarnemingen (besproken in § 4.1.2) hebben aangetoond dat even noordelijk van dit deelgebied mogelijk een scheepswrak aanwezig is, waarvan aard en datering echter vooralsnog onbekend is.



Afbeelding 4.19: Uitsnede Hottinger-kaart circa 1780 deelgebied C (bron: Versfelt 2003).



Afbeelding 4.20: Uitsnede historische kaart 1972 deelgebied C (bron: Topotijdreis).

4.2.6 Deelgebied D

Dit deelgebied heeft op kaarten uit de laatste drie eeuwen tot heden buitendijks gelegen en heeft derhalve onder grote invloed van het water gestaan. Op de Hottinger-kaart (circa 1780) lag het deelgebied midden in de Waal, en grensde het aan de toenmalige Gendtse Waard. Dit sluit aan bij het eerder behandelde beeld van de Waal-reconstructies vanaf het jaar 1000 in het landschappelijke verhaal. Rond de daarop volgende eeuwwisseling heeft de Waal zich onder invloed van de mens verplaatst naar het noordwesten, waardoor aan de ene zijde van de rivier land werd verzwolgen en aan de andere zijde nieuw land ontstond. Diverse uiterwaarden in de omgeving werden daardoor heringedeeld. In 1794 werd de zuidelijke rand van het deelgebied bijvoorbeeld “Erlekomse aanwas” genoemd, maar lag het verder grotendeels nog in het water (zie Afbeelding 4.21).

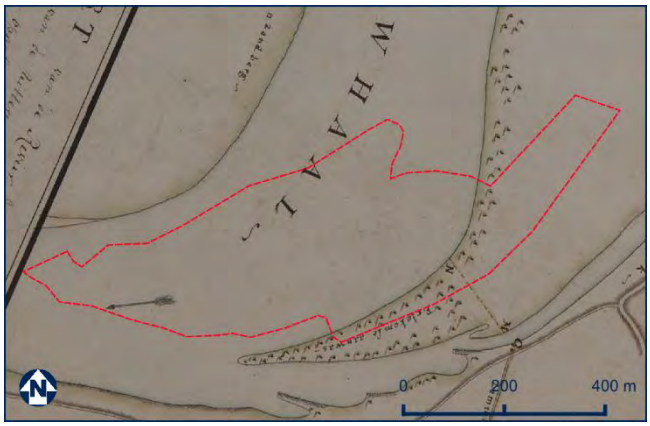
Deze nieuwe situatie is op het kadastraal minuutplan (1811 – 1832) zichtbaar. De afzonderlijke delen zijn toen aangeven als water (“strang”) en wilgenbos (“willigenbos”).[29] Het westelijk deel van het deelgebied lag nog altijd in de Waal. Het deelgebied is vanaf ongeveer het derde kwart van de 19de eeuw meer naar menselijke hand is gezet. Op de kaart van Reuvens & Pistoor (1871) zijn langs de Waal (door het westelijk deel van het plangebied) kribben ingetekend (haaks op de stroom). Op het bonneblad van 1895 zijn deze nog zichtbaar, evenals nieuwe percelering; vanaf de bandijk in het zuiden liep een weg richting de rivier. Opvallend is dat de huidige kribben in het verlengde liggen van de kribben uit de 19de eeuw.

Op het bonneblad van 1908 is zichtbaar dat de kribben hebben gezorgd voor landwinning waardoor het deelgebied vanaf dat moment niet meer in de rivier lag. In het oostelijk deel zijn twee dammetjes en dijkjes aangelegd, voorzien van een overlaat en een duiker. Laatstgenoemde verdween op het kaartbeeld vanaf 1931, eerstgenoemde is pas na de oorlog niet meer aangegeven. Op het bonneblad van 1931 is in het oostelijk deel nieuw water zichtbaar.

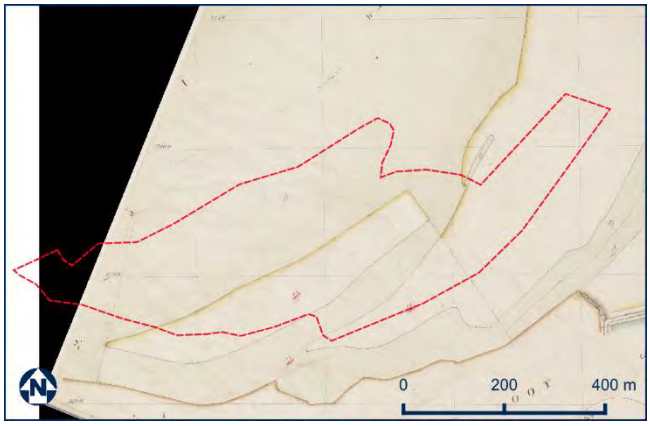
De invloed van de baksteenindustrie is zichtbaar vanaf het bonneblad van 1921. Er was toen door de zuidelijk gelegen dijk (Erlecomse Dam) een poort (bruggat geheten) gegraven, waardoor op later kaartmateriaal een pad (waarschijnlijk later ook spoorlijn) richting deelgebied D zichtbaar is ten behoeve van de steenfabriek Erlecom bij deelgebied B.[30] Tijdens of kort voor de Tweede Wereldoorlog blijkt een deel te zijn afgegraven, getuige de vermelding “*shallow pit*” op een geallieerde inlichtingenkaart uit januari 1945. Op diezelfde kaart zijn de eerste spoorlijnen duidelijk ingetekend.

Op het eerste naoorlogse kaartbeeld zijn deze spoorlijnen nog steeds zichtbaar. Tevens zijn op die kaart nieuwe plassen ingetekend, zowel in het westen, midden als oosten van het deelgebied (laatstgenoemde betreft de Kaliwaal). Daar verdwenen de spoorlijnen uit het kaartbeeld uiterlijk in de jaren ’70 van de vorige eeuw. Het bruggat door de dijk is in de jaren ’60 afgebroken ten behoeve van dijkverbeteringen.[31] In de jaren ’80 zijn meerdere nieuwe plassen in het gebied ingetekend, die vanaf 1990 weer zijn gedempt. Tot aan heden bleef de situatie daarna gelijk.

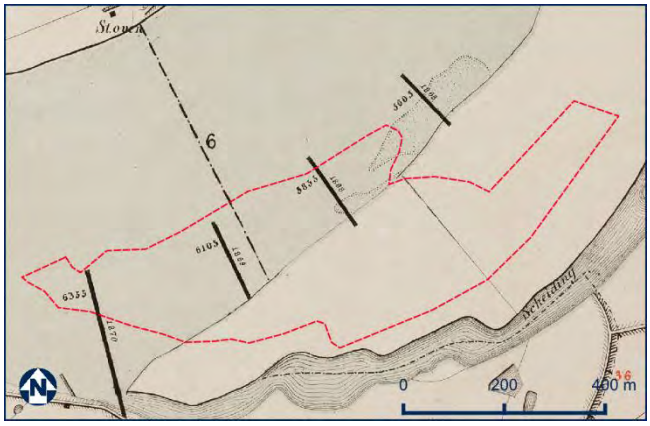
[29] *Oorspronkelijk Aanwijzende Tafel, Beeldbank RCE.*
[30] *Zie verder Roodenburg 2007, 47.*
[31] *Roodenburg 2007, 48.*



Afbeelding 4.21: Uitsnede historische "Kaart van de rivier de Whaal…" enzovoorts 1794 deelgebied D (bron: Beeldbank Gelders Archief, 0012 – 655).



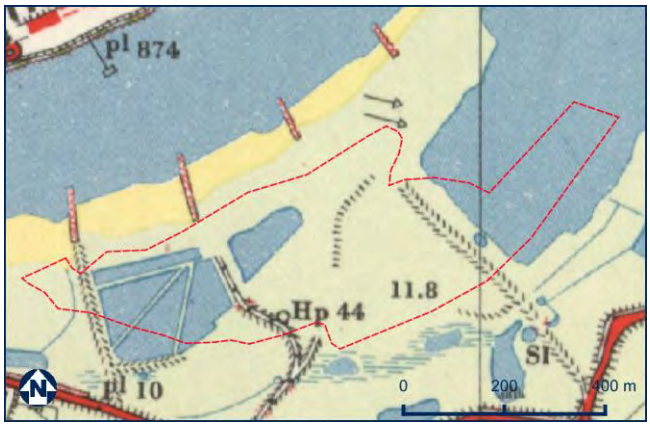
Afbeelding 4.22: Uitsnede kadastraal minuutplan 1811 – 1832 deelgebied D (bron: Beeldbank RCE).



Afbeelding 4.23: Uitsnede kaart van Reuvens & Pistoor 1871 deelgebied D. De kribben zijn duidelijk zichtbaar (bron: Beeldbank Gelders Archief 699 - 0003).



Afbeelding 4.24: Uitsnede bonneblad 1908 deelgebied D. De overlaat en de duiker bij de blauwe pijlen (bron: Topotijdreis).



Afbeelding 4.25: Uitsnede historische kaart 1957 deelgebied D (bron: Topotijdreis).

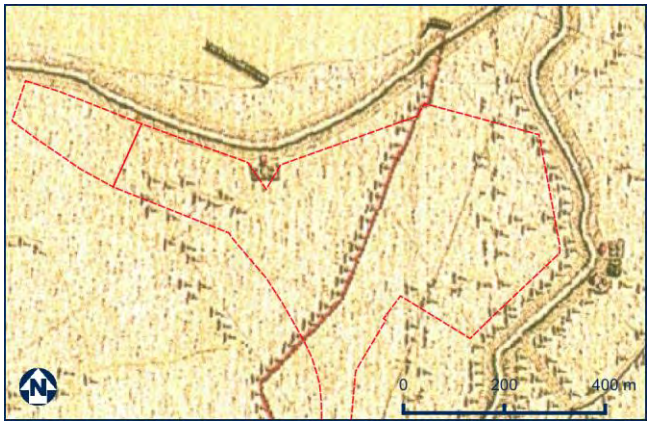
4.2.7 Deelgebied F

Het oostelijk deel van dit deelgebied ligt op een stroomgordel die eindigde met sedimenteren in de Late IJzertijd (zie § 3.1.2) en het lag na circa 1620 geheel droog. Op kaarten tot aan 1794 is de grens tussen de hertogdommen van Gelre (westelijk) en Kleef (oostelijk) aangegeven dat dwars door het deelgebied ligt (van noord naar zuid). Daarna was het gebied korte tijd Frans (geannexeerd) gebied en vervolgens geheel 'Bataafs' (Nederlands).

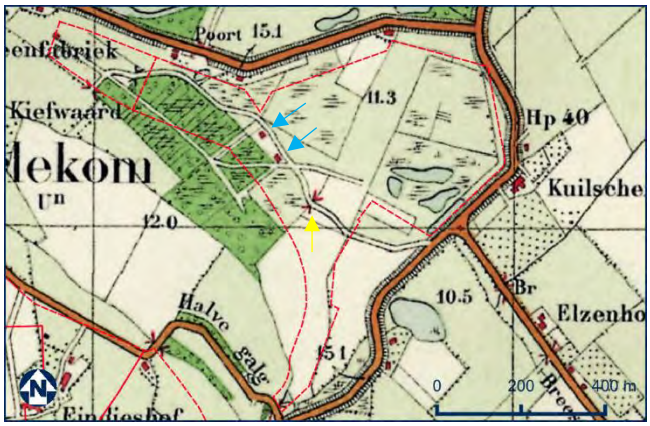
Op de Hottinger-kaart (circa 1780) en de kaart van 1794 is op de noordelijke grens bebouwing ingetekend, waarschijnlijk een huisplaats aan de dijk aldaar. Deze blijkt op het kadastraal minuutplan (1811 – 1832) verder noordelijk te liggen, en dus buiten het deelgebied. Op deze kaarten is het gebied overigens leeg, evenals op de kaart van Reuvens & Pistoor (1871). Het voornoemde mogelijke rabattenbos in deelgebied B ligt (vanaf circa 1895) in het westelijk deel van het deelgebied.

Een laan met bomen die grofweg van zuidoost naar noordwest liep, is zichtbaar op kaartmateriaal vanaf 1868. Deze lijkt op later beeldmateriaal een ietwat verhoogde ligging te hebben, mogelijk vanwege het natte karakter van het omliggend terrein (zoals duidelijk aangegeven op bijvoorbeeld het bonneblad van 1931). Vanaf het begin van de 20ste eeuw krijgt de weg (stenen) duikers. Tevens is er dan een nieuw, klein gebouwtje aangegeven. Vermoed wordt dat deze een relatie heeft met de baksteenindustrie, omdat deze naast het rabattenbos stond. In de loop van de jaren '20 nam voor dit deelgebied de invloed van voornoemde industrie toe, met nog een extra gebouw en meer paden, alle in verbinding met de westelijk van deelgebied B gelegen fabriek. Deze situatie is op de luchtfoto uit 1945 goed zichtbaar.

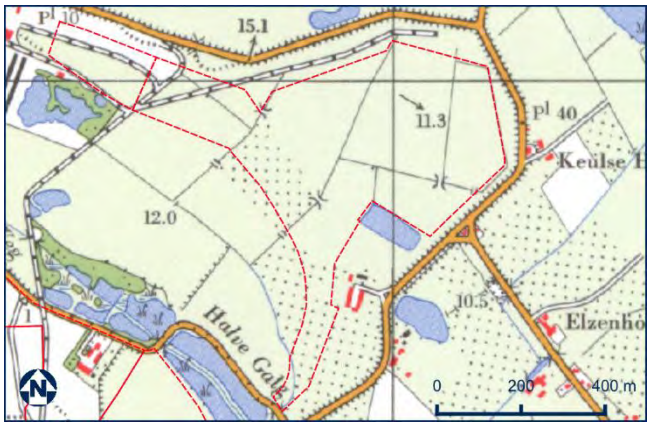
Op kaartmateriaal van na de Tweede Wereldoorlog zijn deze sporen alle verdwenen, en bestond het terrein overwegend uit weide met kleine stukken bos. In de jaren '70 en '80 kwamen ook boomgaarden voor. In de jaren '90 tot slot waren deze weer vervangen voor (overwegend) akkers. Op de meest recente opname van Google Street View is te zien dat er in 2016 mais stond. De voornoemde ZO-NW weg is tot heden in het landschap aanwezig gebleven.



Afbeelding 4.26: Uitsnede Hottinger-kaart circa 1780 deelgebied B-F aan de Erlecomse Dam. De rood gearceerde streep van noord naar zuid betreft de grens tussen Kleefs en Gelders bezit (bron: Versfelt 2003).



Afbeelding 4.27: Uitsnede historische kaart 1931 deelgebied B-F. Twee gebouwtjes bij de blauwe pijlen, een duiker bij de gele pijl (bron: Topotijdreis).



Afbeelding 4.28: Uitsnede historische kaart 1973 deelgebied B-F (bron: Topotijdreis).

4.3 Tweede Wereldoorlog

De Tweede Wereldoorlog was een ingrijpende gebeurtenis in de Nederlandse geschiedenis die voor huidige generaties nog sterk tot de verbeelding spreekt. In toenemende mate wordt het archeologisch bodemarchief van die periode van belang geacht. In die hoedanigheid wordt deze periode in dit rapport besproken.

In het kader van het Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO) is voor deelgebied A reeds een historisch vooronderzoek explosieven uitgevoerd door Xplosure (onderdeel van DAGnl). Om dubbel werk te voorkomen wordt er verwezen naar deze rapportage en wordt volstaan met een algemene en een locatiespecifieke samenvatting.[32]

Mei 1940
De Duitse bezetting van Nederland werd voorafgegaan door een Duits offensief op Nederlands grondgebied. In de jaren daarvoor werden vele nieuwe verdedigingslinies aangelegd of bestaande aangepast aan de toen moderne maatstaven. Hiervan kunnen zich sporen in het landschap of onder maaiveld bevinden. Tussen 10 en 14 mei 1940 vonden bovendien grondgevechten en beschietingen plaats op diverse plekken in ons land.

In de nacht van 9 op 10 mei 1940 vond de vermoedelijke grensoverschrijding van de zogeheten *Gruppe Nijmegen* plaats bij de Thornsche Molen (waar een Nederlandse grenswacht aanwezig was), langs de dijk direct zuidelijk van deelgebied A. Deze troepen arriveerden kort daarna al aan de rand van Nijmegen.[33] Om die reden wordt aangenomen dat onderhavig plangebied toen niet binnen het stellingen- of gevechtsgebied heeft gelegen, maar enkel werd gepasseerd.

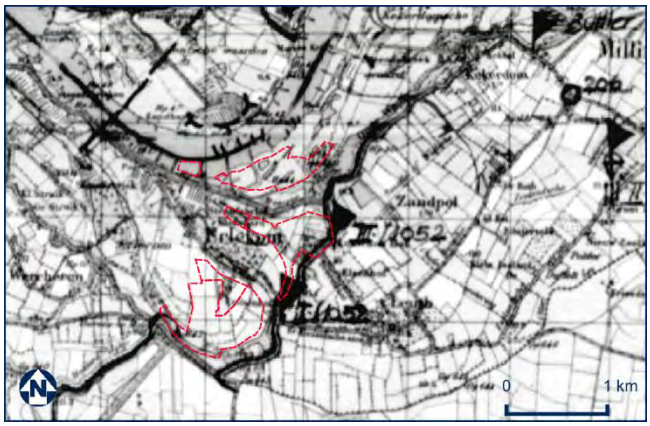
[32] *Xplosure 2021.*
[33] *Nierstrasz 1955.*

Market Garden
Vanaf 17 september 1944 kwam met de geallieerde operatie 'Market Garden' de grondoorlog opnieuw naar Nederland. Grote delen van Limburg, Noord-Brabant, Zeeland en Gelderland kwamen in de frontzone te liggen. Het plangebied lag nabij de directe gevechtszone. Duitse militairen groeven zich in de richting Nijmegen en Beek-Ubbergen (waar geallieerden aanwezig waren) in.

Het bleef nog tot begin oktober onrustig in de regio zuidelijk en oostelijk van de Nijmeegse stuwwal, waaronder in de Ooijpolder en nabij onderhavig plangebied. Erlecom kwam 26 september na gevechten in Amerikaanse handen (*508th Parachute Infantry Regiment* (PIR), kort daarna vervangen door het *504th* PIR), ook de "*factory area N(orth) of Erlecom*"; de steenfabriek grenzend aan deelgebied B. Twee dagen later werd een Duitse tegenaanval aldaar afgeslagen. Na deze gevechten bleven Amerikanen (het *504th* werd afgelost door het *505th* PIR) direct westelijk van de deelgebieden D, A-E en B op de lijn Erlecom – Beek/Wylerbergmeer ingegraven. Medio november werden zij afgelost door Canadese eenheden.[34]

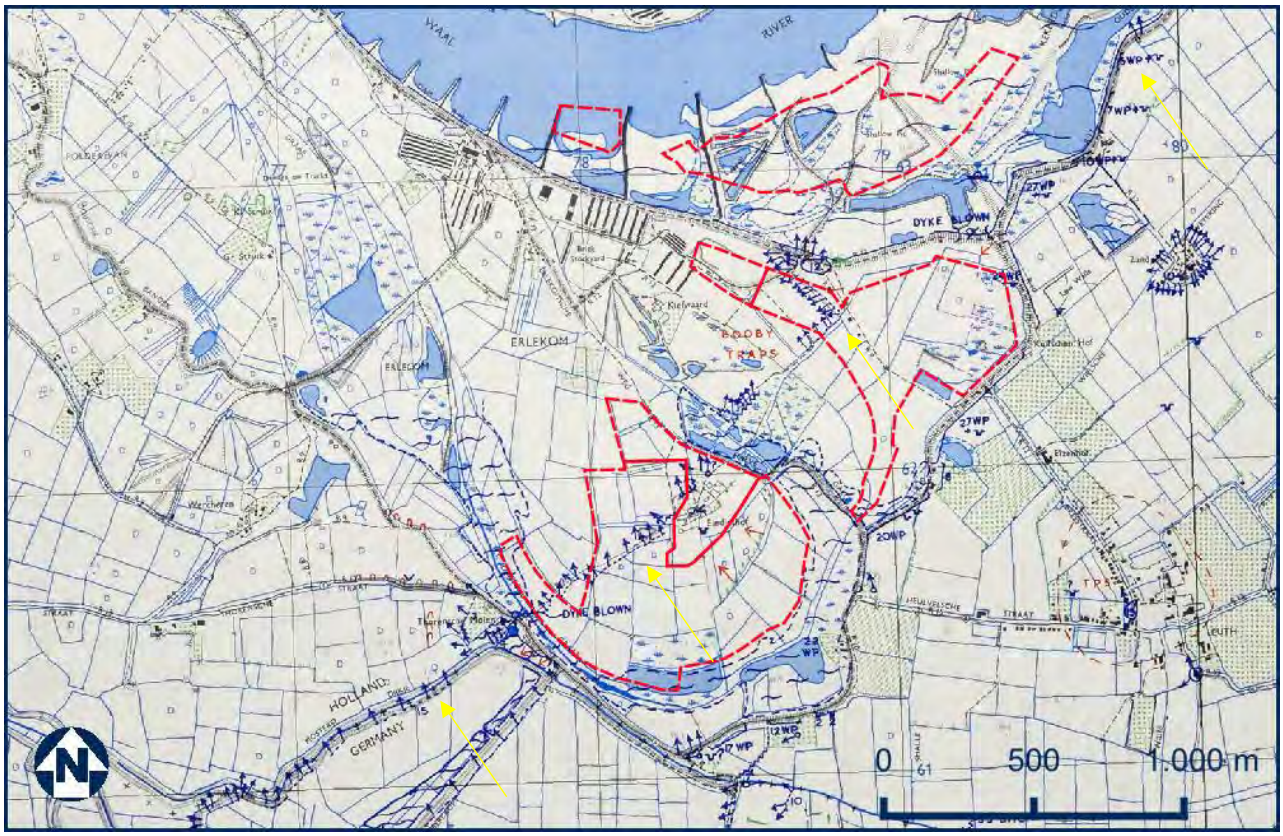
Frontgebied
Na het mislukken van 'Market Garden' en daaruit voortvloeiende Duitse tegenaanvallen werd een groot deel van ons land vanaf begin oktober 1944 maandenlang frontgebied. Op diverse plekken ontstonden nieuwe gewapende conflicten. Elders bleef de situatie maandenlang nagenoeg ongewijzigd. Deze frontlinie lag grofweg in het rivierengebied. Aan beide zijden groeven militairen zich in en werden loopgraven, onderkomens en andere stellingen aangelegd. Bovendien werd er over en weer geschoten met artillerie en voerden (nagenoeg uitsluitend de geallieerden) luchtaanvallen uit.

Het plangebied bleef in de navolgende periode in de directe frontlinie liggen met stellingen aan weerszijden van de deelgebieden. Op basis van een geallieerde inlichtingenkaart (*Defence Overprint*, zie Afbeelding 4.30) liepen de Duitse voorposten vanaf de Thornse Molen (waarvan is aangemerkt dat deze is opgeblazen) in het zuidwesten, dwars door deelgebied A-E (Eindjeshof) en door de westelijke rand van deelgebied F, en verder langs de Erlecomsedam-Duffeltdijk. Volgens een Duitse kaart (zie Afbeelding 4.29) betrof dit twee bataljons van *Grenadier-Regiment 1052*, behorende tot de *84. Infanterie-Division* die de sector van Kleve onder hun hoede hadden. De dorpen Leuth, Kekerdom en het buurtschap Zeeland worden op beide kaarten aangemerkt als verzamelplaatsen van diverse eenheden. Binnen het plangebied zullen tussen september 1944 en februari 1945 enkel Duitse voorposten aanwezig zijn geweest.



Afbeelding 4.29: Uitsnede Duitse stellingenkaart van de situatie rond 1-1-1945 met de deelgebieden in de rode kaders. Oostelijk langs de Duffeltdijk zijn de bataljons III./1052 en I./1052 ingetekend. De frontlijn langs de Duffeltdijk, vlak langs deelgebieden A-E, D en F is met een dikke streep gearceerd (bron: persoonlijke collectie M. Reinders).

[34] *Specifieke locaties en eenheden via de kaarten "Historical narrative of 82nd Airborne Division's participation in Operation "Market"", geraadpleegd via Ten Hag et al. 2020. Globaal verloop frontlijn gebaseerd op Van Hemmen 1995, 27; Klep & Schoenmaker (red.) 1995, 245.*



Afbeelding 4.30: Uitsnede Defence Overprint d.d. 17-01-1945 van het gehele plangebied. Met blauwe en rode inkt zijn Duitse stellingen aangegeven. De Duits voorpostenlinie is aangegeven met gele pijlen (bron: LAC, Ottawa).

Sporen

Individuele (archeologische) sporen binnen of nabij het plangebied zelf zijn aan te wijzen aan de hand van divers historisch beeldmateriaal. Op een luchtverkenningsfoto van de Britse *Royal Air Force* (d.d. 20-03-1945)[35] zijn diverse sporen zichtbaar. In deelgebied B zijn voornamelijk kleine putten zichtbaar; inslagkraters of schuttersputten (zie Afbeelding 4.33). Op basis van voorgaande bronnen zullen dit geallieerde voorposten zijn geweest uit het najaar van 1944, aangezien de dichtstbijzijnde Duitse stellingen circa 300 meter oostelijker lagen. Ook zijn twee kleine gebouwen te zien, langs de rand van het deelgebied. Deze zullen toebehoord hebben aan de steenfabriek Erlecom.

Zoals eerder aangegeven zijn twee andere kernen aan te wijzen, in dit geval van de Duitse verdedigers (tot in februari 1945). Het betreft deelgebieden A-E, waar de vooroorlogse boerderij Eindjeshof is ingelijfd in een Duitse versterkte positie. Eromheen zijn diverse schuttersputten, loopgraven en geschutstellingen zichtbaar. Ook het pad/dijk dat van de boerderij naar de brug bij de Thornsche Molen leidt is voorzien van militaire posities. De beschikbare foto geeft helaas enkel het noordelijk deel van het plangebied weer. Dit beeld kan worden aangevuld met een oblique (horizontaal) genomen luchtfoto d.d. 02-02-1945. Eindjeshof was toen duidelijk verwoest; alleen de binnenmuren zijn zichtbaar, de daken zijn verdwenen. Vele inslagkraters en diverse stellingen zijn zichtbaar. Ook deze foto toont slechts een klein deel van (het noordelijk deel van) deelgebied A-E.

Tot slot waren Duits voorposten aanwezig nabij de grens van deelgebieden B en F, en in de noordelijk daarvan gelegen dijk. Op de luchtfoto (zie Afbeelding 3.32) zijn hiervan niet veel duidelijke aanwijzingen zichtbaar; het lijkt er niet op dat deze stellingen uitgebreid waren. Het betreft hier hoofdzakelijk inslagkraters. Mogelijk waren de stellingen (schuttersputten en onderkomens) langs de sloten ingegraven.

[35] *WUR, Wageningen.*



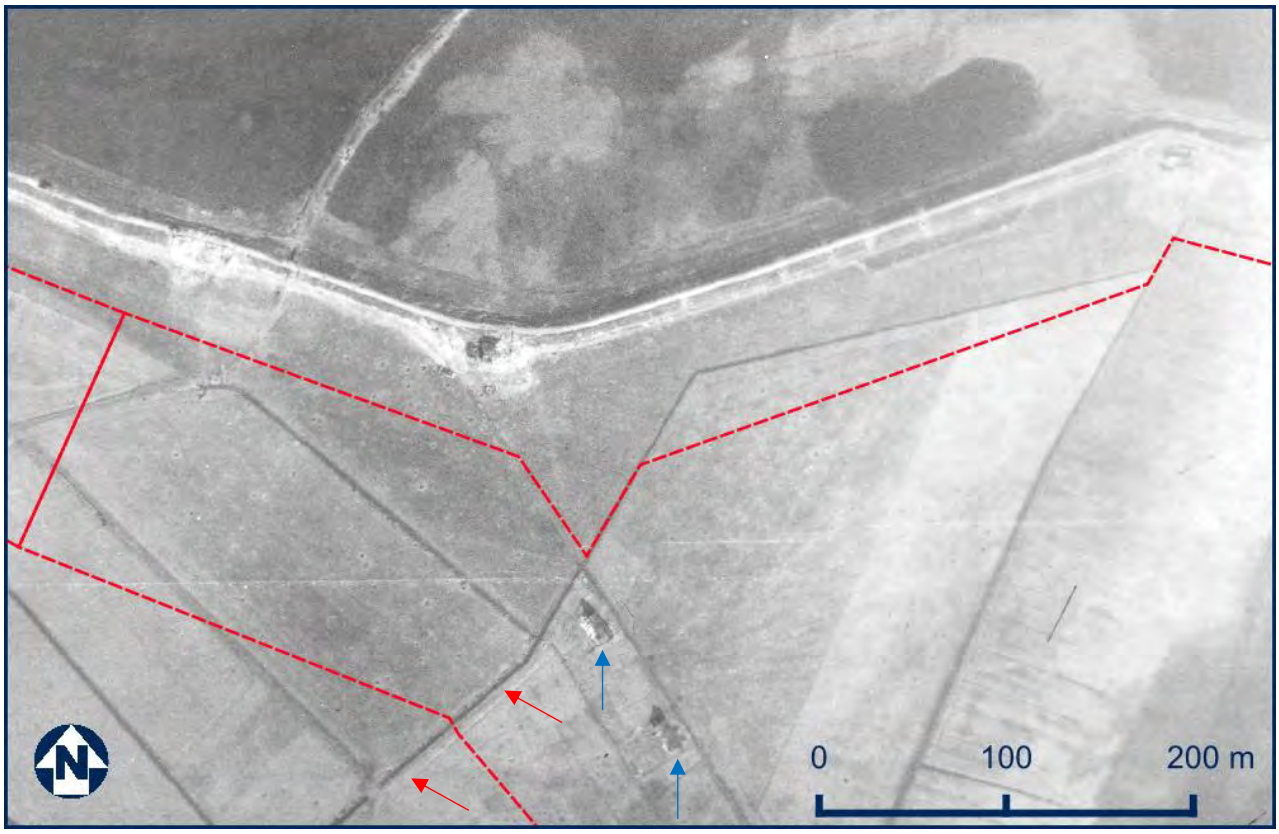
Afbeelding 4.31: Uitsnede luchtfoto d.d. 20-03-1945 met een deel van deelgebied A-E: de stellingen rondom Eindjeshof (bron: Xplosure 2021).



Afbeelding 4.32: Uitsnede oblique luchtfoto d.d. 02-02-1945 van het noordelijk deel van deelgebied A en E. Foto richting het oosten (bron: Bodac, via Xplosure 2021).



Afbeelding 4.33: Uitsnede luchtfoto d.d. 20-03-1945 met deelgebied B en westelijke rand F. Twee gebouwtjes (die niet op andere historische kaarten voorkomen) bij de blauwe pijlen (bron: Xplosure 2021).

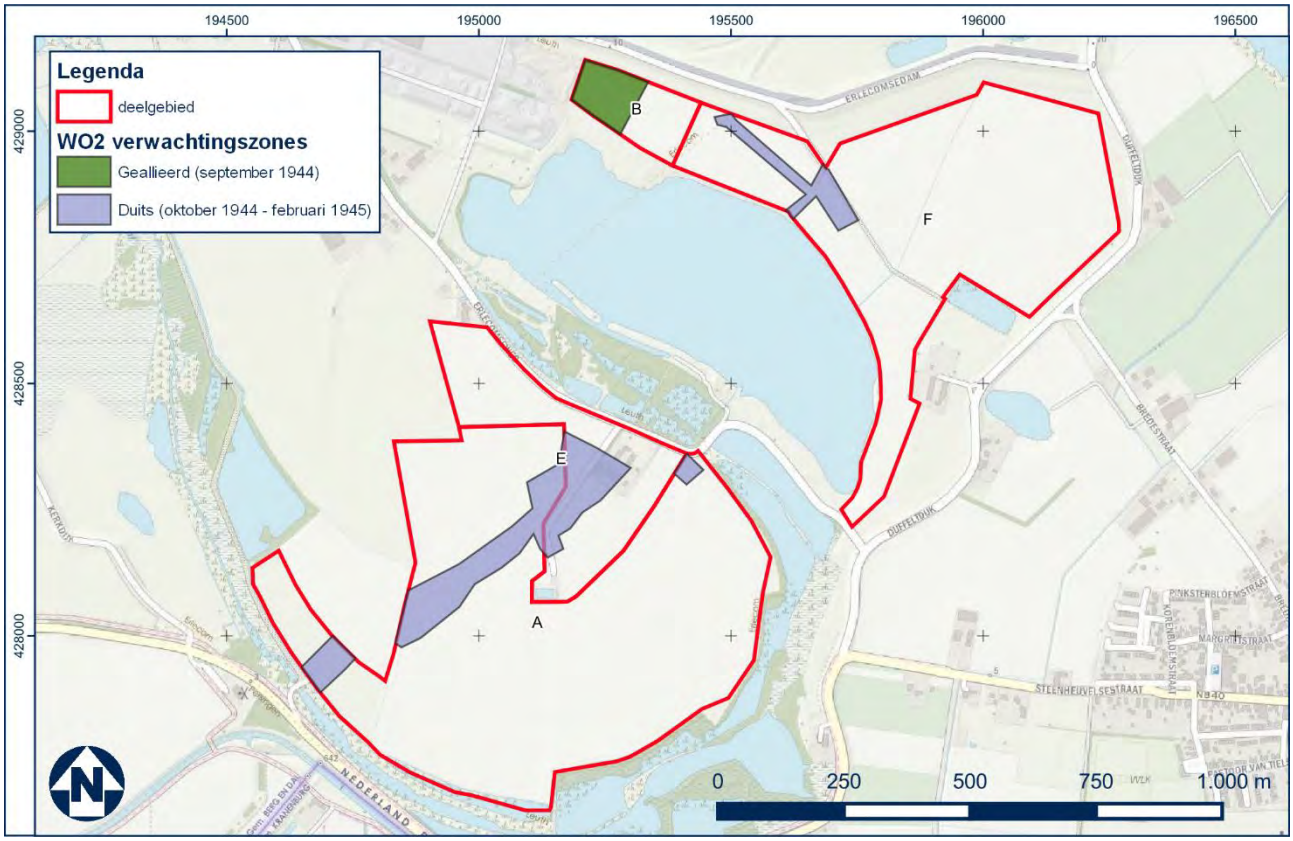


Afbeelding 4.34: Uitsnede luchtfoto d.d. 20-03-1945 met de westelijke helft van deelgebied F. De sloot met mogelijke stellingen bij de rode pijlen, twee gebouwtjes bij de blauwe pijlen (bron: Xplosure 2021).

Bevrijding
In het kader van operatie 'Veritable' werd vanaf 8 februari 1945 het lage gebied tussen de Nijmeegse stuwwal en de Waal, waartoe ook het plangebied behoort, gezuiverd van Duitse troepen. Er zouden daarbij gevechten zijn geweest tussen de geallieerde aanvallers en de rond het plangebied ingegraven Duitsers, hoofdzakelijk in deelgebieden A-E.[36]



Afbeelding 4.35: Canadezen van het Regina Rifle Regiment in de ruïnes van een huis te Zyfflich (D.), nabij het plangebied, 09-02-1945 (bron: LAC, 3512531).



Afbeelding 4.36: Locaties met vermoedelijke stellingen (schuttersputten, loopgraven, onderkomens), gebaseerd op luchtfoto's en inlichtingenkaarten (ondergrond: Opentopo).

Conclusie
Bovenstaande bronnen geven aanleiding om aan te nemen dat in deelgebieden A-E, B en F archeologische oorlogssporen aanwezig waren uit de frontperiode (september 1944 tot in februari 1945) en de gevechten in het kader van operatie 'Veritable' (begin februari 1945). Specifiek wordt gewezen op mogelijk geallieerde voorposten in deelgebied B en Duitse voorposten in deelgebied A-E en F (zie Afbeelding 4.36).

[36] *Xplosure 2021.*

4.4 Archeologische verwachting

Algemeen over het Pleistoceen kan het volgende worden gesteld. Ongeacht de voorgaande werkzaamheden gedurende de vorige eeuw wordt ervan uit gegaan dat de bodems in het heden nog intact zijn. Hierbij moet worden opgemerkt dat onbekend is in hoeverre de afwijkingen van soms meer dan 10 meter het resultaat zijn door stuwing en/of fluviatiele erosie, waardoor eventueel archeologische waarden verstoord c.q. verspoeld zijn.

Deelgebied A-E
Er geldt een *middelhoge verwachting* op bodems en eventuele daarop gevormde archeologische waarden uit het Pleistoceen, echter komen deze naar verwachting voor op een diepte vanaf 5,5 – 8 tot zelfs 22 meter beneden maaiveld, en dus buiten het bereik van de voorgenomen werkzaamheden. Er geldt een *lage verwachting* voor alle overige perioden tot het heden door de ligging binnen een zijtak van de Waal ("Oude Waal") waardoor eventuele archeologie uit 'droge' perioden zal zijn weggeërodeerd. Tevens is op historische kaarten vanaf circa 1780 geen aanwijzing voor bebouwing of anderszins archeologische resten aangetoond. Er geldt een *hoge verwachting* op sporen van twee boerderijplaatsen die zeker stammen uit het einde van de 18de eeuw, maar mogelijk ouder zijn. Er geldt een *hoge verwachting* op sporen uit de laatste fase van de Tweede Wereldoorlog, te weten een Duitse voorpostenlinie waar ook gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden. Daarbij moet worden opgemerkt dat de betreffende sporen waarschijnlijk zijn afgraven in deze zone in het derde kwart van de 20ste eeuw. De dijk waarlangs de sporen zouden liggen is afgegraven/verwijderd en daarna is nog dieper gegraven ten behoeve van kleiwinning (Kleuters 2021, zie bijlage 4). Op basis van de beschikbare boorgegevens in het plangebied kan worden gesteld dat de bodem is afgegraven tot op het beddingzand. Hierdoor zullen waarschijnlijk ook de boerderijresten zijn verdwenen.

Deelgebied B
Er geldt een *middelhoge verwachting* op bodems en eventuele daarop gevormde archeologische waarden uit het Pleistoceen, echter komen deze naar verwachting voor op een diepte vanaf 5,5 – 8 beneden maaiveld, en dus buiten het bereik van de voorgenomen werkzaamheden. Er geldt een *lage verwachting* voor alle overige perioden tot aan circa 1650 vanwege de ligging en invloed van de Waal. Eventuele oudere sporen zullen zijn weggeërodeerd; *hoge verwachting* op sporen van infrastructuur, delving grondstoffen en een rabattenbos ten behoeve van baksteenindustrie uit eind 19de – begin 20ste eeuw; *hoge verwachting* op sporen van bebouwing uit de eerste helft van de 20ste eeuw (drie gebouwtjes, een duiker); *hoge verwachting* op sporen van infrastructuur en delving grondstoffen ten behoeve van baksteenindustrie uit tweede en derde kwart 20ste eeuw (zoals spoorlijntjes); *hoge verwachting* op voorposten van Amerikaanse troepen uit het najaar van 1944 waar ook gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden. Opgemerkt moet worden dat er duidelijke aanwijzingen zijn voor het (gedeeltelijke) afgraven van deze zone in het derde kwart van de 20ste eeuw. Ter plekke heeft namelijk al eens een installatieterrein gestaan.

Deelgebied C
Er geldt een *middelhoge verwachting* op bodems en eventuele daarop gevormde archeologische waarden uit het Pleistoceen. Ondanks dat niet bekend is op welke diepte deze kunnen worden verwacht, vallen deze waarschijnlijk (vergeleken met de andere deelgebieden) binnen de voorgenomen bodemingrepen van circa 8 meter beneden maaiveld. Er geldt een *lage verwachting* voor alle overige perioden, gezien de permanente ligging in/aan de Waal. Oudere resten uit eventuele droge periodes zullen naar verwachting zijn verspoeld. Aangespoelde vondsten (buiten archeologische context) kunnen mogelijk wel worden verwacht. Voor een vermoedelijk scheepswrak (voorheen aangeduid als vliegtuigwrak) geldt een *hoge verwachting*, al is de aard en ouderdom ervan op voorhand onbekend. Tevens ligt deze op korte afstand buiten het plangebied.

Deelgebied D
Er geldt een *middelhoge verwachting* op bodems en eventuele daarop gevormde archeologische waarden uit het Pleistoceen. Ondanks dat niet bekend is op welke diepte deze kunnen worden verwacht, vallen deze waarschijnlijk (vergeleken met de andere deelgebieden) binnen de voorgenomen bodemingrepen van circa 10 meter beneden maaiveld. Er geldt een *lage verwachting* voor alle overige perioden tot aan circa 1850 vanwege de ligging en invloed van de Waal. Eventuele oudere sporen zullen naar verwachting zijn weggeërodeerd; een *hoge verwachting* op sporen van landwinning (aanwezigheid krib) en watermanagement (overlaat, duiker) uit eind 19de – begin 20ste eeuw; *hoge verwachting* op sporen van infrastructuur en delving grondstoffen ten behoeve van baksteenindustrie uit tweede en derde kwart 20ste eeuw (zoals spoorlijntjes). De aanwezigheid van (een deel van) deze sporen op een recente reliëfkaart maakt de kans groot dat deze nog intact zijn en niet, zoals in de overige deelgebieden, in recente tijden zijn afgegraven c.q. verstoord. Al zijn er wel aanwijzingen voor afgravingen in het verleden.

Deelgebied F
Er geldt een *middelhoge verwachting* op bodems en eventuele daarop gevormde archeologische waarden uit het Pleistoceen, echter komen deze naar verwachting voor op een diepte vanaf 5,5 – 8 beneden maaiveld, en dus buiten het bereik van de voorgenomen werkzaamheden. Het oostelijk deel van dit deelgebied kent een *hoge verwachting* op sporen vanaf de IJzertijd tot aan circa 1780. Na dat moment is met zekerheid geen bebouwing binnen het plangebied aanwezig geweest. Dit wordt versterkt doordat er, op basis van de beschikbare historische gegevens, nauwelijks bodemverstoring heeft plaats gevonden. Het westelijk deel kent een *lage verwachting* op alle periodes tot circa 1650. Er geldt voor het hele plangebied een *hoge verwachting* op sporen van baksteenindustrie in grofweg het tweede kwart van de vorig eeuw. Er geldt voor een specifieke zone (westelijk) een *middelhoge verwachting* op stellingen uit de WO2.

Algemeen
Tot slot geldt voor alle deelgebieden dat watergerelateerde vondsten in oude geulen te allen tijde kunnen worden aangetroffen. Dit zijn zoveel mobiele vondsten als schepen en visfuiken als 'plaatsvaste' sporen zoals kribben en dijkjes.

Eventuele archeologische resten kunnen direct vanaf maaiveld verwacht worden, maar kunnen ook afgedekt zijn met een pakket rivierafzettingen. De conserveringscondities voor organische resten in de relatief droge gronden in deelgebieden A en B zijn matig tot slecht. Anorganische resten kunnen wel goed bewaard gebleven zijn. De conserveringscondities in de relatief vochtige gronden in de buitendijks gelegen deelgebieden C en D zijn goed voor zowel organische als anorganische resten.

	Laag	Middelhoog	Hoog
A	Alle perioden (m.u.v. Pleistoceen)	Pleistoceen Watergerelateerde toevalsvondsten	-
B	Alle perioden tot ~1650 (m.u.v. Pleistoceen)	Pleistoceen; Watergerelateerde toevalsvondsten	-
C	Alle perioden tot heden (m.u.v. Pleistoceen)	Pleistoceen; Watergerelateerde toevalsvondsten	-
D	Alle perioden tot ~1850 (m.u.v. Pleistoceen)	Pleistoceen; Watergerelateerde toevalsvondsten	Nieuwe Tijd B/C (watermanagement, zoals kribben, overlaat, duiker ~1800 – 1900); C (infrastructuur/delving baksteenindustrie ~1920 – 1975)
E	Alle perioden tot ~1650 (m.u.v. Pleistoceen)	Pleistoceen Watergerelateerde toevalsvondsten	-
F	Alle perioden tot IJzertijd (oostelijk deel) en tot ~1650 (westelijk deel) (m.u.v. Pleistoceen)	Pleistoceen; Nieuwe Tijd C (westelijk deel: stellingen en gevechten WO2)	IJzertijd – Nieuwe Tijd (oostelijk deel); Nieuwe Tijd C (hele zone: infrastructuur/delving baksteenindustrie ~1920 – 1975)

Tabel 2. Verwachtingswaardes per periode en deelgebied. Watergerelateerde toevalsvondsten

5 Evaluatie en advies

5.1 Samenvatting en conclusies

In opdracht van K3Delta bv is door Greenhouse Advies bv voorliggend bureauonderzoek opgesteld voor het plangebied Ooijse Graaf, gelegen in het buitengebied tussen de dorpen Erlecom en Leuth in de gemeente Berg en Dal. Aanleiding voor het onderzoek is de natuurontwikkeling en daarbij gepaard gaande zandwinning in het gebied.

Het plangebied lag eeuwenlang in de directe invloedsfeer van de Waal, waarbij diverse verleggingen van de loop sterk bepalend zijn geweest voor de mogelijkheden voor bewoning en gebruik en de mate waarin eventuele resten in de huidige situatie nog aanwezig zijn. Tot aan circa 1650 heeft het gehele huidige binnendijkse plangebied (A, B, E, F) binnen de invloed van het water gelegen, met uitzondering van het oostelijk deel van deelgebied F dat reeds vanaf de IJzertijd droog lag. De huidige buitendijkse deelgebieden lagen tot aan circa 1900 (D) of tot op heden (C) in de Waal.

Watermanagement (landaanwinning, kribben) heeft met zekerheid vanaf het einde van de 18de eeuw en mogelijk eerder een prominente rol gespeeld. Vanaf medio 19de tot aan het laatste kwart van de vorige eeuw is het gebied sterk antropogeen beïnvloed door afgravingen en inrichtingen voor de baksteenindustrie, waaronder spoorlijnen, gebouwen en een rabattenbos. Tot slot heeft het plangebied tussen september 1944 en februari 1945 (Tweede Wereldoorlog) in de frontlinie gelegen, waarbij vermoedelijk geallieerde en (hoofdzakelijk) Duitse stellingen zijn gegraven en gevechten hebben plaatsgevonden.

Voorts geldt er een *hoge verwachting* op:
- IJzertijd tot heden in deelgebied F (oostelijk deel);
- Nieuwe Tijd B/C (watermanagement) in deelgebied D;
- Nieuwe Tijd C (baksteenindustrie, bijbehorende infrastructuur enz.) in deelgebieden D en F (variabele dateringen)
- Nieuwe Tijd C (Tweede Wereldoorlog, stellingen en gevechten) in deelgebied F (westelijke rand)

Voor de volledige gespecificeerde archeologische verwachting wordt verwezen naar §4.4. met bijbehorende tabel.

5.2 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen als volgt beantwoord worden:

1 Wat is de natuurlijke bodemopbouw van het plangebied?

Het plangebied bestaat uit rivierafzettingen van de Waal. De ligging in of nabij diverse actieve stroomgordels heeft er gedurende de afgelopen eeuwen voor gezorgd dat overwegend materiaal met een lichte grondslag is afgezet, dat kenmerkend is voor stroomruggen, oeverwallen en uiterwaarden.

2 Welke natuurlijke formatieprocessen hebben een rol gespeeld in het plangebied?

Het plangebied heeft vrijwel onafgebroken onder invloed van de Waal gestaan, waarbij de loop geregeld verlegd is, al dan niet door menselijk ingrijpen. De natuurlijke processen van erosie en sedimentatie bleven echter in elke loop actief. Deelgebieden A en B liggen sinds de bedijkingen binnendijks, waardoor overstromingen en de daarmee gepaard gaande processen hier sindsdien slechts in zeer beperkte mate hebben plaatsgevonden. Deelgebied C ligt in de actieve loop van de Waal en is daarmee voortdurend aan erosie en sedimentatie onderhevig. Deelgebied D ligt in de uiterwaarden en staat tot op heden onder directe invloed van de Waal.

3 Wat is het historisch landgebruik van het plangebied geweest?

Het plangebied was overwegend in gebruik als gras- en bouwland. Op diverse plekken hebben in het verleden gebouwen gestaan. In deelgebied B bestond het zuidoostelijke deel enige tijd uit rietmoeras en rabatbos. Ook in deelgebied D is een gedeelte in gebruik geweest als bos. Vrijwel het gehele plangebied heeft op zeker moment in de actieve loop van de toenmalige Waal gelegen. Voor deelgebied C geldt dit tot op heden.

4 Welke culturele formatieprocessen hebben een rol gespeeld in het plangebied?

Het plangebied is ten dele afgegraven en geëgaliseerd ten behoeve van de baksteenindustrie. Sporen hiervan zijn met name in deelgebied D aanwezig in de vorm van infrastructurele resten. Deelgebieden A en B zijn afgegraven en gehercultiveerd. Daarnaast heeft watermanagement en mogelijk landaanwinning plaatsgevonden.

5 Is binnen het plangebied sprake van verstoringen, zo ja, wat is de aard en omvang hiervan?

In het plangebied is sprake van natuurlijke verstoringen door de invloed van de Waal. Daarbij zijn mogelijke archeologische resten weggeërodeerd. Antropogene verstoringen hangen samen met de baksteenindustrie. Hierbij heeft egalisatie en afgraving plaatsgevonden, met name in deelgebieden A en B, maar ook in deelgebied D.

6 Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn binnen het plangebied bekend?

Op korte afstand van deelgebied C is waarschijnlijk een scheepswrak aanwezig van onbekende aard en datering.

7 Wat is de archeologische verwachting voor het plangebied?

Voor de volledige gespecificeerde archeologische verwachting wordt verwezen naar § 4.4. met bijbehorende tabel. Zie ook vorige paragraaf.

5.3 Advies

Op basis van de resultaten en de geformuleerde gespecificeerde verwachting, wordt hier een advies gegeven per deelgebied waarin de voorgenomen werkzaamheden in de afzonderlijke zones in acht worden genomen.[37] Voor een overzicht van het hier besproken advies, wordt verwezen naar bijlage 2.

Algemeen
Voor alle deelgebieden geldt een verwachting op watergerelateerde resten in het beddingzand. Geadviseerd wordt om hiervoor een zogenaamd toevalstreffer protocol te hanteren. Dit protocol houdt feitelijk een extensieve archeologische begeleiding van de zandafzettingen in waarbij de aannemer bij het (vermoeden van) aantreffen van archeologische waarden deze laat documenteren door een archeologisch bedrijf met certificaat. Voorafgaand wordt een Programma van Eisen opgesteld waarin de werkwijze van veldonderzoek en uitwerking van dit onderzoek wordt vastgelegd. Dit PvE kan als voorwaarde worden opgenomen in de vergunning.

Daarnaast wordt per deelgebied geadviseerd:

Deelgebied A
Op basis van diverse bronnen is duidelijk geworden dat de kleiafzettingen in het plangebied in het verleden reeds is afgegraven waarbij de eventuele archeologische resten waarschijnlijk verloren zijn gegaan. In dit deelgebied wordt daarom geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Deelgebied B
Ook voor dit deelgebied geldt dat er sprake is geweest van grootschalige afgravingen van kleiafzettingen. Bovendien zal er een installatieterrein worden aangelegd daar waar eerder al een dergelijk terrein is geweest. Tevens zullen de graafwerkzaamheden minimaal zijn. Er wordt daarom geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Deelgebied C
Op korte afstand van deelgebied C (circa 120 m NO) is mogelijk een scheepswrak aanwezig, al is de daadwerkelijke aard van het fenomeen op dit moment nog niet duidelijk. Ter plekke worden geen graafwerkzaamheden uitgevoerd. Een vervolgonderzoek naar het scheepswrak is onzes indiens daarom niet nodig.

[37] *Voor specificaties omtrent de te verwachten archeologische periodes en type sporen, zie § 4.4.*

Deelgebied D
Ondanks dat niet bekend is op welke diepte (intacte) Pleistocene bodems kunnen worden verwacht, vallen deze waarschijnlijk (vergeleken met de andere deelgebieden) binnen de voorgenomen bodemingrepen. Hierbij geldt hetzelfde advies als de hierboven genoemde extensieve begeleiding.

Voor deelgebied D geldt een *hoge verwachting* op archeologische waarden met betrekking tot mogelijk 18de, 19de en 20ste-eeuws watermanagement (landaanwinning) en de baksteenindustrie. Er wordt geadviseerd om de voorgenomen graafwerkzaamheden daar onder (intensieve c.q. actieve) archeologische begeleiding te laten plaatsvinden (protocol opgraving – variant archeologische begeleiding). Dit betreft dan het afgraven van de bovengrond tot circa 2 meter beneden maaiveld, vergelijkbaar met de actieve begeleiding door Greenhouse in de Gendtse Waard. Het onderzoek dient zich met name te richten op de eventuele water- en landaanwinningswerken en de bouw- en infrastructurele werken die samenhangen met de baksteenindustrie. Voor aanvang van het onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) opgesteld te worden met daarin gerichte onderzoeksvragen, strategie en randvoorwaarden. Dit PvE dient te worden goedgekeurd door het bevoegd gezag. Als voorbeeld kan het voornoemde onderzoek in de Gendtse Waard worden gebruikt.

Deelgebied E
De verwachting is gelijk aan deelgebied A, maar de geplande werkzaamheden in deelgebied E bestaan enkel uit het ophogen van de bodem. Aangenomen wordt dat dit niet voor verstoring van eventueel aanwezige archeologische resten zal zorgen. In dat licht wordt in dit deelgebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Deelgebied F
Deze zone is vergelijkbare met de andere binnendijkse deelgebieden, met een specifieke hoge verwachting in de oostelijke zone voor waarden vanaf de IJzertijd. Het advies is gelijk aan dat voor deelgebied E, aangezien ook hier enkel ophoging plaats zal vinden waarbij kan worden aangenomen dat eventueel aanwezige archeologie niet verstoord zal worden.

Tracés
Voor deze zones wordt, gezien de zeer minimale (geplande) verstoring van de bodem, geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Indien tijdens de uitvoering van de werkzaamheden in die zones waar geen vervolgonderzoek wordt geadviseerd alsnog onverwachte archeologische waarden worden aangetroffen, dient hiervan direct melding gemaakt te worden bij het bevoegd gezag in het kader van de wettelijke meldingsplicht conform de Erfgoedwet.

Procedure
Een eerdere conceptversie van dit rapport is beoordeeld door het bevoegd gezag (de gemeente Berg en Dal en de provincie Gelderland). Onderhavige, herzien rapportage en het bijbehorende bovenstaande advies dienen opnieuw ter beoordeling voorgelegd te worden aan de bevoegde overheden. Zij beslissen over de aard en invulling van eventueel vervolgonderzoek. In afwachting van dat selectiebesluit kan men nog niet starten met de bodemverstorende activiteiten.

Literatuur en bronnen

Gelders Archief (GldA), Arnhem.

Library & Archives Canada (LAC), Ottawa (Canada).

Wageningen University & Research (WUR), Wageningen.

Literatuur

Berendsen, H.J.A., 2008. *De vorming van het land. Fysische geografie van Nederland*, Assen.

Boer-Ravestein, Y. de & H. Klaassen (red.), 2008. *Gendt tussen stad en dorp. Historische Kring Gente 1983 – 2008*, Amersfoort.

Centraal College van Deskundigen, 2018. *BRL SIKB 4000 Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. SIKB, Gouda.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik, A.H. Geurts, 2012. *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*. Dept. Physical Geography. Utrecht University.

Cohen, K.M., S. Arnoldussen, G. Erkens, Y.T. van Popta & L.J. Taal, 2014. *Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied*. Deltares, Rijksuniversiteit Groningen & Universiteit Utrecht.

Colijn, J., A. Brokke & H. Koopmanschap, 2018. *Archeologisch bureauonderzoek voor de Rijntakken Rijkswaterstaat.* Antea Group, Deventer.

Gorissen, F., 1956. *Niederrheinischer Städteatlas / Geldrische Städte, 1. Heft: Nimwegen*, Kleef.

Hag, L. ten, P. Klinkenberg & W. Kuppens, 2020. *Groesbeek Heights. Sporen uit de Tweede Wereldoorlog op de Duivelsberg en in het Nederrijk*. AWN Werkgroep Archeologie van de Tweede Wereldoorlog Nijmegen, Nijmegen.

Hemmen, F. van, 1995. *Ooievaar brengt zondvloed. De onderwaterzetting van de Betuwe. December 1944 – maart 1945*, Opheusden.

Klep, C. &. B. Schoenmaker (red.), 1995. *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945*, Den Haag.

Nierstrasz, V.E., 1955. *De strijd op het Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II. Hoofddeel III/Deel 3. De operatiën van het veldleger en het oostfront van de Vesting Holland. Mei 1940*, 's-Gravenhage.

Overmars, W., 2008. *De Ooijsche Graaf. Historisch – morfologische atlas van de Rijntakken. Ontwikkeling van de rivierloop 1600 – 2007. Ontkleiingen 1850 – 2007*, Giesbeek.

Overmars, W., 2020. *Een Waal Verhaal. Historisch-morfologische atlas van de Rhein en de Waal. 1500 – 1700 Emmerich – Nijmegen*. Academisch proefschrift VU, Amsterdam.

Roodenburg, H., 2017. *Het steenfabriekenlandschap… De pijp uit? Onderzoek naar toekomstmogelijkheden voor de restanten van de baksteenfabricage in de gemeenten Ubbergen en Millingen aan de Rijn*. Doctoraalscriptie Sociale Geografie. Radboud Universiteit Nijmegen.

Stiboka, 1975. *Toelichting op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000; Blad 40 West en 40 Oost Arnhem*. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Versfelt, H.J., 2003. *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773 – 1794*, Groningen.

Xplosure, 2021. *Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945) en Vooronderzoek na-conflictperiode voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied: Ooijse Graaf te Erlecom*. Xplosure bv, Huissen.

Databases/kaartmateriaal

Alterra, 2014. *BRO Bodemkaart van Nederland 1:50.000 (Atom)*. Wageningen Environmental Research (Alterra), Wageningen.

Alterra, 2019. *BRO Geomorfologische kaart 1:50.000 (Atom)*. Wageningen Environmental Research (Alterra), Wageningen.

Archis3 (AMK, onderzoeksmeldingen en vondstlocaties)

RAAP, 2010. Archeologische waarden en verwachtingskaart; Archeologie, cultuurlandschap en monumenten in de gemeente Ubbergen; RAAP-rapport 2140, kaartbijlage 2, schaal 1:10.000.

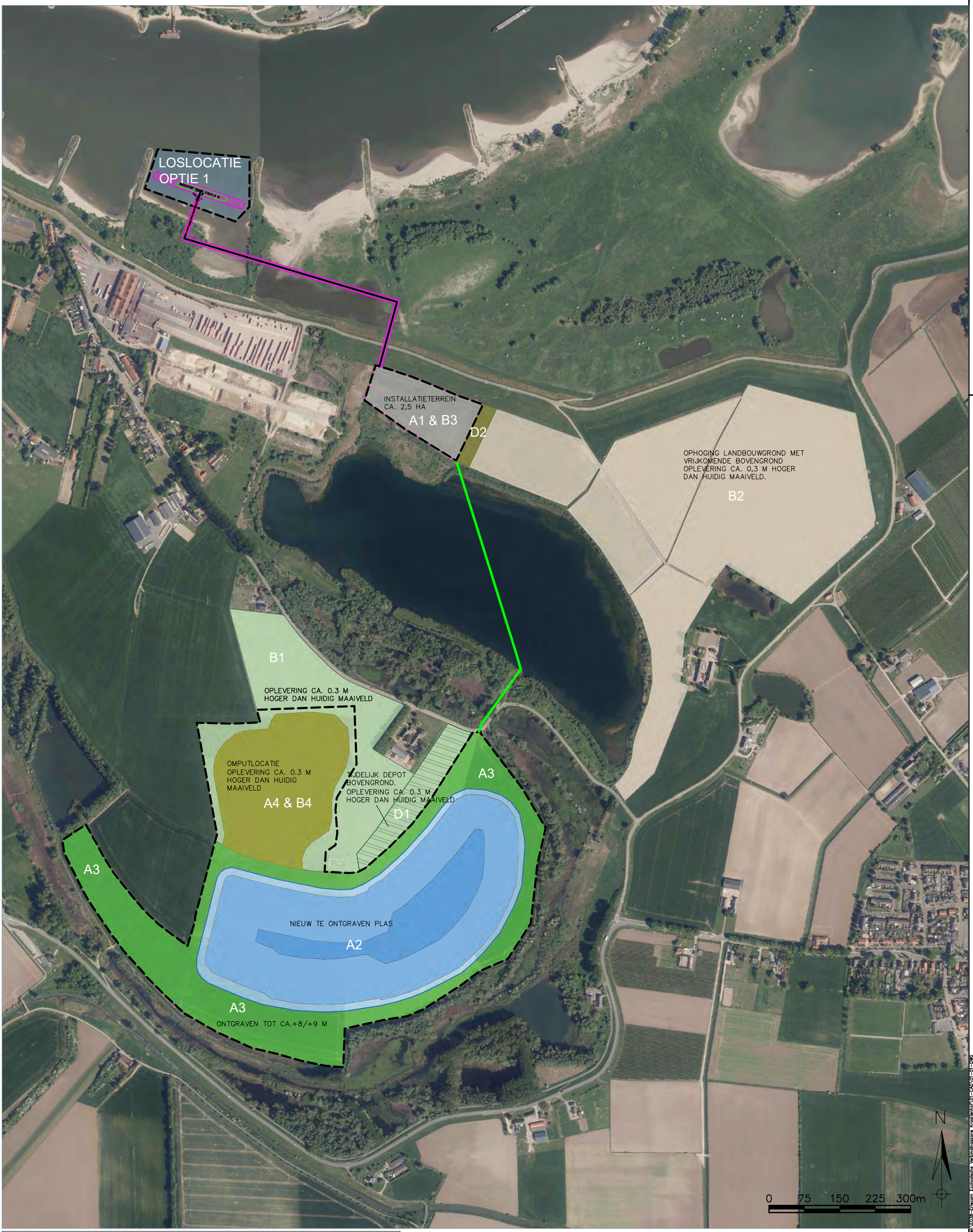
Websites

www.geldersarchief.nl
www.industriespoor.nl
www.ruimtelijkeplannen.nl
www.topotijdreis.nl

Bijlage 1: Overzicht archeologische perioden

(deel-/sub)Periode	Afkorting	Alternatieve naam	Begin	Eind
Nieuwe Tijd				
Nieuwe Tijd C	NTC	Late Nieuwe Tijd	1850 n.Chr.	heden
Nieuwe Tijd B	NTB	Midden-Nieuwe Tijd	1650 n.Chr.	1850 n.Chr.
Nieuwe Tijd A	NTA	Vroege Nieuwe Tijd	1500 n.Chr.	1650 n.Chr.
Middeleeuwen				
Late Middeleeuwen B	LMEB	Late Middeleeuwen	1250 n.Chr.	1500 n.Chr.
Late Middeleeuwen A	LMEA	Volle Middeleeuwen	1050 n.Chr.	1250 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen D	VMED	Ottoonse Tijd	900 n.Chr.	1050 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen C	VMEC	Karolingische Tijd	725 n.Chr.	900 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen B	VMEB	Merovingische Tijd	525 n.Chr.	725 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen A	VMEA	Merovingische Tijd	450 n.Chr.	525 n.Chr.
Romeinse Tijd				
Laat-Romeinse Tijd B	ROMLB		350 n.Chr.	450 n.Chr.
Laat-Romeinse Tijd A	ROMLA		270 n.Chr.	350 n.Chr.
Midden-Romeinse Tijd B	ROMMB		150 n.Chr.	270 n.Chr.
Midden-Romeinse Tijd A	ROMMA		70 n.Chr.	150 n.Chr.
Vroeg-Romeinse Tijd B	ROMVB		25 n.Chr.	70 n.Chr.
Vroeg-Romeinse Tijd A	ROMVA		12 v.Chr.	25 n.Chr.
IJzertijd				
Late IJzertijd	IJZL		250 v.Chr.	12 v.Chr.
Midden-IJzertijd	IJZM		500 v.Chr.	250 v.Chr.
Vroege IJzertijd	IJZV		800 v.Chr.	500 v.Chr.
Bronstijd				
Late Bronstijd	BRONSL		1100 v.Chr.	800 v.Chr.
Midden-Bronstijd B	BRONSMB		1500 v.Chr.	1100 v.Chr.
Midden-Bronstijd A	BRONSMA		1800 v.Chr.	1500 v.Chr.
Vroege Bronstijd	BRONSV		2000 v.Chr.	1800 v.Chr.
Neolithicum				
Laat-Neolithicum B	NEOLB		2450 v.Chr.	2000 v.Chr.
Laat-Neolithicum A	NEOLA		2850 v.Chr.	2450 v.Chr.
Midden-Neolithicum B	NEOMB		3400 v.Chr.	2850 v.Chr.
Midden-Neolithicum A	NEOMA		4200 v.Chr.	3400 v.Chr.
Vroeg-Neolithicum B	NEOVB		4900 v.Chr.	4200 v.Chr.
Vroeg-Neolithicum A	NEOVA		5300 v.Chr.	4900 v.Chr.
Mesolithicum				
Laat-Mesolithicum	MESOL		6450 v.Chr.	4900 v.Chr.
Midden-Mesolithicum	MESOM		7100 v.Chr.	6450 v.Chr.
Vroeg-Mesolithicum	MESOV		8800 v.Chr.	7100 v.Chr.
Paleolithicum				
Laat-Paleolithicum B	PALEOLB		18.000 BP	8.800 v.Chr.
Laat-Paleolithicum A	PALEOLA		35.000 BP	18.000 BP
Midden-Paleolithicum	PALEOM		300.000 BP	35.000 BP
Vroeg-Paleolithicum	PALEOV		-	300.000 BP

Bijlage 2: Faseringstekening



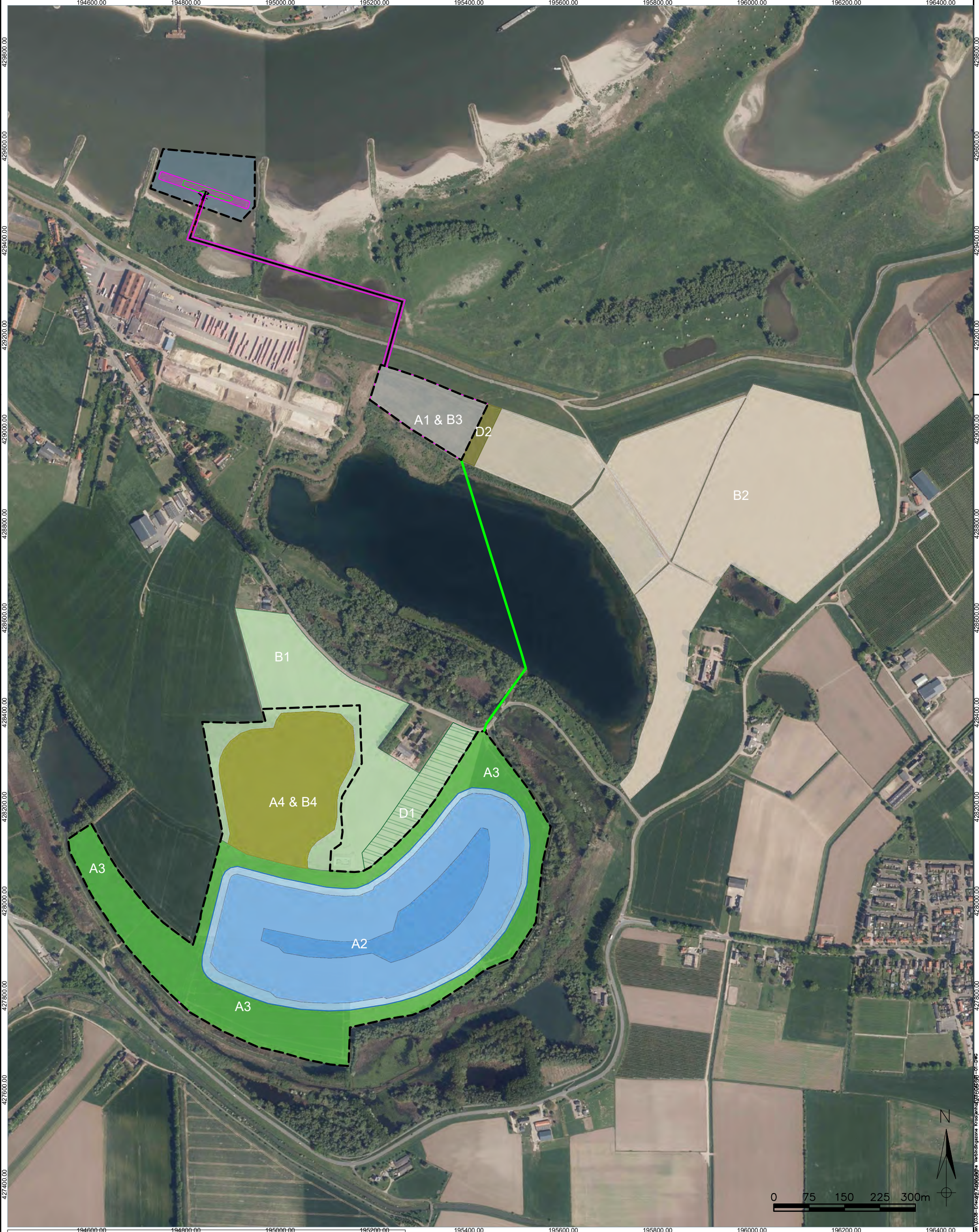
LEGENDA

- A1 & B3 – TIJDELIJK INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2,5 HA
- A2 – NIEUW WATEROPPERVLAK – OPPERVLAK CA 19.5 HA
- A3 – ONTWIKKELING RIETMOERAS – OPPERVLAK CA 13 HA
- A4 & B4 – OMPUTLOCATIE – OPLEVERING CA 0,3M BOVEN HUIDG MV – OPPERVLAK CA 7 HA
- TRACÉ TIJDELIJKE TRANSPORTLEIDING ZAND
- KADASTRALE GRENZEN
- B1 – OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOGING CA. 0,3 M – OPPERVLAK CA 17 HA
- B2– OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOGING CA 0,3 M) – OPPERVLAK CA. 27 HA
- A1 & B3 – TIJDELIJKE INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2.5 HA
- D1 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND / OPLEVERING CA 0,3M BOVEN HUIDG MV – OPPERVLAK CA 2 HA
- D2 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND – INSTALLATIETEREIN – OPLEVERING CA 0.3 M BOVEN HUIDIG MV – OPPERVLAK 0.4 HA
- PLANGEBIED
- OPTIES LAADVOORZIENING

Project :	E038 | Ooijse Graaf
Onderdeel :	Fasering inrichting met omput
Afdeling :	Gebiedsontwikkeling
Opmerking(en) :	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld
Bestand :	E038–211206–Faseringstekening–Rev08.dwg
03	
02	
01	
Rev00	

Datum :	28–4–2022
Getekend :	MS
Schaal :	1:7.500
Status :	Concept
Formaat :	A3
Blad :	1 van 2

C:\Users\Vromkin\Jet\K3 Delta\Gebiedsontwikkeling - K - General\01-Projecten\E038-Eriecom Ecologische Verbindingszone Krooijenhoek\01-CAD\01-01-DWG



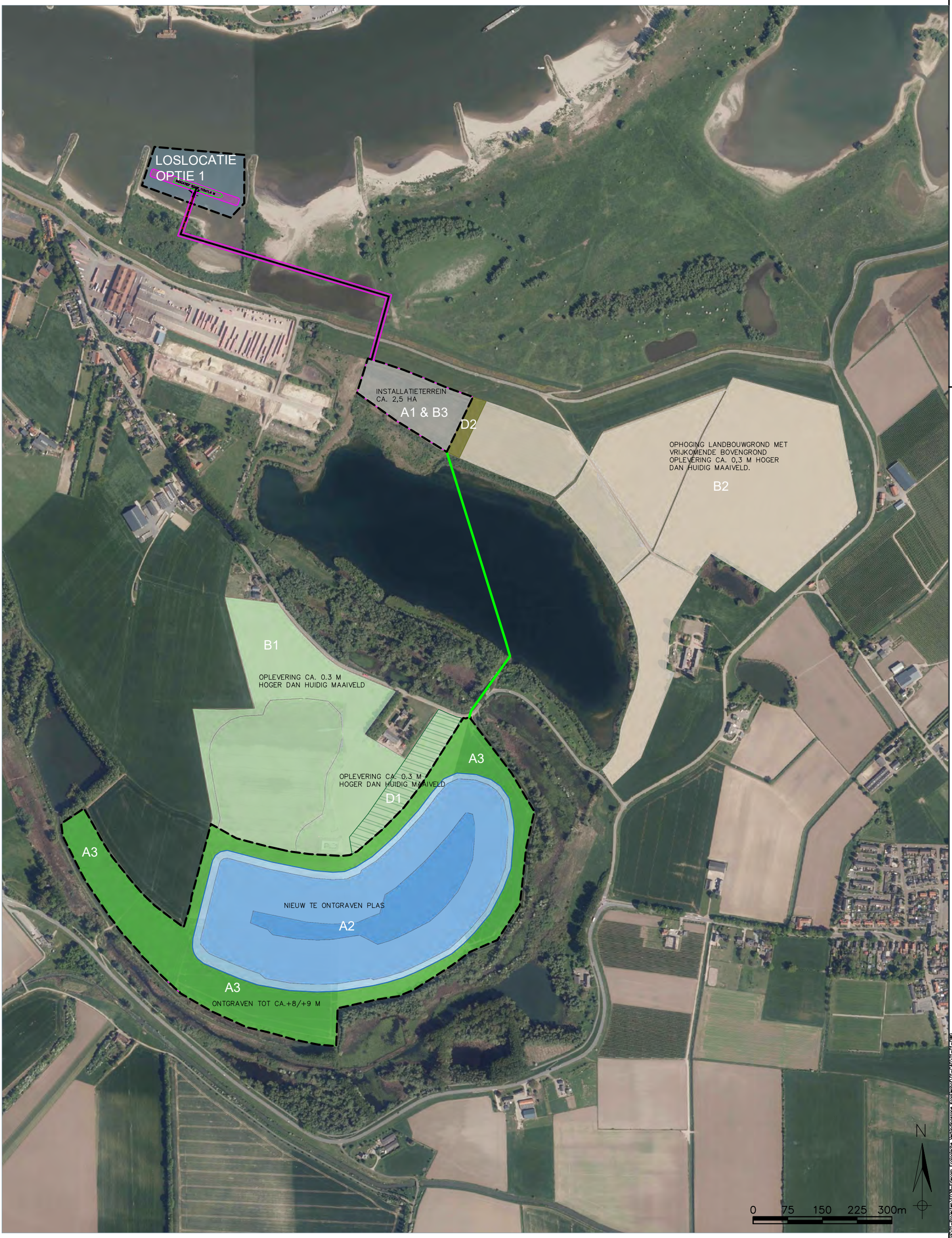
LEGENDA

- A1 & B3 – TIJDELIJK INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2,5 HA
- A2 – NIEUW WATEROPPERVLAK – OPPERVLAK CA 19.5 HA
- A3 – ONTWIKKELING RIETMOERAS – OPPERVLAK CA 13 HA
- A4 & B4 – OMPUTLOCATIE – OPLEVERING CA 0,3M BOVEN HUIDG MV – OPPERVLAK CA 7 HA
- TRACÉ TIJDELIJKE TRANSPORTLEIDING ZAND
- KADASTRALE GRENZEN
- B1 – OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOGING CA. 0,3 M – OPPERVLAK CA 17 HA
- B2– OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOGING CA 0,3 M) – OPPERVLAK CA. 27 HA
- A1 & B3 – TIJDELIJKE INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2.5 HA
- D1 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND / OPLEVERING CA 0,3M BOVEN HUIDG MV – OPPERVLAK CA 2 HA
- D2 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND – INSTALLATIETEREIN – OPLEVERING CA 0.3 M BOVEN HUIDIG MV – OPPERVLAK 0.4 HA
- PLANGEBIED
- OPTIES LAADVOORZIENING

Project :	E038 | Ooijse Graaf
Onderdeel :	Fasering inrichting met omput
Afdeling :	Gebiedsontwikkeling
Opmerking(en) :	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld
Bestand :	E038–211206–Faseringstekening–Rev08.dwg
Datum :	28–4–2022
Getekend :	MS
Schaal :	1:7.500
Status :	Concept
Formaat :	A3
Blad :	1 van 2

03
02
01
Rev00

C:\Users\Vronkel\Jet\K3 Delta\Gebiedsontwikkeling - K - General\01-Projecten\E038-Ooijse Graaf\4766\00 - Verbindingszone Kroonpinnet\[Kroonpinnet_Rev08.dwg]



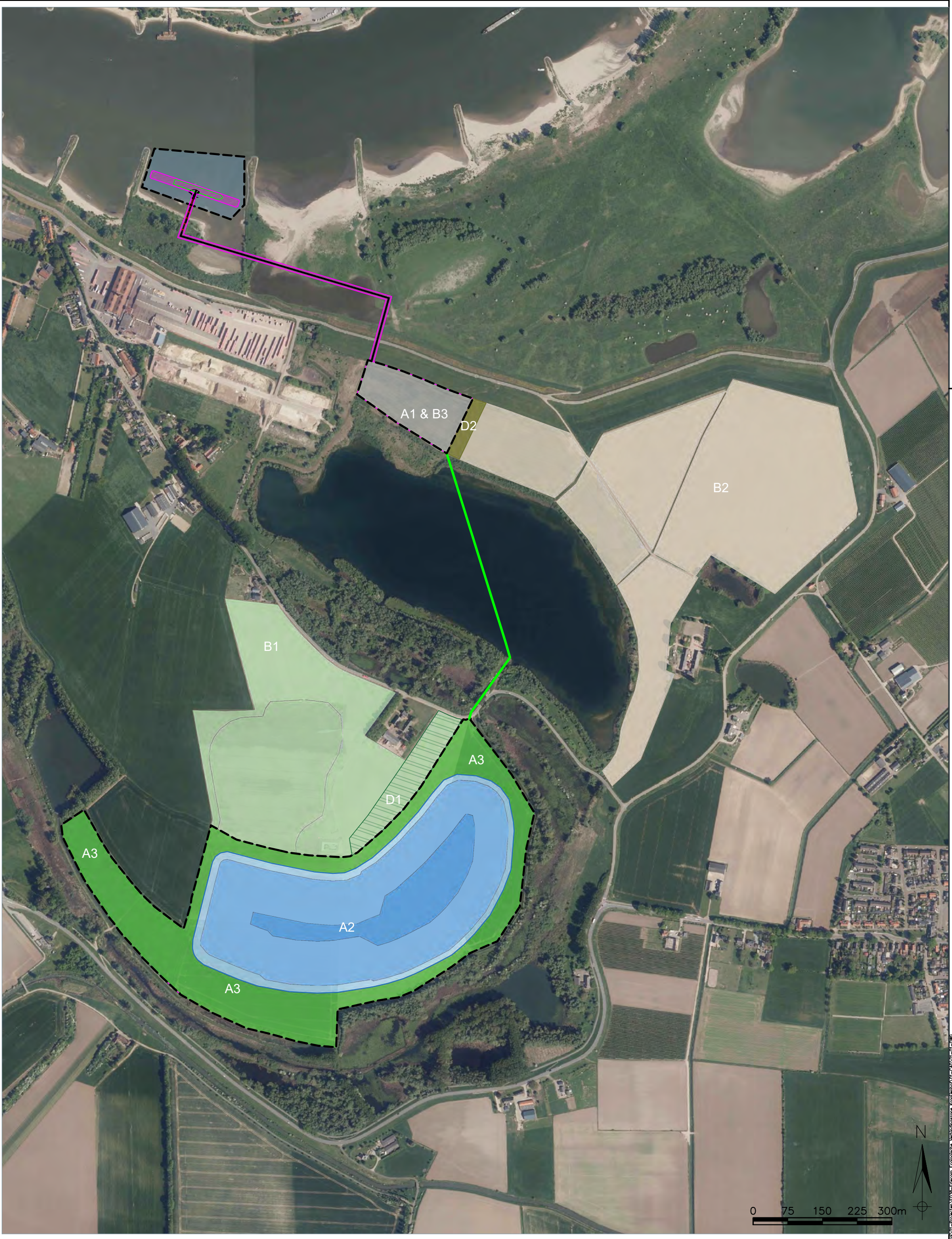
LEGENDA

- A1 & B3 – TIJDELIJK INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2,5 HA
- A2 – NIEUW WATEROPPERVLAK – OPPERVLAK CA 19.5 HA
- A3 – ONTWIKKELING RIETMOERAS – OPPERVLAK CA 13 HA
- TRACÉ TIJDELIJKE TRANSPORTLEIDING ZAND
- KADASTRALE GRENZEN
- B1 – OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOG9NG CA. 0,3 M – OPPERVLAK CA 10 HA
- B2– OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOGING CA 0,3 M) – OPPERVLAK CA. 27 HA
- A1 & B3 – TIJDELIJKE INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2.5 HA
- D1 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND / OPLEVERING CA 0,3M BOVEN HUIDG MV. – OPPERVLAK CA 2 HA
- D2 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND – INSTALLATIETEREIN – OPLEVERING CA 0.3 M BOVEN HUIDIG MV – OPPERVLAK 0.4 HA
- PLANGEBIED
- OPTIES LAADVOORZIENING

Project	E038 | Ooijse Graaf	Datum	28–4–2022
		Getekend	MS
Onderdeel	Fasering inrichting zonder omput	Schaal	1:7.500
Afdeling	Gebiedsontwikkeling	Status	Concept
Opmerking(en)	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld	Formaat	A3
		Blad	2 van 2
Bestand	E038–211206–Faseringstekening–Rev08.dwg		

03
02
01
Rev00

C:\Users\FrankMeijer\K3 Delta\Gebiedsontwikkeling - IK - General\01-Projecten\E038-Erfcom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhoef\01-CAD\01-01-DWG



LEGENDA

- A1 & B3 – TIJDELIJK INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2,5 HA
- A2 – NIEUW WATEROPPERVLAK – OPPERVLAK CA 19.5 HA
- A3 – ONTWIKKELING RIETMOERAS – OPPERVLAK CA 13 HA
- TRACÉ TIJDELIJKE TRANSPORTLEIDING ZAND
- KADASTRALE GRENZEN
- B1 – OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOG9NG CA. 0,3 M – OPPERVLAK CA 10 HA
- B2– OP TE HOGEN LANDBOUWGROND – OPHOGING CA 0,3 M) – OPPERVLAK CA. 27 HA
- A1 & B3 – TIJDELIJKE INSTALLATIETERREIN – OPPERVLAK CA 2.5 HA
- D1 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND / OPLEVERING CA 0,3M BOVEN HUIDG MV. – OPPERVLAK CA 2 HA
- D2 – TIJDELIJK DEPOT BOVENGROND – INSTALLATIETEREIN – OPLEVERING CA 0.3 M BOVEN HUIDIG MV – OPPERVLAK 0.4 HA
- PLANGEBIED
- OPTIES LAADVOORZIENING

Project	E038 | Ooijse Graaf	Datum	28–4–2022
		Getekend	MS
Onderdeel	Fasering inrichting zonder omput	Schaal	1:7.500
Afdeling	Gebiedsontwikkeling	Status	Concept
Opmerking(en)	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld	Formaat	A3
		Blad	2 van 2
Bestand	E038–211206–Faseringstekening–Rev08.dwg		

03
02
01
Rev00

C:\Users\FrankMeijer\K3 Delta\Gebiedsontwikkeling - IK - General\01-Projecten\E038-Erfcom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhoef\01-CAD\01-01-DWG

Bijlage 3: Historisch vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten (OOO)

Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945) en Vooronderzoek na-conflictperiode voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied:

Ooijse Graaf te Erlecom

Colofon

Titel:	Ooijse Graaf te Erlecom
Uitgevoerd conform:	Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogs-resten
Projectcode	P02417
Versie:	Definitief
Datum:	9 december 2021
Opdrachtgever:	K3Delta B.V.
Opdrachtnemer:	Xplosure BV Huismanstraat 6 6851 GT HUISSEN
Telefoon:	026-4450099
Email:	info@xplosure.nl
Website:	www.xplosure.nl

Dhr. drs. T. Kleuters MA
Historisch onderzoek
GIS-deskundige

Dhr. R. Kruijs MA
Historisch onderzoek
Luchtfoto-analist

Dhr. T. Neijenhuis
Senior OOO-deskundige

ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Inhoudsopgave

1. Managementsamenvatting (inclusief bodembelastingkaart) 5

2. Inleiding 7
2.1 Wettelijk kader 7
2.2 Betrokken expertises 8
2.3 Doelstelling 9
2.4 Aanleiding 9
2.5 Het onderzoeksgebied: toen en nu 10
2.6 Bronnen 12

3. Vooronderzoek conflictperiode (1940-1945) 13
3.1 Indeling en opzet 13
3.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie 13
3.3 Achterhaalde indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal 13
3.3.1 Reeds uitgevoerde vooronderzoeken 13
3.3.2 Literatuur en rapportages van derden 14
3.3.3 Krantenartikelen en online bronnen 14
3.3.4 Lokale, regionale en provinciale archieven 14
3.3.5 Nationale archieven 14
3.3.6 Internationale archieven 14
3.3.7 Nationale en internationale luchtfotoarchieven 14
3.4 Chronologisch overzicht van achterhaalde indicaties en hun relevantie 14

4. Vooronderzoek na-conflictperiode (>1945) 20
4.1 Indeling en opzet 20
4.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie 20
4.3 Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal 20
4.3.1 Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen 20
4.3.2. Informatie uit lokaal / provinciale archieven en ArcGIS Online 21
4.3.3 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) 23
4.3.4 KLIC-melding 23
4.3.5 Vergelijking naoorlogs kaartmateriaal 25
4.3.6 Naoorlogse luchtfoto- en satellietvergelijking 34
4.3.7 Naoorlogs beeldmateriaal (genomen op maaiveldhoogte) 39
4.3.8 Bodemprofielen (1986 en 2006) 42
4.3.9 Locatiebezoek 47

5. Afbakening verdacht gebied 50
5.1 Evaluatie afweging indicaties en contra-indicaties 50
5.2 Horizontale en verticale afbakening verdacht deelgebied 50
5.3 Mogelijk aan te treffen munitieartikelen 50

6. Leemten in kennis 51

7. Conclusie en advies 52

8. Bijlagen 53

Bijlage 1: Verantwoording en bevindingen van / in geraadpleegde bronnen 54
Literatuur en rapportages 54
Gedrukte literatuur 54
Niet gedrukte literatuur 54
Reeds uitgevoerde vooronderzoeken 54
Overige rapportages / documentatie 55
Informatie uit krantenartikelen of online bronnen 56
Archieven: gemeentelijk, regionaal en provinciaal 57
Regionaal Archief Nijmegen 57
Gelders Archief te Arnhem 58
Archieven: Nationaal 59
Nationaal Archief Den Haag 59
NIOD Instituut voor Oorlogs- Holocaust- en Genocidenstudies Amsterdam 60
Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag 61
De Explosieven Opruimingsdienst en het Semi-statisch Informatie Beheer Defensie 61
Archieven: Internationaal 70
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg 70
The National Archives te Londen 70
Library and Archives Canada te Ottowa 72
Nationale en internationale luchtfotoarchieven 73

Bijlage 2: Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek 74

Bijlage 3: Protocol toevalsvondst 81

1. Managementsamenvatting (inclusief bodembelastingkaart)

In opdracht van K3Delta BV is door Xplosure BV een bureaustudie uitgevoerd naar het risico op het aantreffen van mogelijk achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog voor het onderzoeksgebied 'Ooijse Graaf te Erlecom'. In het onderzoek, dat is uitgevoerd conform het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*, zijn de volgende onderzoeksfasen doorlopen:

Na de inleiding, waarbij het wettelijk kader, de aanleiding, de doelstelling, het onderzoeksgebied en een beknopt overzicht van de gehanteerde bronnen zijn behandeld, zijn de resultaten van het 'Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945)' per bronsoort samengevat. In deze onderzoeksfase is onderzocht of er oorlog gerelateerde handelingen of gebeurtenissen uit de periode 1940-1945 achterhaald zijn, die duiden op de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied. In de tweede fase van het onderzoek, het 'Vooronderzoek Na-Conflictperiode (naoorlogse gebiedsontwikkelingen), is nagegaan of er na 1945 bodemactiviteiten achterhaald konden worden die zorgen voor een risico verlagend profiel van het onderzoeksgebied. Hierbij geldt de aanname, dat wanneer Ontplofbare Oorlogsresten bij deze bodemactiviteiten zijn aangetroffen, deze gemeld en verwijderd zouden zijn. In de laatste fasen van de bureaustudie zijn de achterhaalde indicaties (risico verhogende aanwijzingen) en contra-indicaties (risico verlagende aanwijzingen) geëvalueerd en zijn eventueel verdachte (deel)locaties in horizontale en verticale zin afgebakend. Tenslotte is in het onderzoek een conclusie en een advies omtrent voortzetting van het opsporingsproces geformuleerd.

Voorgenoemde onderzoeksinspanningen hebben voor het onderzoeksgebied 'Ooijse Graaf te Erlecom' geresulteerd in de volgende bevindingen:

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij beschietingen met geschutmunitie in de periode medio september 1944 – februari 1945. Als indringingsdiepte van dergelijke verschoten ontplofbare oorlogsresten wordt uitgegaan van maximaal 2,5m -MV of de diepte van het zandpakket dat van origine onder de aanwezige kleilaag aanwezig is. Uit de onderzoeksfase naar de gebiedsontwikkelingen na de conflictperiode is op basis van informatie van de opdrachtgever, de provincie Gelderland, bodemprofielen en luchtfotoanalyse namelijk vast komen te staan dat er binnen het gebied waar zandwinningsactiviteiten zijn gepland, de (als verdacht aangemerkte) kleilaag op grote schaal afgegraven is. Aangezien wordt aangenomen dat er enkel binnen locaties waar geen originele kleilaag meer aanwezig is (en dus de verdachte bodemlaag al is afgegraven) bodemingrepen plaats zullen vinden, kan worden gesteld dat deze locaties op basis van het de naoorlogse bodemactiviteiten als onverdacht aangemerkt kunnen worden.

Indien de geplande bodemroerende activiteiten plaats vinden binnen locaties waarvan vastgesteld is dat deze in de naoorlogse periode in het kader van kleiwinning reeds tot op de zandlaag zijn ontgraven, is Xplosure van mening dat hier niet langer sprake is van een aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen. Voor deze specifieke gebieden geldt het in de bijlagen opgenomen Protocol Toevalsvondst, Indien dit protocol door het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) vondsten in werking is getreden, zal bezien moeten worden of voortzetting van het opsporingsproces in de naoorlogs reeds ontgraven gebieden wenselijk is.

Bodembelastingkaart

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BBK_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Onverdacht

Schaal:
1:4.000

0 40 80 160 Meter



2. Inleiding

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten, mijnen en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog (1940-1945). Bij het spontaan aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het munitieartikel door beroering alsnog kan exploderen.[1] Onbedoelde detonaties kunnen dodelijk letsel aan mens en dier, en zware schade aan materieel en milieu tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden. In dit inleidende hoofdstuk zullen allereerst het wettelijk kader, de doelstelling, de aanleiding en het onderzoeksgebied van de voorliggende bureaustudie worden behandeld. Tenslotte volgt een overzicht van geraadpleegd bronnenmateriaal.

2.1 Wettelijk kader

Hoofdrisico in het werkveld van het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten is het onverwacht aantreffen van munitieartikelen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of ondeskundig handelen met onverhoopt aangetroffen objecten. Hierdoor bestaat het gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van deze oorlogsresten. Dit risico komt voor als er voorafgaand aan bodemactiviteiten geen of onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op een onderzoek naar Ontplofbare Oorlogsresten is diverse wet- en regelgeving van toepassing. Hieronder staat een overzicht van de meest relevante wetten en regels die betrekking hebben op de omgang met Oorlogsresten bij grondroerende werkzaamheden:

- Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en –regeling (met name artikel 4.10);
- Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO);
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten;
- Gemeentewet;
- Wet wapens en munitie;
- Rijksfinanciering.

De *Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)* bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen die door het werk kunnen worden veroorzaakt. De Arbowet is een kaderwet, dat wil zeggen dat het algemene bepalingen en richtlijnen bevat. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico´s te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

Tevens is in het Arbobesluit een directe verwijzing opgenomen naar het zogenoemde *Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO)*. In deze CS-OOO worden proceseisen gesteld aan het daadwerkelijk opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten op een projectlocatie. Daarnaast is in *artikel 4.10 van het Arbobesluit* een wettelijke verplichting geformuleerd voor initiatiefnemers van werkzaamheden om risico's omtrent Ontplofbare Oorlogsresten ten minste op basis van een oriënterende studie in kaart te laten brengen.

[1] Tot voorkort werden Ontplofbare Oorlogsresten ook aangeduid met de (formele) term Conventionele Explosieve (CE) en met de (informele) term Niet-Gesprongen Explosieven (NGE). Met het oog op Europese regelgeving en eenduidigheid is in Nederland besloten om vanaf heden de term (Opsporen van) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) te hanteren.

Omdat de wijze waarop een initiatiefnemer van werkzaamheden aan deze wettelijke eis zou moeten voldoen nogal breed geformuleerd is, is voor bureaustudies als deze een apart, privaat certificatieschema in het leven geroepen, te weten het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*. In dit schema is beschreven aan welke onderzoeksinspanningen ten minste voldaan moet worden om tot een gedegen onderzoeksresultaat te kunnen komen. Het certificatieschema is in 2020 vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Ontplofbare Oorlogsresten en goedgekeurd door het bestuur van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES). Xplosure heeft besloten om zich vrijwillig te confirmeren aan de inhoud van het certificatieschema en haar vooronderzoeken en risicoanalyses minimaal conform de geformuleerde eisen uit te voeren.

Naast het aspect van de *Arboveiligheid* die bij geplande bodemingrepen komt kijken, is er uiteraard ook het aspect van de *Openbare Orde en Veiligheid* die een rol speelt. Om ook de (directe) omgeving van het werkgebied te kunnen beschermen, is het van belang dat er veilig en conform de wet- en regelgeving gewerkt wordt: zowel bij bureaustudies waarin het mogelijk risico wordt vastgesteld, als bij de daadwerkelijke opsporing van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op basis van artikel 160 van de *Gemeentewet* ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van Ontplofbare Oorlogsresten over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 172, 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de openbare orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie(‘s) waar naar Ontplofbare Oorlogsresten wordt gezocht of waar een munitieartikel is aangetroffen.

Om in aanmerking te komen voor een overheidsbijdrage in opsporingskosten, dienen deze kosten voor rekening te zijn van de gemeente, met dien verstande dat voor bepaalde kostensoorten van rijkswege een bijdrage kan worden verstrekt via het gemeentefonds. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het Rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerde grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen. Vanaf 2015 is de *Bommenregeling* gewijzigd en kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 68% in de kosten ontvangen door een raadsbesluit in te dienen. De kosten die in aanmerking komen voor vergoeding zijn gelijk aan de kosten die onder het oude *Bijdragebesluit* gedeclareerd konden worden, inclusief de daaromtrent eerder gecommuniceerde beleidsregels. Met de overheveling naar het gemeentefonds werd geen verandering in het soort kosten dat voor vergoeding in aanmerking komt, beoogd.

2.2 Betrokken expertises

Conform het gestelde in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*, zijn bij dit vooronderzoek diverse expertises betrokken.[2] Zoals vereist zijn dat de expertises historisch onderzoek, deskundigheid ontplofbare oorlogsresten, luchtfoto-interpretatie en deskundige Geografische Informatiesystemen. De expertises zijn ingebracht door de op pagina 2 vermelde functionarissen van Xplosure.

[2] ‘Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten’ (Stichting Veilig Omgaan met Explosieven Stoffen, consultatieversie juni 2020, versie 2020-02), p.29.

2.3 Doelstelling

De doelstelling en de te volgen werkwijze voor een vooronderzoek zijn in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* als volgt omschreven:

'*Het vooronderzoek heeft tot doel om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten, en indien deze concrete aanwijzingen er zijn, om het verdachte gebied af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende bodembelastingkaart Ontplofbare Oorlogsresten.*'[3]

Het uitgangspunt van deze studie is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant (historisch) feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of zijn delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, oftewel van verdacht gebied? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren indicaties;

2. Zijn er gebeurtenissen achterhaalbaar die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren contra-indicaties;

3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan het te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige Ontplofbare Oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

Een conclusie 'verdacht' of 'onverdacht' houdt uiteraard niet in dat feitelijk vaststaat dat er op de aangeduide locatie wel of geen Ontplofbare Oorlogsresten liggen, maar geeft antwoord op de vraag of het (op basis van het verzamelde en geanalyseerde bronnenmateriaal) aannemelijk is dat deze in een bepaald gebied kunnen worden aangetroffen. Enkel door middel van opsporingswerkzaamheden kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van Oorlogsresten worden vastgesteld. Een bureaustudie als deze kan hiertoe een onderbouwde aanleiding geven.

2.4 Aanleiding

Binnen het plangebied nabij de plaatsen Erlecom en Leuth in de provincie Gelderland, is opdrachtgever van deze bureaustudie (K3Delta BV) voornemens om een deel van het aanwezig zand te ontgraven. Omdat er op het moment van schrijven geen volledig inzicht is omtrent de aard en omvang van mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten binnen het onderzoeksgebied, is door K3Delta BV aan Xplosure opdracht verstrekt voor de uitvoering van zowel een vooronderzoek 'conflictperiode' (1940-1945) als een vooronderzoek na-conflictperiode (naoorlogse ontwikkelingen). Deze gecombineerde bureaustudie is door Xplosure uitgevoerd conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten.

[3] 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten', p.16.

ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND

2.5 Het onderzoeksgebied: toen en nu

Aangezien locatieverwijzingen een doorslaggevende rol kunnen spelen bij het vaststellen van de relevantie van achterhaalde oorlogshandelingen, wordt er gekeken naar de geografische situatie vóór of tijdens de oorlog. Op die manier kunnen mogelijk relevante locatieverwijzingen die uit de huidige topografie zijn verdwenen toch worden achterhaald.

Xplosure beschikt over kaartmateriaal van de situatie van het onderzoeksgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.[4] De relevante kaart is door middel van het Geografisch Informatiesysteem ArcGIS Pro op de meest recente topografie geplaatst, waardoor de historische situatie met een zo minimaal mogelijke afwijking met de meest recente situatie vergeleken kan worden.

Op het kaartmateriaal zijn locatieaanduidingen waarneembaar welke bij de uitvoering van het bronnenonderzoek meegenomen dienen te worden, waaronder:

- Erlekom;
- Erlecom;
- Kiefwaard;
- Eindjeshof;
- Thorensche Molen;
- Ooijse Graaf;
- Erlekomsche Weg
- Halve Galg;
- Heuvelsche straat.

Het overzicht van het te onderzoeken gebied geprojecteerd op voorgenoemde kaart uit het jaar 1943, is opgenomen op de hiernavolgende afbeelding (*P02417_HS_01)*

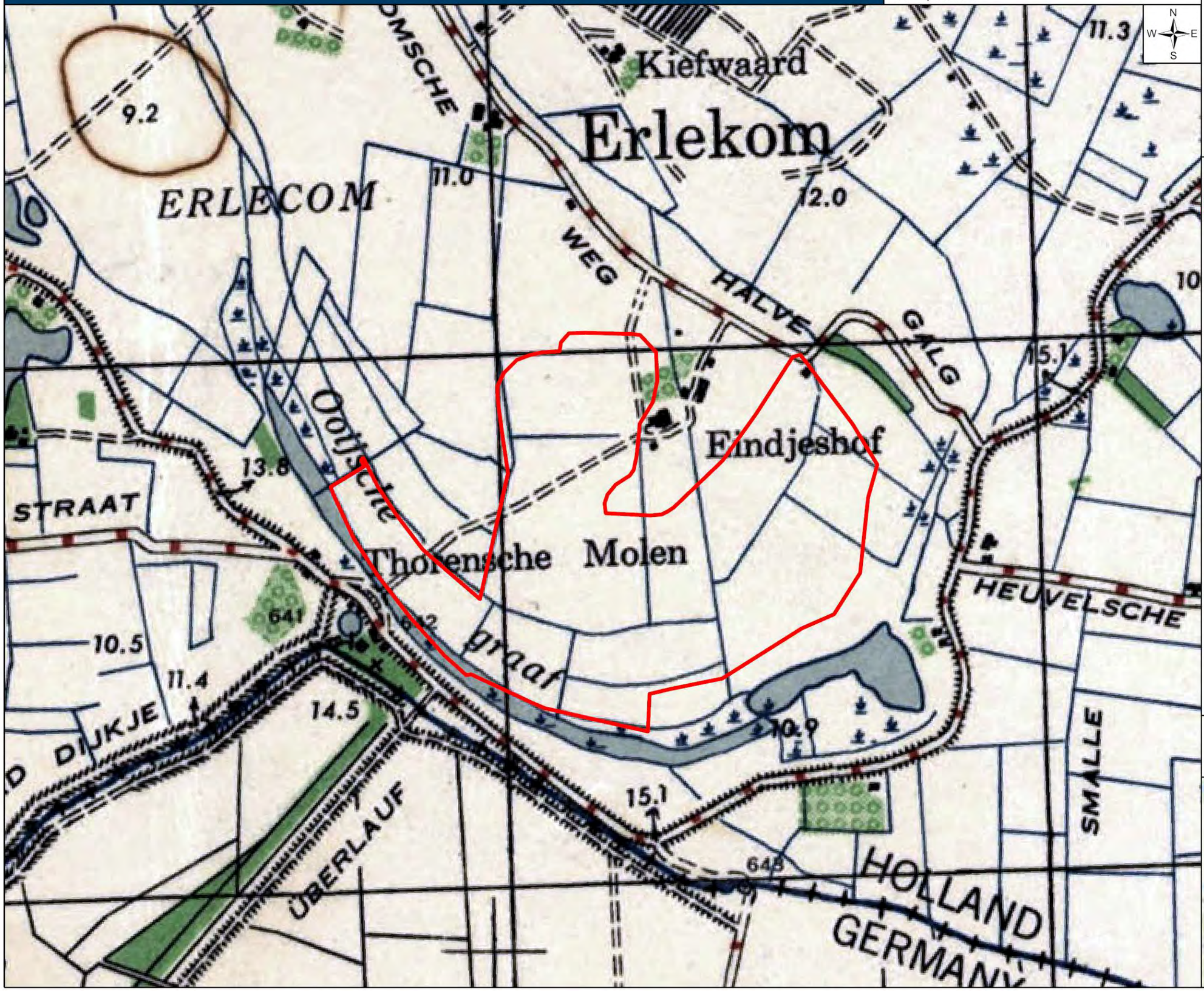
Het onderzoeksgebied ligt tegenwoordig in de gemeente Berg en Dal. Tijdens de oorlogsjaren maakte het onderzoeksgebied echter deel uit van de toenmalige gemeente Ubbergen. Het onderzoeksgebied betreft een akkerland en heeft een totaal berekend oppervlakte van ongeveer 40,4 hectare.

[4] Nijmegen, Sheet 6 SW (1943), G.S.G.S. 4427 (AMS 1), First Edition, 1:25.000.

Topografische situatie onderzoeksgebied (1940-1945)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_HS_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

0 100 200 Meter



2.6 Bronnen

Bij dit gecombineerde vooronderzoek voor de periodes 1940-1945 en de naoorlogse ontwikkelingen, dienen volgens het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* een aantal bronnen verplicht te worden geraadpleegd.[5] In het navolgende overzichten (*tabellen 1 en 2)* staat schematisch weergegeven welke bronnen dit zijn en of hieraan bij dit onderzoek gehoor is gegeven. Optionele bronnen kunnen in bepaalde situaties worden gehanteerd. In de praktijk is het de onderzoeker van de studie die de noodzaak hiertoe (vaak lopende het onderzoek) inschat. Toelichtingen en gedetailleerde overzichten van de geraadpleegde bronnen zijn opgenomen in *Bijlage 1*.

BRONNEN	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	VERPLICHT	OPTIONEEL	
Literatuur	✓		Ja
Gemeentelijk en provinciaal archief	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie te Amsterdam (NIOD)	✓		Ja
Nationaal Archief te Den Haag	✓		Ja
Semi-Statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie te Rijswijk	✓		Ja
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	✓		Ja
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	✓		Ja
Krantenberichten	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 575	✓		Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force	✓		Ja
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	✓		Ja
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 409		✓	Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓	Ja
National Archives and Record Administration II (NARA II at College Park te Washington)		✓	Nee
Getuigenverklaringen		✓	Nee

Tabel 1: overzicht van (al-dan-niet geraadpleegde of relevante) verplichte en optionele bronnen zoals verwoord in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten.

Niet in het Certificatieschema genoemde bronnen, maar door de potentiële meerwaarde toch door Xplosure geraadpleegd, zijn:

BRON	VERPLICHT	OPTIONEEL	GERAADPLEEGD
Laurier Military History Archive te Waterloo (Canada)	n.v.t.	n.v.t.	Ja
Library and Archives Canada te Ottawa (Canada)	n.v.t.	n.v.t.	Ja

Tabel 2: overzicht van geraadpleegde bronnen, welke niet in het Certificatieschema (noch als optioneel, noch als verplicht) zijn benoemd.

Uit voorgaand overzicht blijkt dat de bronkeuze voor dit onderzoek voldoet aan de voorgeschreven inspanningsverplichtingen.

[5] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse, p.17-18

3. Vooronderzoek conflictperiode (1940-1945)

In deze fase van de bureaustudie wordt op basis van bronnenonderzoek vastgesteld of het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen.

3.1 Indeling en opzet

In dit hoofdstuk wordt ten eerste het uitgangspunt voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie toegelicht (*paragraaf 3.2*). Hierop volgend wordt per bronsoort tekstueel samengevat welke indicaties er tijdens het onderzoek zijn achterhaald (*paragraaf 3.3*). De indicaties die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zullen uiteindelijk (in *paragraaf 3.4*) door middel van een chronologisch overzicht worden weergegeven en op relevantie worden beoordeeld. Definitieve afbakening van verdachte locaties gebeurt pas wanneer ook eventuele naoorlogse bodemingrepen (contra-indicaties) zijn vastgesteld en beoordeeld.

3.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie

Bij het beoordelen of de bij het indicatieonderzoek achterhaalde informatie/indicatie relevant is/of kan zijn, wordt het selectiecriterium uit het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* toegepast:

'*Indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied*.'[6]

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied heeft, dan wordt de achterhaalde informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld. Hierdoor worden het onderzoek zo feitelijk mogelijk gehouden en worden zaken als 'onderbuikgevoel' geëlimineerd, hetgeen een gedegen onderzoek ook tracht te voorkomen.

3.3 Achterhaalde indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal

In onderstaande subparagrafen wordt per type historische bron samengevat wat de feitelijk herleidbare informatie is geweest dat tijdens het onderzoek is achterhaald. Indien u een nadere omschrijving of een overzicht van de geraadpleegde titels of archiefingangen wenst, dan is in *bijlage 1* een uitgebreide omschrijving (soms voorzien van inzichtelijk kaartmateriaal) opgenomen.

3.3.1 Reeds uitgevoerde vooronderzoeken

Conform de eisen die in het Certificatieschema worden gesteld aan een vooronderzoek 1940-1945, is een inventarisatie gemaakt van reeds uitgevoerde bureaustudies. Deze inventarisatie is gemaakt met behulp van informatie afkomstig van de brancheverenigingVereniging voor Explosievenopsporing (VEO) en beperkt zich tot die rapportages waarvan vast te stellen was dat deze conform recente(re) wet- en regelgeving tot stand zijn gekomen. Uit deze inventarisatie is gebleken dat er in 2020 door opsporingsbedrijf Bodac een vooronderzoek is geschreven voor enkele aangrenzende percelen. Het betreffende rapport is in juli 2021 opgevraagd en ontvangen. De in het rapport van Bodac behandelde percelen hebben de conclusie 'verdacht' (op de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie en gedumpte munitie als Klein Kaliber Munitie, handgranaten, geweer-granaten en munitie voor granaat- en raketwerpers. Voor wat betreft de verticale afbakening worden door Bodac de diepten aangehouden van 1m -MV voor de gedumpte munitiesoorten en 2,5 -MV voor de verschoten munitieartikelen.

[6] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, 18.

3.3.2 Literatuur en rapportages van derden

Uit literatuuronderzoek is gebleken dat (de omgeving van) het onderzoeksgebied in de periode medio september 1944 - februari 1945 deel heeft uitgemaakt van een frontgebied. Door het stilstaande front is het gebied betrokken geweest bij wederzijdse artilleriebeschietingen tussen Duitse en Geallieerde troepen. Ook is vastgesteld dat de toenmalige dijk binnen het onderzoeksgebied door Duitse troepen gebruikt is als verdedigingswerk.

3.3.3 Krantenartikelen en online bronnen

Uit krantenartikelen en online bronnen zijn geen aanvullende gegevens naar voren gekomen met een aantoonbare meerwaarde op de gegevens uit literatuur.

3.3.4 Lokale, regionale en provinciale archieven

Uit lokale, regionale en provinciale archieven is bevestigd dat het onderzoeksgebied deel heeft uitgemaakt van een frontgebied, waarbij verschoten munitie van artillerie in het plangebied terecht is gekomen.

3.3.5 Nationale archieven

Uit nationale archieven is de betrokkenheid van het plangebied bij artilleriebeschietingen bevestigd. Dit is bevestigd door middel van meldings- en ruimgegevens van de Explosieven Opruimingsdienst, waarbij de aan het onderzoeksgebied grenzende locatie van een akkerbouwbedrijf aan de Erlecomseweg 80 in de loop der jaren (periode 1971-2021) veelvuldig door de Explosieven Opruimingsdienst is aangedaan om munitieartikelen te identificeren en veilig te stellen. Tenslotte is uit het mijnenveldregister van de EOD gebleken dat er in en om het onderzoeksgebied antipersoneelsmijnen zijn gelegd en geruimd.

3.3.6 Internationale archieven

Raadpleging van internationale archieven heeft geleerd dat (de omgeving van) het onderzoeksgebied intensief is beschoten. Hoewel er in de omgeving van het onderzoeksgebied bombardementen hebben plaatsgevonden, is op basis van het geraadpleegde bronnenmateriaal niet feitelijk vastgesteld dat ook het te bewerken gebied hierbij betrokken is geweest.

3.3.7 Nationale en internationale luchtfotoarchieven

Hoewel de luchtfotoanalyse, onder andere door de inundatieperiode, geen sluitend beeld heeft opgeleverd, blijkt uit het wel beschikbare beeldmateriaal dat er binnen het plangebied diverse inslagkraters van verschoten munitieartikelen zijn waar te nemen. Dat het gebied beschoten is geweest, blijkt ook uit het feit dat de toenmalige boerderij Eindjeshof zwaar beschadigd is geraakt.

3.4 Chronologisch overzicht van achterhaalde indicaties en hun relevantie

Het chronologisch overzicht van de achterhaalde indicaties die relevant kunnen zijn voor het onderzoeksgebied Ooijse Graaf te Erlecom, treft u op de hiernavolgende pagina(s). Na de tabel worden enkele beelden getoond die tijdens het onderzoek in literatuur- en archieven zijn opgemerkt en u, naast de in de tabel opgenomen beschrijvingen, tevens een beeld geven van de activiteiten welke in de periode 1940-1945 in (de omgeving van) het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

DATUM	LITERATUUR EN ONLINE BRONNEN:	GEMEENTELIJKE, PROVINCIALE EN NATIONALE ARCHIEVEN	INTERNATIONALE ARCHIEVEN	HERLEIDBAARHEID & RELEVANTIE ONDERZOEKSGEBIED:
09-04-1943	**Eversteijn** Bombardement met brandbommen en een brisantbom op Ubbergen. Getroffen werd te Leuth de Erlecomseweg en de Duffeltdijk.[1]	**Gemeente Ubbergen** '*Op den 9en April 1943, des voormiddags omstreeks nul uur en dertig minuten, werd mij (…) telefonisch medegedeeld, dat in de Buurtschap Leuth, gelegen onder de gemeente Ubbergen, verscheidene brandbommen waren afgeworpen door vliegtuigen van vreemde nationaliteit. Onmiddellijk is door mij de plaatselijke Post der Marechaussee telefonisch in kennis gesteld van vorenstaande met opdracht, een nauwgezet onderzoek in te stellen. Nog dienzelfden datum, 9 april 1943 te omstreeks drie uur werd door den Commandant van gemelden Post telefonisch medegedeeld, dat bij het onderzoek dat ter zake was ingesteld, een gedeeltelijk in het wegdek van den Erlecomscheweg te Leuth. Deze mededeeling is door mij, Hoofdwachtmeester onmiddellijk doorgegeven aan het Plaatselijk Hoofd der Luchtbescherming te Ubbergen.* *Na daartoe opdracht van mij (…) te hebben ontvangen, is in den voormiddag van den negenden April 1943 (…) bij het krieken van den dag nogmaals een onderzoek ingesteld, waarbij bleek, dat er op diverse plaatsen in bedoelde Buurtschap brandbommen waren gevallen, alsmede een explosieven bom, welke te oordeelen aan het gat dat geslagen was, onschadelijk was geworden door explosie.'* *'In den morgen van 9 April 1943, is door mij (…) een nader onderzoek ingesteld. Aan de Zuidwest zijde van den Duffeltdijk, onder de gemeente Ubbergen, op een perceel grasland toebehoorende aan J. Daamen te Groesbeek, zagen wij dat in den grond van dit perceel grasland op verschillende plaatsen ronde gaten, ter grootte van ongeveer 15 cm middellijn aanwezig waren. Ook op een ander perceel grasland dat was gelegen naast voormeld perceel waren deze ronde gaten aanwezig. In het geheel hebben wij ongeveer 50 van dit soort gaten gevonden. Op laatst genoemd perceel grasland hebben wij tevens nog gaten in den grond gezien met een middellijn van ongeveer 30 a 35 cm. Deze gaten waarvan wij er 16 gezien hebben waren allen 1 tot 1,5 meter diep. In verschillende van deze gaten was duidelijk te zien dat er iets in verbrand was. Op een perceel bouwland in gebruik bij W. Jeuken te Erlecom, zagen wij een bomtrechter met een middellijn van ongeveer 9 meter. Deze bomtrechter lag 400 meter ten zuiden van de boerderij van W. Jeuken. Deze trechter die gedeeltelijk met water gevuld was heeft een diepte van ongeveer 1,25 meter. De gehele omgeving is daarop nog door ons afgezocht maar er zijn verder geen bominslagen of voorwerpen gevonden.' 'Door mij (…) een onderzoek ingesteld, waarbij wij constateerden dat op een perceel bouwland gelegen ongeveer 230 ten zuiden van de*	-	Zowel in literatuur- als archiefmateriaal wordt een bombardement besproken welke door Geallieerde luchtmachten op 9 april 1943 is uitgevoerd. Hoewel de literatuur enkel globale locatieaanduidingen geeft, is het archiefmateriaal uit het gemeentearchief van de gemeente Ubergen meer specifiek. In de tekst wordt gesproken over een inslagkrater van vermoedelijke brisante afwerpmunitie 400 meter ten zuiden van de boerderij van W. Jeuken. De bomtrechter zou een diepte van 1,25 meter hebben gehad, waarbij niet is vast komen te staan dat er zich in de krater een blindganger zou bevinden. Een andere inslagkrater, waarbij wel een blindganger vermoed werd, ligt minder zuidelijk van de aangegeven locatie. Geconcludeerd kan worden dat weliswaar is achterhaald dat de omgeving, maar niet feitelijk is vastgesteld dat het daadwerkelijke plangebied bij een bombardement op 9 april 1943 betrokken is geweest.

[1] *Eversteijn, Bombardementen, 2644.*

		boerderij van den landbouwer W. Jeuken te Erlecom, gemeente Ubbergen, nog een bom lag, waarschijnlijk een blindganger. Deze bom had een gat geslagen met een middellijn van ongeveer 60 cm en een diepte van ruim 1,50 meter. Of deze ingeslagen bom ontploft was, is door ons niet waargenomen kunnen worden. Wel was de grond ter plaatse eenigszins omgewoeld. Verder is door mij (…) in de boomgaard van den landbouwer Koppers, een brandbom gevonden. In een perceel grasland gelegen ongeveer 500 meter ten zuiden van voormelde straat werd eveneens door mij nog 6 kantige brandbom gevonden. Deze beide brandbommen waren nog bijna geheel gaaf.'[2]		
19-9-1944 t/m 21-9-1944	**Van der Linde** '*'t Werd steeds stiller in Leuth, steeds minder mensen op straat. 't Oorlogsgevaar werd steeds groter. Vanaf 20 september zag ik geen mens meer op straat: Leuth lag in 't volle oorlogsvuur.*'[3] **Van Boldrik** '*De aanwezige Duitse troepen (Luftwaffe) groeven zich in langs de Leuthsche Dijk.*'[4]			Leuth en omgeving kwam tussen de start van Market Garden en Operation Veritable in de vuurlinie te liggen tussen de Duitse en geallieerde troepen. De Duitsers groeven zich bij het Eindjeshof (zie figuur *P02417_HS_01* op pagina 11) in. Tot de start van Veritable, op 8 februari 1945, lag het onderzoeksgebied onder vuur.
23-9-1944	**Van Boldrik** '*Leuth werd voor de eerste maal beschoten met granaten. Het magazijn van J. Wilting, kruidenier, werd getroffen.*'[5] **Peters** '*23 September zal wel een van de triestste dagen uit de Ooijse oorlogsgeschiedenis blijven. Wercheren brandde!! Het was niets dan verschrikking en iedereen was doodsbang. De Thornse molen brandde af, ook de boerderijen in Wercheren bleven niet gespaard. Boven Leuth zag men een rose gloed. Ook daar was niet veel gespaard gebleven.*'[6]			Beide citaten bevestigen het feit dat (de omgeving van) het plangebied tot beschoten gebied behoorde.
30-9-1944	**Dagblad voor Leiden en omstreken** In de pers worden tegenaanvallen gemeld van Duitse troepen tussen de Maas en de Waal. De herovering van de plaats Erlecom door Duitse troepen wordt met name genoemd.[7]			Uit de herinname van de plaats Erlecom door Duitse troepen valt op te maken dat (de omgeving van) het plangebied door de strijdende partijen van (militair-strategisch) belang werden geacht en de frontlijn zich nog wel eens verplaatste.
Begin oktober 1944	**Van Boldrik** '*Het granaatvuur werd steeds heviger op Leuth. Talrijke projectielen kwamen terecht in de omgeving van kerk en school.*'			De citaten bevestigen het feit dat (de omgeving van) het plangebied tot bevochten gebied behoorde.

[2] *Regionaal Archief Nijmegen (RAN), 747 Archief van de gemeente Ubbergen, 1811-1985, inv.nr. 1623 Voorschriften en rapporten betreffende het vinden van uit vliegtuigen geworpen voorwerpen, 1940- 1945.*

[3] *H. van der Linde, De gemeente Ubbergen in de frontlinie (Ubbergen, 1945), 29.*

[4] *M. van Boldrik en D. Wijlhuizen, In Water en Vuur, Ubbergen en Millingen 1940-1945, (Zeist 1984), 75.*

[5] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 76.*

[6] *C. Peters, Gelderland bevrijd (Hulst 1994), 34.*

[7] *Dagbad voor Leiden en omstreken,* 'Om Reusel en Heesch werd zwaar gevochten' (eerste jaargang, no.230, 30-09-1944)

	'*Over het geheel genomen is Leuth door de vrijwel dagelijksche beschieting der geallieerde artillerie zeer zwaar beschadigd.*'[8] **Van der Linde** '*Patrouilles vijandelijke soldaten trokken van tijd tot tijd door de straten. De granaten gingen door met vernieling te brengen. En de bevrijding bleef nog steeds uit!*'[9]			
02-02-1945			**Laurier Military History Archive te Waterloo (Canada)** Het archief in Canada heeft beschikking over divers kaartmateriaal van het plangebied, dat ten tijde van de oorlogsjaren is vervaardigd.[10] Op de originele, topografische kaart zijn aantekeningen gemaakt van aanwezige, vijandige troepen, de locaties van geschutstellingen en andere militair-strategische locaties. Xplosure heeft beschikking gekregen over een zogenoemde Defense Overprints van 2 februari 1945, waarop diverse bruikbare aantekeningen zijn gemaakt.	Op de Defense Overprint van 2 februari 1945 is te zien dat Duitse troepen zich hebben verschanst op / in de dijk welke het onderzoeksgebied doorkruist(e). Verder is te zien dat aan de zuid(oostelijke) zijde van het onderzoeksgebied diverse geschutstellingen staan opgesteld. Een fragment van de militaire kaart is in ArcGIS verwerkt, zodat het plangebied in relatie met de militaire kaart uit februari 1945 kon worden gebracht. Het beeldfragment ziet u na deze tabel.
DATUM	**RUNNUMMER**	**BEELDNUMMER(S)**	**OPNAMEHOOGTE EN KWALITEIT**	**WAARNEMINGEN**
02-02-1945	660/36	1007	Oblique	Op de foto zijn de aantekeningen 'Eindjeshof' en 'Enemy Strong Point' (de ingegraven Duitse troepen op de voormalige dijk) gemaakt. De toenmalige boerderij Eindjeshof is volledig verwoest, en in het landschap zijn kraters van ingeslagen munitieartikelen waarneembaar in de vorm van 'zwarte putten of puntjes'. De luchtfoto bevestigt het feit dat het gebied tijdens de periode september 1944 – februari tot beschoten gebied heeft behoord. De luchtfoto is opgenomen in dit verslag na dit chronologisch overzicht.
08-02-1945	**Eversteijn** Bombardement met 12/500 lbs bommen Ubbergen. Getroffen werd een terrein op ca 500 meter ten westen van Leuth.[11] **Van Boldrik** '*Tot hun grote verbazing werden zij op acht februari, om vijf uur 's morgens, gewerkt door een enorm artilleriebombardement. Dat helse vuur duurde drie uur. Daarna werden twee uur lang de Duitse kanonnen onder vuur genomen*'[12]		**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Second Tactical Airforce** Spitfires 6 x 72: 24 AC 127th squadron, 132nd wing 12 x 500 and 24 x 250 along road E.788614 – 794625. 2 hits, 6 N/M. Slit trenches and houses strafed.[14] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Operation Record Book** **127th Squadron** '*8.2.45: The squadron operating in section of 6 ac each No. 1 section being led by S/Ldr. Lister took off at 1650 and 1700 hours to bom band strafe Enemy Foxholes in dyke at*	In het literatuur- en archiefonderzoek staat een bombardement beschreven welke plaatsvindt in de buurt van het onderzoeksgebied. De literatuur beschrijft enkel een globale locatie aan de oostelijke zijde van het plangebied. Uit vluchtrapporten afkomstig van The National Archives te London blijkt dat de aanval plaatsvond op huizen en militaire werken aan de meest oostelijke zijde van de Kapitteldijk en de langgerekte Duffeltdijk. Naast het bombardement zijn er nog andere indicaties gevonden welke relevant zijn voor het onderzoeksgebied.

[8] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 76.*

[9] *Van der Linde, De gemeente Ubbergen, 30.*

[10] Defence Overprint Erlecom, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427, First Edition (2 February 1945), sheet 6 S.W.

[11] *Eversteijn, Bombardementen, 2644.*

[12] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 70.*

[14] *The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv.nr. 717 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan.-Feb. 1945.*

	Bollen en Vroemen '*Het Canadese aandeel aan de openingsfase was van beperkte omvang, maar niet minder problematisch. De 2e Infanterie Divisie had tot taak de grensplaats Wyler te veroveren en de 3e Divisie kon haar bijnaam 'De Waterratten' opnieuw waarmaken in de ondergelopen Ooijpolder. Deze was door de burgers verlaten; in het bevrijde gedeelte waren de mensen in oktober geëvacueerd naar Noord-Brabant en de dorpen Leuth, Kekerdom, Erlecom en Millingen die na Market Garden in Duitse handen waren gebleven, werden via Duitsland naar Oost- en Noord-Nederland afgevoerd.* *De mannen van de 3e Divisie konden de polder alleen varend veroveren, waartoe zij de beschikking hadden over 114 amfibievoertuigen. Twee compagnieën van het North Shore Regiment vielen de Duitse dijkstellingen in de polder aan, nadat de 'pepperpot' er een moordend vuur op had gelegd.* (…) *Eerst op de avond van de 8e februari kwamen de Frans Canadezen van het Régiment de la Chaudière tegen Leuth in actie. Zij startten vanaf steenfabrieken in de Ooijpolder met twee compagnieën die in canvasboten koers naar Leuth zetten. Ze hadden echter te kampen met een sterke Duitse dijkstelling, die de Canadezen de bijnaam 'Little Tobruk' gaven.* (…) *Voor het aanbreken van de dag waren de Chaudières in Leuth.*'[13]		*E.791620. Red smoke was laid. 12 x 500 lb and 23 x 250 lb MG. 025 sec bombs were dropped. The first section scoring 12 direct hits and 6 near misses and the last section getting all bombs in the tar- get. There was one hang up. The positions along the dyke were then straffed. Meagre inaccurate light flak was experienced from the target area.*[15] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **War Diaries** **Le Regiment De La Chaudiere War Diary** '*8 Fev.: ''L'advance Party'' compose du C.O., du I.O. et quelques signaleurs se rendent a l'area de rassemblement M.R. 776619. Le Regiment prend position dans l'area qui que a ete assigne. En passant sur la dique M.R. 756644, nous sommes en- gages par une mitrailleuse ennemie, blessant un soldat. Les Cies se rendent a leur positions en ''baffalo''.*[16] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **War Diaries** **North Shore War Diary** '*8 Feb.: (…) Bde Hq. were arranging for transportation of casualties and PW. The Regt. de la Chaudieres reported good progress being made towards Leuth and C and D Coys were ordered to get ready to move. However the R de Chaud were held up for a time and our Coys did not move.*'	De literatuur en de archiefstukken beschrijven de eerste dagen van operatie Veritable waarin oorlogshandelingen plaatsvonden. De locaties waar de Duitse manschappen zich hadden ingegraven waren geconcentreerd op de (Leutsche) dijk. Verder is bekend dat het gehele gebied onder water gezet was om de Geallieerde opmars te vertragen.

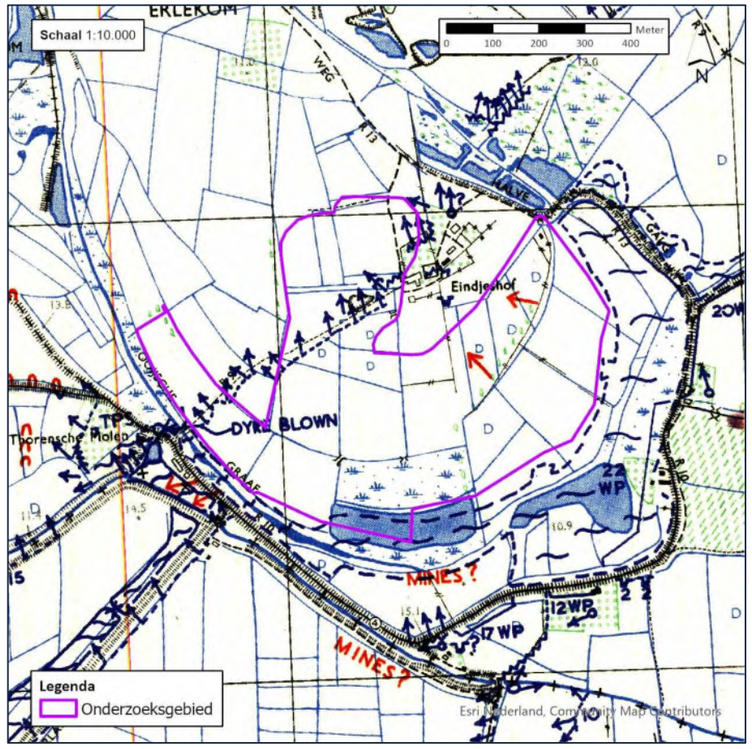
DATUM	RUNNUMMER	BEELDNUMMER(S)	OPNAMEHOOGTE EN KWALITEIT	WAARNEMINGEN
22-02-1945	106G-4444	4017	1:15.000, goed	Voor wat betreft locaties van inslagkraters of militaire (verdedigings)werken is de achterhaalde foto niet bruikbaar. Duitse troepen hebben in de periode tussen 2 en 22 februari het gebied onder water gezet om de dreigende Geallieerde opmars te vertragen.
15-03-1945	4-1966	3137	1: 7.600	Hoewel de luchtfoto slechts een beperkt deel van het plangebied toont, is het gebied dat wel getoond wordt inmiddels weer droog en toont de op de oblique van 2 februari 1945 waargenomen inslagen van geschutmunitie ten zuiden en oosten van de boerderij Eindjeshof. De boerderij zelf is zwaar beschadigd en aan de zuidzijde voorzien van een militaire loopgraaf. Wellicht heeft de Duitse aanwezigheid in de boerderij er voor gezorgd dat het mikpunt is geweest van Geallieerde artillerie. Detail van deze luchtfoto is opgenomen na dit chronologisch overzicht.

Tabel 3: Overzichtstabel oorlogshandelingen/indicaties met verwijzingen naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

[13] *H.A. Bollen en L.P.J. Vroemen, Canadezen in actie: Nederland najaar '44 – voorjaar '46 (Warnsveld 1993), 91; en C. Peters, Gelderland bevrijd (Hulst 1994), 91.*

[15] *TNA, AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons, inv.nr. 929/67 Squadron Number: 127. Summary of Events: Y., Feb. 1945.*

[16] *TNA, WO 179 War Office: Canadian, South African, New Zealand and Indian (United Kingdom) Forces (Dominion Forces): War Diaries, Second World War, inv.nr. 4526 Le Regiment De La Chaudiere, 1 Jan. – 30 Sept. 1945.*



P02417_DefOv_01: detail van de Defense Overprint van 2 februari 1945, waarop door de Geallieerde troepen de militaire situatie van vlak voor operatie Veritable is weergegeven. Duidelijk wordt dat er een Duitse verdedigingslijn liep vanaf de Thorensche Molen, via de dijk naar de voormalige boerderij Eindjeshof. De voornaamste concentratie van Geallieerde troepen bevonden zich aan de zuid(oostelijke) zijde van het te bewerken gebied.



P02417_Oblique_01: Een door de Royal Airforce gemaakte horizontale luchtfoto (oblique) met als doel de situatie van het in te nemen gebied te bepalen. Op de foto's zijn de aantekeningen 'Eindjeshof' en 'Enemy Strong Point' (de ingegraven Duitse troepen op de voormalige dijk) gemaakt. De toenmalige boerderij Eindjeshof os volledig verwoest, en in het landschap zijn kraters van ingeslagen munitieartikelen waarneembaar in de vorm van 'zwarte putten of puntjes'.



P02417_LU_01: Detail van een verticaal genomen luchtfoto van 15 maart 145. Te zien is dat het gebied niet langer geïnundeerd is en dat de Duitse stellingen op de voormalige dijk daadwerkelijk zichtbaar zijn. Ook de verwoesting van de Eindjeshof en de door Duitse legereenheden aangelegde loopgraven kunnen op de foto gemarkeerd worden. Naast deze zaken zijn in het landschap op grote schaal inslagpunten van geschutmunitie waargenomen.

4. Vooronderzoek na-conflictperiode (>1945)

In het onderzoeksgebied kunnen na de oorlog activiteiten hebben plaatsgevonden die de kans op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten kunnen beïnvloeden. Deze activiteiten kunnen bijvoorbeeld zijn: ontgravingen, de aanleg van wegen en watergangen, agrarische activiteiten, het aanleggen van kabels en leidingen, bouw van opstallen etc. Bij deze handelingen mag normaliter verondersteld worden dat eventuele aangetroffen oorlogsresten zouden zijn gemeld en geruimd.

Op aangeven van opdrachtgever K3Delta BV is in dit hoofdstuk aandacht besteed aan het gegeven dat er binnen het huidige plangebied in de naoorlogse periode (ca. 1970-1980) op grote schaal kleiwinning heeft plaatsgevonden in het gebied. Deze kleiwinning heeft plaatsgevonden tot op de aanwezige zandlaag, waarvan veelal wordt aangenomen dat deze door geschutmunitie niet of nauwelijks ingedrongen wordt. De afgegraven bodemlagen zijn volgens opdrachtgever na de verwijdering van de bruikbare klei aangevuld met zand uit het nabijgelegen Wylermeer. De opdrachtgever is voornemens om binnen ditzelfde gebied zandwinning uit te voeren en de locaties dus opnieuw te ontgraven.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan in hoeverre de opgemerkte contra-indicaties kunnen worden achterhaald en feitelijk inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

4.1 Indeling en opzet

In dit hoofdstuk wordt ten eerste het uitgangspunt voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie toegelicht (*paragraaf 4.2*). Hierop volgend wordt per bronsoort tekstueel samengevat welke contra-indicaties er tijdens het onderzoek zijn achterhaald (*paragraaf 4.3*). De contra-indicaties die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zullen uiteindelijk bij de afbakening van verdachte gebieden op relevantie worden beoordeeld.

4.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie

Bij het beoordelen of de bij het contra-indicatieonderzoek achterhaalde informatie relevant is wordt het selectiecriterium uit het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten toegepast:

‘*Contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied.*’[7]

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied heeft, dan wordt de achterhaalde informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld. Hierdoor worden het onderzoek zo feitelijk mogelijk gehouden.

4.3 Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal

4.3.1 Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen

Uit bestudering van het online krantenarchief Delpher zijn geen gegevens gevonden die bijdragen aan de beantwoording van de vraag of er binnen het plangebied contra-indicaties aanwezig zijn die het risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten verkleinen.

[7] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, 18.

4.3.2. Informatie uit lokaal / provinciale archieven en ArcGIS Online

Uit raadpleging van provinciale informatie dat middels ArcGIS Online beschikbaar is gesteld, valt op te maken dat er binnen het onderzoeksgebied in de na-conflictperiode al op grote schaal bodemingrepen hebben plaatsgevonden. Zo wordt uit de achterhaalde gegevens bekend, dat er met name in de westelijke zijde van het plangebied al ontgravingen hebben plaatsgevonden, waarbij de van origine aanwezige klei gewonnen is.

Volgens de gegevens van de provincie zijn de vergunningen voor de kleiwinning medio jaren ’80 verleend, zijn de werkzaamheden ook toentertijd gestart en in 2001-2003 (na afronding van de kleiwinning) weer beëindigd. In de volgende paragrafen zal aanvullende horizontale en verticale informatie worden beschreven om te bepalen of aangenomen kan worden dat de contra-indicaties die als gevolg van de naoorlogse kleiwinning bekend zijn geworden, ook tot een risicoverlaging of -minimalisatie leiden.

De door de Provincie Gelderland aangegeven gebieden zijn door Xplosure inzichtelijk gemaakt op de hiernavolgende kaart met kenmerk *P02417_ONT_01*.

Ontgrondingen in Gelderland (statuskaart)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_ONT_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Uitvoering
- Voltooid

Schaal:
1:4.000

Meter
0 40 80 160



4.3.3 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)

Het onderzoeksgebied bestaat momenteel uit akkerland, waarbinnen zich geen (naoorlogs gerealiseerde) opstallen bevinden.

4.3.4 KLIC-melding

Ten behoeve van het in kaart brengen van contra-indicaties, is in juli 2021 door Xplosure een KLIC-melding gedaan bij het Kadaster te Zwolle.[8] De verzamelkaart van de KLIC-melding is middels ArcGIS Pro op de huidige topografie geplaatst, waardoor in beeld is gebracht waar er zich ondergrondse infrastructuur bevindt. Resultaat van deze KLIC-melding is de wetenschap dat er zich binnen enkele delen van de te bewerken gebieden op zeer beperkte schaal ondergrondse infrastructuur bevindt. Het betreft in dit geval een buisleiding met gevaarlijke inhoud welke in het zuidelijk deel het onderzoeksgebied doorkruist en enkele data-, stroom- en watervoorzieningen in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied (nabij de huidige boerderij aan de Erlecomseweg 80).

Om inzichtelijk te maken waar de betreffende infrastructuur zich bevindt (en waar dus in de naoorlogse periode bodemingrepen hebben plaatsgevonden, is het overzicht van de KLIC-oriëntatie door middel van het Geografisch Informatiesysteem op de huidige topografie geplaatst en op de hiernavolgende kaart weergegeven:

[8] Vermeld dient te worden dat de van het Kadaster ontvangen en verwerkte gegevens over ondergrondse infrastructuur een geldigheidsduur hebben van maximaal 20 werkdagen na aanvraag.

Ondergrondse infrastructuur

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_OI_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Ondergrondse infrastructuur

Schaal:
1:4.000

0 40 80 160 Meter



4.3.5 Vergelijking naoorlogs kaartmateriaal

Om te voldoen aan het Certificatieschema en om mogelijke naoorlogse bodemactiviteiten op basis van aanvullend kaartmateriaal vast te kunnen stellen, is gebruik gemaakt van materiaal afkomstig van het Kadaster te Zwolle. Per verschijning van nieuw, relevant en (voornamelijk) naoorlogs kaartmateriaal, wordt in deze paragraaf een overzicht getoond. Vergelijking hiertussen maakt het mogelijk om de naoorlogse gebiedsontwikkeling vast te kunnen stellen. Aan de hand van kaartvergelijking is vast te stellen welke topografische veranderingen er in de voorafgaande periode hebben plaatsgevonden.

Op de kaarten uit 1939, 1957, 1966, 1977, 1989, 1997, 2006 en 2018 valt op te maken dat het plangebied ogenschijnlijk nauwelijks is veranderd: het betreft immers nog steeds onbebouwd akkerland. Opvallend is het feit dat de huidige, nabijgelegen bebouwing in de naoorlogse periode is gerealiseerd en dat er in de jaren tussen 1957 en 1989 een spoorlijn of weg gelopen heeft vanaf de noordkant van het plangebied tot aan de waterpartijen in het zuiden. Na 1989 is een zand- of kleidepot aan de grens van het centrale deel van het te bewerken gebied waarneembaar. Deze is vandaag de dag nog aanwezig. Verder valt op dat de dijk waar de Duitse troepen zich tijdens de frontperiode hebben ingegraven op het kaartmateriaal niet (meer) staat afgebeeld. Tenslotte valt uit de kaartvergelijking op te maken dat op de kaart van 1997 in het zuidelijk gelegen deel een drietal waterpartijen zijn aangegeven, welke op de kaart uit 2006 weer gedempt lijken te zijn.

De kaarten die voorgenoemde topografische verandering als gevolg van naoorlogse bodemactiviteiten inzichtelijk maken zijn hieronder opgenomen (P02417_KV_01 tot en met P02417_KV_08).

Topografische situatie onderzoeksgebied 1939

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda
Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1957

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000); TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000); TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000); Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_02

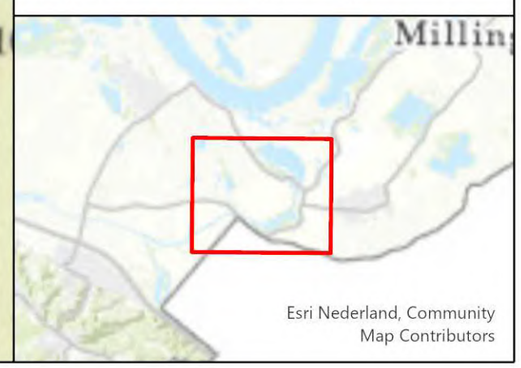
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

0 100 200 Meter



Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1966

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_03

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Tk200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1977

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_04

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

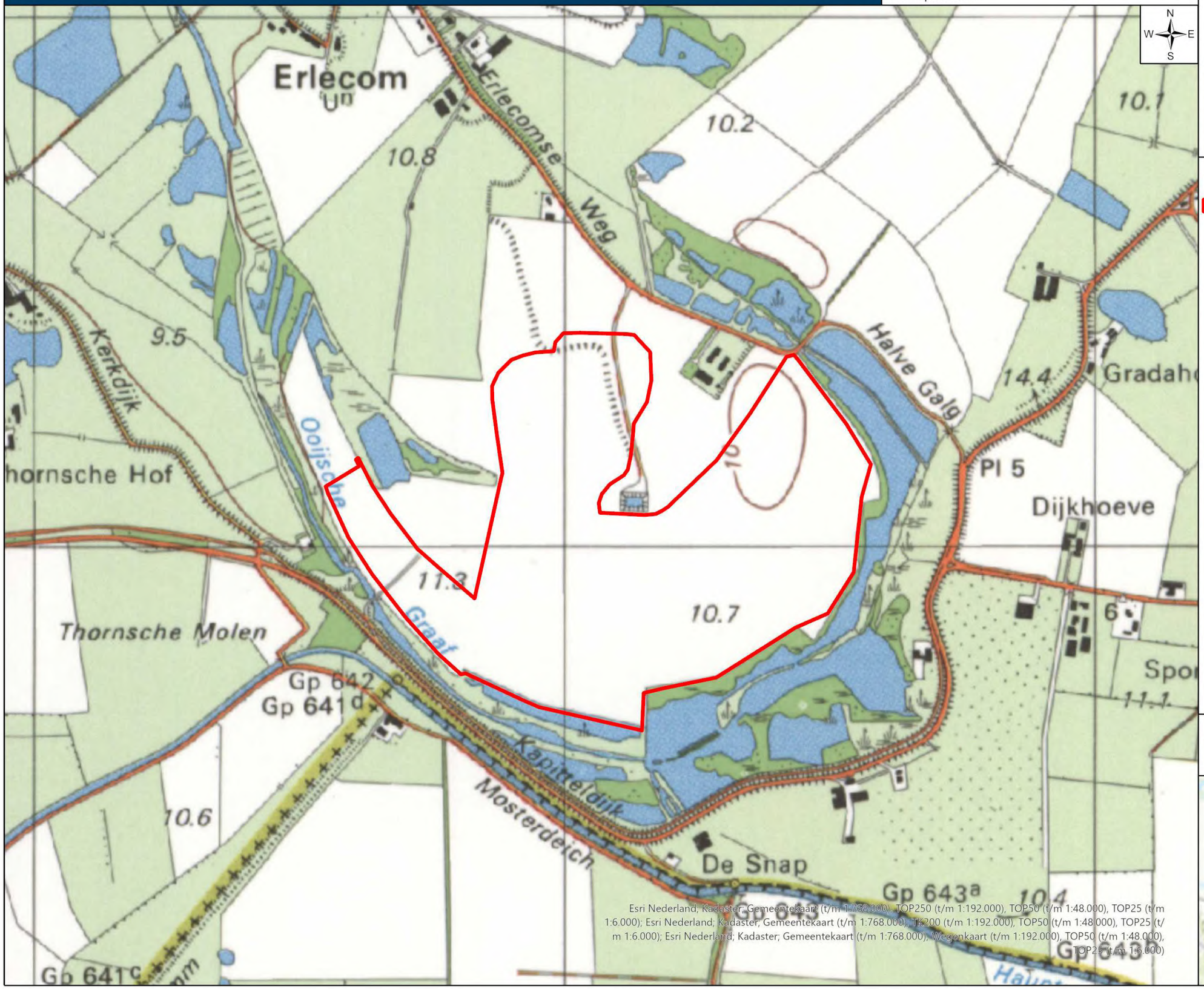
Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1989

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Esri Nederland, Kadaster, Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster, Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_05

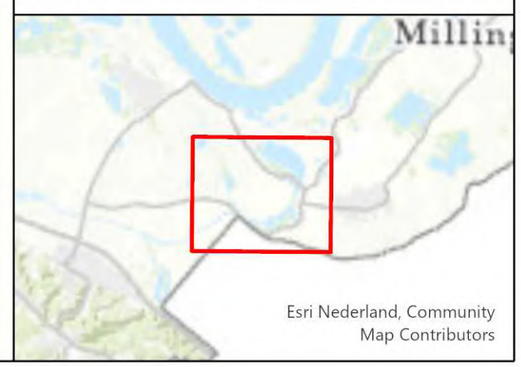
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200



Topografische situatie onderzoeksgebied 1997

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_06

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 2006

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_07

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200





Topografische situatie onderzoeksgebied 2018

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_08

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200





4.3.6 Naoorlogse luchtfoto- en satellietvergelijking

Naast het vergelijken van naoorlogs kaartmateriaal, kan ook op basis van naoorlogse luchtfoto- en satellietbeelden getracht worden om naoorlogse gebiedsveranderingen te achterhalen. Het in deze paragraaf gehanteerde beeldmateriaal is afkomstig van de Topografische Dienst Kadaster uit Zwolle en wordt, net als de luchtfoto's uit de periode 1940-1945 en het kaartmateriaal, in ArcGIS Pro verwerkt. Op die manier kan inzichtelijk gemaakt worden binnen welke (deel)gebieden zichtbare bodemingrepen hebben plaatsgevonden.

Xplosure heeft luchtfotomateriaal achterhaald uit de jaren 1953, 1969, 1974 en 1980, aangevuld met satellietbeeld afkomstig van het programma ArcGIS Pro.

Uit de beeldvergelijking valt op te maken dat er binnen het plangebied in de naoorlogse periode grootschalige bodemingrepen hebben plaatsgevonden. Zo hebben er binnen het plangebied herleidbare contra-indicaties plaatsgevonden in de vorm van ontgravingen. Tevens valt te bevestigen dat de dijk welke door Duitse troepen is ingericht als verdedigingswerk in de naoorlogse periode is afgegraven en dus niet langer onderdeel meer uitmaakt van het plangebied.

Per beeld is in ArcGIS aangegeven welke locaties er zichtbaar ontgraven zijn en als zodoende gemarkeerd. De naoorlogse beeldvergelijking heeft zodoende als resultaat dat er een totaalbeeld gegeven kan worden van locaties waarvoor inzichtelijk en herleidbaar is gemaakt dat hier in horizontale zin bodemingrepen hebben plaatsgevonden. De overzichten treft u per beeld op de hiernavolgende pagina's (*P02417_BV_01* t/m *P02417_BV_04*).

Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1953 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

Meter
0 30 60 90 120



Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1969 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_02

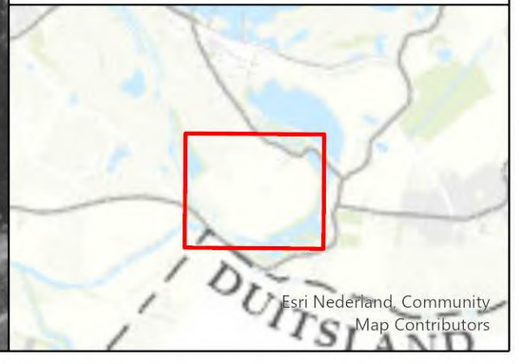
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

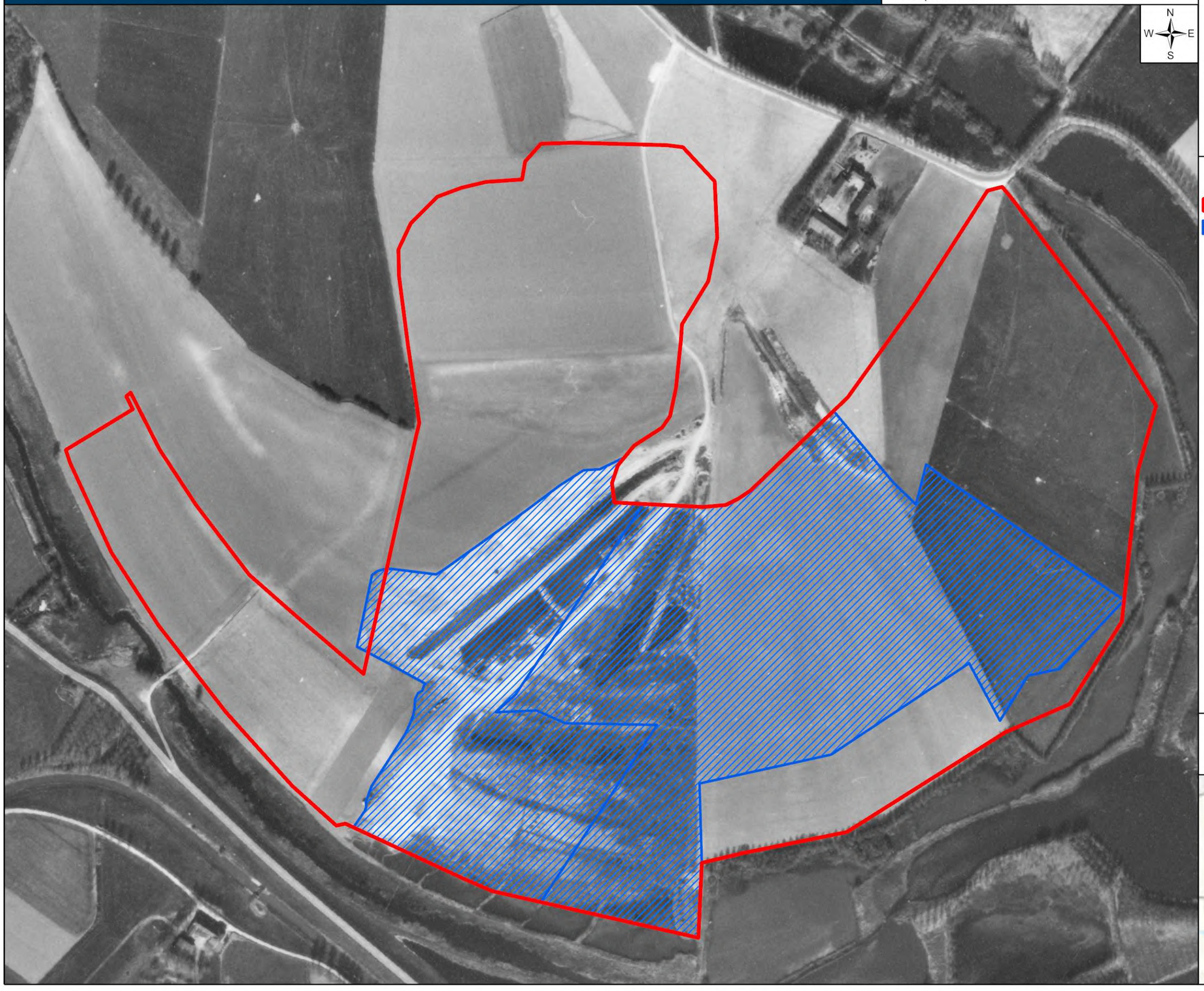
Meter
0 30 60 90 120



Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1974 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_03

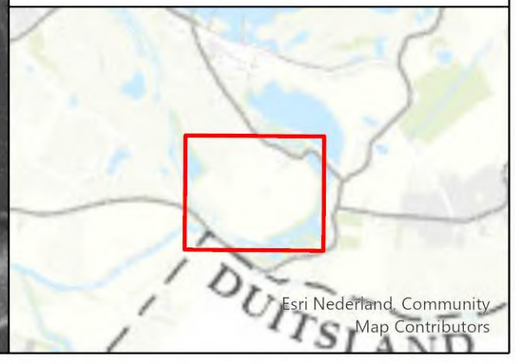
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

Meter
0 30 60 90 120



Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1980 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_04

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

Meter
0 30 60 90 120



4.3.7 Naoorlogs beeldmateriaal (genomen op maaiveldhoogte)

Gezien de in de vorige paragraaf inzichtelijk gemaakte, naoorlogse bodemingrepen is de vraag nu tot welke diepten deze ingrepen hebben plaatsgevonden. Indien blijkt dat deze tot op de maximaal te verwachten penetratiediepte van verschoten munitieartikelen (ca. 2,5m -MV) of tot op een als moeilijk doordringbare zandlaag zijn uitgevoerd, kan de conclusie getrokken worden dat eventueel aanwezige objecten zouden zijn aangetroffen en dus het risico (ondanks de gevechtshandelingen in 1944 en 1945) weer verkleind zou zijn.

Om een beeld te krijgen van de in de vorige paragrafen geconstateerde bodemingrepen, is door opdrachtgever K3Delta BV navraag gedaan bij omwonenden van het te bewerken perceel. Van zijn hand zijn foto's afkomstig welke een goede indruk geven van de aard en omvang van de afgravingswerkzaamheden die in het kader van de naoorlogse kleiwinning zijn uitgevoerd.

De aangeleverde foto's (hoogstwaarschijnlijk genomen in de jaren '70 van de vorige eeuw) treft u hieronder:



P02417_NOB_01: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied. Te zien is dat met zwaar materieel de bovenste kleilaag tot op enkele meters diepte wordt afgegraven.



P02417_NOB_02: Deze foto is meer westelijk genomen dan de voorgaande foto. Duidelijk wordt dat er tot aan de boomgrens afgravingen hebben plaatsgevonden.



P02417_NOB_03: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied waarbij de grond na de winning weer wordt aangevuld en vlak gezet. Om deze reden verschillen de maaiveldhoogten niet op de in paragraaf 4.3.4 behandelde kaartvergelijking.



P02417_NOB_04: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied. Op bovenstaand beeld is goed te zien dat er tot op de zandlaag klei wordt gewonnen.



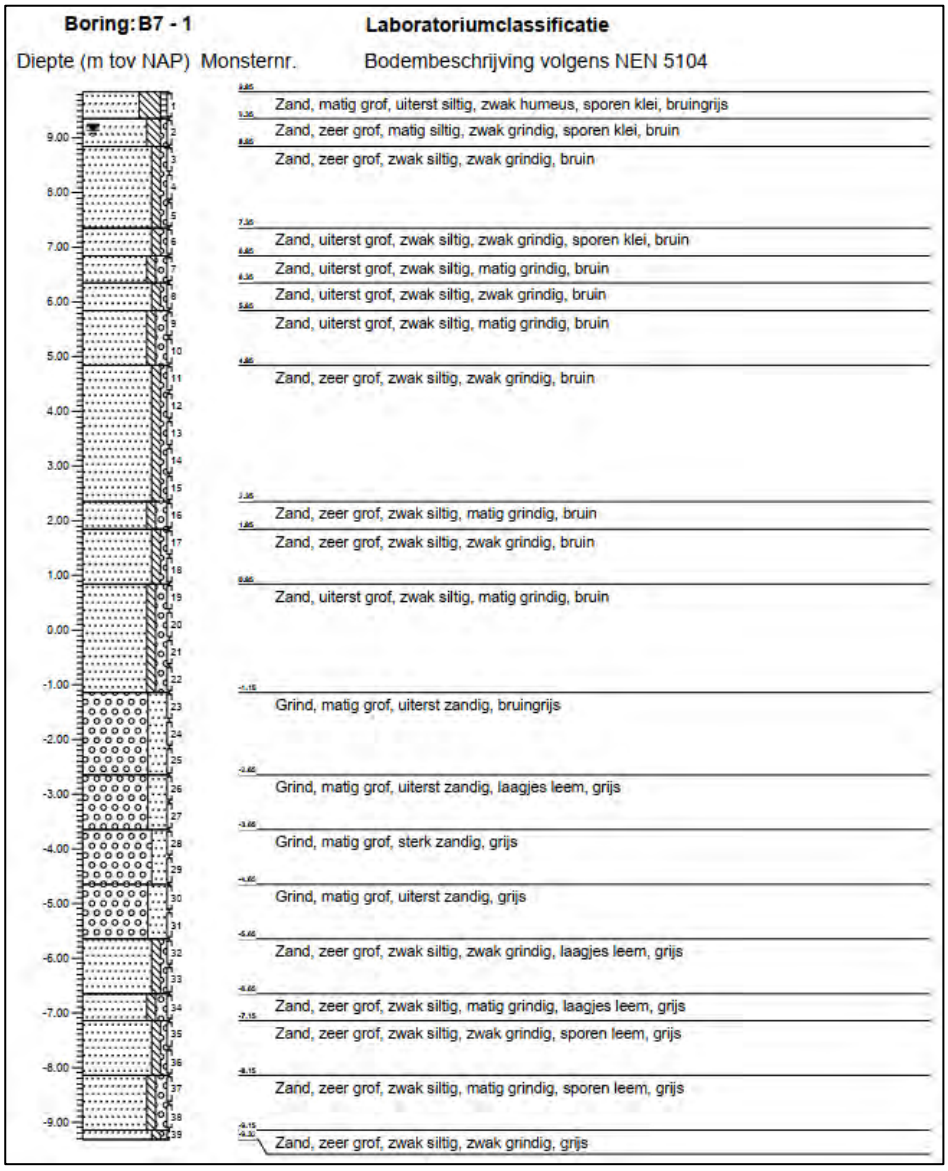
P02417_NOB_05: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied waarbij de grond tot enkele meters diepte wordt ontgraven.

4.3.8 Bodemprofielen (1986 en 2006)

Om meer inzicht te krijgen over de in de in de periode 1970-1980 uitgevoerde kleiwinning, zijn diverse bodemprofielen geraadpleegd. Op locaties waar daadwerkelijk kleiwinning heeft plaatsgevonden, zou immers geen sprake meer zijn van aanwezige kleilagen en zou de bodem enkel bestaan uit zand.

De wijze waarop Xplosure bodemprofielen heeft verkregen en bestudeerd, is door middel van een door de opdrachtgever aangeleverd bodemonderzoek, uitgevoerd dor de firma Fugro in 2006 en raadpleging van het DINO-loket (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond).

De eerste bron (het onderzoeksrapport van Fugro uit 2006) is genaamd 'Uitbreiding zandwinningsput Kraaienhof nabij Erlecom' en bevat een weergave van 11 boringen. Elk van deze boringen toont geen of een zeer bescheiden kleilaag, gevolgd door zandpakketten van enkele meters diepte.



Tabel 4: representatief boorprofiel (boring 7 van 11). Er is sprake van zandgrond, dus de oorspronkelijke kleilaag is tot diepte afgegraven.

Om een beter beeld te krijgen van de locaties waar daadwerkelijke bodemprofielen zijn opgemaakt, is door Xplosure gebruik gemaakt van de gegevens van het DINO-loket. Uit de gegevens die daar aanwezig zijn, valt op te maken dat er binnen het plangebied in 1986 meerdere boringen zijn gedaan. Op de hiernavolgende pagina zijn een aantal kaarten opgenomen met de locaties van de boringen, voorzien van de bevindingen van de bijbehorende boringen. Aangegeven is of er in de bovenlaag nog klei aanwezig is, of dat er op basis van de bodemprofielen geconcludeerd kan worden dat de van origine aanwezige klei er in de naoorlogse periode is afgegraven. Eventueel aanwezige ontplofbare oorlogsresten zouden daarbij aangetroffen zijn en afgevoerd.

Uit bestudering van de bodemprofielen valt daadwerkelijk te bevestigen dat er in de naoorlogse periode bodemingrepen in het kader van kleiwinning hebben plaatsgevonden. In de zuidwestelijk hoek van het onderzoeksgebied blijken echter nog kleiresten in de bovenlaag aanwezig te kunnen zijn. Deze constatering is opmerkelijk omdat uit raadpleging van de ontgrondingsgegevens van de Provincie Gelderland in paragraaf 4.3.2 is gebleken dat zeker dit gebied bekend staat als een gedeelte waar de ontgrondingen in 1984 zijn geaccordeerd en in 2001 voltooid zijn. Verklaring voor de (in meer in mindere mate aanwezige) klei is te vinden in de volgende argumentatie:

Er zijn gevallen bekend dat boringen door verschillende ‘’boormeesters’’ anders worden omschreven. Er is dus een kans dat er helemaal geen klei op de betreffende plek aanwezig is en de plekken waar het überhaupt aanwezig zou kunnen zijn hebben vervolgens weer een beperkte trefkans. Echter blijkt uit de gegevens van de overige boorprofielen dat in het gebied er nauwelijks sprake meer is van de aanwezigheid van klei en uit de gegevens van de Provincie Gelderland dat de kleiwinning als voltooid beschouwd moet worden. Daarnaast is het gehele gebied in maaiveld omlaag gebracht en na de winning van klei weer aangevuld, ook daar waar een enkele boring zegt dat er wat klei zit, dan is er al 2,5 meter ontgraven. Er is op basis van het voorgaande dus reden aan te nemen dat de gegevens omtrent nog aanwezige klei op zijn minst discutabel zijn.

Resultaten bestudering bodemgegevens DINO-loket (1 van 3)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



N
W E
S

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_DINO_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Locatie bodemmonster (1986)

Schaal:
1:2.000

0 40 80 Meter



Resultaten bestudering bodemgegevens DINO-loket (2 van 3)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_DINO_02

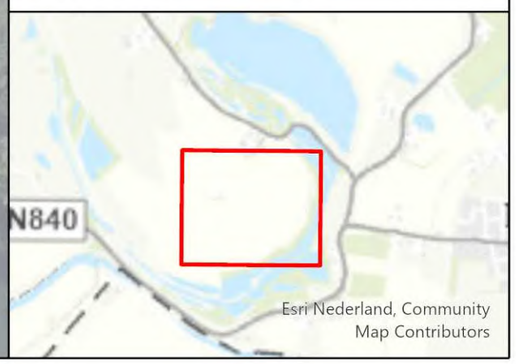
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Locatie bodemmonster (1986)

Schaal:
1:2.000

0 40 80 Meter



Resultaten bestudering bodemgegevens DINO-loket (3 van 3)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_DINO_03

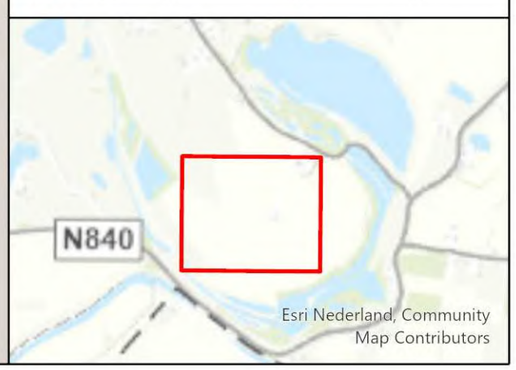
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Locatie bodemmonster (1986)

Schaal:
1:2.000

0 40 80 Meter



4.3.9 Locatiebezoek

In juli 2021 is door Xplosure een locatiebezoek uitgevoerd, met als doel de meest recente situatie van de onderzoekslocaties vast te kunnen stellen. Tijdens dit bezoek is bevestigd dat het gebied vrij van kunstwerken is. In het onderzoeksgebied bevinden zich enkel akkerlanden.

De impressies die tijdens dit bezoek zin opgedaan, zijn hieronder weergegeven.





P02407_LB_01 en P02407_LB_02: Foto's genomen van de te verwerken gebieden vanaf de Erlecomseweg. Te zien valt dat het gebied dienst doet als akkerland. Binnen het gebied zijn geen opstallen of andere kunstwerken waarneembaar.





P02407_LB_03 en P02407_LB_04: Foto's genomen van de te verwerken gebieden vanaf de Erlecomseweg. Grote delen van het gebied zin nog in gebruik als akkerland.





P02407_LB_05 en P02407_LB_06: Foto's van de te verwerken gebieden vanaf de Kapitteldijk aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied. In de verte is de locatie van de (voormalige) boerderij Eindjes-hof nog te zien. De aanwezige begroeiingen maken geen deel uit van het te bewerken gebied en zullen bij de uitvoering geen obstakel vormen.

5. Afbakening verdacht gebied

5.1 Evaluatie afweging indicaties en contra-indicaties

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Zo is er informatie achterhaald omtrent een frontperiode van september 1944 – februari 1945 waarbij het onderzoeksgebied beschoten is geweest. Daarnaast wordt in de ruimrapporten van mijnenvelden in een tweetal gevallen gesproken over groot aantallen verwijderde Duitse antipersoneelsmijnen (Schühminen). Aangezien niet bekend is hoeveel mijnen er oorspronkelijk in het gebied geplaatst zijn, valt er geen feitelijke uitspraak te doen over het aantal potentieel vermiste mijnen. Gezien de geringe diepte waarop dit type mijn geplaatst werd (ca. 0,50m - MV) wordt, tevens gezien het naoorlogs gebruik van het onderzoeksgebied, aangenomen dat deze niet langer verwacht hoeven te worden. Tenslotte is gebleken dat de Explosieven Opruimingsdienst in de periode na 1971 veelvuldig het nabijgelegen adres Erlecomseweg 80 als vindplaats opgeeft van aangetroffen ontplofbare oorlogsresten. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er in elk geval de directe omgeving van deze locatie gemiddeld jaarlijks munitieartikelen worden aangetroffen.

Uit de onderzoeksfase naar de gebiedsontwikkelingen na de conflictperiode is op basis van informatie van de opdrachtgever, de Provincie Gelderland, bodemprofielen en luchtfotoanalyse vast komen te staan dat er binnen het gebied waar zandwinningsactiviteiten zijn gepland, de (als verdacht aangemerkte) kleilaag afgegraven is. Aangezien wordt aangenomen dat er enkel binnen locaties waar geen originele kleilaag meer aanwezig is (en dus de verachte bodemlaag al is afgegraven) bodemingrepen plaats zullen vinden, kan worden gesteld dat deze locaties op basis van het de naoorlogse bodemactiviteiten als onverdacht aangemerkt kunnen worden.

5.2 Horizontale en verticale afbakening verdacht deelgebied

Uit het uitgevoerde onderzoek is gebleken, dat er binnen het onderzoek sprake is geweest van twee extremen: enerzijds de intensieve oorlogshandelingen die als gevolg van een frontperiode binnen het gebied hebben plaatsgevonden en anderzijds de grootschalige ontgravingen van de normaliter als verdacht aan te merken kleilaag in de na-conflictperiode.

In dit onderzoek is op basis van gevarieerd bronnenmateriaal vastgesteld dat de binnen de locaties waar toekomstig zandwinning plaats zal vinden, in de naoorlogse periode al kleiwinning heeft plaatsgevonden. Hierdoor is volgens Xplosure de kans op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen niet langer als verhoogd te beschouwen omdat wordt aangenomen dat eventueel aanwezigen ontplofbare oorlogsresten bij de naoorlogse bodemingrepen ofwel opgemerkt, gemeld, of ongezien afgevoerd is.

5.3 Mogelijk aan te treffen munitieartikelen

Binnen de als gevolg van kleinwinning ontgraven gebiedsdelen wordt (doordat de verdachte laag tot op de (moeilijk doordringbare) zandlaag is afgegraven) aangenomen dat eventueel aanwezige ontplofbare oorlogsresten zijn aangetroffen, gemeld of anderszins uit het onderzoek zijn getransporteerd.

6. Leemten in kennis

- Van eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1940-1944 en 1948-1970 geen gegevens meer bekend bij de EOD en het Semi-Statisch Archief (SSA);

- Bepaalde indicaties die zijn aangetroffen in literatuur, archiefstukken en meldingsrapportages van de EOD zijn niet te herleiden naar een specifieke locatie. Met name de ruimrapporten die verwijzen naar een grote of onduidelijke locaties als ‘buro’ of ‘weiland’ zijn hier een voorbeeld van. Gezien het landelijk karakter van het onderzoeksgebied, is het mogelijk dat daarom bij ruimingsgegevens naar de Erlecomseweg 80 (grenzend aan het onderzoeksgebied) verwezen wordt;

- Uit de leg- en ruimrapporten van mijnenvelden wordt in een tweetal gevallen gesproken over groot aantallen Duitse antipersoneelsmijnen (Schühminen). Aangezien niet bekend is hoeveel mijnen er oorspronkelijk in het gebied geplaatst zijn, valt er geen feitelijke uitspraak te doen over het aantal potentieel vermiste mijnen.

- Geschikt, verticaal luchtfotomateriaal van de periode na 2 februari 1945 bleek bij zowel nationale, als bij internationale beeldarchieven slechts deels beschikbaar te zijn;

7. Conclusie en advies

Het doel van deze studie is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant historisch feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen (indicaties) en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten oftewel van 'verdacht' gebied?

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Zo is er informatie achterhaald omtrent een frontperiode van september 1944 – februari 1945 waarbij het onderzoeksgebied beschoten is geweest. Daarnaast wordt in de ruimrapporten van mijnenvelden in een tweetal gevallen gesproken over groot aantallen verwijderde Duitse antipersoneelsmijnen (Schühminen). Aangezien niet bekend is hoeveel mijnen er oorspronkelijk in het gebied geplaatst zijn, valt er geen feitelijke uitspraak te doen over het aantal potentieel vermiste mijnen. Gezien de geringe diepte waarop dit type mijn geplaatst werd (ca. 0,50m - MV) wordt, tevens gezien het naoorlogs gebruik van het onderzoeksgebied, aangenomen dat deze niet langer verwacht hoeven te worden. Tenslotte is gebleken dat de Explosieven Opruimingsdienst in de periode na 1971 veelvuldig het nabijgelegen adres Erlecomseweg 80 als vindplaats opgeeft van aangetroffen ontplofbare oorlogsresten. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er in elk geval de directe omgeving van deze locatie gemiddeld jaarlijks munitieartikelen worden aangetroffen.

2. Zijn er gebeurtenissen (contra-indicaties) die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk 'verdacht') gebied als 'onverdacht' kan worden aangemerkt?

In dit onderzoek is op basis van gevarieerd bronnenmateriaal vastgesteld dat de binnen de locaties waar toekomstig zandwinning plaats zal vinden, in de naoorlogse periode al kleiwinning heeft plaatsgevonden. Hierdoor is volgende Xplosure de kans op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen niet langer als verhoogd te beschouwen omdat wordt aangenomen dat eventueel aanwezigen ontplofbare oorlogsresten bij de naoorlogse bodemingrepen ofwel opgemerkt, gemeld, of ongezien afgevoerd is.

3. Indien er sprake is van 'verdacht' gebied wat is dan de te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

Voor wat betreft het plangebied is er in het kader van ontplofbare oorlogsresten sprake van twee extremen: de eerste betreft de betrokkenheid van het gebied bij langdurige beschietingen met geschutmunitie en als tweede de ingrijpende en grootschalige naoorlogse bodemingrepen welke tot op de (normaliter als ondoordringbaar geachte) zandlaag hebben plaatsgevonden. Hierdoor is geconcludeerd dat er voor de opnieuw te bewerken locaties geen sprake meer is van een aantoonbaar verhoogd risico. Het beschrijven van een zoekdoel voor opsporingswerkzaamheden is op dit moment dan ook niet relevant.

Indien de geplande bodemroerende activiteiten plaats vinden binnen locaties waarvan vastgesteld is dat deze in de naoorlogse periode in het kader van kleiwinning reeds tot op de zandlaag zijn ontgraven, is Xplosure van mening dat hier niet langer sprake is van een aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen. Voor deze specifieke gebieden geldt het in de bijlagen opgenomen Protocol Toevalsvondst, Indien dit protocol door het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) vondsten in werking is getreden, zal bezien moeten worden of voortzetting van het opsporingsproces in de naoorlogs reeds ontgraven gebieden wenselijk is.

8. Bijlagen

Bijlage 1: Verantwoording en bevindingen van / in geraadpleegde bronnen

Literatuur en rapportages

Aan de start van het bronnenonderzoek wordt op basis van literatuuronderzoek een lijst opgesteld met oorlogshandelingen die relevant zijn voor de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied (indicaties). Deze lijst bevat tevens een verwijzing naar de data waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Om een totaalbeeld te krijgen van mogelijk relevante oorlogshandelingen in en nabij het onderzoeksgebied is onder meer de onderstaande, deels locatiespecifieke literatuur geraadpleegd. In de geraadpleegde literatuur kunnen verwijzingen naar oorlogshandelingen worden aangetroffen welke op basis van de locatiebeschrijvingen herleidbaar zijn naar het onderzoeksgebied. Deze feitelijk herleidbare indicaties zijn in het chronologisch overzicht in *paragraaf 3.4* opgenomen. Verdere verificatie van de relevantie en herleidbaarheid vindt plaats middels archiefonderzoek en luchtfotoanalyse.

Gedrukte literatuur

- Boldrik, Margot van (e.a.), *In water en vuur: Ubbergen en Millingen 1940-1945* (Zeist, 1984)
- Bollen, Hen (e.a.), *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (z.p, 1994);
- Eck, Jan van (e.a.), *Het ziet hier zwart van de witte laken: Leuthse evacués vertellen* (Nijmegen, 2019)
- Eck, Jan van, *Uit de as herrezen: geschiedenis en herbouw van de Thornsche Molen* (Apeldoorn, 2016)
- Gosselink, Th. J.J. , *Een documentair verhaal over de strijd, welke in maas en waal gestreden is in de jaren '44-'45* (z.p., z.j.);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984).
- Linde, H,. van der, *De gemeente Ubbergen in de frontlinie* (Nijmegen, 1945)
- Molenaar, F.J., '*De luchtverdediging in de meidagen 1940'* (twee delen, 's-Gravenhage, 1970);
- Peters, C., *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994),
- Veldheer, P., *Daar komen de Canadezen!* (Arnhem, 1982);
- Thompson, R.W., *Battle for the Rhine* (New York, 1958)
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil. Kroniek van een luchtoorlog.* (Twee delen, Den Haag, 1993).

Niet gedrukte literatuur

- Eversteijn, T., 'Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945' (niet gepubliceerd);

Reeds uitgevoerde vooronderzoeken

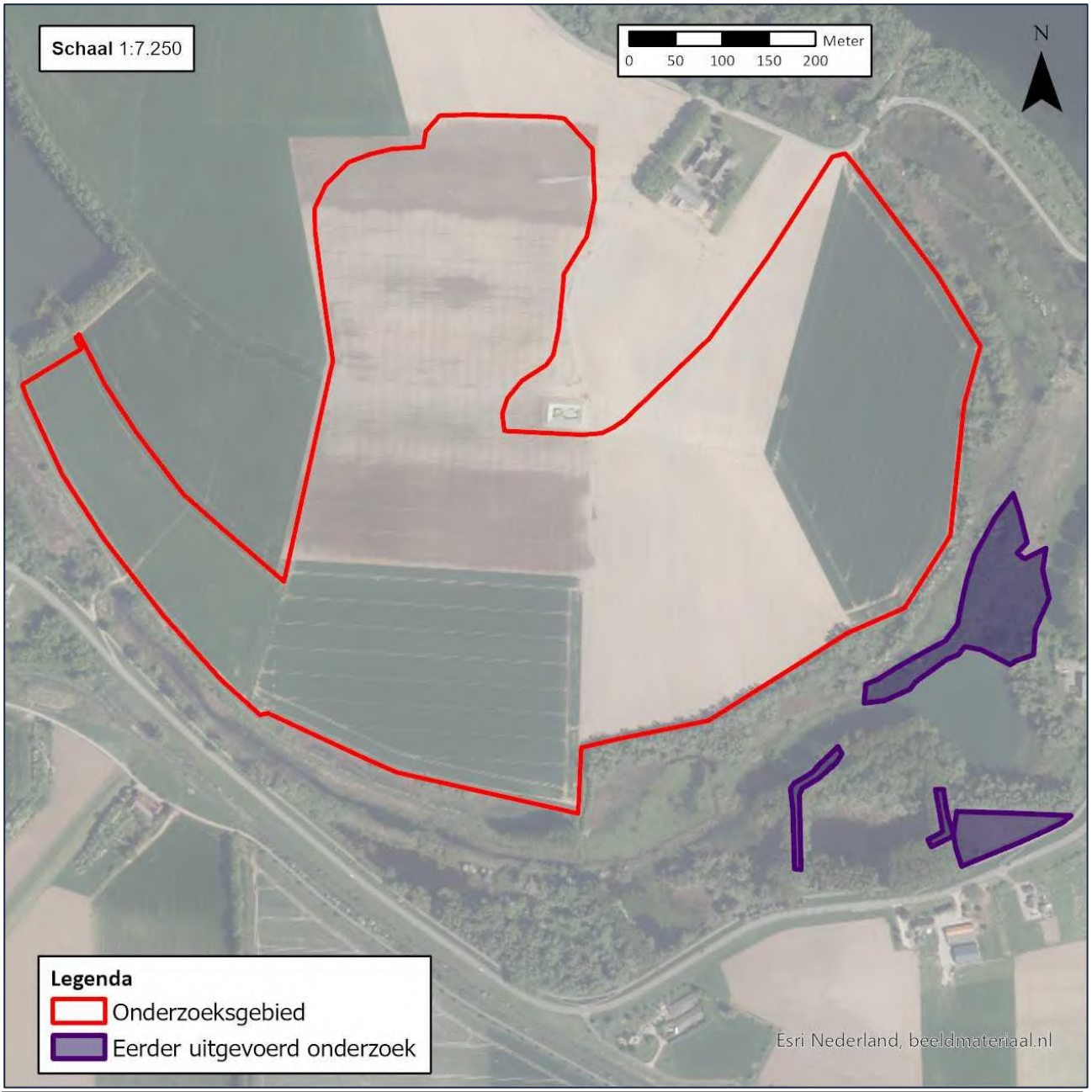
Conform de eisen die in het Certificatieschema worden gesteld aan een vooronderzoek 1940-1945, is een inventarisatie gemaakt van reeds uitgevoerde bureaustudies. Deze inventarisatie is gemaakt met behulp van informatie afkomstig van de brancheverenigingVereniging voor Explosievenopsporing (VEO) en beperkt zich tot die rapportages waarvan vast te stellen was dat deze conform recente(re) wet- en regelgeving tot stand zijn gekomen. Uit deze inventarisatie is gebleken dat er in 2020 door opsporingsbedrijf Bodac een vooronderzoek is geschreven voor enkele aangrenzende percelen:

- Bodac, 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Ooijse Graaf' (Schijndel, 2020)

Het uitgevoerde onderzoek heeft weliswaar geen overlap met het plangebied dat in dit rapport behandeld wordt, maar kan toch van waarde zijn voor wat betreft het verkrijgen van een inzicht in de betrokkenheid van de omgeving bij oorlogshandelingen. Het betreffende rapport is in juli 2021 opgevraagd en ontvangen. De in het rapport van Bodac behandelde percelen hebben overigens de conclusie 'verdacht' (op de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie en gedumpte munitie als Klein Kaliber Munitie, handgranaten, geweergranaten en munitie voor granaat- en raketwerpers. Voor wat betreft de verticale afbakening worden door Bodac de

diepten aangehouden van 1m -MV voor de gedumpte munitiesoorten en 2,5 -MV voor de verschoten munitie-artikelen.

Hieronder wordt een overzicht getoond van de gebiedsdelen die in het meest recente verleden al middels bureaustudie zijn onderzocht.



Afbeelding P02417_RD_01: het onderzoeksgebied Ooijse Graaf te Erlecom met daarbij aangegeven eerder onderzochte (en als verdacht aangemerkte) gebiedsdelen.

Overige rapportages / documentatie

- *Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid*, Jaarplan 2015 (Den Haag 2014);

- *Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden*, Besluit van 28 november 2019 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit (...), Staatsblad 471 (november 2019);
- *Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen,* Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten (versie 2020-02).

Informatie uit krantenartikelen of online bronnen

Ten behoeve van onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van explosievenruimingen over de periode 1940-1972 is, naast diverse andere digitale bronnen, gezocht naar krantenberichten via de online zoekmachine Delpher. Verder is in het Nationaal Archief het archief 2.04.110 Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 1945-1974 geraadpleegd. Na de Tweede Wereldoorlog werd in februari 1946 het Korps Hulpverleningsdienst geformeerd uit personeel, voornamelijk afkomstig uit de Luchtbeschermingsdienst van verschillende gemeenten. Dit Korps werd verdeeld in afdelingen en gesteld onder de verantwoordelijkheid van de minister van Binnenlandse Zaken. Het KHD was behulpzaam bij de ruiming van achtergebleven munitie en kreeg daartoe enige opleiding van militaire instanties. Ook had de KHD een voorlichtingstaak aan kinderen over zwerfmunitie. In 1955 werd de Organisatie Bescherming Bevolking opgericht, waaronder het KHD kwam te vallen. In 1971 werd de taak van de KHD overgedragen aan de EOD. Door middel van het raadplegen van delen van het archief van de Hulpverleningsdienst is getracht inzicht te verkrijgen in mogelijke ruimingen van Ontplofbare Oorlogsresten in de periode van ca. 1947 tot en met het begin van de jaren ’70 van de vorige eeuw.

GERAADPLEEGDE WEBSITES	
Titel:	**Vindplaats:**
Beeldbank Tweede Wereldoorlog	https://www.beeldbankwo2.nl/
Delpher	http://www.delpher.nl
75jaarvrijheid	http://www.75jaarvrijheid.nl
Gemeentenatlas	http://gemeentenatlas.nl
Inspectie SZW	http://inspectieszw.nl
Studiegroep Luchtoorlog 1940-1945	https://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl/
Topotijdreis	http://topotijdreis.nl
Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog	http://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl
Vereniging van Explosievenopsporing	http://explosievenopsporing.nl
Provincie Gelderland	

Tabel 4: Overzicht van geselecteerde en geanalyseerde websites.

2.04.110 ARCHIEF KORPS HULPVERLENINGSDIENST VAN HET MINISTERIE BINNENLANDSE ZAKEN 1945-1974	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Zonder datum
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947
22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959
27	Register met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig. 1965-1970
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. 1947-1970

Tabel 5: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft het Archief van het Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken.

In de geraadpleegde krantenartikelen en online bronnen is geen informatie gevonden die een bijdrage levert aan de beantwoording van de vraag of er zich in of nabij het plangebied ontplofbare oorlogsresten kunnen bevinden.

Archieven: gemeentelijk, regionaal en provinciaal

Bij het raadplegen van het gemeentelijke archief dienen volgens het certificatieschema ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde Ontplofbare Oorlogsresten en de oorlogsschaderapporten te worden geraadpleegd. Als deze stukken niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage. Bij het onderzoek in het provinciaal archief wordt in elk geval onderzoek verricht in de relevante archieven van het Militair Gezag. Verder worden in het provinciaal archief, indien beschikbaar, ook stukken van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde Ontplofbare Oorlogsresten en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten dient in het gemeentelijke en provinciaal archief voorts te worden gezocht naar gegevens over relevante naoorlogse ontwikkelingen (contra-indicaties), tenzij met de opdrachtgever overeen is gekomen dat dergelijk onderzoek geen deel uitmaakt van de opdracht. Indien deze gegevens niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage.

Regionaal Archief Nijmegen

Voor het onderzoek 'Ooijse Graaf te Erlecom' is gebruik gemaakt van gegevens uit het Regionaal Archief Nijmegen. Dit archief is door een tweetal onderzoekers van Xplosure in juli 2021 bezocht.

747 GEMEENTE UBBERGEN 1811 - 1985		
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**	
47-48	Stukken betreffende de straatnaamgeving, met tekeningen	
	47	1949 - 1966, 1 omslag
	48	1969 - 1985, 1 omslag
49-50	Stukken betreffende het toekennen van huisnummers	
	49	1950 - 1983, 1 omslag
	50	1984 - 1985, 1 omslag
518-520	Stukken betreffende de vergoeding van schade, gedurende de periode 1940-1945 opgelopen aan gemeente-eigendommen	
	518	Woonhuizen, 1945 - 1955, 1 omslag
	520	Overige eigendommen, 1945 - 1955, 1 omslag
1598	Correspondentie van de plaatselijke luchtbeschermingsdienst	
1601-1602	Stukken betreffende het luchtbeschermingsplan en de luchtbeschermingsdienst	
	1601	1936 - 1940, 1 omslag
	1602	1940 - 1946, 1 omslag
1603	Luchtbeschermingsplan met de daarbij behorende instructies, 1937, 1 omslag	
1623	Voorschriften en rapporten betreffende het vinden van uit vliegtuigen geworpen voorwerpen 1940-1945	
1635	Brandrapporten van de vrijwillige brandweer, met hiaat, 1936 - 1954, 1 omslag	
1654	Stukken betreffende de opruiming van munitie en ongesprongen projectielen, met kaart	
1946-1947	Rapporten en verzoeken om vergoeding voor geleden schade door oorlogsgeweld	
	1946	Nrs. 01 - 090, 1944 - 1946, 1 omslag
	1947	Nrs. 91 - 119, 1944 - 1946, 1 omslag
2067	Stukken betreffende de vergoeding van oorlogsschade aan het gebouw en de inrichting van de lagere school te Leuth	
2331	Stukken betreffende de inkwartiering van militairen in de gemeente	
2344	Notities betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente gedurende de periode 1940 - 1945	
2347	Justitiële rapporten en processen-verbaal betreffende vermoedelijke delicten, met hiaat, 1939 – 1945, 1 omslag	

2460	Overzichten gevorderde huizen, geleden oorlogsschade en voorschotten huisraadschade
2472	Brochure 'Bevrijding Leuth 1945 nu na 25 jaar [..]'

Tabel 6: Overzicht van geraadpleegde archiefdocumenten in het Regionaal Archief Nijmegen voor wat betreft de voormalige gemeente Ubbergen.

Gelders Archief te Arnhem

Voor het onderzoek 'Ooijse Graaf te Erlecom' is gebruik gemaakt van provinciale gegevens uit het Gelders Archief te Arnhem. Dit archief is door een tweetal onderzoekers van Xplosure in juli 2021 bezocht.

2.13.25 ARCHIEF VAN HET MILITAIR GEZAG, (1939) 1943-1946 (1956)	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
1. Provinciale Militaire Commissaris in Gelderland en rechtsopvolgers	
1.2 A.F.H. Blaauw, PMC te Nijmegen, december 1944-april 1945, tevens Districts Militaire Commissaris te Nijmegen	
28	Correspondentie, 1944-1945
30	Stukken betreffende de werkzaamheden van de Politieke Opsporingsdienst)POD) en zijn voorgangers, 1944
32	Rapporten van het Bureau Inlichtingen der Nederlandse Regering te Nijmegen, 1944-1945
39	Correspondentie, 1944-1945
69	Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen, 1944
77	Correspondentie, 1944-1945
85	Stukken betreffende het verstrekken en krijgen van inlichtingen over gesneuvelde, gewonde en verdwenen militaire en andere personen, 1944-1945
93	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten, 1944-1945
94	Overige, 1944-1945
101	Correspondentie, 1944-1945
1.3 A.F.H. Blaauw, PMC te Arnhem april-september 1945, Commissaris 4e Militaire Afdeling oktober-november 1945 en het Afwikkelingsbureau, 1946	
179	Stukken betreffende de organisatie en werkzaamheden van de Politieke Opsporingsdiensten, 1945-1946
190	Correspondentie, 1945
191	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945
222	Stukken betreffende de wederopbouw, 1945
239	Correspondentie, 1945
252	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten
1.4 Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland	
259	Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming van het MG Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruiming, 1945
266	Correspondentie
270	Verslagen over ongevallen, 1945
271	District Nijmegen
274	Overige rapporten
275	District Nijmegen
2. Districts Militiare Commissarissen	
2.4 Districts Militaire Commissaris te Nijmegen	
441	Correspondentie
450	Stukken betreffende politionele zaken, 1944-1945
452	Stuken betreffende de brandweer, luchtbescherming en mijnopruiming, 1944-1945

461	Stukken betreffende openbare werken en wederopbouw, 1944-1945
470	Graven van militairen, 1945
471	Overige stukken, 1944-1945

Tabel 7: Berichtgeving van het Militair Gezag van Gelderland.

Archieven: Nationaal

Nationaal Archief Den Haag

In het Nationaal Archief is archief *2.04.53.15 Ministerie van Binnenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946* geraadpleegd. In 1936 trad de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen in werking. Dat leidde tot de oprichting van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, die tot taak had de gemeentelijke activiteiten op dit terrein te begeleiden en te controleren. Luitenant-generaal b.d. P.H.A. de Ridder werd destijds aangesteld als inspecteur. In 1942 verving de Duitse bezetter de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen door de Luchtbeschermingsverordening. Dit bracht de luchtbescherming sterker onder de controle van de bezetter. De inspectie werd uitgebreid en overgeheveld naar het directoraat-generaal van Politie van het ministerie van Justitie. Luitenant-kolonel A. van Batenburg werd aangesteld als hoofdinspecteur. Na de bevrijding volgde op 15 juli 1945 algemeen ontslag van het personeel van de inspectie.

Het archief bevat stukken over de eigen organisatie, correspondentie met de Duitse bezetter, met overheidsinstellingen over maatregelen om objecten te beschermen en met bedrijven die luchtbeschermingsartikelen leverden. Tot de onderwerpen die aan de orde komen behoren voorlichtingsmateriaal voor de bevolking, rapporten over luchtactiviteiten, maatregelen voor de bescherming van kunstschatten, monumenten, scholen en kerken, regels voor verduistering, voorschriften voor schuilkelders, sirenes, gasmaskers, de organisatie van de luchtbescherming, oefeningen, cursussen en evacuatieplannen.

Tevens is archief *2.13.210 Commissie van Proefneming* met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814-) 1867-1942 geraadpleegd. De Commissie van Proefneming (CvP) was een instelling die zich bezighield met proeven betreffende wapens en artilleriegeschut. In de archiefstukken zijn ook staten opgenomen betreffende plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, in het begin van de oorlog.

Ook *2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen [1940-1941]; Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)* is geraadpleegd met betrekking tot mogelijk relevante gegevens voor het onderzoeksgebied. Dit betreft het archief van het ministerie van Defensie (later Oorlog) dat vanaf 14 mei 1940 in Londen was gevestigd. Het hield zich onder meer bezig met luchtvaart, militaire operaties en inlichtingen uit Nederland. Ook een onderzoek naar het verloop van de Meidagen van 1940 en de voorbereiding van de terugkeer naar Nederland behoorde tot het takenpakket. Het Bureau Londen hield zich na de bevrijding bezig met de afwikkeling van zaken in Engeland, waarna het in 1947 werd opgeheven.

2.04.53.15 INSPECTIE BESCHERMING BEVOLKING LUCHTAANVALLEN		
Inv.nr.:	**Omschrijving:**	
69-79	Meldingen en proces-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941	
	73	Gelderland

Tabel 8: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft de documenten van de Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen.

2.13.210 Ministerie van Defensie: Commissie van Proefneming	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940

Tabel 9: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft de Commissie van Proefneming.

2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1941 - Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)		
Inv.nr.:	Omschrijving:	
1788-2107	1846	Provincie Gelderland, 1943-1945

Tabel 8: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft het Ministerie van Oorlog in Londen.

NIOD Instituut voor Oorlogs- Holocaust- en Genocidenstudies Amsterdam

Bij het NIOD, is het archief van '*Generalkommissar für das Sicherheitswesen en Höhere SS- und Polizeiführer*' geraadpleegd. Als Generalkommissar für das Sicherheitswesen en Höhere SS- und Polizeiführer was Hanns Albin Rauter (1892-1949) belast met de "openbare orde en veiligheid". De SS, de Befehlshaber der Sicherheitspolizei und des SD en het totale Nederlandse politieapparaat ressorteerden onder hem. Rauter was als Generalkommissar ondergeschikt aan Seyss-Inquart, maar in zijn hoedanigheid als Höhere SS- und Polizeiführer, waardoor hij rechtstreeks in contact stond met Reichsführer SS Heinrich Himmler, wist hij een zelfstandige positie te verwerven. Tevens is het archief van het Departement van Justitie tussen 1940 en 1945 geraadpleegd, te weten: *216k Departement van Justitie (1935) 1940-1945 (1950)*. De archiefonderdelen van het Departement van Justitie, behorende tot de Collectie Nederlandse Overheidsinstellingen, zijn gesplitst in het eigenlijke departement en de diensten die onder het departement ressorteerden. De afdeling "departement" vormt slechts een fractie van het geheel. Van het daaropvolgende gedeelte, hoofdzakelijk daterend van 1943 af, heeft het overgrote merendeel der stukken betrekking op de Gewestelijke Politiepresidenten, de Politie en de Marechaussee. Deze stukken zijn echter van weinig betekenis en handelen hoofdzakelijk over routine-aangelegenheden als brand, diefstal, overvallen, opsporingen etc. De gebruikelijke ordening volgens het zgn. "herkomstprincipe" bracht met zich mee, dat men hier en daar doublures aantreft. Zo heeft bijv. de Rijksvreemdelingendienst zowel onder de Rijksrecherchecentrale van het Directoraat-Generaal van Politie als onder die van de Gevolmachtigde voor de Reorganisatie van de Nederlandse Politie geressorteerd. Onder beide rubrieken vindt men dus stukken van de RVD. In een enkel geval is van de ordening volgens dit principe afgeweken; dit was o.m. het geval bij de stukken welke betrekking hebben op de luchtbescherming. Behalve documenten, afkomstig van de afdeling Luchtbescherming zelf, bevinden zich hieronder namelijk ook rapporten, correspondentie etc. van de afdelingen Politie, Marechaussee e.d. Deze zouden dus eigenlijk bij genoemde afdelingen dienen te worden ondergebracht, doch ter vermijding van tijdrovende verschuivingen binnen het archief werd besloten, deze stukken, die als één geheel ontvangen werden, bijeen te laten.

077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West), (1938) 1940-1945	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943

Tabel 10: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam voor wat betreft het Archief van het Generalkommissariat.

216K DEPARTEMENT VAN JUSTITIE, (1935) 1940-1945 (1950)	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee in-zak het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 – 28 april 1944
181	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn.
182	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem.
183	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh.
184	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d IJssel-Dwingeloo.
185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle
186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen

Tabel 11: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam voor wat betreft het Archief van het Departement van Justitie.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag

De collectie “Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940–1945)” met collectienummer 575 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) dient conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten te worden geraadpleegd. De collectie “Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940” met collectienummer 409 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie hoeft enkel te worden geraadpleegd indien uit raadpleging van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten hebben plaatsgevonden in de periode mei 1940.

Uit de inventarissen van beide collecties zijn geen documenten geselecteerd die relevant zouden kunnen zijn voor (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

De Explosieven Opruimingsdienst en het Semi-statisch Informatie Beheer Defensie

Voor deze bureaustudie is ten behoeve voor verder inzicht betreffende eerdere gedocumenteerde ruimingen van Ontplofbare Oorlogsresten in of nabij het onderzoeksgebied het archief van de Explosieven Opruimings-Dienst Defensie (EOD) te Soesterberg bestudeerd. De EOD is eigenaar van twee archieven: het Mijnenveld-register en het archief met de ‘Uitvoeringsopdrachten (UO’s)’ – ook betiteld als ‘Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (MORA’s)’; de zgn. ruimrapporten.

Voor dit onderzoek is een overzicht van de UO’s/MORA’s van het onderzoeksgebied ontvangen. Uit de praktijk is gebleken dat door de EOD en haar voorgangers het dichtstbijzijnde adres in de omgeving van de vindplaats als locatie aanduiding wordt gehanteerd. Dit kan betekenen dat het gemelde of geruimde object op een locatie (bijvoorbeeld in akkerland achter het vermelde adres) is gevonden zodat naderhand slechts bij benadering de locatie kan worden aangegeven. Om de door de EOD opgegeven adressen en plaatsaanduidingen te lokaliseren is gebruik gemaakt van Google Maps. Er heeft beperkte controle plaatsgevonden of de hieraan ontleende adresgegevens corresponderen met mogelijk in de loop van de jaren veranderde huisnummering,

straatnamen of perceelindelingen. Verder zijn te globale locatieaanduidingen en ruimingen waarbij geen Ontplofbare Oorlogsresten zijn aangetroffen (bijvoorbeeld “schroot”) niet meegenomen.

Bovenstaande heeft geresulteerd in onderstaande tabel, waarbij de locatie ‘Erlecomseweg 80’ is gemarkeerd. Deze locatie is het duidelijkst herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Wat opvalt, is dat er op de aangegeven locatie de volgende ontplofbare oorlogsresten veelvuldig voorkomen:

- 4.2-inch mortier (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Rookgranaat van 75mm (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Rookgranaat van 25-ponder (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Brisantgranaat van 8 cm mortier
- Brisantgranaat van 10,5cm
- Brisantgranaat van 57 mm
- Brisantgranaat van 60 mm mortier (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Springrookgranaat van 3-inch mortier
- Staartstuk 81mm mortier (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Zowel Geallieerde als Duitse handgranaten (regelmatig aangetroffen type)

Op de handgranaten na, wordt in bijna alle gevallen melding gemaakt van het feit dat het aangetroffen munitieartikel verschoten (en dus niet gedumpt) is. Dit bevestigt het feit dat het gebied met voorgenoemde geschutmunitie beschoten is geweest. Hoewel niet feitelijk vast te stellen valt dat de aangetroffen artikelen daadwerkelijk in het te bewerken gebied zijn aangetroffen, doen de locatieaanduiding Erlecomseweg 80 en de hoeveelheid vondsten waarbij dit adres als vindplaats wordt genoemd, vermoeden dat hier meerdere ontplofbare oorlogsresten zijn aangetroffen.

Gezien het feit dat de vondsten verspreid over de jaren heen gedaan zijn (1971, 1973, 1974, 1975, 1977, 1979, 1981, 1984, 1986, 1987, 1988, 1994, 1995, 1996, 2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2011, 2012, 2013 en 2018) zorgt er voor dat de vondsten niet gepaard zijn aan één enkele bodemroerende activiteit.

MELDINGS- EN RUIMGEGEVENS VAN VERDACHTE OBJECTEN / ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN (1971-2019)

Nummer	Locatie	Aangetroffen
19710464	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Rookgranaat Phosphor, 4.2 inch, mr was gedeeltelijk open gesprongen
19711439	Aan de Kapitteldijk	1x Brisantgranaat 4.2 inch mortier
19711491	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mr
19720041	Erlecomseweg 80, Erlecom	2x gedeeltelijk gedetoneerd rookgranaat phosphor van 4.2 inch.mr; 1x prof.lich. van rookgranaat van 25 ponder
19720724	Duffeltdijk, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis
19730594	Erlecomseweg 80 (K. Jeuken), Erlecom	1x Spring rookgranaat van 75 mm; 1x Rookgranaat van 25 ponder/leeg
19730982	Erlecomseweg te Erlecom	1x Lichtgranaat van 2 inch mortier
19732107	Duffeldijk 1, Leuth	1x Brisantgranaat van 2 cm; 1x Brisantgranaat van 20 mm; +/- 100x KKM (divers)
19732954	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Scherf van 4.2 inch mortier
19740012	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x aan? Handgranaat ei (Duits) (??)
19750709	Kapitteldijk 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis
19750932	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Spring rookgranaat van 3-inch mortier; 1x Rookgranaat van 25 ponder (leeg)
19751143	Nabij Duffelse dijk te Leuth	1x Brisantgranaat 17 ponder met schokbuis
19763492	Kapitteldijk 3, Leuth	2x Brisantgranaat van 8 cm mr (Duits) met schokbuis
19770833	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Handgranaat MKII ontsteker
19771206	Achter boerderij in weiland, Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis nr 244 (verschoten); 16x Rookpotten afh van rookgranaat van 25 ponder

19771836	In bouwland achter Erlecom-seweg 80	1x Hangranaat Mills 36 met ontsteker
19773093	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Spring rookgranaat van 4.2 inch open gebarsten
19773561	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mortier met schokbuis
19781178	Dusselldijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis mr 117 (verschoten)
19791309	Erlicomseweg 84, Erlecom	1x Handgranaat Mills 36 met beugel
19791406	Steenheuvelsestraat Leuth	1x Brisantpantsergranaat van 7.5 cm (Duits) met bodem- buis niet verschoten met springlading; 1x opengesprongen lichaam van 75 mm granaat; 1x strt van 4.2 inch mortier-granaat
19793434	Nabij Erlecomseweg 80, in bouwland	1x Brisantgranaat van 10.5 cm (Duits) verschoten met schokbuis
19810615	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Lichaam van spring rookgranaat van 75 mm
19813440	Erecumseweg te Erlecom	1x Brisantgranaat van 81 mm mortier (Amerikaans) met schokbuis M52 afgebroken
19820716	Steenheuvelstraat Leuth (op bouwland)	1x Rookgranaat van 25 ponder (leeg)
19820717	Erlecomseweg, Erlecom (in bouwland)	1x Brisantgranaat van 3 inch mortier met ontsteker schok-buis No 152
19820972	Steenheuvelseweg 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met ontsteker WGZ 38 (Duits)
19831801	Duffeltdijk	1x Brisantgranaat van 17ponder met schokbuis no 244 (ver-schoten)
19832375	Aan Erlecomseweg achter manege te Erlecom	1x Brisantgranaat pantser van 75 mm met schokbuis M48
19832429	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis (ver-schoten)
19841918	Akkerland aan de Steenheu-velsestraat te Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis
19843684	Ellekomseweg 80, Ellekom	1x Handgranaat mills 36
19862942	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Rookgranaat van 25 ponder met tijdschokbuis No 221
19863137	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Handgranaat Mk 2 (?)
19870921	Buffeldijk 1 Leuth	1x Brisantgranaat van 3.7 inch met restant ontsteker
19872697	Erlecomseweg 80	1x Brisantgranaat 75 mm met restant ontsteker
19880821	Steenheuvelsestraat bij wo-ningbouwvereniging	1x Brisantgranaat van 3.7 inch met buis
19881244	Kappiteldijk 3 te Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis No 117 verschoten (Engels)
19882849	Erlekomseweg 80, Erlekom	1x Brisantgranaat van 57 mm met restant ontsteker, ver-schoten; 1x Brisantgranaat van 60 mm mortier met ontsteker; 2x Handgranaten Mills sb.
19891439	Ellecomseweg	1x Brisantgranaat van 3.7 inch zonder buis
19893402	Erlekampseweg te Leuth	1x Brisantgranaat van 6 ponder/57 mm, mechanische tijdschok-buis no. 207 serie, ver- schoten leeg; 1x Brisantgranaat van 3.7 inch, verschoten met bodembuis 207 serie
19893864	Kapiteldijk 3 te Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm MR (Duits) met WGRZ 38; 1x Restant steelhandgranaat (Duits)
19900488	Erlekomseweg 80, Erlekom	1x Handgranaat Mills 36
19901989	Leuth, Kapitteldijk	2x Rookgranaat van 25 ponder/verschoten/leeg; 1x Stst van 4.2 inch mr
19902232	Leuth, Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis nr 117 (verschoten)
19902902	Erlecom, Erlecomseweg	1x Handgranaat MK II
19910790	Kapitteldijk te Leuth	1x Rookgranaat van 25 ponder verschoten
19912241	Kapittelsedijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mortier met schokbuis 162; 1x

		Restant van spring rookgranaat van 4.2 inch mortier; 1x Geweergranaat 40 mm Anti Tank (Duits); 1x Restant van lichtgranaat 2 inch mortier B4
19912335	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Handgranaat MK II, restant ontsteker
19912491	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met wgrz Duits verschoten
19912561	Wuffeldijk, Leuth	1x Anti Tank Brisantgranaat van 7.5 cm met ontsteker gr 38 Duits Verschoten
19921241	Erlecomseweg 84, Erlecom	1x Brisantgranaat van 3 inch met schokbuis 152/162?
19921553	Steenheuvelsestraat Leuth	1x Strtst van 4.2 inch mortier
19922502	Steenheuvelsestraat 3 Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis No 119 verschoten (Engels)
19940806	Ellecomseweg 80, Ellecom	1x Spring rookgranaat van 3 inch mortier met schokbuis; 1x Rookgranaat van 25 ponder met restant ontsteker verschoten 2x rookpotten; 1x Restant mgr 4.2 inch zonder explosieve stof
19940868	Duffeltdijk 4, Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met ontsteker 117 verschoten
19941369	Duffeltdijk in bouwland Leuth	1x Brisantgranaat mortier van 8 cm met WGRZ, zonder tijdbuis, verschoten
19951151	In een weiland aan de Erlecomseweg 80 te Erlecom	1x Restant 60 mm mortier; 1x Restant stst 3 inch mortier; 1x Restant stst 81 mm mortier
19952215	Duffeltdijk Leuth	2x Brisantgranaten van 8 cm mortier met schokbuis wgrz 38
19952266	Erlekomseweg 80 Erlekom	1x Restant schokbuis M48 serie; 1x stst van 3 inch mortier; 1x Restant schokbuis No 152/162; 1x Handgranaat MK II zonder beugel; 1x Restant tijdschokbuis No 221
19960082	t.b.v. Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Steelhandgranaat nr 24 Duits, geworpen
19960162	Duffelsdijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 17 ponder verschoten met restant ontsteker No 244/257
19961613	Erlekomseweg	1x Rookpot van 25 ponder; 1x Ontsteker van handgranaat met duplslp; 1x Magazijn met patroon; +/- 100 KKM diverse
19970775	Kappiteldijk	1x Restant van 4.2 inch mr fosfor (spring rookgranaat)
19980197	Duffeltdijk 1	1x Brisantgranaat van 25 ponder met restant 117/119 verschoten
19980239	Erlecomsedijk/Duffeltsedijk	1x Handgranaat Mills 36
20010573	Weiland, Steenheuvelsestraat	1x Rookgranaat van 25 ponder, met restant tijdschokbuis 22, verschoten, leeg
20010763	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Restant van spring rookgranaat van 81 mm, met restant fosfor
20021200	Duffeltdijk, lantaarnpaal	1x Brisantgranaat van 2 inch mortier met schokbuis nr 151/161
20021533	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 60 mm mortier plus restant schokbuis M52/M53, niet verschoten (compleet schot); 1x Brisantgranaat van 81 mm mortier plus restant schokbuis M52/M53, verschoten
20040158	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 81 mm mr./met restant schokbuis M52; 1x Brisantgranaat van 40 mm/zonder ontsteker/met Lspzvn verschoten
20050034	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Staartstuk plus stuklichaam van 4.2 inch spring rook- granaat mortier; 1x Staart stuk plus stuk lichaam van 81 mm spring rookgranaat cq mortier; 1x Lichaam van 40 mm brisantgranaat, leeg, verschoten
20050968	Kapitteldijk 8 Leuth, weiland	1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis nr 257 (verschoten)

20051368	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Staartstuk van lichtgranaat van 81 mm mortier; 1x Restant van brisantgranaat van 25 ponder met restant springstof, zonder ontsteker, verschoten
20051497	Steenheuvelsestraat	3x Rookgranaten van 25 ponder leeg (verschoten); 1x Rookpot van 25 ponder
20070136	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 60 mm, mortier, met restant ontsteker, verschoten; 1x Brisantgranaat van 75 mm, met restant overdrager, verschoten
20070515	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgeweergranaat HR 30 (Duits)
20070677	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Restant rookgranaat WP van 4.2 inch mortier
20071501	Weiland ter hoogte van Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier, met ontsteker, WyrZ 38, niet verschoten
20081210	Steenheuvelsestraat 2, Leuth	1x Restant lichaam van 7.5 cm met restant springstof
20110172	Erlehomseweg 80 Erlecom	1x Lichaam van 75 mm (Brisantgranaat/Springrookgranaat)
20110205	Erlecomseweg 80	1x Scherfhandgranaat No Mills 36
20121096	Erlekomseweg 80	1x Rookgranaat van 25 ponder met tijdschokbuis No 221 (UK) verschoten
20131739	Kapitteldijk Leuth	1x Anti tank brisantgranaat 75 mm M66 met bodembuis M62 verschoten
20131950	Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Brisantgranaat van 75 mm zonder ontsteker (USA)
20180164	Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Rookgranaat van 25 ponder met restant tijdschokbuis No 221 serie (verschoten)
20181076	Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 7.5 cm met AZ23 Duits, niet verschoten; 1x Panzerschreck, leeg; 1x Munitiekist MG, leeg; 1x Restant huls van 7.5 cm
20190933	Duffeltsedijk Leuth	1x Rookgranaat van 25 ponder met restant tijdschokbuis No 221, verschoten leeg; 1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis No 257 (UK), verschoten
20191276	Kappiteldijk Leuth	1x Schokbuis M48 serie (gewapend)
20200241	Erlecomsedam 110	brisantpantsergranaat; 8,8 cm met bodembuis 5127 (verschoten)
20202696	Duufeldijk Boerderij Baltussen	Brisantpantsergranaat; 8,8cm met bodembuis voor 8,8cm , verschoten.
20202760	Kapitteldijk 46	Brisantgranaat; 4,2Inch mortier met schokbuis No 152/162, verschoten
20210998	Duffeltdijk 1	Rookgranaat; 25 pr met restant tijdschokbuis No.221B, verschoten
20211167	Kapitteldijk 8	1x ontsteker ; M54 verschoten 1x geweergranaat ; nr 30 verschoten 1x ontsteker ; M48 verschoten 1x staartsuk ; 4,2 inch mortier verschoten 1x brisantgranaat ; 20mm zonder ontsteker verschoten
20211447	Duffeltdijk thv nr 12	Rookgranaat; 25 pdr met restant tijdschokbuis No 221 (verschoten)

Tabel 12: De geselecteerde en geanalyseerde meldings- en ruimrapporten uit (de omgeving van) het onderzoeksgebied over de periode 1971-2021.

Een nadeel van het meldings- en ruimarchief van de EOD is dat deze niet volledig is: over de meldingen/ruimingen tussen 1940-1944 en 1947/1948-1971 zijn bij de EOD en het Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie van Defensie (SIB) nauwelijks gegevens beschikbaar. Eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied over de periode medio 2010-2019 zijn digitaal raadpleegbaar bij de EOD. Het SIB te Rijswijk beschikt nog wel over het archief van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (M.M.O.D). Deze dienst was in de periode 1945-1947 verantwoordelijk voor het opruimen van

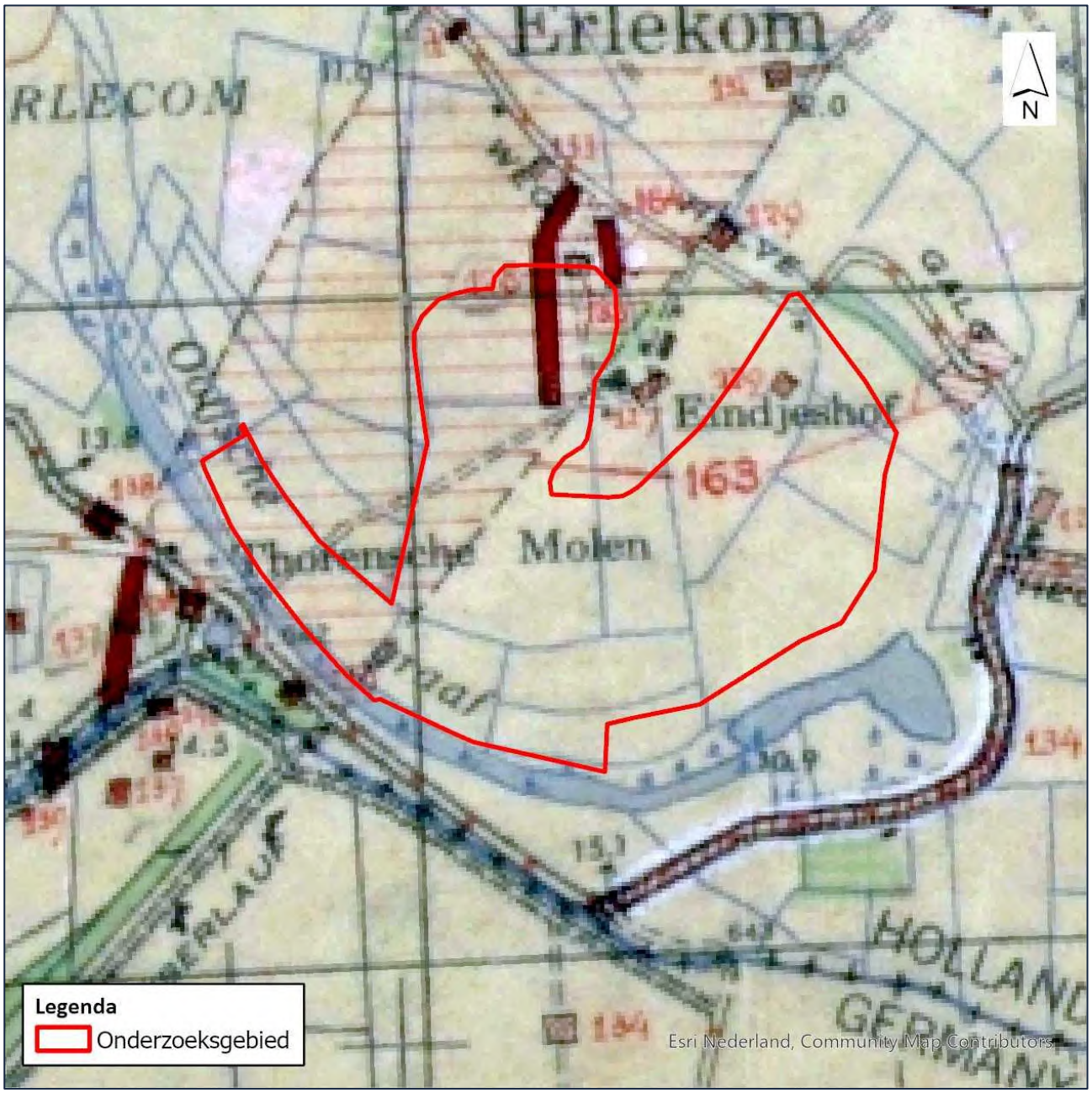
mijnen en achtergelaten munitie, waardoor een klein deel van de leemten in kennis opgevuld is. Het archief van de M.M.O.D bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingrapporten uit diverse Nederlandse gemeenten en is voor deze studie eveneens geraadpleegd voor de relevante locaties.

ARCHIEF MIJN- EN MUNITIEOPRUIMINGSDIENST (M.M.O.D.)	
Inv.nr.:	Omschrijving
Doos 43	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 43 A t/m B
Doos 44	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 44 B t/m E
Doos 45	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 45 E t/m G
Doos 46	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 46 G t/m H
Doos 47	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 47 H t/m K
Doos 48	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 48 K t/m L
Doos 49	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 49 M t/m N
Doos 50	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50 N t/m O
Doos 51	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 51 P t/m S
Doos 52	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U
Doos 53	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 53 V t/m W
Doos 54	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 54 W
Doos 55	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 55 W t/m Z

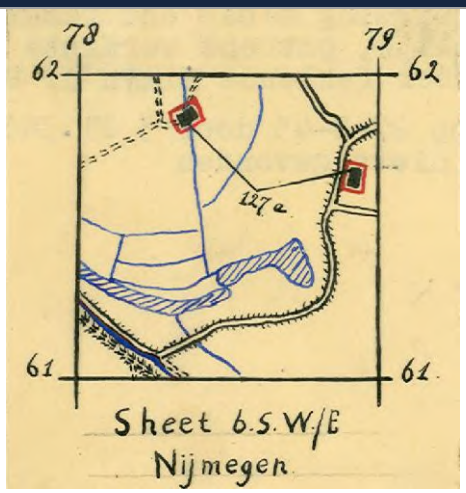
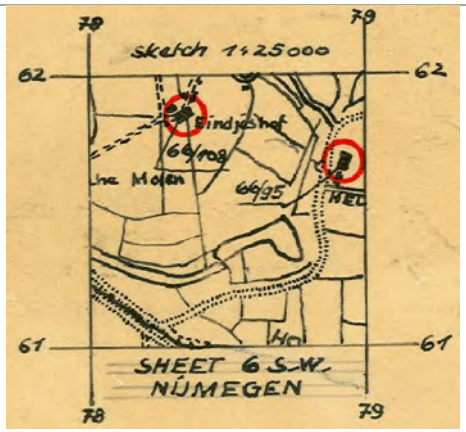
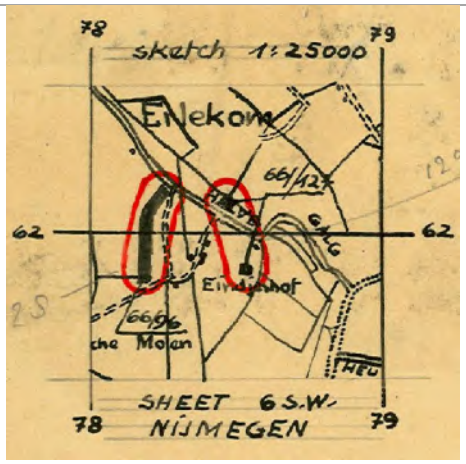
Tabel 13: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken van het Semi-statisch Informatie Beheer (SIB) van het Ministerie van Defensie.

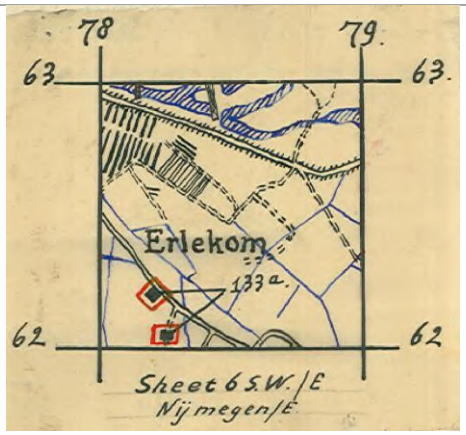
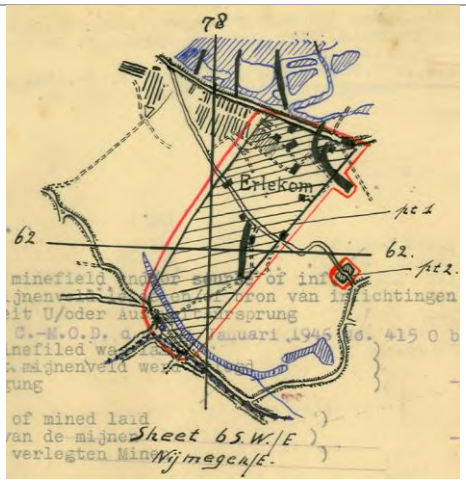
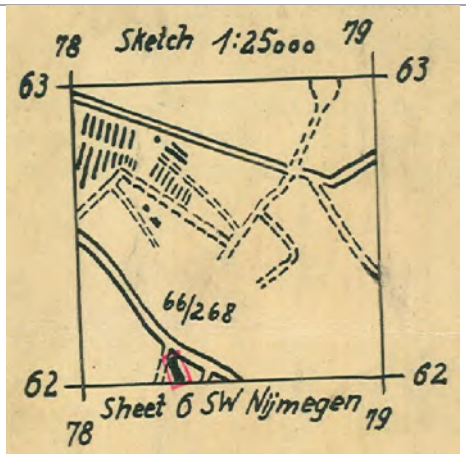
Gedurende de oorlog zijn door de strijdende partijen mijnenvelden ingericht. Deze velden werden voor verschillende doeleinden aangelegd: bescherming, verdediging, het stoppen of desorganiseren van de vijandelijke opmars. Daarnaast werden zogenaamde ‘schijnmijnenvelden’ aangelegd. Een dergelijk veld bevatte geen explosieven en had het doel om de vijandelijke opmars te vertragen. Het soort (antitank- of antipersoneelmijnen) en het aantal gelegde mijnen binnen een mijnenveld was afhankelijk van de functie van het veld.

Na de oorlog zijn de mijnenvelden in Nederland (voor zover bekend) in kaart gebracht in zogenaamde “mijnenboeken”. Deze mijnenkaarten zijn in het bezit van de EOD. Voor deze bureaustudie is bij de EOD navraag gedaan of er voor het onderzoeksgebied mijnenvelden zijn gedocumenteerd. In een schriftelijke reactie van de EOD is aangegeven dat het onderzoeksgebied daadwerkelijk bekend staat als locatie waar mijnenvelden zijn aangelegd. Xplosure heeft hierop de bijbehorende leg- en ruimrapporten van de bewuste mijnenvelden bestudeerd, waardoor de volgende overzichten zijn te maken:



P02417_MK_01: Fragment uit de mijnenboeken van de EOD, met daarop aangegeven het plangebied en de vakken waarbinnen antipersoneels- of antitankmijnen zijn gelegd.

No.	Locatie	Gelegd	Geruimd	Vermist
127a		Antitank en antipersoneelsmijnen. Aantallen onbekend	Geen	Onbekend. De velden zijn op 27 augustus 1945 onderzocht. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. In april 1946 zijn nog twee zoekacties geweest, waarbij wederom geen mijnen zijn aangetroffen.
127g		Antitank en antipersoneelsmijnen. Aantallen onbekend	Geen	Onbekend. De velden zijn op 27 augustus 1945 onderzocht. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen.
128		Antitank en antipersoneelsmijnen. Aantallen onbekend	750 Sch.-Minen	Onbekend. Omdat het aantal gelegde mijnen niet gedocumenteerd is, is niet bekend of alle mijnen weg zijn. Aangezien het type mijn bestond uit een houten kistje, kan aangenomen worden dat deze in de loop der jaren dermate aangetast zijn, dat ze (mits al aanwezig) nog teruggevonden zullen worden.

133		Antitankmijnen, antipersoneelsmijnen en booby-traps. Aantallen onbekend	Geen	Onbekend. De velden zijn op 27 augustus 1945 onderzocht. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. In april 1946 is nog een zoekacties geweest, waarbij wederom geen mijnen zijn aangetroffen.
163		Onbekend	Geen	In het ruimrapport staat het volgende vermeld: "*De in het hiervoren genoemde schrijven vermelde object betreft geen officieel mijnenveld, maar een gevarengebied. In dit gebied lagen de volgende mijnenvelden: 6, 6SW, 80, 101, 75, 81, 90, 82, 83, 133, 128, 129, 138, 139, waarvoor ik U naar de betrokken ruimingscertificaten moge verwijzen*."
164		Onbekend	29 Sch.-Minen	Onbekend. Omdat het aantal gelegde mijnen niet gedocumenteerd is, is niet bekend of alle mijnen weg zijn. Aangezien het type mijn bestond uit een houten kistje, kan aangenomen worden dat deze in de loop der jaren dermate aangetast zijn, dat ze (mits al aanwezig) nog teruggevonden zullen worden.

Tabel 14: Interpretatie van voor het onderzoeksgebied relevante leg- en ruimrapporten voor wat betreft mogelijk nog (deels) aanwezige mijnenvelden.

Uit de achterhaalde gegevens omtrent voormalige mijnenvelden in en om het onderzoeksgebied kan geconcludeerd worden dat in geen geval het aantal daadwerkelijk gelegde mijnen gedocumenteerd is. Bij naoorlogse zoekacties zijn bij twee verdachte velden daadwerkelijk antipersoneelsmijnen aangetroffen. Het betroffen hier respectievelijk 750 en 29 Schüh Minen. Aangezien deze (op de ontsteker en de springstof na) uit

hout bestonden, worden deze vandaag de dag (door de vergankelijkheid van he materiaal) enkele zeer sporadisch nog teruggevonden. Deze vondsten zijn in geen geval meer in werkende staat.

Archieven: Internationaal

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

In het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg is de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafworpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 – 10 november 1941. Uit raadpleging van dit archief (RL 2-II Generalstab Der Luftwaffe / Luftwaffenfűhrungsstab) is gebleken dat er voor het onderzoeksgebied geen gegevens omtrent oorlogshandelingen naar het onderzoeksgebied herleidbaar zijn.

The National Archives te Londen

Voor deze bureaustudie is in archiefmateriaal afkomstig van The National Archives (TNA) te Londen een relevante onderzoeksinspanning geleverd aangaande het verzamelen van informatie over door de Royal Air Force uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij is de periode 10 mei 1940 – 8 mei 1945 in ogenschouw genomen en is onderzoek verricht in relevante stukken van meerdere onderdelen van de Royal Airforce.[9] Het onderzoek is hierbij gericht op het vaststellen van het aantal, de hoofd- en subsoort, gewichtsklasse en het type ontsteker(s) van eventuele afwerpmunitie en raketten die tijdens de luchtaanval zijn ingezet en op de inslaglocaties daarvan.

Naast informatie over luchttroepen beschikt TNA eveneens over zogenoemde 'War Diaries' van Britse, Canadese en Schotse eenheden ten tijde van de bevrijding van Nederland. Uit de archiefstukken van de AIR- en WO-collecties kunnen gegevens gevonden worden omtrent aanvalsdoelen, gevechtshandelingen en de gehanteerde of gebruikte ontplofbare oorlogsresten.

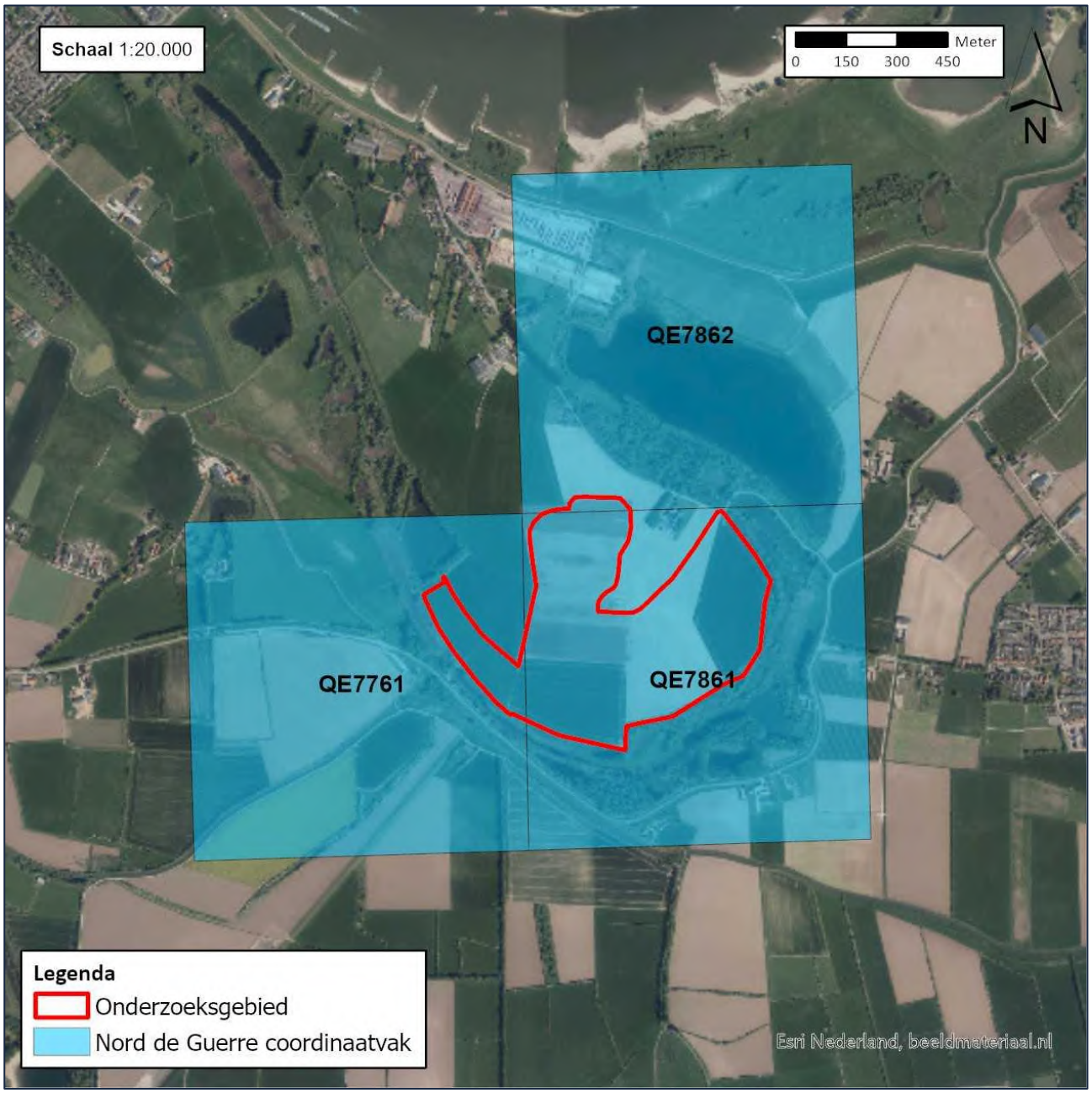
De Geallieerden hanteerden gedurende de Tweede Wereldoorlog onder andere het zogeheten Nord de Guerre coördinatenstelsel. De gegevens uit internationaal bronnenmateriaal (zoals bijvoorbeeld *Daily Logs* of *War Diaries*) met de eventueel daarin aangehaalde coördinaten zijn door middel van Geallieerde stafkaarten herleidbaar naar een locatie.

De volgende kaartvierkanten (elk met een oppervlakte van circa 1km²) zijn bij het doornemen van de Geallieerde bronnen gehanteerd:

NORD DE GUERRE COÖRDINAAT:	
QE7862	Het onderzoeksgebied
QE7761	Het onderzoeksgebied
QE7861	Het onderzoeksgebied

Tabel 15: De gehanteerde kaartvierkant bij het doornemen van de *Daily Logs*.

[9] Onderdelen van de Royal Airforce kunnen betreffen Bomber Command, Coastal Command, Fighter Command / Air Defence Britain en Second Tactical Airforce. Afhankelijk van de achterhaalde indicaties omtrent luchtaanvallen, kunnen de relevante luchtmachtonderdelen nader bestudeerd zijn.



P02417_NdG_01: Topografische situatie van het plangebied anno nu, met daar op geprojecteerd, het onderzoeksgebied en de Nord de Guerre kaartvierkanten zoals die tijdens de Tweede Wereldoorlog werd gehanteerd.

Hoewel er uit literatuur en overig archiefonderzoek geen feitelijke aanleiding is gevonden om aan te nemen dat het onderzoeksgebied bij bombardementen betrokken is geweest, is zekerheidshalve gebruik gemaakt van de Daily Logs van de Geallieerde 2nd Tactical Airforce (2nd TAF – een Geallieerd luchtleger welke veelvuldig in de periode september 1944-april 1945 boven Nederland actief was). Deze gegevens zijn afkomstig uit *The National Archives* te Londen. Uit deze gegevens kan in de meeste gevallen (onder andere) informatie worden gehaald omtrent de aanvalsdoelen, het verloop van de gebeurtenissen/gevechtshandelingen en de gehanteerde wapens en/of gebruikte Ontplofbare Oorlogsresten.

Alvorens de gegevens uit deze *Daily Logs* verwerkt worden, dienen de volgende zaken opgemerkt te worden. De ervaring leert dat enige terughoudendheid bij het hanteren van de gegevens uit deze bron op zijn plaats is. Coördinaataanduidingen, informatie over bommenlast en gevechts-/ bombardementsbeschrijvingen kun-

nen door allerlei oorzaken niet overeenkomen met de werkelijke gebeurtenissen en/of locaties. Indien voorhanden, zal door middel van ander bronnenmateriaal (zoals de Operation Record Books van de betrokken RAF-squadrons) of luchtfotoanalyse wordt getracht de (beschreven locaties van de) oorlogshandelingen te verifiëren en (indien relevant) te herleiden.

Voorgenoemd kaartvierkanten zijn bij de bestudering van onderstaande archiefdocumenten meegenomen:

AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
714	2nd Tactical Airforce: Daily log: July.- August 1944
715	2nd Tactical Airforce: Daily log: Sept.- Oct. 1944
716	2nd Tactical Airforce: Daily log: Nov.- Dec. 1944
717	2nd Tactical Airforce: Daily log: Jan.- Feb. 1945
718	2nd Tactical Airforce: Daily log: Mar.- May 1945

Tabel 16: De geraadpleegde documenten uit AIR37 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
929/67	Squadron Number: 127. Summary of Events: Y., Feb. 1945
929/68	Squadron Number: 127. Records of Events: Y., Feb. 1945

Tabel 17: De geraadpleegde documenten uit AIR27 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

WO 179 War Office: Canadian, South African, New Zealand and Indian (United Kingdom) Forces (Dominion Forces): War Diaries, Second World War	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
8th Infantry Brigade	
4526	Le Regiment De La Chaudiere, 1 Jan. – 30 Sept. 1945
4531	North Shore (New Brunswick) Regiment, 1 Jan. – 30 Nov. 1945
4544	1 Queens Own Rifles of Canada, 1 Jan. – 31 Oct. 1945

Tabel 18: De geraadpleegde documenten uit WO 179 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

Library and Archives Canada te Ottowa

De Library and Archives te Ottowa is door Xplosure voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Xplosure heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site van het LAC naar mogelijk significante documenten.

RG24-C-3	
Inv. Nr.	Omschrijving:
3rd Canadian Infantry Divison	
13768	3rd Canadian Infantry Division GS, Nov. 1944 – Feb. 1945
8th Infantry Brigade	
14144	8th Canadian Infantry Brigade HQ, Jan. - Feb. 1945
15129	North Shore (New Brunswick) Regiment, Feb. 1945 - Apr. 1946
15170	Queen's Own Rifles of Canada, Canadian Active Service Force, Feb. - Oct. 1945

15181	Le Regiment de la Chaudiere (Canadian Active Service Force), Nov. 1944 - Sept. 1945
Losse regimenten 3rd Infantry Division	
14465	13th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Feb. 1944 – Mar. 1945
14473	14th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Jan. - Oct. 1945
14541	12th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Feb. - Oct. 1945

Tabel 19: War diaries uit het archief van de Library and Archives Canada die voor dit onderzoek zijn geraadpleegd.

Nationale en internationale luchtfotoarchieven

Voor dit onderzoek heeft Xplosure de beschikbare luchtfoto's betreffende de datums waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden geïnventariseerd. Deze inventarisatie heeft plaatsgevonden op basis van de luchtfotocollecties van The Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland / National Collection of Aerial Photography te Edinburgh (NCAP), Wageningen UR te Wageningen (WUR) en de Topografische Dienst Kadaster te Zwolle (TOPO). Van de Topografische Dienst Kadaster zijn overigens ook kaarten bestudeerd die in het kader van de achterhaalde contra-indicaties de ontwikkelingen van het onderzoeksgebied in de naoorlogse periode in beeld hebben gebracht.

Uit de geïnventariseerde luchtfoto's zijn de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd. Bij de selectie is rekening gehouden met dekking, opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal. Er is getracht om luchtfoto's te gebruiken van vóór de oorlogshandelingen en van zo kort mogelijk ná de relevante gebeurtenis (mits van voldoende kwaliteit voor interpretatie op oorlogsschade).

Van de beschikbare luchtfoto's is de keuze gemaakt om beelden te analyseren van de maand fabruari 1945. In eze maand werden namelijk de laatste becshietingen uitgevoerd waarbij het plangebied betrokken kan zijn geweest. Bovemdien is dit de laatste oorlogsmaand waarin het gebied nog relatief drog was, althans nog niet geinundeerd. Eventuele Duitse verdediging als loopgraven, antitankgrachten of geschutstellingen zouden op deze beelden nog waarneembaar kunnen zijn.

De volgende beelden zijn voor het onderdeel luchtfotoanalyse geselecteerd, in ArcGIS Pro verwerkt en geanalyseerd op de aanwezigheid van munitie gerelateerde bodemverstoringen of –schades:

OPNAMEDATUM	SORTIENUMMER	BEELDNUMMERS	OPNAMEHOOGTE
02-02-1945	660/39	1007	onbekend (oblique)
22-02-1945	106G-4444	4017	1:15:000

Tabel 20: De geselecteerde, verwerkte en geanalyseerde luchtfoto's

Van bovenstaande luchtfoto's is het beeld van 22 februari 1945 voor de daadwerkelijke analyse middels ArcGIS Pro op de huidige topografie geplaatst en op munitie gerelateerde bodemverstoringen geanalyseerd. Resultaat van deze analyse is het gegeven dat er op de luchtfoto's geen sporen van munitiegerelateerde bodemverstoringen zijn waargenomen omdat het gebied op deze datum al geïnundeerd bleek te zijn. Op het beeld zijn wel de boerderijen waarneembaar, welke door oorlogshandelingen verwoest lijken te zijn. Een beter beeld wordt geschetst door de oblique van 2 februari 1945. Hierop is het gebied nog niet onder water gezet en zijn daadwerkelijk inslaglocaties van geschutmunitie waar te nemen.

Bijlage 2: Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

Deze bijlage maakt onderdeel uit van het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* en beschrijft uitgangspunten voor het beargumenteerd afbakenen van verdacht gebied.

INDICATIE	MILITAIR OBJECT
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Gebouw, bouwwerk of cluster van gebouwen en/of bouwwerken, al dan niet voorzien van wapens en/of Conventionele Explosieven (CE), dat dient ter verdediging, voor logistieke doeleinden of voor de huisvesting van militairen in oorlogstijd. Militaire gebouwen/bouwwerken kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën: ▪ veldversterkingen (lichte constructie van hout, grond e.d.); ▪ zware versterkingen (ongewapend/licht gewapend beton, baksteen/beton combinaties); ▪ duurzame versterking (zwaar gewapend beton, eventueel met stalen pantserdelen). Een niet-limitatieve opsomming van objecten waaraan kan worden gedacht: ▪ wapenopstelling; ▪ geschutopstelling; ▪ barak; ▪ munitieopslag, al dan niet in open veld; ▪ zoeklichtopstelling; ▪ radaropstelling; ▪ gevechtsloopgraaf; ▪ communicatieloopgraaf; ▪ schuilloopgraaf; ▪ schutterspu t; ▪ mangat; ▪ tankgracht- of geul; ▪ bunker, in de vorm van zware of duurzame versterking; ▪ kampement; ▪ obstakel, zoals prikkeldraadversperring, wegafzetting, drakentand, palenveld tegen luchtlandingen, net tegen torpedo's en afgezonken schip; ▪ een verdedigingswerk bestaande uit meerdere objecten.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de aard/functie van het object; ▪ of het object onderdeel vormde van een groter geheel; ▪ het aantal vermoedelijk aanwezige CE ter plaatse van het militair object gedurende het gebruik daarvan; ▪ de vermoedelijke locatie in of nabij het object waar CE werden opgeslagen; ▪ tijdstip en reden van het verlaten van het militair object (bijvoorbeeld:

	voordat de bevrijding plaatsvond, opmars vijandelijke troepen, algehele capitulatie, verplaatsen van wapens); ▪ informatie over het opruimen van het militaire object en / of de daar aanwezige CE; ▪ welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het object aanwezig zijn geweest; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het object of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de bekende aard/functie van het object.

INDICATIE	MIJNENVELD
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Geregistreerd mijnenveld of gebied waar ooit de aanwezigheid van landmijnen is vermoed.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het aantal en type gelegde mijnen; ▪ het aantal en type geruimde mijnen; ▪ of het mijnenveld meerdere keren op aanwezigheid van mijnen is onderzocht; ▪ de nauwkeurigheid van de aangegeven begrenzing van het mijnenveld; ▪ verschijningsvorm; ▪ welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het mijnenveld aanwezig zijn geweest; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het mijnenveld of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het mijnenveld.

INDICATIE	DUMPLOCATIE VAN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Informatie dat op een specifieke locatie CE in de landbodem en/of waterbodem zijn gedumpt met als doel CE te verwijderen of te verbergen
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het type of de typen CE die zijn gedumpt; ▪ losse CE of verpakt; ▪ wijze van dumping (met vrachtwagen, met de hand, vanaf een vaartuig); ▪ locatie van dumping (land/water); ▪ de verplaatsing van CE in het water en de ophoping bij obstakels in het water ingeval van dumping van CE in water.

INDICATIE	VLIEGTUIGCRASH
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Het neerkomen van (delen van) een militair vliegtuig, niet zijnde een geslaagde (nood)landing.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ of er aanwijzingen zijn dat er onderdelen van het toestel (of delen daarvan) in de bodem of op/in de waterbodem zijn achtergebleven, en zo ja: ▪ de bekende locatie(s) van neerkomen; ▪ de CE die aan boord waren bij neerkomen; ▪ de toestand van het toestel bij neerkomen; ▪ schadebeeld; ▪ de bergingswerkzaamheden die in de verschillende tijdvakken (in de directe nasleep van de crash, direct na de bevrijding en daarna) hebben plaatsgevonden; ▪ de ondergrondse verplaatsing van het toestel of delen daarvan; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de crashlocatie, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de crash; ▪ de mogelijke aanwezigheid van stoffelijke resten, milieukundige bodemverontreiniging (zoals brandstof) en archeologisch erfgoed.

INDICATIE	VERNIELINGSLADING
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Vernielingslading (al dan niet in werking gesteld)
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ gebruikte CE als vernielingslading; ▪ de aard van het te vernietigen object, zoals gebouwen, bruggen en wegen; ▪ de (locatie van) de plaatsing van de vernielingslading ten opzichte van het te vernietigen object; ▪ of de lading (gedeeltelijk) in werking is gesteld en of daardoor een deel van de vernielingslading is verplaatst; ▪ schadebeeld; ▪ opruimwerkzaamheden ter plaatse van het vernietigde object; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het te vernietigen object, of in de nabijheid daarvan.

INDICATIE	(ONGECONTROLEERDE) MASSA EXPLOSIE / VERNIETIGINGSLOCATIE
ALGEMENE OMSCHRIJVING	(Sympathische) detonatie van een explosievenvoorraad zoals bijvoorbeeld een munitieopslag of munitietrein of een locatie waar CE vernietigd zijn
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de locatie waar de explosie(s) heeft/hebben plaatsgevonden (primaire detonatiehaard); ▪ de wijze waarop de explosie(s) tot stand is/zijn gekomen (bijv. beschieting, ongeval of gecontroleerde detonatie);

	▪ de voorziening waarin de CE waren ondergebracht/gelegen ten tijde van de explosie (bijvoorbeeld een gebouw, een open munitieopslagvoorziening, een springput waarin de CE zijn ingegraven, aan boord van trein/vrachtwagen/schip); ▪ de terreineigenschappen/geografische omstandigheden van het gebied waar de explosie/vernietiging heeft plaatsgevonden; ▪ de hoofdsoort, subsoort, type en aantal/hoeveelheid van de opgeslagen/aanwezige bij de explosie betrokken CE; ▪ het tijdsbestek waarin de massa-explosie/munitievernietiging heeft plaatsgevonden; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de (ongecontroleerde) massa explosie / vernietigingslocatie, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de explosie; ▪ de locaties waar als gevolg van de explosie weggeslingerde CE zijn beland en de spreiding ervan; ▪ de vraag of weggeslingerde CE direct na de explosie aan de oppervlakte is / zijn gebleven of is / zijn ingedrongen in de bodem; ▪ de zorgvuldigheid waarmee eventuele ruimingen kort na de explosie hebben plaatsgevonden en onder welke omstandigheden/condities dat is gebeurd.

INDICATIE	ARTILLERIEBESCHIETING
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Beschieting door grondgebonden geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpsystemen of beschieting door scheepsgeschut.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het soort en kaliber granaat; ▪ de locatie van waar is geschoten; ▪ de nauwkeurigheid waarmee het doel is geregistreerd; ▪ de afstand waarover is geschoten; ▪ de locaties en spreiding van granaatinslagen; ▪ type beschieting (bijvoorbeeld: storingsvuur, uitwerkingsvuur, afsluitingsvuur); ▪ intensiteit van de beschieting (bijvoorbeeld: aantal vuurstoten, duur van de vuurstoten, aantal granaten per vuurstoot, totaal aantal verschoten granaten); ▪ periode waarbinnen beschietingen hebben plaatsgevonden (uren, dagen, maanden, enz.); ▪ of de beschieting werd uitgevoerd met een waarnemer; ▪ of er vooraf is ingeschoten; ▪ of er CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied, of in de nabijheid daarvan, en zo ja, of deze CE een relatie heeft/hebben met de beschieting

INDICATIE	RAKETBESCHIETING DOOR JACHTBOMMENWERPERS
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers, in de Nederlandse praktijk doorgaans door Hawker Typhoons

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locaties en spreiding van raketinslagen, zoals gebleken uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal; ▪ het aantal verschoten raketten per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar gedetoneerde raketten; ▪ informatie over de na de raketbeschieting door de autoriteiten geregistreerde blindgangers (indien beschikbaar); ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type jachtbommenwerper; ▪ vliegrichting ten tijde van het afvuren van de raketten; ▪ wijze van verschieten (het verschieten van alle raketten in één of meerdere salvo's); ▪ eventuele andere bekende gegevens over de toegepaste tactiek; ▪ verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de raket direct na inslag; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de beschieting, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de beschieting.

INDICATIE	**BOMBARDEMENT MET BRISANTBOMMEN**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, inclusief clusterbommen.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locaties en spreiding van bominslagen; ▪ het aantal afgeworpen bommen per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar gedetoneerde bommen; ▪ informatie over de na het bombardement door de autoriteiten geregistreerde blindgangers; ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type bommenwerper; ▪ wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp in duikvlucht, een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp in salvo ja/nee, als clustermunitie ja/nee); ▪ verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de bom direct na inslag; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van het bombardement, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met het bombardement.

INDICATIE	BOMBARDEMENT MET BRANDBOMMEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Luchtaanval met inzet van afwerpmunitie met een brandlading
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de locaties en spreiding van bominslagen; ▪ het aantal vermoedelijk afgeworpen bommen per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar aangetroffen brandbommen na het bombardement, al dan niet uitgebrand; ▪ informatie over schade veroorzaakt door brand in het kennelijk getroffen gebied; ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type bommenwerper; ▪ wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp als clustermunitie); ▪ informatie over de windrichting en -snelheid; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn geruimd/aangetroffen in het door het bombardement getroffen gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het bombardement.

INDICATIE	BESCHIETING DOOR VLIEGTUIGEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Beschieting door vliegtuigen met boordwapens / boordgeschut
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ type vliegtuig; ▪ bewapening waarmee is beschoten; ▪ of het een stilstaand of bewegend doel betrof; ▪ de nauwkeurigheid van de locatie van het getroffen doel; ▪ wijze van beschieten / toegepaste tactiek (waaronder afstand en hoek van het vliegtuig ten opzichte van het doel); ▪ informatie over schade veroorzaakt door de beschieting; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de beschieting.

INDICATIE	INSLAGPUNT VAN EEN BLINDGANGER (VLIEGTUIGBOM)
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Informatie (cf. paragraaf 3.4 onder 7a van het certificatieschema) dat op een specifieke locatie een vliegtuigbom is neergekomen die niet (geheel) in werking is getreden, zoals een situatieschets die in de nasleep van een bombardement door de bevoegde instanties is gemaakt

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het type vliegtuigbom en het gewicht; ▪ de wijze van afwerpen / toegepaste tactiek; ▪ de nauwkeurigheid van de informatie over het inslagpunt; ▪ de vliegrichting; ▪ de vliegsnelheid; ▪ de afwerphoogte; ▪ de ondergrondse offset; ▪ schadebeeld; ▪ de naoorlogse zoekacties.

INDICATIE	**INSLAGPUNT VAN EEN V1**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Gebied dat is getroffen door een inslag van een V1
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locatie van inslag; ▪ de lanceerlocatie; ▪ de afstand die de V1 heeft afgelegd voordat deze is ingeslagen; ▪ het type V1; ▪ of de V1 na inslag is gedetoneerd; ▪ de verwachte en maximale offset van de V1 direct na inslag; ▪ of de V1 al is geruimd; ▪ de mogelijke bodemverontreiniging door bijvoorbeeld de aanwezigheid van benzeen en brandstof.

Bijlage 3: Protocol toevalsvondst

xplosure

LEGENDA
- Actie aannemer
- Actie opdrachtgever
- Actie Politie
- Actie EOD
- Vervolgstap
- Communicatielijn

Start-werk vergadering

Personeel informeren hoe te handelen bij vondst van een (vermoedelijk) explosief

Eventueel *toolbox* door een Senior OCE-deskundige

Werkzaamheden

Aantreffen verdacht object bij werkzaamheden

Het object niet beroeren!

Na het aantreffen van een vermoedelijk explosief

Werkzaamheden staken

Opdrachtgever in kennis stellen van vondst

(In overleg met **politie**) Afzetten van het terrein

Personen uit de omgeving van het object verwijderen

Maatregelen treffen tegen roeren of verplaatsen object

Maak geen melding van de vondst op social media!

Bij het melden van vondst:
- **Naam, functie en telefoonnummer van de melder**
- **De ligplaats van het object**
- **Een omschrijving van het object (kleur, vorm, lengte, breedte, diameter, etc.)**
- **Hoeveel objecten er zijn aangetroffen**
- **Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object**
- **(Indien mogelijk:) Een foto van het object**

Politie in kennis stellen van vondst (0900-8844)

EOD in kennis stellen van vondst

Bevoegd Gezag in kennis stellen van vondst

EOD arriveert bij vindplaats

Identificatie van het object

Object is geen explosief

Object is een explosief

Ruiming explosief door EOD

In overleg met **EOD** bepalen of het om een incidentele vondst gaat

JA

NEE

Incidentele vondst

Verdacht gebied

Instructies van de medewerkers van de EOD en het Bevoegd Gezag dienen strikt opgevolgd te worden!

Na identificatie en eventuele ruiming

Werkzaamheden hervatten

Werkzaamheden hervatten **na** aanvullende maatregelen

Addendum op de reeds uitgevoerde vooronderzoeken ‘Ooijse Graaf’’ en ‘Erlecomse Kaliwaal’ voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied:

Addendum vooronderzoeken omgeving Erlecom en Leuth

Colofon

Titel:	Addendum vooronderzoek omgeving Erlecom en Leuth
Projectcode	P03854
Versie:	Definitief
Datum:	13 mei 2022
Opdrachtgever:	K3 Delta BV
Opdrachtnemer:	Xplosure BV Huismanstraat 6 6851 GT HUISSEN
Telefoon:	026-4450099
Email:	info@xplosure.nl
Website:	www.xplosure.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4

2.1 Wettelijk kader 4
2.2 Doelstelling 5
2.3 Werkwijze 6
2. Onderzoeksresultaten 8

3.1 Deellocatie B 8
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 8
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 8
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 9
Conclusie en advies 9

3.2 Deellocatie C 10
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 10
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 10
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 12
Conclusie en advies 12

3.3 Deellocatie D1 14
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 14
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 14
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 16
Conclusie en advies 16

3.4 Deellocatie D2 17
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 17
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 17
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 17
Conclusie en advies 17

3.5 Deellocatie E 18
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 18
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 18
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 19
Conclusie en advies 19

3.6 Deellocatie F 21
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 21
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 21
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 21
Conclusie en advies 21

3. Bijlage: werkprotocol toevalsvondst 22

1. Inleiding

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten, mijnen en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog (1940-1945). Bij het spontaan aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het munitieartikel door beroering alsnog kan exploderen.[1] Onbedoelde detonaties kunnen dodelijk letsel aan mens en dier, en zware schade aan materieel en milieu tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden. In dit inleidende hoofdstuk zullen allereerst het wettelijk kader, de doelstelling, de aanleiding en het onderzoeksgebied van de voorliggende bureaustudie worden behandeld. Tenslotte volgt een overzicht van geraadpleegd bronnenmateriaal.

2.1 Wettelijk kader

Hoofdrisico in het werkveld van het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten is het onverwacht aantreffen van munitieartikelen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of ondeskundig handelen met onverhoopt aangetroffen objecten. Hierdoor bestaat het gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van deze oorlogsresten. Dit risico komt voor als er voorafgaand aan bodemactiviteiten geen of onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op een onderzoek naar Ontplofbare Oorlogsresten is diverse wet- en regelgeving van toepassing. Hieronder staat een overzicht van de meest relevante wetten en regels die betrekking hebben op de omgang met Oorlogsresten bij grondroerende werkzaamheden:

- Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en –regeling (met name artikel 4.10);
- Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO);
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten;
- Gemeentewet;
- Wet wapens en munitie;
- Rijksfinanciering.

De *Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)* bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen die door het werk kunnen worden veroorzaakt. De Arbowet is een kaderwet, dat wil zeggen dat het algemene bepalingen en richtlijnen bevat. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico´s te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

Tevens is in het Arbobesluit een directe verwijzing opgenomen naar het zogenoemde *Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO)*. In deze CS-OOO worden proceseisen gesteld aan het daadwerkelijk opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten op een projectlocatie. Daarnaast is in *artikel 4.10 van het Arbobesluit* een wettelijke verplichting geformuleerd voor initiatiefnemers van werkzaamheden om risico's omtrent Ontplofbare Oorlogsresten ten minste op basis van een oriënterende studie in kaart te laten brengen.

[1] Tot voorkort werden Ontplofbare Oorlogsresten ook aangeduid met de (formele) term Conventionele Explosieve (CE) en met de (informele) term Niet-Gesprongen Explosieven (NGE). Met het oog op Europese regelgeving en eenduidigheid is in Nederland besloten om vanaf heden de term (Opsporen van) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) te hanteren.

Omdat de wijze waarop een initiatiefnemer van werkzaamheden aan deze wettelijke eis zou moeten voldoen nogal breed geformuleerd is, is voor bureaustudies als deze een apart, privaat certificatieschema in het leven geroepen, te weten het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*. In dit schema is beschreven aan welke onderzoeksinspanningen ten minste voldaan moet worden om tot een gedegen onderzoeksresultaat te kunnen komen. Het certificatieschema is in 2020 vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Ontplofbare Oorlogsresten en goedgekeurd door het bestuur van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES). Xplosure heeft besloten om zich vrijwillig te confirmeren aan de inhoud van het certificatieschema en haar vooronderzoeken en risicoanalyses minimaal conform de geformuleerde eisen uit te voeren. De twee onderzoeken waarop dit schrijven een addendum vormt, zijn dan ook conform deze private certificatie opgesteld.

Naast het aspect van de *Arboveiligheid* die bij geplande bodemingrepen komt kijken, is er uiteraard ook het aspect van de *Openbare Orde en Veiligheid* die een rol speelt. Om ook de (directe) omgeving van het werkgebied te kunnen beschermen, is het van belang dat er veilig en conform de wet- en regelgeving gewerkt wordt: zowel bij bureaustudies waarin het mogelijk risico wordt vastgesteld, als bij de daadwerkelijke opsporing van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op basis van artikel 160 van de *Gemeentewet* ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van Ontplofbare Oorlogsresten over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 172, 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de openbare orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie('s) waar naar Ontplofbare Oorlogsresten wordt gezocht of waar een munitieartikel is aangetroffen.

Om in aanmerking te komen voor een overheidsbijdrage in opsporingskosten, dienen deze kosten voor rekening te zijn van de gemeente, met dien verstande dat voor bepaalde kostensoorten van rijkswege een bijdrage kan worden verstrekt via het gemeentefonds. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het Rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerde grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen. Vanaf 2015 is de *Bommenregeling* gewijzigd en kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 68% in de kosten ontvangen door een raadsbesluit in te dienen. De kosten die in aanmerking komen voor vergoeding zijn gelijk aan de kosten die onder het oude *Bijdragebesluit* gedeclareerd konden worden, inclusief de daaromtrent eerder gecommuniceerde beleidsregels. Met de overheveling naar het gemeentefonds werd geen verandering in het soort kosten dat voor vergoeding in aanmerking komt beoogd.

2.2 Doelstelling

De doelstelling van dit addendum, is om voor enkele bijkomende (aangrenzende) locaties van de volgende, reeds uitgevoerde vooronderzoeken na te gaan in hoeverre hier sprake is van feitelijk herleidbare aanwijzingen op de aanwezigheid van mogelijk achtergebleven ontplofbare oorlogsresten:

- Xplosure, *Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945) en Vooronderzoek na-conflictperiode voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied: Ooijse Graaf te Erlecom* (26 augustus 2021)

- Xplosure, *Vooronderzoek 1940-1945 en Vooronderzoek Naoorlogse Ontwikkelingen voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied: Erlecomse Kaliwaal* (27 september 2021)

Het uitgangspunt van deze studies was het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant (historisch) feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of zijn delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, oftewel van verdacht gebied? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren indicaties;

2. Zijn er gebeurtenissen achterhaalbaar die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren contra-indicaties;

3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan het te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige Ontplofbare Oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

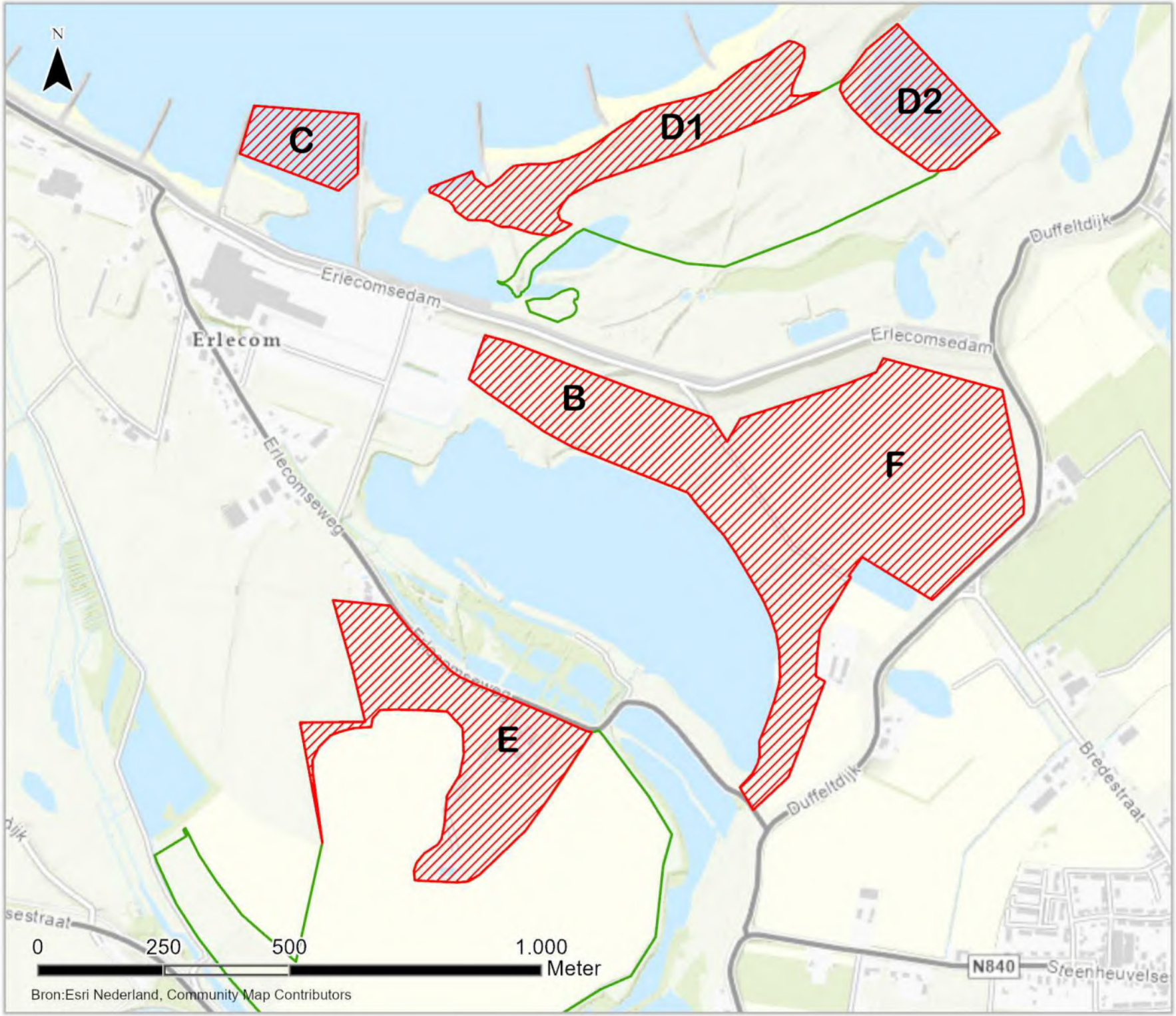
De conclusies ‘verdacht’ of ‘onverdacht’ houden uiteraard niet in dat feitelijk vaststaat dat er op de aangeduide locatie wel of geen Ontplofbare Oorlogsresten kunnen liggen, maar geeft antwoord op de vraag of het (op basis van het verzamelde en geanalyseerde bronnenmateriaal) aannemelijk is dat deze in een bepaald gebied kunnen worden aangetroffen. Enkel door middel van opsporingswerkzaamheden kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van oorlogsresten worden vastgesteld. Een bureaustudie kan hiertoe een onderbouwde aanleiding geven.

2.3 Werkwijze

Om te voorkomen dat er voor de bijkomende locaties doublures ontstaan in onderzoek werkzaamheden, zal per deellocatie enkel worden nagegaan worden of er enerzijds sprake is geweest van feitelijk aantoonbare indicaties (oorlogshandelingen) en anderzijds of er aantoonbare of aannemelijke sprake is van contra-indicaties (risico verlagende activiteiten of omstandigheden). Hiervoor zal het origineel bestudeerde bronnenmateriaal niet opnieuw worden beschreven, maar wordt dit (conform het CS-VROO) wel nagelopen op aanwijzingen voor de aanvullende gebieden.

De afweging tussen indicaties en contra-indicaties zal aldus op basis van het in eerder uitgevoerde onderzoeken gehanteerd bronnenmateriaal plaatsvinden en in dit addendum puntsgewijs beschreven worden. Waar nodig zal dit middels beeld- of kaartmateriaal inzichtelijk worden gemaakt. Uiteindelijk zal per bijkomend deelgebied worden geadviseerd over de aantoonbare noodzaak om het opsporingsproces ter plaatse voort te zetten.

De locaties waarvoor dit addendum op eerder uitgevoerd onderzoek is verzocht, worden op de hiernavolgende kaart inzichtelijk gemaakt



Legenda

- Afgerond onderzoek
- Aanvullende locatie



Onderzoekslocaties

Kenmerk: P03854_OG_01
Datum: 12-5-2022
Schaal: 1:10.000
Coörd.: RD New
Formaat: A4
Steller: TK
Opdrachtgever: K3 Delta BV

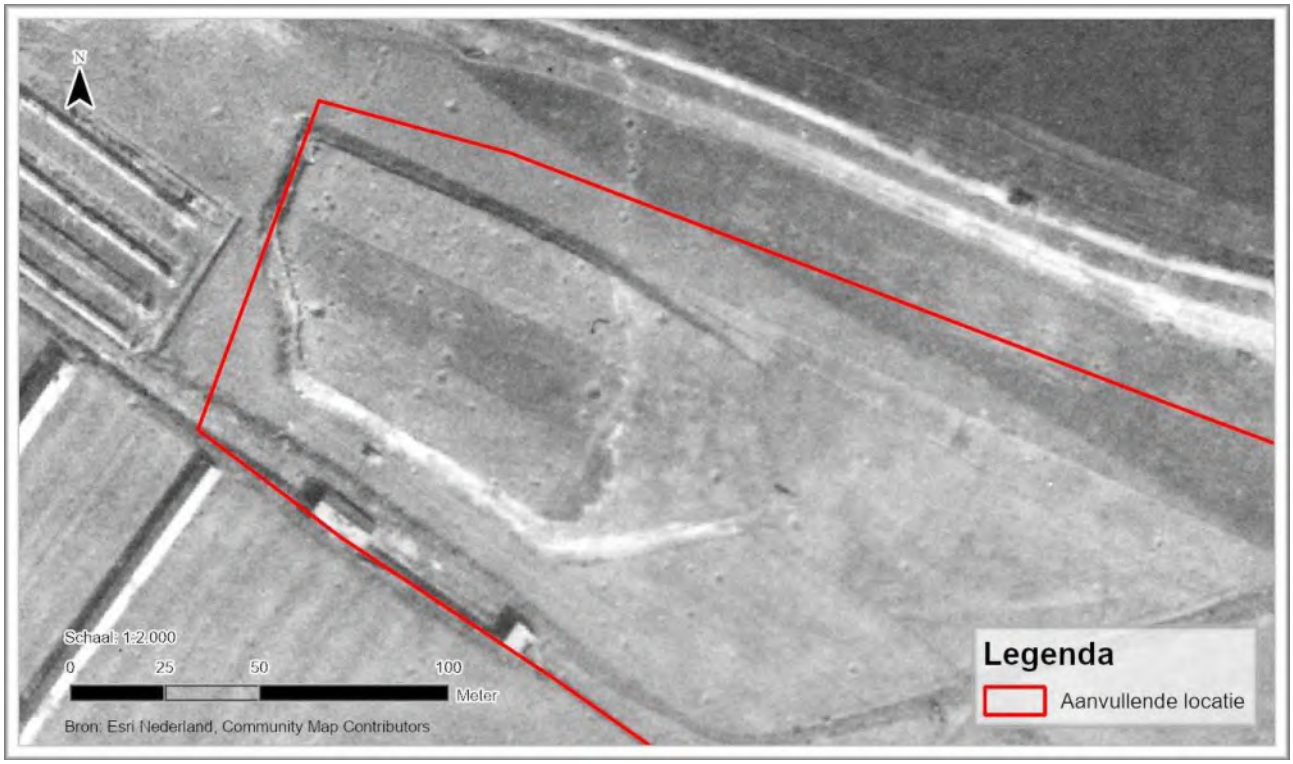
2. Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk zal per bijkomende deellocatie zowel worden opgesomd welke indicaties er ten behoeve van dit addendum zijn achterhaald, welke risico verlagende (bodem)activiteiten er gevonden zijn en welke bodemactiviteiten er ter plaatse gepland zijn. Elke paragraaf besluit met een conclusie en vervolgadvies,

3.1 Deellocatie B

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Op beeldmateriaal van 15 maart 1945 zijn binnen deellocatie B een aantal zaken waarneembaar, te weten: diverse inslagen van geschutmunitie, het feit dat het terrein tot het gebied van de steenfabriek heeft behoord en dat er destijds sprake is geweest van een opgehoogd deelgebied.



P03854_LU_02: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop inslagen binnen deelgebied B zichtbaar zijn. Ook te zien is het feit dat delen van het terrein opgehoogd zijn.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Op basis van historisch-topografisch kaartmateriaal van het Kadaster te Zwolle is vast te stellen dat er binnen deelgebied B in de naoorlogse periode vergravingen hebben plaatsgevonden. Zo lijkt het deelgebied vanaf 1966 geen locatie meer te zijn waar zich depots bevonden. Het gebied is in de naoorlogse periode niet bebouwd geweest. Belangrijke aanvullening op deze contra-indicaties is het feit dat deellocatie B in de naoorlogse periode een ontgrondingslocatie van de Provincie Gelderland is geweest, waardoor aangenomen kan worden dat er tot op grotere dieping aan kleiwinning is gedaan.[2]

[2] De informatie is afkomstig uit de digitale portalen van het Geografisch Informatiesysteem ArcGIS en zijn te vinden onder de naam ‘Ontgrondingen in Gelderland’

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen locatie B gaat men een installatieterrein realiseren met een grootte van ca. 2,5ha.

Conclusie en advies

Voor deelgebied B valt te concluderen dat hier aantoonbaar inslagen van geschutmunitie zijn geweest. Een deel van de inslaglocaties zijn in gronddepots geweest welke in de naoorlogse periode zijn afgegraven. Daarnaast geldt voor het gehele deelgebied dat dit een ontgrondingslocatie van de Provincie Gelderland geweest is, waardoor aangenomen wordt dat men bij eventuele bodemingrepen ten behoeve van de realisatie van de installaties niet dieper gaat dan de naoorlogs geroerde laag. Gezien de naoorlogse bodemactiviteiten wordt geadviseerd om in dit deelgebied de opsporingsactiviteiten niet voort te zetten en gebruik te maken van het in de bijlagen opgenomen werkprotocol. Dit protocol treedt in werking wanneer er tijdens werkzaamheden (onverhoopt) op munitie(gelijkende) objecten wordt gestuit.

3.2 Deellocatie C

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

- Op en rondom het terrein van de zuidelijker gelegen steenfabriek hebben in de naoorlogse periode een grote hoeveelheid meldingen en ruimingen van ontplofbare oorlogsresten plaatsgevonden. Vergelijkbaar met locaties van aardappelverwerking kan van deze vondsten geen onderscheid aangebracht worden van objecten die samen met grond zijn aangeleverd of objecten die in relatie tot oorlogshandelingen locatie gebonden zijn.
- In een poging onderscheid aan te brengen in de grote hoeveelheid vondsten van ontplofbare oorlogsresten, is bekeken in hoeverre de steenfabriek tijdens de oorlogsjaren betrokken is geweest bij oorlogshandelingen en is zo volledig mogelijk in kaart gebracht in welke hoedanigheid dit eventueel is gebeurd. Dit heeft geleid tot de conclusie dat de steenfabriek (net als de gehele regio) tijdens de bevrijdingsperiode onder intensief granaat- en of raketvuur heeft gelegen. Op luchtfoto's na de frontperiode (geallieerde luchtfoto's van 15 maart 1945) zijn in de regio (en dus ook op het terrein van de steenfabriek) beschadigingen van gebouwen en inslagen van geschutmunitie waarneembaar.



P03854_LU_02: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop inslagen op en rond de steenfabriek zichtbaar zijn.

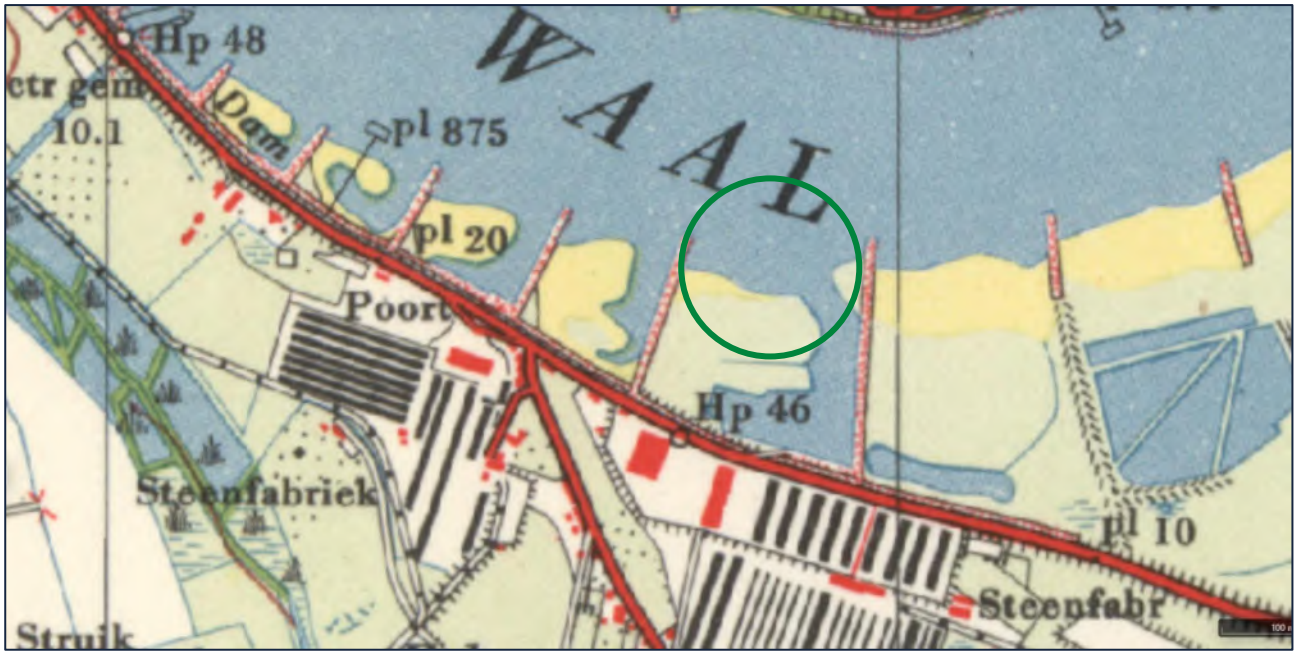
- Het dichtbijgelegen deelgebied dat onderdeel vormt van dit addendum is locatie C zoals dat staat afgebeeld op de kaart op pagina 10. Middels ArcGIS is berekend dat dit gebied zich op circa 300 meter van de (terreinen van) de steenfabriek bevindt. Hierdoor kan de aanwezigheid van verschoten munitieartikelen in het gebied weliswaar niet uitgesloten worden, maar kan wel gesteld worden dat dit gebiedsdeel (mede door de afwezigheid van strategische objecten) geen doel zal zijn geweest van de bewuste beschietingen.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

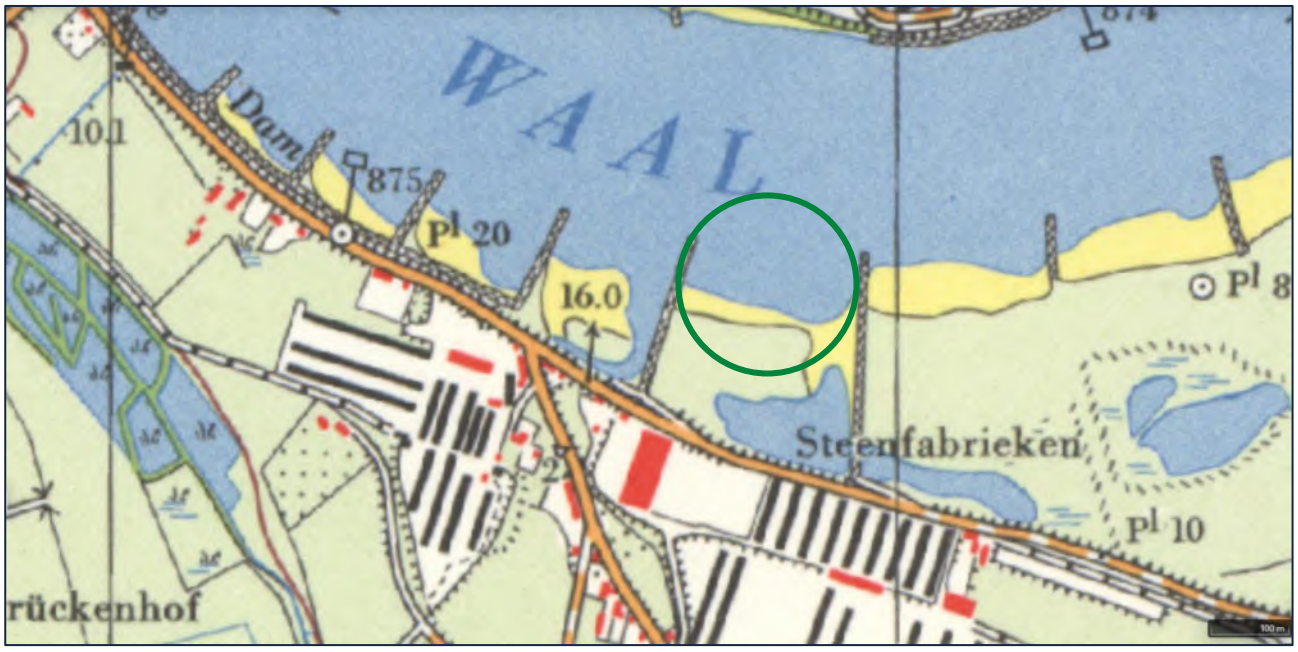
Op basis van historisch-topografisch kaartmateriaal van het Kadaster te Zwolle is vast te stellen dat er binnen deelgebied C in de naoorlogse periode verlandingen en vergravingen lijken te hebben plaatsgevonden. Zo is er in het bewuste kribvak na 1957 een verlanding waarneembaar. Vanaf 1966 het verlandde gebied binnen het vak verder uitgebreid. Op kaartmateriaal vanaf 1985 zijn, na de periode van verlandingen, op grote schaal

vergravingen waarneembaar. Dat deze afgravingen in het kader van een (tijdelijke)haven bij de steenfabriek zijn uitgevoerd, blijkt uit een kaart van 1989 waar een aangelegde constructie staat weergegeven. Dit kunstwerk is niet langer zichtbaar op kaartmateriaal vanaf 1997. Na een nieuwe periode van vergravingen, lijkt vanaf 2011 weer een toename van landbodem zichtbaar op het geraadpleegde kaartmateriaal.

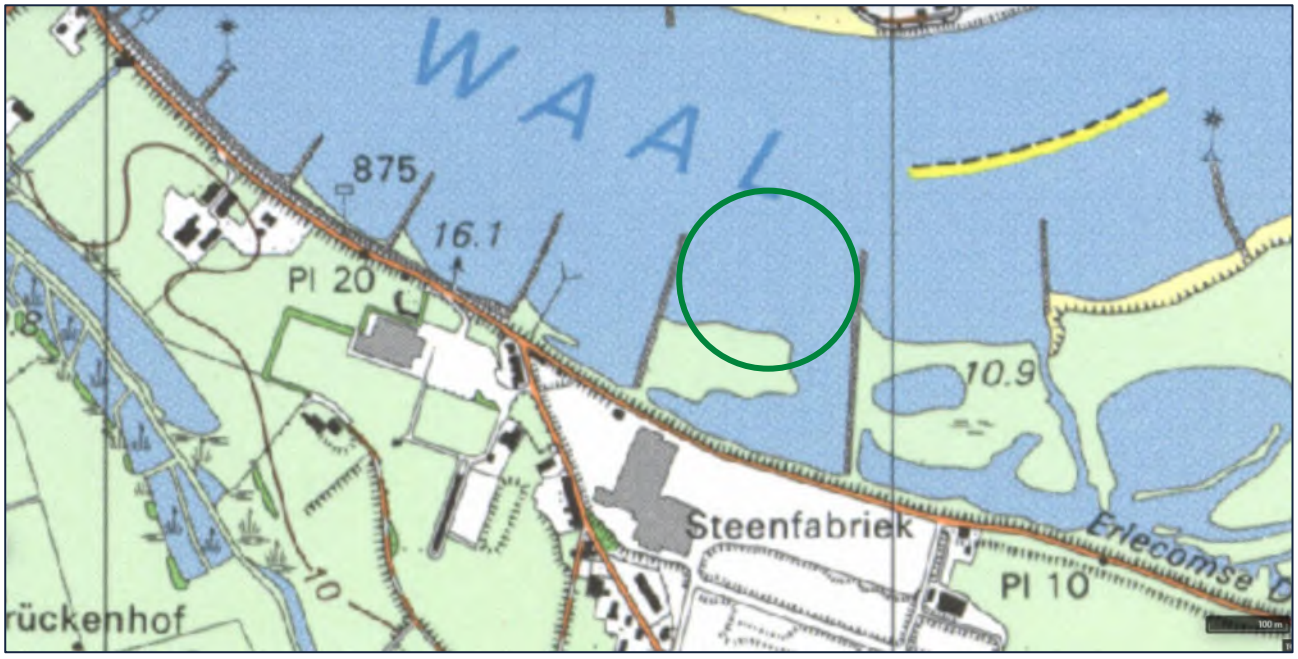
Voor wat betreft naoorlogse bodemactiviteiten binnen deelgebied B kan geconcludeerd worden dat er in de periode na 1956 veel wijzigingen voor wat betreft het doel van het kribvak hebben plaatsgevonden. Binnen het gebied hebben grondaanvullingen en vergravingen elkaar afgewisseld. Aangenomen wordt doorgaans dat bij deze bodemactiviteiten eventuele oorlogsresten zouden zijn aangetroffen of gerepositioneerd zouden kunnen zijn.



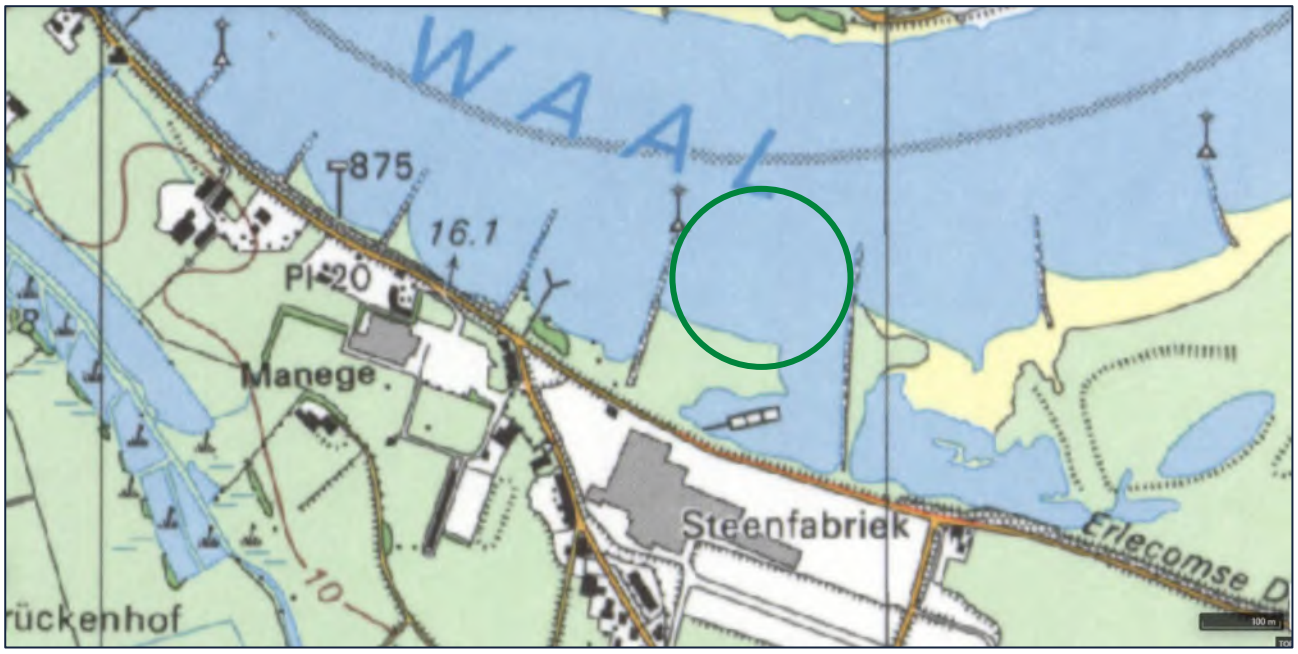
P03854_CI_01: kaartdetail uit 1957



P03854_CI_02: kaartdetail uit 1966



P03854_CI_03: kaartdetail uit 1985



P03854_CI_04: kaartdetail uit 1989

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen deelgebied C zal (optioneel) een loslocatie worden gerealiseerd, waarbij verankering plaats zal kunnen vinden.

Conclusie en advies

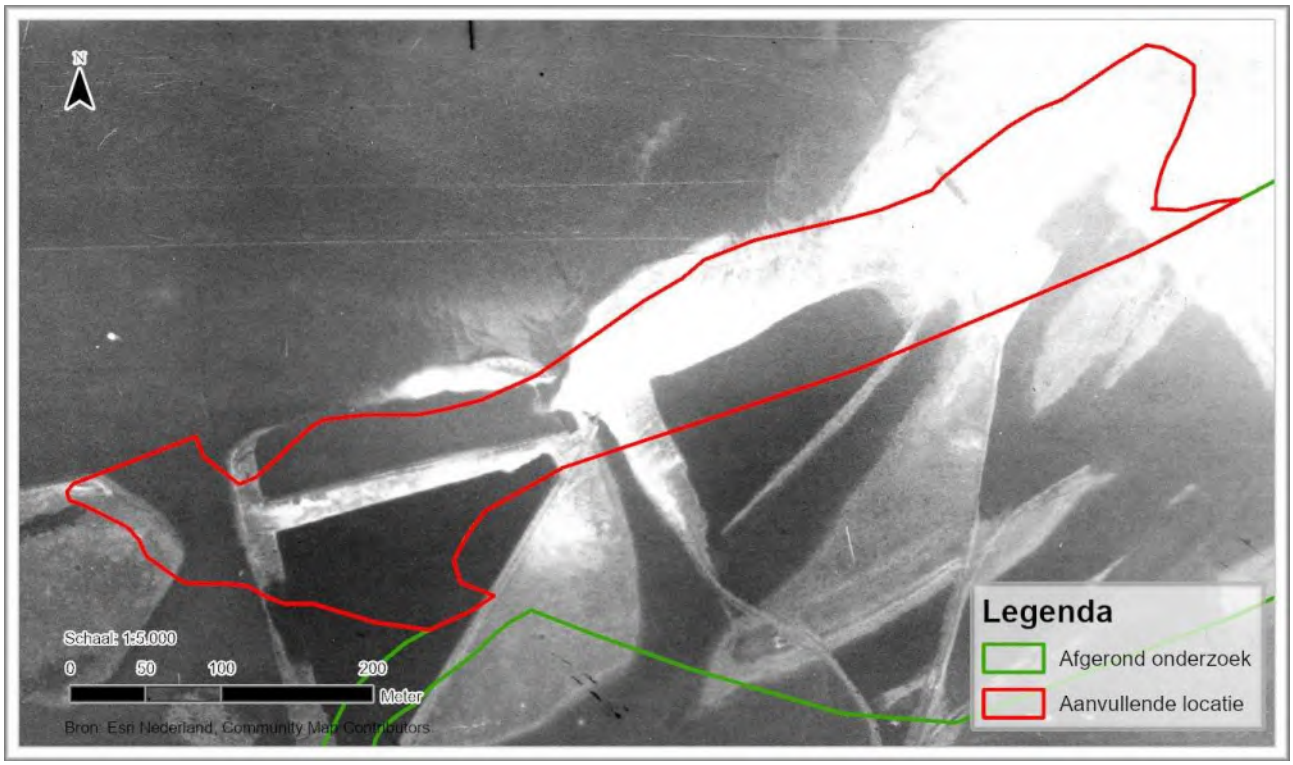
Wanneer men kijkt naar de omgeving van het deelgebied dient geconcludeerd te worden dat deze bij oorlogshandelingen betrokken is geweest, Echter, wanneer men naar de specifieke deellocatie zelf kijkt valt op dat hier geen militair doel van beschietingen aanwezig is geweest en er in de naoorlogse periode meerdere

gebiedsveranderingen hebben plaatsgevonden. De conclusie is voor wat betreft deellocatie C dat, hoewel de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie niet uitgesloten kan worden, er geen feitelijk herleidbare activiteiten zijn achterhaald die opsporing ter plaatse verantwoorden.

3.3 Deellocatie D1

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Conform de bevindingen uit het originele onderzoek uit september 2021, dient geconcludeerd te worden dat er binnen het gebied geen concrete aanwijzingen zijn die duiden op betrokkenheid bij gerichte oorlogshandelingen. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog bestond het deelgebied D1 uit grote delen water. Voor de landdelen is middels luchtfotoanalyse niet vastgesteld dat zich hier inslaglocaties van afgeworpen of verschoten munitieartikelen bevonden.



P03854_LU_03: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat grote delen van het onderzoeksgebied uit water bestonden. Conform het historisch onderzoek uit september 2021 zijn binnen het deelgebied D1 geen waarnemingen gedaan van oorlog gerelateerde bodemverstoringen.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

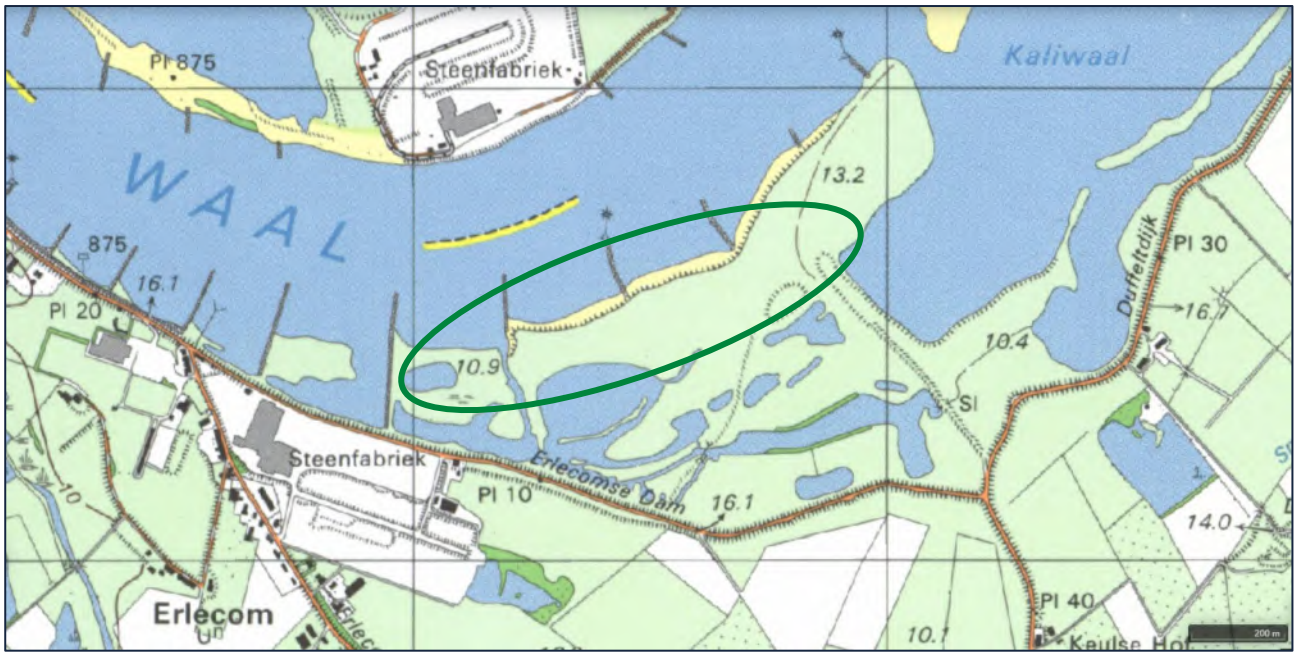
Op basis van historisch-topografisch kaartmateriaal van het Kadaster te Zwolle is vast te stellen dat er binnen deelgebied D1 in de naoorlogse periode diverse bodemingrepen hebben plaatsgevonden. Zo is op kaartmateriaal uit de periode 1957-1965 vast te stellen dat er in het gebied vergravingen hebben plaatsgevonden welke in de periode na 1965 verdicht zijn. In de periode tot medio jaren ’80 van de vorige eeuw hebben de vergravingen zich weer uitgebreid om het gebied tot op vandaag in grote lijnen dezelfde indeling te geven.



P03854_CI_05: kaartdetail uit 1957



P03854_CI_06: kaartdetail uit 1966



P03854_CI_07: kaartdetail uit 1985



P03854_CI_08: kaartdetail uit 1989

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Ontgravingslocatie

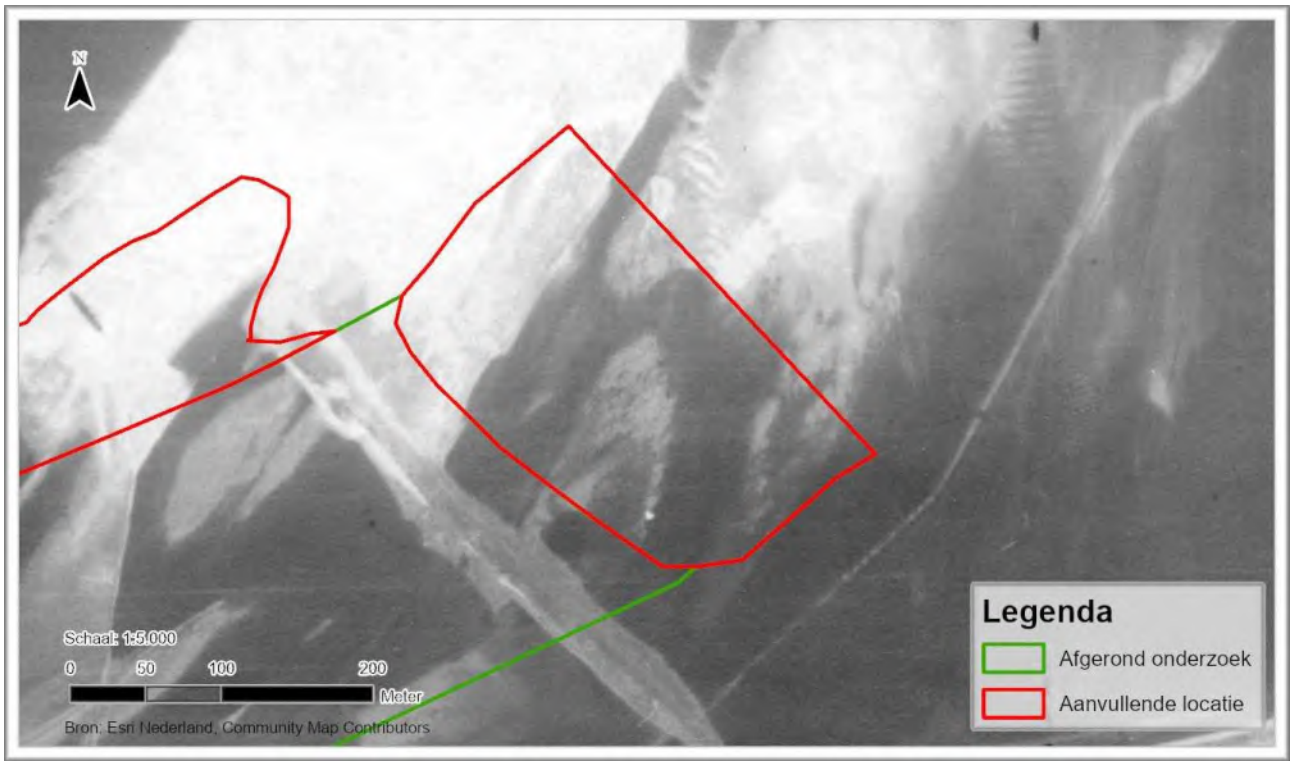
Conclusie en advies

Voor deelgebied D1 dient geconcludeerd te worden dat er geen feitelijk herleidbare indicaties zijn achterhaald die duiden op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Daarnaast dient geconstateerd te worden dat er binnen het gebied al op grote schaal vergravingen hebben plaatsgevonden waarbij mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten ofwel opgemerkt, ofwel gerepositioneerd zouden kunnen zijn. Voortzetting van het opsporingsproces wordt voor dit gebied niet geadviseerd.

3.4 Deellocatie D2

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Conform de bevindingen uit het originele onderzoek uit september 2021, dient geconcludeerd te worden dat er binnen het gebied geen concrete aanwijzingen zijn die duiden op betrokkenheid bij gerichte oorlogshandelingen. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog bestond het deelgebied D2 uit grote delen water. Voor de landdelen is middels luchtfotoanalyse niet vastgesteld dat zich hier inslaglocaties van afgeworpen of verschoten munitieartikelen bevonden.



P03854_LU_04: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat grote delen van het onderzoeksgebied uit water bestonden. Conform het historisch onderzoek uit september 2021 zijn binnen het deelgebied D2 geen waarnemingen gedaan van oorlog gerelateerde bodemverstoringen.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog deed deelgebied D2 dienst als overlaat. In de periode na de oorlog is het gehele gebied afgegraven tot de waterpartij zoals die vandaag de dag nog steeds is.

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Ontgravingslocatie

Conclusie en advies

Voor deelgebied D2 dient geconcludeerd te worden dat er geen feitelijk herleidbare indicaties zijn achterhaald die duiden op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Daarnaast dient geconstateerd te worden dat er binnen het gebied al op grote schaal vergravingen hebben plaatsgevonden waarbij mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten ofwel opgemerkt, ofwel gerepositioneerd zouden kunnen zijn. Voortzetting van het opsporingsproces wordt voor dit gebied niet geadviseerd.

3.5 Deellocatie E

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Binnen deelgebied E zijn (aanvullend op het onderzoek naar het aangrenzende gebied A uit 2021) oorlog gerelateerde bodemverstoringen waargenomen. Zo zijn er grootschalige beschadigingen waargenomen aan de plaatselijke boerderij, welke tevens voorzien was van verdedigingswerken in de vorm van loopgraven en militaire stellingen.

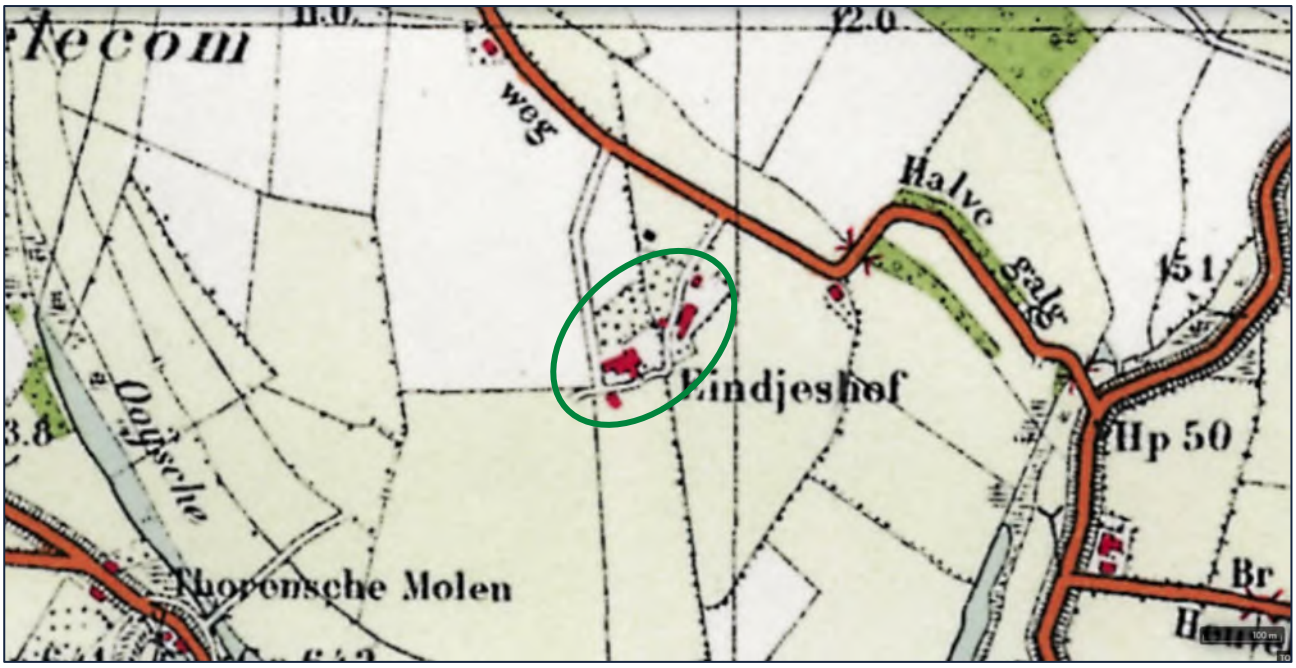


P03854_LU_05: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat op en rondom de voormalige bebouwing militaire verdedigingswerken hebben gestaan.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Kaartvergelijking maakt inzichtelijk dat bovenstaande bebouwingen medio jaren ’50 van de vorige eeuw verwijderd zijn. Het gebied werd daarna gebruikt voor landbouwactiviteiten. Daarnaast blijkt het onderzoek uit 2021 dat het gebied is ontgronden.[3]

[3] Voor de ontgrondingskaart van de provincie Gelderland wordt verwezen naar kaart P02417_ONT_01 in het bronbestand uit 2021



P03854_CI_09: kaartdetail uit 1931



P03854_CI_10: kaartdetail uit 1957

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen deelgebied E zal enkel maaiveldverhoging plaats gaan vinden. Indien er afgravingen t.b.v. bodemstabilisatie plaats gaan vinden, zullen deze beperkt blijven tot naoorlogs reeds geroerde bodemlagen, waardoor er de kans op contact met een eventueel munitieartikel nihil is.

Conclusie en advies

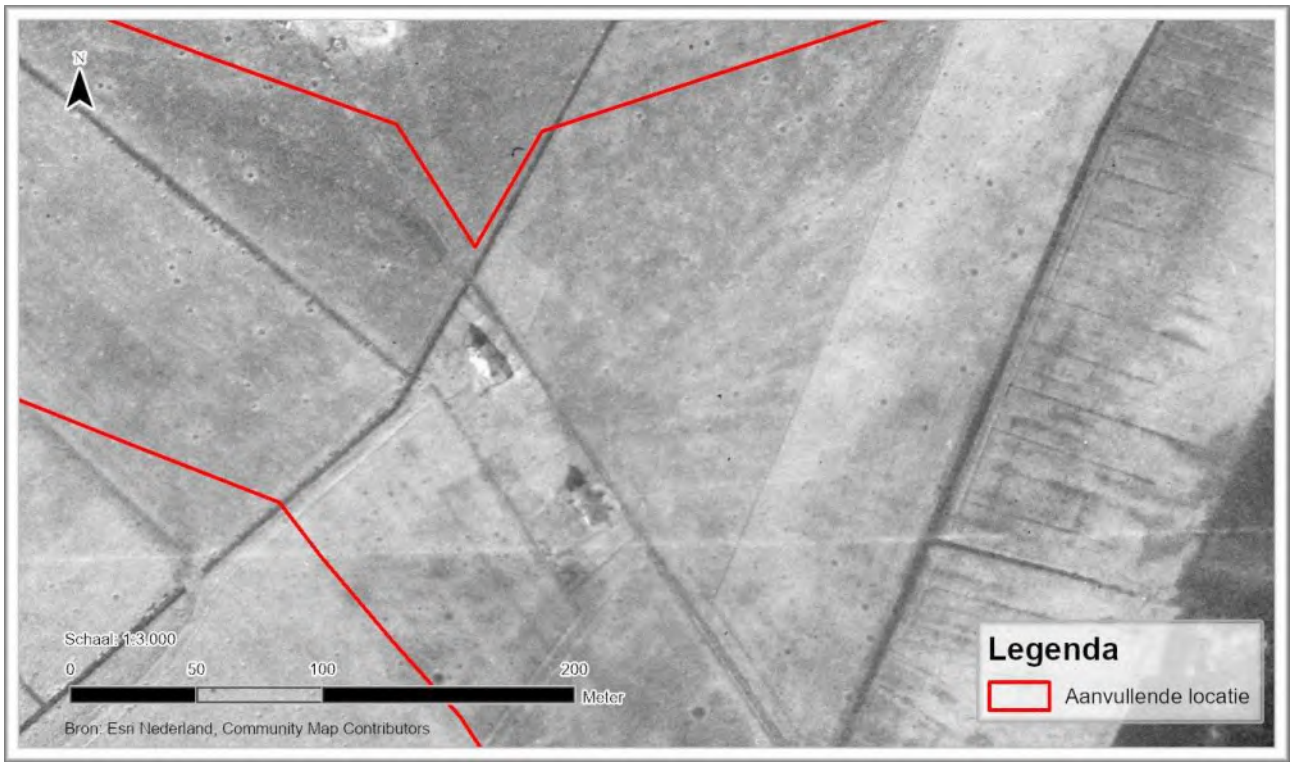
Gezien de naoorlogse bodemactiviteiten en de geplande bodemingrepen wordt geadviseerd om in dit deelgebied de opsporingsactiviteiten niet voort te zetten en gebruik te maken van het in de bijlagen opgenomen

werkprotocol. Dit protocol treedt in werking wanneer er tijdens werkzaamheden (onverhoopt) op munitie(gelijkende) objecten wordt gestuit.

3.6 Deellocatie F

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Luchtfotoanalyse van na de frontperiode waarin de regio van de onderzoekslocaties zich hebben bevonden leert dat ook deelgebied F inslagen van geschutmunitie vertoont. Op luchtfoto's van 15 maart 1945 is binnen het (agrarisch) gebied een grote dichtheid van inslagpunten waarneembaar, waarvan hieronder een representatief detail is opgenomen:



P03854_LU_06: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat grote delen van deelgebied F grote hoeveelheden inslagkraters vertonen. Voor wat betreft kalibers is (gezien het feit dat het hier een frontgebied heeft betroffen) een grote diversiteit van zowel Geallieerde als Duitse munitieartikelen te verwachten.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Op enkele gesloopte opstallen en enkele gedempte watergangen na, lijken er na de Tweede Wereldoorlog geen ingrijpende bodemingrepen te hebben plaatsgevonden. Aangezien het gebied ook na de oorlogshandelingen dienst heeft gedaan als landbouwgebied, zal er binnen het gebied veelvuldig ge(diep)ploegd zijn.

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen deelgebied zal enkel maaiveldverhoging plaatsvinden met ca. 0,30cm. Indien er bodemstabilisatie plaats gaat vinden, is de verwachting dat deze zich zal beperken tot de (naoorlogs veelvuldig geploegde toplaag.

Conclusie en advies

Gezien de geplande bodemingrepen wordt geadviseerd om in dit deelgebied de opsporingsactiviteiten niet voort te zetten en gebruik te maken van het in de bijlagen opgenomen werkprotocol. Dit protocol treedt in werking wanneer er tijdens werkzaamheden (onverhoopt) op munitie(gelijkende) objecten wordt gestuit.

3. Bijlage: werkprotocol toevalsvondst

DAGNL.
DE ADVIESGROEP NEDERLAND

START-WERKVERGADERING

Personeel informeren hoe te handelen bij vondst van een (vermoedelijk) explosief

Eventueel toolbox door Senior OOO-deskundige

WERKZAAMHEDEN

AANTREFFEN VERDACHT OBJECT BIJ WERKZAAMHEDEN

Het object niet aanraken!

NA HET AANTREFFEN VAN EEN VERMOEDELIJKE EXLPOSIEF

Werkzaamheden staken

Opdrachtgever in kennis stellen van de vondst

(In overleg met politie) Afzetten van het terrein

Personen uit de omgeving van het object verwijderen

Maatregelen treffen tegen roeren of verplaatsen object

Maak geen melding van de vondst op social media

Bij het melden van de vondst:

- Naam, functie en telefoonnummer van de melder
- De ligplaats van het object
- Een omschrijving van het object: kleur, vorm, lengte, breedte, diameter etc.
- Hoeveel objecten er zijn aangetroffen
- Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object
- Een foto van het object (indien mogelijk)

Politie in kennis stellen van de vondst (0900-8844)

EOD in kennis stellen van de vondst

Bevoegd gezag in kennis stellen van de vondst

EOD ARRIVEERT BIJ DE VINDPLAATS

Identificatie object

Object is geen explosief

Object is een explosief

Ruiming explosief door EOD

In overleg met de EOD bepalen of het om een incidentele vondst gaat

Incidentele vondst

Verdacht gebied

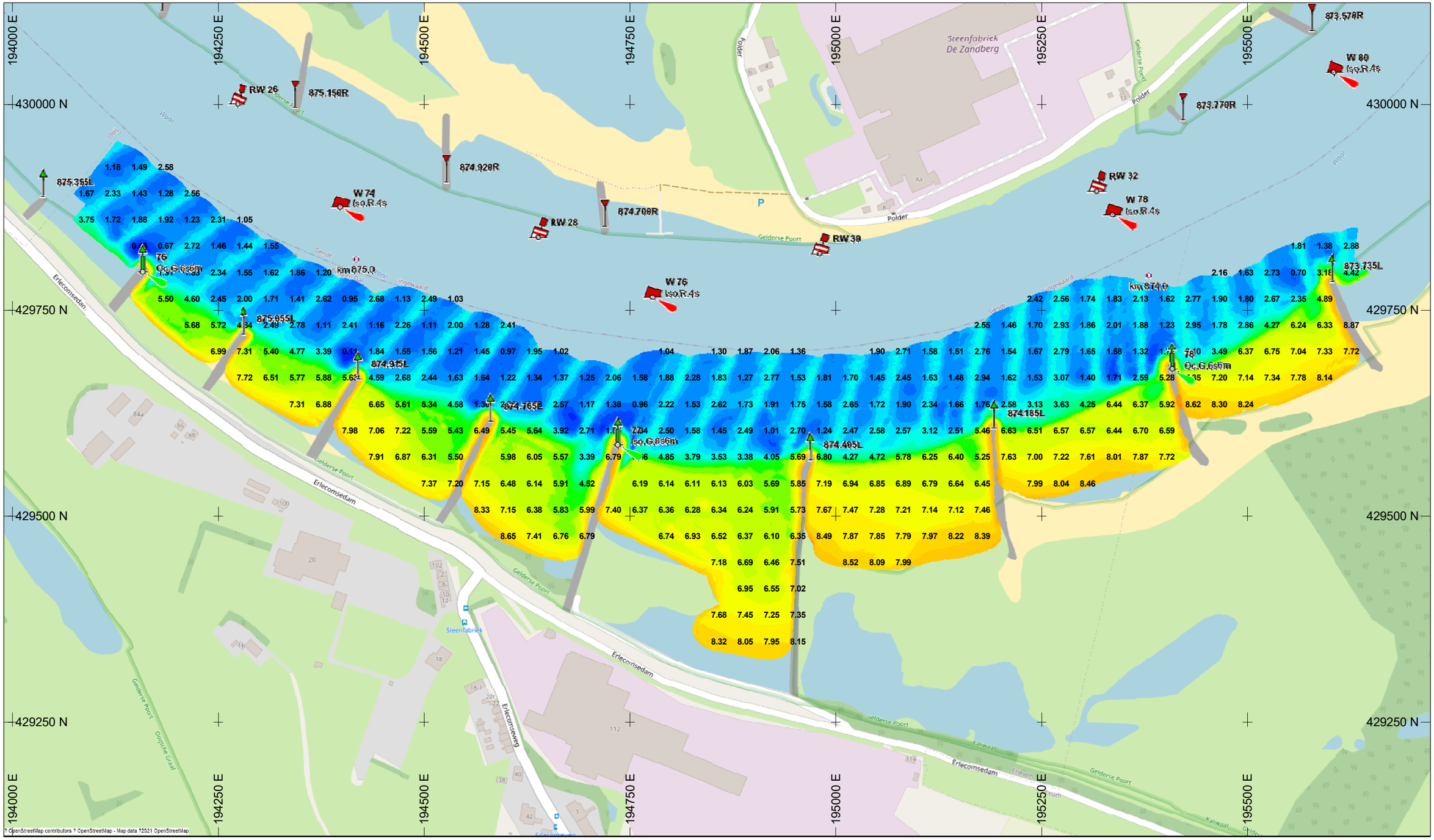
NA IDENTIFICATIE EN EVENTUELE RUIMING

Werkzaamheden hervattem

LEGENDA

- Actie aannemer
- Actie opdrachtgever
- Actie politie
- Actie EOD
- Vervolgstap
- Communicatielijn

Bijlage 4: Technische tekening en peiling kribvak (deelgebied C)



K3DELTA
Postbus 200 · 6660 AE Elst (Gld.)
Wanraaij 2 · 6673 DN Andelst
024 348 88 00 · info@k3delta.nl

Client:

Gebiedsontwikkeling

Client info:
Wanraaij 2
6673 DN Andelst The Netherlands
Tel.:024-3488800
internet: www.k3delta.nl
e-mail: info@k3delta.nl

Approved K3delta:
Name: M. Tolmeijer
Intitials:

Approved client:
Name:
Initials:

Papersize: **A3**

Drawingnr.: **E038-01-Rev00**

Bathymetrie Kribvakken Waal
E038-20210722
(KM 873.735 tm 875.355)

Date of design:	Engineer:
23-07-2021	M.Tolmeijer

Scale bar: Scale 1:4500

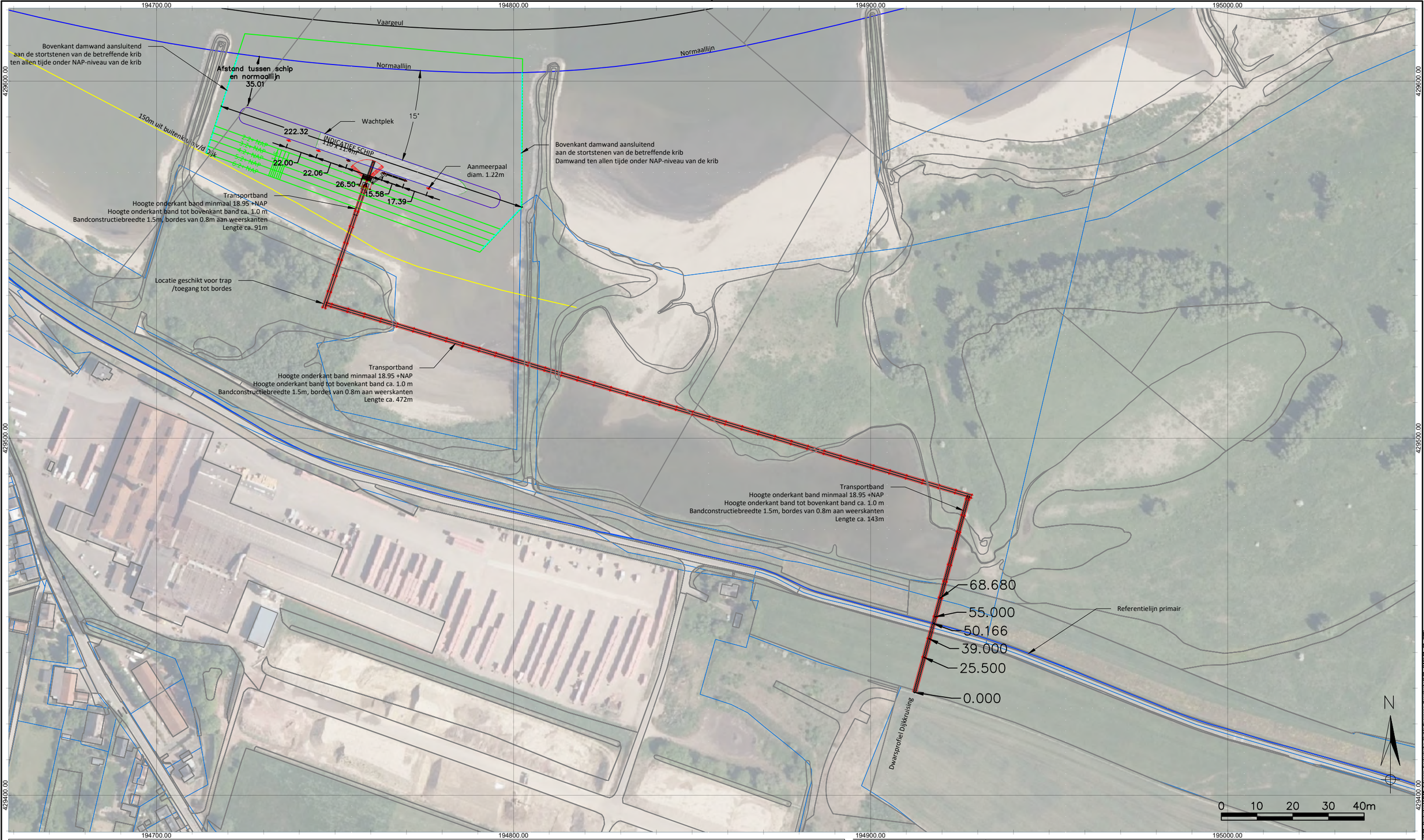
0 m 100 m 200 m 300 m 400 m

Geodetic parameters

Satellite ellipsoïd:	ETRS89
Projection:	Rijksdriehoeknet (RD) 2008
Reference level:	N.A.P.
Local offset(s):	None
Remarks:	Multibeam Survey

Local waterheight(s)

Local Waterheight: Ref. Level +/-: + 11.50 m



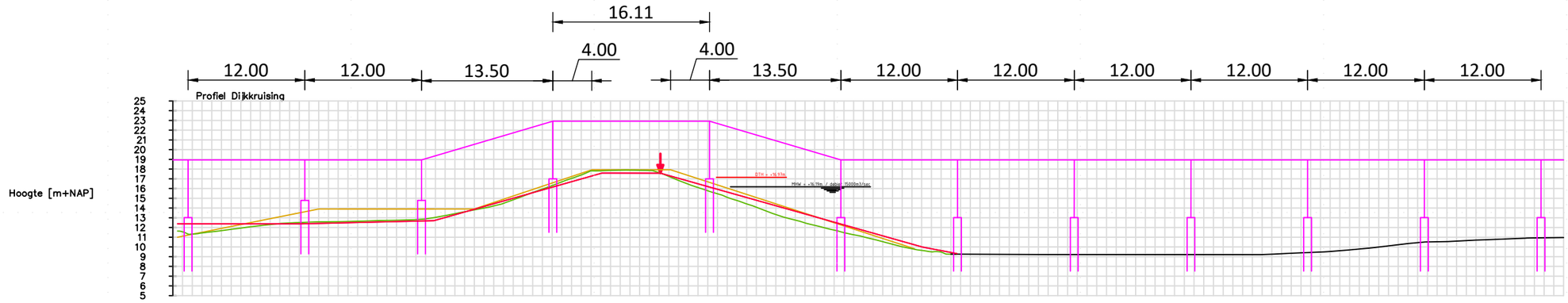
LEGENDA

- Winbak met talud 1:5
  Oppervlakte: 23.909 m2
- Damwand
- 150m Uit buitenkruin van de dijk
- Kadastrale grens
- Laadvoorziening
- Palen voor transportband
- Basisregistratie Grootschalig Topografie (BGT)
- Vastgestelde Legger Waterveiligheid
  Referentielijn Primair

Project	E038 | Erlecom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhof	Datum	07-04-2022
Onderdeel	Dijkkruising	Getekend	FM
Afdeling	Gebiedsontwikkeling	Schaal	1:2.500
Opmerking(en)	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld	Status	Concept
		Formaat	A3
		Blad	1 van 2
Bestand	E038-220407-Laadvoorziening Ooijse Graaf Dijkkruising-Rev00.dwg		

03			
02			
01			
Rev00	07-04-2022	FM	Dijkkruising

C:\Users\Vormgever\K3 Data\Projecten\E038-Erlecom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhof\01-CAD\01-01-DWG



Metrering	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142
Bestaande situatie	9.26 9.25 9.25 9.25 9.24 9.24 9.23 9.23 9.23 9.22 9.22 9.22

Bijlage 5: Resultaten booronderzoek K3


N
55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
Z Y X W V U T S R Q P N M L K J H G F E D C B A
Boring
Bxx
030 090
14
50
28.6
0.54
0.51
S
Boorlijnte
Grofzand
Fijnzand
Leem
Lichaam
Kalk
Organisch C
Zwavel
CONCEPT
Effectomse kalkwal
DELGROMIJ B.V.
Boringen
DELTA

Bijlage 8: Akoestisch onderzoek

K3Delta - herinrichting Ooijse Graaf

Akoestisch onderzoek

Status	definitief
Versie	009
Rapport	M.2021.0556.00.R001
Datum	29 juni 2022

Colofon

Opdrachtgever	K3Delta Postbus 200 6660 AE Elst
Contactpersoon opdrachtgever	de heer K. (Koen) Akkerman K.Akkerman@K3.nl
Project	K3Delta - herinrichting Ooijse Graaf
Betreft	Akoestisch onderzoek
Uw kenmerk	-
Rapport	M.2021.0556.00.R001
Datum	29 juni 2022
Versie	009
Status	definitief
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Lavendelheide 2 9202 PD Drachten Postbus 671 9200 AR Drachten
Contactpersoon	H. (Haico) Duin MSc 088 346 78 82 hdu@dgmr.nl
Auteur	H. (Haico) Duin MSc 088 346 78 82 hdu@dgmr.nl
Projectadviseur	ing. A.G. (Gerard) van Kempen 088 346 78 05 gke@dgmr.nl
2e lezer/secr.	GKE|MHK-DMI

Inhoud

1. Inleiding 4

2. Opzet onderzoek en kader 5
2.1 Situering 5
2.2 Doel en scope onderzoek 6
2.3 Beschouwing geluidsgevoelige objecten 7
2.4 Beschouwing Natura 2000-gebieden 9
2.5 Maximale geluidsniveaus L_{Amax} 10
2.6 Indirecte hinder 10
2.7 Onderzoeksmethode 10

3. Bedrijfskenmerken 12
3.1 Bedrijfsomschrijving inrichtingsalternatief 12
3.2 Representatieve bedrijfssituatie 13
3.3 Incidentele bedrijfssituatie(s) 16
3.4 Regelmatig afwijkende situatie 16
3.5 Aanvullende aspecten 16
3.6 Wetgeving Beste Beschikbare Technieken 17
3.7 Toetsing Beste Beschikbare Technieken 18

4. Akoestische modellering 19
4.1 Geluidsbronvermogens 19
4.2 Maximale geluidsniveaus 19
4.3 Indirecte hinder 20
4.4 Incidentele bedrijfssituatie 21
4.5 Akoestisch rekenmodel 21

5. Resultaten 23
5.1 $L_{Ar,LT}$ - kwalitatieve beschouwing 23
5.2 $L_{Ar,LT}$ - kwantitatieve beschouwing 24
5.3 Natura 2000-gebieden 25
5.4 Maximale geluidsniveaus 26
5.5 Incidentele bedrijfssituatie 26
5.6 Indirecte hinder 27
5.7 Beschouwing Inrichtingsalternatief Bosontwikkeling 27
5.8 Aspect 3 en 4 28

6. Conclusies en aanbevelingen 29

Bijlagen
Bijlage 1 Begrippenlijst
Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodellen
Bijlage 3 Rekenresultaten LAr,LT
Bijlage 4 Rekenresultaten LAmax
Bijlage 5 Rekenresultaten indirecte hinder
Bijlage 6 Rekenresultaten IBS

1. Inleiding

Stichting Ark en K3Delta zijn bezig met een herontwikkeling in het gebied Erlecomse polder (onderdeel van de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal). Deze herontwikkeling heeft als doel nieuwe natuur te realiseren en om de kwaliteit van het bestaande natuurgebied te verbeteren. De aanlegfase van dit plan bestaat voornamelijk uit het creëren van een nieuwe plas en het aanleggen van rietmoeras en waardevolle zandoevers door tijdelijke zandwinning. Het voornemen is m.e.r. plichtig.

DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. heeft akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de gevolgen voor het milieuaspect geluid op de omgeving rond de zandwinning. Dit onderzoek is onderdeel van de PlanMER Ooijse Graaf. Daarnaast dient dit onderzoek ter onderbouwing van het bestemmingsplan en van de aanvraag om de benodigde vergunningen als omgevingsvergunning en ontgrondingsvergunning.

Het onderstaande figuur toont het eindresultaat van het inrichtingsalternatief Rietmoeras.



figuur 1: inrichtingsplan Rietmoeras (voornemen)

k:\doc\m\2021\055600\m202105560r001v9.docx 29-06-2022

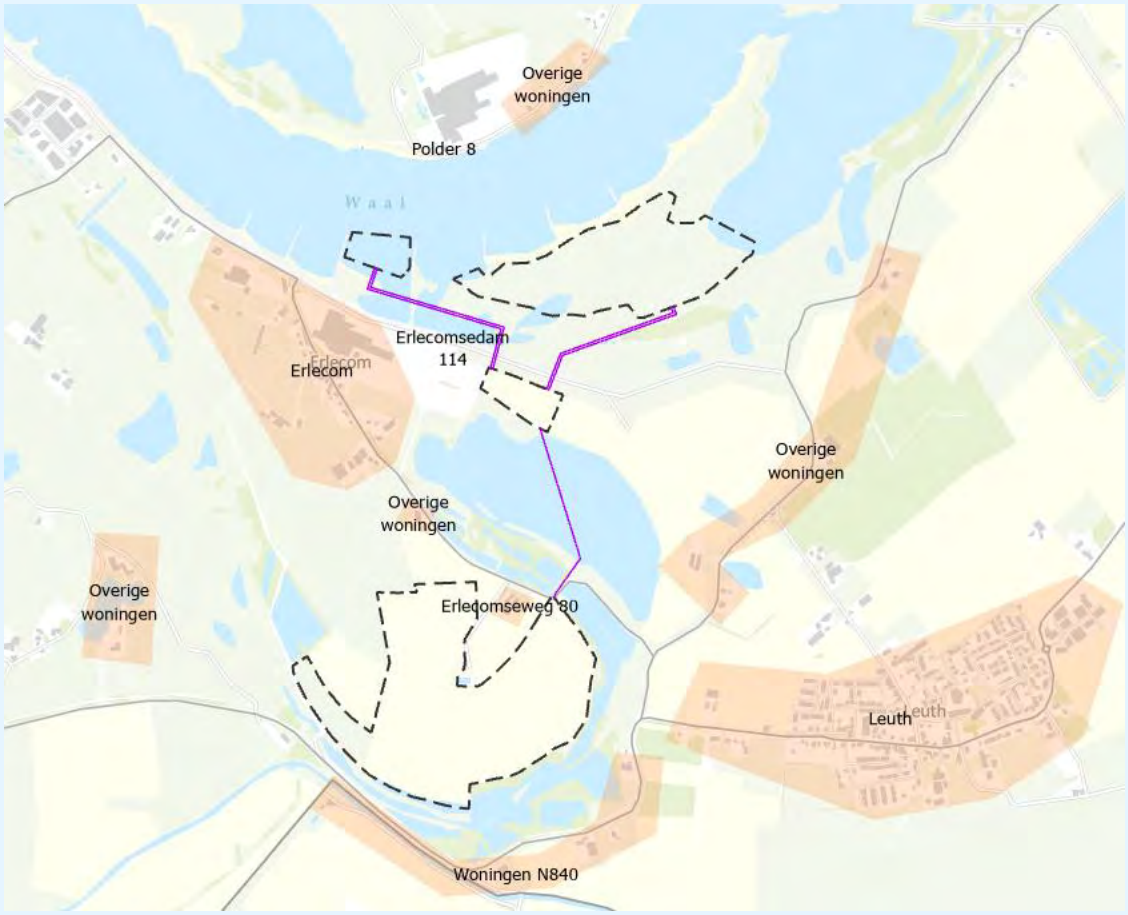
2. Opzet onderzoek en kader

In dit hoofdstuk beschrijven we het doel van het onderzoek, het kader waarbinnen we het onderzoek uitvoeren en hoe we het onderzoek hebben uitgevoerd.

2.1 Situering

Het projectgebied bevindt zich ten zuiden van de Waal en naast de oude meander Ooijse Graaf. Het plan bevindt zich daarmee ten zuidoosten van Erlecom en is circa 45 hectare groot. De directe omgeving van de hoofdontwikkeling van het plan is grotendeels bestemd als natuur en heeft het de status Natura 2000-gebied. Het onderstaande figuur toont het projectgebied in de omgeving.

In de nabije omgeving van het bedrijf bevinden zich diverse geluidsgevoelige objecten (woningen) langs de N840 en de Erlecomseweg. Op grotere afstand van het projectgebied bevinden zich de dorpen Leuth en Erlecom. Het onderstaande figuur toont het projectgebied en de nabij gelegen geluidsgevoelige objecten.



figuur 2: projectgebied samen met geluidsgevoelige objecten in de omgeving (- - - = projectgebied)

2.2 Doel en scope onderzoek

Het doel van het akoestisch onderzoek is het in kaart brengen van de gevolgen op de omgeving van de activiteiten en werkzaamheden van K3Delta bij de herontwikkeling van de Ooijse Graaf voor het aspect geluid. Dit betreffen tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase (circa 4 tot 6 jaar).

Onder de omgeving verstaan we de geluidsgevoelige locaties in de nabije omgeving, voor zover geluidseffecten zijn te verwachten. Aangezien het gebied ingesloten ligt tussen enkele Natura 2000-gebieden beschouwen we ook de geluidseffecten op deze gebieden.

In de m.e.r. procedure worden twee inrichtingsalternatieven uitgewerkt en vergeleken met de referentiesituatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling). Het gaat hierbij om:

- Inrichtingsalternatief Rietmoeras (= voornemen)
- Inrichtingsalternatief Bosontwikkeling

De verschillen tussen beide inrichtingsalternatieven zitten in de vorm van natuur die uiteindelijk wordt gerealiseerd. In het voornemen bestaat dit uit 13 hectare Rietmoeras waarvoor circa 52.000 m3 toplaag en daar onder 130.000 m3 zand wordt afgegraven (onderdeel B in figuur 1). In het alternatief Bosontwikkeling bestaat dit uit bosgebied die direct op de bestaande grond gerealiseerd wordt. In dit gebied zijn dan geen werkzaamheden in de aanlegfase nodig.

De duur van de werkzaamheden voor de realisatie van het alternatief Bosontwikkeling is daarom korter en de werkzaamheden vinden plaats op grotere afstand van geluidgevoelige objecten en Natura 2000-gebieden. In het onderzoek maken we de geluidsbelasting naar de omgeving vanwege de aanlegfase van het maatgevende alternatief Rietmoeras inzichtelijk. Deze vergelijken we met de referentiesituatie. Het verschil tussen de beide inrichtingsalternatieven beschrijven we kwalitatief.

Op dit moment vinden er, behoudens de agrarische bedrijfsvoering, geen akoestisch relevante bedrijfsmatige activiteiten plaats in het projectgebied. Dit betekent dat er in de referentiesituatie voor industrielawaai geen geluidsbelasting aanwezig is vanwege het plangebied.

Voor de beide inrichtingsalternatieven zijn vier aspecten opgesteld die in de MER kwalitatief onderzocht worden:

1. Waterpeil
2. Toegankelijkheid en beleefbaarheid
3. Buitendijkse geul
4. Locatie tijdelijke laadvoorziening

Aspect 1 (het variëren van het waterpeil) en aspect 2 (varianten voor beleving en toegankelijkheid van het nieuwe natuurgebied) hebben geen invloed op de geluidsbelasting tijdens de aanlegfase. Deze aspecten worden daarom niet beschouwd in dit onderzoek.

Aspect 3 betreft het realiseren van een buitendijkse geul in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal. De aanleg van deze buitendijkse geul brengt extra activiteiten met zich mee en kan daarmee relevant zijn voor de geluidsbelasting naar de omgeving. Aspect 4 betreft het verplaatsen van de tijdelijke laadvoorziening van de locatie in de Waal naar de nieuwe geul in de Kaliwaal.
Deze verplaatsing zorgt voor een verplaatsing van de geluidsbelasting vanwege de laadvoorziening.
Voor beide aspecten hebben we in het onderzoek een kwalitatieve beschouwing gemaakt.

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022

2.3 Beschouwing geluidsgevoelige objecten

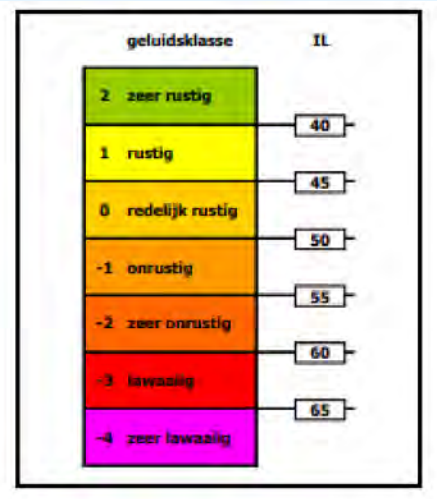
Het doel van het onderzoek is het bepalen van de geluidsbelasting bij de geluidsgevoelige objecten tijdens de aanlegfase. Voor een vergelijking met de referentiesituatie voeren we daarbij een kwalitatieve toetst uit. Voor de beoordeling van de vergunbaarheid van de activiteiten voeren we een kwantitatieve toetst uit.

2.3.1 Kwalitatieve toets

Omdat in de referentiesituatie in het gebied geen bedrijfsmatige activiteiten plaatsvinden heeft de aanlegfase per definitie een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Om toch een kwalitatief oordeel te kunnen geven over de mate van invloed van de verandering op de geluidsbelasting in de omgeving vergelijken we de geluidsbelasting vanwege de werkzaamheden van K3Delta met het omgevingsniveau bij de geluidsgevoelige objecten. Deze vergelijking voeren we uit op basis van de geluidsklassen.

Geluidsklassen
Met behulp van geluidsklassen kan de kwantitatieve geluidsbelasting vertaald worden tot de aard van een omgevingsniveau. De geluidsklassen variëren voor industriegeluid van zeer rustig (<40 dB(A)) tot zeer lawaaiig (>65 dB(A)) en zijn hieronder getoond.



Voor de geluidsgevoelige objecten is geen omgevingsniveau in de referentiesituatie bekend. Hierom hebben we de worst-case benadering genomen en aansluiting gezocht bij de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening (verder: Handreiking). Tabel 4 uit de Handreiking bevat richtwaarden opgesteld naar de aard van de omgeving. In het onderzoek vergelijken we de geluidsbelasting vanwege de aanlegfase met deze richtwaarden. Als beide geluidsbelastingen in dezelfde klasse zitten kan de geluidsbelasting vanwege het project als aanvaardbaar worden beschouwd.

In het onderzoek beschouwen we een geluidsgevoelig object in de gelijke of lagere geluidsklasse als geen (significant) effect ten opzichte van de referentiesituatie. Een toename van één of meer geluidsklassen beschouwen we als een negatief effect.

2.3.2 Kwantitatieve toets

Voor de beoordeling of de werkzaamheden van K3Delta bij de Ooijse Graaf vergunbaar zijn hebben we gebruik gemaakt van de Handreiking. De Handreiking beschrijft een stappenplan bij de beoordeling van een nieuwe inrichting met daarbij de volgende stappen:

- Toetsing aan de richtwaarden.
- Bij overschrijding: toetsing aan het referentieniveau van het omgevingsgeluid.
- Als maximaal niveau geldt 50 dB(A) etmaalwaarde of het referentieniveau van het omgevingsgeluid.

Voor de kwantitatieve toets van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus maken we gebruik van deze stappen. Voor het projectgebied zijn geen referentieniveaus bekend. In het kader van de beoordeling of de geluidsbelasting vanwege de werkzaamheden van K3Delta vergunbaar zijn, en of het voorgenomen bestemmingsplan daarmee uitvoerbaar is, toetsen we bij toenamen ten opzichte van de richtwaarden aan het maximale niveau van 50 dB(A).

2.3.3 Richtwaarden

Voor het bepalen van de richtwaarden is de aard van de woonomgeving van de woningen rondom het projectgebied onderzocht. Deze is met behulp van de onderstaande tabel uit de Handreiking vertaald naar een geluidsbelasting.

tabel 1: tabel 4 uit de Handreiking

	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)		
Aard van de woonomgeving	Dag	Avond	Nacht
Landelijke omgeving	40	35	30
Rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
Woonwijk in de stad	50	45	40

De geluidsgevoelige objecten rondom het projectgebied kunnen worden onderverdeeld in vier categorieën:

- De dorpen Erlecom en Leuth.
- Woningen aan de Erlecomseweg buiten de bebouwde kom van Erlecom en overige, individuele woningen.
- Woningen langs de N840.
- De woning aan de Erlecomsedam 114, Erlecomseweg 80 en aan de Polder 8.

Deze onderverdeling is getoond in figuur 2.

De aard van de dorpen Erlecom en Leuth is gekarakteriseerd als een rustige woonwijk met weinig verkeer.

De N840 is de lokale ontsluitingsweg van diverse dorpen naar Nijmegen. Met name in de dagperiode is het omgevingsniveau rondom deze weg hoger dan in de rest van het gebied. De woningen op korte afstand van deze weg, waarbij de door wegverkeer belaste gevel gelijk is aan die voor het initiatief, beschouwen we daarom als een woonwijk in een stad.

Het overige gebied bestaat voornamelijk uit landbouw en natuur en valt daarom te typeren als landelijke omgeving. Voor de woningen in dit gebied, de woningen aan de Erlecomseweg en woningen op enige afstand van relevante wegen, zijn de richtwaarden voor een landelijke omgeving gehanteerd.

k:\doc\m\2021\055600\m202105560r001v9.docx 29-06-2022

De woningen gelegen aan de Erlecomsedam 114, Erlecomseweg 80 en aan de Polder 8 zijn volgens de heersende bestemmingplannen (“Buitengebied 2013” en “Inrichtingsplan Gendtse Waarde”) gelegen op een locatie met de enkelbestemming bedrijf. De Handreiking beschouwt bedrijfswoningen als separaat onderdeel met de streefwaarde van 55 dB(A) en een maximale waarde van 65 dB(A).

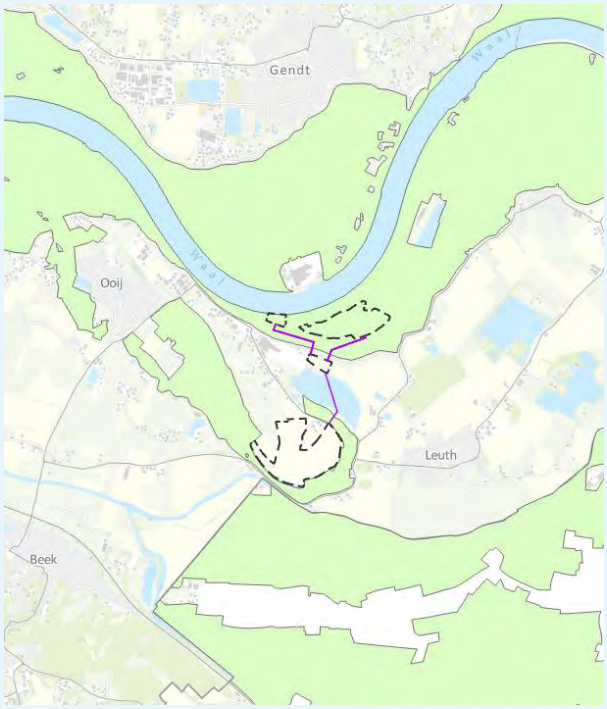
De richtwaarden vastgesteld voor de geluidsgevoelige objecten hebben we met de bovenstaande methodiek vertaald naar geluidsklassen voor de referentiesituatie. De onderstaande tabel toont het kader van richtwaarden en geluidsklassen dat we in dit onderzoek toepassen bij de vier categorieën van geluidsgevoelige objecten.

tabel 2: kader van richtwaarden en geluidsklassen (Waarden in dB(A))

Categorie	Gebiedstype	Richtwaarde Handreiking dagperiode	Geluidsklasse
Erlecom en Leuth	Rustige woonwijk, weinig verkeer	45	Rustig
Woningen langs de N840	Woonwijk in de stad	50	Redelijk rustig
Erlecomseweg buiten de bebouwde kom en overige, individuele woningen	Landelijke omgeving	40	Zeer rustig
Bedrijfswoningen	Bedrijfswoning	55	Onrustig

2.4 Beschouwing Natura 2000-gebieden

De realisatie van de Ooijse Graaf betreft een uitbreiding van bestaande natuur en vindt plaats in de nabijheid van bestaande Natura 2000-gebieden. De positie van het in te richten gebied is in het onderstaande figuur weergegeven. Vanwege de korte afstand tot deze gebieden onderzoeken we de invloed van de geluidsemissie vanwege de aanlegfase op deze Natura 2000- gebieden.



figuur 3: globale locatie van het projectgebied (----) ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden (groen)

Zoals weergeven in de scope van het onderzoek zijn er geen regelmatige akoestisch relevante bedrijfsmatige activiteiten aanwezig in de referentiesituatie. Hierom beschouwen we de geluidsbelasting in de natuurgebieden relatief in vergelijking met de standaard toetsingswaarden.

De mate van verstoring is afhankelijk van de getroffen diersoorten. Uit studies naar de effecten van geluid op vogels is gebleken dat de drempelwaarden variëren van 42 dB(A) tot 50 dB(A). We beoordelen de geluidsbelasting vanwege de aanlegfase met de strengste toetsingseis (42 dB(A)).

Gezien de ligging van het projectgebied ten opzichte van de natuurgebieden is het onvermijdelijk dat de gemiddelde geluidsbelasting in delen van het natuurgebied tijdens de aanlegfase hoger is dan de drempelwaarde. Hierom bepalen we het gebied waar tijdens de werkzaamheden een geluidsbelasting kan ontstaan die hoger is dan de drempelwaarde en projecteren we deze ten opzichte van de Natura 2000-gebieden.

2.5 Maximale geluidsniveaus L_{Amax}

Naast de langtijdgemiddelde geluidsniveaus onderzoeken we ook de maximale geluidsniveaus bij de geluidsgevoelige objecten in de omgeving. Als richtwaarde voor de maximale geluidsniveaus wordt vaak het langtijdgemiddelde geluidniveau + 10 dB aangehouden. Als niet aan deze waarde kan worden voldaan, bevelen wij sterk aan dat het maximale geluidsniveau niet meer bedraagt dan 70/65/60 dB(A) in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode. In specifieke situaties kan bevoegd gezag voor de dag- en nachtperiode 5 dB meer toestaan.

Grenswaarden voor het maximale geluidsniveau van 70, 65 en 60 dB(A) in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode zijn volgens vaste jurisprudentie van de ABRvS in redelijkheid toereikend te achten om geluidhinder te voorkomen dan wel in voldoende mate te beperken (ABRvS 21 juli 2010, nr. 200908139/1/M2 (Oss).

2.6 Indirecte hinder

De indirecte hinder toetsen wij aan de Circulaire van 29 februari 1996, "*Geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting: beoordeling in het kader van de vergunningverlening op basis van de Wet milieubeheer*". Kort samengevat komt dit neer op een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde met een ontheffingsmogelijkheid tot 65 dB(A) etmaalwaarde. Als sprake is van de ontheffingsmogelijkheid, is het nodig aan te tonen dat het binnenniveau voldoet aan 35 dB(A) etmaalwaarde.
Indirecte hinder is relevant wanneer deze kan worden toegerekend aan het in werking zijn van de inrichting. Dit is het geval zolang het verkeer van en naar het bedrijf nog niet is opgenomen in het heersende verkeersbeeld.
Verkeer van en naar de inrichting is opgenomen in het heersende verkeersbeeld als het qua snelheid, rij-, rem- en stopgedrag niet meer te onderscheiden is van het overige verkeer.
Tijdens de werkzaamheden in de aanlegfase zijn er twee potentiële vormen van indirecte hinder. Het gaat hierbij om indirecte hinder vanwege personenauto's van en naar het installatieterrein en de indirecte hinder van schepen over de Waal.

2.7 Onderzoeksmethode

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen van de *Handleiding meten en rekenen Industrielawaai* van 1999 (HMRI). Achter in dit rapport treft u een begrippenlijst aan van veel voorkomende aspecten bij akoestische onderzoeken.

We maken in het onderzoek onderscheid tussen:

- De geluidsproductie van de geluidsbron (emissie).
- De geluidsoverdracht van de bron naar de ontvanger (overdracht).
- Het geluid dat de ontvanger bereikt (immissie).

Conform de HMRI hebben wij de keuze uit diverse onderzoeksmethoden waaronder:

- Direct meten van de geluidsimmissie (methode II.1).
- Extra- of interpolatie van metingen nabij het immissiepunt met behulp van rekencorrecties (methode II.1).
- Berekenen van de geluidsimmissie met behulp van een overdrachtsmodel uit gemeten of verkregen emissieniveaus (geluidbronvermogens) (methode II.8).

In dit onderzoek hebben we gekozen voor de laatstgenoemde methode, wat betekend dat we de geluidsimmissie te berekenen met een overdrachtsmodel gebaseerd op geluidsbronvermogens. De belangrijkste reden hiervoor is dat het een prognoseonderzoek betreft en dat de inrichting (nog) niet in bedrijf is.

3. Bedrijfskenmerken

In dit hoofdstuk omschrijven we de werkzaamheden van K3Delta ten behoeve van de aanlegfase van het voornemen, het inrichtingsalternatief rietmoeras.

3.1 Bedrijfsomschrijving inrichtingsalternatief

De totale gebiedsontwikkeling is op te splitsen in open water, tijdelijk water dat na de aanlegfase weer opgeleverd wordt als landbouwgrond en nieuw rietmoeras.

De werkzaamheden in de aanlegfase bestaan uit de droge- en natte winning.

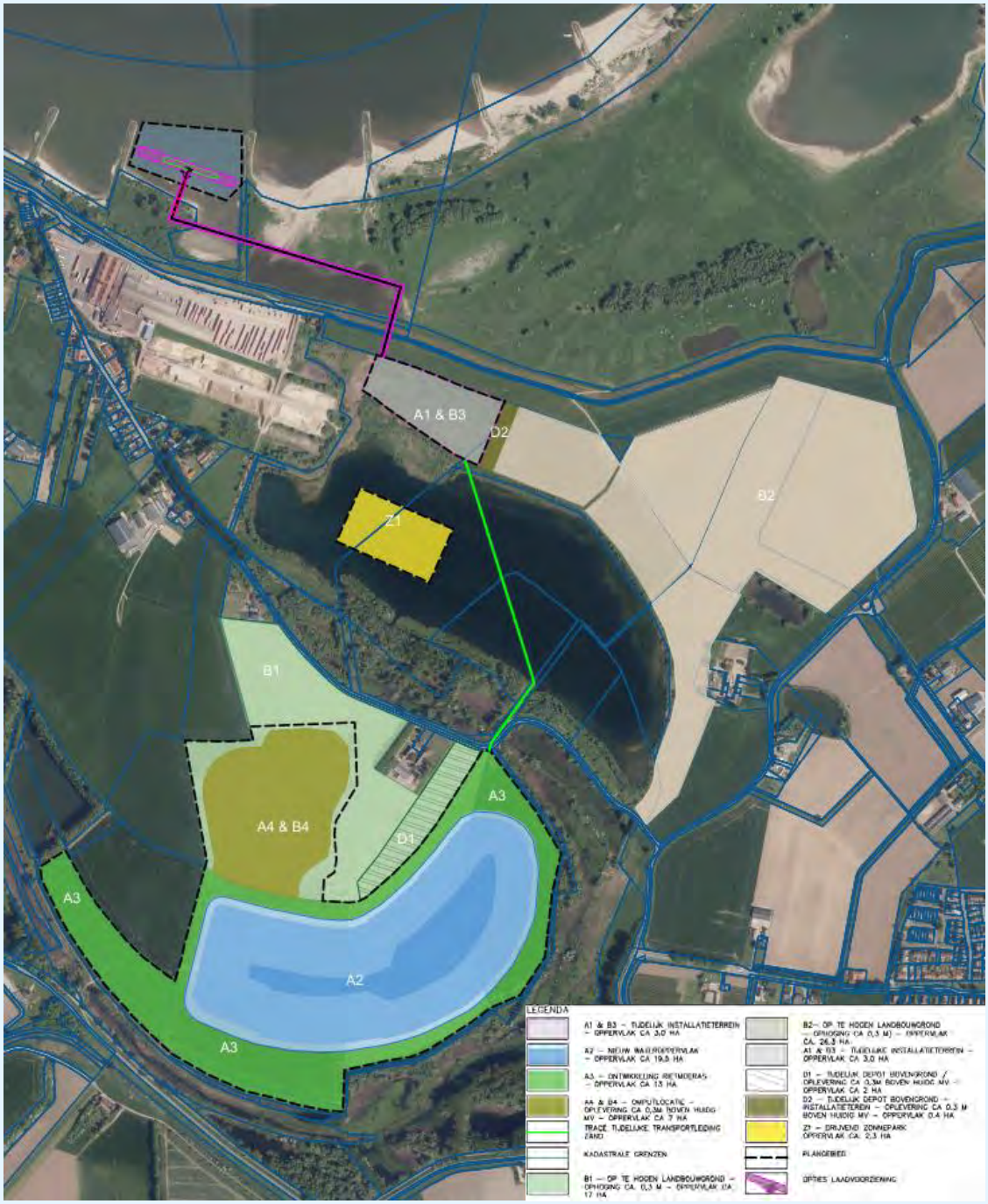
De droge winning is het afgraven van de bovengrond met graafsets. Deze grond wordt op diverse locaties in de omgeving toegepast of tijdelijk opgeslagen voor later gebruik.

De natte winning is het afgraven van diepere lagen met een zandzuiger. Voor de verwerking van het zand wordt tijdelijk een installatieterrein van circa 30.000m2 gerealiseerd ten oosten van de steenfabriek aan de waterkering. Om het zand te verplaatsen van de winbak naar het installatieterrein wordt er een transportleiding aangelegd. Op het installatieterrein wordt het zand met een klasseerinstallatie gescheiden en geklasseerd. Het eindproduct wordt vervolgens met een transportband naar een tijdelijke laadvoorziening in de Waal getransporteerd.

Onderdeel van de inrichting is een drijvend zonnepark. Dit park produceert op zichzelf geen relevant geluid. De effecten op de overdracht zijn daarnaast verwaarloosbaar. Het zonnepark beschouwen we daarom niet in dit onderzoek.

In figuur 4 ziet u een plattegrond van de inrichting met daarbij de gebiedsbenamingen zoals gebruikt worden in het onderzoek. Het figuur is inclusief de aanvullende onderzoek aspecten 3 en 4.

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022



figuur 4: plattegrond van de inrichting

3.2 Representatieve bedrijfssituatie

De representatieve bedrijfssituatie (RBS) is die situatie waarbij de voor de geluidsproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor de bedrijfsvoering bij volledige capaciteit in de te beschouwen etmaalperiode. Hiermee wordt bedoeld de bedrijfssituatie, waarin de inrichting

maximaal in werking is, in een situatie die regelmatig (in elk geval vaker dan één keer per maand, ofwel vaker dan twaalf keer per jaar) voorkomt.

De representatieve bedrijfssituatie beschrijft hiermee een maatgevende bovengemiddelde werkdag. Deze situatie wijkt daarmee af van de situatie gehanteerd in andere onderzoeken zoals het onderzoek stikstofdepositie en het onderzoek luchtkwaliteit waar de jaargemiddelde bedrijfssituatie is gehanteerd met een gemiddelde werkdag.

De beschrijving van de representatieve bedrijfssituatie beperkt zich in het kader van dit onderzoek tot de voor de geluidsimmissie relevante activiteiten, installaties en werkzaamheden (geluidsbronnen) met hun bedrijfsduur die binnen de grens van de inrichting aanwezig en in werking zijn. Bij het vaststellen van de representatieve bedrijfssituatie gaan we uit van de maatgevende dag-, avond- en nachtperiode.

De gehanteerde gegevens over de representatieve bedrijfssituatie zijn verstrekt en geaccordeerd door K3Delta.

Alle werkzaamheden voor de herinrichting vinden plaats in de dagperiode. Voor de representatieve bedrijfssituatie rekenen we met de maatgevende situatie waarbij het bedrijf de hele dagperiode (12 uur) in bedrijf is.

In het onderzoek maken we onderscheid tussen vier soorten activiteiten:
1 Droge winning van de bovengrond
2 Het toepassen van de bovengrond
3 Natte winning
4 De activiteiten bij het installatieterrein en afvoer van het eindproduct.

De herontwikkeling van de Ooijse Graaf wordt gefaseerd uitgevoerd. Het totaal aan droge winning, en daarmee het toepassen van de bovengrond, duurt enkele maanden en vindt plaats in de jaren 1, 2 en 6. De representatieve bedrijfssituatie is daarom de situatie waarbij de vier soorten activiteiten tegelijkertijd plaats kunnen vinden. Naast deze representatieve bedrijfssituatie beschouwen we ook de bedrijfssituatie dat enkel natte winning en het installatieterrein in bedrijf zijn aangezien dit gedurende het project de meest voorkomende bedrijfssituatie is.

De locatie van de werkzaamheden variëren over het projectgebied. Rondom de wingebieden zijn in meerdere richtingen geluidsgevoelige woningen gelegen. De maatgevende locatie van de werkzaamheden verschilt daardoor per woning. Om de maatgevende geluidsbelasting te bepalen beschouwen we per soort activiteit meerdere locaties.

Droge winning
De droge winning bestaat uit het afgraven van de bovengrond bij de gebieden A2, A3 en A4. Voor het afgraven van deze bovengrond maakt K3Delta gebruikt van twee graafsets elk bestaande uit:
- een hydraulische kraan
- een shovel
- drie dumpers

Bij het afgraven zijn de kraan en shovel de gehele bedrijfsduur in bedrijf (12 uur). Het zand wordt met dumpers afgevoerd. We gaan daarbij uit van 31 vrachten per dumper. Het uitgangspunt is dat

k:\doc\m\2021\055600\m202105560r001v9.docx 29-06-2022

beide graafsets op een afstand van ten minste 300 meter van elkaar worden ingezet. Hierdoor is voor iedere woningen telkens maximaal één graafset op een maatgevende locatie in bedrijf.

Toepassen bovengrond
De bovengrond wordt door de dumpers naar het depot D1 en D2 gebracht voor tijdelijke opslag, of naar de gebieden B1 t/m B4 gereden voor het direct toepassen op omliggende landbouwgrond.

Voor het toepassen van de bovengrond wordt de grond met behulp van een bulldozer uitgevlakt tot een laag van circa 0.3 meter. Per representatieve dag kan een bulldozer een gebied van ca. 10.000 m^2 uitvlakken. De bulldozer is daarbij 6 uur in bedrijf.

De totale oppervlakten van de gebieden B1 t/m B4 is circa 465.000 m^2. Het toepassen van bovengrond vindt daarmee plaats gedurende een periode van meer dan 12 dagen per jaar.
Het uitvlakken van de bovengrond vindt echter plaats op korte afstand (20 tot 50 meter) van woningen (Erlecomseweg 74 en Duffeltdijk 1, 1C, 10 en 12). Deze korte afstand zorgt voor een relatief hoge geluidsbelasting bij deze woningen. De geringe dikte van de op te hogen laag zorgt er echter voor dat de werkzaamheden op korte afstand van de woningen een relatief kortdurende activiteit betreft (1 tot 2 dagen) die bovendien eenmalig is. Hierom beschouwen we het uitvlakken van de bovengrond over het totale gebied een representatieve activiteit en het uitvlakken op korte afstand van de woningen als incidentele bedrijfssituatie.

Natte winning
Na het afgraven van de bovengrond wordt het resterende deel van het zand gewonnen met een dieselzandzuiger. Het gaat hierbij om activiteiten in de gebieden A2 en A4. De zandzuiger is in de dagperiode continu in bedrijf (12 uur).

De zandzuiger spuit het zand door een transportleiding rechtstreeks vanaf de winning naar het installatieterrein. Om deze afstand te overbruggen plaats K3Delta een booster nabij de Erlecomseweg aan de rand van het projectgebied.

Activiteiten installatieterrein
Het personeel komt in de dagperiode met personenauto's naar het installatieterrein (gebied A1). Af en toe kan het projectgebied bezocht worden door bezoekers. Voor de representatieve situatie rekenen we met vijftien personenauto's voor personeel en bezoekers.

Op het installatieterrein komt het voorgescheiden zand via een transportleiding binnen vanaf de winbak. Dit zand wordt op het installatieterrein verder verwerkt met een klasseerinstallatie. Deze installaties zijn in de dagperiode continu in bedrijf. Hierbij gebruikt K3Delta een shovel om zand te verplaatsen over het terrein. Deze shovel is ook in de dagperiode (12 uur) continu in bedrijf.

Vanaf het installatieterrein wordt een transportband aangelegd tot aan de laadvoorziening in de Waal. Het verwerkte zand wordt via deze elektrisch aangedreven transportband naar de schepen bij de laadvoorziening in de Waal getransporteerd. Daar worden in de representatieve bedrijfssituatie zes schepen per dag geladen.

Tijdens het laden maakt het binnenvaartschip 1 uur gebruik van een havenset (generator).

Tabel 3 geeft een overzicht van de representatieve bedrijfssituatie. Hiermee bedoelen we alle relevante stationaire en mobiele geluidsbronnen en de bijbehorende bedrijfstijden voor K3Delta. De gegeven Id's corresponderen met de nummering zoals gebruikt bij het opstellen van het rekenmodel.

tabel 3: representatieve bedrijfssituatie (uren of percentage van de betreffende periode in bedrijf)

Omschrijving	Id.	Dagperiode 07.00 - 19.00 uur
Droge winning		
Hydraulische kraan	015 - 023	12 uur
Shovel	024 - 032	12 uur
Dumpers	M01 - M09	93 x 2 bewegingen
Toepassen bovengrond		
Bulldozer	001 - 006	6 uur
Dumpers	M10 - M12	186 x 2 bewegingen
Natte winning		
Dieselzandzuiger	007 - 014	12 uur
Booster	039	12 uur
Transportleiding	L02-L09	12 uur
Werkzaamheden installatieterrein		
Personenauto	M13	15 x 2 bewegingen
Transportband installatieterrein - laadvoorziening	L01	12 uur
Transportleiding booster - installatieterrein	L10	12 uur
Klasseerinstallatie	033	12 uur
Voorscheider	034	12 uur
Shovel klasserinstallatie	035 - 038	12 uur
Laadvoorziening	040	6 uur
Havenset	041	6 uur

3.3 Incidentele bedrijfssituatie(s)

Activiteiten of combinaties van activiteiten die incidenteel voorkomen, behoren tot de incidentele bedrijfssituaties (IBS). Het begrip 'incidenteel' vertalen we in dit kader naar een situatie die verspreid over het jaar niet vaker dan twaalfmaal optreedt.

Bij de aanlegfase treden akoestisch relevante incidentele bedrijfssituaties op in de vorm van het toepassen van bovengrond op korte afstand van de woningen Erlecomseweg 74 en 80 en Duffeltdijk 1, 1C, 10 en 12. We beschouwen daarbij per woning het uitvlakken van de maatgevende 20.000 m^2 (2 dagen werk) rondom de woningen.

3.4 Regelmatig afwijkende situatie

Met een beperkte, regelmatige frequentie, maar meer dan twaalfmaal per jaar, vindt voor een bedrijfssituatie meer geluidsemissie plaats dan onder representatieve omstandigheden. Dit betreft de regelmatige afwijking van de representatieve bedrijfssituatie (RABS).

Gedurende de aanlegfase treden geen regelmatige afwijkingen van de representatieve bedrijfs-situaties op bij de herontwikkeling de Ooijse Graaf.

3.5 Aanvullende aspecten

De akoestisch relevante aanvullende aspecten die beschouwd worden in de MER zijn de realisatie van een buitendijkse geul in aansluiting met de Erlecomse Kaliwaal en het gebruik van deze geul

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022

voor de tijdelijke laadvoorziening. Het effect van de realisatie van deze aspecten maken we in het onderzoek met een kwalitatieve beschouwing inzichtelijk.

Daarbij gaan we ervan uit dat de activiteiten en materieel gebruikt bij het aanleggen van de geul vergelijkbaar zijn met de activiteiten en materiaal ten behoeve van de aanleg van de hoofdplas.

3.6 Wetgeving Beste Beschikbare Technieken

Voor bedrijven die vallen onder de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht is het nodig ten minste de Beste Beschikbare Technieken (BBT) toe te passen. Dit is opgenomen in art. 2.14 onderdeel c lid 1 Wabo. Dit artikel geeft invulling aan de Europese Richtlijn 2010/75/EU inzake industriële emissies (Richtlijn Industriële Emissies (RIE) ook wel IPPC-richtlijn genoemd). Het doel van deze richtlijn is het beperken van emissies door het toepassen van BBT.

De RIE is daarom geïmplementeerd in de Nederlandse wet- en regelgeving. De richtlijn omvat een integratie van de IPPC-Richtlijn met zes andere richtlijnen voor grote stookinstallaties, afvalverbranding, oplosmiddelen en de titaandioxide-industrie. Door het opnemen van de richtlijn in de Wabo is deze niet alleen van toepassing op bedrijven die beschikken over IPPC-installaties (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging), maar ook op alle bedrijven die vallen onder de Wabo.

In artikel 1.1, lid 1, van de Wabo is het begrip Beste Beschikbare Technieken overeenkomstig de IPPC-richtlijn gedefinieerd: "*voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu meest doeltreffende technieken om de emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu, die een inrichting kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk te beperken, die - kosten en baten in aanmerking genomen - economisch en technisch haalbaar in de bedrijfstak waartoe de inrichting behoort, kunnen worden toegepast, en die voor degene die de inrichting drijft, redelijkerwijs in Nederland of daarbuiten te verkrijgen zijn; daarbij wordt onder technieken mede begrepen het ontwerp van de inrichting, de wijze waarop zij wordt gebouwd en onderhouden, alsmede de wijze van bedrijfsvoering en de wijze waarop de inrichting buiten gebruik wordt gesteld*;"

Deze definitie betekent concreet:

- 'Beste': het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel.
- 'Beschikbare': op zodanige schaal ontwikkelt dat de betrokken technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de betrokken industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van de betrokken lidstaat worden toegepast of geproduceerd, mits zij voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn.
- 'Technieken': zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld.

Voor zover door het verbinden van voorschriften aan de vergunning de nadelige gevolgen voor het milieu niet voorkomen kunnen worden, worden aan de vergunningvoorschriften verbonden, krachtens art. 2.14 Wabo, die de grootst mogelijke bescherming bieden tegen die gevolgen, tenzij dat technisch en/of economisch redelijkerwijs niet kan worden verlangd.

De invulling van het begrip 'Beste Beschikbare Technieken' moet met betrekking tot geluid naar de omgeving een weloverwogen mix van de volgende aspecten zijn:

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022

- Toepassing van maatregelen die in de betreffende bedrijfstak of branche gebruikelijk zijn: dit is een algemeen geaccepteerde basis voor toe te passen maatregelen binnen alle branches. Dit betekent dat specifiek lawaaiige apparatuur wordt voorzien van technische maatregelen die de geluidsemissie acceptabel maken.
- Veelal speelt hierbij ook de eis voor het geluid op de arbeidsplaatsen een belangrijke rol. Het toepassen van de genoemde aspecten wordt binnen de branche alleen gedaan indien hiertoe de noodzaak aanwezig is.
- Toepassing van maatregelen volgens de stand van de techniek: dit omvat een integrale reductie van het brongeluid. Veel installatiedelen zijn uit te voeren in geluidsarme versies, dan wel van aanvullende maatregelen te voorzien. Aan deze benadering hangt een nadrukkelijk financieel nadeel. Het volledig toepassen van deze benadering leidt vaak tot zeer grote meerkosten en is zeker niet gebruikelijk in deze branche noch in andere branches. Voor het geluid naar de omgeving moet er een evenwicht zijn tussen de meerkosten en de te behalen reductie bij de geluidsgevoelige bestemmingen.
- Toepassing van maatregelen op basis van de optredende geluidsbelasting: in het geval van hoge geluidsniveaus bij geluidsgevoelige bestemmingen zullen Beste Beschikbare Technieken meer vergaand moeten zijn.

3.7 Toetsing Beste Beschikbare Technieken

De werkzaamheden en het materieel gebruikt door K3Delta bij de herinrichting van de Ooijse Graaf hebben we getoetst aan de Beste Beschikbare Technieken. Hierbij hebben we de volgende observaties:

- Personenauto's: de personenauto's naar het installatieterrein zijn personenauto's van derden. Het gehanteerde geluidsvermogen voor deze voertuigen van 89 dB(A) mag als standaardwaarde worden gezien, representatief voor het gemiddelde Nederlandse wagenpark. Dit wordt geïnterpreteerd als de Beste Beschikbare Technieken.
- De zandzuiger Jan-Bernard is een bestaande installatie van K3Delta. De installatie voldeed bij aanschaf aan de beste beschikbare technieken en wordt door K3Delta onderhouden om te blijven voldoen aan de stand der techniek.
- De transportbanden: K3Delta gebruikt nieuwe, stille transportbanden voor het transport van zand en grind over het terrein.
- Bedrijfstijden: de laad- en losactiviteiten vinden in de dagperiode plaats. In de nachtperiode vinden geen laad- en losactiviteiten plaats.
- Onderhoudscontract: voor alle installaties is een contract voor preventief onderhoud afgesloten. Hiermee wordt geluidhinder door slijtage of verstopping van filters e.d. voorkomen.
- Inspecties: De technische dienst beschikt over een onderhoudssysteem waarin een planning is opgenomen voor preventief onderhoud.
- Vervanging installaties: bij vervanging worden installaties gekozen conform de stand der techniek, waardoor de geluidsuitstraling naar de omgeving beperkt wordt.

Met de aanwezige en geplande installaties, het huidige en toekomstig materieel en de werkwijze geeft het bedrijf invulling aan BBT.

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022

4. Akoestische modellering

Dit hoofdstuk beschrijft op welke wijze wij het akoestisch onderzoek uitvoeren, de geluidsbronvermogens die wij hierbij hanteren en hoe het rekenmodel is ingericht.

4.1 Geluidsbronvermogens

K3Delta gaat voor het project gebruik maken van bestaand materieel dat gebruikt wordt op andere locaties of van materieel dat akoestisch vergelijkbaar is. Voor dit prognoseonderzoek zijn de gehanteerde geluidsbronvermogens voor de verschillende activiteiten, installaties en werkzaamheden verkregen uit het recentelijk uitgevoerde akoestische onderzoek bij de Gendtse Waard waarbij vergelijkbare installaties worden gebruikt. Deze zijn waar nodig met kengetallen afkomstig uit soortgelijke onderzoeken aangevuld.

De werkzaamheden van de shovel zijn verdeeld met meerdere puntbronnen over het installatieterrein.

Voor het transport van het zand over de Waal is geen inrichtingsgrens aanwezig.

De geluidsbronvermogens van personenauto's bedragen 89 dB(A). Dit is een algemeen geaccepteerd kengetal.

Tabel 4 geeft een overzicht van alle gehanteerde geluidsbronvermogens met hun herkomst.

tabel 4: gehanteerde geluidsbronvermogens

Omschrijving	L_{wr} in dB(A)	Herkomst
Personenauto's	89	Kengetal
Scheepvaart	97	Kengetal
Dumpers	108	Kengetal
Bulldozer	106	Kengetal
Transportband	72/m	Gendtse Waard
Transportleiding metaal	76/m	Kengetal
Klasseerinstallatie	111	Gendtse Waard
Voorscheider	108	Gendtse Waard
Booster	104	Kengetal
Shovel	104	Gendtse Waard
Dieselzandzuiger	104	Geluidsmetingen LBP Sight
Lossen zand	94	Gendtse Waard
Hydraulische kraan	106	Gendtse Waard
Havenset	97	Gendtse Waard

De volledige invoergegevens van het rekenmodel zijn bijgevoegd in bijlage 2.

4.2 Maximale geluidsniveaus

De maximale geluidsniveaus van installaties liggen doorgaans 3 dB boven het langtijdgemiddelde geluidsniveau en treden op bij het opstarten of aftoeren van de installatie. Voor personenwagens bedraagt het maximale geluidsniveau 99 dB(A) als gevolg van het sluiten van portieren.

De maximale geluidniveaus vanwege de overige activiteiten zijn bepaald voor het onderzoek bij de Gendtse Waard of is een standaard toeslag van 6 dB toegepast.

tabel 5: gehanteerde maximale geluidsbronvermogens

Omschrijving	Lw,max in dB(A)	Herkomst
Personenauto's	99	Kengetal
Scheepvaart	103	Kengetal
Dumpers	112	Kengetal
Transportband	86	Gendtse Waard
Klasseerinstallatie	117	Kengetal
Voorscheider	114	Kengetal
Shovel	114	Gendtse Waard
Bulldozer	116	Kengetal
Zandzuiger	110	Kengetal
Lossen zand	105	Kengetal
Hydraulische kraan	111	Gendtse Waard
Havenset	100	Kengetal

4.3 Indirecte hinder

Onder het aspect indirecte hinder beschouwen we de personenauto's van en naar het installatieterrein en de schepen van en naar de verlading. Voor de medewerkers en bezoekers van en naar de inrichting is de meest aannemelijke route via de Erlecomsedam naar Erlecom. Het verkeer is daarbij opgenomen in het heersende verkeersbeeld na het kruispunt met de Erlecomseweg. Voor de schepen via de Waal is uitgegaan van circa 150 meter, waarna de schepen weer de doorgaande vaarroute bereiken.

In figuur 5 is de modellering van de verkeersaantrekkende werking over de weg weergegeven.

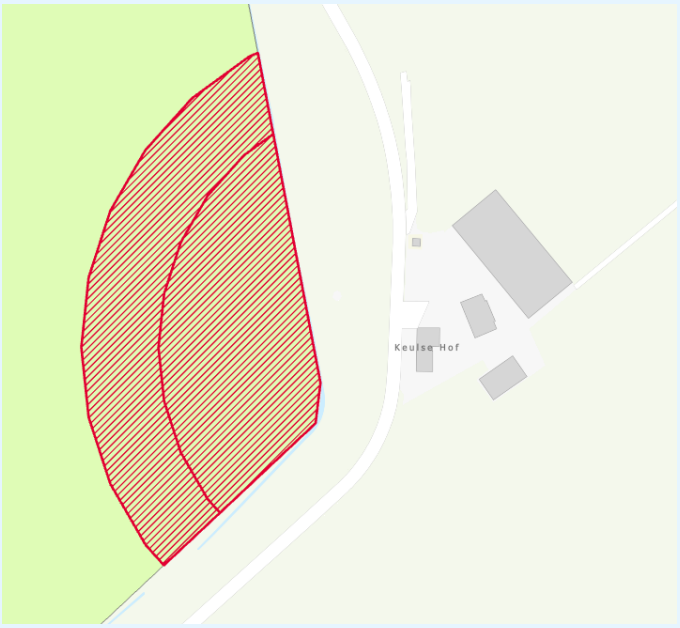


figuur 5: modellering van de verkeersaantrekkende werking (rode lijn)

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022

4.4 Incidentele bedrijfssituatie

Voor het bepalen van de geluidsbelasting vanwege het toepassen van bovengrond met een bulldozer op korte afstand van de woningen hebben we per woning de eerste en tweede hectare (10.000 m^2) van het werkgebied bepaald. Voor deze gebieden hebben we vervolgens met een oppervlaktebron de geluidsbelasting bij de woning bepaald. Figuur 6 toont als voorbeeld de gebieden bij de woning aan de Duffeltdijk 12.



figuur 6: twee maatgevende dagen relatief tot de woning aan Duffeltdijk 12

4.5 Akoestisch rekenmodel

Het akoestisch rekenmodel omvat de geluidsbronvermogens als invoer en een overdrachtsmodel. Hiermee hebben we de geluidsimmissieniveaus in de omgeving onderzocht.
De geluidsoverdracht van geluidsbronnen naar beoordelingspunten is berekend conform methode II.8 uit de HMRI met het DGMR-softwarepakket Geomilieu V2020.2.

In dit akoestisch model zijn alle relevante reflecterende en afschermende objecten (gebouwen, schermen en wallen) meegenomen, evenals alle geluidsbronnen van het bedrijf.
De bodemgebieden zijn gemodelleerd naar de bodemgesteldheid. Voor het wingebied is worst-case gerekend met een akoestisch reflecterende bodem.

De wegen rondom het projectgebied liggen verhoogd ten opzichte van het lokale maaiveld. Deze zijn daarom gemodelleerd met behulp van hoogtelijnen.

Door het afgraven van de bovengrond verandert de hoogte van het maaiveld. Voor het onderzoek rekenen we met de situatie waarbij het maaiveld ongewijzigd blijft. Dit is de maatgevende situatie voor de overdracht waardoor we rekenen met de worst case situatie.

De beoordelingspunten liggen 1,5 en 5,0 meter boven het lokale maaiveld. De reflectie in de achterliggende gevel is niet meegenomen (invallend geluidsniveau).

5. Resultaten

Met behulp van het rekenmodel hebben we de geluidsbelasting op de omgeving bepaald. Hierbij maken we onderscheid tussen de geluidsbelasting bij de geluidsgevoelige objecten en de resultaten bij de Natura 2000-gebieden.

5.1 $L_{Ar,LT}$ - kwalitatieve beschouwing

In het onderzoek beschouwen we 35 individuele geluidsgevoelige objecten rondom het projectgebied. Voor ieder geluidsgevoelig object hebben we voor de representatieve bedrijfssituatie de gecombineerde geluidsbelasting bepaald vanwege de droge winning, de natte winning, het toepassen van de bovengrond en het installatieterrein. Deze geluidsbelasting drukken we vervolgens uit in geluidsklassen. Daarnaast beschouwen we de tweede bedrijfssituatie met alleen de natte winning en het installatieterrein. De onderstaande tabel bevat een samenvatting van de resultaten.

tabel 6: aantal geluidsgevoelige objecten per geluidsklasse per RBS

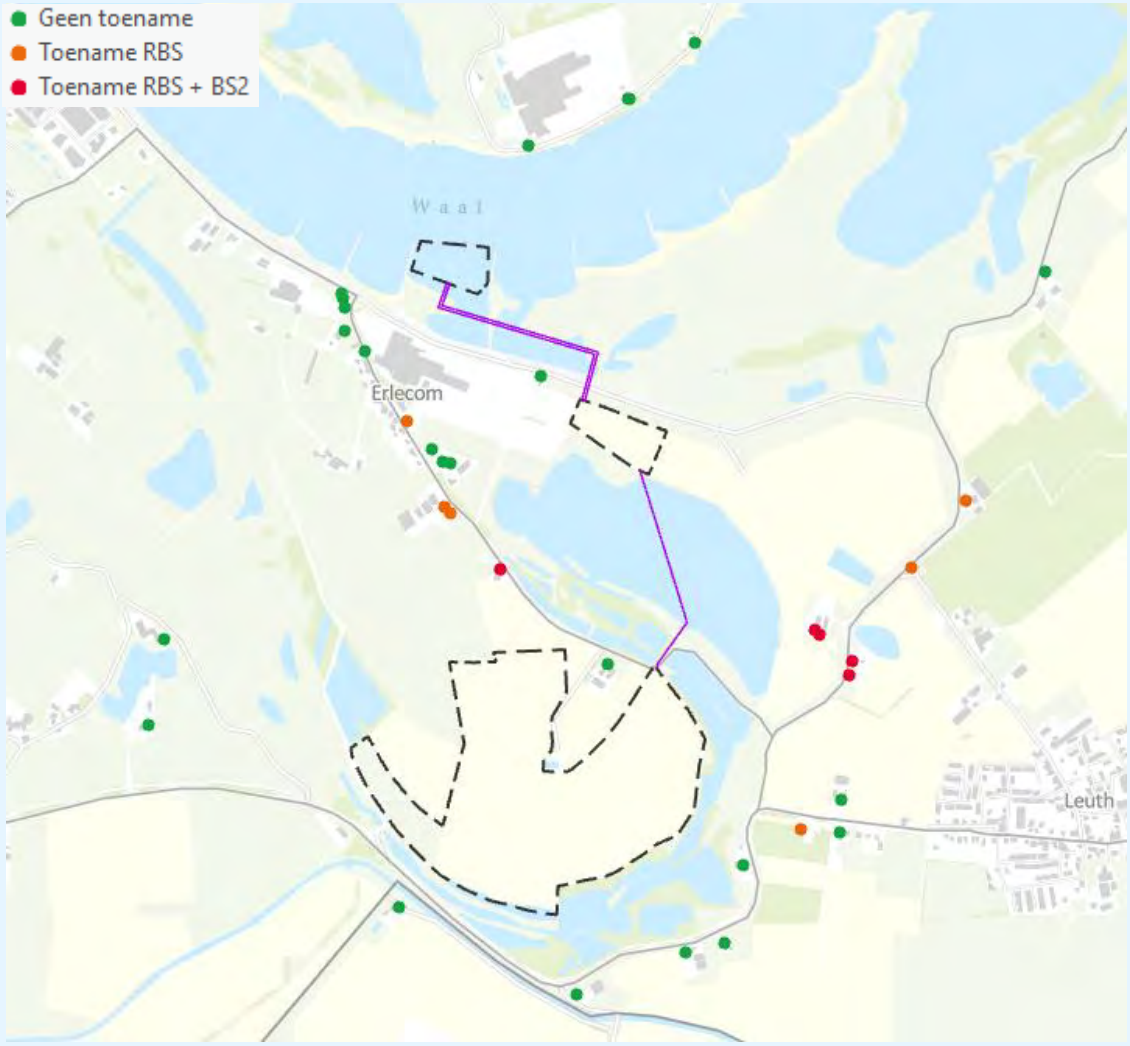
Geluidsbelasting	Geluidsklasse	Referentiesituatie	Representatieve bedrijfssituatie	Bedrijfssituatie 2
<40	zeer rustig	13	7	11
40-45	rustig	14	14	21
45-50	redelijk rustig	5	12	2
50-55	onrustig	3	2	1
55-60	zeer onrustig	0	0	0
60-65	lawaaiig	0	0	0
>65	zeer lawaaiig	0	0	0

Voor een vergelijking tussen de bedrijfssituaties en de referentiesituatie hebben we onderzocht bij hoeveel woningen er sprake is van een verslechtering of verbetering van één of meer geluidsklassen. Deze resultaten staan getoond in de onderstaande tabel.

tabel 7: resultaat beschouwing geluidsklassen relatief tot de referentiesituatie

Toename in aantal geluidsklassen	Representatieve bedrijfssituatie (aantal woningen)	Bedrijfssituatie 2 (aantal woningen)
Geen toename	24	30
+1 klasse	8	4
+2 klassen	3	1

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de representatieve bedrijfssituatie bij elf woningen tijdens de aanlegfase zorgt voor een verslechtering van 1 tot 2 klassen. Het gaat hierbij om de woningen in de nabijheid van het projectgebied aan de Duffeltdijk en aan de Erlecomseweg. De maatgevende activiteiten zijn hierbij het toepassen van de bovengrond en de activiteiten op het installatieterrein. In bedrijfssituatie 2 gaat het hierbij om vijf extra woningen met als maatgevende activiteit de werkzaamheden op het installatieterrein. Het onderstaande figuur toont de locatie van deze woningen.



figuur 7: geluidsgevoelige objecten met een toename in de bedrijfssituaties in geluidsklasse

5.2 $L_{Ar,LT}$ - kwantitatieve beschouwing

Voor toetsing of de activiteiten van K3Delta bij de Ooijse Graaf vergunbaar zijn, hebben we gebruik gemaakt van het stappenplan uit de Handreiking.

Als eerste stap hebben we getoetst aan de richtwaarden. Uit tabel 6 volgt dat bij 20 woningen wordt voldaan aan de richtwaarden. Voor de overige tien woningen hebben we getoetst aan de grenswaarde van 50 dB(A). Hieruit blijkt dat deze woningen aan de grenswaarde voldoen. De detailresultaten inclusief toetsing zijn bijgevoegd in de bijlage. De onderzochte activiteiten zijn daarmee vergunbaar en hiermee is aangetoond dat het bestemmingsplan voor het milieuaspect geluid uitvoerbaar is.

5.3 Natura 2000-gebieden

Voor de beschouwing van de geluidsbelasting in de Natura 2000-gebieden maken we de 42 dB L24 contour inzichtelijk. Dit is het gebied waar een combinatie van werkzaamheden kan leiden tot een geluidsbelasting hoger dan 42 dB L24. Voor de contour is gerekend op maaiveldhoogte (0.3 meter) omdat dit de hoogte is waar de meeste fauna zich bevindt.

De contour beschrijft de geluidsemissie van de combinatie van de verschillende activiteiten die plaatsvinden tijdens de uitvoering, bijvoorbeeld de gezamenlijke droge en natte winningen op maatgevende locaties.



figuur 8: 42 dB L24 contour (blauw) in relatie tot de Natura 2000-gebieden (groen)

5.4 Maximale geluidsniveaus

De maatgevende berekende maximale geluidsniveaus L_{Amax} als gevolg van de piekbronnen zijn getoond in tabel 8, inclusief een vergelijking met de toetsingswaarden. De gedetailleerde berekeningsresultaten zijn bijgevoegd in bijlage 4.

tabel 8: maximale geluidsniveaus in de dagperiode (waarden in dB(A))

Beoordelingspunt	Maximale geluidsniveaus	Toetsingswaarden (LAr,LT +10)	Toetsingswaarde standaard	Beoordeling
Duffeltdijk 1	63	59	70	voldoet
Duffeltdijk 10	49	53	70	voldoet
Duffeltdijk 12	48	52	70	voldoet
Duffeltdijk 18	38	46	70	voldoet
Duffeltdijk 1c	63	60	70	voldoet
Duffeltdijk 4	50	55	70	voldoet
Duffeltdijk 6	50	55	70	voldoet
Erlecomsedam 102	41	51	70	voldoet
Erlecomsedam 114	52	64	70	voldoet
Erlecomseweg 11	47	55	70	voldoet
Erlecomseweg 12	41	52	70	voldoet
Erlecomseweg 18	40	51	70	voldoet
Erlecomseweg 2	41	52	70	voldoet
Erlecomseweg 22	40	49	70	voldoet
Erlecomseweg 5	44	56	70	voldoet
Erlecomseweg 5a	42	55	70	voldoet
Erlecomseweg 70	48	56	70	voldoet
Erlecomseweg 72	49	57	70	voldoet
Erlecomseweg 74	52	59	70	voldoet
Erlecomseweg 80	59	65	70	voldoet
Erlecomseweg 9	43	55	70	voldoet
Kapitteldijk 10	48	56	70	voldoet
Kapitteldijk 2	50	56	70	voldoet
Kapitteldijk 3	53	58	70	voldoet
Kapitteldijk 8	49	56	70	voldoet
Kerkdijk 50	41	50	70	voldoet
Leuther Str. 15	55	60	70	voldoet
Polder 11	36	50	70	voldoet
Polder 12	36	50	70	voldoet
Polder 13	35	48	70	voldoet
Polder 8	39	52	70	voldoet
Steenheuvelsestraat 2	48	56	70	voldoet
Steenheuvelsestraat 3	47	54	70	voldoet
Steenheuvelsestraat 4	43	52	70	voldoet
Thornsestraat 37	40	49	70	voldoet

Op basis van tabel 8 tonen we aan dat bij alle geluidsgevoelige bestemmingen wordt voldaan aan de richtwaarden ($L_{Ar,LT}$ +10 dB) en/of aan de standaard toetswaarde (70 dB(A) in de dagperiode).

5.5 Incidentele bedrijfssituatie

Het uitvlakken van de bovengrond in de gebieden B1 t/m B4 vindt plaats op korte afstand van zes woningen en zorgt voor geluidsbelasting hoger dan 50 dB(A). Deze activiteiten op korte afstand zijn daarmee niet zonder meer vergunbaar.

De werkzaamheden vinden gedurende twee dagen plaats in de directe nabijheid van de woningen. Hierdoor is er geen sprake van een representatieve bedrijfssituatie voor deze activiteiten en hebben we deze geschaard onder de incidentele bedrijfssituatie. De geluidsbelasting in deze incidentele bedrijfssituatie maken we inzichtelijk met de worst-case geluidsbelasting van de twee maatgevende dagen. De langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus vanwege deze activiteiten staan in de onderstaande tabel.

k:\doc\m\2021\055600\m202105560r001v9.docx 29-06-2022

tabel 9: langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus vanwege de incidentele bedrijfssituatie (waarden in dB(A))

	Duffeltdijk 1	Duffeltdijk 1c	Duffeltdijk 10	Duffeltdijk 12	Erlecomseweg 74	Erlecomseweg 80
Dag 1	53	55	54	51	52	52
Dag 2	48	49	46	45	43	44
Verschil	5	6	7	7	9	8

Uit de bovenstaande tabel volgt dat de geluidsbelasting tijdens de twee maatgevende dagen 43 tot 55 dB(A) bedraagt. Vanwege de korte duur en het eenmalige karakter van de activiteiten kan deze geluidsbelasting als aanvaardbaar geacht worden.

De maximale geluidsniveaus vanwege deze activiteiten zijn getoond in de onderstaande tabel.

tabel 10: maximale geluidsniveaus vanwege de incidentele bedrijfssituatie (waarden in dB(A))

	Duffeltdijk 1	Duffeltdijk 1c	Duffeltdijk 10	Duffeltdijk 12	Erlecomseweg 74	Erlecomseweg 80
L_{Amax}	75	79	73	70	75	73

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de maximale geluidsniveaus vanwege het gebruik van de bulldozer op korte afstand van de woningen ten hoogste 79 dB(A) bedragen. De maximale geluidsniveaus veroorzaakt door de bulldozer worden als vergelijkbaar geacht met de maximale geluidsniveaus veroorzaakt door agrarische activiteiten die in de referentiesituatie kunnen plaatsvinden. Hierom, en vanwege de korte duur van de activiteiten, kunnen deze piekgeluiden als aanvaardbaar geacht worden.

5.6 Indirecte hinder

Voor het aspect indirecte hinder maken we geen onderscheid tussen de indirecte hinder vanwege schepen via de Waal en de indirecte hinder vanwege de schepen via de alternatieve locatie in de extra geul. De geluidsbelasting bij de woningen ten gevolge van het varen van de schepen bedragen namelijk ten hoogste 25 dB(A) en is daarmee akoestisch niet relevant.

De equivalente geluidsniveaus door de verkeersaantrekkende werking van de inrichting, treft u aan in tabel 11. Deze geluidsniveaus worden in de laatste kolom getoetst aan het kader. De gedetailleerde berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 5.

tabel 11: equivalente geluidsniveaus als gevolg van de indirecte hinder (waarden in de dagperiode in dB(A))

Beoordelingspunt	Equivalent geluidsniveau	Toetsingswaarde	Toetsing
Erlecomsedam 112	34	50	Voldoet
Erlecomsedam 114	29	50	Voldoet
Erlecomseweg 2-12	26	50	Voldoet
Polder 8	20	50	Voldoet

Uit de tabel volgt dat bij de geluidsbelasting op de woningen langs de aanrijroute voldoet aan de toetsingswaarde. De geluidsbelasting vanwege het aspect indirecte hinder kan daarmee als aanvaardbaar beschouwd worden.

5.7 Beschouwing Inrichtingsalternatief Bosontwikkeling

Bij de aanleg van het inrichtingsalternatief Bosontwikkeling vindt er geen droge winning plaatst in de gebieden rondom de nieuwe plas. Voor de activiteiten in de representatieve bedrijfssituatie betekent dat dat de maatgevende locaties van de droge winning verplaatsen. De activiteiten en bedrijfsduur blijven voor dit inrichtingsalternatief gelijk.

Deze aanpassing heeft voor de meeste woningen geen significante invloed op de geluidsbelasting. Voor de woningen aan de N840 die zich op korte afstand van het gebied bevinden zorgt dit alternatief voor een relevant verschil. Het verschil in afstand tot de maatgevende werkzaamheden zorgt bij deze woningen voor een afname van de geluidsbelasting van de droge winning in de representatieve bedrijfssituatie van circa 0.5 tot 1.5 dB.

Deze afname leidt in de kwalitatieve beschouwing naar verwachting niet tot een andere conclusie waardoor beide inrichtingsalternatieven vergelijkbaar zijn. Wel zorgt deze verplaatsing voor een reductie van de 42 dB L_{den} contour waardoor het Natura 2000-gebied dat belast wordt verminderd.

5.8 Aspect 3 en 4

De realisatie van de buitendijkse geul vindt plaats in het bestaande Natura 2000-gebied en vraagt om aanvullende werkzaamheden. Deze werkzaamheden zorgen ten opzichte van het voornemen voor een toename van het oppervlakte belast Natura 2000-gebied en een toename van de geluidsbelasting bij de geluidsgevoelige objecten.

De meest nabije woning ten opzichte van deze aanvullende werkzaamheden bevindt zich op een afstand van 200 meter. Het gaat daarbij om de woning aan de Erlecomsedam 114. Deze situatie is vergelijkbaar met de woning aan de Kapitteldijk 3 gelegen op een afstand van 205 meter vanaf de activiteiten van het voornemen. De geluidsbelasting vanwege de werkzaamheden tijdens de aanlegfase bedraagt 48 dB(A) bij de Kappiteldijk 3. Op basis van het gebruik van vergelijkbaar materieel bij de werkzaamheden aan de buitendijkse geul wordt verwacht dat de geluidsbelasting vanwege deze werkzaamheden vergelijkbaar is bij de maatgevende woning aan de Erlecomsedam 114. Hiermee verwachten we dat aspect 3 voor het aspect geluid ook kunnen voldoen aan de richtwaarden en dat de te verwachten geluidsbelasting vergunbaar zal zijn.

De verplaatsing van de in het voornemen opgenomen laadvoorziening in de Waal naar de nieuwe buitendijkse geul zorgt voor een verplaatsing van de laadactiviteiten en de bijkomstige geluidsemissie. Voor de geluidsgevoelige objecten zijn deze activiteiten niet maatgevend ten opzichte van de andere werkzaamheden zoals de activiteiten op het installatieterrein. Voor het Natura 2000-gebied betekent de verplaatsing dat er meer scheepvaart door de Kaliwaal en het omliggende gebied komt. Dit zorgt voor een verslechtering vanuit het milieuaspect geluid, maar wel een beperkte verslechtering aangezien het geen maatgevende activiteiten zijn.

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022

6. Conclusies en aanbevelingen

Stichting ARK en K3Delta zijn bezig met een herontwikkeling in het gebied Erlecomse polder (onderdeel van de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal). Deze herontwikkeling heeft als doel de kwaliteit van het natuurgebied te verbeteren. Dit rapport beschrijft het akoestische onderzoek naar de gevolgen voor het milieuaspect geluid op de omgeving van het projectgebied en is onderdeel van de PlanMER Ooijse Graaf. Daarnaast dient dit onderzoek ter onderbouwing van het bestemmingsplan en de aanvraag om de benodigde vergunningen als omgevingsvergunning en ontgrondingsvergunning.

Het doel van het akoestisch onderzoek is het in kaart brengen van de effecten op de omgeving van de activiteiten en werkzaamheden van K3Delta bij de Ooijse Graaf voor het aspect geluid. Hierbij beschouwen we de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en maximale geluidsniveaus in de representatieve en incidentele bedrijfssituatie, de equivalente geluidsniveaus vanwege indirecte hinder bij de geluidsgevoelige objecten in de omgeving en de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in de Natura 2000-gebieden rondom het projectgebied.

In het onderzoek beschouwen we het inrichtingsalternatief Rietmoeras. Dit is het voornemen en deze situatie is maatgevend ten opzichte van het alternatief Bosontwikkeling.

Geluidsgevoelige objecten
In het onderzoek hebben we een kwalitatieve beschouwing gemaakt van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus bij de geluidsgevoelige objecten.

In de kwalitatieve toets hebben we de geluidsbelasting vertaald naar geluidsklassen en deze vergeleken met de geluidsklassen van de referentiesituatie. Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat het voornemen bij de meeste woningen niet zorgt voor een (significant) verschil in geluidsbelasting. Bij elf woningen is er tijdens de representatieve bedrijfssituatie in de aanlegfase sprake van een toename in geluidsklasse. In de tweede bedrijfssituatie met enkel natte winning is er bij vijf woningen een toename in geluidsklasse. Daarmee zorgt het plan voor een verslechtering van de geluidssituatie bij deze woningen tijdens de aanlegfase van het project.

Natura 2000
De herontwikkeling vindt plaats aangrenzend aan bestaande Natura 2000-gebieden. De fauna in deze gebieden kan potentieel nadelige effecten ervaren vanwege geluiden tijdens de aanlegfase. De reikwijdte van deze potentiële nadelige effecten hebben we inzichtelijk gemaakt met een 42 dB L24 contour.

Inrichtingsvariant Bosontwikkeling
Een kwalitatieve beschouwing van de inrichtingsvariant Bosontwikkeling is gemaakt. Hieruit blijkt dat er naar verwachting geen significant verschil zit in de geluidsbelasting bij de geluidsgevoelige objecten en dat het geluidbelaste Natura 2000-gebied kleiner zal zijn.

Aspect 3 en 4
In het onderzoek hebben we een kwalitatieve beschouwing gemaakt van de te verwachten effecten bij realisatie van de buitendijkse geul en het verplaatsen van de laadvoorziening. De toename van activiteiten bij deze aspecten zorgt voor een geluidstoename naar de omgeving. Voor de omliggende woningen wordt verwacht dat deze geluidsbelasting vergunbaar is. Het oppervlak van Natura 2000-gebied dat belasting wordt met meer dan 42 dB L24 neemt bij deze aspecten toe.

k:\doc\m\2021\055600\m202105600r001v9.docx 29-06-2022

Vergunbaarheid
In het onderzoek is aangetoond na toetsing aan de richtwaarden of aan de maximale norm van 50 dB(A) dat de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus vanwege de werkzaamheden van K3Delta in de aanlegfase vergunbaar zijn.

Daarnaast zijn de maximale geluidsniveaus vanwege de representatieve bedrijfssituaties en de equivalente geluidsniveaus vanwege de indirecte hinder bepaald en getoetst aan de standaard geluidsvoorschriften. Hieruit volgt dat bij alle geluidsgevoelige bestemmingen wordt voldaan aan het gestelde kader.

Verder zijn de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en maximale geluidsniveaus vanwege het toepassen van bovengrond op korte afstand van de omliggende woningen inzichtelijk gemaakt als onderdeel van de incidentele bedrijfssituatie.

Uit het bovenstaande blijkt dat de werkzaamheden van K3Delta vergunbaar zijn voor het milieuaspect geluid.

Beste Beschikbare Technieken
Met de aanwezige en geplande installaties, het huidige en toekomstig materieel en de werkwijze geeft het bedrijf invulling aan beste beschikbare technieken. Hiermee wordt een hoog niveau van bescherming van het milieu gerealiseerd, zoals bedoeld in de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.

ing. A.G. (Gerard) van Kempen
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Titel Begrippenlijst

Begrippenlijst

Begrip/Terminologie	Notatie	Omschrijving
Activiteitenbesluit milieubeheer	Abm	Het Activiteitenbesluit bevat algemene milieuregels voor bedrijven waarvoor geen vergunningsplicht geldt.
Afwijkende bedrijfssituatie	RABS	Regelmatige afwijking van de representatieve bedrijfssituatie die meer dan twaalfmaal per jaar voor kan komen en meestal plaatsvindt op een vast dagdeel in de week of in een periode
Avondperiode		Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau over de avondperiode (19.00-23.00 uur), vermeerderd met 5 dB, vaak beoordeeld op 5 meter boven maaiveld (ofwel L_{avond} +5).
A-weging	(A)	Filter op het geluid in dB om te corrigeren voor de gevoeligheid van het menselijk oor.
BBT-conclusies		Europees vastgestelde conclusies waaraan installaties moeten voldoen zodat er sprake is van BBT.
Bedrijfstijdcorrectieterm	C_b [dB]	Correctieterm voor de werkelijke bedrijfstijd van een geluidsbron ten opzichte van de totale tijd van de betreffende etmaalperiode.
Bedrijfstoestand		Toestand van een inrichting, die relevant is voor te verrichten metingen.
Bedrijventerrein		Terrein, niet zijnde een industrieterrein, waaraan een bestemming is gegeven voor de vestiging van inrichtingen.
Beoordelingshoogte	H_o [m]	De hoogte van het beoordelingspunt boven maaiveld.
Beoordelingspunt		Het punt waar het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau wordt bepaald en getoetst aan (eventuele) grenswaarden.
Beste Beschikbare Technieken	BBT	Meest doeltreffende technieken en werkwijzen voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu die technisch en economisch haalbaar zijn.
BREF		Een achtergronddocument ter verduidelijking van de BBT-conclusies.
Calamiteuze maximale geluidsniveaus	L_{Amax} [dB(A)]	Maximale geluidsniveaus die duidelijk niet inherent zijn aan de bedrijfsactiviteiten en die optreden bij ongewenste, niet voorzienbare bedrijfssituaties en hooguit enkele malen per jaar voorkomen.
Dagperiode		Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau over de dagperiode (07.00-19.00 uur) vaak beoordeeld op 1,5 meter boven maaiveld (L_{dag}).
dB		Geluidssterkte drukt men uit in dB (decibels). De decibel is een logaritmische grootheid, een verdubbeling van het geluidsniveau leidt niet tot een verdubbeling van het aantal decibels, maar tot een toename van 3 dB.
dB(A)		A-gewogen decibel (A-weging betreft een correctiefactor voor het menselijke oor).
Equivalent geluidsniveau	L_{Aeq} [dB(A)]	Het energetisch gemiddelde van de fluctuerende niveaus van het ter plaatse, in de loop van een bepaalde periode optredende geluid (T).
Etmaalwaarde	L_{etmaal} [dB(A)]	De etmaalwaarde van het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau vanwege een bedrijf/inrichting is de hoogste van de volgende drie waarden: L_{dag} L_{avond} L_{nacht}
Geluidsbelasting	L_{den}	Lday-evening-night. Een jaargemiddelde equivalente geluidsmaat bestaande uit een energetische sommatie van L_{dag}, L_{avond} +5 dB en L_{nacht} +10 dB waarbij iedere periode wordt gewogen voor het aantal uren in die periode.
Geluidsbelasting vanwege een industrieterrein	B_i [dB(A)]	Etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau ($L_{Ar,LT}$) in dB(A) op een bepaalde plaats afkomstig van een bepaalde bron of brongroep of inrichting(en) gelegen op een zoneringsplichtig industrieterrein.
Geluidsbudget	[dB(A)/m^2]	Gereserveerde geluidsruimte voor de verdeling van beschikbare ruimte op een geluidgezoneerd industrieterrein.

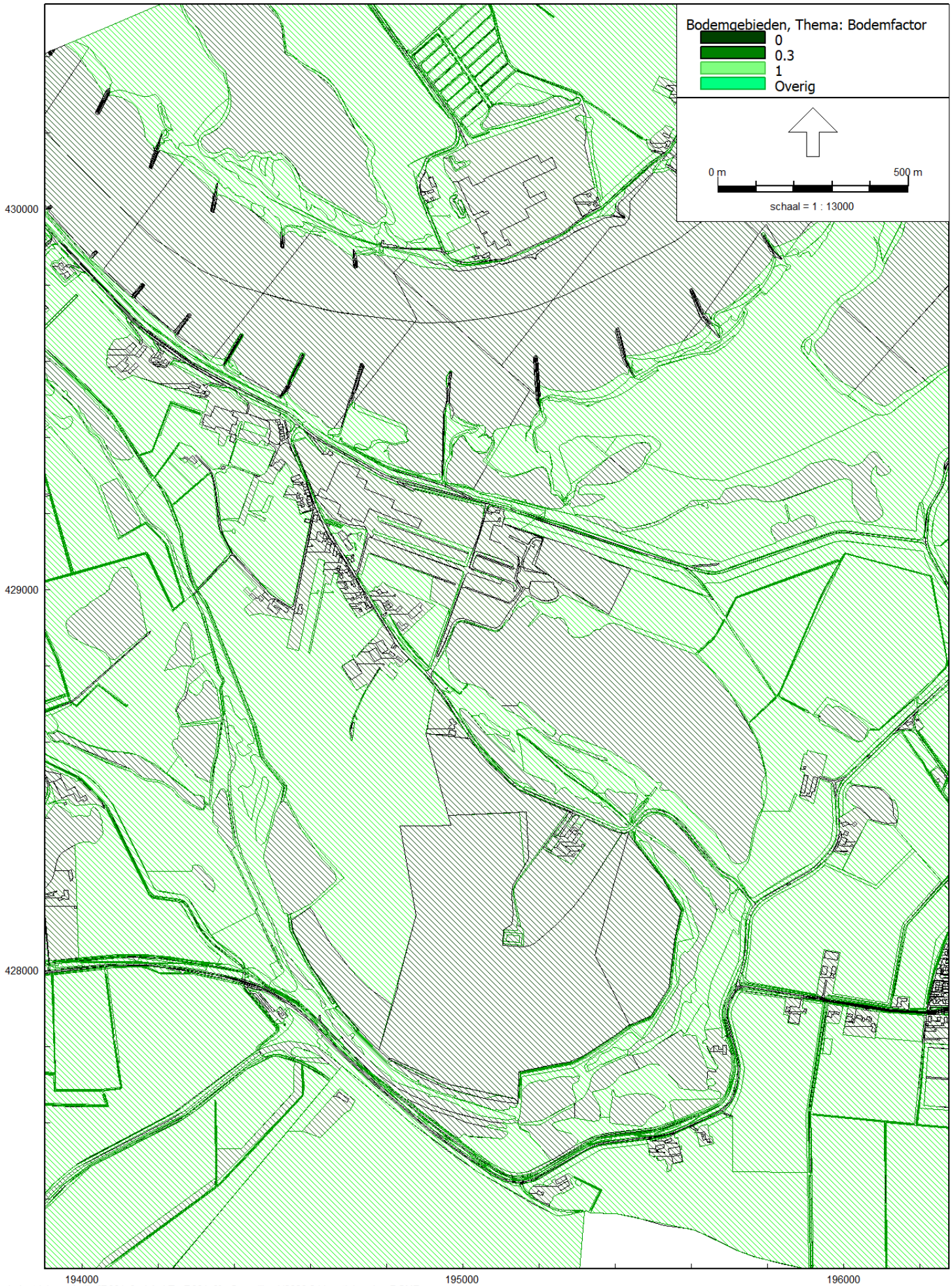
Begrip/Terminologie	Notatie	Omschrijving
Geluidsruimteregeling		Geluidsbeheersingssystematiek voor een industrieterrein zoals vastgelegd in een bestemmingsplan.
Gemengd gebied		Een gebied waarin direct naast woningen ander functies zoals winkels, horeca en (kleine) bedrijven voorkomen. Ook: gebied direct langs hoofdinfrastructuur.
Gestandaardiseerd immissieniveau	L_i [dB(A)]	Het equivalent geluidsniveau dat tijdens een bepaalde bedrijfstoestand onder meteoraamomstandigheden op een bepaalde plaats en hoogte wordt vastgesteld.
Gevel (uitwendige scheidingsconstructie)		Een bouwkundige constructie die een ruimte in een woning of gebouw scheidt van de buitenlucht, daaronder begrepen het dak.
Gevoelig object		Woningen en gebouwen die op grond van art. 1 Wgh worden aangemerkt als andere geluidsgevoelige gebouwen: onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven.
Grenswaarde	L_{Aeq} [dB(A)]	Op een beoordelingspunt nader te definiëren maximaal toelaatbaar geacht geluidsniveau (beoordelingsniveau of geluidsbelasting).
Grote lawaaimaker		Inrichtingen zoals bedoeld in artikel 2.1 lid 3 Bor zijnde categorieën van inrichtingen als bedoeld in artikel 41, derde lid, van de Wet geluidhinder, die in belangrijke mate geluidhinder kunnen veroorzaken, en worden aangewezen als categorieën inrichtingen in bijlage I, onderdeel D van het Besluit Omgevingsrecht (Bor).
Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (1999)	HMRI	De HMRI beschrijft de methodiek waarmee de geluidsuitstraling naar de omgeving van inrichtingen moet worden gemeten en berekend.
Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening		Een hulpmiddel voor overheden bij het voorkomen en beperken van hinderdoor industrielawaai in het kader van de vergunningverlening en (in sommige gevallen) het stellen van nadere eisen op grond van de AMvB's ex artikel 8.40 Wet milieubeheer.
Hogere waarde		Door bevoegd gezag toegestane hogere geluidsbelasting.
I-kwadraat		Hiermee wordt een zonebeheerssysteem bedoeld dat de geluidsruimte rondom een gezoneerd industrieterrein beheerd.
Immissiepunt		De plaats waar het geluidsniveau wordt bepaald.
Immissierelevante bronsterkte	L_{wr} [dB(A)]	Het geluidsvermogen in dB(A) van een denkbeeldige bron, gelegen in het centrum van de werkelijke geluidsbron, die in de richting van het immissiepunt dezelfde geluidsdrukniveaus veroorzaakt als de werkelijke geluidsbron.
Impulsachtig geluid		Geluid met een op het beoordelingspunt (binnen het daar aanwezige geluid) duidelijk waarneembaar impulskarakter. De waarneembaarheid van het impulskarakter vindt op subjectieve wijze plaats. De toeslag voor impulsgeluid is 5 dB.
Incidentele bedrijfssituatie		Bedrijfssituatie die ten hoogste gedurende 12 keer per jaar optreedt.
Indirecte hinder		Geluidhinder die niet wordt veroorzaakt door activiteiten of installaties binnen de inrichting, maar die wel aan de inrichting is toe te rekenen, bijvoorbeeld verkeer van personen en goederen van en naar de inrichting.
Industrieterrein		Terrein waaraan in hoofdzaak een bestemming is gegeven voor de vestiging van inrichtingen en waarvan de bestemming voor het gehele terrein of een gedeelte daarvan de mogelijkheid insluit van vestiging van inrichtingen, behorende tot een bij algemene maatregel van bestuur aan te wijzen categorie van inrichtingen die in belangrijke mate geluidhinder kunnen veroorzaken (grote lawaaimakers).
Infrageluid		Geluid met een lagere frequentie dan hoorbaar voor mensen.

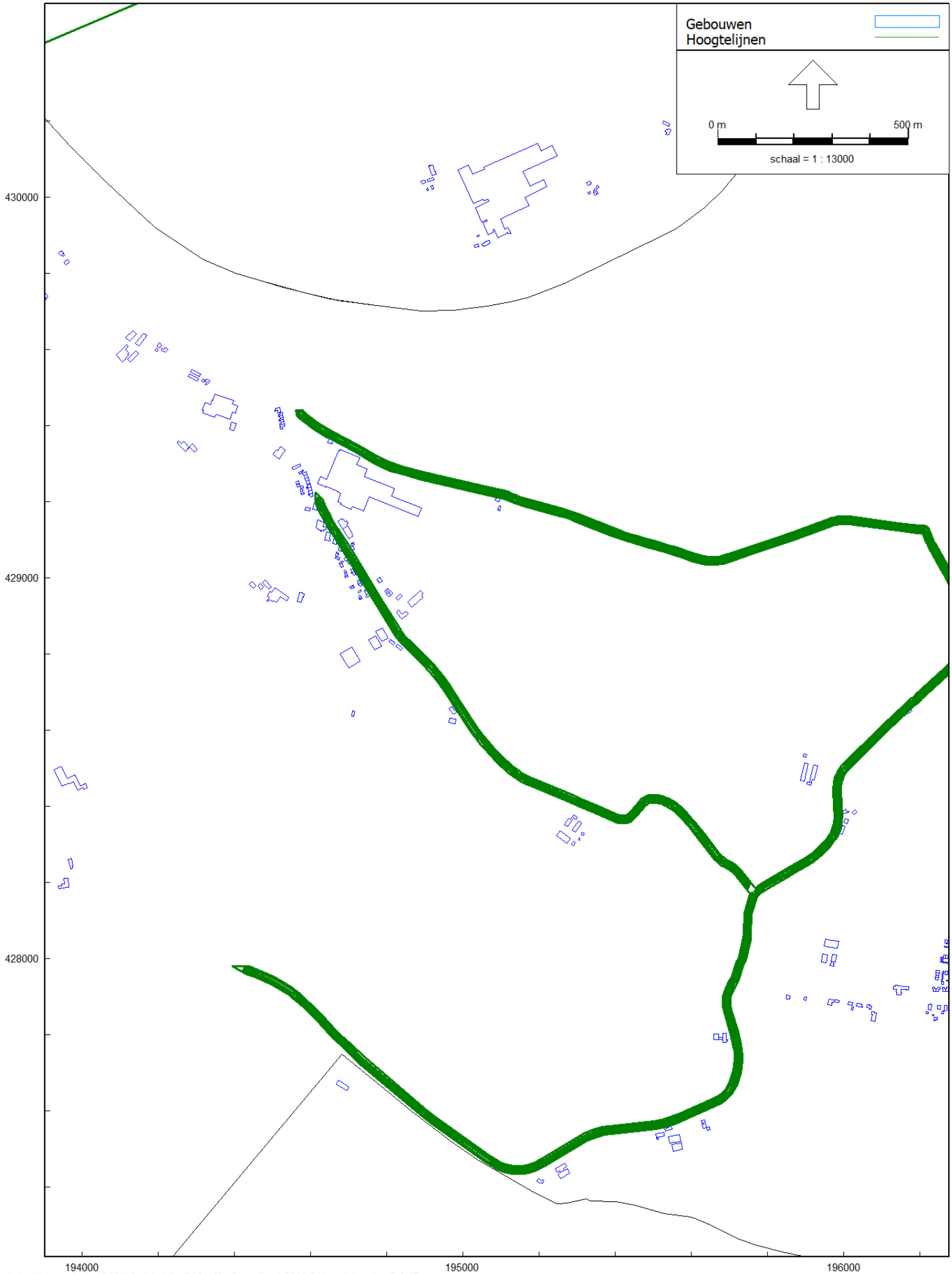
Begrip/Terminologie	Notatie	Omschrijving
Inherente maximale geluidsniveaus	L_{Amax} [dB(A)]	Maximale geluidsniveaus die inherent zijn aan de aard van de aangevraagde bedrijfsactiviteiten, die niet kunnen worden voorkomen, die evenredig aan de intensiteit van bedrijfsactiviteiten en op voorspelbare tijden optreden.
Invallend geluidsniveau		Het geluidsniveau dat op een gevel invalt zonder dat hierbij de eigen gevelreflectie betrokken wordt.
IPPC installatie		Een IPPC-installatie is een installatie waarin een of meer van de activiteiten uit bijlage I van de Europese Richtlijn industriële emissies plaatsvinden. Voor deze installaties geldt een onderbouwingsplicht van de toepassing van BBT.
Laagfrequent geluid		Geluid in het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied. Nog lagere, niet voor mensen hoorbare frequenties heten infrageluid.
Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau	$L_{Ar,LT}$ [dB(A)]	Gelijk aan het equivalent geluidsniveau, zo nodig gecorrigeerd voor de aanwezigheid van impulsachtig geluid, zuivere tooncomponenten of muziekgeluid.
Langtijdgemiddeld deelbeoordelingsniveau	$L_{Ari,LT}$ [dB(A)]	Equivalent A-gewogen geluidsniveau op een beoordelingspunt over een specifieke beoordelingsperiode ten gevolge van een specifieke bedrijfstoestand op een beoordelingspunt, zo nodig gecorrigeerd voor de aanwezigheid van impulsachtig geluid, zuivere tooncomponent of muziekgeluid.
Langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau	$L_{Aeqi,LT}$ [dB(A)]	Equivalent A-gewogen geluidsniveau over een specifieke beoordelingsperiode ten gevolge van een specifieke bedrijfstoestand op een immissiepunt, bij een meteogemiddelde geluidsoverdracht, zo nodig gecorrigeerd voor de gevelreflectie.
Maximaal geluidsniveau	L_{Amax} [dB(A)]	Het maximaal te meten A-gewogen geluidsniveau in de meterstand 'fast' en gecorrigeerd voor de meteocorrectieterm C_m.
Meethoogte	H_m [m]	De hoogte van het immissiepunt boven maaiveld waarop microfoon voor de geluidsmetingen zich bevindt.
Melding Activiteitenbesluit milieubeheer		Niet-vergunningplichtige bedrijven moeten voor het oprichten of veranderen een melding doen bij de gemeente. Het bedrijf moet de melding uiterlijk vier weken voor oprichting of verandering van het bedrijf doen.
Meteocorrectieterm	C_m [dB]	Correctieterm voor meteorologische invloeden (varieert van 0 (dichtbij de bron) tot 5 dB (ver van de bron).
Meteoraam		De meteorologische omstandigheden waaronder een goede en stabiele geluidsoverdracht plaatsvindt.
Milieuneutraal		Een verandering die geen andere of grotere nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaakt dan volgens de geldende omgevingsvergunning is toegestaan, waarbij geen andere inrichting ontstaat en die alleen kan worden toegepast als er geen verplichting is tot het maken van een MER.
MTG		Maximaal toelaatbare geluidsbelasting, vastgestelde maximale geluidsbelasting vanuit het saneringsprogramma Industrielawaai
Muziekgeluid		Geluid met een op het beoordelingspunt (binnen het daar aanwezige geluid) duidelijk waarneembaar muziekkarakter. De waarneembaarheid van het muziekkarakter vindt op subjectieve wijze plaats. Voor muziekgeluid geldt een toeslag van 10 dB.
Nachtperiode		het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau over de nachtperiode (23.00-07.00 uur), vermeerderd met 10 dB, vaak op 5 meter boven maaiveld (ofwel L_{nacht} +10).
Omgevingsvergunning		Eén geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu.
Referentiepunt		Meet- of beoordelingspunt gebruikt als positie om van daaruit door extrapolatie het geluidsniveau op een beoordelingspunt te bepalen.
Representatieve bedrijfssituatie (RBS)		Situatie waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit in de te beschouwen etmaalperiode. Deze bedrijfstoestand moet met enige regelmaat optreden (>12 maal per jaar).

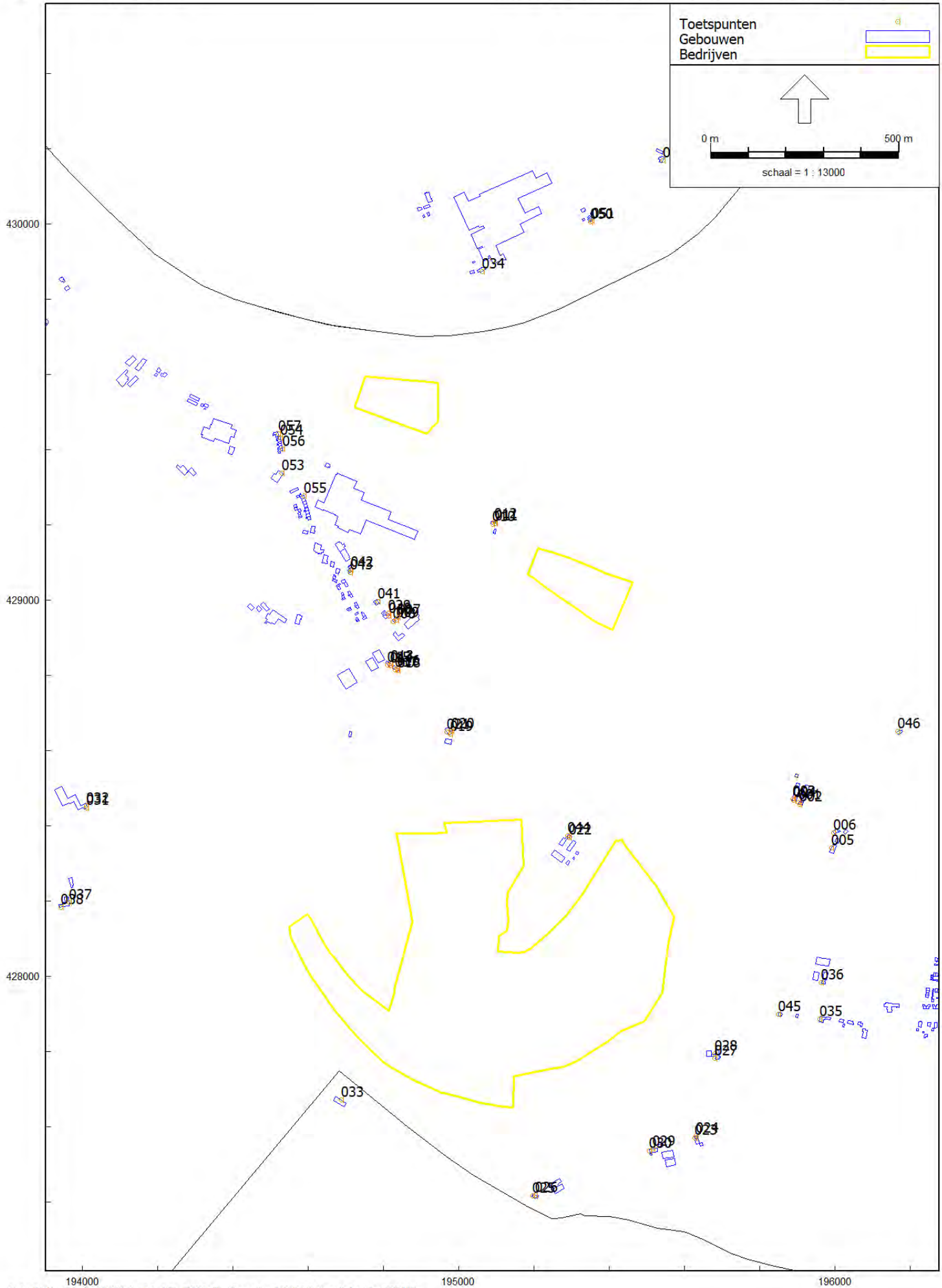
Begrip/Terminologie	Notatie	Omschrijving
Richtlijn Industriële Emissies		Europese wetgeving waarin IPPC informatie is opgenomen.
Rustige woonwijk / Rustig buitengebied		Een gebied ingericht volgens het principe van functiescheiding. Afgezien van wijkgebonden voorzieningen komen vrijwel geen andere functies (zoals bedrijven en kantoren) voor.
Stoorgeluid		Het op een bepaalde plaats optredende geluid, veroorzaakt door andere geluidsbronnen dan die waarvan het geluidsniveau wordt bepaald.
Tonaal geluid		Geluid met een op het beoordelingspunt (binnen het daar aanwezige geluid) duidelijk waarneembaar tonaal karakter. De waarneembaarheid van het tonale karakter vindt op subjectieve wijze plaats. Door het uitvoeren van een onderzoek conform ISO:1996-2 bijlage C kan tonaliteit worden geduid. De toeslag voor tonaal geluid is 5 dB.
Trillingen		Heen- en weergaande bewegingen van een voorwerp of medium rond een evenwichtsstand.
Vergunningplichtig		Een inrichting kan vergunningplichtig zijn op basis van de lijst in onderdeel C van bijlage I van het Bor.
Verkeersaantrekkende werking		Verkeer van en naar de inrichting buiten de inrichtingsgrens.
Wabo		De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is de geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. De Wabo regelt de procedures voor onder andere de Wm-vergunningverlening.
Wgh		De Wet geluidhinder biedt geluidgevoelige functies (zoals woningen), op basis van zonering, bescherming tegen geluidsoverlast van wegverkeerlawaai, spoorweglawaai en industrielawaai. De Wet geluidhinder is een wettelijk beoordelingskader bij vooral het vaststellen van bestemmingsplannen en het verlenen van Omgevingsvergunningen.
Wm		De Wet milieubeheer legt in grote lijnen vast welke wettelijke instrumenten er zijn om het milieu te beschermen en welke uitgangspunten daarvoor gelden.
Zonebeheerplan		Hulpmiddel bij de uitvoering van zonebeheerstaken. Het zonebeheerplan is een beleidsregel en geen toetsingskader bij vergunningverlening.
Zoneringsplicht		Door de vestiging van grote lawaaimakers (definitie opgenomen in Besluit Omgevingsrecht Bor bijlage I onderdeel CD) mogelijk te maken in een bestemmingsplan ontstaat de plicht om een geluidszone rond het daarvoor bestemde terrein op te nemen in het bestemmingsplan.

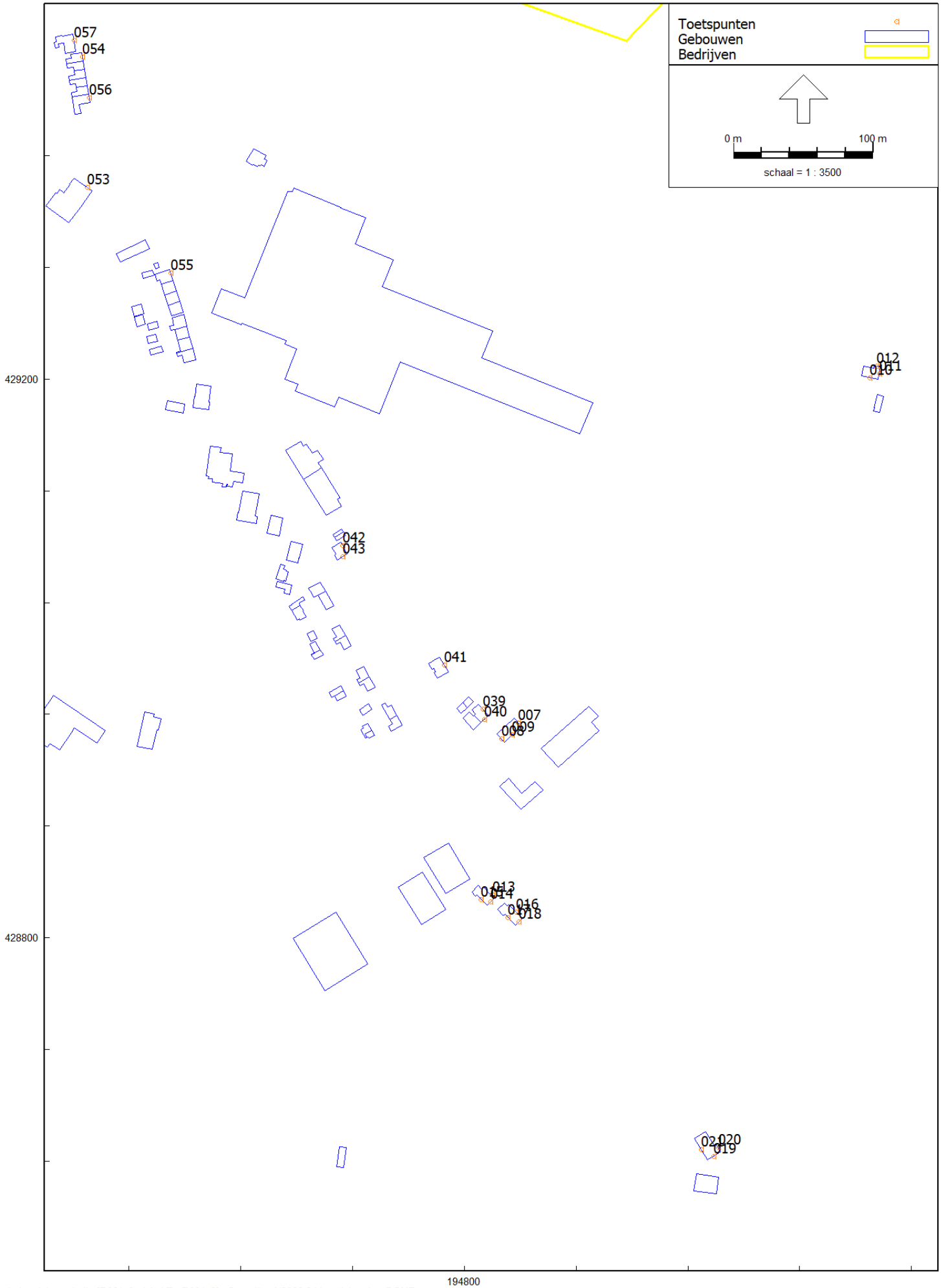
Bijlage 2

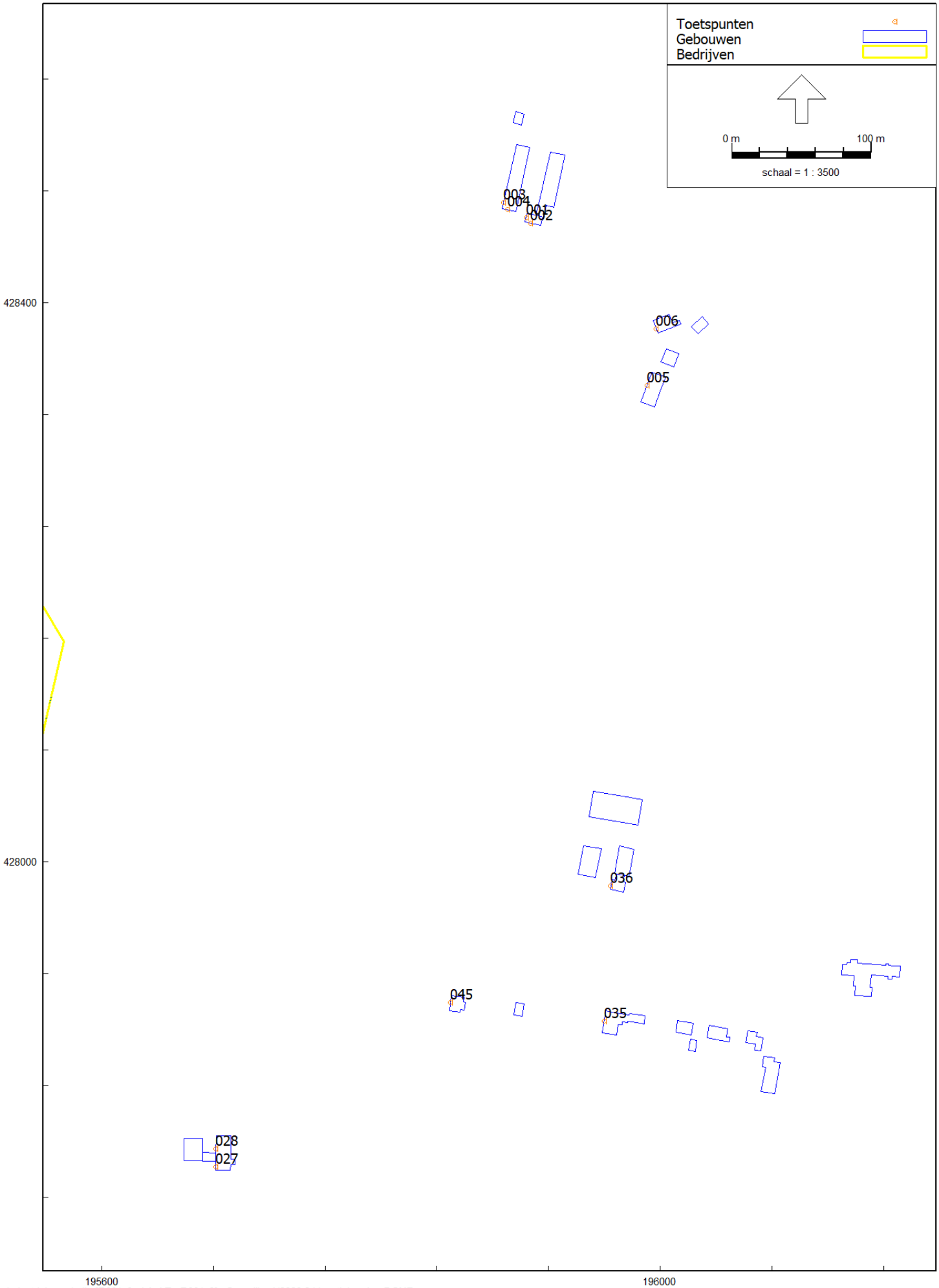
Titel	Invoergegevens rekenmodellen

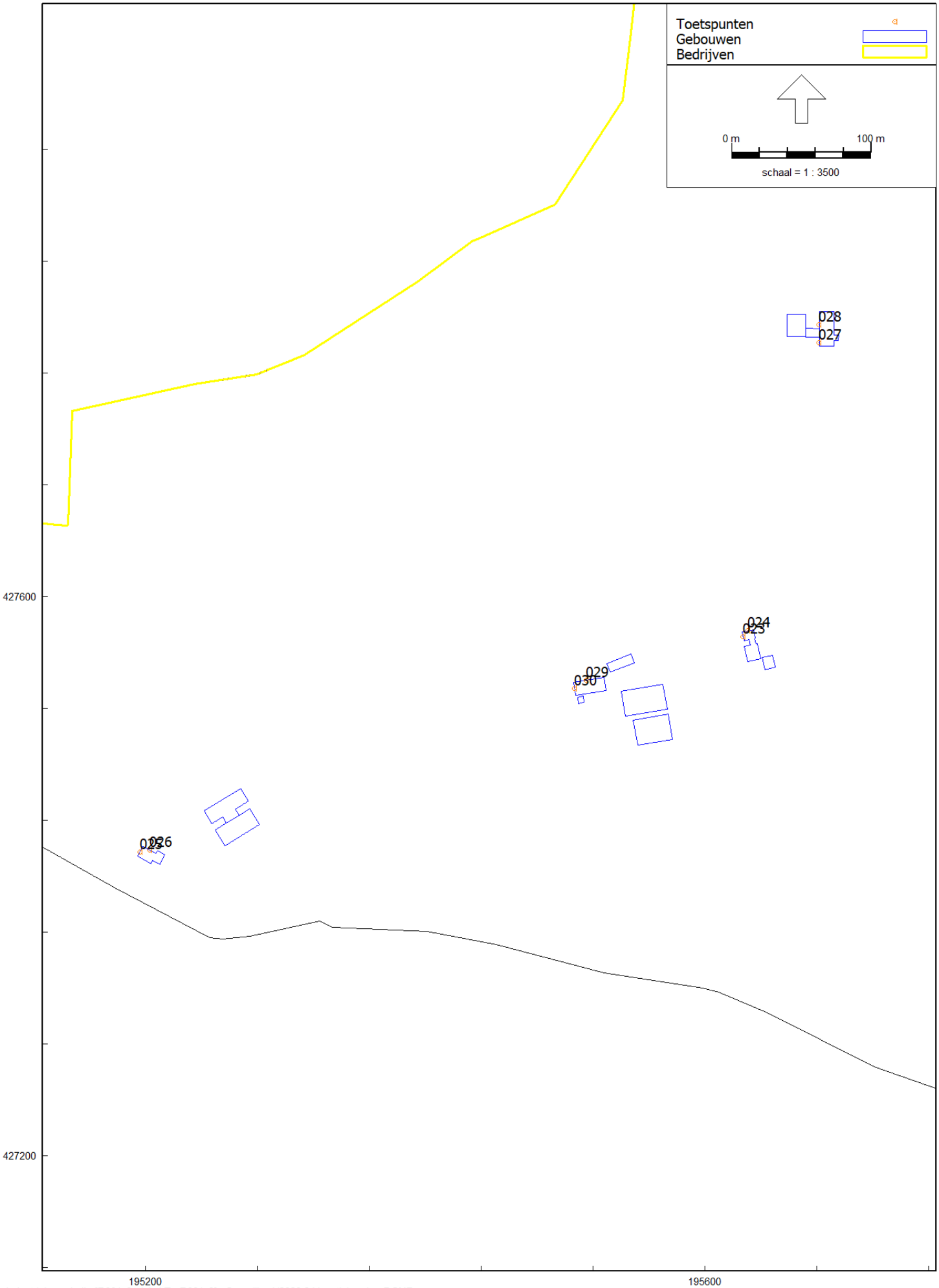

Bodemgebieden, Thema: Bodemfactor
0
0.3
1
Overig
0 m
500 m
schaal = 1 : 13000
430000
429000
428000
194000
195000
196000

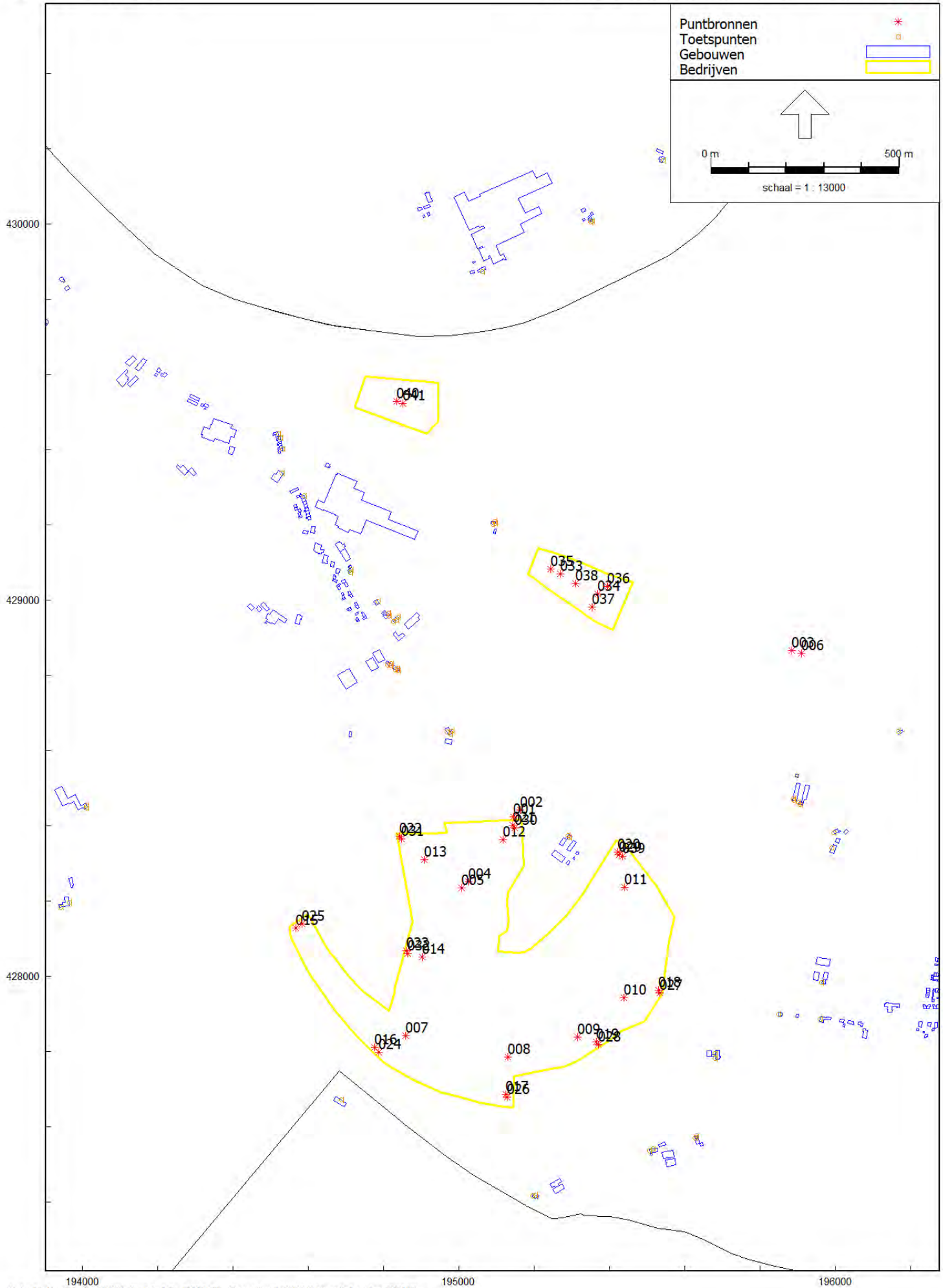

Gebouwen
Hoogtelijnen
0 m
500 m
schaal = 1 : 13000
430000
429000
428000
194000
195000
196000

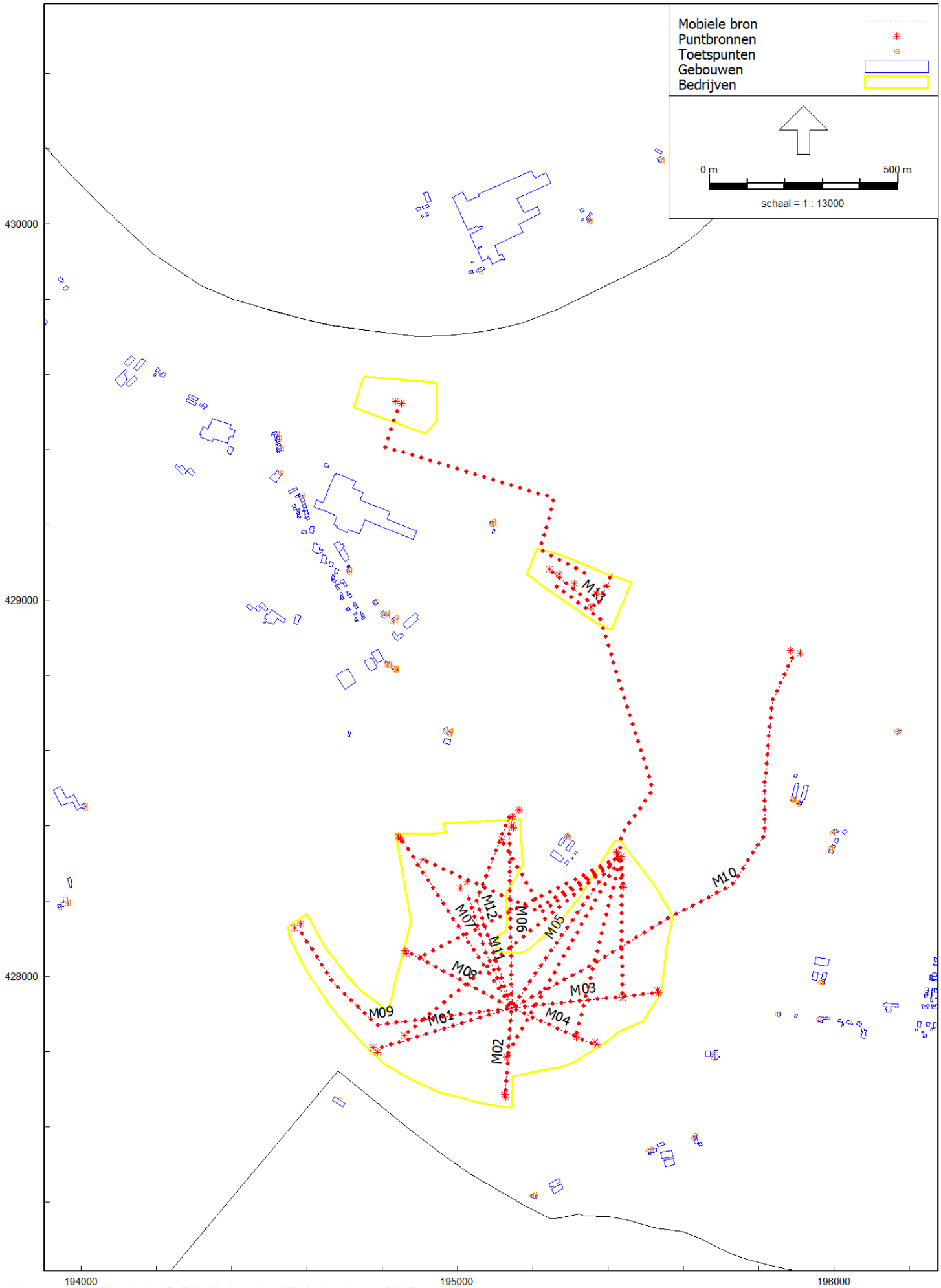

Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
500 m
schaal = 1 : 13000
430000
429000
428000
194000
195000
196000
050
034
057
054
056
053
055
041
046
006
005
036
045
035
038
033
024
025

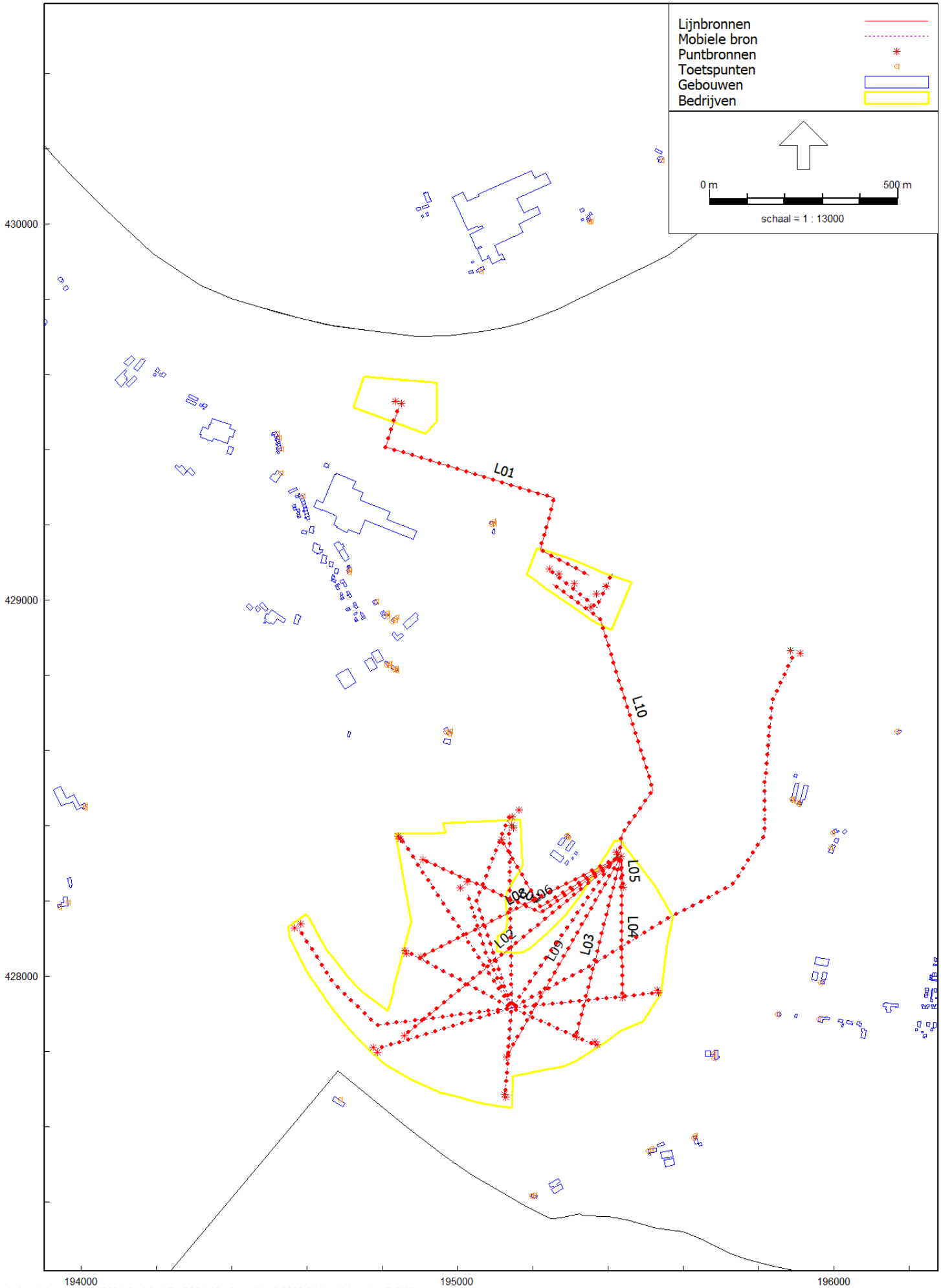

Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
100 m
schaal = 1 : 3500
057
054
056
053
055
012
011
010
042
043
041
039
040
007
009
008
013
014
016
018
020
019
429200
428800
194800


Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
100 m
schaal = 1 : 3500
003
004
001
002
006
005
036
045
035
028
027
428400
428000
195600
196000


Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
100 m
schaal = 1 : 3500
028
027
024
023
029
030
026
025
427600
427200
195200
195600


Puntbronnen
Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
500 m
schaal = 1 : 13000
430000
429000
428000
194000
195000
196000


Mobiele bron
Puntbronnen
Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
500 m
schaal = 1 : 13000
430000
429000
428000
194000
195000
196000
M01
M02
M03
M04
M05
M06
M07
M08
M09
M10
M11
M12
M13


Lijnbronnen
Mobiele bron
Puntbronnen
Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
500 m
schaal = 1 : 13000
430000
429000
428000
194000
195000
196000
L01
L02
L03
L04
L05
L06
L08
L09
L10

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X	Y	Gevel	Hdef.	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F
033	Leuther Str. 15	--	194687.67	427671.42	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
026	Kapitteldijk 2	--	195203.14	427418.59	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
025	Kapitteldijk 2	--	195195.89	427416.98	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
029	Kapitteldijk 8	--	195515.13	427540.11	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
030	Kapitteldijk 8	--	195506.92	427534.52	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
024	Kapitteldijk 10	--	195630.67	427575.59	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
023	Kapitteldijk 10	--	195627.35	427571.13	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
028	Kapitteldijk 3	--	195681.85	427794.36	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
045	Steenheuvelsestraat 2	--	195849.55	427899.16	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
036	Steenheuvelsestraat 3	--	195964.42	427982.76	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
022	Erlecomseweg 80	--	195293.48	428367.95	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
019	Erlecomseweg 74	--	194978.43	428643.67	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
020	Erlecomseweg 74	--	194981.79	428650.08	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
021	Erlecomseweg 74	--	194969.46	428648.46	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
016	Erlecomseweg 72	--	194837.33	428818.65	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
018	Erlecomseweg 72	--	194839.22	428811.45	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
017	Erlecomseweg 72	--	194831.50	428814.28	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
013	Erlecomseweg 70	--	194820.27	428830.82	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
014	Erlecomseweg 70	--	194819.14	428825.69	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
015	Erlecomseweg 70	--	194812.23	428827.35	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
009	Erlecomseweg 11	--	194834.38	428945.37	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
008	Erlecomseweg 11	--	194826.63	428942.42	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
007	Erlecomseweg 11	--	194838.96	428953.94	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
012	Erlecomsedam 114	--	195095.31	429209.13	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
011	Erlecomsedam 114	--	195096.86	429203.67	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
010	Erlecomsedam 114	--	195090.09	429200.89	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
034	Polder 8	--	195061.86	429872.70	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
001	Duffeltdijk 1	--	195903.83	428461.17	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	7.50	--	--	--
002	Duffeltdijk 1	--	195907.13	428456.98	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	7.50	--	--	--
006	Duffeltdijk 6	--	195996.95	428381.54	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
005	Duffeltdijk 4	--	195990.35	428340.81	Ja	Relatief	0.90	1.50	5.00	--	--	--	--
038	Thornsestraat 37	--	193943.67	428183.68	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
037	Thornsestraat 37	--	193965.56	428196.37	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
032	Kerkdijk 50	--	194012.25	428452.88	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
031	Kerkdijk 50	--	194010.90	428446.49	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
027	Kapitteldijk 3	--	195681.82	427781.55	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
004	Duffeltdijk 1c	--	195890.56	428466.73	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
003	Duffeltdijk 1c	--	195887.67	428471.92	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
039	Erlecomseweg 9	--	194813.59	428963.69	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
040	Erlecomseweg 9	--	194814.75	428956.39	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
041	Erlecomseweg 5a	--	194785.74	428995.49	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
042	Erlecomseweg 5	--	194713.50	429080.81	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
043	Erlecomseweg 5	--	194713.08	429072.77	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
035	Steenheuvelsestraat 4	--	195959.63	427885.91	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
044	Erlecomseweg 80	--	195289.54	428374.21	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X	Y	Gevel	Hdef.	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F
049	Duffeltdijk 18	--	196552.80	429507.46	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
048	Duffeltdijk 12	--	196326.47	428844.02	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
047	Duffeltdijk 12	--	196319.38	428834.22	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
046	Duffeltdijk 10	--	196166.64	428650.40	Ja	Relatief	2.05	1.50	5.00	--	--	--	--
051	Polder 12	--	195354.38	430007.00	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
050	Polder 11	--	195349.91	430005.06	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
052	Polder 13	--	195542.97	430168.08	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
057	Erlecomsedam 102	--	194521.02	429442.16	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
056	Erlecomseweg 12	--	194532.15	429401.10	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
054	Erlecomseweg 2	--	194527.10	429430.38	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
053	Erlecomseweg 18	--	194530.28	429337.22	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--
055	Erlecomseweg 22	--	194590.25	429275.78	Ja	Relatief	0.00	1.50	5.00	--	--	--	--

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31
033	Klasseerinstallatie zonder voorscheiding	Installatieterrein	195269.42	429069.51	11.50	11.50	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.20
034	Voorscheider	Installatieterrein	195369.83	429015.10	11.50	11.50	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.20
035	Shovel	Installatieterrein	195243.76	429082.87	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.29
036	Shovel	Installatieterrein	195394.18	429036.72	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.29
037	Shovel	Installatieterrein	195354.38	428980.76	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.29
038	Shovel	Installatieterrein	195310.82	429044.35	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.29
040	Zandstort in schip	Laadlocatie Waal	194835.84	429527.24	0.50	0.50	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.50
041	Havenset	Laadlocatie Waal	194851.27	429522.48	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69.20
016	Hydraulische Kraan	Droog 1	194777.39	427810.96	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
024	Shovel	Droog 1	194787.81	427798.26	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
017	Hydraulische Kraan	Droog 2	195124.56	427686.25	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
026	Shovel	Droog 2	195128.89	427679.03	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
018	Hydraulische Kraan	Droog 4	195530.00	427962.95	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
027	Shovel	Droog 4	195534.34	427955.72	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
019	Hydraulische Kraan	Droog 3	195365.88	427824.59	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
028	Shovel	Droog 3	195370.21	427817.37	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
020	Hydraulische Kraan	Droog 5	195421.95	428329.05	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
029	Shovel	Droog 5	195426.29	428321.83	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
021	Hydraulische Kraan	Droog 6	195143.98	428400.58	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
030	Shovel	Droog 6	195148.32	428393.35	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
022	Hydraulische Kraan	Droog 7	194843.29	428371.75	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
031	Shovel	Droog 7	194847.62	428364.53	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
023	Hydraulische Kraan	Droog 8	194860.69	428066.90	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
032	Shovel	Droog 8	194865.03	428059.68	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30
007	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 1	194859.68	427842.58	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
008	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 2	195130.08	427785.48	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
009	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 3	195315.11	427837.26	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
010	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 4	195438.87	427942.74	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
011	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 5	195440.88	428235.42	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
012	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 6	195117.66	428363.10	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
013	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 7	194908.96	428309.20	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
014	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 8	194903.07	428050.78	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.66
039	Booster	Booster	195435.09	428318.47	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.47
006	Bulldozer	Toepassen grond B2	195909.84	428857.65	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.70
003	Bulldozer	Toepassen grond B2	195884.34	428865.73	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.70
002	Bulldozer	Toepassen grond B1	195164.10	428440.85	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.70
001	Bulldozer	Toepassen grond B1	195146.09	428424.13	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.70
004	Bulldozer	Toepassen grond B4	195025.35	428250.38	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.70
005	Bulldozer	Toepassen grond B4	195007.34	428233.66	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.70
015	Hydraulische Kraan	Droog 9	194566.73	428128.09	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.10
025	Shovel	Droog 9	194584.45	428139.33	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.30

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
033	89.50	94.40	92.40	104.30	108.90	99.10	95.10	89.80	110.88
034	82.40	87.80	94.00	99.00	100.50	103.40	102.00	98.20	108.25
035	81.19	90.29	92.19	96.89	100.29	96.59	92.29	85.59	103.99
036	81.19	90.29	92.19	96.89	100.29	96.59	92.29	85.59	103.99
037	81.19	90.29	92.19	96.89	100.29	96.59	92.29	85.59	103.99
038	81.19	90.29	92.19	96.89	100.29	96.59	92.29	85.59	103.99
040	67.70	79.80	86.40	88.80	89.70	84.80	82.80	79.40	94.49
041	83.60	84.60	85.10	90.00	91.90	89.80	84.10	74.80	96.67
016	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
024	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
017	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
026	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
018	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
027	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
019	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
028	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
020	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
029	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
021	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
030	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
022	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
031	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
023	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
032	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00
007	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
008	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
009	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
010	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
011	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
012	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
013	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
014	81.66	91.07	97.10	98.25	99.33	94.73	87.50	77.10	104.06
039	84.47	89.47	93.47	97.47	98.47	96.47	95.47	93.47	104.20
006	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40	92.10	84.80	106.14
003	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40	92.10	84.80	106.14
002	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40	92.10	84.80	106.14
001	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40	92.10	84.80	106.14
004	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40	92.10	84.80	106.14
005	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40	92.10	84.80	106.14
015	73.40	85.50	90.50	97.40	100.70	97.80	91.60	85.00	104.24
025	81.20	90.30	92.20	96.90	100.30	96.60	92.30	85.60	104.00

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X-1	Y-1	H-1	M-1	Hdef.	Lengte	Gem.snelheid	Max.afst.	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500
M13	Personenauto's medewerkers + bezoekers	Installatieterrein	195410.66	429069.30	0.75	0.00	Relatief	259.78	15	25.00	11	30	--	--	24.05	--	--	61.80	69.20	76.40	78.30	80.70
M01	Dumper	Droog 1	194787.60	427806.17	1.50	0.00	Relatief	373.15	15	25.00	15	186	--	--	15.90	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M02	Dumper	Droog 2	195127.63	427686.05	1.50	0.00	Relatief	229.50	15	25.00	10	186	--	--	16.25	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M03	Dumper	Droog 4	195529.61	427954.70	1.50	0.00	Relatief	387.11	15	25.00	16	186	--	--	16.02	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M04	Dumper	Droog 3	195366.43	427816.39	1.50	0.00	Relatief	242.78	15	25.00	10	186	--	--	16.01	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M05	Dumper	Droog 5	195425.14	428319.87	1.50	0.00	Relatief	492.65	15	25.00	20	186	--	--	15.94	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M06	Dumper	Droog 6	195138.58	428389.52	1.50	0.00	Relatief	474.66	15	25.00	19	186	--	--	15.88	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M07	Dumper	Droog 7	194849.03	428367.63	1.50	0.00	Relatief	540.62	15	25.00	22	186	--	--	15.95	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M08	Dumper	Droog 8	195144.55	427914.93	1.50	0.00	Relatief	313.42	15	25.00	13	186	--	--	16.04	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M10	Dumper	Toepassen grond B2	195144.57	427914.93	1.50	0.00	Relatief	1326.34	15	25.00	54	372	--	--	12.94	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M12	Dumper	Toepassen grond B1	195144.62	427914.89	1.50	0.00	Relatief	550.64	15	25.00	23	372	--	--	13.06	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M11	Dumper	Toepassen grond B4	195144.60	427914.90	1.50	0.00	Relatief	324.90	15	25.00	13	372	--	--	12.87	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M09	Dumper	Droog 9	194581.03	428123.30	1.50	0.00	Relatief	690.21	15	25.00	28	186	--	--	15.94	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
M13	84.10	83.60	77.90	71.10	89.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.80	69.20	76.40	78.30	80.70	84.10	83.60	77.90	71.10	89.03
M01	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M02	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M03	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M04	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M05	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M06	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M07	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M08	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M10	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M12	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M11	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76
M09	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	84.00	84.00	89.00	93.00	97.00	98.00	96.00	95.00	93.00	103.76

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X-1	Y-1	H-1	M-1	Hdef.	Lengte	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	TypeLw	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
L01	Transportband	Laadlocatie Waal	195348.87	429066.14	5.00	0.00	Relatief	867.95	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	61.77	71.67	88.47	92.87	95.47	95.87	94.27	90.07	80.57	101.41
L02	Persleiding metaal/m	Nat 1	194859.68	427842.58	0.30	0.00	Relatief	746.71	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	75.55	80.55	85.55	91.55	96.55	100.55	98.55	95.55	90.55	104.73
L09	Persleiding metaal/m	Nat 2	195130.08	427785.48	0.30	0.00	Relatief	614.09	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	74.70	79.70	84.70	90.70	95.70	99.70	97.70	94.70	89.70	103.88
L03	Persleiding metaal/m	Nat 3	195315.11	427837.26	0.30	0.00	Relatief	495.94	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	73.77	78.77	83.77	89.77	94.77	98.77	96.77	93.77	88.77	102.95
L04	Persleiding metaal/m	Nat 4	195438.87	427942.74	0.30	0.00	Relatief	375.75	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	72.57	77.57	82.57	88.57	93.57	97.57	95.57	92.57	87.57	101.75
L05	Persleiding metaal/m	Nat 5	195440.88	428235.62	0.30	0.00	Relatief	83.05	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	66.01	71.01	76.01	82.01	87.01	91.01	89.01	86.01	81.01	95.19
L06	Persleiding metaal/m	Nat 6	195117.66	428363.10	0.30	0.00	Relatief	459.94	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	73.45	78.45	83.45	89.45	94.45	98.45	96.45	93.45	88.45	102.63
L07	Persleiding metaal/m	Nat 7	194908.96	428309.20	0.30	0.00	Relatief	603.98	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	74.63	79.63	84.63	90.63	95.63	99.63	97.63	94.63	89.63	103.81
L08	Persleiding metaal/m	Nat 8	194903.07	428050.78	0.30	0.00	Relatief	595.56	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	74.57	79.57	84.57	90.57	95.57	99.57	97.57	94.57	89.57	103.75
L10	Persleiding metaal/m	Booster	195254.03	429042.35	0.30	0.00	Relatief	825.95	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	75.99	80.99	85.99	91.99	96.99	100.99	98.99	95.99	90.99	105.17

Model: LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
L01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.77	71.67	88.47	92.87	95.47	95.87	94.27	90.07	80.57	101.41
L02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.55	80.55	85.55	91.55	96.55	100.55	98.55	95.55	90.55	104.73
L09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.70	79.70	84.70	90.70	95.70	99.70	97.70	94.70	89.70	103.88
L03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.77	78.77	83.77	89.77	94.77	98.77	96.77	93.77	88.77	102.95
L04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.57	77.57	82.57	88.57	93.57	97.57	95.57	92.57	87.57	101.75
L05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.01	71.01	76.01	82.01	87.01	91.01	89.01	86.01	81.01	95.19
L06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.45	78.45	83.45	89.45	94.45	98.45	96.45	93.45	88.45	102.63
L07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.63	79.63	84.63	90.63	95.63	99.63	97.63	94.63	89.63	103.81
L08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.57	79.57	84.57	90.57	95.57	99.57	97.57	94.57	89.57	103.75
L10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.99	80.99	85.99	91.99	96.99	100.99	98.99	95.99	90.99	105.17

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: LAr,LT - R001v9

Model eigenschap	
Omschrijving	LAr,LT - R001v9
Verantwoordelijke	HDU
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	HDU op 17-6-2021
Laatst ingezien door	HDU op 29-6-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2020.2
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5.0
Standaard bodemfactor	0.0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

Model: LAmax - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
033	Klasseerinstallatie zonder voorscheiding	--	195269.42	429069.51	11.50	11.50	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00
034	Voorscheider	--	195369.83	429015.10	11.50	11.50	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
035	Shovel	--	195243.76	429082.87	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
036	Shovel	--	195394.18	429036.72	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
037	Shovel	--	195354.38	428980.76	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
038	Shovel	--	195310.82	429044.35	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	6.02	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
040	Zandstort in schip	Laadlocatie Waal	194817.88	429531.73	0.50	0.50	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
041	Havenset	Laadlocatie Waal	194833.31	429526.97	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00
016	Hydraulische Kraan	Droog 1	194777.39	427810.96	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
024	Shovel	Droog 1	194787.81	427798.26	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
017	Hydraulische Kraan	Droog 2	195124.56	427686.25	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
026	Shovel	Droog 2	195128.89	427679.03	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
018	Hydraulische Kraan	Droog 4	195530.00	427962.95	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
027	Shovel	Droog 4	195534.34	427955.72	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
019	Hydraulische Kraan	Droog 3	195365.88	427824.59	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
028	Shovel	Droog 3	195370.21	427817.37	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
020	Hydraulische Kraan	Droog 5	195421.95	428329.05	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
029	Shovel	Droog 5	195426.29	428321.83	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
021	Hydraulische Kraan	Droog 6	195143.98	428400.58	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
030	Shovel	Droog 6	195148.32	428393.35	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
022	Hydraulische Kraan	Droog 7	194843.29	428371.75	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
031	Shovel	Droog 7	194847.62	428364.53	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
023	Hydraulische Kraan	Droog 8	194860.69	428066.90	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
032	Shovel	Droog 8	194865.03	428059.68	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
007	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 1	194854.17	427839.29	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
008	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 2	195130.08	427785.48	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
009	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 3	195315.11	427837.26	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
010	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 4	195438.87	427942.74	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
011	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 5	195440.88	428235.42	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
012	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 6	195117.66	428363.10	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
013	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 7	194908.96	428309.20	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
014	Jan-Bernard - diesel/elektrische zuiger	Nat 8	194903.07	428050.78	3.00	3.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
039	Booster	Booster	195435.09	428318.47	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
006	Bulldozer	Toepassen grond B2	195909.84	428857.65	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
003	Bulldozer	Toepassen grond B2	195884.34	428865.73	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
002	Bulldozer	Toepassen grond B1	195164.10	428440.85	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
001	Bulldozer	Toepassen grond B1	195146.09	428424.13	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
004	Bulldozer	Toepassen grond B4	195025.35	428250.38	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
005	Bulldozer	Toepassen grond B4	195007.34	428233.66	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	3.01	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
015	Hydraulische Kraan	Droog 9	194566.73	428128.09	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00
025	Shovel	Droog 9	194584.45	428139.33	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00

Model: LAmax - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
033	84.20	92.50	97.40	95.40	107.30	111.90	102.10	98.10	92.80	113.88
034	84.20	88.40	93.80	100.00	105.00	106.50	109.40	108.00	104.20	114.25
035	78.29	91.19	100.29	102.19	106.89	110.29	106.59	102.29	95.59	113.99
036	78.29	91.19	100.29	102.19	106.89	110.29	106.59	102.29	95.59	113.99
037	78.29	91.19	100.29	102.19	106.89	110.29	106.59	102.29	95.59	113.99
038	78.29	91.19	100.29	102.19	106.89	110.29	106.59	102.29	95.59	113.99
040	66.50	77.70	89.80	96.40	98.80	99.70	94.80	92.80	89.40	104.49
041	72.20	86.60	87.60	88.10	93.00	94.90	92.80	87.10	77.80	99.67
016	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
024	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
017	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
026	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
018	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
027	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
019	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
028	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
020	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
029	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
021	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
030	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
022	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
031	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
023	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
032	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00
007	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
008	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
009	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
010	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
011	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
012	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
013	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
014	83.66	87.66	97.07	103.10	104.25	105.33	100.73	93.50	83.10	110.06
039	85.47	90.47	95.47	99.47	103.47	104.47	102.47	101.47	99.47	110.20
006	67.70	93.40	104.20	107.00	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
003	67.70	93.40	104.20	107.00	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
002	67.70	93.40	104.20	107.00	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
001	67.70	93.40	104.20	107.00	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
004	67.70	93.40	104.20	107.00	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
005	67.70	93.40	104.20	107.00	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
015	71.10	80.40	92.50	97.50	104.40	107.70	104.80	98.60	92.00	111.24
025	78.30	91.20	100.30	102.20	106.90	110.30	106.60	102.30	95.60	114.00

Model: LAmax - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X-1	Y-1	H-1	M-1	Hdef.	Lengte	Gem.snelheid	Max.afst.	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500
M13	Personenauto's medewerkers + bezoekers	Installatieterrein	195410.66	429069.30	0.75	0.00	Relatief	259.78	15	25.00	11	30	--	--	24.05	--	--	61.80	69.20	76.40	78.30	80.70
M01	Dumper	Droog 1	194787.60	427806.17	1.50	0.00	Relatief	373.15	15	25.00	15	186	--	--	15.90	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M02	Dumper	Droog 2	195127.63	427686.05	1.50	0.00	Relatief	229.50	15	25.00	10	186	--	--	16.25	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M03	Dumper	Droog 4	195529.61	427954.70	1.50	0.00	Relatief	387.11	15	25.00	16	186	--	--	16.02	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M04	Dumper	Droog 3	195366.43	427816.39	1.50	0.00	Relatief	242.78	15	25.00	10	186	--	--	16.01	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M05	Dumper	Droog 5	195425.14	428319.87	1.50	0.00	Relatief	492.65	15	25.00	20	186	--	--	15.94	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M06	Dumper	Droog 6	195138.58	428389.52	1.50	0.00	Relatief	474.66	15	25.00	19	186	--	--	15.88	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M07	Dumper	Droog 7	194849.03	428367.63	1.50	0.00	Relatief	540.62	15	25.00	22	186	--	--	15.95	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M08	Dumper	Droog 8	195144.55	427914.93	1.50	0.00	Relatief	313.42	15	25.00	13	186	--	--	16.04	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M10	Dumper	Toepassen grond B2	195144.57	427914.93	1.50	0.00	Relatief	1326.34	15	25.00	54	372	--	--	12.94	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M12	Dumper	Toepassen grond B1	195144.62	427914.89	1.50	0.00	Relatief	550.64	15	25.00	23	372	--	--	13.06	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M11	Dumper	Toepassen grond B4	195144.60	427914.90	1.50	0.00	Relatief	324.90	15	25.00	13	372	--	--	12.87	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00
M09	Dumper	Droog 9	194581.03	428123.30	1.50	0.00	Relatief	690.21	15	25.00	28	186	--	--	15.94	--	--	88.00	88.00	93.00	97.00	101.00

Model: LAmax - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
M13	84.10	83.60	77.90	71.10	89.03	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	71.80	79.20	86.40	88.30	90.70	94.10	93.60	87.90	81.10	99.03
M01	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M02	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M03	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M04	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M05	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M06	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M07	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M08	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M10	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M12	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M11	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76
M09	102.00	100.00	99.00	97.00	107.76	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	92.00	92.00	97.00	101.00	105.00	106.00	104.00	103.00	101.00	111.76

Model: LAmax - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

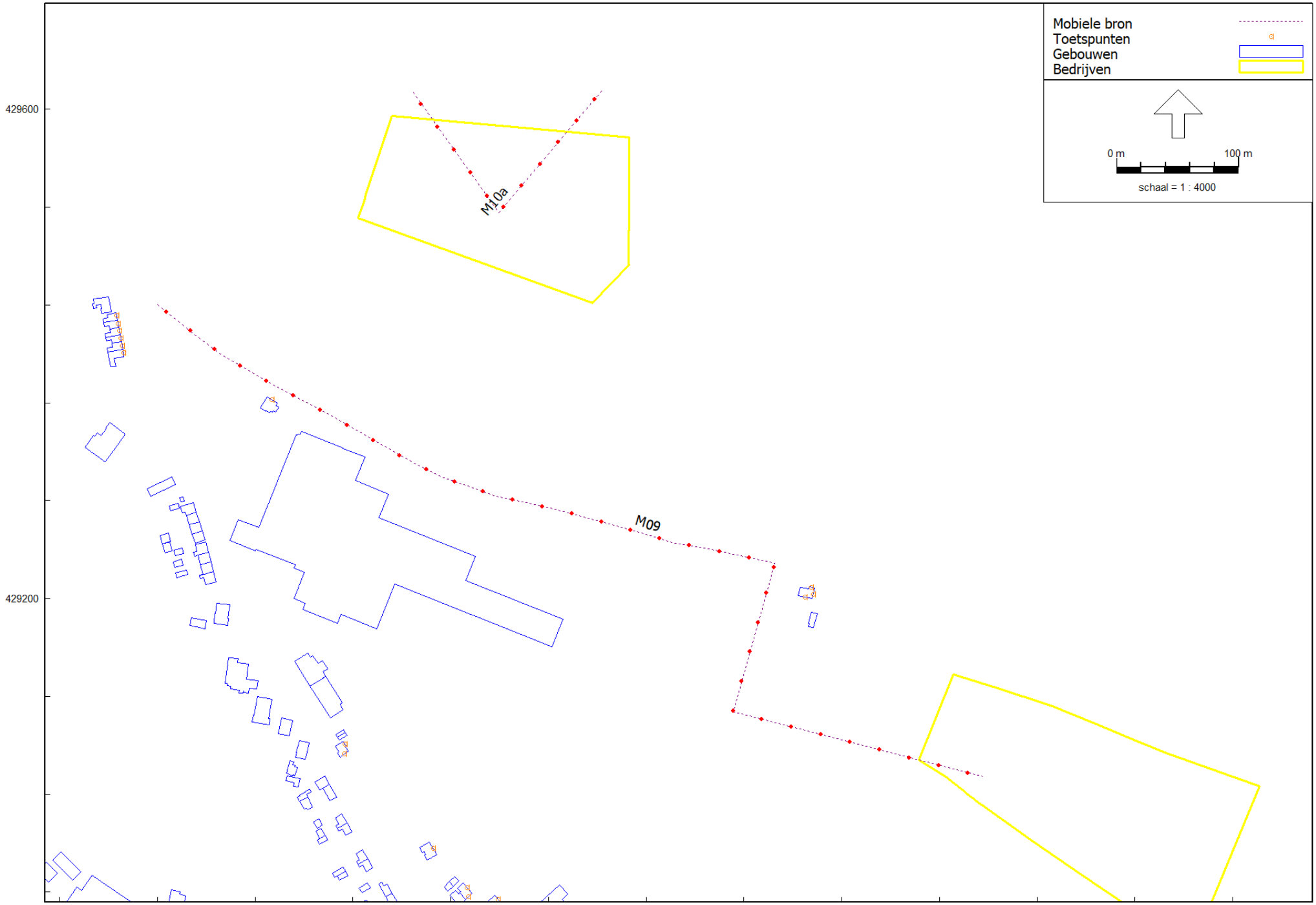
Naam	Omschr.	Groep	X-1	Y-1	H-1	M-1	Hdef.	Lengte	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	TypeLw	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31
L01	Transportband	--	195348.87	429066.14	5.00	0.00	Relatief	867.95	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	61.77	71.67	88.47	92.87	95.47	95.87	94.27	90.07	80.57	101.41	0.00
L10	Persleiding metaal/m	--	195254.03	429042.35	0.30	0.00	Relatief	825.95	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	75.99	80.99	85.99	91.99	96.99	100.99	98.99	95.99	90.99	105.17	0.00
L02	Persleiding metaal/m	Nat 1	194854.17	427838.02	0.30	0.00	Relatief	753.85	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	75.59	80.59	85.59	91.59	96.59	100.59	98.59	95.59	90.59	104.77	0.00
L09	Persleiding metaal/m	Nat 2	195130.08	427785.48	0.30	0.00	Relatief	614.09	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	74.70	79.70	84.70	90.70	95.70	99.70	97.70	94.70	89.70	103.88	0.00
L03	Persleiding metaal/m	Nat 3	195315.11	427837.26	0.30	0.00	Relatief	495.94	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	73.77	78.77	83.77	89.77	94.77	98.77	96.77	93.77	88.77	102.95	0.00
L04	Persleiding metaal/m	Nat 4	195438.87	427942.74	0.30	0.00	Relatief	375.75	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	72.57	77.57	82.57	88.57	93.57	97.57	95.57	92.57	87.57	101.75	0.00
L05	Persleiding metaal/m	Nat 5	195440.88	428235.62	0.30	0.00	Relatief	83.05	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	66.01	71.01	76.01	82.01	87.01	91.01	89.01	86.01	81.01	95.19	0.00
L06	Persleiding metaal/m	Nat 6	195117.66	428363.10	0.30	0.00	Relatief	459.94	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	73.45	78.45	83.45	89.45	94.45	98.45	96.45	93.45	88.45	102.63	0.00
L07	Persleiding metaal/m	Nat 7	194908.96	428309.20	0.30	0.00	Relatief	603.98	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	74.63	79.63	84.63	90.63	95.63	99.63	97.63	94.63	89.63	103.81	0.00
L08	Persleiding metaal/m	Nat 8	194903.07	428050.78	0.30	0.00	Relatief	595.56	0.00	--	--	Nee	Nee	Nee	False	74.57	79.57	84.57	90.57	95.57	99.57	97.57	94.57	89.57	103.75	0.00

Model: LAmax - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
L01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.77	71.67	88.47	92.87	95.47	95.87	94.27	90.07	80.57	101.41
L10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.99	80.99	85.99	91.99	96.99	100.99	98.99	95.99	90.99	105.17
L02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.59	80.59	85.59	91.59	96.59	100.59	98.59	95.59	90.59	104.77
L09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.70	79.70	84.70	90.70	95.70	99.70	97.70	94.70	89.70	103.88
L03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.77	78.77	83.77	89.77	94.77	98.77	96.77	93.77	88.77	102.95
L04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.57	77.57	82.57	88.57	93.57	97.57	95.57	92.57	87.57	101.75
L05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.01	71.01	76.01	82.01	87.01	91.01	89.01	86.01	81.01	95.19
L06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.45	78.45	83.45	89.45	94.45	98.45	96.45	93.45	88.45	102.63
L07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.63	79.63	84.63	90.63	95.63	99.63	97.63	94.63	89.63	103.81
L08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.57	79.57	84.57	90.57	95.57	99.57	97.57	94.57	89.57	103.75

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: LAmax - R001v9

Model eigenschap	
Omschrijving	LAmax - R001v9
Verantwoordelijke	HDU
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	HDU op 17-6-2021
Laatst ingezien door	HDU op 29-6-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2020.2
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5.0
Standaard bodemfactor	0.0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja


Mobiele bron
Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
100 m
schaal = 1 : 4000
M10a
M09
429600
429200
194800
195200

Model: Indirecte Hinder R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X-1	Y-1	H-1	M-1	Hdef.	Lengte	Gem.snelheid	Max.afst.	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k
M09	Personenauto's medewerkers + bezoekers	--	194559.83	429440.35	0.75	0.00	Relatief	892.18	15	25.00	36	30	--	--	23.81	--	--	61.80	69.20	76.40	78.30	80.70	84.10
M10a	Schepen	--	194769.16	429613.83	3.00	0.00	Relatief	254.06	10	25.00	11	6	--	--	29.37	--	--	66.00	74.20	81.90	86.90	91.10	92.60

Model: Indirecte Hinder R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

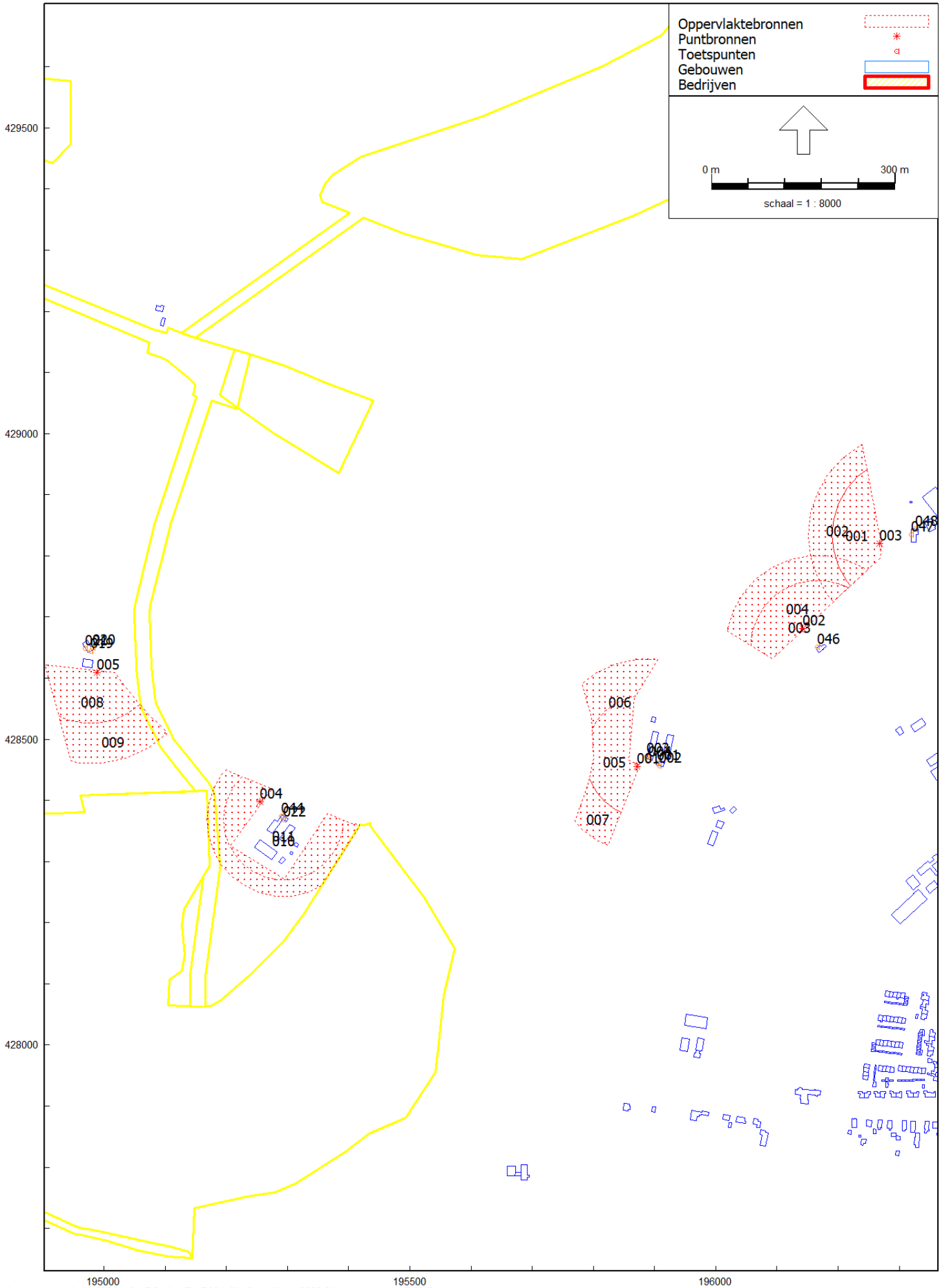
Naam	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
M09	83.60	77.90	71.10	89.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.80	69.20	76.40	78.30	80.70	84.10	83.60	77.90	71.10	89.03
M10a	90.20	85.40	77.50	97.19	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	72.00	80.20	87.90	92.90	97.10	98.60	96.20	91.40	83.50	103.19

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Indirecte Hinder R001v9

Model eigenschap	
Omschrijving	Indirecte Hinder R001v9
Verantwoordelijke	HDU
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	HDU op 17-6-2021
Laatst ingezien door	HDU op 29-6-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2020.2
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5.0
Standaard bodemfactor	0.0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: LAr,LT - R001v9 - L24 natura 2000

Model eigenschap	
Omschrijving	LAr,LT - R001v9 - L24 natura 2000
Verantwoordelijke	HDU
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	HDU op 17-6-2021
Laatst ingezien door	HDU op 29-6-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2020.2
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	L24
Waarde	Gem(Dag, Avond, Nacht)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	0.3
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5.0
Standaard bodemfactor	0.0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja


Oppervlaktebronnen
Puntbronnen
Toetspunten
Gebouwen
Bedrijven
0 m
300 m
schaal = 1 : 8000
429500
429000
428500
428000
195000
195500
196000
001
002
003
004
005
006
007
008
009
046

Model: IBS LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Groep	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
001	Bulldozer - max	--	195871.86	428455.71	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	199.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	67.70	93.40	104.20	107.00
002	Bulldozer - max	--	196141.87	428681.66	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	199.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	67.70	93.40	104.20	107.00
003	Bulldozer - max	--	196267.41	428819.98	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	199.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	67.70	93.40	104.20	107.00
004	Bulldozer - max	--	195255.30	428397.38	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	199.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	67.70	93.40	104.20	107.00
005	Bulldozer - max	--	194988.73	428608.92	2.00	2.00	0.00	Relatief	Normale puntbron	0.00	360.00	199.00	--	--	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	67.70	93.40	104.20	107.00

Model: IBS LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
001	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
002	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
003	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
004	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14
005	110.00	111.60	108.40	102.10	94.80	116.14

Model: IBS LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	TypeLw	Weging	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	DeltaL	DeltaH	Negeer obj.	LwM2 31	LwM2 63	LwM2 125	LwM2 250	LwM2 500	LwM2 1k	LwM2 2k	LwM2 4k	LwM2 8k	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k
001	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.68	43.38	54.18	56.98	59.98	61.58	58.38	52.08	44.78	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
002	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.72	43.42	54.22	57.02	60.02	61.62	58.42	52.12	44.82	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
003	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.67	43.37	54.17	56.97	59.97	61.57	58.37	52.07	44.77	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
004	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.49	43.19	53.99	56.79	59.79	61.39	58.19	51.89	44.59	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
005	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.66	43.36	54.16	56.96	59.96	61.56	58.36	52.06	44.76	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
006	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	19.58	45.28	56.08	58.88	61.88	63.48	60.28	53.98	46.68	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
007	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	21.55	47.25	58.05	60.85	63.85	65.45	62.25	55.95	48.65	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
008	Bulldozer	2.00	0.00	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.57	43.27	54.07	56.87	59.87	61.47	58.27	51.97	44.67	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
009	Bulldozer	2.00	1.43	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.68	43.38	54.18	56.98	59.98	61.58	58.38	52.08	44.78	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
010	Bulldozer	2.00	0.88	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.49	43.19	53.99	56.79	59.79	61.39	58.19	51.89	44.59	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40
011	Bulldozer	2.00	0.74	Relatief	True	A	3.01	--	--	10.0	10.0	Ja	17.67	43.37	54.17	56.97	59.97	61.57	58.37	52.07	44.77	57.70	83.40	94.20	97.00	100.00	101.60	98.40

Model: IBS LAr,LT - R001v9
R001v9 - Ooijse Graaf - M20210556
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 4k	Lw 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
001	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
007	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
008	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
009	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
010	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
011	92.10	84.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: IBS LAr,LT - R001v9

Model eigenschap	
Omschrijving	IBS LAr,LT - R001v9
Verantwoordelijke	HDU
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	HDU op 17-6-2021
Laatst ingezien door	HDU op 29-6-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2020.2
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5.0
Standaard bodemfactor	0.0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

Bijlage 3

Titel Rekenresultaten $L_{Ar,LT}$

Rapport: Toetsingstabel
Model: LAr,LT - R001v9
Map: M:\PRJ\M\2021\055600 K3 Delta - zandwinning Ooijse Graaf\09 - Modellen\Ooijse Graaf GM 2020.2\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Etmaalwaarde

Naam	Omschrijving	001_A	001_B	001_C	002_A	002_B	002_C	003_A	003_B	004_A	004_B	005_A	005_B	006_A	006_B	007_A	007_B	008_A	008_B	009_A	009_B	010_A	010_B	011_A	011_B	012_A	012_B	013_A	013_B	014_A	014_B	015_A
Groep	Booster	35.9	37.0	37.3	35.3	36.4	36.8	36.8	38.4	36.2	37.5	30.3	35.7	26.9	35.7	25.1	24.9	27.9	27.9	29.7	30.0	36.0	37.6	36.7	37.8	23.7	24.4	33.5	33.8	31.4	32.1	18.5
Groep	Droog 1	28.1	29.5	29.9	27.9	29.5	29.8	27.5	29.6	27.7	29.6	23.3	29.1	25.2	29.9	19.4	17.1	25.9	26.8	17.5	20.0	27.2	27.7	26.6	27.6	12.0	13.1	20.3	20.1	28.9	29.7	31.2
Groep	Droog 2	28.5	29.7	30.0	28.4	29.7	29.9	28.1	29.8	28.3	29.9	24.5	29.6	28.6	31.6	17.3	17.2	25.9	26.4	18.2	20.7	27.2	27.8	20.3	27.1	11.9	13.0	18.3	18.1	28.5	29.6	28.6
Groep	Droog 3	31.7	33.2	33.4	31.6	33.2	33.4	31.4	33.2	31.6	33.2	28.5	33.3	32.3	35.3	20.4	20.0	22.7	26.0	28.6	29.1	22.4	28.1	24.4	28.2	12.8	13.9	21.6	22.7	29.4	30.2	29.2
Groep	Droog 4	33.9	35.1	35.3	33.8	35.0	35.3	33.5	35.1	33.8	35.1	30.4	35.3	34.1	37.1	23.7	23.3	24.8	29.3	29.3	29.6	21.6	28.8	28.6	29.5	14.5	15.5	20.4	22.1	29.9	30.7	32.2
Groep	Droog 5	37.4	38.5	38.7	37.4	38.5	38.6	37.1	38.9	37.2	38.8	29.7	36.6	27.4	36.5	26.8	26.4	30.0	30.5	31.9	32.1	24.0	31.9	31.6	32.5	17.0	18.0	23.8	25.3	26.6	27.6	25.5
Groep	Droog 6	34.9	36.1	34.1	33.1	34.1	34.0	32.4	34.2	35.0	36.2	25.7	32.5	23.7	32.4	26.7	26.5	27.8	33.2	37.2	37.5	33.4	33.8	25.9	33.3	17.3	18.3	25.9	28.0	36.6	37.3	38.9
Groep	Droog 7	32.4	33.8	32.1	30.9	32.1	32.1	29.9	32.0	32.4	34.0	24.2	30.8	22.4	30.7	25.9	23.0	27.6	28.4	23.3	25.8	31.7	32.1	27.1	28.1	15.7	16.7	28.7	28.6	36.5	37.3	36.6
Groep	Droog 8	29.5	30.9	31.2	30.9	30.8	31.1	28.9	31.0	29.0	31.0	23.8	30.1	21.8	30.0	22.2	19.4	23.3	24.4	19.6	22.2	30.0	30.6	29.7	30.5	14.1	15.2	23.9	23.8	31.5	32.4	33.8
Groep	Droog 9	26.9	28.2	28.4	27.1	28.2	28.4	26.5	28.3	27.9	28.3	21.5	27.5	20.9	27.6	18.3	18.3	27.6	32.0	30.8	31.6	28.2	28.7	21.7	23.2	13.4	14.5	21.5	20.2	32.7	33.4	33.9
Groep	Installatieterrein	24.7	26.0	34.5	24.8	25.0	31.2	37.5	39.1	27.0	24.9	31.0	36.9	29.7	37.3	44.0	44.7	28.4	29.2	35.3	36.3	51.4	53.2	51.3	53.4	40.5	43.4	43.7	43.8	43.1	43.7	26.4
Groep	Nat 1	30.9	32.2	32.5	31.1	32.2	32.5	30.5	32.4	30.8	32.4	25.0	31.4	25.0	31.5	22.4	20.6	25.7	26.8	24.4	25.4	27.8	29.2	27.3	29.2	13.6	14.8	22.8	22.9	29.9	31.0	31.7
Groep	Nat 2	31.9	33.4	33.7	32.1	33.3	33.6	31.5	33.5	31.8	33.5	26.4	32.6	29.4	33.8	21.1	21.1	28.3	29.4	26.1	27.0	26.8	29.0	25.1	28.6	13.8	14.9	20.7	21.2	29.4	30.5	30.3
Groep	Nat 3	32.4	33.9	34.2	32.5	33.9	34.2	32.0	34.1	32.3	34.1	27.6	33.5	30.7	34.7	22.0	21.6	25.2	27.8	29.1	29.6	22.7	28.4	26.4	28.6	13.7	14.8	21.8	22.2	28.8	29.9	29.7
Groep	Nat 4	33.1	34.7	35.0	33.2	34.7	35.0	32.7	34.9	33.0	34.9	28.5	34.3	31.8	35.7	23.2	22.7	25.3	28.8	28.7	29.1	20.8	28.0	28.2	29.0	14.2	15.2	20.5	22.3	28.3	29.3	30.6
Groep	Nat 5	34.0	35.7	36.0	35.1	35.6	35.9	33.5	36.0	33.7	35.9	27.8	34.5	25.5	34.2	25.1	24.8	31.0	31.5	28.9	29.3	21.2	28.5	28.7	29.8	15.4	16.4	21.7	23.4	24.9	25.5	13.1
Groep	Nat 6	32.9	34.6	34.9	31.8	33.1	33.2	31.1	33.3	33.1	34.7	25.0	31.8	22.7	31.5	25.4	25.0	26.9	29.9	33.2	33.8	31.0	32.0	25.9	31.3	16.5	17.6	25.6	27.3	34.0	35.0	36.2
Groep	Nat 7	32.4	34.0	34.3	31.6	32.8	32.9	30.9	33.0	32.5	34.1	24.7	31.5	22.4	31.3	23.5	23.5	27.0	28.3	26.2	27.4	30.6	31.5	30.1	31.5	15.7	16.8	23.6	23.8	33.8	35.1	34.2
Groep	Nat 8	30.9	32.2	32.5	31.8	32.1	32.5	30.3	32.4	30.6	32.4	24.4	31.0	22.1	30.9	21.7	21.7	25.9	27.1	24.9	26.1	28.9	30.0	28.3	30.0	14.4	15.5	26.0	25.9	31.4	32.7	31.9
Groep	Toepassen grond B1	34.6	36.1	34.6	33.0	34.2	34.4	32.4	34.5	34.8	36.3	26.4	32.8	24.9	32.8	28.3	28.0	30.6	33.4	35.9	36.3	33.6	34.1	27.3	33.5	19.0	20.0	27.2	28.7	35.6	36.3	38.5
Groep	Toepassen grond B2	44.3	46.2	47.8	43.0	44.7	46.1	46.6	48.9	44.4	46.7	36.3	41.6	35.1	41.0	23.1	22.7	27.5	27.7	28.3	28.7	30.5	32.2	31.0	32.3	23.8	24.1	30.0	30.7	30.5	31.1	28.3
Groep	Toepassen grond B4	31.4	33.0	33.4	31.7	33.1	33.3	30.8	33.2	30.9	33.2	25.6	31.9	24.0	31.8	23.7	23.4	33.5	33.9	24.0	26.5	32.0	32.6	26.5	31.8	17.2	18.3	25.4	25.2	34.5	35.6	34.7
	Totaal	48.2	49.8	50.7	47.6	48.9	49.7	49.3	51.4	48.3	50.1	41.8	47.6	42.2	47.9	44.8	45.3	41.4	43.2	44.0	44.6	52.0	53.8	51.8	53.9	40.9	43.7	44.9	45.2	47.4	48.2	46.6
	(geen toetssoort)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Overschrijding	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Toetsingstabel
Model: LAr,LT - R001v9
Map: M:\PRJ\M\2021\055600 K3 Delta - zandwinning Ooijse Graaf\09 - Modellen\Ooijse Graaf GM 2020.2\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Etmaalwaarde

Naam	Omschrijving	015_B	016_A	016_B	017_A	017_B	018_A	018_B	019_A	019_B	020_A	020_B	021_A	021_B	022_A	022_B	023_A	023_B	024_A	024_B	025_A	025_B	026_A	026_B	027_A	027_B	028_A	028_B	029_A	029_B	030_A	030_B
Groep	Booster	18.9	34.8	35.6	20.6	21.5	34.1	35.3	37.1	37.6	37.8	38.2	28.8	27.1	32.9	29.5	30.9	34.4	26.5	32.9	29.3	31.1	29.1	31.1	18.9	23.9	37.2	37.6	25.3	32.4	26.8	27.5
Groep	Droog 1	31.8	19.4	15.8	28.6	29.7	28.4	29.7	22.3	31.3	19.6	22.8	31.8	32.8	23.1	30.9	32.3	34.1	32.6	34.1	36.6	37.9	38.9	40.0	33.0	34.2	18.3	25.0	34.0	35.5	33.7	35.4
Groep	Droog 2	29.7	17.9	18.4	28.5	29.8	28.1	29.8	25.8	32.0	21.9	24.2	21.7	32.0	31.5	38.8	37.2	38.7	37.3	38.7	40.2	43.6	40.9	43.7	37.0	38.0	21.2	28.3	39.5	40.7	39.3	40.6
Groep	Droog 3	30.1	21.9	21.9	32.0	32.9	28.8	30.4	32.8	33.4	27.5	28.8	24.5	32.7	28.4	32.3	34.5	40.4	33.8	40.4	37.9	39.0	37.9	39.1	41.8	42.3	25.1	31.9	34.2	42.1	35.1	42.1
Groep	Droog 4	32.6	24.5	24.6	32.4	33.4	29.3	31.0	33.4	33.9	33.0	33.5	26.5	29.4	29.1	33.0	37.8	42.3	34.2	41.1	32.9	33.9	35.6	37.1	28.0	33.6	45.1	45.9	32.4	40.1	31.5	33.9
Groep	Droog 5	26.2	31.8	33.1	27.0	27.9	32.2	33.7	37.8	38.3	37.9	38.2	25.3	29.8	34.9	37.2	34.3	37.9	29.5	35.9	32.9	34.5	32.8	34.5	21.8	27.0	39.7	40.0	28.3	35.7	29.4	32.9
Groep	Droog 6	39.3	29.3	29.5	39.6	40.4	36.3	37.8	43.0	43.4	42.7	43.1	37.8	39.9	35.1	38.2	27.1	32.8	26.7	32.8	31.8	33.4	32.0	33.5	19.3	24.3	33.3	34.1	26.3	33.6	27.2	33.6
Groep	Droog 7	37.3	27.4	22.4	36.5	37.5	36.4	37.6	29.9	40.1	26.0	29.8	41.4	41.9	30.5	34.6	27.3	32.4	26.4	32.3	31.4	33.5	31.8	33.5	19.3	24.5	20.1	26.8	26.7	33.5	28.0	33.6
Groep	Droog 8	34.4	22.7	18.0	31.5	32.6	31.5	32.7	25.7	35.7	23.0	26.5	32.9	37.0	23.6	30.3	30.3	33.8	28.4	33.7	34.0	35.9	34.2	35.8	20.6	27.1	19.4	26.5	28.8	34.8	30.6	34.8
Groep	Droog 9	35.8	19.0	18.3	32.6	33.5	32.6	33.4	26.2	34.0	20.3	23.6	33.9	34.6	29.7	34.2	28.4	31.2	27.3	31.2	32.3	33.9	34.3	35.6	27.2	28.9	17.0	22.9	28.1	32.4	30.0	32.3
Groep	Installatieterrein	25.9	43.6	44.5	27.9	26.7	43.1	43.9	34.3	35.0	44.0	44.3	42.5	31.4	22.3	22.4	27.5	32.2	27.0	32.7	30.4	31.6	30.2	31.7	17.0	22.4	36.0	36.3	25.7	32.5	26.8	31.5
Groep	Nat 1	32.6	23.4	22.5	30.7	31.9	29.9	31.5	30.2	33.9	28.1	29.3	28.1	34.0	32.4	37.7	30.8	34.4	31.2	34.4	34.9	37.0	36.9	38.6	31.4	33.1	30.6	31.9	32.0	35.5	32.2	35.4
Groep	Nat 2	31.3	23.2	23.9	30.9	31.9	29.3	31.1	32.1	34.1	30.0	30.8	25.2	32.6	34.0	39.3	33.5	37.3	33.6	37.3	37.3	39.7	37.7	39.7	34.9	36.4	32.0	33.7	33.4	38.7	34.8	38.7
Groep	Nat 3	30.6	24.4	25.2	31.5	32.7	28.8	30.8	33.0	33.7	30.4	31.3	25.4	31.5	30.7	33.4	33.4	38.5	32.2	38.4	36.7	38.5	36.5	38.5	38.0	39.2	33.5	35.4	32.8	39.9	33.7	39.9
Groep	Nat 4	31.2	25.0	25.7	31.1	32.3	28.4	30.4	32.7	33.5	32.8	33.5	27.8	29.9	30.7	33.2	33.1	38.9	32.5	39.0	33.7	35.6	33.6	35.6	26.4	31.9	35.6	38.0	31.2	38.6	31.8	38.1
Groep	Nat 5	14.7	29.2	31.2	20.0	21.4	28.9	31.3	33.7	34.6	33.9	34.7	23.2	26.2	37.2	39.1	32.5	36.3	27.7	34.0	29.5	31.8	29.4	31.8	19.8	25.3	38.2	38.7	26.3	33.3	27.9	28.5
Groep	Nat 6	36.9	26.7	27.1	37.0	38.1	33.6	35.6	40.3	40.9	35.8	37.0	33.2	39.8	37.3	38.9	26.4	32.0	25.6	31.9	29.8	31.6	29.9	31.7	18.0	23.1	33.9	34.5	25.1	32.5	25.8	32.4
Groep	Nat 7	35.3	24.7	25.5	34.4	35.8	33.8	35.5	32.9	38.4	29.9	31.9	35.2	39.6	35.4	37.7	26.8	32.3	25.8	32.1	30.4	32.4	30.6	32.4	18.3	23.6	30.1	31.4	25.7	32.9	26.8	32.8
Groep	Nat 8	33.0	25.3	23.2	32.1	33.5	31.4	33.1	31.2	35.4	28.9	30.2	29.6	35.8	32.9	34.6	29.4	33.5	27.4	33.3	32.3	34.5	32.6	34.5	20.3	26.3	29.9	31.6	27.7	34.1	29.2	34.1
Groep	Toepassen grond B1	39.1	31.0	31.2	39.3	40.2	36.2	37.8	42.9	43.5	42.2	42.6	35.2	38.9	36.4	39.8	28.3	33.6	27.8	33.6	32.1	34.3	32.5	34.3	21.4	26.2	32.5	33.6	27.7	34.5	28.5	34.5
Groep	Toepassen grond B2	29.0	31.6	31.6	29.0	30.2	31.4	32.8	34.5	35.1	33.9	34.5	25.7	30.0	32.7	34.9	30.1	34.5	30.3	35.9	32.5	34.2	32.7	34.5	25.1	29.0	37.2	37.9	29.4	36.0	29.3	33.9
Groep	Toepassen grond B4	35.9	25.2	25.5	34.3	35.9	34.2	36.0	32.6	39.2	29.4	31.9	30.1	39.6	36.6	42.5	28.8	34.0	28.1	34.0	32.6	35.0	33.2	35.1	21.7	26.7	22.5	28.9	28.5	35.3	29.5	35.3
	Totaal	47.4	45.5	46.3	46.9	48.0	47.6	48.9	49.4	51.2	49.6	50.2	47.7	49.5	46.7	50.2	45.6	49.8	44.4	49.4	47.7	49.9	48.5	50.3	45.6	47.0	49.1	50.1	44.8	50.2	45.3	49.5
	(geen toetssoort)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Overschrijding	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Toetsingstabel
Model: LAr,LT - R001v9
Map: M:\PRJ\M\2021\055600 K3 Delta - zandwinning Ooijse Graaf\09 - Modellen\Ooijse Graaf GM 2020.2\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Etmaalwaarde

Naam	Omschrijving	031_A	031_B	032_A	032_B	033_A	033_B	034_A	034_B	035_A	035_B	036_A	036_B	037_A	037_B	038_A	038_B	039_A	039_B	040_A	040_B	041_A	041_B	042_A	042_B	043_A	043_B	044_A	044_B	045_A	045_B	046_A
Groep	Booster	25.5	26.0	24.0	24.7	28.1	30.2	28.4	28.7	31.5	33.0	22.2	24.5	24.0	25.2	22.8	23.1	28.6	29.1	27.6	28.1	30.7	32.3	32.6	34.1	32.2	32.6	37.2	37.7	32.8	34.5	32.0
Groep	Droog 1	28.7	29.6	28.7	29.6	46.8	48.6	22.4	22.9	28.5	30.3	29.6	30.5	29.7	30.6	30.5	30.6	17.6	14.5	27.4	28.5	16.0	18.0	23.2	15.8	23.1	27.5	19.0	20.5	29.6	31.4	26.8
Groep	Droog 2	26.1	27.6	26.8	27.6	38.5	40.1	23.0	23.5	31.1	32.7	30.4	31.1	26.9	28.1	28.0	28.1	23.4	15.4	23.8	24.8	18.4	19.8	20.5	19.1	25.8	27.7	18.1	18.2	31.8	33.4	22.2
Groep	Droog 3	25.3	26.5	26.4	26.6	34.5	36.3	23.6	24.0	33.7	35.1	34.4	35.2	25.5	26.8	26.5	26.7	18.4	18.3	20.2	24.0	20.6	24.8	24.7	24.4	25.9	27.7	20.2	20.2	35.7	37.2	23.6
Groep	Droog 4	26.1	26.5	26.3	26.5	32.5	34.4	24.5	24.9	32.0	34.0	40.0	40.9	24.9	26.2	26.1	26.3	21.4	22.4	21.9	24.7	21.3	25.6	29.1	30.4	26.8	28.4	22.1	22.1	39.7	41.3	24.2
Groep	Droog 5	26.8	27.0	26.6	27.0	31.5	33.5	26.5	26.9	33.6	35.2	27.9	29.3	24.8	26.0	25.7	25.9	20.8	22.7	25.5	26.2	23.4	30.9	31.3	32.5	28.9	30.2	31.8	32.7	35.3	37.0	32.6
Groep	Droog 6	29.2	29.5	29.0	29.5	33.0	34.9	27.0	27.4	29.9	31.4	26.0	27.2	28.0	29.2	25.4	25.2	25.2	25.2	24.6	28.3	25.2	32.6	33.9	35.1	32.4	33.1	49.7	50.7	31.3	33.0	29.2
Groep	Droog 7	31.0	31.2	30.9	31.2	33.2	34.9	25.6	26.0	28.5	30.4	29.9	30.9	29.6	30.6	26.3	26.2	26.3	20.0	33.4	34.9	21.9	23.9	28.7	22.1	28.8	33.3	40.8	41.1	29.8	31.8	27.1
Groep	Droog 8	28.7	29.5	29.5	29.7	38.0	39.7	24.5	24.9	25.0	28.3	30.3	31.3	28.8	29.7	29.5	29.7	22.2	16.3	30.2	30.9	18.0	20.0	25.4	18.0	25.5	29.3	21.9	23.7	30.3	32.2	27.1
Groep	Droog 9	33.0	34.0	33.8	34.1	38.9	40.4	24.5	24.9	24.7	27.1	28.3	29.2	33.4	34.3	34.0	34.2	18.5	17.1	27.4	32.2	17.8	20.1	25.9	17.2	28.9	30.8	33.2	33.4	27.7	29.4	24.7
Groep	Installatieterrein	33.7	34.3	31.5	32.5	30.4	32.3	40.3	40.5	32.5	33.6	21.6	24.9	29.8	30.8	15.3	15.2	44.5	45.0	43.8	44.3	43.6	44.2	41.8	43.0	44.0	44.9	41.1	41.4	32.6	34.0	34.9
Groep	Nat 1	27.6	29.0	28.2	29.1	41.2	43.4	24.0	24.5	29.5	31.4	30.4	31.4	28.1	29.4	29.1	29.4	20.4	17.7	27.7	29.0	19.4	22.8	25.5	23.7	26.6	28.8	24.8	25.3	31.3	33.1	28.2
Groep	Nat 2	26.1	27.4	26.8	27.4	36.2	38.4	24.0	24.6	31.3	33.3	32.4	33.4	26.3	27.7	27.4	27.8	23.2	19.1	23.4	25.0	20.8	24.2	25.2	25.7	26.4	28.5	24.2	24.1	33.2	35.1	27.9
Groep	Nat 3	25.1	26.3	26.0	26.4	33.0	35.3	23.7	24.3	32.7	34.7	33.7	34.8	24.8	26.3	26.0	26.4	19.4	19.6	21.9	24.4	21.8	25.3	26.4	26.8	25.8	27.8	23.6	23.5	34.7	36.7	27.3
Groep	Nat 4	25.3	25.7	25.3	25.7	30.8	33.2	23.7	24.3	31.7	33.8	36.5	37.8	23.7	25.3	25.2	25.5	20.9	20.7	21.5	24.0	20.6	26.4	28.1	30.0	26.5	27.6	23.6	23.6	36.1	38.3	27.3
Groep	Nat 5	24.4	24.8	24.1	24.7	28.0	30.6	24.1	24.7	31.2	33.4	25.8	26.9	22.5	24.3	23.8	24.3	19.6	21.4	25.0	25.1	22.9	26.9	28.3	30.0	25.6	27.6	27.0	27.5	32.7	35.1	30.4
Groep	Nat 6	27.6	27.9	27.1	27.9	30.7	32.9	25.6	26.1	29.0	30.9	25.7	26.4	26.0	27.6	24.4	24.1	24.1	23.4	25.0	28.4	24.5	29.1	29.1	29.2	29.4	31.2	45.9	46.8	30.5	32.4	27.8
Groep	Nat 7	29.4	29.7	29.2	29.7	32.1	34.2	25.4	25.9	29.1	31.0	28.9	30.0	27.7	29.2	26.3	26.2	26.2	20.5	31.8	32.6	22.8	25.3	28.5	25.6	30.0	31.8	40.0	40.4	30.4	32.4	27.6
Groep	Nat 8	27.7	28.7	28.4	28.8	36.2	38.4	24.5	25.1	27.9	29.9	29.2	30.4	27.3	28.7	28.5	28.8	23.8	18.7	29.7	30.6	20.7	23.7	26.5	24.2	26.7	30.1	26.1	26.9	30.6	32.5	27.4
Groep	Toepassen grond B1	29.1	29.5	28.9	29.5	33.7	35.9	27.5	28.0	29.1	31.3	28.2	29.6	27.8	29.1	26.6	26.6	27.5	26.6	26.7	29.1	26.5	30.2	33.5	34.7	32.1	33.4	48.6	49.6	30.7	32.9	29.4
Groep	Toepassen grond B2	27.0	27.4	26.3	26.7	31.1	33.2	28.0	28.4	34.6	36.2	33.2	34.3	25.3	26.4	25.0	25.2	22.5	23.1	23.1	24.5	28.2	29.3	29.9	31.2	30.0	30.2	24.9	25.1	36.6	37.8	39.2
Groep	Toepassen grond B4	30.3	30.6	30.3	30.6	35.1	37.2	26.8	27.3	29.8	31.9	31.2	32.4	28.7	30.2	29.7	30.1	27.6	21.8	27.7	28.9	25.0	26.1	26.6	25.0	30.1	32.4	43.3	43.4	31.2	33.4	28.5
	Totaal	42.1	42.8	42.0	42.5	50.7	52.5	42.6	42.9	44.4	46.2	45.4	46.5	41.2	42.3	41.1	41.3	45.2	45.5	45.5	46.4	44.4	45.7	45.0	45.9	46.1	47.4	54.4	55.2	46.9	48.7	43.9
	(geen toetssoort)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Overschrijding	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Toetsingstabel
Model: LAr,LT - R001v9
Map: M:\PRJ\M\2021\055600 K3 Delta - zandwinning Ooijse Graaf\09 - Modellen\Ooijse Graaf GM 2020.2\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Etmaalwaarde

Naam	Omschrijving	046_B	047_A	047_B	048_A	048_B	049_A	049_B	050_A	050_B	051_A	051_B	052_A	052_B	053_A	053_B	054_A	054_B	055_A	055_B	056_A	056_B	057_A	057_B
Groep	Booster	32.9	22.4	30.3	29.4	30.5	25.0	25.2	26.5	27.7	26.5	27.6	25.1	25.9	19.7	25.0	25.0	28.8	25.2	25.5	21.2	29.1	26.8	28.5
Groep	Droog 1	26.7	17.4	24.8	23.4	24.4	20.3	20.5	20.8	22.5	20.7	22.4	20.4	21.2	15.2	11.5	21.2	21.8	18.4	18.3	24.1	24.5	13.8	16.8
Groep	Droog 2	22.5	16.7	24.2	19.0	20.8	20.6	20.1	20.7	22.2	20.7	22.2	20.1	21.0	23.0	12.0	24.3	24.8	21.9	25.8	24.3	25.0	15.1	17.8
Groep	Droog 3	23.9	19.6	27.0	23.2	24.5	22.6	22.3	21.8	23.2	21.6	23.1	20.9	21.9	13.2	14.0	24.4	25.0	26.4	26.0	24.8	25.4	18.6	20.1
Groep	Droog 4	24.6	20.2	27.7	23.4	23.8	22.8	22.5	22.6	24.0	22.5	24.0	21.8	22.8	15.7	16.2	24.1	25.3	26.4	26.6	20.8	25.6	24.4	24.9
Groep	Droog 5	33.1	22.3	30.4	28.8	29.6	24.5	24.5	24.9	26.1	24.8	26.1	23.7	24.5	18.7	19.0	26.4	27.3	28.1	28.4	22.4	27.4	26.4	26.9
Groep	Droog 6	30.2	19.8	27.7	27.1	27.7	22.7	23.1	24.7	26.0	24.7	25.9	23.6	24.4	17.7	18.5	26.4	28.9	30.4	30.4	25.1	29.5	23.9	25.0
Groep	Droog 7	28.3	18.5	25.9	26.8	27.3	21.1	21.6	23.6	24.9	23.5	24.8	22.6	23.2	28.0	15.9	28.5	28.9	24.4	26.6	28.7	29.1	18.3	21.1
Groep	Droog 8	27.6	18.1	25.7	24.4	25.3	21.1	21.5	22.7	24.3	22.6	24.3	22.1	22.8	18.7	12.5	25.2	25.7	19.8	21.0	25.3	25.8	14.9	17.9
Groep	Droog 9	25.4	16.7	23.7	22.7	23.6	19.4	19.8	21.9	23.2	21.7	23.1	20.9	21.5	21.7	14.1	20.1	20.7	19.8	19.2	23.2	23.2	16.4	19.7
Groep	Installatieterrein	36.1	26.1	35.1	28.4	35.1	32.1	33.2	37.4	38.4	37.3	38.4	35.2	35.8	34.5	40.6	39.1	40.4	31.9	33.8	36.8	40.8	39.2	40.3
Groep	Nat 1	28.3	18.6	26.1	24.7	25.7	21.2	21.3	21.8	23.6	21.7	23.5	21.2	22.1	17.6	13.6	24.9	25.6	22.6	23.3	24.7	25.8	18.2	20.0
Groep	Nat 2	28.3	19.4	27.0	23.5	25.1	22.5	22.1	21.8	23.5	21.8	23.4	21.1	22.2	21.9	14.7	24.9	25.7	26.1	26.8	24.4	25.9	19.9	21.4
Groep	Nat 3	27.5	19.6	27.1	23.4	24.9	22.7	22.3	21.8	23.4	21.7	23.4	21.0	22.1	14.4	15.0	24.3	25.1	26.3	26.1	23.7	25.3	21.0	22.0
Groep	Nat 4	27.4	20.1	27.5	23.9	25.3	22.9	22.6	21.9	23.5	21.8	23.5	20.9	22.1	15.0	15.7	22.8	24.5	25.6	25.7	20.5	25.0	21.7	22.6
Groep	Nat 5	30.5	20.4	27.8	26.2	27.2	22.4	22.2	22.1	23.8	22.0	23.8	21.1	22.3	17.0	17.3	23.4	24.9	25.4	25.9	20.5	25.0	24.3	24.8
Groep	Nat 6	29.1	19.1	26.7	25.8	26.6	21.5	22.0	23.1	24.8	23.1	24.7	22.2	23.2	17.1	17.8	25.9	27.3	28.5	28.4	27.4	27.9	22.5	23.6
Groep	Nat 7	28.8	18.9	26.5	25.8	26.5	21.5	22.1	23.0	24.8	22.9	24.7	22.4	23.2	25.1	16.2	27.3	28.0	26.4	29.0	27.3	28.2	20.1	22.1
Groep	Nat 8	28.1	18.6	26.1	24.7	25.6	21.1	21.5	22.1	23.9	22.0	23.9	21.5	22.5	23.6	14.4	25.7	26.4	24.0	24.7	25.5	26.5	18.6	20.6
Groep	Toepassen grond B1	30.6	21.4	28.4	28.0	28.7	23.5	24.0	25.2	26.6	25.2	26.6	24.3	25.1	19.3	20.0	27.7	29.2	30.8	31.0	26.3	29.6	25.7	26.9
Groep	Toepassen grond B2	40.3	29.8	37.7	36.2	39.0	29.9	29.8	27.1	28.1	27.1	28.1	26.9	27.3	20.0	26.0	25.9	27.4	25.1	25.2	24.4	27.9	24.6	26.7
Groep	Toepassen grond B4	29.5	20.5	27.6	26.5	27.3	22.7	23.1	24.3	26.1	24.2	26.1	23.6	24.5	16.8	17.6	28.5	29.1	30.2	30.6	28.6	29.2	20.8	23.1
	Totaal	44.8	35.1	42.9	40.9	43.1	37.8	38.2	40.1	41.3	40.0	41.2	38.5	39.3	37.3	41.1	42.0	43.2	40.4	41.1	40.6	43.6	40.7	41.9
	(geen toetssoort)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Overschrijding	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

	Deelbijdragen					Totaal RBS		Beoordeling richtwaarden				Beoordeling Grenswaarden	
Geluidsgevoelig object	Droge winning	Natte Winning	Installatieterrein	Toepassen grond	Booster	Geluidsbelasting	Geluidsklasse	Richtwaarde	Geluidsklasse	Absoluut	Klassen	Kader	Beoordeling
Duffeltdijk 1	38.7	36.0	34.5	48.2	37.3	49	redelijk rustig	40	zeer rustig	9	2	50	-1
Duffeltdijk 10	33.1	30.5	36.1	41.1	32.9	43	rustig	40	zeer rustig	3	1	50	-7
Duffeltdijk 12	30.4	27.8	35.1	39.6	30.5	42	rustig	40	zeer rustig	2	1	50	-8
Duffeltdijk 18	24.5	22.9	33.2	31.5	25.2	36	zeer rustig	40	zeer rustig	-4	0	50	-14
Duffeltdijk 1c	38.9	36.0	39.1	49.2	38.4	50	redelijk rustig	40	zeer rustig	10	2	50	0
Duffeltdijk 4	36.6	34.5	36.9	42.5	35.7	45	rustig	40	zeer rustig	5	1	50	-5
Duffeltdijk 6	37.1	35.7	37.3	42.1	35.7	45	rustig	40	zeer rustig	5	1	50	-5
Erlecomsedam 102	26.9	24.8	40.3	30.6	28.5	41	rustig	45	rustig	-4	0	50	-9
Erlecomsedam 114	33.8	32.0	53.4	37.8	37.8	54	onrustig	55	onrustig	-1	0	55	-1
Erlecomseweg 11	37.5	33.8	44.7	37.4	30.0	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Erlecomseweg 12	29.5	28.2	40.8	33.7	29.1	42	rustig	45	rustig	-3	0	50	-8
Erlecomseweg 18	28.0	25.1	40.6	27.5	25.0	41	rustig	45	rustig	-4	0	50	-9
Erlecomseweg 2	28.9	28.0	40.4	33.4	28.8	42	rustig	45	rustig	-3	0	50	-8
Erlecomseweg 22	30.4	29.0	33.8	34.4	25.5	39	zeer rustig	45	rustig	-6	-1	50	-11
Erlecomseweg 5	35.1	31.8	44.9	36.9	34.1	46	redelijk rustig	45	rustig	1	1	50	-4
Erlecomseweg 5a	32.6	29.1	44.2	33.6	32.3	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Erlecomseweg 70	39.3	36.9	43.8	41.0	33.8	46	redelijk rustig	45	rustig	1	1	50	-4
Erlecomseweg 72	40.4	38.1	44.5	41.9	35.6	47	redelijk rustig	45	rustig	2	1	50	-3
Erlecomseweg 74	43.4	40.9	44.3	45.3	38.2	49	redelijk rustig	40	zeer rustig	9	2	50	-1
Erlecomseweg 80	50.7	46.8	41.4	50.6	37.7	55	onrustig	55	onrustig	0	0	55	0
Erlecomseweg 9	34.9	32.6	45.0	32.7	29.1	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Kapitteldijk 10	42.3	39.0	32.7	39.4	34.4	46	redelijk rustig	50	redelijk rustig	-4	0	50	-4
Kapitteldijk 2	43.7	39.7	31.7	39.4	31.1	46	redelijk rustig	50	redelijk rustig	-4	0	50	-4
Kapitteldijk 3	45.9	39.2	36.3	39.7	37.6	48	redelijk rustig	50	redelijk rustig	-2	0	50	-2
Kapitteldijk 8	42.1	39.9	32.5	40.1	32.4	46	redelijk rustig	50	redelijk rustig	-4	0	50	-4
Kerkdijk 50	34.1	29.7	34.3	34.1	26.0	40	zeer rustig	40	zeer rustig	0	0	50	-10
Leuther Str. 15	48.6	43.4	32.3	40.5	30.2	50	redelijk rustig	50	redelijk rustig	0	0	50	0
Polder 11	26.1	24.8	38.4	31.8	27.7	40	zeer rustig	40	zeer rustig	0	0	50	-10
Polder 12	26.1	24.7	38.4	31.8	27.6	40	zeer rustig	40	zeer rustig	0	0	50	-10
Polder 13	24.5	23.2	35.8	30.6	25.9	38	zeer rustig	40	zeer rustig	-2	0	50	-12
Polder 8	27.4	26.1	40.5	32.7	28.7	42	rustig	55	onrustig	-13	-2	55	-13
Steenheuvelsestraat 2	41.3	38.3	34.0	40.1	34.5	46	redelijk rustig	45	rustig	1	1	50	-4
Steenheuvelsestraat 3	40.9	37.8	24.9	37.3	24.5	44	rustig	45	rustig	-1	0	50	-6
Steenheuvelsestraat 4	35.2	34.7	33.6	38.5	33.0	42	rustig	45	rustig	-3	0	50	-8
Thornsestraat 37	34.3	29.4	30.8	33.6	25.2	39	zeer rustig	40	zeer rustig	-1	0	50	-11

	Deelbijdragen			Totaal RBS		Beoordeling richtwaarden				Beoordeling Grenswaarden	
Geluidsgevoelig object	Natte Winning	Installatieterrein	Booster	Geluidsbelasting	Geluidsklasse	Richtwaarde	Geluidsklasse	Absoluut	Klassen	Kader	Beoordeling
Duffeltdijk 1	36.0	34.5	37.3	41	rustig	40	zeer rustig	1	1	50	-9
Duffeltdijk 10	30.5	36.1	32.9	39	zeer rustig	40	zeer rustig	-1	0	50	-11
Duffeltdijk 12	27.8	35.1	30.5	37	zeer rustig	40	zeer rustig	-3	0	50	-13
Duffeltdijk 18	22.9	33.2	25.2	34	zeer rustig	40	zeer rustig	-6	0	50	-16
Duffeltdijk 1c	36.0	39.1	38.4	43	rustig	40	zeer rustig	3	1	50	-7
Duffeltdijk 4	34.5	36.9	35.7	41	rustig	40	zeer rustig	1	1	50	-9
Duffeltdijk 6	35.7	37.3	35.7	41	rustig	40	zeer rustig	1	1	50	-9
Erlecomsedam 102	24.8	40.3	28.5	41	rustig	45	rustig	-4	0	50	-9
Erlecomsedam 114	32.0	53.4	37.8	54	onrustig	55	onrustig	-1	0	55	-1
Erlecomseweg 11	33.8	44.7	30.0	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Erlecomseweg 12	28.2	40.8	29.1	41	rustig	45	rustig	-4	0	50	-9
Erlecomseweg 18	25.1	40.6	25.0	41	rustig	45	rustig	-4	0	50	-9
Erlecomseweg 2	28.0	40.4	28.8	41	rustig	45	rustig	-4	0	50	-9
Erlecomseweg 22	29.0	33.8	25.5	36	zeer rustig	45	rustig	-9	-1	50	-14
Erlecomseweg 5	31.8	44.9	34.1	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Erlecomseweg 5a	29.1	44.2	32.3	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Erlecomseweg 70	36.9	43.8	33.8	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Erlecomseweg 72	38.1	44.5	35.6	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Erlecomseweg 74	40.9	44.3	38.2	46	redelijk rustig	40	zeer rustig	6	2	50	-4
Erlecomseweg 80	46.8	41.4	37.7	48	redelijk rustig	55	onrustig	-7	-1	55	-7
Erlecomseweg 9	32.6	45.0	29.1	45	rustig	45	rustig	0	0	50	-5
Kapitteldijk 10	39.0	32.7	34.4	41	rustig	50	redelijk rustig	-9	-1	50	-9
Kapitteldijk 2	39.7	31.7	31.1	41	rustig	50	redelijk rustig	-9	-1	50	-9
Kapitteldijk 3	39.2	36.3	37.6	42	rustig	50	redelijk rustig	-8	-1	50	-8
Kapitteldijk 8	39.9	32.5	32.4	41	rustig	50	redelijk rustig	-9	-1	50	-9
Kerkdijk 50	29.7	34.3	26.0	36	zeer rustig	40	zeer rustig	-4	0	50	-14
Leuther Str. 15	43.4	32.3	30.2	44	rustig	50	redelijk rustig	-6	-1	50	-6
Polder 11	24.8	38.4	27.7	39	zeer rustig	40	zeer rustig	-1	0	50	-11
Polder 12	24.7	38.4	27.6	39	zeer rustig	40	zeer rustig	-1	0	50	-11
Polder 13	23.2	35.8	25.9	36	zeer rustig	40	zeer rustig	-4	0	50	-14
Polder 8	26.1	40.5	28.7	41	rustig	55	onrustig	-14	-2	55	-14
Steenheuvelsestraat 2	38.3	34.0	34.5	41	rustig	45	rustig	-4	0	50	-9
Steenheuvelsestraat 3	37.8	24.9	24.5	38	zeer rustig	45	rustig	-7	-1	50	-12
Steenheuvelsestraat 4	34.7	33.6	33.0	39	zeer rustig	45	rustig	-6	-1	50	-11
Thornsestraat 37	29.4	30.8	25.2	34	zeer rustig	40	zeer rustig	-6	0	50	-16

Bijlage 4

Titel	Rekenresultaten L_{Amax}

Rapport: Resultatentabel
Model: LAmax - R001v9
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
001_A	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	1.50	59.0	--	--
001_B	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	5.00	61.3	--	--
001_C	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	7.50	62.6	--	--
002_A	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	1.50	56.4	--	--
002_B	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	5.00	58.6	--	--
002_C	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	7.50	60.2	--	--
003_A	Duffeltdijk 1c	195887.67	428471.92	1.50	58.8	--	--
003_B	Duffeltdijk 1c	195887.67	428471.92	5.00	61.7	--	--
004_A	Duffeltdijk 1c	195890.56	428466.73	1.50	60.0	--	--
004_B	Duffeltdijk 1c	195890.56	428466.73	5.00	62.7	--	--
005_A	Duffeltdijk 4	195990.35	428340.81	1.50	45.9	--	--
005_B	Duffeltdijk 4	195990.35	428340.81	5.00	50.1	--	--
006_A	Duffeltdijk 6	195996.95	428381.54	1.50	41.4	--	--
006_B	Duffeltdijk 6	195996.95	428381.54	5.00	50.1	--	--
007_A	Erlecomseweg 11	194838.96	428953.94	1.50	47.0	--	--
007_B	Erlecomseweg 11	194838.96	428953.94	5.00	47.4	--	--
008_A	Erlecomseweg 11	194826.63	428942.42	1.50	42.9	--	--
008_B	Erlecomseweg 11	194826.63	428942.42	5.00	43.3	--	--
009_A	Erlecomseweg 11	194834.38	428945.37	1.50	46.2	--	--
009_B	Erlecomseweg 11	194834.38	428945.37	5.00	46.6	--	--
010_A	Erlecomsedam 114	195090.09	429200.89	1.50	53.7	--	--
010_B	Erlecomsedam 114	195090.09	429200.89	5.00	55.3	--	--
011_A	Erlecomsedam 114	195096.86	429203.67	1.50	53.5	--	--
011_B	Erlecomsedam 114	195096.86	429203.67	5.00	55.4	--	--
012_A	Erlecomsedam 114	195095.31	429209.13	1.50	41.9	--	--
012_B	Erlecomsedam 114	195095.31	429209.13	5.00	43.4	--	--
013_A	Erlecomseweg 70	194820.27	428830.82	1.50	47.0	--	--
013_B	Erlecomseweg 70	194820.27	428830.82	5.00	47.9	--	--
014_A	Erlecomseweg 70	194819.14	428825.69	1.50	45.0	--	--
014_B	Erlecomseweg 70	194819.14	428825.69	5.00	45.8	--	--
015_A	Erlecomseweg 70	194812.23	428827.35	1.50	47.4	--	--
015_B	Erlecomseweg 70	194812.23	428827.35	5.00	47.9	--	--
016_A	Erlecomseweg 72	194837.33	428818.65	1.50	46.2	--	--
016_B	Erlecomseweg 72	194837.33	428818.65	5.00	47.1	--	--
017_A	Erlecomseweg 72	194831.50	428814.28	1.50	48.2	--	--
017_B	Erlecomseweg 72	194831.50	428814.28	5.00	49.1	--	--
018_A	Erlecomseweg 72	194839.22	428811.45	1.50	44.7	--	--
018_B	Erlecomseweg 72	194839.22	428811.45	5.00	46.4	--	--
019_A	Erlecomseweg 74	194978.43	428643.67	1.50	52.1	--	--
019_B	Erlecomseweg 74	194978.43	428643.67	5.00	52.5	--	--
020_A	Erlecomseweg 74	194981.79	428650.08	1.50	51.9	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: LAmax - R001v9
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
020_B	Erlecomseweg 74	194981.79	428650.08	5.00	52.3	--	--
021_A	Erlecomseweg 74	194969.46	428648.46	1.50	48.0	--	--
021_B	Erlecomseweg 74	194969.46	428648.46	5.00	49.1	--	--
022_A	Erlecomseweg 80	195293.48	428367.95	1.50	52.0	--	--
022_B	Erlecomseweg 80	195293.48	428367.95	5.00	53.0	--	--
023_A	Kapitteldijk 10	195627.35	427571.13	1.50	43.8	--	--
023_B	Kapitteldijk 10	195627.35	427571.13	5.00	47.6	--	--
024_A	Kapitteldijk 10	195630.67	427575.59	1.50	43.9	--	--
024_B	Kapitteldijk 10	195630.67	427575.59	5.00	47.5	--	--
025_A	Kapitteldijk 2	195195.89	427416.98	1.50	46.9	--	--
025_B	Kapitteldijk 2	195195.89	427416.98	5.00	50.3	--	--
026_A	Kapitteldijk 2	195203.14	427418.59	1.50	47.5	--	--
026_B	Kapitteldijk 2	195203.14	427418.59	5.00	50.4	--	--
027_A	Kapitteldijk 3	195681.82	427781.55	1.50	48.4	--	--
027_B	Kapitteldijk 3	195681.82	427781.55	5.00	48.9	--	--
028_A	Kapitteldijk 3	195681.85	427794.36	1.50	52.0	--	--
028_B	Kapitteldijk 3	195681.85	427794.36	5.00	52.8	--	--
029_A	Kapitteldijk 8	195515.13	427540.11	1.50	46.2	--	--
029_B	Kapitteldijk 8	195515.13	427540.11	5.00	48.6	--	--
030_A	Kapitteldijk 8	195506.92	427534.52	1.50	45.9	--	--
030_B	Kapitteldijk 8	195506.92	427534.52	5.00	48.6	--	--
031_A	Kerkdijk 50	194010.90	428446.49	1.50	39.6	--	--
031_B	Kerkdijk 50	194010.90	428446.49	5.00	40.6	--	--
032_A	Kerkdijk 50	194012.25	428452.88	1.50	40.5	--	--
032_B	Kerkdijk 50	194012.25	428452.88	5.00	40.8	--	--
033_A	Leuther Str. 15	194687.67	427671.42	1.50	53.6	--	--
033_B	Leuther Str. 15	194687.67	427671.42	5.00	55.4	--	--
034_A	Polder 8	195061.86	429872.70	1.50	40.7	--	--
034_B	Polder 8	195061.86	429872.70	5.00	40.9	--	--
035_A	Steenheuvelsestraat 4	195959.63	427885.91	1.50	41.2	--	--
035_B	Steenheuvelsestraat 4	195959.63	427885.91	5.00	42.8	--	--
036_A	Steenheuvelsestraat 3	195964.42	427982.76	1.50	46.4	--	--
036_B	Steenheuvelsestraat 3	195964.42	427982.76	5.00	47.2	--	--
037_A	Thornsestraat 37	193965.56	428196.37	1.50	39.4	--	--
037_B	Thornsestraat 37	193965.56	428196.37	5.00	40.3	--	--
038_A	Thornsestraat 37	193943.67	428183.68	1.50	40.2	--	--
038_B	Thornsestraat 37	193943.67	428183.68	5.00	40.3	--	--
039_A	Erlecomseweg 9	194813.59	428963.69	1.50	46.4	--	--
039_B	Erlecomseweg 9	194813.59	428963.69	5.00	46.8	--	--
040_A	Erlecomseweg 9	194814.75	428956.39	1.50	46.4	--	--
040_B	Erlecomseweg 9	194814.75	428956.39	5.00	46.8	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: LAmax - R001v9
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
041_A	Erlecomseweg 5a	194785.74	428995.49	1.50	45.4	--	--
041_B	Erlecomseweg 5a	194785.74	428995.49	5.00	46.0	--	--
042_A	Erlecomseweg 5	194713.50	429080.81	1.50	43.7	--	--
042_B	Erlecomseweg 5	194713.50	429080.81	5.00	45.0	--	--
043_A	Erlecomseweg 5	194713.08	429072.77	1.50	45.8	--	--
043_B	Erlecomseweg 5	194713.08	429072.77	5.00	46.9	--	--
044_A	Erlecomseweg 80	195289.54	428374.21	1.50	58.2	--	--
044_B	Erlecomseweg 80	195289.54	428374.21	5.00	59.5	--	--
045_A	Steenheuvelsestraat 2	195849.55	427899.16	1.50	46.3	--	--
045_B	Steenheuvelsestraat 2	195849.55	427899.16	5.00	47.7	--	--
046_A	Duffeltdijk 10	196166.64	428650.40	1.50	47.4	--	--
046_B	Duffeltdijk 10	196166.64	428650.40	5.00	48.6	--	--
047_A	Duffeltdijk 12	196319.38	428834.22	1.50	37.1	--	--
047_B	Duffeltdijk 12	196319.38	428834.22	5.00	46.3	--	--
048_A	Duffeltdijk 12	196326.47	428844.02	1.50	44.8	--	--
048_B	Duffeltdijk 12	196326.47	428844.02	5.00	48.2	--	--
049_A	Duffeltdijk 18	196552.80	429507.46	1.50	37.6	--	--
049_B	Duffeltdijk 18	196552.80	429507.46	5.00	37.7	--	--
050_A	Polder 11	195349.91	430005.06	1.50	38.1	--	--
050_B	Polder 11	195349.91	430005.06	5.00	39.1	--	--
051_A	Polder 12	195354.38	430007.00	1.50	38.1	--	--
051_B	Polder 12	195354.38	430007.00	5.00	39.1	--	--
052_A	Polder 13	195542.97	430168.08	1.50	36.4	--	--
052_B	Polder 13	195542.97	430168.08	5.00	37.0	--	--
053_A	Erlecomseweg 18	194530.28	429337.22	1.50	34.4	--	--
053_B	Erlecomseweg 18	194530.28	429337.22	5.00	41.3	--	--
054_A	Erlecomseweg 2	194527.10	429430.38	1.50	40.6	--	--
054_B	Erlecomseweg 2	194527.10	429430.38	5.00	41.5	--	--
055_A	Erlecomseweg 22	194590.25	429275.78	1.50	39.4	--	--
055_B	Erlecomseweg 22	194590.25	429275.78	5.00	39.7	--	--
056_A	Erlecomseweg 12	194532.15	429401.10	1.50	38.5	--	--
056_B	Erlecomseweg 12	194532.15	429401.10	5.00	41.3	--	--
057_A	Erlecomsedam 102	194521.02	429442.16	1.50	40.2	--	--
057_B	Erlecomsedam 102	194521.02	429442.16	5.00	41.5	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 5

Titel	Rekenresultaten indirecte hinder

Rapport: Resultatentabel
Model: Indirecte Hinder R001v9
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
000_A	Erlecomsedam 112	194654.01	429362.55	1.50	23.8	--	--	23.8	49.5
000_B	Erlecomsedam 112	194654.01	429362.55	5.00	34.1	--	--	34.1	58.4
001_A	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	1.50	-7.0	--	--	-7.0	25.6
001_B	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	5.00	-5.7	--	--	-5.7	26.6
001_C	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	7.50	1.1	--	--	1.1	33.7
002_A	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	1.50	-6.3	--	--	-6.3	25.9
002_B	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	5.00	-6.4	--	--	-6.4	25.8
002_C	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	7.50	-0.9	--	--	-0.9	31.5
003_A	Duffeltdijk 1c	195887.67	428471.92	1.50	3.8	--	--	3.8	36.3
003_B	Duffeltdijk 1c	195887.67	428471.92	5.00	5.7	--	--	5.7	38.3
004_A	Duffeltdijk 1c	195890.56	428466.73	1.50	-3.5	--	--	-3.5	28.3
004_B	Duffeltdijk 1c	195890.56	428466.73	5.00	-6.5	--	--	-6.5	25.6
005_A	Duffeltdijk 4	195990.35	428340.81	1.50	1.1	--	--	1.1	32.4
005_B	Duffeltdijk 4	195990.35	428340.81	5.00	4.7	--	--	4.7	37.2
006_A	Duffeltdijk 6	195996.95	428381.54	1.50	-2.7	--	--	-2.7	30.2
006_B	Duffeltdijk 6	195996.95	428381.54	5.00	4.6	--	--	4.6	37.3
007_A	Erlecomseweg 11	194838.96	428953.94	1.50	15.3	--	--	15.3	46.7
007_B	Erlecomseweg 11	194838.96	428953.94	5.00	17.9	--	--	17.9	50.3
008_A	Erlecomseweg 11	194826.63	428942.42	1.50	2.3	--	--	2.3	34.7
008_B	Erlecomseweg 11	194826.63	428942.42	5.00	3.2	--	--	3.2	35.6
009_A	Erlecomseweg 11	194834.38	428945.37	1.50	13.2	--	--	13.2	45.1
009_B	Erlecomseweg 11	194834.38	428945.37	5.00	14.5	--	--	14.5	46.7
010_A	Erlecomsedam 114	195090.09	429200.89	1.50	26.9	--	--	26.9	53.2
010_B	Erlecomsedam 114	195090.09	429200.89	5.00	28.6	--	--	28.6	53.1
011_A	Erlecomsedam 114	195096.86	429203.67	1.50	17.8	--	--	17.8	45.9
011_B	Erlecomsedam 114	195096.86	429203.67	5.00	18.9	--	--	18.9	45.5
012_A	Erlecomsedam 114	195095.31	429209.13	1.50	20.3	--	--	20.3	47.5
012_B	Erlecomsedam 114	195095.31	429209.13	5.00	26.8	--	--	26.8	52.2
013_A	Erlecomseweg 70	194820.27	428830.82	1.50	12.5	--	--	12.5	44.9
013_B	Erlecomseweg 70	194820.27	428830.82	5.00	13.8	--	--	13.8	46.2
014_A	Erlecomseweg 70	194819.14	428825.69	1.50	7.7	--	--	7.7	39.1
014_B	Erlecomseweg 70	194819.14	428825.69	5.00	8.2	--	--	8.2	39.2
015_A	Erlecomseweg 70	194812.23	428827.35	1.50	2.3	--	--	2.3	34.8
015_B	Erlecomseweg 70	194812.23	428827.35	5.00	-2.3	--	--	-2.3	29.7
016_A	Erlecomseweg 72	194837.33	428818.65	1.50	9.4	--	--	9.4	39.7
016_B	Erlecomseweg 72	194837.33	428818.65	5.00	13.1	--	--	13.1	45.3
017_A	Erlecomseweg 72	194831.50	428814.28	1.50	2.6	--	--	2.6	36.0
017_B	Erlecomseweg 72	194831.50	428814.28	5.00	-2.2	--	--	-2.2	30.0
018_A	Erlecomseweg 72	194839.22	428811.45	1.50	5.4	--	--	5.4	35.3
018_B	Erlecomseweg 72	194839.22	428811.45	5.00	6.1	--	--	6.1	35.6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Indirecte Hinder R001v9
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
019_A	Erlecomseweg 74	194978.43	428643.67	1.50	6.1	--	--	6.1	37.6
019_B	Erlecomseweg 74	194978.43	428643.67	5.00	0.8	--	--	0.8	32.6
020_A	Erlecomseweg 74	194981.79	428650.08	1.50	11.5	--	--	11.5	43.9
020_B	Erlecomseweg 74	194981.79	428650.08	5.00	12.1	--	--	12.1	44.2
021_A	Erlecomseweg 74	194969.46	428648.46	1.50	1.4	--	--	1.4	32.1
021_B	Erlecomseweg 74	194969.46	428648.46	5.00	1.8	--	--	1.8	34.0
022_A	Erlecomseweg 80	195293.48	428367.95	1.50	-8.6	--	--	-8.6	24.0
022_B	Erlecomseweg 80	195293.48	428367.95	5.00	-8.2	--	--	-8.2	24.2
023_A	Kapitteldijk 10	195627.35	427571.13	1.50	-3.4	--	--	-3.4	29.4
023_B	Kapitteldijk 10	195627.35	427571.13	5.00	1.7	--	--	1.7	34.8
024_A	Kapitteldijk 10	195630.67	427575.59	1.50	-4.1	--	--	-4.1	29.0
024_B	Kapitteldijk 10	195630.67	427575.59	5.00	1.6	--	--	1.6	34.8
025_A	Kapitteldijk 2	195195.89	427416.98	1.50	-1.3	--	--	-1.3	31.9
025_B	Kapitteldijk 2	195195.89	427416.98	5.00	0.8	--	--	0.8	34.0
026_A	Kapitteldijk 2	195203.14	427418.59	1.50	-1.1	--	--	-1.1	32.1
026_B	Kapitteldijk 2	195203.14	427418.59	5.00	0.8	--	--	0.8	34.1
027_A	Kapitteldijk 3	195681.82	427781.55	1.50	-12.7	--	--	-12.7	20.0
027_B	Kapitteldijk 3	195681.82	427781.55	5.00	-7.6	--	--	-7.6	25.3
028_A	Kapitteldijk 3	195681.85	427794.36	1.50	4.6	--	--	4.6	37.7
028_B	Kapitteldijk 3	195681.85	427794.36	5.00	4.9	--	--	4.9	38.0
029_A	Kapitteldijk 8	195515.13	427540.11	1.50	-5.0	--	--	-5.0	28.1
029_B	Kapitteldijk 8	195515.13	427540.11	5.00	1.5	--	--	1.5	34.7
030_A	Kapitteldijk 8	195506.92	427534.52	1.50	-4.5	--	--	-4.5	28.6
030_B	Kapitteldijk 8	195506.92	427534.52	5.00	1.6	--	--	1.6	34.8
031_A	Kerkdijk 50	194010.90	428446.49	1.50	-5.9	--	--	-5.9	26.9
031_B	Kerkdijk 50	194010.90	428446.49	5.00	-5.8	--	--	-5.8	26.8
032_A	Kerkdijk 50	194012.25	428452.88	1.50	3.6	--	--	3.6	36.9
032_B	Kerkdijk 50	194012.25	428452.88	5.00	4.9	--	--	4.9	38.2
033_A	Leuther Str. 15	194687.67	427671.42	1.50	-0.8	--	--	-0.8	32.4
033_B	Leuther Str. 15	194687.67	427671.42	5.00	1.5	--	--	1.5	34.7
034_A	Polder 8	195061.86	429872.70	1.50	19.6	--	--	19.6	53.1
034_B	Polder 8	195061.86	429872.70	5.00	19.9	--	--	19.9	53.0
035_A	Steenheuvelsestraat 4	195959.63	427885.91	1.50	0.1	--	--	0.1	33.1
035_B	Steenheuvelsestraat 4	195959.63	427885.91	5.00	1.6	--	--	1.6	34.7
036_A	Steenheuvelsestraat 3	195964.42	427982.76	1.50	-9.3	--	--	-9.3	23.6
036_B	Steenheuvelsestraat 3	195964.42	427982.76	5.00	-6.5	--	--	-6.5	26.4
037_A	Thornsestraat 37	193965.56	428196.37	1.50	2.2	--	--	2.2	35.7
037_B	Thornsestraat 37	193965.56	428196.37	5.00	2.9	--	--	2.9	36.3
038_A	Thornsestraat 37	193943.67	428183.68	1.50	-13.3	--	--	-13.3	19.7
038_B	Thornsestraat 37	193943.67	428183.68	5.00	-13.1	--	--	-13.1	19.7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Indirecte Hinder R001v9
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
039_A	Erlecomseweg 9	194813.59	428963.69	1.50	15.4	--	--	15.4	47.3
039_B	Erlecomseweg 9	194813.59	428963.69	5.00	17.7	--	--	17.7	50.1
040_A	Erlecomseweg 9	194814.75	428956.39	1.50	12.8	--	--	12.8	44.0
040_B	Erlecomseweg 9	194814.75	428956.39	5.00	15.1	--	--	15.1	47.2
041_A	Erlecomseweg 5a	194785.74	428995.49	1.50	12.6	--	--	12.6	42.9
041_B	Erlecomseweg 5a	194785.74	428995.49	5.00	16.3	--	--	16.3	48.4
042_A	Erlecomseweg 5	194713.50	429080.81	1.50	10.3	--	--	10.3	40.0
042_B	Erlecomseweg 5	194713.50	429080.81	5.00	12.0	--	--	12.0	42.3
043_A	Erlecomseweg 5	194713.08	429072.77	1.50	10.4	--	--	10.4	39.2
043_B	Erlecomseweg 5	194713.08	429072.77	5.00	11.3	--	--	11.3	39.6
044_A	Erlecomseweg 80	195289.54	428374.21	1.50	7.6	--	--	7.6	40.2
044_B	Erlecomseweg 80	195289.54	428374.21	5.00	8.3	--	--	8.3	40.8
045_A	Steenheuvelsestraat 2	195849.55	427899.16	1.50	0.5	--	--	0.5	33.5
045_B	Steenheuvelsestraat 2	195849.55	427899.16	5.00	2.3	--	--	2.3	35.3
046_A	Duffeltdijk 10	196166.64	428650.40	1.50	2.2	--	--	2.2	34.9
046_B	Duffeltdijk 10	196166.64	428650.40	5.00	3.7	--	--	3.7	36.5
047_A	Duffeltdijk 12	196319.38	428834.22	1.50	-4.7	--	--	-4.7	28.1
047_B	Duffeltdijk 12	196319.38	428834.22	5.00	3.4	--	--	3.4	36.2
048_A	Duffeltdijk 12	196326.47	428844.02	1.50	-2.8	--	--	-2.8	30.1
048_B	Duffeltdijk 12	196326.47	428844.02	5.00	3.4	--	--	3.4	36.3
049_A	Duffeltdijk 18	196552.80	429507.46	1.50	1.4	--	--	1.4	34.7
049_B	Duffeltdijk 18	196552.80	429507.46	5.00	3.3	--	--	3.3	36.7
050_A	Polder 11	195349.91	430005.06	1.50	14.1	--	--	14.1	47.9
050_B	Polder 11	195349.91	430005.06	5.00	14.4	--	--	14.4	47.8
051_A	Polder 12	195354.38	430007.00	1.50	13.7	--	--	13.7	47.5
051_B	Polder 12	195354.38	430007.00	5.00	14.3	--	--	14.3	47.8
052_A	Polder 13	195542.97	430168.08	1.50	0.1	--	--	0.1	32.1
052_B	Polder 13	195542.97	430168.08	5.00	0.6	--	--	0.6	32.3
6_A	Erlecomseweg 2-12	194532.15	429401.12	1.50	22.1	--	--	22.1	50.1
6_B	Erlecomseweg 2-12	194532.15	429401.12	5.00	25.6	--	--	25.6	54.2
IH02_A	Erlecomseweg 2-12	194526.96	429431.22	1.50	24.1	--	--	24.1	54.5
IH02_B	Erlecomseweg 2-12	194526.96	429431.22	5.00	26.0	--	--	26.0	54.8
IH03_A	Erlecomseweg 2-12	194528.04	429424.94	1.50	24.2	--	--	24.2	54.5
IH03_B	Erlecomseweg 2-12	194528.04	429424.94	5.00	26.1	--	--	26.1	54.7
IH04_A	Erlecomseweg 2-12	194529.04	429419.12	1.50	23.6	--	--	23.6	53.4
IH04_B	Erlecomseweg 2-12	194529.04	429419.12	5.00	26.0	--	--	26.0	54.6
IH05_A	Erlecomseweg 2-12	194530.16	429412.67	1.50	22.7	--	--	22.7	51.4
IH05_B	Erlecomseweg 2-12	194530.16	429412.67	5.00	25.8	--	--	25.8	54.4
IH06_A	Erlecomseweg 2-12	194531.16	429406.87	1.50	22.2	--	--	22.2	50.7
IH06_B	Erlecomseweg 2-12	194531.16	429406.87	5.00	25.6	--	--	25.6	54.3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 6

Titel	Rekenresultaten IBS

Rapport: Toetsingstabel
Model: IBS LAr,LT - R001v9
Map: M:\PRJ\M\2021\055600 K3 Delta - zandwinning Ooijse Graaf\09 - Modellen\Ooijse Graaf GM 2020.2\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Etmaalwaarde

Naam	Omschrijving	001_A	001_B	001_C	002_A	002_B	002_C	003_A	003_B	004_A	004_B	019_A	019_B	020_A	020_B	021_A	021_B	022_A	022_B	044_A	044_B	046_A	046_B	047_A	047_B	048_A	048_B
001	Bulldozer	23.7	26.2	23.6	17.2	17.6	22.7	13.9	14.3	14.6	14.9	22.1	22.2	22.2	22.2	5.2	10.4	16.5	5.6	11.4	10.6	40.7	42.2	40.1	51.1	44.5	49.3
001	Bulldozer - max	-124.2	-123.8	-123.8	-124.9	-124.4	-124.5	-122.0	-121.6	-120.4	-120.0	-160.3	-159.9	-160.2	-160.0	-176.7	-171.7	-174.6	-174.2	-170.9	-170.8	-161.0	-161.2	-174.2	-167.7	-171.2	-170.3
002	Bulldozer	28.5	29.3	24.3	17.5	17.8	22.9	14.5	14.8	15.0	15.2	22.2	22.4	22.4	22.4	5.3	10.5	19.7	5.7	10.0	9.4	41.4	43.7	34.8	44.6	40.2	44.1
002	Bulldozer - max	-162.1	-158.9	-158.6	-164.7	-167.2	-159.1	-168.3	-168.0	-167.3	-167.1	-162.9	-162.6	-162.7	-162.6	-179.7	-174.5	-179.5	-179.0	-173.7	-173.5	-128.7	-126.1	-155.0	-146.2	-156.1	-152.2
003	Bulldozer	27.0	29.4	28.5	21.6	20.5	27.6	18.5	18.8	19.1	19.2	23.4	23.7	23.6	23.7	6.6	11.8	7.0	7.5	13.3	13.2	50.4	53.7	31.1	40.1	34.5	35.7
003	Bulldozer - max	-165.5	-162.2	-161.7	-168.3	-167.9	-162.3	-171.2	-170.9	-170.2	-170.0	-164.5	-164.3	-164.3	-164.3	-181.3	-176.1	-181.4	-180.8	-173.9	-174.4	-144.9	-143.8	-140.0	-128.8	-139.3	-136.6
004	Bulldozer	33.7	34.3	28.8	21.3	21.5	27.1	18.6	18.9	18.8	19.0	23.4	23.6	23.6	23.6	6.5	11.7	7.0	7.5	14.3	13.8	43.8	46.3	32.8	42.6	38.1	38.9
004	Bulldozer - max	-154.3	-152.9	-154.5	-156.0	-154.7	-154.5	-156.9	-154.8	-154.3	-152.8	-148.7	-148.3	-148.6	-148.2	-161.1	-158.0	-146.7	-146.5	-127.7	-126.4	-160.5	-159.3	-170.2	-162.3	-163.2	-162.6
005	Bulldozer	50.4	52.5	53.0	49.2	51.3	51.9	53.3	55.3	52.7	54.3	27.5	28.0	27.7	28.0	11.2	16.3	13.1	13.5	17.4	17.5	32.1	33.2	20.1	28.3	25.5	26.8
005	Bulldozer - max	-161.2	-159.9	-159.6	-161.1	-159.9	-159.7	-161.5	-159.5	-158.7	-157.3	-124.6	-124.2	-137.8	-134.5	-137.7	-135.1	-167.8	-167.4	-150.0	-148.6	-163.1	-161.4	-170.7	-163.3	-161.7	-161.3
006	Bulldozer	29.3	31.8	38.8	26.8	27.4	33.6	43.8	46.2	29.0	29.8	27.5	27.8	27.7	27.8	10.6	15.8	12.4	12.8	18.8	18.4	34.8	36.2	22.4	30.9	28.7	29.4
007	Bulldozer	44.1	46.1	47.2	44.1	46.1	47.2	44.0	46.4	44.4	46.7	26.5	27.3	26.7	27.3	11.1	16.1	13.5	13.8	16.6	16.6	31.0	31.8	19.6	27.8	21.6	23.7
008	Bulldozer	24.4	25.7	26.0	24.5	25.7	25.9	24.0	26.0	27.0	28.3	49.8	52.1	43.0	45.8	49.3	51.7	20.1	21.4	33.6	34.8	21.9	23.4	13.9	21.5	23.0	23.3
009	Bulldozer	26.0	27.3	26.5	25.1	26.2	26.5	24.6	26.5	27.5	28.8	41.0	43.3	37.9	39.4	36.5	41.8	22.2	23.7	35.6	36.8	22.1	23.5	13.8	21.4	22.9	23.3
010	Bulldozer	29.5	30.9	30.7	29.0	30.3	30.5	28.5	30.5	29.5	31.0	33.7	34.1	33.7	34.1	26.5	28.6	37.3	39.7	42.3	44.2	24.7	25.5	15.0	22.9	21.6	22.3
011	Bulldozer	30.1	31.4	31.0	29.3	30.5	30.6	28.8	30.7	30.0	31.6	34.3	34.7	34.6	34.9	24.1	26.6	38.8	41.4	49.5	51.8	25.0	26.0	15.4	23.3	22.1	22.8
	Totaal	51.6	53.6	54.2	50.5	52.6	53.3	54.3	56.3	53.4	55.1	50.7	52.8	45.3	47.4	49.6	52.2	41.3	43.7	50.5	52.7	52.2	55.1	42.3	52.8	47.0	50.9
	(geen toetssoort)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Overschrijding	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: IBS LAr,LT - R001v9
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
001_A	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	1.50	74.8	--	--
001_B	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	5.00	75.2	--	--
001_C	Duffeltdijk 1	195903.83	428461.17	7.50	75.2	--	--
002_A	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	1.50	74.1	--	--
002_B	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	5.00	74.6	--	--
002_C	Duffeltdijk 1	195907.13	428456.98	7.50	74.5	--	--
003_A	Duffeltdijk 1c	195887.67	428471.92	1.50	77.0	--	--
003_B	Duffeltdijk 1c	195887.67	428471.92	5.00	77.4	--	--
004_A	Duffeltdijk 1c	195890.56	428466.73	1.50	78.6	--	--
004_B	Duffeltdijk 1c	195890.56	428466.73	5.00	79.0	--	--
019_A	Erlecomseweg 74	194978.43	428643.67	1.50	74.4	--	--
019_B	Erlecomseweg 74	194978.43	428643.67	5.00	74.9	--	--
020_A	Erlecomseweg 74	194981.79	428650.08	1.50	61.2	--	--
020_B	Erlecomseweg 74	194981.79	428650.08	5.00	64.5	--	--
021_A	Erlecomseweg 74	194969.46	428648.46	1.50	61.3	--	--
021_B	Erlecomseweg 74	194969.46	428648.46	5.00	63.9	--	--
022_A	Erlecomseweg 80	195293.48	428367.95	1.50	52.3	--	--
022_B	Erlecomseweg 80	195293.48	428367.95	5.00	52.5	--	--
044_A	Erlecomseweg 80	195289.54	428374.21	1.50	71.3	--	--
044_B	Erlecomseweg 80	195289.54	428374.21	5.00	72.6	--	--
046_A	Duffeltdijk 10	196166.64	428650.40	1.50	70.3	--	--
046_B	Duffeltdijk 10	196166.64	428650.40	5.00	72.9	--	--
047_A	Duffeltdijk 12	196319.38	428834.22	1.50	59.0	--	--
047_B	Duffeltdijk 12	196319.38	428834.22	5.00	70.2	--	--
048_A	Duffeltdijk 12	196326.47	428844.02	1.50	59.7	--	--
048_B	Duffeltdijk 12	196326.47	428844.02	5.00	62.4	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 9: Fijnstofonderzoek

adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling

Fijnstofonderzoek

MER Herinrichting Ooijse Graaf

Gemeente Berg en Dal / Provincie Gelderland

Datum: 5 juli 2022

Projectnummer: 210119

Versie 1.4

INHOUD

1 Inleiding 3
1.1 Aanleiding 3
1.1 Locatie 3
1.2 Luchtkwaliteitsonderzoek 5

2 Wetgeving en beleid 6
2.1 Wettelijk kader 6
2.2 Grenswaarden 6

3 Het voornemen, alternatief en varianten 8
3.1 Het voornemen 8
3.2 Alternatief en varianten 8

4 Emissiebronnen 11
4.1 Algemeen 11
4.2 Uitgangspunten 11
4.3 Alternatief Bosontwikkeling 15
4.4 Variant buitendijkse geul 15
4.5 Variant tijdelijke laadvoorziening in buitendijkse geul 16

5 Onderzoek 17
5.1 Huidige situatie 17
5.2 Fijn stof PM_{10} 18
5.3 Zeer fijn stof $PM_{2,5}$ 19
5.4 Beoordeling 20
5.5 Eindconclusie 20

Bijlage 1
Invoergegevens en resultaten eerste jaar

Bijlage 2
Invoergegevens en resultaten tweede jaar

Bijlage 3
Invoergegevens en resultaten derde, vierde en vijfde jaar

Bijlage 4
Invoergegevens en resultaten zesde jaar

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

K3Delta is als 3e generatie familiebedrijf gespecialiseerd in het winnen van bouwgrondstoffen in combinatie met gebiedsontwikkeling, waarmee invulling wordt gegeven aan maatschappelijke opgaven. K3 is als initiatiefnemer een samenwerking aangegaan met Stichting Ark Natuurontwikkeling ten behoeve van een integrale herinrichting van de Erlecomse Polder, afgestemd met direct aanwonende van het plan.

De gelijkwaardige doelen van het project Herinrichting Ooijse Graaf zijn:

1. Het vergroten van het areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met tenminste 13 ha om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
2. Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
3. Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer in de hele Erlecomse Polder om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden.
4. Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven.
5. Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van een maatschappelijke gewenste gebiedsontwikkeling en zo een bijdrage te leveren aan de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

Voor de herinrichting van het projectgebied, en de daarmee samenhangende ontgronding dient het vigerende bestemmingsplan aangepast te worden Bovendien moet voor de ontgronding een ontgrondingsvergunning bij de provincie Gelderland worden aangevraagd.

In het kader van de bestemmingsplanprocedure en de vergunningaanvragen voor de ontgronding wordt een gecombineerd plan-/project- m.e.r. doorlopen. In dit kader dient een luchtkwaliteitsonderzoek te worden opgesteld.

1.2 Locatie

Het projectgebied bestaat uit drie deelgebieden:

A. deelgebied herinrichting: het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras is voorzien;
B. deelgebied installatieterrein: het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
C. deelgebied laadvoorziening: het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.



Figuur 1 Ligging projectgebied

Het totale projectgebied is circa 45 ha groot en ligt naast de voormalige rivierloop (meander) van de Waal die bekend staat als de Ooijse Graaf. Deze oude riviermeander, heeft een natuurbestemming en is aangewezen als Natura 2000-gebied.

Ten noorden van het gebied waar de winning en de herinrichting is voorzien, ligt het recent aangelegde natuurgebied de Kraaijenhof. Aangrenzend hieraan ligt een stuk agrarische land waar het tijdelijke installatieterrein is voorzien. Tot slot ligt de beoogde tijdelijke laadvoorziening buitendijks in een kribvak van de rivier de Waal.

Zowel het gebied voor de herinrichting als het gebied voor het tijdelijke installatieterrein zijn op dit moment bestemd en in gebruik als landbouwgrond. Zie hiervoor navolgende topografische kaart. De locatie voor de tijdelijke laadvoorziening is gelegen in een kribvak van de Waal. Het landbouwgebied en het bestaande natuurgebied in de naastgelegen Ooijse Graaf zijn van elkaar gescheiden middels een watergang. Deze watergang heeft de A-status en is belangrijk voor het functioneren van het huidige regionale watersysteem.

Alle maatregelen die voorzien zijn in het kader van de herinrichting Ooijse Graaf spelen zich af binnen het projectgebied. Effecten van het project kunnen echter ook buiten het projectgebied optreden. Deze mogelijke effecten buiten het projectgebied worden in dit MER meegenomen. Daarom wordt bij ieder milieu effect een ander gebied waar effecten kunnen optreden weergegeven. We noemen dit het studiegebied.

1.3 Fijnstofonderzoek

Bij een ontgronding dient toetsing plaats te vinden aan hoofdstuk 5, titel 5.2 van de Wet milieubeheer. In het geval van een herinrichting met een ontgronding van het projectgebied wordt een mogelijke invloed op de luchtkwaliteit in de vorm van fijnstof veroorzaakt door het materieel.

Alle relevante bronnen die aanwezig zijn in de omgeving van het plangebied zijn in de berekening, dan wel in de achtergrondconcentratie meegenomen. De luchtkwaliteit wordt bepaald door de emissiebijdrage van de ontgronding, scheepvaartbewegingen, transportbewegingen en de lokale achtergrondconcentraties. Voor de bijdrage van het verkeer zijn de fijnstofemissies PM_{10} en $PM_{2,5}$ bepalend. Getoetst wordt aan de grenswaarden benoemd in de Wet milieubeheer.

2 Wetgeving en beleid

2.1 Wettelijk kader

Ten aanzien van het aspect luchtkwaliteit vormt met ingang van 15 november 2007 de Wet milieubeheer de basis voor besluitvorming in het kader van onder andere de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Op basis van de Wet milieubeheer gelden milieukwaliteitseisen voor de luchtkwaliteit. Deze kwaliteitseisen zijn middels grenswaarden vastgelegd voor de luchtverontreinigende componenten zwaveldioxide, stikstofdioxide (NO_2), stikstofoxiden, lood, koolmonoxide, benzeen en zwevende deeltjes (PM10).

De grenswaarden gelden overal in de buitenlucht. De grenswaarden gelden niet op arbeidsplaatsen als bedoeld in de Arbeidsomstandighedenwet 1998. Bij wijziging van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 met ingang van 19 december 2008 gelden de grenswaarden ook niet meer op plaatsen die niet toegankelijk zijn voor het publiek en waar geen vaste bewoning is, evenals op de rijbaan van wegen of voor voetgangers niet toegankelijke middenbermen (toepasbaarheidsbeginsel).

In het licht van een goede ruimtelijke ordening kan voor wat betreft luchtkwaliteit verder worden gekeken dan de juridische verplichtingen op basis van de Wet milieubeheer. De handreiking bij de Wet milieubeheer geeft bijvoorbeeld aan dat het “Besluit gevoelige bestemmingen” nadere regels stelt die verplicht nageleefd moeten worden en geen vervanging is van het principe 'goede ruimtelijke ordening'. Uit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening zal afgewogen moeten worden of het aanvaardbaar is om een bepaald project op een bepaalde plaats te realiseren. Daarbij speelt de mate van blootstelling aan luchtverontreiniging een rol, ook als het project zelf niet of nauwelijks bijdraagt aan de luchtverontreiniging.

2.2 Grenswaarden

In bijlage 2 van de Wet milieubeheer zijn de toetsingswaarden van de luchtkwaliteit voor verschillende stoffen weergegeven. In dit onderzoek zijn de berekende waarden getoetst aan de relevante grenswaarden voor fijnstof.

In tabel 1 zijn de grenswaarden voor de buitenlucht voor fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) weergegeven. Plandrempels en alarmdrempels plus de overige stoffen uit de wet worden in deze rapportage buiten beschouwing gelaten. Van de overige stoffen, zoals zwaveldioxide, is algemeen onderbouwd dat deze in Nederland niet tot een overschrijding van de grenswaarden zullen leiden.

Tabel 1 Grenswaarden fijnstof.

Component	Grenswaarden	Norm
Fijn stof (PM_{10})	Jaargemiddelde	40 µg/m^3
	24-Uurgemiddelde (jaarlijks maximaal 35 overschrijdingen)	50 µg/m^3
Zeer fijn stof ($PM_{2,5}$)	Jaargemiddelde	25 µg/m3

Toepasbaarheidsbeginsel

Op vrijdag 19 december 2008 is een wijziging van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL) in werking getreden. Met deze wijziging wordt het 'toepasbaarheidsbeginsel' geïntroduceerd. Dit beginsel geeft aan op welke plaatsen de luchtkwaliteitseisen toegepast moeten worden: de werkingssfeer en de beoordelingssystematiek. Dit is een uitwerking van bijlage III uit de nieuwe Europese richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG). Uit bijlage III, onder A sub 2 van de richtlijn volgt dat op de volgende locaties geen beoordeling van de luchtkwaliteit plaatsvindt:

- Op locaties die zich bevinden in gebieden die niet publiekelijk toegankelijk zijn en waar geen vaste bewoning is.
- Op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen, waarop alle relevante bepalingen inzake gezondheid en veiligheid op het werk gelden (hier gelden de Arboregels). Hieronder valt ook de (eigen) bedrijfswoning. Wanneer een terrein wel publiekelijk toegankelijk is, dan moet de luchtkwaliteit wel worden beoordeeld.
- Op de rijbaan van wegen, inclusief de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben.

Voor onderhavige situatie betekent dit dat bij de dichtbijgelegen woningen van derden getoetst moet worden. In de omgeving zijn, op vergelijkbare afstand met de woningen, nog enkele andere verblijfsobjecten gelegen (bijvoorbeeld de steenfabriek).

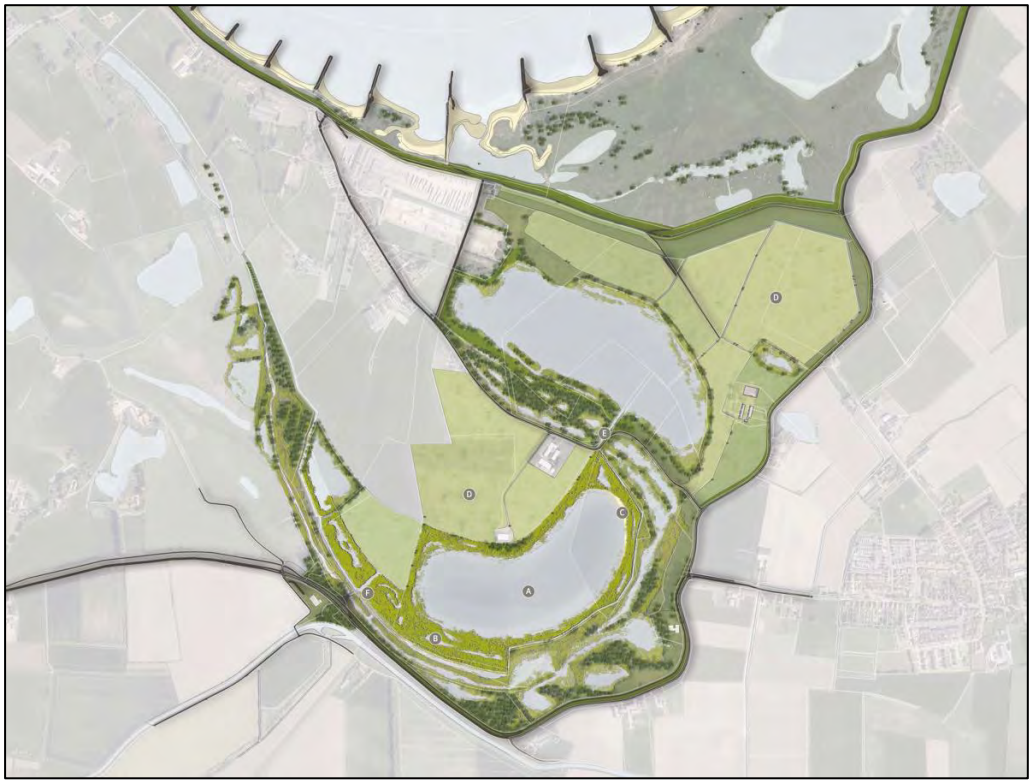
Zeezoutcorrectie

Ten aanzien van de grenswaarden voor fijnstof mag gecorrigeerd worden voor de aanwezigheid van zeezout in de lucht. Volgens de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 mag voor de regio Lingewaard een correctie van 2 µg/m^3 worden aangehouden. Ook mag in het geval van een overschrijding van de norm een correctie van twee dagen toegepast worden op het aantal overschrijdingsdagen van de berekende 24-uurgemiddelde concentratie van 50 microgram per m^3.

3 Het voornemen, alternatief en varianten

3.1 Het voornemen

Het projectgebied is gelegen in de gemeente Berg en Dal. In de directe nabijheid van het projectgebied zijn natuurgebieden de Ooijse Graaf, de Kraaijenhof en de Erlecomse Waard gesitueerd. Het plan voorziet in de realisatie van een nieuwe plas met uitbreiding van het bestaande rietmoeras. In figuur 2 is het voornemen uitgewerkt.



Figuur 2 Inrichtingsschets voornemen 'Rietmoeras'

Het voornemen zal leiden;

A – Open water (ca. 20 ha)
B – Rietmoeras (ca. 13 ha)
C – Slikkige en zandige oevers
D – Ophogen laaggelegen landbouwpercelen
E – Otterpassage
F – Afwatering door middel van stuw

In het voornemen is de tijdelijke laadvoorziening opgenomen in de Waal. Hiertoe komen er 6 aanmeerpalen tussen de kribben 874.405L en 874.610L alwaar de schepen waarin het zand wordt afgevoerd kunnen aanleggen

3.2 Alternatief en varianten

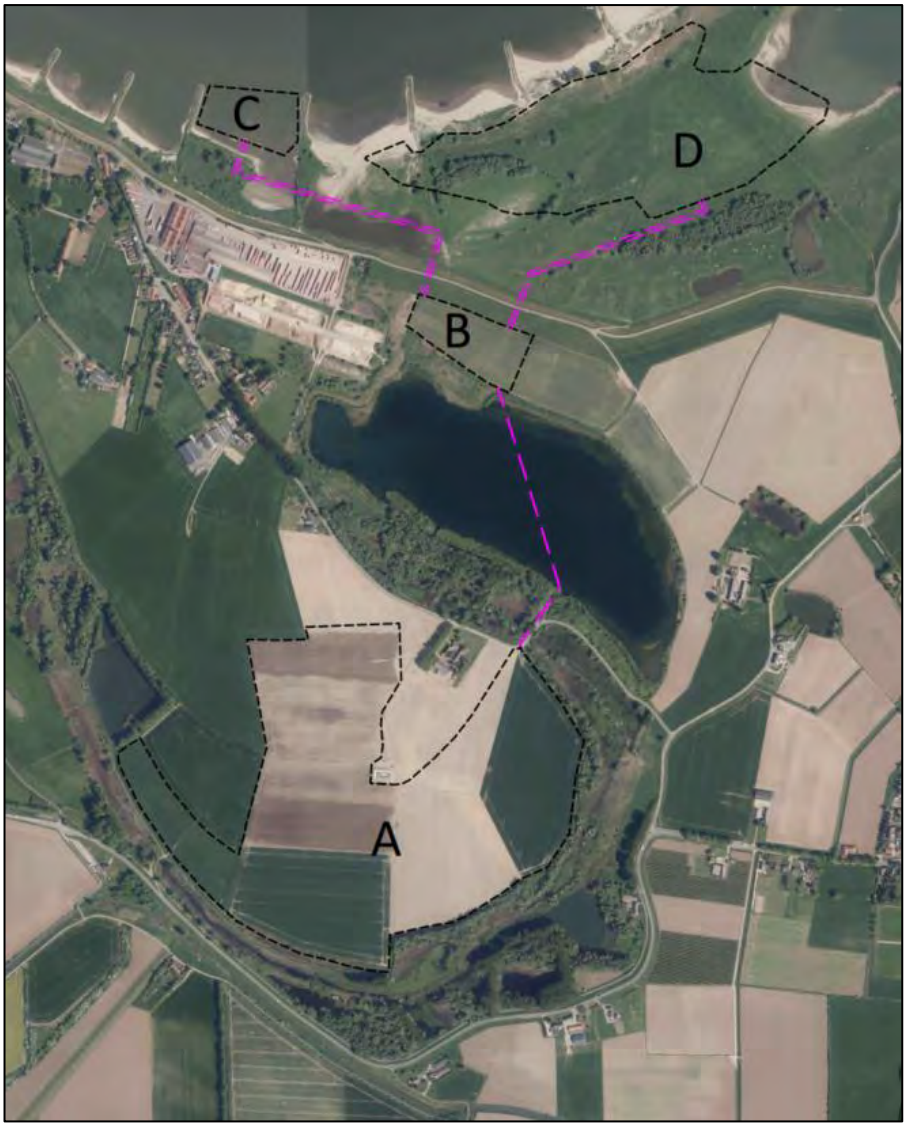
Op het gebied van fijnstof onderscheidt het inrichtingsalternatief Bosontwikkeling zich van het voornemen omdat er 182.000 m^3 minder grondverzet plaatsvindt. Dit verschil ontstaat omdat het bos op het bestaande maaiveld aangelegd kan worden.

Als onderdeel van de MER is er een variant waarbij er een buitendijkse geul wordt gerealiseerd in aansluiting op de Erlecomse Kaliwaal. Deze geul kan eventueel gebruikt worden als alternatieve locatie voor de tijdelijke laadvoorziening.

De in figuur 3 opgenomen deelgebieden zijn:

A. herinrichting (ca. 40 ha) met winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras;
B. (tijdelijk) installatieterrein (ca. 3 ha) inclusief transportbanden voor verwerking van het vrijgekomen zand;
C. (tijdelijke) laadvoorziening (ca. 2,5 ha) vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.

De variant buitendijkse geul betreft een geul aansluitend op de bestaande buitendijkse plas Kaliwaal. Deze is op aanvullend op de drie eerdere deelgebieden in het onderstaande kaartje geprojecteerd als deelgebied D. Dit deelgebied is circa 22 hectare groot.



Figuur 3 Opties ligging laadvoorziening met deelgebieden

3.3 Grondbalans

Bij de uitvoering van het plan wordt bovengrond verplaatst en zand gewonnen. In figuur 4 staat de faseringstekening weergegeven met daarin alle relevante gebieden.

Afgraving van de bovengrond vindt plaats in de gebieden A1 tot A4. De bovengrond wordt daarbij toegepast in de gebieden B1 tot B4 en deels opgeslagen in gebieden D1 en D2 die fungeren als tijdelijke opslaglocaties. Gebied A1 en B3 is het tijdelijke installatieterrein.



Figuur 4 faseringstekening

4 Emissiebronnen

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten opgenomen voor het fijnstofonderzoek. Het gaat hierbij om de voornemen rietmoeras.

4.2 Uitgangspunten

De werkzaamheden voor de aanleg van het natuurgebied zijn onder te verdelen in de volgende onderdelen:

- Het installatieterrein op en afbouwen.
- De droge winning > het afgraven van de bovengrond die vervolgens opnieuw elders in het gebied wordt toegepast.
- De natte winning > de zandwinning zelf waarbij het gewonnen zand wordt afgevoerd.

De berekeningen zijn uitgevoerd op de omliggende bestaande woningen.

4.2.1 Algemene uitgangspunten

Het project neemt maximaal zes jaar in beslag. Het aantal werkdagen per jaar is circa 260 gedurende ieder van de zes jaren. De uit te voeren werkzaamheden zijn verdeeld per jaar. Het droog grondverzet vindt maar een korte periode per jaar plaats.

Iedere werkdag komen circa tien personenwagens naar het installatieterrein. Dit zijn over 260 werkdagen circa 2.600 personenwagens, oftewel circa 5.200 voertuigbewegingen per jaar.

Tijdens het project worden mobiele werktuigen ingezet. Het gaat hierbij om materieel dat voldoet aan de stand der techniek. In de berekening gaan wij daarom uit van modern materieel van stage klasse IV, bouwjaar 2015.

4.2.2 Installatieterrein

De bouw van het installatieterrein neemt 4 maanden in beslag. In onderstaande tabel staat een overzicht van de activiteiten die plaatsvinden voor de aanleg van het installatieterrein. Aan het eind van het project, in jaar 6, zullen gedurende de laatste 3 maanden de installaties op het terrein weggehaald worden. De inzet van het materieel bij het weghalen is gelijk aan deze bij de opbouw.

Overzicht opbouw (in eerste jaar) en tevens afbouw (in zesde jaar)

Opbouw mechanische installatie						
materieel	**aantal**	**aantal dagen**	**uren**	**verbruik**	**AdBlue**	**totaal**
hoogwerker	4	40	640	3200	192	3392
telekraan	2	40	160	3200	192	3392
shovel	1	40	160	1600	96	1696
Opbouw elektrische installatie						
hoogwerker	2	5	40	200	12	212
telekraan	1	5	20	400	24	424

4.2.3 Eerste jaar

In de volgende tabel is het overzicht weergegeven van het transport met dumpers tussen de gebieden. Per dumper wordt gemiddeld 21,875 m^3 zand getransporteerd.

Eerste jaar transport met dumpers

van	naar	transporten	bewegingen
A1	D2	549	1098
A2	B1	1189	2378
A2	D1	92	184
A3	B1	183	366
A3	D2	343	686

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de werkuren van de hydraulische kraan, bulldozer en shovel in het eerste jaar.

Eerste jaar hydraulische kraan, bulldozer en shovel

	Hydraulische kraan				**Bulldozer**				**Shovel**			
gebied	**verbruik**	**AdBlue**	**totaal**	**uren**	**verbruik**	**AdBlue**	**totaal**	**uren**	**verbruik**	**AdBlue**	**totaal**	**uren**
A1	960	58	1018	38					144	9	153	10
A2	2240	135	2375	89					336	20	356	23
A3	920	55	975	37					138	8	146	9
B1					720	43	763	48	360	22	382	24
D1									24	1	25	2
D2									234	14	248	16

Natte winning

De natte winning vindt plaats tijdens alle zes jaren. Er vindt alleen geen natte winning plaats in de eerste 4 maanden in jaar 1 tijdens de aanleg van het installatieterrein en in de laatste 2 maanden van jaar 6 tijdens het afbreken van het installatieterrein. Dit leidt niet tot een probleem in de afvoer van de totale hoeveelheid zand omdat er voldoende werkdagen voor de zandzuiger en booster over zijn voor het uitvoeren van de activiteiten.

In totaal wordt circa 4.000.000 m^3 zand gewonnen. Hiervoor maakt K3Delta gebruik van een dieselzandzuiger met een booster voor transport naar het installatieterrein. Deze hebben een capaciteit van 600 m^3 zand per uur. Hiermee is de totale inzet 6667 uur, verspreid over de 6 jaren. Vanwege de opbouw van het installatieterrein in het eerste jaar ligt de inzet van de zandzuiger en booster in het eerste jaar 25 procent lager dan in de volgende jaren.

Van deze hoeveelheid wordt circa 1.000.000 m^3 zand direct door de installatie retour gepompt (reconstructie). Op het installatieterrein is een shovel aanwezig voor ondersteunend werk die dagelijks circa 6 uur per dag in bedrijf is, waarvan 80% effectief (4,8 uur).

In de volgende tabel is het overzicht gegeven van de werkzaamheden van natte zandwinning. De zandzuiger en de booster bevinden zich in gebied A2, de shovel in gebied A1.

Natte winning 1e jaar

materieel	aantal	aantal dagen	uren	verbruik	AdBlue	totaal
zandzuiger	1		920	101149		101149
booster	1		920	27586	1655	29241
shovel	1	173	832	12480	749	13229

Scheepvaart (elk jaar)
In totaal gaat K3Delta circa 3 miljoen m^3 zand afvoeren met schepen. Het zand heeft een soortelijk gewicht van circa 1.650 kg per m^3. Dit komt neer op 4,95 miljoen ton zand. Voor het afvoeren van het zand worden Rijn-Hernekanaalschepen ingezet (scheepklasse M6). Ieder schip heeft een laadvermogen van 1.500 ton, maar wordt voor gemiddeld 90% beladen. Dit komt neer op 3.667 schepen in totaal over 6 jaar. In jaar 1 gaat het om 524 schepen en in jaren 2 tot en met 6 gaat het om 655 schepen per jaar. Tijdens het laden liggen de schepen 1 uur aan de laadvoorziening, waarbij de eigen generator van het schip voor stroomvoorziening in werking is.

De schepen hebben circa 150 meter nodig om de vaargeul te bereiken en op snelheid te komen. Op dit punt zijn de schepen opgenomen in het reguliere vaarverkeer. De schepen komen uit en vertrekken in westelijke richting. Voor de aanvaarroute hoeven de schepen enkel af te remmen tot het bereiken van de loslocatie. Hierbij vindt verwaarloosbare emissie plaats. Het aanvaren is daarom niet meegenomen in de berekening.

4.2.4 Tweede jaar

In het tweede jaar wordt 130.000 m^3 zand, welke in het rietmoeras onder de toplaag vandaan komt, naar de plas gereden om vervolgens met de zuiger naar het installatieterrein gebracht. De gebieden zijn weergegeven in afbeelding *faseringstekening*. In de volgende tabel is het overzicht weergegeven van het transport met dumpers tussen de gebieden.

Tweede jaar transport met dumpers

van	naar	transporten	bewegingen
A2	B2	2286	4572
A3	B2	1418	2836
A3	D1	435	870
A4	D1	1280	2560
A3	A2	6129	11886

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de werkuren van de hydraulische kraan, bulldozer en shovel in het tweede jaar.

Tweede jaar hydraulische kraan, bulldozer en shovel

	Hydraulische kraan				Bulldozer				Shovel			
gebied	verbruik	AdBlue	totaal	uren	verbruik	AdBlue	totaal	uren	verbruik	AdBlue	totaal	uren
A2	4000	240	4240	160					600	36	636	40
A3	3240	195	3435	129					486	29	515	33
	10400	624	11024	416					1560	94	1654	104
A4	2240	134	2374	90					336	20	356	22
B2					1944	117	2061	130	972	58	1030	65
D1									450	27	477	30

In de volgende tabel is het overzicht gegeven van de werkzaamheden van natte zandwinning. De zandzuiger en de booster bevinden zich in gebied A2, de shovel in gebied A1.

Tweede jaar inzet t.b.v. natte winning

materieel	aantal	aantal dagen	uren	verbruik	AdBlue	totaal
zandzuiger	1		1149	126437		126437
booster	1		1149	34483	2069	36552
shovel	1	260	1248	18720	1123	19843

4.2.5 Derde, vierde en vijfde jaar

In deze jaren vindt er alleen natte winning plaats. In de volgende tabel is het overzicht gegeven van de werkzaamheden van natte zandwinning. De zandzuiger en de booster bevinden zich in gebied A2, de shovel in gebied A1.

Derde, vierde en vijfde jaar inzet t.b.v. natte winning

materieel	aantal	aantal dagen	uren	verbruik	AdBlue	totaal
zandzuiger	1		1149	126437		126437
booster	1		1149	34483	2069	36552
shovel	1	217	1040	15600	936	16536

4.2.6 Zesde jaar

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de werkuren van de hydraulische kraan, bulldozer en shovel in het zesde jaar.

Zesde jaar hydraulische kraan, bulldozer en shovel

	Hydraulische kraan				Bulldozer				Shovel			
gebied	verbruik	AdBlue	totaal	uren	verbruik	AdBlue	totaal	uren	verbruik	AdBlue	totaal	uren
B3			0		468	28	496	31	234	14	248	16
B4			0		948	57	1005	63	474	28	502	32
D1	3160	190	3350	126					474	28	502	32
D2	1560	96	1656	62					234	14	248	16

In de volgende tabel is het overzicht gegeven van de werkzaamheden van natte zandwinning. De zandzuiger en de booster bevinden zich in gebied A2, de shovel in gebied A1.

Zesde jaar inzet t.b.v. natte winning

materieel	aantal	aantal dagen	uren	verbruik	AdBlue	totaal
zandzuiger	1		1149	126437		126437
booster	1		1149	34483	2069	36552
shovel	1	217	1040	15600	936	16536

4.3 Alternatief Bosontwikkeling

In het alternatief Bosontwikkeling zal minder grond/zand (182.000 m^3) worden afgegraven ter plaatse van het rietmoeras. Dit zal leiden tot een beperkt minder uitstoot van fijnstof. Deze situatie is iets gunstiger tijdens de aanlegfase bij het voornemen Rietmoeras. Het verschil is dusdanig beperkt dat dit niet is doorgerekend.

4.4 Variant buitendijkse geul

Om de variant buitendijkse geul (deelgebied D) te realiseren zijn aanvullende graaf- en afvoerwerkzaamheden nodig. Het gaat in totaal om circa 860.000 m^3, waarvan 335.000 m^3 zand en 525.000 m^3 grond. Bij uitvoering van deze variant vinden deze aanvullende werkzaamheden plaats in jaar 1.

Toename droge winning
In het voornemen Rietmoeras wordt gedurende de twee jaar droge winning in totaal 170.000 m^3 bovengrond en 130.000 m^3 zand verzet. Bij het realiseren van de buitendijkse geul neemt het droge grondverzet toe met circa 170.000 m^3 in het eerste jaar. Dit is een significante toename in hoeveelheid grondverzet. De bijkomende grond- en afvoerwerkzaamheden nemen hierdoor toe ten opzichte van de inrichtingsalternatief Rietmoeras.

In de volgende tabel is een raming van de extra mobiele inzet van werktuigen in twee jaar opgenomen. Uitgegaan wordt dat de grond naar een depot buitendijks wordt getransporteerd.

Extra droog grond verzet twee jaar (per jaar)

optie 2	Hydraulische kraan				Shovel			
gebied	verbruik	AdBlue	totaal	uren	verbruik	Adblue	totaal	uren
BG	3120	189	3309	221	468	29	497	32
BD	3120	189	3309	221	468	29	497	32

BG = buitendijkse geul
BD = buitendijks depot

In de volgende tabel is het aantal transporten met dumpers opgenomen.

Aantal extra transporten met dumpers (voor één jaar)

van	naar	transporten	Bewegingen
BG	BD	1114	2229

Toename natte winning

Aanvullend wordt 335.000 m^3 zand gewonnen. De activiteiten voor het winnen en vervolgens afvoeren van het zand nemen hierdoor toe ten opzichte van het voornemen Rietmoeras. Zoals al benoemd is wordt er 600 m^3 zand per uur opgezogen. Hiermee wordt de extra inzet 559 uur gebruikgemaakt van de dieselzandzuiger en de booster.

In de volgende tabel is een raming van de extra mobiele inzet van werktuigen in het eerste jaar opgenomen.

Extra mobiele inzet natte winning

materieel	aantal	aantal dagen	Uren	verbruik	AdBlue	totaal
zandzuiger	1		559	61417		33885
booster	1		559	16750	1005	17755
shovel	1	173	279	4181	251	4432

Herinrichting buitendijkse geul

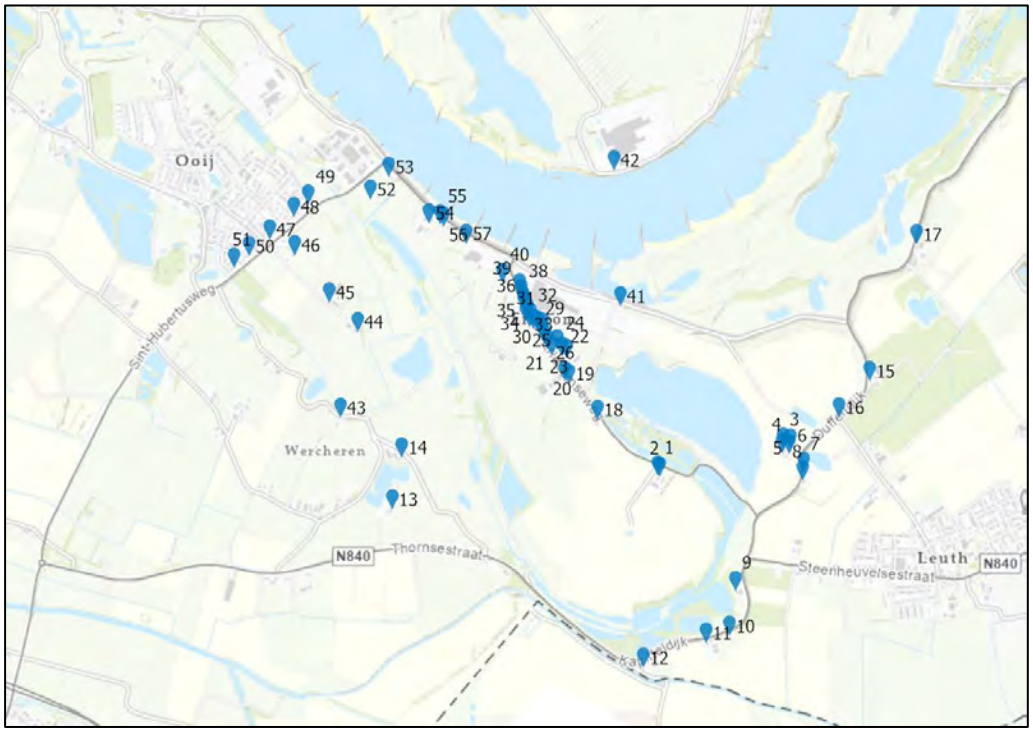
Na het afronden van de natte winning vinden voor de herinrichting nog grondwerkzaamheden plaats. Deze activiteiten vinden plaats in jaar acht. Het gaat om aanvullende graaf- en transportwerkzaamheden van 355.000 m^3 grond binnen het deelgebied buitendijkse geul. In het voornemen Rietmoeras omvat de totale droge winning 300.000 m^3, verspreid over twee jaren. De aanvullende grond- en afvoerwerkzaamheden voor de herinrichting van de buitendijkse geul zijn enkel in jaar acht hoger.

4.5 Variant tijdelijke laadvoorziening in buitendijkse geul

Deze variant omvat het gebruiken van de tijdelijke laadvoorziening in de buitendijkse geul. Met het in gebruik nemen van de laadvoorziening in de buitendijkse geul moeten de schepen een langere afstand afleggen voor zij de vaargeul bereiken. De afstand tot het bereiken van de vaargeul neemt toe van circa 150 meter naar 1.500 meter. Daarnaast is het niet mogelijk om bij het aanvaren de loslocatie met enkel afremmen te bereiken. Actief manoeuvreren is nodig. Dit leidt tot meer scheepsactiviteiten.

5 Onderzoek

De berekeningen zijn gemaakt met het programma Geomilieu versie 2020.1. Onderzocht is de huidige situatie (tevens de referentiesituatie) en voorgenomen activiteit. In de volgende afbeelding is de ligging van de rekenpunten weergegeven.



Ligging rekenpunten

5.1 Huidige situatie

In de volgende afbeelding is de huidige luchtkwaliteit van PM_{10} (2020) weergegeven.



Figuur 5 Achtergronddepositie fijnstof PM_{10}

De achtergrondwaarde voor fijnstof PM_{10} bedraagt 16 µg/m3. Er wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarden van luchtkwaliteit.

In de volgende afbeelding is de luchtkwaliteit van $PM_{2,5}$ (2020) weergegeven.



Figuur 6 Achtergronddepositie fijnstof $PM_{2,5}$

De achtergrondwaarde voor fijnstof $PM_{2,5}$ bedraagt 10 µg/m3. Er wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarden van luchtkwaliteit.

Voor al twee bij dit onderzoek betrokken relevante stoffen geldt dat zij ook ruimschoots voldoen aan de WHO eisen.

5.2 Fijn stof PM_{10}

In de volgende tabel is de luchtkwaliteit van fijn stof $PM_{10,}$ weergegeven voor het eerste tot en met het zesde jaar ten gevolge van de voorgenomen activiteit. In de bijlagen zijn de invoerbestanden met resultaten weergegeven.

Luchtkwaliteit van fijnstof PM_{10} (in µg/m^3) ten gevolge van de voorgenomen activiteit.

		1e jaar			2e jaar			3, 4, 5e jaar			6e jaar		
Toetspunt	Omschrijving	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	15	14,9	0,1
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	15	14,9	0,1
3	Duffeltdijk 1 Leuth	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
4	Duffeltdijk 1 Leuth	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
5	Duffeltdijk 1 Leuth	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
6	Duffeltdijk 1 Leuth	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
7	Duffeltdijk 6 Leuth	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
8	Duffeltdijk 4 Leuth	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
9	Kapitteldijk 3 Leuth	16,1	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,8	0
10	Kapitteldijk 10 Leuth	16,1	16,1	0	14,9	14,8	0	14,9	14,8	0	14,9	14,8	0
11	Kapitteldijk 8 Leuth	16,1	16,1	0	14,9	14,8	0	14,9	14,8	0	14,9	14,9	0
12	Kapitteldijk 2 Leuth	16,1	16,1	0	14,9	14,8	0	14,9	14,8	0	14,9	14,8	0
13	Thornsestraat 37 Persinge	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
14	Kerkdijk 50 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
15	Duffeltdijk 12 Leuth	16,2	16,2	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
16	Duffeltdijk 10 Leuth	16,2	16,2	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
17	Duffeltdijk 18 Leuth	16,2	16,1	0	14,9	14,8	0	14,9	14,8	0	14,9	14,8	0
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	16,2	16,2	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
26	Erlecomseweg Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
27	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
28	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
29	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
30	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
31	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
32	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0

		1e jaar			2e jaar			3, 4, 5e jaar			6e jaar		
Toetspunt	Omschrijving	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron
33	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
34	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
35	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
36	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
37	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
38	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
39	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
40	Erlecomseweg Erlecom	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	16,2	16,1	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
42	woning	16,2	16,2	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0	14,9	14,9	0
43	woning	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
44	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,2	0	15,3	15,2	0	15,3	15,2	0
45	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,2	0	15,3	15,3	0	15,3	15,2	0
46	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0
47	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0
48	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0
49	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0
50	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0
51	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0	15,3	15,3	0
52	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,2	0	15,3	15,2	0	15,3	15,2	0
53	woning	16,5	16,5	0	15,3	15,2	0	15,3	15,2	0	15,3	15,2	0
54	woning	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
55	woning	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
56	woning	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0
57	woning	16,3	16,3	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0

Uit de tabel blijkt dat de hoogste toename 0,1 µg/m^3 bedraagt. Uit de berekeningen blijkt dat nog steeds (ruim) wordt voldaan aan de grenswaarden. Ook worden de grenswaarden niet benaderd. Voor alle rekenpunten geldt dat het aantal overschrijdingsdagen 6.0 bedraagt, door de beoogde ontwikkeling zal dit niet toenemen.

5.3 Zeer fijn stof $PM_{2,5}$

In de volgende tabel is de luchtkwaliteit van zeer fijn stof $PM_{2,5}$, weergegeven voor de jaren 2022 tot en met 2027 ten gevolge van de voorgenomen activiteit. In de bijlagen zijn de invoerbestanden met resultaten weergegeven.

Luchtkwaliteit van zeer fijnstof $PM_{2,5}$ (in µg/m^3) ten gevolge van de voorgenomen activiteit.

		1e jaar			2e jaar			3e 4e en 5e jaar			6e jaar		
Toetspunt	Omschrijving	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0,1
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0,1
3	Duffeltdijk 1 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
4	Duffeltdijk 1 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
5	Duffeltdijk 1 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
6	Duffeltdijk 1 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
7	Duffeltdijk 6 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
8	Duffeltdijk 4 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
9	Kapitteldijk 3 Leuth	9,7	9,7	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0
10	Kapitteldijk 10 Leuth	9,7	9,7	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0
11	Kapitteldijk 8 Leuth	9,7	9,7	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0
12	Kapitteldijk 2 Leuth	9,7	9,7	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0
13	Thornsestraat 37 Persinge	9,9	9,9	0	8,6	8,5	0	8,6	8,5	0	8,6	8,5	0
14	Kerkdijk 50 Erlecom	9,8	9,8	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0
15	Duffeltdijk 12 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0
16	Duffeltdijk 10 Leuth	9,8	9,8	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0
17	Duffeltdijk 18 Leuth	9,8	9,8	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0	8,4	8,4	0
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
26	Erlecomseweg Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0	8,5	8,4	0
27	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
28	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0

		1e jaar			2e jaar			3e 4e en 5e jaar			6e jaar		
Toetspunt	Omschrijving	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron	Conc.	AG	Bron
29	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
30	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
31	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
32	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
33	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
34	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
35	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
36	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
37	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
38	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
39	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
40	Erlecomseweg Erlecom	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	9,8	9,8	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0
42	woning	9,8	9,8	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0	8,5	8,5	0
43	woning	9,9	9,9	0	8,6	8,5	0	8,6	8,5	0	8,6	8,5	0
44	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
45	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
46	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
47	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
48	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
49	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
50	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
51	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
52	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
53	woning	10	10	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0	8,8	8,8	0
54	woning	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
55	woning	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
56	woning	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0
57	woning	9,9	9,9	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0	8,6	8,6	0

Uit de tabel blijkt dat de hoogste toename 0,1 µg/m^3 bedraagt. Uit de berekeningen blijkt dat nog steeds (ruim) wordt voldaan aan de grenswaarden. Ook worden de grenswaarden niet benaderd.

5.4 Eindconclusie

Geconcludeerd wordt dat ruimschoots voldaan wordt aan de grenswaarden voor fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) en dat er na uitvoering zelfs een verbetering van de luchtkwaliteit plaats vindt. De variant buitendijkse geul (met mogelijke laadvoorziening) zal qua fijnstof de uitvoering niet negatief beïnvloeden.

Bijlage 1

Invoergegevens en resultaten eerste jaar



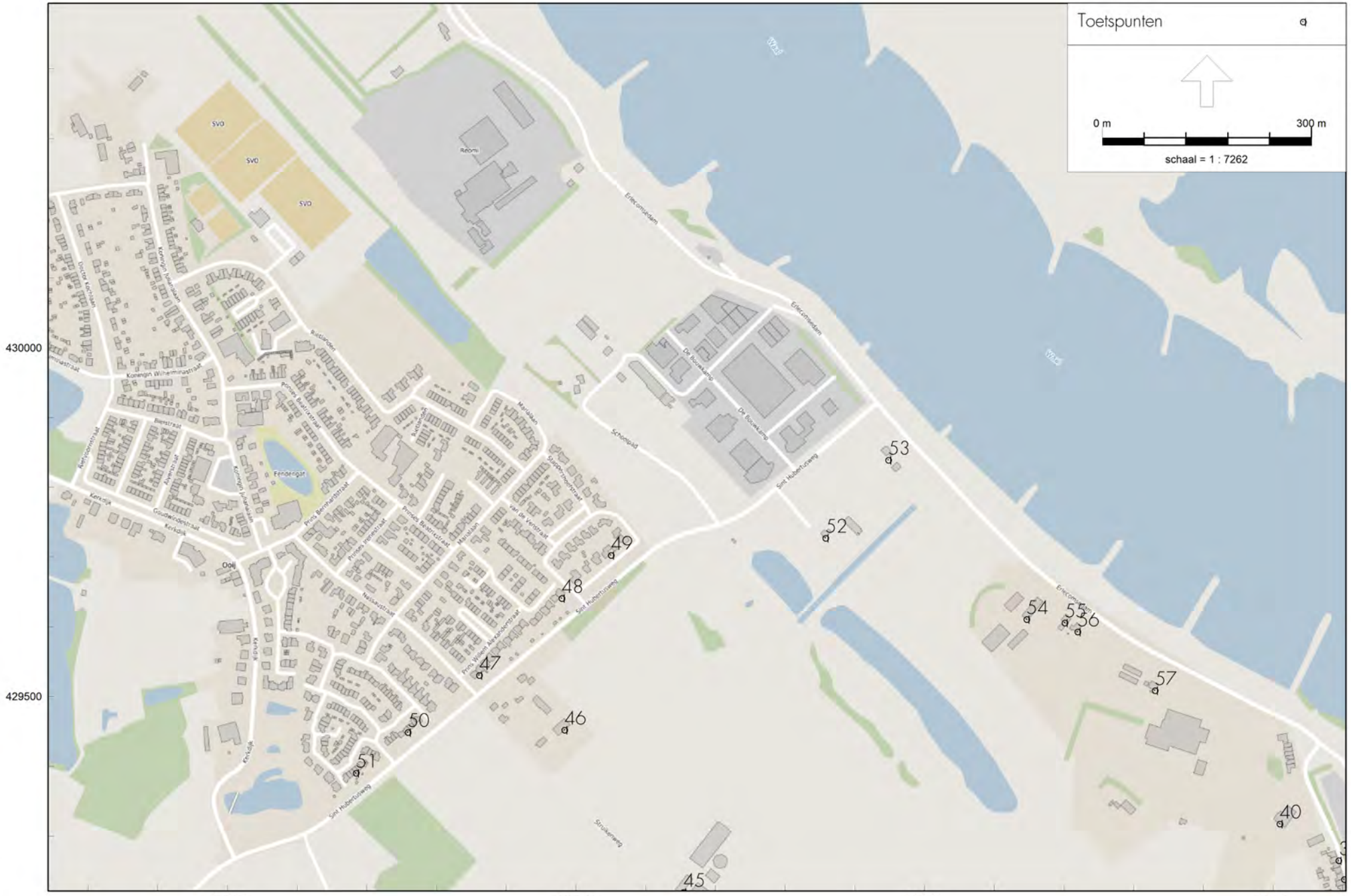
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 4 - Toetspunten



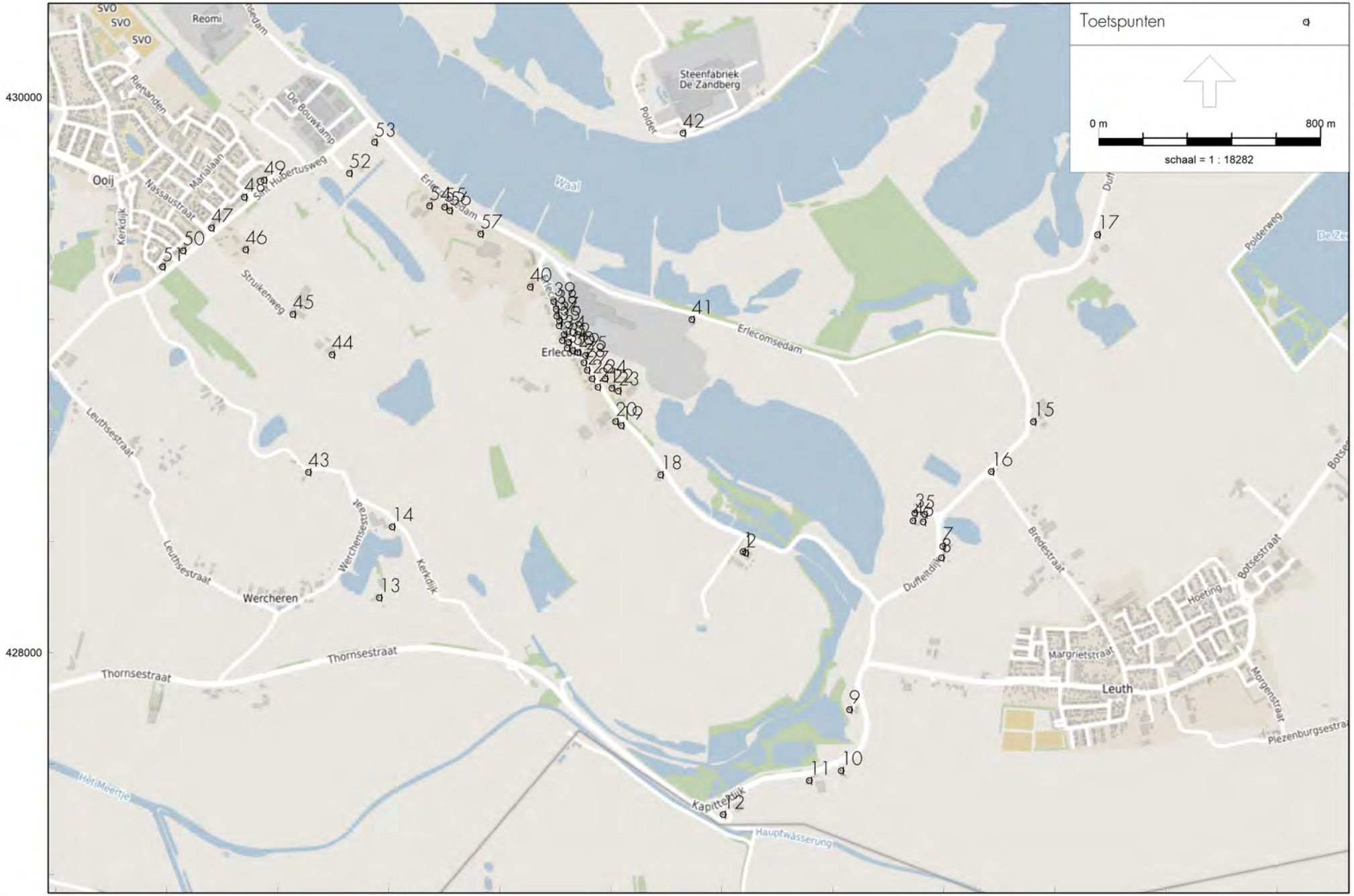
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 3 - Toetspunten



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 2 - Toetspunten



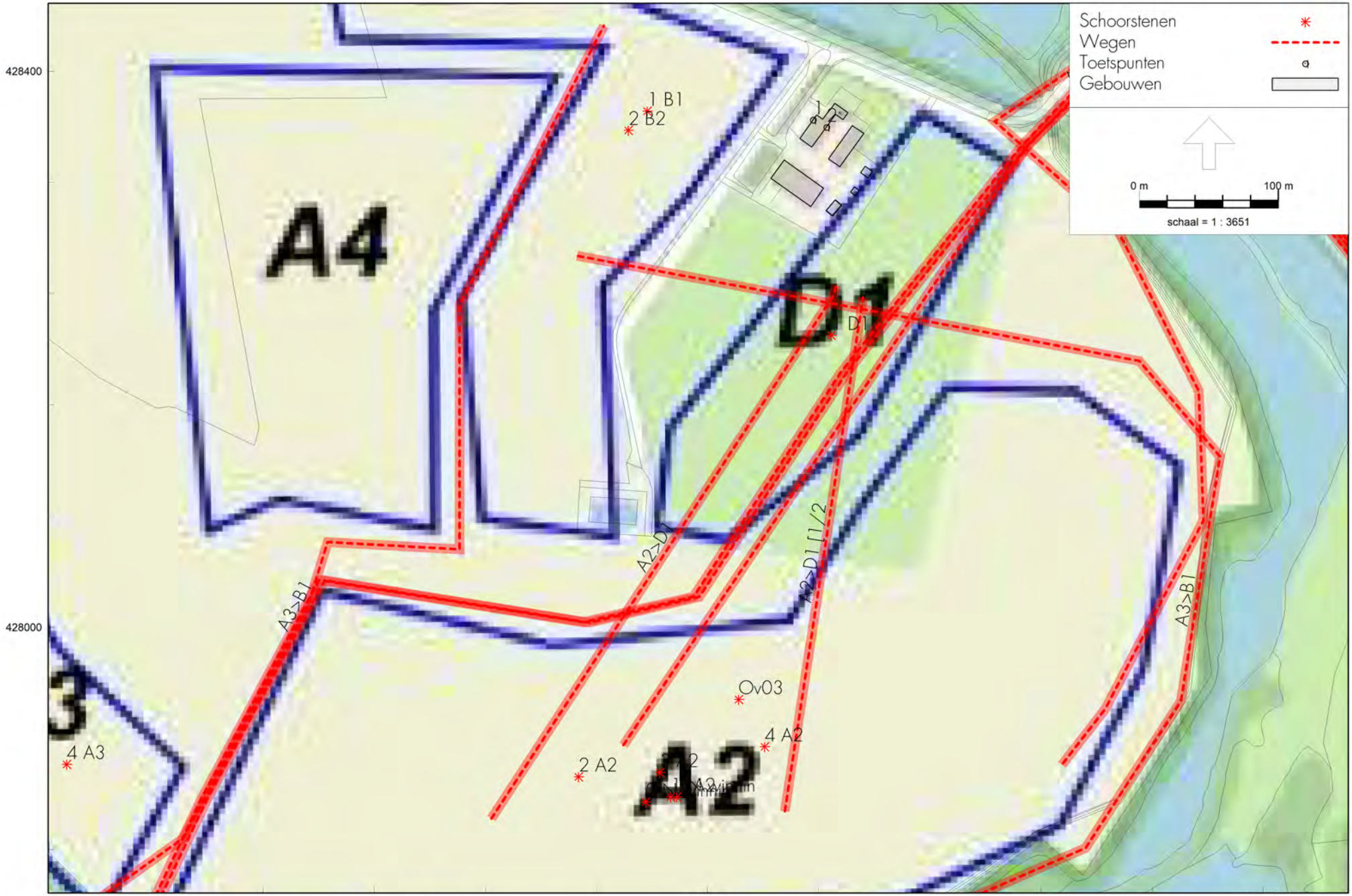
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 1 - Toetspunten



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 7 - Jaar 1



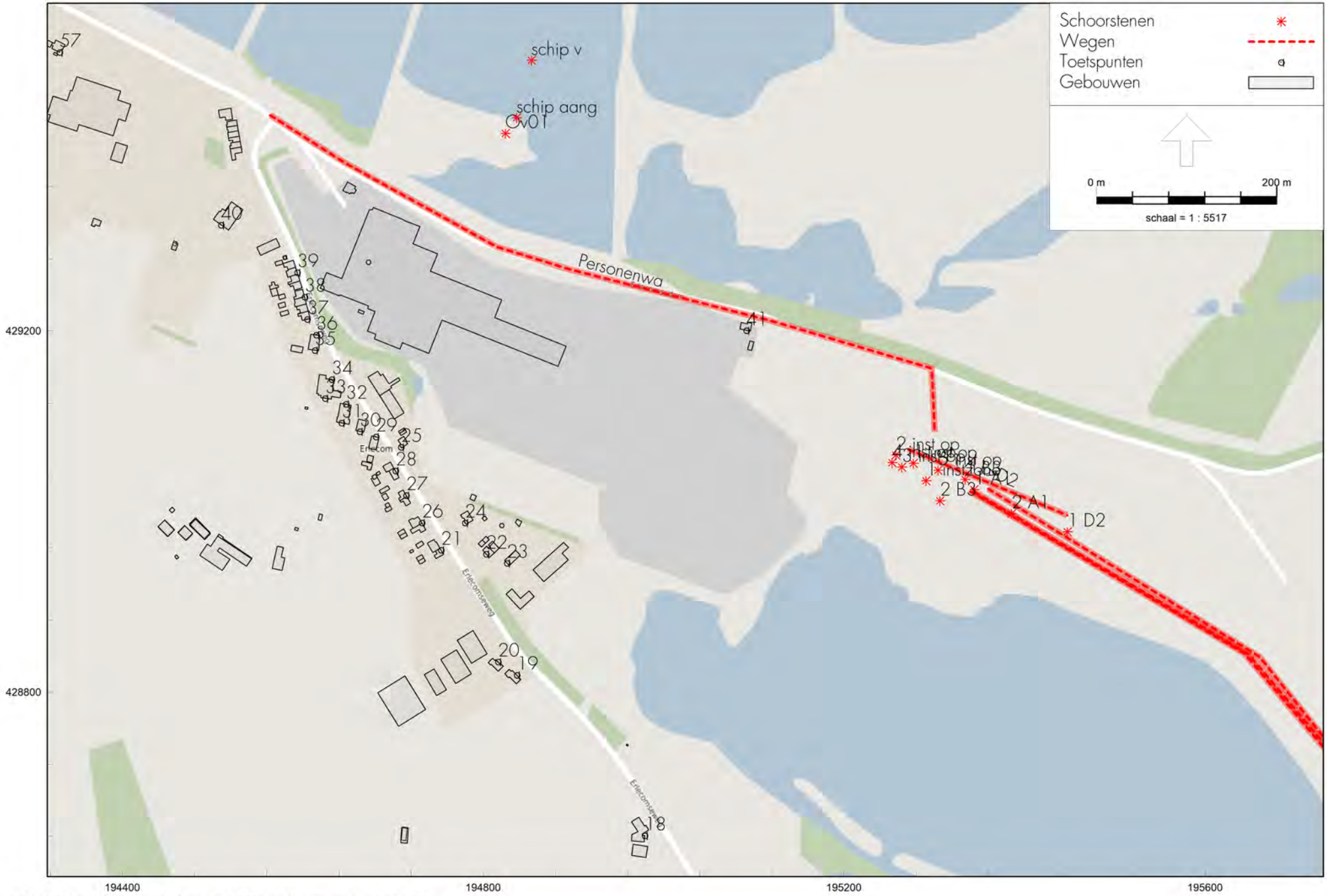
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 6 - Jaar 1



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 5 - Jaar 1



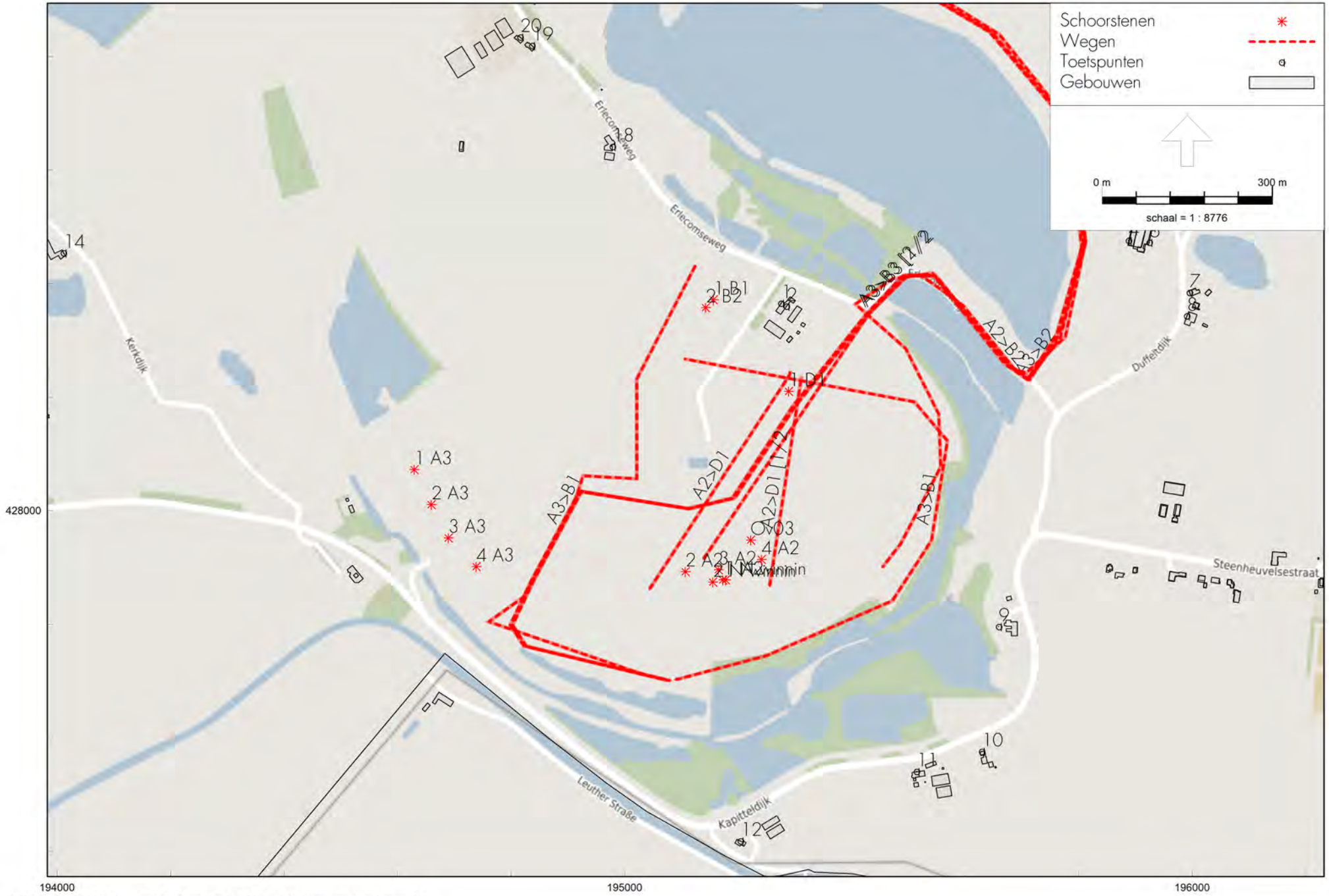
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 4 - Jaar 1

Jaar 1

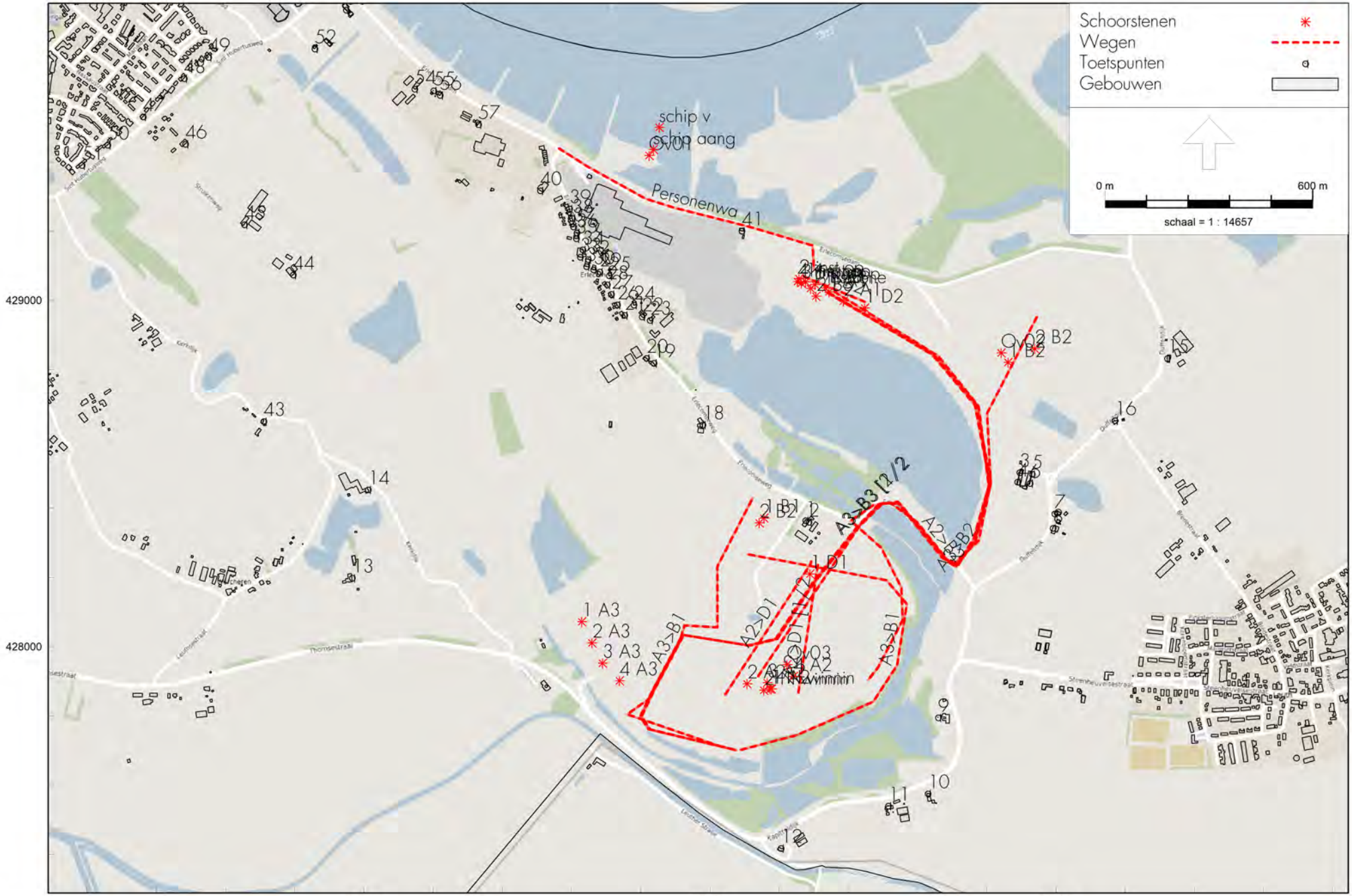
4 jul 2022, 15:15

Kragten BV



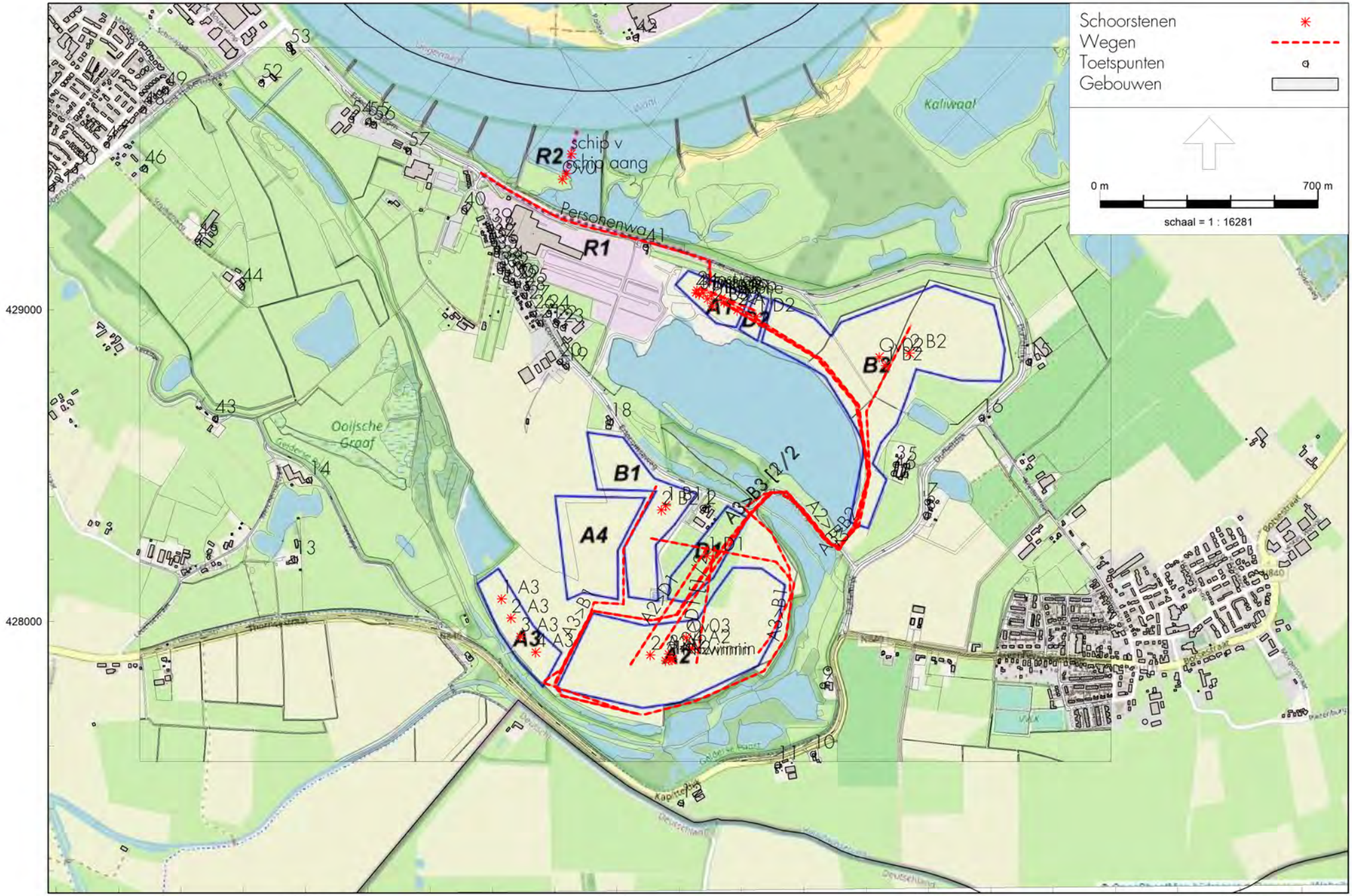
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 3 - Jaar 1



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 2 - Jaar 1



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 1] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 1 - Jaar 1

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15960	0	15:01, 2 jun 2022	-1	1	1	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195275,82	428365,06	1,50	1,50	1,50
–	15961	0	15:01, 2 jun 2022	-2	1	2	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195285,54	428359,76	1,50	1,50	1,50
–	15962	0	15:01, 2 jun 2022	-3	1	3	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195894,67	428503,43	1,50	1,50	1,50
–	15963	0	15:01, 2 jun 2022	-4	1	4	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195888,53	428475,78	1,50	1,50	1,50
–	15964	0	15:01, 2 jun 2022	-5	1	5	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195930,38	428498,56	1,50	1,50	1,50
–	15965	0	15:01, 2 jun 2022	-6	1	6	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195924,64	428472,20	1,50	1,50	1,50
–	15966	0	15:01, 2 jun 2022	-7	1	7	Duffeltdijk 6 Leuth	Punt	195995,56	428383,81	1,50	1,50	1,50
–	15967	0	15:01, 2 jun 2022	-8	1	8	Duffeltdijk 4 Leuth	Punt	195990,98	428342,50	1,50	1,50	1,50
–	15968	0	15:01, 2 jun 2022	-9	1	9	Kapitteldijk 3 Leuth	Punt	195659,38	427795,43	1,50	1,50	1,50
–	15969	0	15:01, 2 jun 2022	-10	1	10	Kapitteldijk 10 Leuth	Punt	195629,51	427575,53	1,50	1,50	1,50
–	15970	0	15:01, 2 jun 2022	-11	1	11	Kapitteldijk 8 Leuth	Punt	195514,69	427540,04	1,50	1,50	1,50
–	15971	0	15:01, 2 jun 2022	-12	1	12	Kapitteldijk 2 Leuth	Punt	195204,44	427417,88	1,50	1,50	1,50
–	15972	0	15:01, 2 jun 2022	-13	1	13	Thornsestraat 37 Persingen	Punt	193965,56	428198,65	1,50	1,50	1,50
–	15973	0	15:01, 2 jun 2022	-14	1	14	Kerkdijk 50 Erlecom	Punt	194011,76	428453,86	1,50	1,50	1,50
–	15974	0	15:01, 2 jun 2022	-15	1	15	Duffeltdijk 12 Leuth	Punt	196321,50	428832,63	1,50	1,50	1,50
–	15975	0	15:01, 2 jun 2022	-16	1	16	Duffeltdijk 10 Leuth	Punt	196170,32	428653,26	1,50	1,50	1,50
–	15976	0	15:01, 2 jun 2022	-17	1	17	Duffeltdijk 18 Leuth	Punt	196553,10	429506,83	1,50	1,50	1,50
–	15977	0	15:01, 2 jun 2022	-18	1	18	Erlecomseweg 74 Erlecom	Punt	194978,85	428641,06	1,50	1,50	1,50
–	15978	0	15:01, 2 jun 2022	-19	1	19	Erlecomseweg 72 Erlecom	Punt	194837,21	428818,78	1,50	1,50	1,50
–	15979	0	15:01, 2 jun 2022	-20	1	20	Erlecomseweg 70 Erlecom	Punt	194816,33	428833,56	1,50	1,50	1,50
–	15980	0	15:01, 2 jun 2022	-21	1	21	Erlecomseweg 68 Erlecom	Punt	194753,19	428957,34	1,50	1,50	1,50
–	15981	0	15:01, 2 jun 2022	-22	1	22	Erlecomseweg 7 Erlecom	Punt	194803,13	428952,98	1,50	1,50	1,50
–	15982	0	15:01, 2 jun 2022	-23	1	23	Erlecomseweg 11 Erlecom	Punt	194826,27	428942,82	1,50	1,50	1,50
–	15983	0	15:01, 2 jun 2022	-24	1	24	Erlecomseweg 5 Erlecom	Punt	194779,79	428987,46	1,50	1,50	1,50
–	15984	0	15:01, 2 jun 2022	-25	1	25	Erlecomseweg 3 Erlecom	Punt	194708,61	429071,47	1,50	1,50	1,50
–	15985	0	15:01, 2 jun 2022	-26	1	26	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194731,88	428987,53	1,50	1,50	1,50
–	15986	0	15:01, 2 jun 2022	-27	1	27	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194714,49	429017,94	1,50	1,50	1,50
–	15987	0	15:01, 2 jun 2022	-28	1	28	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194702,55	429045,19	1,50	1,50	1,50
–	15988	0	15:01, 2 jun 2022	-29	1	29	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194681,03	429082,77	1,50	1,50	1,50
–	15989	0	15:01, 2 jun 2022	-30	1	30	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194662,97	429088,60	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15990	0	15:01, 2 jun 2022	-31	1	31	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194642,77	429098,12	1,50	1,50	1,50
–	15991	0	15:01, 2 jun 2022	-32	1	32	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194647,66	429118,91	1,50	1,50	1,50
–	15992	0	15:01, 2 jun 2022	-33	1	33	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194624,58	429125,34	1,50	1,50	1,50
–	15993	0	15:01, 2 jun 2022	-34	1	34	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194631,90	429146,31	1,50	1,50	1,50
–	15994	0	15:01, 2 jun 2022	-35	1	35	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194613,26	429178,61	1,50	1,50	1,50
–	15995	0	15:01, 2 jun 2022	-36	1	36	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194614,76	429195,68	1,50	1,50	1,50
–	15996	0	15:01, 2 jun 2022	-37	1	37	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194604,85	429212,89	1,50	1,50	1,50
–	15997	0	15:01, 2 jun 2022	-38	1	38	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194601,91	429237,72	1,50	1,50	1,50
–	15998	0	15:01, 2 jun 2022	-39	1	39	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194593,76	429264,86	1,50	1,50	1,50
–	15999	0	15:01, 2 jun 2022	-40	1	40	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194509,34	429317,41	1,50	1,50	1,50
–	16000	0	15:01, 2 jun 2022	-41	1	41	Erlecomsedam 114 Erlecom	Punt	195091,47	429200,60	1,50	1,50	1,50
–	16001	0	15:01, 2 jun 2022	-42	1	42	woning	Punt	195059,91	429872,21	1,50	1,50	1,50
–	16002	0	15:01, 2 jun 2022	-43	1	43	woning	Punt	193710,02	428650,92	1,50	1,50	1,50
–	16003	0	15:01, 2 jun 2022	-44	1	44	woning	Punt	193794,95	429073,71	1,50	1,50	1,50
–	16004	0	15:01, 2 jun 2022	-45	1	45	woning	Punt	193654,04	429219,34	1,50	1,50	1,50
–	16005	0	15:01, 2 jun 2022	-46	1	46	woning	Punt	193483,59	429452,17	1,50	1,50	1,50
–	16006	0	15:01, 2 jun 2022	-47	1	47	woning	Punt	193361,17	429530,40	1,50	1,50	1,50
–	16007	0	15:01, 2 jun 2022	-48	1	48	woning	Punt	193479,59	429640,90	1,50	1,50	1,50
–	16008	0	15:01, 2 jun 2022	-49	1	49	woning	Punt	193550,30	429702,61	1,50	1,50	1,50
–	16009	0	15:01, 2 jun 2022	-50	1	50	woning	Punt	193258,89	429448,70	1,50	1,50	1,50
–	16010	0	15:01, 2 jun 2022	-51	1	51	woning	Punt	193184,25	429390,42	1,50	1,50	1,50
–	16011	0	15:01, 2 jun 2022	-52	1	52	woning	Punt	193857,92	429727,04	1,50	1,50	1,50
–	16012	0	15:01, 2 jun 2022	-53	1	53	woning	Punt	193947,98	429839,17	1,50	1,50	1,50
–	16013	0	15:01, 2 jun 2022	-54	1	54	woning	Punt	194146,14	429610,61	1,50	1,50	1,50
–	16014	0	15:01, 2 jun 2022	-55	1	55	woning	Punt	194200,83	429605,90	1,50	1,50	1,50
–	16015	0	15:01, 2 jun 2022	-56	1	56	woning	Punt	194219,36	429592,72	1,50	1,50	1,50
–	16016	0	15:01, 2 jun 2022	-57	1	57	woning	Punt	194330,35	429508,64	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx
–	16017	0	15:45, 13 mei 2022	1 A2	Hydraullische kraan	Punt	195177,93	427877,83	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003882
–	16018	0	15:45, 13 mei 2022	2 A2	Shovel	Punt	195107,01	427892,48	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002249
–	16019	0	15:45, 13 mei 2022	3 A2	Hydraullische kraan	Punt	195165,59	427895,56	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003241
–	16020	0	15:45, 13 mei 2022	4 A2	Shovel	Punt	195241,13	427914,06	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004167
–	16021	0	15:45, 13 mei 2022	1 D1	Shovel	Punt	195288,99	428210,02	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004167
–	16022	0	15:45, 13 mei 2022	1 B1	Bulldozer	Punt	195156,53	428371,15	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00001852
–	16023	0	15:45, 13 mei 2022	2 B2	Shovel	Punt	195142,88	428357,50	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00001852
–	16024	0	15:45, 13 mei 2022	1 A3	Hydraullische kraan	Punt	194629,43	428072,10	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004060
–	16025	0	15:45, 13 mei 2022	2 A3	Shovel	Punt	194659,48	428010,65	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004167
–	16026	0	15:45, 13 mei 2022	3 A3	Hydraullische kraan	Punt	194689,52	427951,93	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003935
–	16027	0	15:45, 13 mei 2022	4 A3	Shovel	Punt	194738,68	427901,41	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003241
–	16028	0	15:45, 13 mei 2022	1 A1	Hydraullische kraan	Punt	195343,98	429024,23	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003906
–	16029	0	15:45, 13 mei 2022	2 A1	Shovel	Punt	195385,66	428997,59	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002778
–	16030	0	15:45, 13 mei 2022	1 B2	Bulldozer	Punt	195861,45	428820,86	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002513
–	16031	0	15:45, 13 mei 2022	2 B2	Shovel	Punt	195938,92	428860,81	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00001852
–	16032	0	15:45, 13 mei 2022	1 inst op	Hoogwerker	Punt	195276,71	429053,49	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000890
–	16033	0	15:45, 13 mei 2022	2 inst op	Telekraan	Punt	195257,33	429062,57	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003142
–	16034	0	15:45, 13 mei 2022	3 inst op	Shovel	Punt	195263,99	429049,25	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00001632
–	16035	0	15:45, 13 mei 2022	4 inst op	Hoogwerker	Punt	195253,09	429054,09	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000903
–	16036	0	15:45, 13 mei 2022	5 inst op	Telekraan	Punt	195303,96	429045,61	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003194
–	16037	0	15:45, 13 mei 2022	1 instzone	Shovel	Punt	195290,64	429034,11	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002389
–	16038	0	15:45, 13 mei 2022	1 N winnin	Diesel zandzuiger	Punt	195173,39	427877,85	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00091814
–	16039	0	15:45, 13 mei 2022	2 N winnin	Booster	Punt	195155,50	427874,27	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004638
–	16040	0	15:45, 13 mei 2022	1 D2	Shovel	Punt	195447,46	428977,55	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002778
–	16041	0	15:45, 13 mei 2022	1 B3	Bulldozer	Punt	195334,28	429035,41	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002083
–	16042	0	15:45, 13 mei 2022	2 B3	SHovel	Punt	195306,21	429011,91	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003241
–	16043	0	15:45, 13 mei 2022	Ov03	Afvoer stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195222,42	427948,01	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16044	0	15:45, 13 mei 2022	Ov02	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195842,19	428847,99	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16045	0	15:45, 13 mei 2022	Ov01	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	194824,58	429418,57	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16046	0	15:12, 13 mei 2022	schip v	vertrekkende schepen 90% geladen	Punt	194853,43	429499,63	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00023362

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren	00-01	01-02	02-03	03-04
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	83,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	21,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	6,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	6,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	3,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	13,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	24,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	6,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	32,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	8,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	42,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	3,00	False	False	False	False
–	0,00000086	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000086	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	640,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	320,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	160,00	False	False	False	False
–	0,00000086	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000086	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	40,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	20,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2080,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	8,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	12,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	6,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000648	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000648	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	18,33	False	False	False	False

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Saturday	Sunday	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx
–	16047	0	15:22, 13 mei 2022	schip aang	aangemeerde schepen gem. 45% geladen	Punt	194836,84	429436,02	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00002637

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren	00-01	01-02	02-03	03-04
–	0,00000073	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000073	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	611,00	False	False	False	False

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Saturday	Sunday	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	Vormpunten	Lengte	Min.lengte	Max.lengte
–	16048	0	15:31, 13 mei 2022	Personenwa	Personenwagens	Polylijn	194563,96	429438,75	195300,33	429087,93	7	861,57	70,69	231,34
–	16049	0	15:31, 13 mei 2022	A1>D2	A1>D2 zwaar verkeer	Polylijn	195271,19	429068,88	195447,16	428996,03	2	190,45	190,45	190,45
–	16050	0	15:33, 13 mei 2022	A3>B2	A3>B2 zwaar verkeer	Polylijn	195359,74	429025,17	195455,01	427900,99	17	1963,52	32,11	353,33
–	16051	0	15:34, 13 mei 2022	A3>B3 [1/2	A3>B3 zwaar verkeer	Polylijn	195344,04	429021,80	195080,44	427700,58	18	2676,90	44,02	352,73
–	16052	0	15:36, 13 mei 2022	A3>B3 [2/2	A3>B3 zwaar verkeer	Polylijn	195339,85	429022,03	195076,25	427700,80	18	2676,90	44,02	352,73
–	16053	0	15:37, 13 mei 2022	A2>B2	A2>B2 [1/2 en 2/2]	Polylijn	195139,42	427915,23	195945,49	428953,63	10	1684,56	23,94	522,31
–	16054	0	15:42, 13 mei 2022	A3>B1	A3>B1 [1/2]	Polylijn	195033,82	427711,07	195125,34	428432,67	8	1098,75	47,88	288,31
–	16055	0	15:42, 13 mei 2022	A2>D1 [1/2	A2>D1	Polylijn	195255,58	427867,71	195311,90	428237,31	2	373,86	373,86	373,86
–	16056	0	15:41, 13 mei 2022	A3>B1	A3>B1 [2/2]	Polylijn	195090,14	427702,27	195105,98	428267,23	7	1213,51	89,91	411,81
–	16057	0	15:42, 13 mei 2022	A2>D1	A2/D1 [2/2]	Polylijn	195044,38	427862,43	195292,54	428246,11	3	457,33	7,26	450,08

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Type	Wegtype	MZ	V	Breedte	Vent.F	Hscherm.	Can. H(L)	Can. H(R)	Can. br	Vent.X	Vent.Y	Vent.H	Int.diam.	Ext.diam.	Flux	Gas temp	Warmte	Hweg	Fboom	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	40,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	7,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	3,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	6,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	6,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	20,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	2,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	2,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	2,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	2,00	8,33	–

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%Bus(D)	%Bus(A)	%Bus(N)	LV(H1)	LV(H2)	LV(H3)	LV(H4)	LV(H5)	LV(H6)	LV(H7)	LV(H8)	LV(H9)	LV(H10)	LV(H11)
–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,33	3,33	3,33	3,33
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	LV(H12)	LV(H13)	LV(H14)	LV(H15)	LV(H16)	LV(H17)	LV(H18)	LV(H19)	LV(H20)	LV(H21)	LV(H22)	LV(H23)	LV(H24)	MV(H1)	MV(H2)	MV(H3)	MV(H4)	MV(H5)	MV(H6)	MV(H7)	MV(H8)	MV(H9)
–	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	MV(H10)	MV(H11)	MV(H12)	MV(H13)	MV(H14)	MV(H15)	MV(H16)	MV(H17)	MV(H18)	MV(H19)	MV(H20)	MV(H21)	MV(H22)	MV(H23)	MV(H24)	ZV(H1)	ZV(H2)	ZV(H3)	ZV(H4)	ZV(H5)	ZV(H6)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ZV(H7)	ZV(H8)	ZV(H9)	ZV(H10)	ZV(H11)	ZV(H12)	ZV(H13)	ZV(H14)	ZV(H15)	ZV(H16)	ZV(H17)	ZV(H18)	ZV(H19)	ZV(H20)	ZV(H21)	ZV(H22)	ZV(H23)	ZV(H24)	Bus(H1)	Bus(H2)	Bus(H3)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Bus(H4)	Bus(H5)	Bus(H6)	Bus(H7)	Bus(H8)	Bus(H9)	Bus(H10)	Bus(H11)	Bus(H12)	Bus(H13)	Bus(H14)	Bus(H15)	Bus(H16)	Bus(H17)	Bus(H18)	Bus(H19)	Bus(H20)	Bus(H21)	Bus(H22)	Bus(H23)	Bus(H24)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Stagnatie.(H1)	Stagnatie.(H2)	Stagnatie.(H3)	Stagnatie.(H4)	Stagnatie.(H5)	Stagnatie.(H6)	Stagnatie.(H7)	Stagnatie.(H8)	Stagnatie.(H9)	Stagnatie.(H10)	Stagnatie.(H11)	Stagnatie.(H12)	Stagnatie.(H13)	Stagnatie.(H14)
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Model: Jaar 1
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Stagnatie.(H15)	Stagnatie.(H16)	Stagnatie.(H17)	Stagnatie.(H18)	Stagnatie.(H19)	Stagnatie.(H20)	Stagnatie.(H21)	Stagnatie.(H22)	Stagnatie.(H23)	Stagnatie.(H24)
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Jaar 1

Model eigenschap	
Omschrijving	Jaar 1
Verantwoordelijke	Isme
Rekenmethode	#2|Luchtkwaliteit|STACKS|
Aangemaakt door	Isme op 13-5-2022
Laatst ingezien door	Isme op 4-7-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2022.1 rev 1
Referentiejaar	2022
GCN referentiepunt	X: -999.00 Y: -999.00
Rekenperiode	1-1-2005 tot 31-12-2014
Stoffen	NO2, PM10, PM2.5
Zeezoutcorrectie	Nee
Weekend verkeersverdeling	Weekdag
Verkeersverdeling zaterdag	L: 0.87, M: 0.52, Z 0.33
Verkeersverdeling zondag	L: 0.84, M: 0.34, Z 0.16
Terreinruwheid	0.14
Steekproefberekening	Nee
Berekening met achtergrond	Ja
Custom meteo	Nee
Store journal files	Nee
Custom emission file	Nee

Commentaar

Untitled - 2

overzicht PM10- emissies - beoogd JAAR 1

Mobiele werktuigen

Machines			Vermogen [kW]	Technologie	EPA-TAF-groep	Vermogen categorie	Emissieduur [h/jr]	Voltast [%]	TAF-Factor PM10	Emissiefactor PM10 [g/kWh]	Emissie PM10 [kg/jr]	Emissie PM10 [kg/s]
1 A2 - bron 1	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	63,0	100,0000	2,07	0,02	0,72	0,00000242
2 A2 - bron 1	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	21,0	100,0000	2,07	0,02	0,17	0,00000230
3 A2 - bron 1	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	6,0	100,0000	2,07	0,02	0,05	0,00000242
4 A2 - bron 1	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2,0	100,0000	2,07	0,02	0,02	0,00000230
1 D1 - bron 2	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2,0	100,0000	2,07	0,02	0,02	0,00000230
1 B1 - bron 3	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	250	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	6,0	100,0000	2,07	0,02	0,06	0,00000288
2 B1 - bron 3	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	3,0	100,0000	2,07	0,02	0,02	0,00000230
1 A3 - bron 4	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	13,0	100,0000	2,07	0,02	0,11	0,00000242
2 A3 - bron 4	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2,0	100,0000	2,07	0,02	0,02	0,00000230
3 A3 - bron 4	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	24,0	100,0000	2,07	0,02	0,21	0,00000242
4 A3 - bron 4	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	6,0	100,0000	2,07	0,02	0,05	0,00000230
1 A1 - bron 5	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	32,0	100,0000	2,07	0,02	0,28	0,00000242
2 A1 - bron 5	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	8,0	100,0000	2,07	0,02	0,07	0,00000230
1 B2 - bron 6	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	250	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	42,0	100,0000	2,07	0,02	0,43	0,00000288
2 B2 - bron 6	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	3,0	100,0000	2,07	0,02	0,02	0,00000230
1 installatieterrein opbouw jaar 1 - bron 7	Hoogwerker	Hoogwerker	75	Stage IV	Worst-Case*	75-130 kW	640,0	100,0000	2,07	0,02	1,99	0,00000086
2 installatieterrein opbouw jaar 1 - bron 7	Telekraan	Telekraan	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	320,0	100,0000	2,07	0,02	2,78	0,00000242
3 installatieterrein opbouw jaar 1 - bron 7	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	160,0	100,0000	2,07	0,02	1,32	0,00000230
4 installatieterrein opbouw jaar 1 - bron 7	Hoogwerker	Hoogwerker	75	Stage IV	Worst-Case*	75-130 kW	40,0	100,0000	2,07	0,02	0,12	0,00000086
5 installatieterrein opbouw jaar 1 - bron 7	Telekraan	Telekraan	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	20,0	100,0000	2,07	0,02	0,17	0,00000242
1 installatieterrein - bron 15	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2060,0	100,0000	2,07	0,02	17,22	0,00000230
1 Natte winning - bron 18	Diesel zandzuiger	zandzuiger	600	Stage IV	Worst-Case*	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
2 Natte winning - bron 18	Booster	Booster	600	Stage IV	Worst-Case*	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
1 D2 - bron 22	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	8,0	100,0000	2,07	0,02	0,07	0,00000230
1 B3 - bron 23	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	250	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	12,0	100,0000	2,07	0,02	0,12	0,00000288
2 B3 - bron 23	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	6,0	100,0000	2,07	0,02	0,05	0,00000230
	Ligtijd schepen						611,0				1,61	0,00000073
	totaal machines										*82,919*	

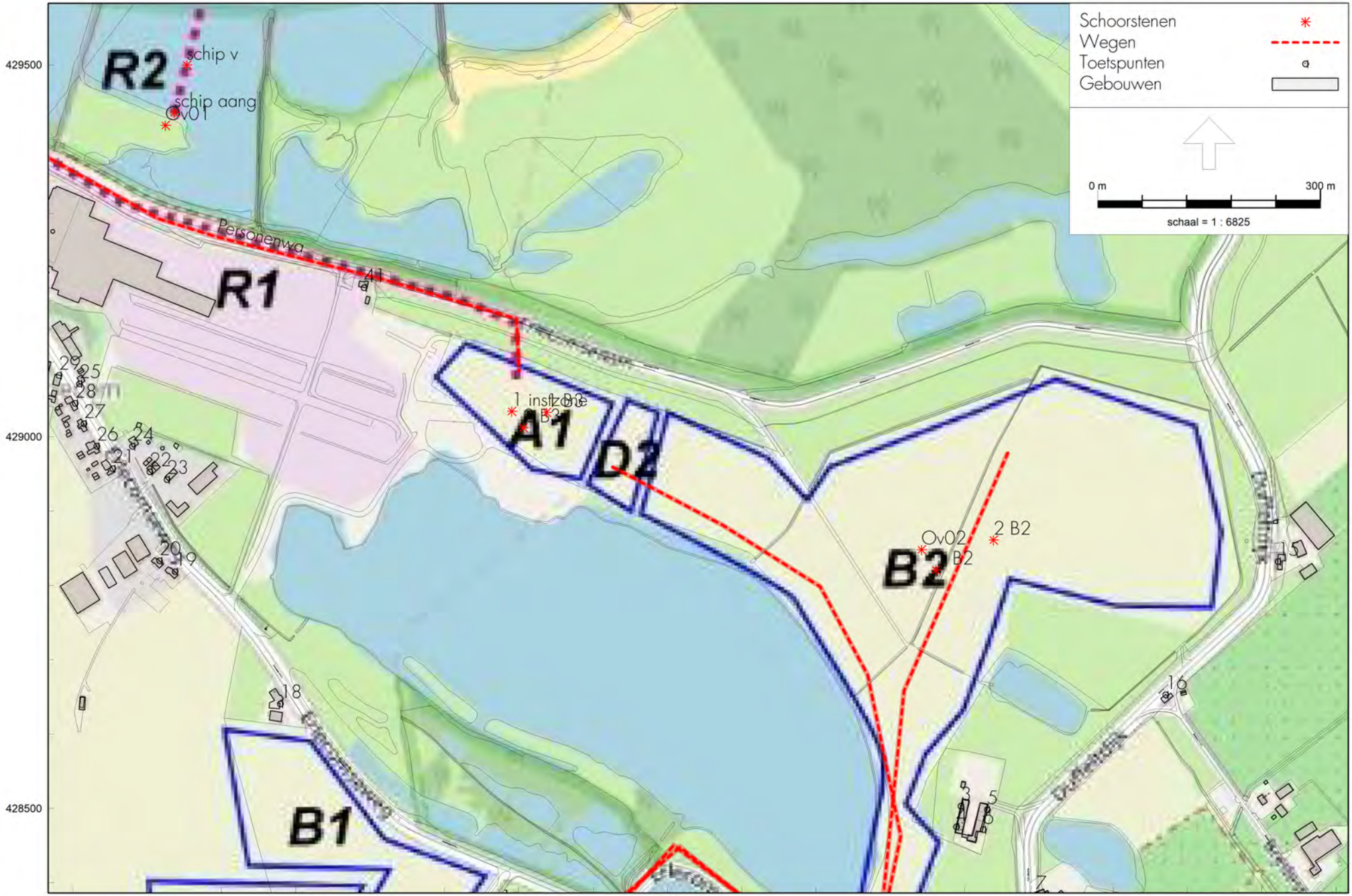
scheepvaart1-6.jpg

Emissie Scheepvaart jaar 1 t/m 6

Rijnvaarweg	Scheepstype	Ladingstoestand	Richting	Stof	Emissiefactor (g/km)	Aantal	Afstand [km]	reedfactor	Emissie (gram)	Emissie (kg/jr)	Kolom1	Vaarsnelheid [km/h]	Totaal aantal uren vaartijd per jaar	emissie kg/s
Waal	M6	geladen	af	Fijn stof	6,175809735	611	0,15	0,755	427,3397865	0,427339786	L2	5	18,33	0,00000648
Waal	M6	geladen	op	Fijn stof	17,24918703	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	af	Fijn stof	3,967938369	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	op	Fijn stof	11,63174561	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000

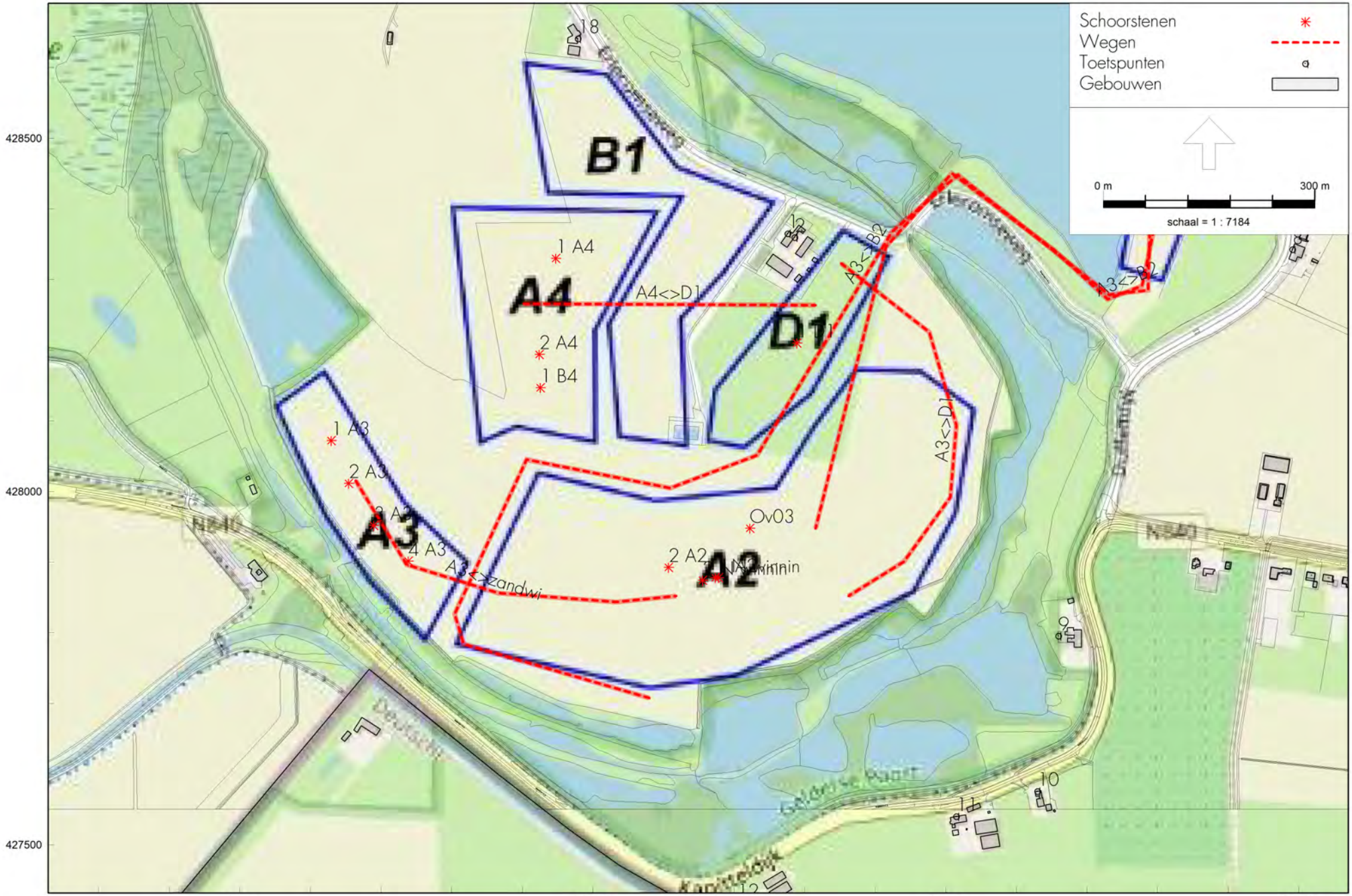
Bijlage 2

Invoergegevens en resultaten tweede jaar



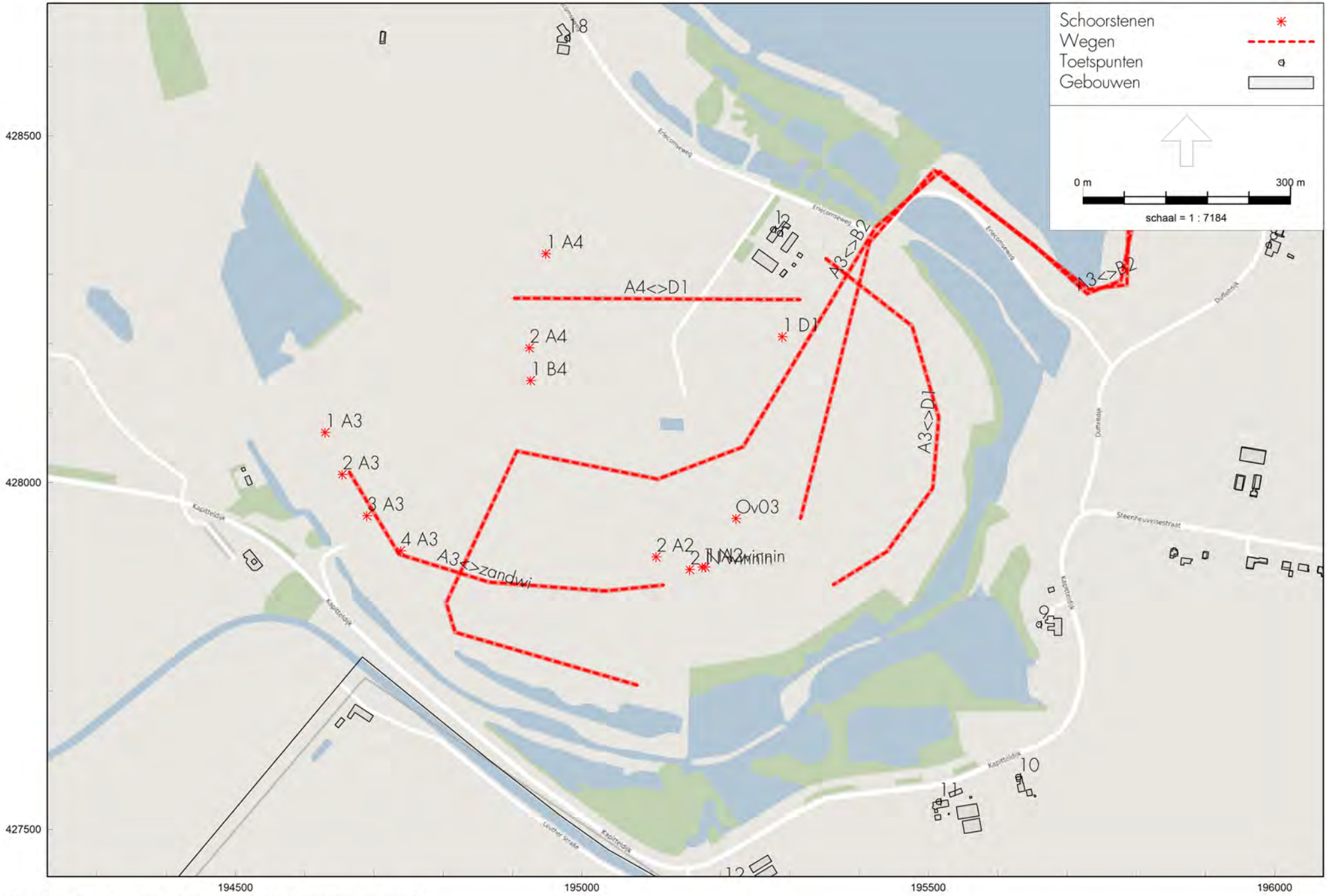
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 2] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 6 - Jaar 2



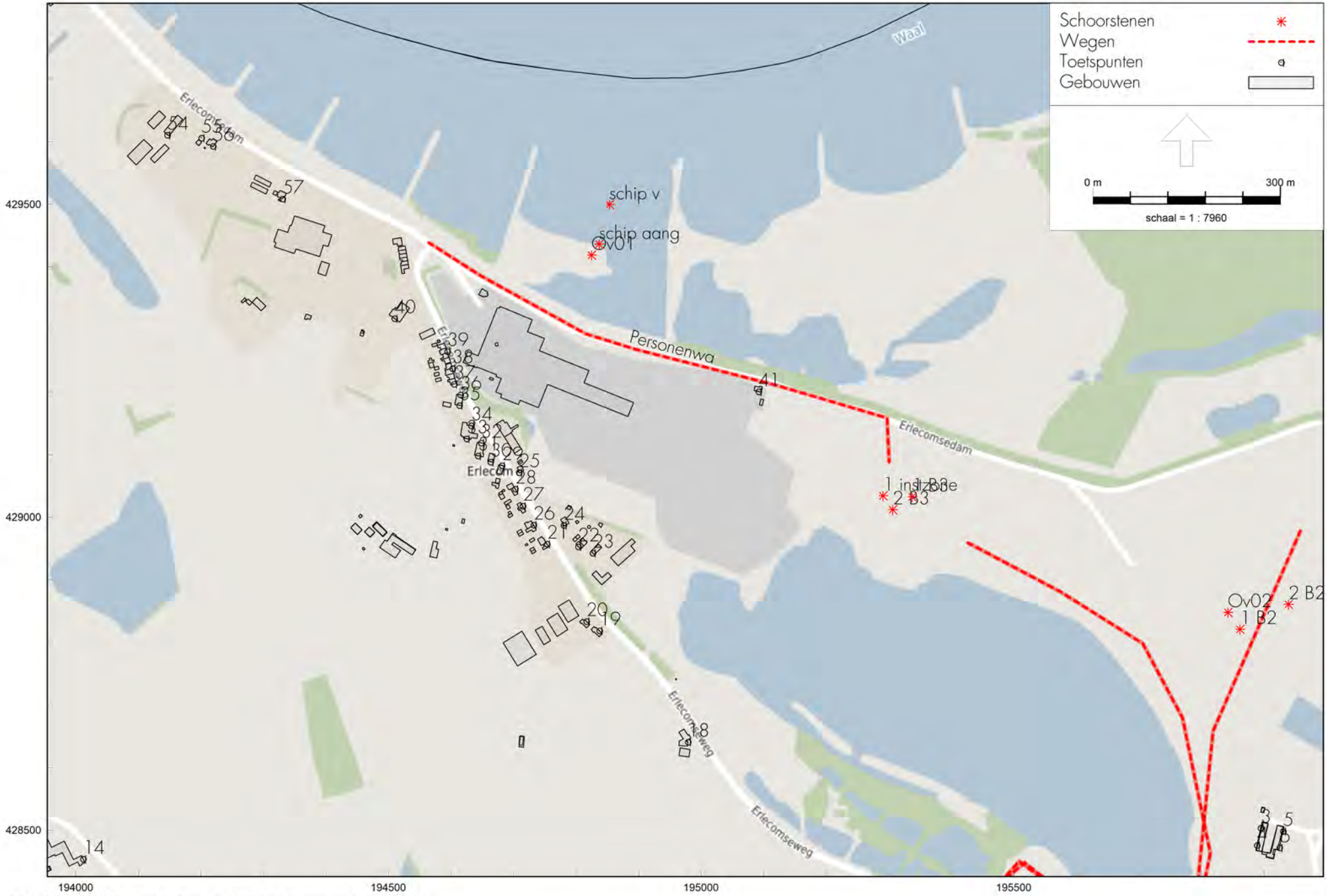
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 2] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 5 - Jaar 2



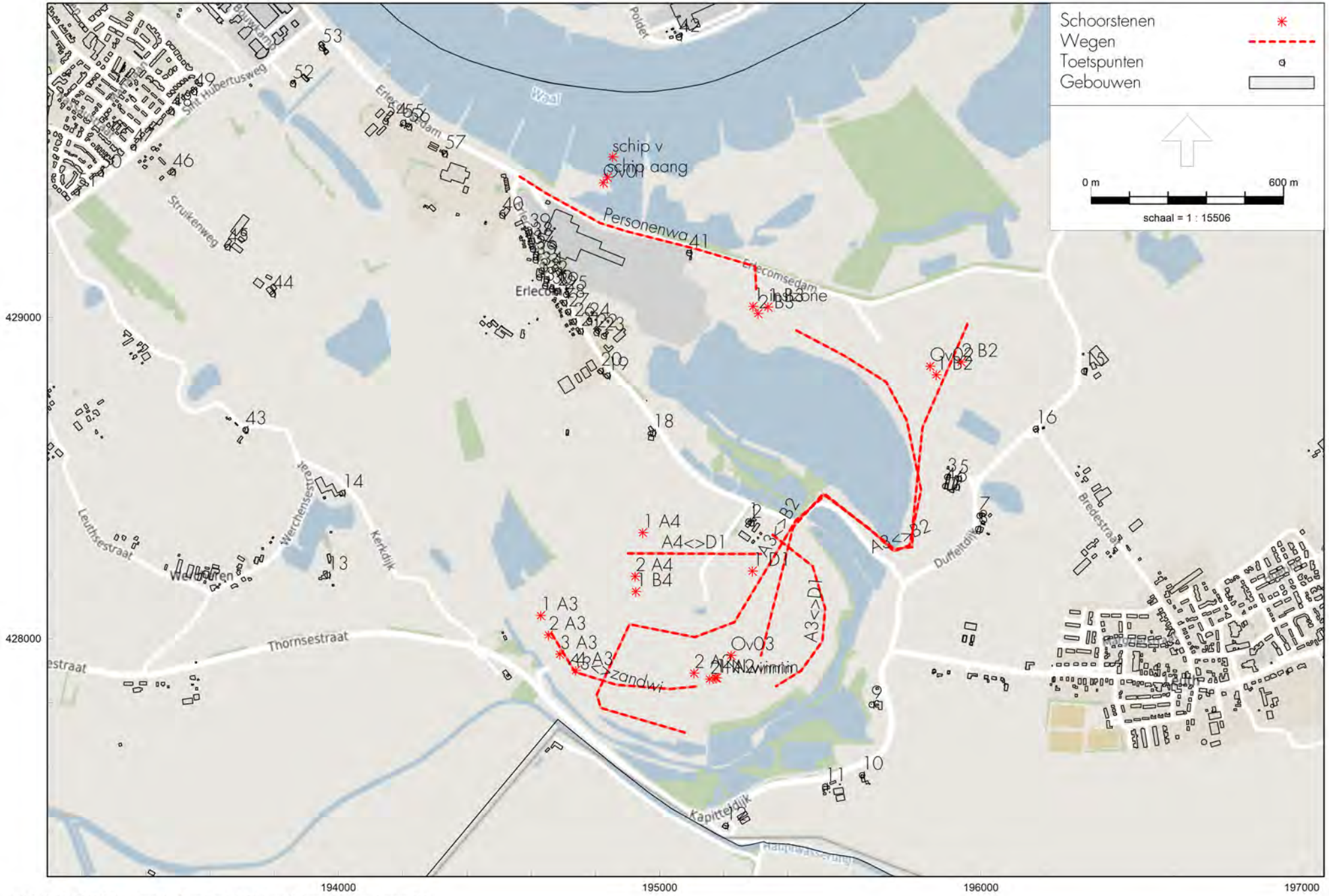
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 2] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 4 - Jaar 2



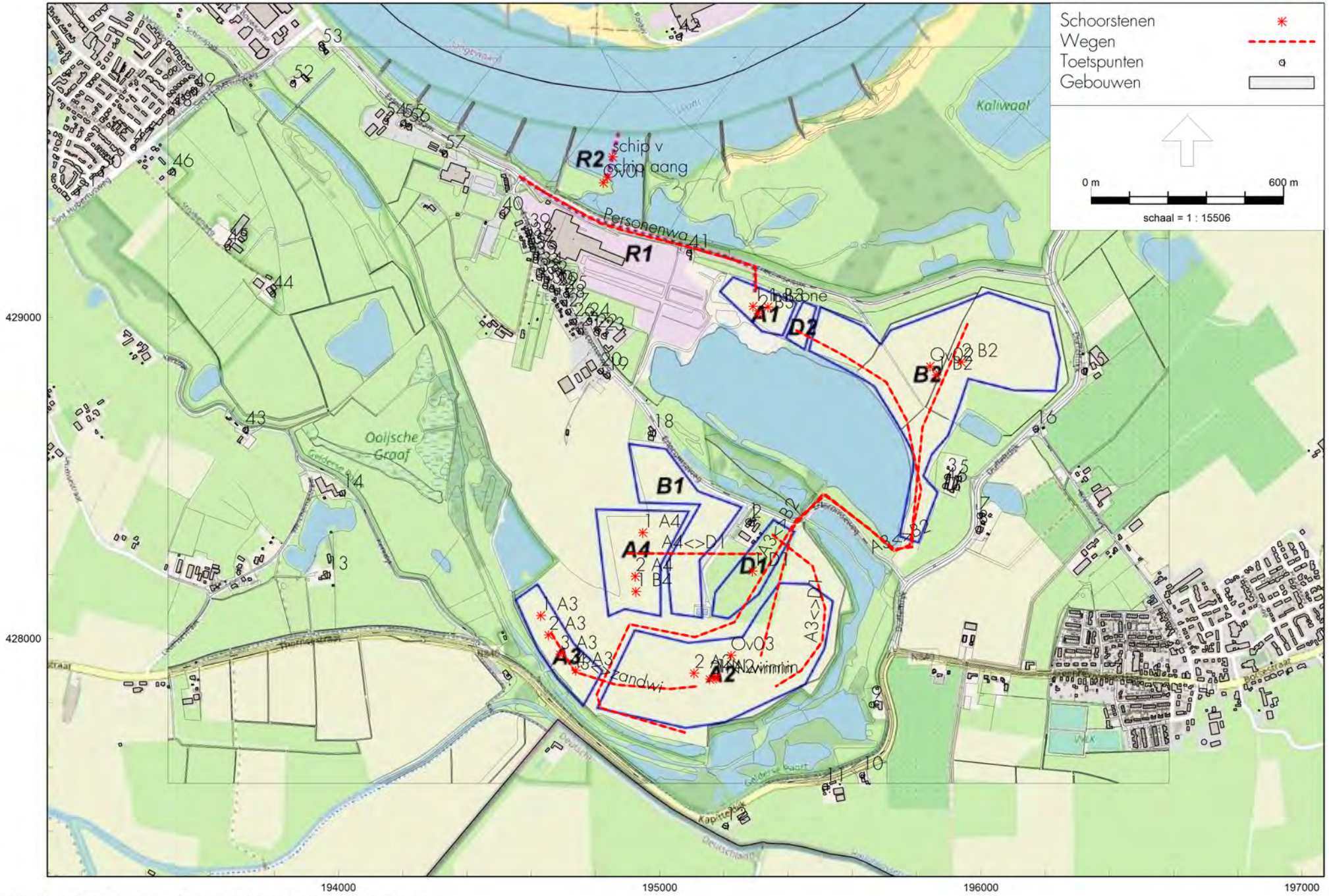
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 2] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 3 - Jaar 2



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 2] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 2 - Jaar 2



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 2] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 1 - Jaar 2

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15960	0	15:01, 2 jun 2022	-1	1	1	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195275,82	428365,06	1,50	1,50	1,50
–	15961	0	15:01, 2 jun 2022	-2	1	2	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195285,54	428359,76	1,50	1,50	1,50
–	15962	0	15:01, 2 jun 2022	-3	1	3	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195894,67	428503,43	1,50	1,50	1,50
–	15963	0	15:01, 2 jun 2022	-4	1	4	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195888,53	428475,78	1,50	1,50	1,50
–	15964	0	15:01, 2 jun 2022	-5	1	5	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195930,38	428498,56	1,50	1,50	1,50
–	15965	0	15:01, 2 jun 2022	-6	1	6	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195924,64	428472,20	1,50	1,50	1,50
–	15966	0	15:01, 2 jun 2022	-7	1	7	Duffeltdijk 6 Leuth	Punt	195995,56	428383,81	1,50	1,50	1,50
–	15967	0	15:01, 2 jun 2022	-8	1	8	Duffeltdijk 4 Leuth	Punt	195990,98	428342,50	1,50	1,50	1,50
–	15968	0	15:01, 2 jun 2022	-9	1	9	Kapitteldijk 3 Leuth	Punt	195659,38	427795,43	1,50	1,50	1,50
–	15969	0	15:01, 2 jun 2022	-10	1	10	Kapitteldijk 10 Leuth	Punt	195629,51	427575,53	1,50	1,50	1,50
–	15970	0	15:01, 2 jun 2022	-11	1	11	Kapitteldijk 8 Leuth	Punt	195514,69	427540,04	1,50	1,50	1,50
–	15971	0	15:01, 2 jun 2022	-12	1	12	Kapitteldijk 2 Leuth	Punt	195204,44	427417,88	1,50	1,50	1,50
–	15972	0	15:01, 2 jun 2022	-13	1	13	Thornsestraat 37 Persingen	Punt	193965,56	428198,65	1,50	1,50	1,50
–	15973	0	15:01, 2 jun 2022	-14	1	14	Kerkdijk 50 Erlecom	Punt	194011,76	428453,86	1,50	1,50	1,50
–	15974	0	15:01, 2 jun 2022	-15	1	15	Duffeltdijk 12 Leuth	Punt	196321,50	428832,63	1,50	1,50	1,50
–	15975	0	15:01, 2 jun 2022	-16	1	16	Duffeltdijk 10 Leuth	Punt	196170,32	428653,26	1,50	1,50	1,50
–	15976	0	15:01, 2 jun 2022	-17	1	17	Duffeltdijk 18 Leuth	Punt	196553,10	429506,83	1,50	1,50	1,50
–	15977	0	15:01, 2 jun 2022	-18	1	18	Erlecomseweg 74 Erlecom	Punt	194978,85	428641,06	1,50	1,50	1,50
–	15978	0	15:01, 2 jun 2022	-19	1	19	Erlecomseweg 72 Erlecom	Punt	194837,21	428818,78	1,50	1,50	1,50
–	15979	0	15:01, 2 jun 2022	-20	1	20	Erlecomseweg 70 Erlecom	Punt	194816,33	428833,56	1,50	1,50	1,50
–	15980	0	15:01, 2 jun 2022	-21	1	21	Erlecomseweg 68 Erlecom	Punt	194753,19	428957,34	1,50	1,50	1,50
–	15981	0	15:01, 2 jun 2022	-22	1	22	Erlecomseweg 7 Erlecom	Punt	194803,13	428952,98	1,50	1,50	1,50
–	15982	0	15:01, 2 jun 2022	-23	1	23	Erlecomseweg 11 Erlecom	Punt	194826,27	428942,82	1,50	1,50	1,50
–	15983	0	15:01, 2 jun 2022	-24	1	24	Erlecomseweg 5 Erlecom	Punt	194779,79	428987,46	1,50	1,50	1,50
–	15984	0	15:01, 2 jun 2022	-25	1	25	Erlecomseweg 3 Erlecom	Punt	194708,61	429071,47	1,50	1,50	1,50
–	15985	0	15:01, 2 jun 2022	-26	1	26	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194731,88	428987,53	1,50	1,50	1,50
–	15986	0	15:01, 2 jun 2022	-27	1	27	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194714,49	429017,94	1,50	1,50	1,50
–	15987	0	15:01, 2 jun 2022	-28	1	28	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194702,55	429045,19	1,50	1,50	1,50
–	15988	0	15:01, 2 jun 2022	-29	1	29	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194681,03	429082,77	1,50	1,50	1,50
–	15989	0	15:01, 2 jun 2022	-30	1	30	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194662,97	429088,60	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15990	0	15:01, 2 jun 2022	-31	1	31	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194642,77	429098,12	1,50	1,50	1,50
–	15991	0	15:01, 2 jun 2022	-32	1	32	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194647,66	429118,91	1,50	1,50	1,50
–	15992	0	15:01, 2 jun 2022	-33	1	33	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194624,58	429125,34	1,50	1,50	1,50
–	15993	0	15:01, 2 jun 2022	-34	1	34	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194631,90	429146,31	1,50	1,50	1,50
–	15994	0	15:01, 2 jun 2022	-35	1	35	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194613,26	429178,61	1,50	1,50	1,50
–	15995	0	15:01, 2 jun 2022	-36	1	36	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194614,76	429195,68	1,50	1,50	1,50
–	15996	0	15:01, 2 jun 2022	-37	1	37	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194604,85	429212,89	1,50	1,50	1,50
–	15997	0	15:01, 2 jun 2022	-38	1	38	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194601,91	429237,72	1,50	1,50	1,50
–	15998	0	15:01, 2 jun 2022	-39	1	39	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194593,76	429264,86	1,50	1,50	1,50
–	15999	0	15:01, 2 jun 2022	-40	1	40	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194509,34	429317,41	1,50	1,50	1,50
–	16000	0	15:01, 2 jun 2022	-41	1	41	Erlecomsedam 114 Erlecom	Punt	195091,47	429200,60	1,50	1,50	1,50
–	16001	0	15:01, 2 jun 2022	-42	1	42	woning	Punt	195059,91	429872,21	1,50	1,50	1,50
–	16002	0	15:01, 2 jun 2022	-43	1	43	woning	Punt	193710,02	428650,92	1,50	1,50	1,50
–	16003	0	15:01, 2 jun 2022	-44	1	44	woning	Punt	193794,95	429073,71	1,50	1,50	1,50
–	16004	0	15:01, 2 jun 2022	-45	1	45	woning	Punt	193654,04	429219,34	1,50	1,50	1,50
–	16005	0	15:01, 2 jun 2022	-46	1	46	woning	Punt	193483,59	429452,17	1,50	1,50	1,50
–	16006	0	15:01, 2 jun 2022	-47	1	47	woning	Punt	193361,17	429530,40	1,50	1,50	1,50
–	16007	0	15:01, 2 jun 2022	-48	1	48	woning	Punt	193479,59	429640,90	1,50	1,50	1,50
–	16008	0	15:01, 2 jun 2022	-49	1	49	woning	Punt	193550,30	429702,61	1,50	1,50	1,50
–	16009	0	15:01, 2 jun 2022	-50	1	50	woning	Punt	193258,89	429448,70	1,50	1,50	1,50
–	16010	0	15:01, 2 jun 2022	-51	1	51	woning	Punt	193184,25	429390,42	1,50	1,50	1,50
–	16011	0	15:01, 2 jun 2022	-52	1	52	woning	Punt	193857,92	429727,04	1,50	1,50	1,50
–	16012	0	15:01, 2 jun 2022	-53	1	53	woning	Punt	193947,98	429839,17	1,50	1,50	1,50
–	16013	0	15:01, 2 jun 2022	-54	1	54	woning	Punt	194146,14	429610,61	1,50	1,50	1,50
–	16014	0	15:01, 2 jun 2022	-55	1	55	woning	Punt	194200,83	429605,90	1,50	1,50	1,50
–	16015	0	15:01, 2 jun 2022	-56	1	56	woning	Punt	194219,36	429592,72	1,50	1,50	1,50
–	16016	0	15:01, 2 jun 2022	-57	1	57	woning	Punt	194330,35	429508,64	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx
–	16017	0	13:22, 30 jun 2022	1 A2	Hydraullische kraan	Punt	195177,93	427877,83	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003889
–	16018	0	13:22, 30 jun 2022	2 A2	Shovel	Punt	195107,01	427892,48	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002361
–	16021	0	13:25, 30 jun 2022	1 D1	Shovel	Punt	195288,99	428210,02	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002525
–	16024	0	13:24, 30 jun 2022	1 A3	Hydraullische kraan	Punt	194629,43	428072,10	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003872
–	16025	0	13:32, 30 jun 2022	2 A3	Shovel	Punt	194654,11	428011,33	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002556
–	16026	0	13:25, 30 jun 2022	3 A3	Hydraullische kraan	Punt	194689,52	427951,93	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003796
–	16027	0	13:25, 30 jun 2022	4 A3	Shovel	Punt	194738,68	427901,41	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002083
–	16030	0	13:27, 30 jun 2022	1 B2	Bulldozer	Punt	195861,45	428820,86	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002278
–	16031	0	13:27, 30 jun 2022	2 B2	Shovel	Punt	195938,92	428860,81	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002556
–	16037	0	15:45, 13 mei 2022	1 instzone	Shovel	Punt	195290,64	429034,11	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002389
–	16038	0	15:45, 13 mei 2022	1 N winnin	Diesel zandzuiger	Punt	195173,39	427877,85	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00091814
–	16039	0	15:45, 13 mei 2022	2 N winnin	Booster	Punt	195155,50	427874,27	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004638
–	16042	0	13:37, 30 jun 2022	2 B3	SHovel	Punt	195306,21	429011,91	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002361
–	16043	0	15:45, 13 mei 2022	Ov03	Afvoer stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195222,42	427948,01	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16044	0	15:45, 13 mei 2022	Ov02	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195842,19	428847,99	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16045	0	15:45, 13 mei 2022	Ov01	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	194824,58	429418,57	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16046	0	15:12, 13 mei 2022	schip v	vertrekkende schepen 90% geladen	Punt	194853,43	429499,63	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00023362
–	16047	0	15:22, 13 mei 2022	schip aang	aangemeerde schepen gem. 45% geladen	Punt	194836,84	429436,02	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00002637
–	16201	0	13:32, 30 jun 2022	1 A4	Hydraullische kraan	Punt	194947,62	428329,79	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003920
–	16202	0	13:33, 30 jun 2022	2 A4	Shovel	Punt	194923,98	428193,87	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002525
–	16203	0	13:35, 30 jun 2022	1 B4	Shovel	Punt	194925,72	428146,84	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002083
–	16204	0	13:37, 30 jun 2022	1 B3	Bulldozer	Punt	195337,28	429032,41	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002396

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren	00-01	01-02	02-03	03-04
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	160,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	40,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	22,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	99,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	25,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	30,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	8,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	50,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	25,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2080,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	40,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000648	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000648	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	18,33	False	False	False	False
–	0,00000073	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000073	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	611,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	99,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	22,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	8,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	80,00	False	False	False	False

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Saturday	Sunday	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	Vormpunten	Lengte	Min.lengte
–	16048	0	15:31, 13 mei 2022	Personenwa	Personenwagens	Polylijn	194563,96	429438,75	195300,33	429087,93	7	861,57	70,69
–	16206	0	13:43, 30 jun 2022	A3<>B2	A3 van en naar B2	Polylijn	195425,79	428959,54	195315,46	427947,48	11	1742,00	52,40
–	16207	0	13:45, 30 jun 2022	A3<>D1	A3 van en naar D1	Polylijn	195351,53	428323,03	195362,14	427852,01	6	602,81	92,43
–	16208	0	13:46, 30 jun 2022	A3<>B2	A3 van en naar B2	Polylijn	195958,34	428978,64	195079,95	427707,73	13	2444,78	44,30
–	16209	0	13:48, 30 jun 2022	A4<>D1	A4 van en naar D1	Polylijn	194901,73	428265,74	195315,46	428263,62	2	413,74	413,74
–	16210	0	13:49, 30 jun 2022	A3<>zandwi	A3 van en naar zandwinning	Polylijn	194664,10	428015,38	195118,14	427852,01	5	527,95	85,29

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Max.lengte	Type	Wegtype	MZ	V	Breedte	Vent.F	Hscherm.	Can. H(L)	Can. H(R)	Can. br	Vent.X	Vent.Y	Vent.H	Int.diam.	Ext.diam.	Flux	Gas temp	Warmte	Hweg	Fboom	Totaal aantal
–	231,34	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	40,00
–	411,16	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	33,00
–	158,73	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	4,00
–	369,33	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	12,00
–	413,74	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	20,00
–	168,10	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	92,00

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%Bus(D)	%Bus(A)	%Bus(N)	LV(H1)	LV(H2)	LV(H3)	LV(H4)	LV(H5)	LV(H6)	LV(H7)	LV(H8)	LV(H9)
–	8,33	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,33	3,33
–	8,33	–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	8,33	–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	8,33	–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	8,33	–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	8,33	–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	LV(H10)	LV(H11)	LV(H12)	LV(H13)	LV(H14)	LV(H15)	LV(H16)	LV(H17)	LV(H18)	LV(H19)	LV(H20)	LV(H21)	LV(H22)	LV(H23)	LV(H24)	MV(H1)	MV(H2)	MV(H3)	MV(H4)	MV(H5)	MV(H6)	MV(H7)
–	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	MV(H8)	MV(H9)	MV(H10)	MV(H11)	MV(H12)	MV(H13)	MV(H14)	MV(H15)	MV(H16)	MV(H17)	MV(H18)	MV(H19)	MV(H20)	MV(H21)	MV(H22)	MV(H23)	MV(H24)	ZV(H1)	ZV(H2)	ZV(H3)	ZV(H4)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ZV(H5)	ZV(H6)	ZV(H7)	ZV(H8)	ZV(H9)	ZV(H10)	ZV(H11)	ZV(H12)	ZV(H13)	ZV(H14)	ZV(H15)	ZV(H16)	ZV(H17)	ZV(H18)	ZV(H19)	ZV(H20)	ZV(H21)	ZV(H22)	ZV(H23)	ZV(H24)	Bus(H1)	Bus(H2)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	7,66	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Bus(H3)	Bus(H4)	Bus(H5)	Bus(H6)	Bus(H7)	Bus(H8)	Bus(H9)	Bus(H10)	Bus(H11)	Bus(H12)	Bus(H13)	Bus(H14)	Bus(H15)	Bus(H16)	Bus(H17)	Bus(H18)	Bus(H19)	Bus(H20)	Bus(H21)	Bus(H22)	Bus(H23)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Bus(H24)	Stagnatie.(H1)	Stagnatie.(H2)	Stagnatie.(H3)	Stagnatie.(H4)	Stagnatie.(H5)	Stagnatie.(H6)	Stagnatie.(H7)	Stagnatie.(H8)	Stagnatie.(H9)	Stagnatie.(H10)	Stagnatie.(H11)	Stagnatie.(H12)	Stagnatie.(H13)
–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Model: Jaar 2
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Stagnatie.(H14)	Stagnatie.(H15)	Stagnatie.(H16)	Stagnatie.(H17)	Stagnatie.(H18)	Stagnatie.(H19)	Stagnatie.(H20)	Stagnatie.(H21)	Stagnatie.(H22)	Stagnatie.(H23)	Stagnatie.(H24)
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Jaar 2

Model eigenschap	
Omschrijving	Jaar 2
Verantwoordelijke	Isme
Rekenmethode	#2|Luchtkwaliteit|STACKS|
Aangemaakt door	Isme op 13-5-2022
Laatst ingezien door	Isme op 4-7-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2022.1 rev 1
Referentiejaar	2022
GCN referentiepunt	X: -999.00 Y: -999.00
Rekenperiode	1-1-2005 tot 31-12-2014
Stoffen	NO2, PM10, PM2.5
Zeezoutcorrectie	Nee
Weekend verkeersverdeling	Weekdag
Verkeersverdeling zaterdag	L: 0.87, M: 0.52, Z 0.33
Verkeersverdeling zondag	L: 0.84, M: 0.34, Z 0.16
Terreinruwheid	0.14
Steekproefberekening	Nee
Berekening met achtergrond	Ja
Custom meteo	Nee
Store journal files	Nee
Custom emission file	Nee

Commentaar

mw fs jaar 2.jpg

overzicht PM10- -emissies - beoogd JAAR 2

Mobiele werktuigen

Machines			Vermogen [kW]	Technologie	EPA-TAF-groep	Vermogen categorie	Emissiecuur [h/jr]	Vollast [%]	TAF-Factor PM10	Emissiefactor PM10 [g/kWh]	Emissie PM10 [kg/jr]	Emissie PM10 [kg/s]
1 A2 - bron 11	Hydraulische kraan	mobiele kranen 240 kW, bouwjaar vanaf 2014	240	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	160,0	100,0000	2,07	0,02	1,39	0,00000042
2 A2 - bron 11	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	40,0	100,0000	2,07	0,02	0,33	0,00000230
1 D1 - bron 15	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	22,0	100,0000	2,07	0,02	0,18	0,00000230
1 A3 - bron 1	Hydraulische kraan	mobiele kranen 240 kW, bouwjaar vanaf 2014	240	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	99,0	100,0000	2,07	0,02	0,86	0,00000242
2 A3 - bron 1	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	25,0	100,0000	2,07	0,02	0,21	0,00000230
3 A3 - bron 1	Hydraulische kraan	mobiele kranen 240 kW, bouwjaar vanaf 2014	240	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	30,0	100,0000	2,07	0,02	0,26	0,00000242
4 A3 - bron 1	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	8,0	100,0000	2,07	0,02	0,07	0,00000230
1 A4 - bron 2	Hydraulische kraan	mobiele kranen 240 kW, bouwjaar vanaf 2014	240	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	90,0	100,0000	2,07	0,02	0,78	0,00000242
2 A4 - bron 2	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	22,0	100,0000	2,07	0,02	0,18	0,00000230
1 B2 - bron 16	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	250	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	60,0	100,0000	2,07	0,02	0,52	0,00000288
2 B2 - bron 16	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	25,0	100,0000	2,07	0,02	0,21	0,00000230
1 Shovel installatieterrein - Bron 8	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	2080,0	100,0000	2,07	0,02	17,22	0,00000230
1 Natte winning - bron 12	Diesel zandzuiger	zandzuiger	600	Stage IV	Worst-Case	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
2 Natte winning - bron 12	Booster	Booster	600	Stage IV	Worst-Case	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
1 B4 - bron 18	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	8,0	100,0000	2,07	0,02	0,07	0,00000230
1 B3 - bron 17	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	250	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	80,0	100,0000	2,07	0,02	0,83	0,00000288
2 B3 - bron 17	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case	130-560 kW	40,0	100,0000	2,07	0,02	0,33	0,00000230
	Ligtijd schepen						611,0				1,51	0,00000073
	totaal machines										*80,241*	

scheepvaart1-6.jpg

Emissie Scheepvaart jaar 1 t/m 6

Rijnvaarweg	Scheepstype	Ladingstoestand	Richting	Stof	Emissiefactor (g/km)	Aantal	Afstand [km]	reedfactor	Emissie (gram)	Emissie (kg/jr)	Kolom1	Vaarsnelheid [km/h]	Totaal aantal uren vaartijd per jaar	emissie kg/s
Waal	M6	geladen	af	Fijn stof	6,175809735	611	0,15	0,755	427,3397865	0,427339786	L2	5	18,33	0,00000648
Waal	M6	geladen	op	Fijn stof	17,24918703	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	af	Fijn stof	3,967938369	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	op	Fijn stof	11,63174561	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000

Bijlage 3

Invoergegevens en resultaten derde, vierde en vijfde jaar



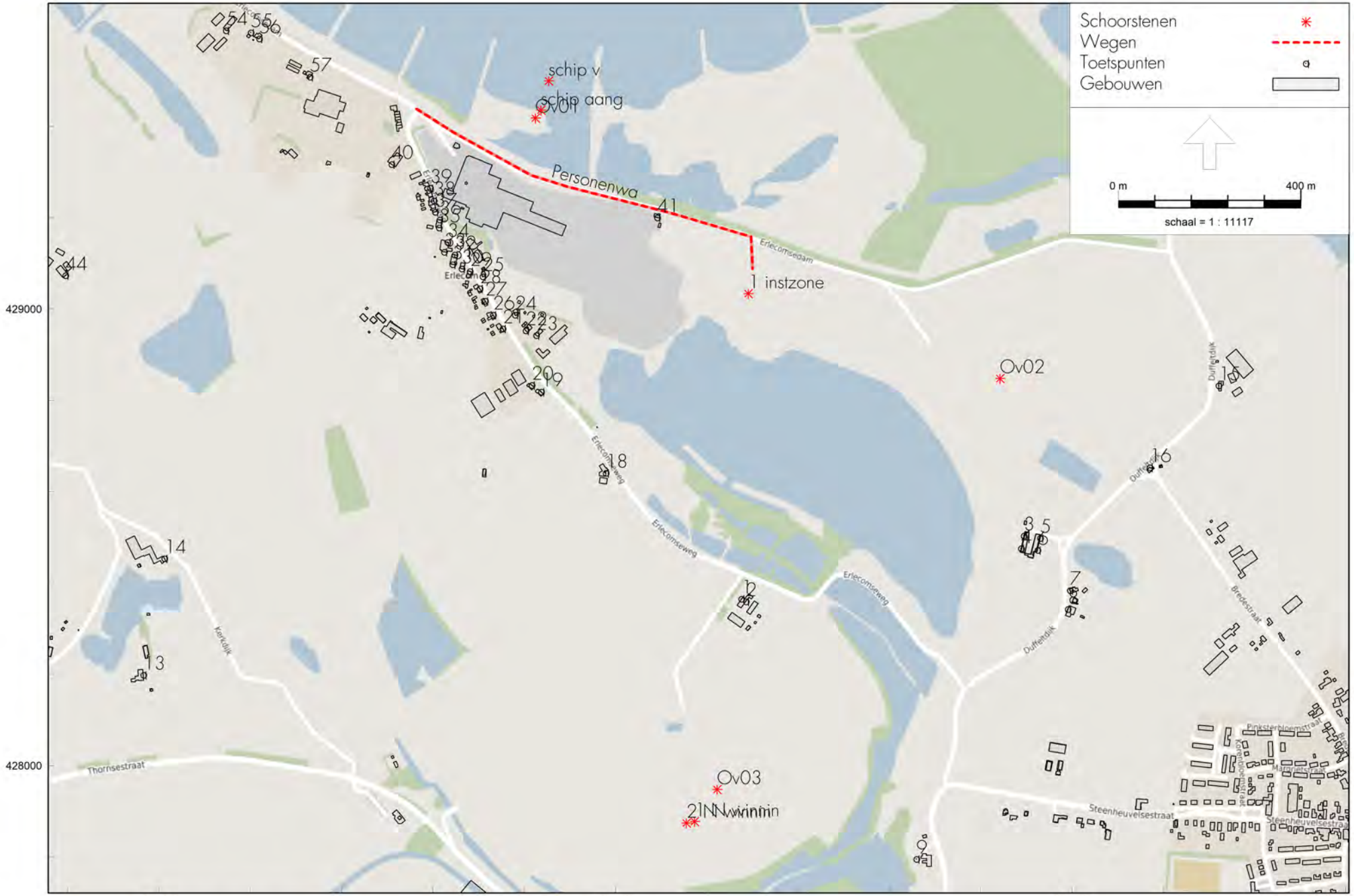
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 3 / 4 / 5] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 6 - Jaar 3 / 4 / 5



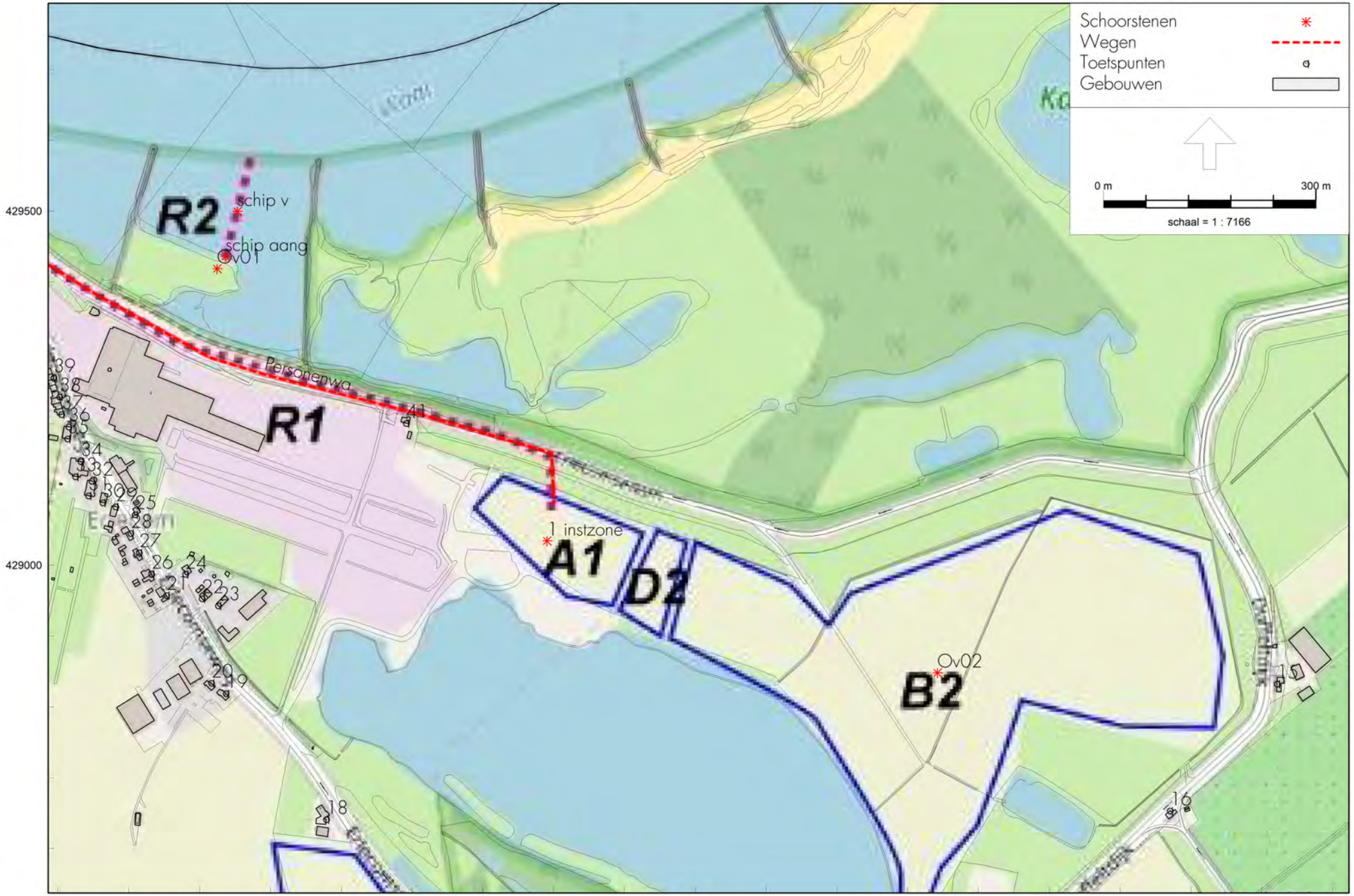
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 3 / 4 / 5] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 5 - Jaar 3 / 4 / 5



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 3 / 4 / 5] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 4 - Jaar 3 / 4 / 5



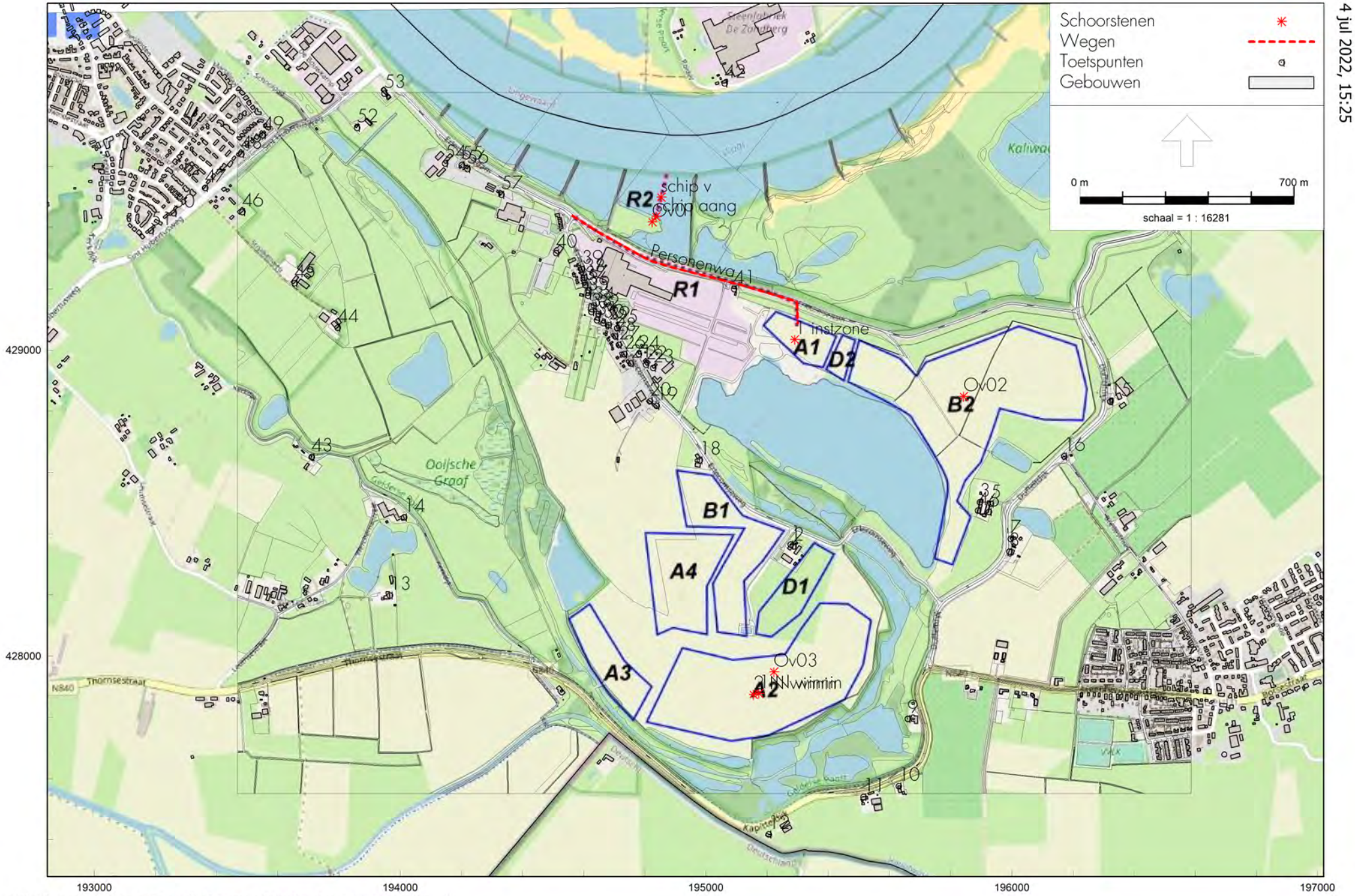
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 3 / 4 / 5] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 3 - Jaar 3 / 4 / 5



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 3 / 4 / 5] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 2 - Jaar 3 / 4 / 5



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 3 / 4 / 5] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 1 - Jaar 3 / 4 / 5

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15960	0	15:01, 2 jun 2022	-1	1	1	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195275,82	428365,06	1,50	1,50	1,50
–	15961	0	15:01, 2 jun 2022	-2	1	2	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195285,54	428359,76	1,50	1,50	1,50
–	15962	0	15:01, 2 jun 2022	-3	1	3	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195894,67	428503,43	1,50	1,50	1,50
–	15963	0	15:01, 2 jun 2022	-4	1	4	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195888,53	428475,78	1,50	1,50	1,50
–	15964	0	15:01, 2 jun 2022	-5	1	5	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195930,38	428498,56	1,50	1,50	1,50
–	15965	0	15:01, 2 jun 2022	-6	1	6	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195924,64	428472,20	1,50	1,50	1,50
–	15966	0	15:01, 2 jun 2022	-7	1	7	Duffeltdijk 6 Leuth	Punt	195995,56	428383,81	1,50	1,50	1,50
–	15967	0	15:01, 2 jun 2022	-8	1	8	Duffeltdijk 4 Leuth	Punt	195990,98	428342,50	1,50	1,50	1,50
–	15968	0	15:01, 2 jun 2022	-9	1	9	Kapitteldijk 3 Leuth	Punt	195659,38	427795,43	1,50	1,50	1,50
–	15969	0	15:01, 2 jun 2022	-10	1	10	Kapitteldijk 10 Leuth	Punt	195629,51	427575,53	1,50	1,50	1,50
–	15970	0	15:01, 2 jun 2022	-11	1	11	Kapitteldijk 8 Leuth	Punt	195514,69	427540,04	1,50	1,50	1,50
–	15971	0	15:01, 2 jun 2022	-12	1	12	Kapitteldijk 2 Leuth	Punt	195204,44	427417,88	1,50	1,50	1,50
–	15972	0	15:01, 2 jun 2022	-13	1	13	Thornsestraat 37 Persingen	Punt	193965,56	428198,65	1,50	1,50	1,50
–	15973	0	15:01, 2 jun 2022	-14	1	14	Kerkdijk 50 Erlecom	Punt	194011,76	428453,86	1,50	1,50	1,50
–	15974	0	15:01, 2 jun 2022	-15	1	15	Duffeltdijk 12 Leuth	Punt	196321,50	428832,63	1,50	1,50	1,50
–	15975	0	15:01, 2 jun 2022	-16	1	16	Duffeltdijk 10 Leuth	Punt	196170,32	428653,26	1,50	1,50	1,50
–	15976	0	15:01, 2 jun 2022	-17	1	17	Duffeltdijk 18 Leuth	Punt	196553,10	429506,83	1,50	1,50	1,50
–	15977	0	15:01, 2 jun 2022	-18	1	18	Erlecomseweg 74 Erlecom	Punt	194978,85	428641,06	1,50	1,50	1,50
–	15978	0	15:01, 2 jun 2022	-19	1	19	Erlecomseweg 72 Erlecom	Punt	194837,21	428818,78	1,50	1,50	1,50
–	15979	0	15:01, 2 jun 2022	-20	1	20	Erlecomseweg 70 Erlecom	Punt	194816,33	428833,56	1,50	1,50	1,50
–	15980	0	15:01, 2 jun 2022	-21	1	21	Erlecomseweg 68 Erlecom	Punt	194753,19	428957,34	1,50	1,50	1,50
–	15981	0	15:01, 2 jun 2022	-22	1	22	Erlecomseweg 7 Erlecom	Punt	194803,13	428952,98	1,50	1,50	1,50
–	15982	0	15:01, 2 jun 2022	-23	1	23	Erlecomseweg 11 Erlecom	Punt	194826,27	428942,82	1,50	1,50	1,50
–	15983	0	15:01, 2 jun 2022	-24	1	24	Erlecomseweg 5 Erlecom	Punt	194779,79	428987,46	1,50	1,50	1,50
–	15984	0	15:01, 2 jun 2022	-25	1	25	Erlecomseweg 3 Erlecom	Punt	194708,61	429071,47	1,50	1,50	1,50
–	15985	0	15:01, 2 jun 2022	-26	1	26	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194731,88	428987,53	1,50	1,50	1,50
–	15986	0	15:01, 2 jun 2022	-27	1	27	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194714,49	429017,94	1,50	1,50	1,50
–	15987	0	15:01, 2 jun 2022	-28	1	28	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194702,55	429045,19	1,50	1,50	1,50
–	15988	0	15:01, 2 jun 2022	-29	1	29	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194681,03	429082,77	1,50	1,50	1,50
–	15989	0	15:01, 2 jun 2022	-30	1	30	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194662,97	429088,60	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15990	0	15:01, 2 jun 2022	-31	1	31	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194642,77	429098,12	1,50	1,50	1,50
–	15991	0	15:01, 2 jun 2022	-32	1	32	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194647,66	429118,91	1,50	1,50	1,50
–	15992	0	15:01, 2 jun 2022	-33	1	33	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194624,58	429125,34	1,50	1,50	1,50
–	15993	0	15:01, 2 jun 2022	-34	1	34	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194631,90	429146,31	1,50	1,50	1,50
–	15994	0	15:01, 2 jun 2022	-35	1	35	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194613,26	429178,61	1,50	1,50	1,50
–	15995	0	15:01, 2 jun 2022	-36	1	36	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194614,76	429195,68	1,50	1,50	1,50
–	15996	0	15:01, 2 jun 2022	-37	1	37	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194604,85	429212,89	1,50	1,50	1,50
–	15997	0	15:01, 2 jun 2022	-38	1	38	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194601,91	429237,72	1,50	1,50	1,50
–	15998	0	15:01, 2 jun 2022	-39	1	39	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194593,76	429264,86	1,50	1,50	1,50
–	15999	0	15:01, 2 jun 2022	-40	1	40	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194509,34	429317,41	1,50	1,50	1,50
–	16000	0	15:01, 2 jun 2022	-41	1	41	Erlecomsedam 114 Erlecom	Punt	195091,47	429200,60	1,50	1,50	1,50
–	16001	0	15:01, 2 jun 2022	-42	1	42	woning	Punt	195059,91	429872,21	1,50	1,50	1,50
–	16002	0	15:01, 2 jun 2022	-43	1	43	woning	Punt	193710,02	428650,92	1,50	1,50	1,50
–	16003	0	15:01, 2 jun 2022	-44	1	44	woning	Punt	193794,95	429073,71	1,50	1,50	1,50
–	16004	0	15:01, 2 jun 2022	-45	1	45	woning	Punt	193654,04	429219,34	1,50	1,50	1,50
–	16005	0	15:01, 2 jun 2022	-46	1	46	woning	Punt	193483,59	429452,17	1,50	1,50	1,50
–	16006	0	15:01, 2 jun 2022	-47	1	47	woning	Punt	193361,17	429530,40	1,50	1,50	1,50
–	16007	0	15:01, 2 jun 2022	-48	1	48	woning	Punt	193479,59	429640,90	1,50	1,50	1,50
–	16008	0	15:01, 2 jun 2022	-49	1	49	woning	Punt	193550,30	429702,61	1,50	1,50	1,50
–	16009	0	15:01, 2 jun 2022	-50	1	50	woning	Punt	193258,89	429448,70	1,50	1,50	1,50
–	16010	0	15:01, 2 jun 2022	-51	1	51	woning	Punt	193184,25	429390,42	1,50	1,50	1,50
–	16011	0	15:01, 2 jun 2022	-52	1	52	woning	Punt	193857,92	429727,04	1,50	1,50	1,50
–	16012	0	15:01, 2 jun 2022	-53	1	53	woning	Punt	193947,98	429839,17	1,50	1,50	1,50
–	16013	0	15:01, 2 jun 2022	-54	1	54	woning	Punt	194146,14	429610,61	1,50	1,50	1,50
–	16014	0	15:01, 2 jun 2022	-55	1	55	woning	Punt	194200,83	429605,90	1,50	1,50	1,50
–	16015	0	15:01, 2 jun 2022	-56	1	56	woning	Punt	194219,36	429592,72	1,50	1,50	1,50
–	16016	0	15:01, 2 jun 2022	-57	1	57	woning	Punt	194330,35	429508,64	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx
–	16037	0	15:45, 13 mei 2022	1 instzone	Shovel	Punt	195290,64	429034,11	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002389
–	16038	0	15:45, 13 mei 2022	1 N winnin	Diesel zandzuiger	Punt	195173,39	427877,85	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00091814
–	16039	0	15:45, 13 mei 2022	2 N winnin	Booster	Punt	195155,50	427874,27	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004638
–	16043	0	15:45, 13 mei 2022	Ov03	Afvoer stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195222,42	427948,01	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16044	0	15:45, 13 mei 2022	Ov02	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195842,19	428847,99	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16045	0	15:45, 13 mei 2022	Ov01	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	194824,58	429418,57	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16046	0	15:12, 13 mei 2022	schip v	vertrekkende schepen 90% geladen	Punt	194853,43	429499,63	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00023362
–	16047	0	15:22, 13 mei 2022	schip aang	aangemeerde schepen gem. 45% geladen	Punt	194836,84	429436,02	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00002637

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren	00-01	01-02	02-03	03-04
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2080,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000648	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000648	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	18,33	False	False	False	False
–	0,00000073	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000073	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	611,00	False	False	False	False

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Saturday	Sunday	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	Vormpunten	Lengte	Min.lengte	Max.lengte
–	16048	0	15:31, 13 mei 2022	Personenwa	Personenwagens	Polylijn	194563,96	429438,75	195300,33	429087,93	7	861,57	70,69	231,34

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Type	Wegtype	MZ	V	Breedte	Vent.F	Hscherm.	Can. H(L)	Can. H(R)	Can. br	Vent.X	Vent.Y	Vent.H	Int.diam.	Ext.diam.	Flux	Gas temp	Warmte	Hweg	Fboom	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	40,00	8,33	–

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%Bus(D)	%Bus(A)	%Bus(N)	LV(H1)	LV(H2)	LV(H3)	LV(H4)	LV(H5)	LV(H6)	LV(H7)	LV(H8)	LV(H9)	LV(H10)	LV(H11)
–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,33	3,33	3,33	3,33

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	LV(H12)	LV(H13)	LV(H14)	LV(H15)	LV(H16)	LV(H17)	LV(H18)	LV(H19)	LV(H20)	LV(H21)	LV(H22)	LV(H23)	LV(H24)	MV(H1)	MV(H2)	MV(H3)	MV(H4)	MV(H5)	MV(H6)	MV(H7)	MV(H8)	MV(H9)
–	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	MV(H10)	MV(H11)	MV(H12)	MV(H13)	MV(H14)	MV(H15)	MV(H16)	MV(H17)	MV(H18)	MV(H19)	MV(H20)	MV(H21)	MV(H22)	MV(H23)	MV(H24)	ZV(H1)	ZV(H2)	ZV(H3)	ZV(H4)	ZV(H5)	ZV(H6)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ZV(H7)	ZV(H8)	ZV(H9)	ZV(H10)	ZV(H11)	ZV(H12)	ZV(H13)	ZV(H14)	ZV(H15)	ZV(H16)	ZV(H17)	ZV(H18)	ZV(H19)	ZV(H20)	ZV(H21)	ZV(H22)	ZV(H23)	ZV(H24)	Bus(H1)	Bus(H2)	Bus(H3)	Bus(H4)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Bus(H5)	Bus(H6)	Bus(H7)	Bus(H8)	Bus(H9)	Bus(H10)	Bus(H11)	Bus(H12)	Bus(H13)	Bus(H14)	Bus(H15)	Bus(H16)	Bus(H17)	Bus(H18)	Bus(H19)	Bus(H20)	Bus(H21)	Bus(H22)	Bus(H23)	Bus(H24)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Stagnatie.(H1)	Stagnatie.(H2)	Stagnatie.(H3)	Stagnatie.(H4)	Stagnatie.(H5)	Stagnatie.(H6)	Stagnatie.(H7)	Stagnatie.(H8)	Stagnatie.(H9)	Stagnatie.(H10)	Stagnatie.(H11)	Stagnatie.(H12)	Stagnatie.(H13)	Stagnatie.(H14)
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Model: Jaar 3 / 4 / 5
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Stagnatie.(H15)	Stagnatie.(H16)	Stagnatie.(H17)	Stagnatie.(H18)	Stagnatie.(H19)	Stagnatie.(H20)	Stagnatie.(H21)	Stagnatie.(H22)	Stagnatie.(H23)	Stagnatie.(H24)
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Jaar 3 / 4 / 5

Model eigenschap	
Omschrijving	Jaar 3 / 4 / 5
Verantwoordelijke	Isme
Rekenmethode	#2|Luchtkwaliteit|STACKS|
Aangemaakt door	Isme op 13-5-2022
Laatst ingezien door	Isme op 4-7-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2022.1 rev 1
Referentiejaar	2022
GCN referentiepunt	X: -999.00 Y: -999.00
Rekenperiode	1-1-2005 tot 31-12-2014
Stoffen	NO2, PM10, PM2.5
Zeezoutcorrectie	Nee
Weekend verkeersverdeling	Weekdag
Verkeersverdeling zaterdag	L: 0.87, M: 0.52, Z 0.33
Verkeersverdeling zondag	L: 0.84, M: 0.34, Z 0.16
Terreinruwheid	0.14
Steekproefberekening	Nee
Berekening met achtergrond	Ja
Custom meteo	Nee
Store journal files	Nee
Custom emission file	Nee

Commentaar

overzicht PM10- -emissies - beoogd JAAR 3/4/5

Mobiele werktuigen

Machines			Vermogen [kW]	Technologie	EPA-TAF-groep	Vermogen categorie	Emissieduur [h/jr]	Vollast [%]	TAF-Factor PM10	Emissiefactor PM10 [g/kWh]	Emissie PM10 [kg/jr]	Emissie PM10 [kg/s]
1 Shovel installatieterrein - Bron 1	Shovel	laadschoppen op dahden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	300	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2080,0	100,0000	2,07	0,02	17,22	0,00000230
1 Natte winning - bron 4	Diesel zandzuiger	zandzuiger	600	Stage IV	Worst-Case*	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
2 Natte winning - bron 4	Booster	Booster	600	Stage IV	Worst-Case*	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
	Ligtijd schepen						611,0				1,61	0,00000071
	totaal machines										74,027	

scheepvaart1-6.jpg

Emissie Scheepvaart jaar 1 t/m 6

Rijnvaarweg	Scheepstype	Ladingstoestand	Richting	Stof	Emissiefactor (g/km)	Aantal	Afstand [km]	reedfactor	Emissie (gram)	Emissie (kg/jr)	Kolom1	Vaarsnelheid [km/h]	Totaal aantal uren vaartijd per jaar	emissie kg/s
Waal	M6	geladen	af	Fijn stof	6,175809735	611	0,15	0,755	427,3397865	0,427339786	L2	5	18,33	0,00000648
Waal	M6	geladen	op	Fijn stof	17,24918703	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	af	Fijn stof	3,967938369	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	op	Fijn stof	11,63174561	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000

Bijlage 4

Invoergegevens en resultaten zesde jaar



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 6] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 7 - Jaar 6



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 6] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 6 - Jaar 6



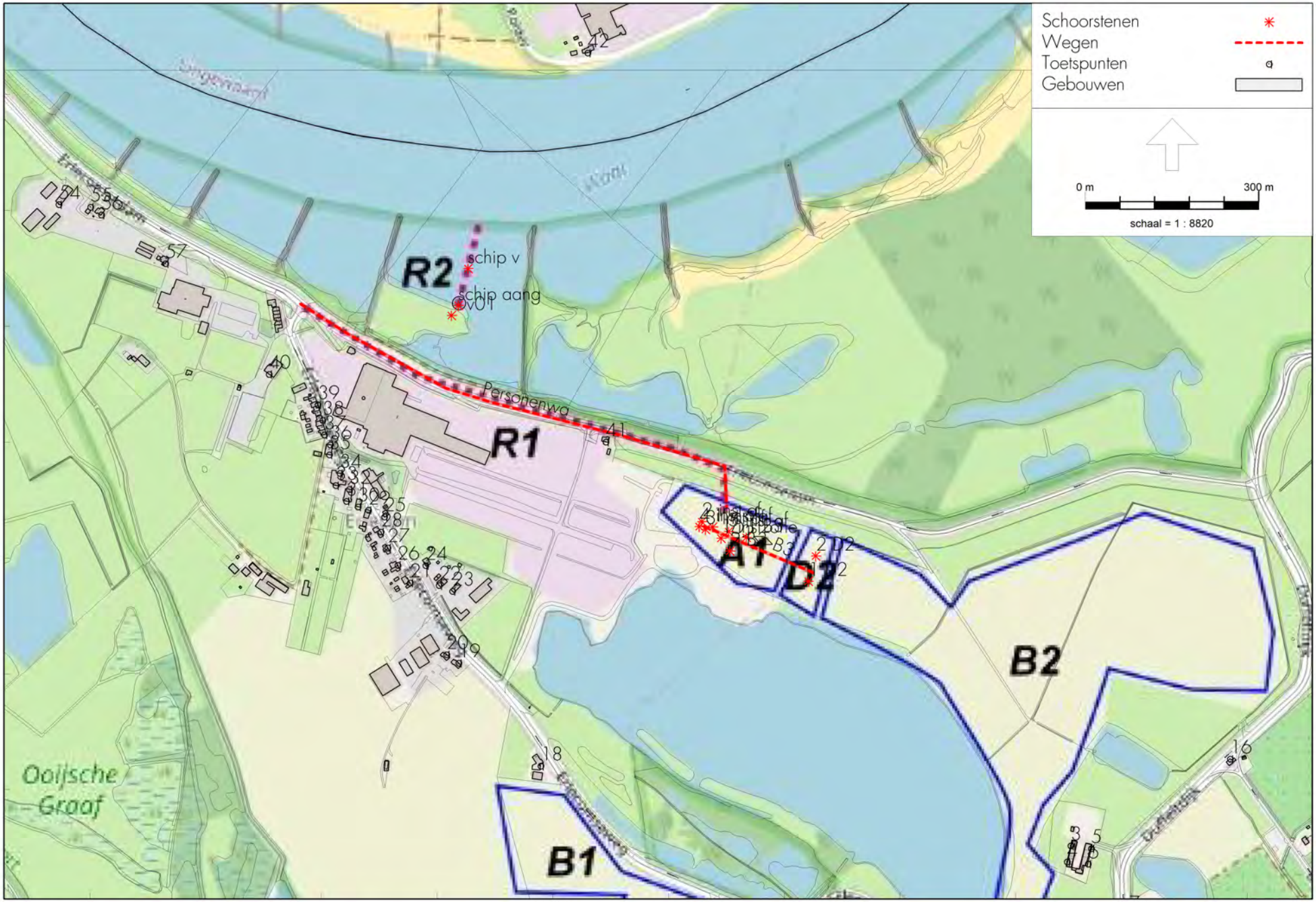
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 6] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 5 - Jaar 6



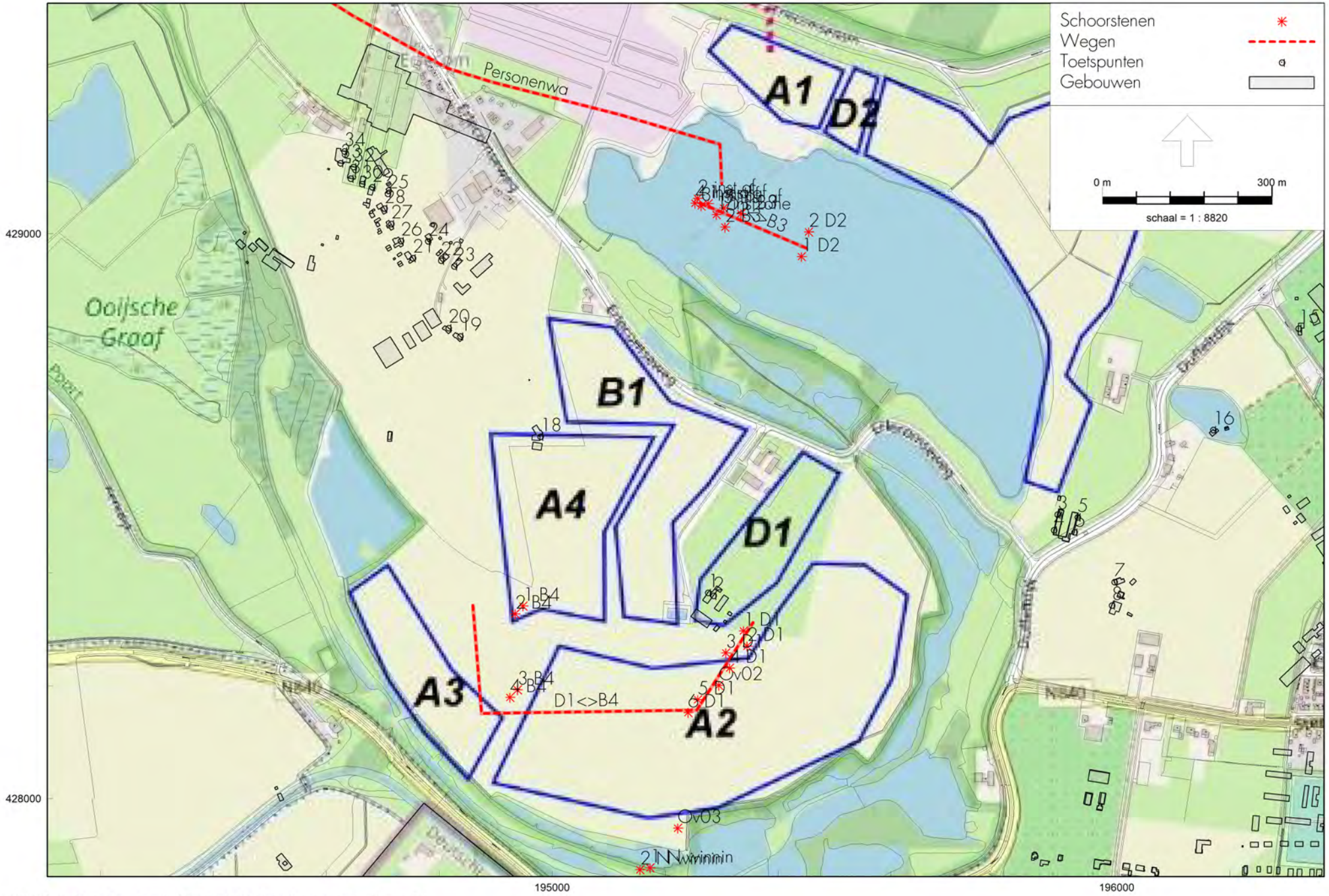
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 6] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 4 - Jaar 6



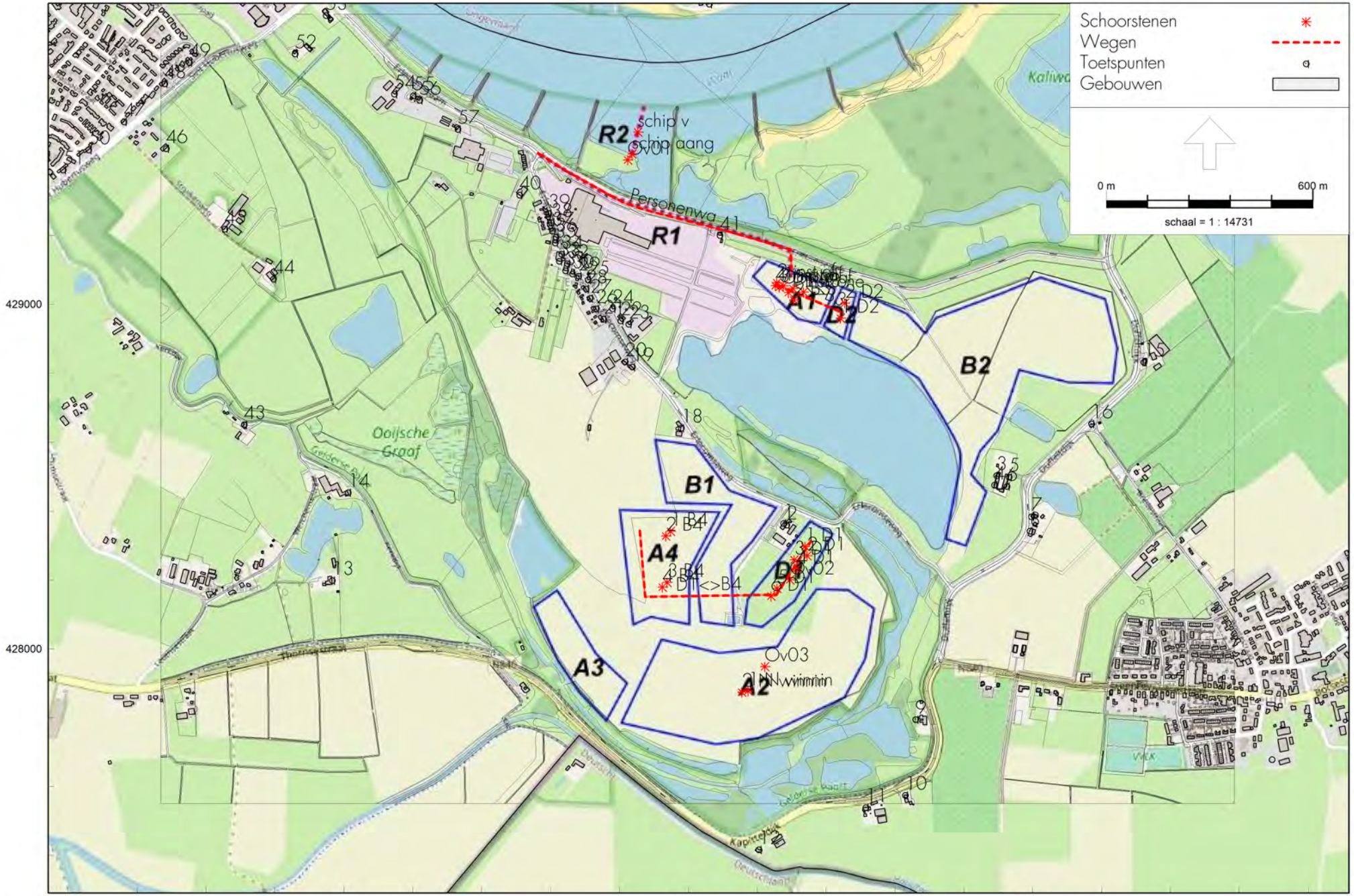
STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 6] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 3 - Jaar 6



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 6] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 2 - Jaar 6



STACKS, [SAB008-0001 - Jaar 6] , Geomilieu V2022.2 rev 2 Licentiehouder: Kragten BV

Figuur 1 - Jaar 6

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15960	0	15:01, 2 jun 2022	-1	1	1	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195275,82	428365,06	1,50	1,50	1,50
–	15961	0	15:01, 2 jun 2022	-2	1	2	Erlecomseweg 80 Erlecom	Punt	195285,54	428359,76	1,50	1,50	1,50
–	15962	0	15:01, 2 jun 2022	-3	1	3	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195894,67	428503,43	1,50	1,50	1,50
–	15963	0	15:01, 2 jun 2022	-4	1	4	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195888,53	428475,78	1,50	1,50	1,50
–	15964	0	15:01, 2 jun 2022	-5	1	5	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195930,38	428498,56	1,50	1,50	1,50
–	15965	0	15:01, 2 jun 2022	-6	1	6	Duffeltdijk 1 Leuth	Punt	195924,64	428472,20	1,50	1,50	1,50
–	15966	0	15:01, 2 jun 2022	-7	1	7	Duffeltdijk 6 Leuth	Punt	195995,56	428383,81	1,50	1,50	1,50
–	15967	0	15:01, 2 jun 2022	-8	1	8	Duffeltdijk 4 Leuth	Punt	195990,98	428342,50	1,50	1,50	1,50
–	15968	0	15:01, 2 jun 2022	-9	1	9	Kapitteldijk 3 Leuth	Punt	195659,38	427795,43	1,50	1,50	1,50
–	15969	0	15:01, 2 jun 2022	-10	1	10	Kapitteldijk 10 Leuth	Punt	195629,51	427575,53	1,50	1,50	1,50
–	15970	0	15:01, 2 jun 2022	-11	1	11	Kapitteldijk 8 Leuth	Punt	195514,69	427540,04	1,50	1,50	1,50
–	15971	0	15:01, 2 jun 2022	-12	1	12	Kapitteldijk 2 Leuth	Punt	195204,44	427417,88	1,50	1,50	1,50
–	15972	0	15:01, 2 jun 2022	-13	1	13	Thornsestraat 37 Persingen	Punt	193965,56	428198,65	1,50	1,50	1,50
–	15973	0	15:01, 2 jun 2022	-14	1	14	Kerkdijk 50 Erlecom	Punt	194011,76	428453,86	1,50	1,50	1,50
–	15974	0	15:01, 2 jun 2022	-15	1	15	Duffeltdijk 12 Leuth	Punt	196321,50	428832,63	1,50	1,50	1,50
–	15975	0	15:01, 2 jun 2022	-16	1	16	Duffeltdijk 10 Leuth	Punt	196170,32	428653,26	1,50	1,50	1,50
–	15976	0	15:01, 2 jun 2022	-17	1	17	Duffeltdijk 18 Leuth	Punt	196553,10	429506,83	1,50	1,50	1,50
–	15977	0	15:01, 2 jun 2022	-18	1	18	Erlecomseweg 74 Erlecom	Punt	194978,85	428641,06	1,50	1,50	1,50
–	15978	0	15:01, 2 jun 2022	-19	1	19	Erlecomseweg 72 Erlecom	Punt	194837,21	428818,78	1,50	1,50	1,50
–	15979	0	15:01, 2 jun 2022	-20	1	20	Erlecomseweg 70 Erlecom	Punt	194816,33	428833,56	1,50	1,50	1,50
–	15980	0	15:01, 2 jun 2022	-21	1	21	Erlecomseweg 68 Erlecom	Punt	194753,19	428957,34	1,50	1,50	1,50
–	15981	0	15:01, 2 jun 2022	-22	1	22	Erlecomseweg 7 Erlecom	Punt	194803,13	428952,98	1,50	1,50	1,50
–	15982	0	15:01, 2 jun 2022	-23	1	23	Erlecomseweg 11 Erlecom	Punt	194826,27	428942,82	1,50	1,50	1,50
–	15983	0	15:01, 2 jun 2022	-24	1	24	Erlecomseweg 5 Erlecom	Punt	194779,79	428987,46	1,50	1,50	1,50
–	15984	0	15:01, 2 jun 2022	-25	1	25	Erlecomseweg 3 Erlecom	Punt	194708,61	429071,47	1,50	1,50	1,50
–	15985	0	15:01, 2 jun 2022	-26	1	26	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194731,88	428987,53	1,50	1,50	1,50
–	15986	0	15:01, 2 jun 2022	-27	1	27	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194714,49	429017,94	1,50	1,50	1,50
–	15987	0	15:01, 2 jun 2022	-28	1	28	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194702,55	429045,19	1,50	1,50	1,50
–	15988	0	15:01, 2 jun 2022	-29	1	29	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194681,03	429082,77	1,50	1,50	1,50
–	15989	0	15:01, 2 jun 2022	-30	1	30	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194662,97	429088,60	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H
–	15990	0	15:01, 2 jun 2022	-31	1	31	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194642,77	429098,12	1,50	1,50	1,50
–	15991	0	15:01, 2 jun 2022	-32	1	32	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194647,66	429118,91	1,50	1,50	1,50
–	15992	0	15:01, 2 jun 2022	-33	1	33	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194624,58	429125,34	1,50	1,50	1,50
–	15993	0	15:01, 2 jun 2022	-34	1	34	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194631,90	429146,31	1,50	1,50	1,50
–	15994	0	15:01, 2 jun 2022	-35	1	35	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194613,26	429178,61	1,50	1,50	1,50
–	15995	0	15:01, 2 jun 2022	-36	1	36	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194614,76	429195,68	1,50	1,50	1,50
–	15996	0	15:01, 2 jun 2022	-37	1	37	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194604,85	429212,89	1,50	1,50	1,50
–	15997	0	15:01, 2 jun 2022	-38	1	38	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194601,91	429237,72	1,50	1,50	1,50
–	15998	0	15:01, 2 jun 2022	-39	1	39	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194593,76	429264,86	1,50	1,50	1,50
–	15999	0	15:01, 2 jun 2022	-40	1	40	Erlecomseweg Erlecom	Punt	194509,34	429317,41	1,50	1,50	1,50
–	16000	0	15:01, 2 jun 2022	-41	1	41	Erlecomsedam 114 Erlecom	Punt	195091,47	429200,60	1,50	1,50	1,50
–	16001	0	15:01, 2 jun 2022	-42	1	42	woning	Punt	195059,91	429872,21	1,50	1,50	1,50
–	16002	0	15:01, 2 jun 2022	-43	1	43	woning	Punt	193710,02	428650,92	1,50	1,50	1,50
–	16003	0	15:01, 2 jun 2022	-44	1	44	woning	Punt	193794,95	429073,71	1,50	1,50	1,50
–	16004	0	15:01, 2 jun 2022	-45	1	45	woning	Punt	193654,04	429219,34	1,50	1,50	1,50
–	16005	0	15:01, 2 jun 2022	-46	1	46	woning	Punt	193483,59	429452,17	1,50	1,50	1,50
–	16006	0	15:01, 2 jun 2022	-47	1	47	woning	Punt	193361,17	429530,40	1,50	1,50	1,50
–	16007	0	15:01, 2 jun 2022	-48	1	48	woning	Punt	193479,59	429640,90	1,50	1,50	1,50
–	16008	0	15:01, 2 jun 2022	-49	1	49	woning	Punt	193550,30	429702,61	1,50	1,50	1,50
–	16009	0	15:01, 2 jun 2022	-50	1	50	woning	Punt	193258,89	429448,70	1,50	1,50	1,50
–	16010	0	15:01, 2 jun 2022	-51	1	51	woning	Punt	193184,25	429390,42	1,50	1,50	1,50
–	16011	0	15:01, 2 jun 2022	-52	1	52	woning	Punt	193857,92	429727,04	1,50	1,50	1,50
–	16012	0	15:01, 2 jun 2022	-53	1	53	woning	Punt	193947,98	429839,17	1,50	1,50	1,50
–	16013	0	15:01, 2 jun 2022	-54	1	54	woning	Punt	194146,14	429610,61	1,50	1,50	1,50
–	16014	0	15:01, 2 jun 2022	-55	1	55	woning	Punt	194200,83	429605,90	1,50	1,50	1,50
–	16015	0	15:01, 2 jun 2022	-56	1	56	woning	Punt	194219,36	429592,72	1,50	1,50	1,50
–	16016	0	15:01, 2 jun 2022	-57	1	57	woning	Punt	194330,35	429508,64	1,50	1,50	1,50

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx
–	16021	0	13:57, 30 jun 2022	2 D1	Shovel	Punt	195345,18	428270,13	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002525
–	16022	0	14:00, 30 jun 2022	1 B4	Bulldozer	Punt	194948,27	428340,94	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00001852
–	16023	0	14:01, 30 jun 2022	2 B4	Shovel	Punt	194934,61	428327,28	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004167
–	16032	0	14:08, 30 jun 2022	1 inst af	Hoogwerker afbreken	Punt	195276,71	429053,49	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000890
–	16033	0	14:08, 30 jun 2022	2 inst af	Telekraan afbreken	Punt	195257,33	429062,57	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003142
–	16034	0	14:09, 30 jun 2022	3 inst af	Shovel afbreken	Punt	195263,99	429049,25	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00001632
–	16035	0	14:09, 30 jun 2022	4 inst af	Hoogwerker afbreken	Punt	195253,09	429054,09	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000903
–	16036	0	14:09, 30 jun 2022	5 inst af	Telekraan afbreken	Punt	195303,96	429045,61	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003194
–	16037	0	15:45, 13 mei 2022	1 instzone	Shovel	Punt	195290,64	429034,11	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002389
–	16038	0	15:45, 13 mei 2022	1 N winnin	Diesel zandzuiger	Punt	195173,39	427877,85	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00091814
–	16039	0	15:45, 13 mei 2022	2 N winnin	Booster	Punt	195155,50	427874,27	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004638
–	16040	0	14:03, 30 jun 2022	2 D2	Shovel	Punt	195454,17	429003,30	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002083
–	16041	0	14:06, 30 jun 2022	1 B3	Bulldozer	Punt	195334,28	429035,41	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002778
–	16042	0	14:07, 30 jun 2022	2 B3	SHovel	Punt	195306,21	429011,91	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002778
–	16043	0	15:45, 13 mei 2022	Ov03	Afvoer stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195222,42	427948,01	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16044	0	14:04, 30 jun 2022	Ov02	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	195295,35	428200,46	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16045	0	15:45, 13 mei 2022	Ov01	Overslag stuifgevoelig materiaal (worstcase)	Punt	194824,58	429418,57	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00000000
–	16046	0	15:12, 13 mei 2022	schip v	vertrekkende schepen 90% geladen	Punt	194853,43	429499,63	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00023362
–	16047	0	15:22, 13 mei 2022	schip aang	aangemeerde schepen gem. 45% geladen	Punt	194836,84	429436,02	4,50	4,50	4,50	0,50	0,60	0,00002637
–	16211	0	13:56, 30 jun 2022	1 D1	Hydraullische kraan	Punt	195338,71	428297,11	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003920
–	16212	0	13:58, 30 jun 2022	4 D1	Shovel	Punt	195314,10	428231,07	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00004167
–	16213	0	13:57, 30 jun 2022	3 D1	Hydraullische kraan	Punt	195307,63	428258,05	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003241
–	16214	0	13:58, 30 jun 2022	5 D1	Bulldozer	Punt	195257,78	428175,17	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002469
–	16215	0	13:59, 30 jun 2022	6 D1	Shovel	Punt	195240,51	428152,51	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002525
–	16216	0	14:01, 30 jun 2022	3 B4	Bulldozer	Punt	194938,77	428192,89	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002222
–	16217	0	14:01, 30 jun 2022	4 B4	Shovel	Punt	194925,11	428179,24	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00002083
–	16218	0	14:03, 30 jun 2022	1 D2	Hydraullische kraan	Punt	195441,65	428959,56	3,10	3,10	3,10	0,50	0,60	0,00003796

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren	00-01	01-02	02-03	03-04
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	22,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	3,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2,00	False	False	False	False
–	0,00000086	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000086	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	640,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	320,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	160,00	False	False	False	False
–	0,00000086	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000086	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	40,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	20,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2080,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000690	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000690	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	1111,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	8,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	16,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	8,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000500	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000500	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2292,00	False	False	False	False
–	0,00000648	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000648	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	18,33	False	False	False	False
–	0,00000073	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000073	0,00000000	0,100	285,0	0,260	5,00	Nee	611,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	99,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	2,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	6,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	45,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	22,00	False	False	False	False
–	0,00000288	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000288	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	15,00	False	False	False	False
–	0,00000230	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000230	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	8,00	False	False	False	False
–	0,00000242	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000242	0,00000000	0,100	285,0	0,000	5,00	Nee	30,00	False	False	False	False

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	True

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Saturday	Sunday	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True
–	False	False	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True	True

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	Vormpunten	Lengte	Min.lengte	Max.lengte
–	16048	0	15:31, 13 mei 2022	Personenwa	Personenwagens	Polylijn	194563,96	429438,75	195300,33	429087,93	7	861,57	70,69	231,34
–	16219	0	14:11, 30 jun 2022	D2<>B3	D2 van en naar B3 [A1]	Polylijn	195261,01	429054,86	195451,11	428974,23	2	206,49	206,49	206,49
–	16220	0	14:17, 30 jun 2022	D1<>B4	D1 van en naar B4	Polylijn	194859,60	428342,83	195356,06	428312,28	4	758,29	184,79	381,10

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Type	Wegtype	MZ	V	Breedte	Vent.F	Hscherm.	Can. H(L)	Can. H(R)	Can. br	Vent.X	Vent.Y	Vent.H	Int.diam.	Ext.diam.	Flux	Gas temp	Warmte	Hweg	Fboom	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	40,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	8,00	8,33	–
–	Verdeling	Normaal	False	50	7,00	0,00	0,00	–	–	0,00	–	–	1,50	1,00	1,10	0,100	285,0	0,000	0,00	1.00	28,00	8,33	–

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%Bus(D)	%Bus(A)	%Bus(N)	LV(H1)	LV(H2)	LV(H3)	LV(H4)	LV(H5)	LV(H6)	LV(H7)	LV(H8)	LV(H9)	LV(H10)	LV(H11)
–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,33	3,33	3,33	3,33
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	100,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	LV(H12)	LV(H13)	LV(H14)	LV(H15)	LV(H16)	LV(H17)	LV(H18)	LV(H19)	LV(H20)	LV(H21)	LV(H22)	LV(H23)	LV(H24)	MV(H1)	MV(H2)	MV(H3)	MV(H4)	MV(H5)	MV(H6)	MV(H7)	MV(H8)	MV(H9)
–	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	MV(H10)	MV(H11)	MV(H12)	MV(H13)	MV(H14)	MV(H15)	MV(H16)	MV(H17)	MV(H18)	MV(H19)	MV(H20)	MV(H21)	MV(H22)	MV(H23)	MV(H24)	ZV(H1)	ZV(H2)	ZV(H3)	ZV(H4)	ZV(H5)	ZV(H6)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	ZV(H7)	ZV(H8)	ZV(H9)	ZV(H10)	ZV(H11)	ZV(H12)	ZV(H13)	ZV(H14)	ZV(H15)	ZV(H16)	ZV(H17)	ZV(H18)	ZV(H19)	ZV(H20)	ZV(H21)	ZV(H22)	ZV(H23)	ZV(H24)	Bus(H1)	Bus(H2)	Bus(H3)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Bus(H4)	Bus(H5)	Bus(H6)	Bus(H7)	Bus(H8)	Bus(H9)	Bus(H10)	Bus(H11)	Bus(H12)	Bus(H13)	Bus(H14)	Bus(H15)	Bus(H16)	Bus(H17)	Bus(H18)	Bus(H19)	Bus(H20)	Bus(H21)	Bus(H22)	Bus(H23)	Bus(H24)
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Stagnatie.(H1)	Stagnatie.(H2)	Stagnatie.(H3)	Stagnatie.(H4)	Stagnatie.(H5)	Stagnatie.(H6)	Stagnatie.(H7)	Stagnatie.(H8)	Stagnatie.(H9)	Stagnatie.(H10)	Stagnatie.(H11)	Stagnatie.(H12)	Stagnatie.(H13)	Stagnatie.(H14)
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Model: Jaar 6
SAB008-0001 - LK onderzoek Ooijse Graag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Groep	Stagnatie.(H15)	Stagnatie.(H16)	Stagnatie.(H17)	Stagnatie.(H18)	Stagnatie.(H19)	Stagnatie.(H20)	Stagnatie.(H21)	Stagnatie.(H22)	Stagnatie.(H23)	Stagnatie.(H24)
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Jaar 6

Model eigenschap	
Omschrijving	Jaar 6
Verantwoordelijke	Isme
Rekenmethode	#2|Luchtkwaliteit|STACKS|
Aangemaakt door	Isme op 13-5-2022
Laatst ingezien door	Isme op 4-7-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2022.1 rev 1
Referentiejaar	2022
GCN referentiepunt	X: -999.00 Y: -999.00
Rekenperiode	1-1-2005 tot 31-12-2014
Stoffen	NO2, PM10, PM2.5
Zeezoutcorrectie	Nee
Weekend verkeersverdeling	Weekdag
Verkeersverdeling zaterdag	L: 0.87, M: 0.52, Z 0.33
Verkeersverdeling zondag	L: 0.84, M: 0.34, Z 0.16
Terreinruwheid	0.14
Steekproefberekening	Nee
Berekening met achtergrond	Ja
Custom meteo	Nee
Store journal files	Nee
Custom emission file	Nee

Commentaar

overzicht PM10 -emissies - beoogd JAAR 6

Mobiele werktuigen

Machines			Vermogen [kW]	Technologie	EPA-TAF-groep	Vermogen categorie	Emissieduur [h/jr]	Vollast [%]	TAF-Factor PM10	Emissiefactor PM10 [g/kWh]	Emissie PM10 [kg/jr]	Emissie PM10 [kg/s]
1 D1 - bron 13	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	90,0	100,0000	2,07	0,02	0,78	0,00000242
2 D1 - bron 13	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	22,0	100,0000	2,07	0,02	0,18	0,00000230
3 D1 - bron 13	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	6,0	100,0000	2,07	0,02	0,05	0,00000242
4 D1 - bron 13	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2,0	100,0000	2,07	0,02	0,02	0,00000230
5 D1 - bron 13	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	260	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	46,0	100,0000	2,07	0,02	0,47	0,00000288
9 D1 - bron 13	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	22,0	100,0000	2,07	0,02	0,18	0,00000230
1 B4 - bron 16	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	260	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	3,0	100,0000	2,07	0,02	0,03	0,00000288
2 B4 - bron 16	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2,0	100,0000	2,07	0,02	0,02	0,00000230
3 B4 - bron 16	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	260	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	15,0	100,0000	2,07	0,02	0,16	0,00000288
4 B4 - bron 16	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	9,0	100,0000	2,07	0,02	0,07	0,00000230
1 D2 - bron 14	Hydraulische kraan	mobiele kranen 210 kW, bouwjaar vanaf 2014	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	30,0	100,0000	2,07	0,02	0,26	0,00000242
2 D2 - bron 14	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	9,0	100,0000	2,07	0,02	0,07	0,00000230
1 B3 - bron 15	Bulldozer	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	260	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	16,0	100,0000	2,07	0,02	0,17	0,00000288
2 B3 - bron 15	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	9,0	100,0000	2,07	0,02	0,07	0,00000230
1 installatieterrein afbreken jaar 6 - bron 4	Hoogwerker	Hoogwerker	75	Stage IV	Worst-Case*	75-130 kW	540,0	100,0000	2,07	0,02	1,99	0,00000086
2 installatieterrein afbreken jaar 6 - bron 4	Telekraan	Telekraan	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	320,0	100,0000	2,07	0,02	2,78	0,00000242
3 installatieterrein afbreken jaar 6 - bron 4	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	150,0	100,0000	2,07	0,02	1,32	0,00000230
4 installatieterrein afbreken jaar 6 - bron 4	Hoogwerker	Hoogwerker	75	Stage IV	Worst-Case*	75-130 kW	40,0	100,0000	2,07	0,02	0,12	0,00000086
5 installatieterrein afbreken jaar 6 - bron 4	Telekraan	Telekraan	210	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	20,0	100,0000	2,07	0,02	0,17	0,00000242
1 installatieterrein - bron 5	Shovel	laadschoppen op banden 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	200	Stage IV	Worst-Case*	130-560 kW	2080,0	100,0000	2,07	0,02	17,22	0,00000230
1 Natte winning - bron 8	Diesel zandzuiger	zandzuiger	600	Stage IV	Worst-Case*	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
2 Natte winning - bron 8	Booster	Booster	600	Stage IV	Worst-Case*	560-1000 kW	1111,0	100,0000	2,07	0,02	27,60	0,00000690
	Ligtijd schepen						511,0				1,61	0,00000073
	totaal machines										*82,928*	

scheepvaart1-6.jpg

Emissie Scheepvaart jaar 1 t/m 6

Rijnvaarweg	Scheepstype	Ladingstoestand	Richting	Stof	Emissiefactor (g/km)	Aantal	Afstand [km]	reedfactor	Emissie (gram)	Emissie (kg/jr)	Kolom1	Vaarsnelheid [km/h]	Totaal aantal uren vaartijd per jaar	emissie kg/s
Waal	M6	geladen	af	Fijn stof	6,175809735	611	0,15	0,755	427,3397865	0,427339786	L2	5	18,33	0,00000648
Waal	M6	geladen	op	Fijn stof	17,24918703	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	af	Fijn stof	3,967938369	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000
Waal	M6	leeg	op	Fijn stof	11,63174561	0	0,15	0,755	0	0	L2	5	0	0,00000000

overzicht PM- en NO_x-emissies Jaar 1 t/m jaar 6

Bron/activiteiten							PM_{10}						$PM_{2,5}$				
Transport- en verlading van stuifgevoelige stoffen		Doorzet [ton/jr]	Capaciteit [ton/vracht]	Losduur [min]	Capaciteit [ton/h]	Emissieduur [h/jr]	Emissiefactor PM_{10} [kg/ton]	Emissie PM10 [g/h]	Reductie [%]	Emissie PM_{10} [kg/s]	Jaarlijkse emissie PM_{10} [kg/jr]	Bijdrage PM_{10} aan jaarlijkse emissie [%]	Emissiefactor $PM_{2,5}$ [kg/ton]	Emissie $PM_{2,5}$ [g/h]	Emissie $PM_{2,5}$ [kg/s]	Jaarlijkse emissie $PM_{2,5}$ [kg/jr]	Bijdrage $PM_{2,5}$ aan jaarlijkse emissie [%]
Ov01	overslag stuifgevoelig materiaal in vw	825.000	60	10	360	2.292	5,00E-05	1,80E-02	0	0,00000500	41,25	33,33%	5,00E-05	1,80E-02	0,00000500	41,25	33,33%
Ov02	overslag stuifgevoelig materiaal in schip	825.000	60	10	360	2.292	5,00E-05	1,80E-02	0	0,00000500	41,25	33,33%	5,00E-05	1,80E-02	0,00000500	41,25	33,33%
Ov03	afvoer stuifgevoelig materiaal (worst-case)	825.000	60	10	360	2.292	5,00E-05	1,80E-02	0	0,00000500	41,25	33,33%	5,00E-05	1,80E-02	0,00000500	41,25	33,33%
	totaal overslag										*123,8*	*100,00%*				*123,8*	*100,00%*
											Jaarlijkse emissie PM_{10} [kg/jr]	Bijdrage PM10 aan jaarlijkse emissie [%]				Jaarlijkse emissie PM2,5 [kg/jr]	Bijdrage PM2,5 aan jaarlijkse emissie [%]
	totale emissie										***123,8***	***100,00%***				***123,75***	***100,00%***

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 1
Resultaten voor model: Jaar 1
Stof: NO2 - Stikstofdioxide
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	NO2 Concentratie [µg/m³]	NO2 Achtergrond [µg/m³]	NO2 Bronbijdrage [µg/m³]	NO2 # Overschrijdingen uur limiet [-]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	12,5	12,2	0,3	0
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	12,5	12,2	0,4	0
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	12,3	12,2	0,2	0
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	12,3	12,2	0,2	0
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	12,3	12,2	0,2	0
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	12,3	12,2	0,2	0
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	12,3	12,2	0,2	0
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	12,3	12,2	0,2	0
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	12,1	11,8	0,2	0
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	12,0	11,8	0,2	0
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	12,0	11,8	0,2	0
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	12,0	11,8	0,2	0
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	12,9	12,9	0,0	0
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	12,6	12,6	0,1	0
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	11,8	11,7	0,1	0
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	11,8	11,7	0,1	0
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	12,6	12,5	0,1	0
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	12,7	12,6	0,1	0
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	12,7	12,6	0,1	0
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	12,7	12,6	0,1	0
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	12,6	12,6	0,1	0
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	12,7	12,6	0,1	0
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	12,7	12,6	0,1	0
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	12,6	12,6	0,1	0
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	14,2	14,1	0,1	0
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	12,6	12,6	0,1	0
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	14,2	14,1	0,1	0
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	14,2	14,1	0,1	0
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	14,2	14,1	0,1	0
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	14,1	14,1	0,1	0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 1
Resultaten voor model: Jaar 1
Stof: NO2 - Stikstofdioxide
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	NO2 Concentratie [µg/m³]	NO2 Achtergrond [µg/m³]	NO2 Bronbijdrage [µg/m³]	NO2 # Overschrijdingen uur limiet [-]
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	14,1	14,1	0,1	0
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	14,1	14,1	0,1	0
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	14,1	14,1	0,1	0
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	14,1	14,1	0,1	0
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	14,1	14,1	0,1	0
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	14,1	14,1	0,1	0
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	14,1	14,1	0,1	0
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	14,1	14,1	0,1	0
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	14,1	14,1	0,1	0
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	14,1	14,1	0,1	0
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	14,1	14,0	0,2	0
42	woning	195059,91	429872,21	14,0	14,0	0,1	0
43	woning	193710,02	428650,92	12,9	12,9	0,0	0
44	woning	193794,95	429073,71	12,9	12,8	0,0	0
45	woning	193654,04	429219,34	12,9	12,8	0,0	0
46	woning	193483,59	429452,17	12,9	12,8	0,0	0
47	woning	193361,17	429530,40	12,9	12,8	0,0	0
48	woning	193479,59	429640,90	12,9	12,8	0,0	0
49	woning	193550,30	429702,61	12,9	12,8	0,0	0
50	woning	193258,89	429448,70	12,9	12,8	0,0	0
51	woning	193184,25	429390,42	12,9	12,8	0,0	0
52	woning	193857,92	429727,04	12,9	12,8	0,0	0
53	woning	193947,98	429839,17	12,9	12,8	0,0	0
54	woning	194146,14	429610,61	14,1	14,1	0,0	0
55	woning	194200,83	429605,90	14,1	14,1	0,0	0
56	woning	194219,36	429592,72	14,1	14,1	0,0	0
57	woning	194330,35	429508,64	14,1	14,1	0,0	0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 1
Resultaten voor model: Jaar 1
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	16,2	16,1	0,0	6
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	16,2	16,1	0,0	6
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	16,2	16,1	0,0	6
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	16,2	16,1	0,0	6
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	16,2	16,1	0,0	6
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	16,2	16,1	0,0	6
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	16,2	16,1	0,0	6
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	16,2	16,1	0,0	6
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	16,1	16,1	0,0	6
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	16,1	16,1	0,0	6
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	16,1	16,1	0,0	6
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	16,1	16,1	0,0	6
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	16,3	16,3	0,0	6
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	16,2	16,1	0,0	6
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	16,2	16,2	0,0	6
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	16,2	16,2	0,0	6
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	16,2	16,1	0,0	6
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	16,2	16,2	0,0	6
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	16,2	16,1	0,0	6
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	16,2	16,1	0,0	6
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	16,2	16,1	0,0	6
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	16,2	16,1	0,0	6
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	16,2	16,1	0,0	6
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	16,2	16,1	0,0	6
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	16,3	16,3	0,0	6
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	16,2	16,1	0,0	6
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	16,3	16,3	0,0	6
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	16,3	16,3	0,0	6
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	16,3	16,3	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 1
Resultaten voor model: Jaar 1
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	16,3	16,3	0,0	6
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	16,3	16,3	0,0	6
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	16,3	16,3	0,0	6
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	16,3	16,3	0,0	6
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	16,3	16,3	0,0	6
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	16,3	16,3	0,0	6
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	16,3	16,3	0,0	6
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	16,3	16,3	0,0	6
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	16,3	16,3	0,0	6
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	16,3	16,3	0,0	6
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	16,3	16,3	0,0	6
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	16,2	16,1	0,0	6
42	woning	195059,91	429872,21	16,2	16,2	0,0	6
43	woning	193710,02	428650,92	16,3	16,3	0,0	6
44	woning	193794,95	429073,71	16,5	16,5	0,0	6
45	woning	193654,04	429219,34	16,5	16,5	0,0	6
46	woning	193483,59	429452,17	16,5	16,5	0,0	6
47	woning	193361,17	429530,40	16,5	16,5	0,0	6
48	woning	193479,59	429640,90	16,5	16,5	0,0	6
49	woning	193550,30	429702,61	16,5	16,5	0,0	6
50	woning	193258,89	429448,70	16,5	16,5	0,0	6
51	woning	193184,25	429390,42	16,5	16,5	0,0	6
52	woning	193857,92	429727,04	16,5	16,5	0,0	6
53	woning	193947,98	429839,17	16,5	16,5	0,0	6
54	woning	194146,14	429610,61	16,3	16,3	0,0	6
55	woning	194200,83	429605,90	16,3	16,3	0,0	6
56	woning	194219,36	429592,72	16,3	16,3	0,0	6
57	woning	194330,35	429508,64	16,3	16,3	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 1
Resultaten voor model: Jaar 1
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	9,8	9,8	0,0
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	9,8	9,8	0,0
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	9,8	9,8	0,0
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	9,8	9,8	0,0
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	9,8	9,8	0,0
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	9,8	9,8	0,0
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	9,8	9,8	0,0
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	9,8	9,8	0,0
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	9,7	9,7	0,0
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	9,7	9,7	0,0
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	9,7	9,7	0,0
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	9,7	9,7	0,0
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	9,9	9,9	0,0
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	9,8	9,8	0,0
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	9,8	9,8	0,0
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	9,8	9,8	0,0
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	9,8	9,8	0,0
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	9,8	9,8	0,0
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	9,8	9,8	0,0
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	9,8	9,8	0,0
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	9,8	9,8	0,0
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	9,8	9,8	0,0
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	9,8	9,8	0,0
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	9,8	9,8	0,0
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	9,9	9,9	0,0
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	9,8	9,8	0,0
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	9,9	9,9	0,0
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	9,9	9,9	0,0
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	9,9	9,9	0,0
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	9,9	9,9	0,0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 1
Resultaten voor model: Jaar 1
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	9,9	9,9	0,0
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	9,9	9,9	0,0
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	9,9	9,9	0,0
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	9,9	9,9	0,0
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	9,9	9,9	0,0
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	9,9	9,9	0,0
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	9,9	9,9	0,0
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	9,9	9,9	0,0
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	9,9	9,9	0,0
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	9,9	9,9	0,0
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	9,8	9,8	0,0
42	woning	195059,91	429872,21	9,8	9,8	0,0
43	woning	193710,02	428650,92	9,9	9,9	0,0
44	woning	193794,95	429073,71	10,0	10,0	0,0
45	woning	193654,04	429219,34	10,0	10,0	0,0
46	woning	193483,59	429452,17	10,0	10,0	0,0
47	woning	193361,17	429530,40	10,0	10,0	0,0
48	woning	193479,59	429640,90	10,0	10,0	0,0
49	woning	193550,30	429702,61	10,0	10,0	0,0
50	woning	193258,89	429448,70	10,0	10,0	0,0
51	woning	193184,25	429390,42	10,0	10,0	0,0
52	woning	193857,92	429727,04	10,0	10,0	0,0
53	woning	193947,98	429839,17	10,0	10,0	0,0
54	woning	194146,14	429610,61	9,9	9,9	0,0
55	woning	194200,83	429605,90	9,9	9,9	0,0
56	woning	194219,36	429592,72	9,9	9,9	0,0
57	woning	194330,35	429508,64	9,9	9,9	0,0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 2
Resultaten voor model: Jaar 2
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	14,9	14,9	0,0	6
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	14,9	14,9	0,0	6
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	14,9	14,9	0,0	6
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	14,9	14,9	0,0	6
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	14,9	14,9	0,0	6
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	14,9	14,9	0,0	6
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	14,9	14,9	0,0	6
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	14,9	14,9	0,0	6
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	14,9	14,9	0,0	6
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	14,9	14,8	0,0	6
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	14,9	14,8	0,0	6
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	14,9	14,8	0,0	6
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	15,0	15,0	0,0	6
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	14,9	14,9	0,0	6
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	15,0	15,0	0,0	6
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	15,0	15,0	0,0	6
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	14,9	14,8	0,0	6
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	14,9	14,9	0,0	6
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	14,9	14,9	0,0	6
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	14,9	14,9	0,0	6
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	14,9	14,9	0,0	6
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	14,9	14,9	0,0	6
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	14,9	14,9	0,0	6
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	14,9	14,9	0,0	6
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	15,0	15,0	0,0	6
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	14,9	14,9	0,0	6
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	15,0	15,0	0,0	6
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	15,0	15,0	0,0	6
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	15,0	15,0	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 2
Resultaten voor model: Jaar 2
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	15,0	15,0	0,0	6
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	15,0	15,0	0,0	6
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	15,0	15,0	0,0	6
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	15,0	15,0	0,0	6
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	15,0	15,0	0,0	6
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	15,0	15,0	0,0	6
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	15,0	15,0	0,0	6
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	15,0	15,0	0,0	6
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	15,0	15,0	0,0	6
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	15,0	15,0	0,0	6
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	15,0	15,0	0,0	6
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	14,9	14,9	0,0	6
42	woning	195059,91	429872,21	14,9	14,9	0,0	6
43	woning	193710,02	428650,92	15,0	15,0	0,0	6
44	woning	193794,95	429073,71	15,3	15,2	0,0	6
45	woning	193654,04	429219,34	15,3	15,2	0,0	6
46	woning	193483,59	429452,17	15,3	15,3	0,0	6
47	woning	193361,17	429530,40	15,3	15,3	0,0	6
48	woning	193479,59	429640,90	15,3	15,3	0,0	6
49	woning	193550,30	429702,61	15,3	15,3	0,0	6
50	woning	193258,89	429448,70	15,3	15,3	0,0	6
51	woning	193184,25	429390,42	15,3	15,3	0,0	6
52	woning	193857,92	429727,04	15,3	15,2	0,0	6
53	woning	193947,98	429839,17	15,3	15,2	0,0	6
54	woning	194146,14	429610,61	15,0	15,0	0,0	6
55	woning	194200,83	429605,90	15,0	15,0	0,0	6
56	woning	194219,36	429592,72	15,0	15,0	0,0	6
57	woning	194330,35	429508,64	15,0	15,0	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 2
Resultaten voor model: Jaar 2
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	8,5	8,4	0,0
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	8,5	8,4	0,0
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	8,5	8,4	0,0
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	8,5	8,4	0,0
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	8,5	8,4	0,0
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	8,5	8,4	0,0
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	8,5	8,4	0,0
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	8,5	8,4	0,0
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	8,4	8,4	0,0
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	8,4	8,4	0,0
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	8,4	8,4	0,0
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	8,4	8,4	0,0
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	8,6	8,5	0,0
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	8,4	8,4	0,0
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	8,5	8,5	0,0
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	8,5	8,5	0,0
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	8,4	8,4	0,0
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	8,5	8,4	0,0
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	8,5	8,4	0,0
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	8,5	8,4	0,0
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	8,5	8,4	0,0
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	8,5	8,4	0,0
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	8,5	8,4	0,0
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	8,5	8,4	0,0
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	8,6	8,6	0,0
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	8,5	8,4	0,0
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	8,6	8,6	0,0
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	8,6	8,6	0,0
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	8,6	8,6	0,0
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	8,6	8,6	0,0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 2
Resultaten voor model: Jaar 2
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	8,6	8,6	0,0
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	8,6	8,6	0,0
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	8,6	8,6	0,0
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	8,6	8,6	0,0
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	8,6	8,6	0,0
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	8,6	8,6	0,0
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	8,6	8,6	0,0
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	8,6	8,6	0,0
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	8,6	8,6	0,0
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	8,6	8,6	0,0
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	8,5	8,5	0,0
42	woning	195059,91	429872,21	8,5	8,5	0,0
43	woning	193710,02	428650,92	8,6	8,5	0,0
44	woning	193794,95	429073,71	8,8	8,8	0,0
45	woning	193654,04	429219,34	8,8	8,8	0,0
46	woning	193483,59	429452,17	8,8	8,8	0,0
47	woning	193361,17	429530,40	8,8	8,8	0,0
48	woning	193479,59	429640,90	8,8	8,8	0,0
49	woning	193550,30	429702,61	8,8	8,8	0,0
50	woning	193258,89	429448,70	8,8	8,8	0,0
51	woning	193184,25	429390,42	8,8	8,8	0,0
52	woning	193857,92	429727,04	8,8	8,8	0,0
53	woning	193947,98	429839,17	8,8	8,8	0,0
54	woning	194146,14	429610,61	8,6	8,6	0,0
55	woning	194200,83	429605,90	8,6	8,6	0,0
56	woning	194219,36	429592,72	8,6	8,6	0,0
57	woning	194330,35	429508,64	8,6	8,6	0,0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 3 / 4 / 5
Resultaten voor model: Jaar 3 / 4 / 5
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	14,9	14,9	0,0	6
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	14,9	14,9	0,0	6
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	14,9	14,9	0,0	6
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	14,9	14,9	0,0	6
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	14,9	14,9	0,0	6
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	14,9	14,9	0,0	6
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	14,9	14,9	0,0	6
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	14,9	14,9	0,0	6
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	14,9	14,9	0,0	6
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	14,9	14,8	0,0	6
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	14,9	14,8	0,0	6
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	14,9	14,8	0,0	6
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	15,0	15,0	0,0	6
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	14,9	14,9	0,0	6
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	15,0	15,0	0,0	6
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	15,0	15,0	0,0	6
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	14,9	14,8	0,0	6
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	14,9	14,9	0,0	6
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	14,9	14,9	0,0	6
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	14,9	14,9	0,0	6
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	14,9	14,9	0,0	6
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	14,9	14,9	0,0	6
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	14,9	14,9	0,0	6
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	14,9	14,9	0,0	6
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	15,0	15,0	0,0	6
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	14,9	14,9	0,0	6
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	15,0	15,0	0,0	6
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	15,0	15,0	0,0	6
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	15,0	15,0	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 3 / 4 / 5
Resultaten voor model: Jaar 3 / 4 / 5
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	15,0	15,0	0,0	6
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	15,0	15,0	0,0	6
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	15,0	15,0	0,0	6
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	15,0	15,0	0,0	6
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	15,0	15,0	0,0	6
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	15,0	15,0	0,0	6
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	15,0	15,0	0,0	6
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	15,0	15,0	0,0	6
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	15,0	15,0	0,0	6
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	15,0	15,0	0,0	6
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	15,0	15,0	0,0	6
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	14,9	14,9	0,0	6
42	woning	195059,91	429872,21	14,9	14,9	0,0	6
43	woning	193710,02	428650,92	15,0	15,0	0,0	6
44	woning	193794,95	429073,71	15,3	15,2	0,0	6
45	woning	193654,04	429219,34	15,3	15,3	0,0	6
46	woning	193483,59	429452,17	15,3	15,3	0,0	6
47	woning	193361,17	429530,40	15,3	15,3	0,0	6
48	woning	193479,59	429640,90	15,3	15,3	0,0	6
49	woning	193550,30	429702,61	15,3	15,3	0,0	6
50	woning	193258,89	429448,70	15,3	15,3	0,0	6
51	woning	193184,25	429390,42	15,3	15,3	0,0	6
52	woning	193857,92	429727,04	15,3	15,2	0,0	6
53	woning	193947,98	429839,17	15,3	15,2	0,0	6
54	woning	194146,14	429610,61	15,0	15,0	0,0	6
55	woning	194200,83	429605,90	15,0	15,0	0,0	6
56	woning	194219,36	429592,72	15,0	15,0	0,0	6
57	woning	194330,35	429508,64	15,0	15,0	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 3 / 4 / 5
Resultaten voor model: Jaar 3 / 4 / 5
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	8,5	8,4	0,0
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	8,5	8,4	0,0
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	8,5	8,4	0,0
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	8,5	8,4	0,0
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	8,5	8,4	0,0
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	8,5	8,4	0,0
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	8,5	8,4	0,0
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	8,5	8,4	0,0
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	8,4	8,4	0,0
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	8,4	8,4	0,0
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	8,4	8,4	0,0
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	8,4	8,4	0,0
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	8,6	8,5	0,0
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	8,4	8,4	0,0
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	8,5	8,5	0,0
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	8,5	8,5	0,0
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	8,4	8,4	0,0
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	8,5	8,4	0,0
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	8,5	8,4	0,0
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	8,5	8,4	0,0
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	8,5	8,4	0,0
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	8,5	8,4	0,0
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	8,5	8,4	0,0
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	8,5	8,4	0,0
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	8,6	8,6	0,0
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	8,5	8,4	0,0
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	8,6	8,6	0,0
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	8,6	8,6	0,0
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	8,6	8,6	0,0
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	8,6	8,6	0,0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 3 / 4 / 5
Resultaten voor model: Jaar 3 / 4 / 5
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	8,6	8,6	0,0
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	8,6	8,6	0,0
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	8,6	8,6	0,0
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	8,6	8,6	0,0
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	8,6	8,6	0,0
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	8,6	8,6	0,0
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	8,6	8,6	0,0
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	8,6	8,6	0,0
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	8,6	8,6	0,0
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	8,6	8,6	0,0
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	8,5	8,5	0,0
42	woning	195059,91	429872,21	8,5	8,5	0,0
43	woning	193710,02	428650,92	8,6	8,5	0,0
44	woning	193794,95	429073,71	8,8	8,8	0,0
45	woning	193654,04	429219,34	8,8	8,8	0,0
46	woning	193483,59	429452,17	8,8	8,8	0,0
47	woning	193361,17	429530,40	8,8	8,8	0,0
48	woning	193479,59	429640,90	8,8	8,8	0,0
49	woning	193550,30	429702,61	8,8	8,8	0,0
50	woning	193258,89	429448,70	8,8	8,8	0,0
51	woning	193184,25	429390,42	8,8	8,8	0,0
52	woning	193857,92	429727,04	8,8	8,8	0,0
53	woning	193947,98	429839,17	8,8	8,8	0,0
54	woning	194146,14	429610,61	8,6	8,6	0,0
55	woning	194200,83	429605,90	8,6	8,6	0,0
56	woning	194219,36	429592,72	8,6	8,6	0,0
57	woning	194330,35	429508,64	8,6	8,6	0,0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 6
Resultaten voor model: Jaar 6
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	15,0	14,9	0,1	6
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	15,0	14,9	0,1	6
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	14,9	14,9	0,0	6
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	14,9	14,9	0,0	6
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	14,9	14,9	0,0	6
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	14,9	14,9	0,0	6
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	14,9	14,9	0,0	6
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	14,9	14,9	0,0	6
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	14,9	14,8	0,0	6
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	14,9	14,8	0,0	6
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	14,9	14,9	0,0	6
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	14,9	14,8	0,0	6
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	15,0	15,0	0,0	6
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	14,9	14,9	0,0	6
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	15,0	15,0	0,0	6
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	15,0	15,0	0,0	6
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	14,9	14,8	0,0	6
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	14,9	14,9	0,0	6
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	14,9	14,9	0,0	6
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	14,9	14,9	0,0	6
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	14,9	14,9	0,0	6
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	14,9	14,9	0,0	6
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	14,9	14,9	0,0	6
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	14,9	14,9	0,0	6
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	15,0	15,0	0,0	6
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	14,9	14,9	0,0	6
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	15,0	15,0	0,0	6
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	15,0	15,0	0,0	6
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	15,0	15,0	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 6
Resultaten voor model: Jaar 6
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Achtergrond [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	15,0	15,0	0,0	6
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	15,0	15,0	0,0	6
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	15,0	15,0	0,0	6
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	15,0	15,0	0,0	6
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	15,0	15,0	0,0	6
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	15,0	15,0	0,0	6
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	15,0	15,0	0,0	6
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	15,0	15,0	0,0	6
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	15,0	15,0	0,0	6
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	15,0	15,0	0,0	6
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	15,0	15,0	0,0	6
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	14,9	14,9	0,0	6
42	woning	195059,91	429872,21	14,9	14,9	0,0	6
43	woning	193710,02	428650,92	15,0	15,0	0,0	6
44	woning	193794,95	429073,71	15,3	15,2	0,0	6
45	woning	193654,04	429219,34	15,3	15,2	0,0	6
46	woning	193483,59	429452,17	15,3	15,3	0,0	6
47	woning	193361,17	429530,40	15,3	15,3	0,0	6
48	woning	193479,59	429640,90	15,3	15,3	0,0	6
49	woning	193550,30	429702,61	15,3	15,3	0,0	6
50	woning	193258,89	429448,70	15,3	15,3	0,0	6
51	woning	193184,25	429390,42	15,3	15,3	0,0	6
52	woning	193857,92	429727,04	15,3	15,2	0,0	6
53	woning	193947,98	429839,17	15,3	15,2	0,0	6
54	woning	194146,14	429610,61	15,0	15,0	0,0	6
55	woning	194200,83	429605,90	15,0	15,0	0,0	6
56	woning	194219,36	429592,72	15,0	15,0	0,0	6
57	woning	194330,35	429508,64	15,0	15,0	0,0	6

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 6
Resultaten voor model: Jaar 6
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
1	Erlecomseweg 80 Erlecom	195275,82	428365,06	8,5	8,4	0,1
2	Erlecomseweg 80 Erlecom	195285,54	428359,76	8,5	8,4	0,1
3	Duffeltdijk 1 Leuth	195894,67	428503,43	8,5	8,4	0,0
4	Duffeltdijk 1 Leuth	195888,53	428475,78	8,5	8,4	0,0
5	Duffeltdijk 1 Leuth	195930,38	428498,56	8,5	8,4	0,0
6	Duffeltdijk 1 Leuth	195924,64	428472,20	8,5	8,4	0,0
7	Duffeltdijk 6 Leuth	195995,56	428383,81	8,5	8,4	0,0
8	Duffeltdijk 4 Leuth	195990,98	428342,50	8,5	8,4	0,0
9	Kapitteldijk 3 Leuth	195659,38	427795,43	8,4	8,4	0,0
10	Kapitteldijk 10 Leuth	195629,51	427575,53	8,4	8,4	0,0
11	Kapitteldijk 8 Leuth	195514,69	427540,04	8,4	8,4	0,0
12	Kapitteldijk 2 Leuth	195204,44	427417,88	8,4	8,4	0,0
13	Thornsestraat 37 Persinge	193965,56	428198,65	8,6	8,5	0,0
14	Kerkdijk 50 Erlecom	194011,76	428453,86	8,4	8,4	0,0
15	Duffeltdijk 12 Leuth	196321,50	428832,63	8,5	8,5	0,0
16	Duffeltdijk 10 Leuth	196170,32	428653,26	8,5	8,5	0,0
17	Duffeltdijk 18 Leuth	196553,10	429506,83	8,4	8,4	0,0
18	Erlecomseweg 74 Erlecom	194978,85	428641,06	8,5	8,4	0,0
19	Erlecomseweg 72 Erlecom	194837,21	428818,78	8,5	8,4	0,0
20	Erlecomseweg 70 Erlecom	194816,33	428833,56	8,5	8,4	0,0
21	Erlecomseweg 68 Erlecom	194753,19	428957,34	8,5	8,4	0,0
22	Erlecomseweg 7 Erlecom	194803,13	428952,98	8,5	8,4	0,0
23	Erlecomseweg 11 Erlecom	194826,27	428942,82	8,5	8,4	0,0
24	Erlecomseweg 5 Erlecom	194779,79	428987,46	8,5	8,4	0,0
25	Erlecomseweg 3 Erlecom	194708,61	429071,47	8,6	8,6	0,0
26	Erlecomseweg Erlecom	194731,88	428987,53	8,5	8,4	0,0
27	Erlecomseweg Erlecom	194714,49	429017,94	8,6	8,6	0,0
28	Erlecomseweg Erlecom	194702,55	429045,19	8,6	8,6	0,0
29	Erlecomseweg Erlecom	194681,03	429082,77	8,6	8,6	0,0
30	Erlecomseweg Erlecom	194662,97	429088,60	8,6	8,6	0,0

Rapport: Resultatentabel
Model: Jaar 6
Resultaten voor model: Jaar 6
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Achtergrond [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
31	Erlecomseweg Erlecom	194642,77	429098,12	8,6	8,6	0,0
32	Erlecomseweg Erlecom	194647,66	429118,91	8,6	8,6	0,0
33	Erlecomseweg Erlecom	194624,58	429125,34	8,6	8,6	0,0
34	Erlecomseweg Erlecom	194631,90	429146,31	8,6	8,6	0,0
35	Erlecomseweg Erlecom	194613,26	429178,61	8,6	8,6	0,0
36	Erlecomseweg Erlecom	194614,76	429195,68	8,6	8,6	0,0
37	Erlecomseweg Erlecom	194604,85	429212,89	8,6	8,6	0,0
38	Erlecomseweg Erlecom	194601,91	429237,72	8,6	8,6	0,0
39	Erlecomseweg Erlecom	194593,76	429264,86	8,6	8,6	0,0
40	Erlecomseweg Erlecom	194509,34	429317,41	8,6	8,6	0,0
41	Erlecomsedam 114 Erlecom	195091,47	429200,60	8,5	8,5	0,0
42	woning	195059,91	429872,21	8,5	8,5	0,0
43	woning	193710,02	428650,92	8,6	8,5	0,0
44	woning	193794,95	429073,71	8,8	8,8	0,0
45	woning	193654,04	429219,34	8,8	8,8	0,0
46	woning	193483,59	429452,17	8,8	8,8	0,0
47	woning	193361,17	429530,40	8,8	8,8	0,0
48	woning	193479,59	429640,90	8,8	8,8	0,0
49	woning	193550,30	429702,61	8,8	8,8	0,0
50	woning	193258,89	429448,70	8,8	8,8	0,0
51	woning	193184,25	429390,42	8,8	8,8	0,0
52	woning	193857,92	429727,04	8,8	8,8	0,0
53	woning	193947,98	429839,17	8,8	8,8	0,0
54	woning	194146,14	429610,61	8,6	8,6	0,0
55	woning	194200,83	429605,90	8,6	8,6	0,0
56	woning	194219,36	429592,72	8,6	8,6	0,0
57	woning	194330,35	429508,64	8,6	8,6	0,0

adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

correspondentie SAB
Postbus 479
6800 AL Arnhem
T: 026 357 69 11
E: info@sab.nl
www.sab.nl

bezoekadres Arnhem
Frombergdwarsstraat 54
6814 DZ Arnhem

bezoekadres Amsterdam
Jacob Bontiusplaats 9
1018 LL Amsterdam

Bijlage 10: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten Ooijse Graaf

Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945) en Vooronderzoek na-conflictperiode voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied:

Ooijse Graaf te Erlecom

Colofon

Titel:	Ooijse Graaf te Erlecom
Uitgevoerd conform:	Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogs-resten
Projectcode	P02417
Versie:	Definitief
Datum:	9 december 2021
Opdrachtgever:	K3Delta B.V.
Opdrachtnemer:	Xplosure BV Huismanstraat 6 6851 GT HUISSEN
Telefoon:	026-4450099
Email:	info@xplosure.nl
Website:	www.xplosure.nl

Dhr. drs. T. Kleuters MA
Historisch onderzoek
GIS-deskundige

Dhr. R. Kruijs MA
Historisch onderzoek
Luchtfoto-analist

Dhr. T. Neijenhuis
Senior OOO-deskundige

ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Inhoudsopgave

1. Managementsamenvatting (inclusief bodembelastingkaart) 5

2. Inleiding 7
2.1 Wettelijk kader 7
2.2 Betrokken expertises 8
2.3 Doelstelling 9
2.4 Aanleiding 9
2.5 Het onderzoeksgebied: toen en nu 10
2.6 Bronnen 12

3. Vooronderzoek conflictperiode (1940-1945) 13
3.1 Indeling en opzet 13
3.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie 13
3.3 Achterhaalde indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal 13
3.3.1 Reeds uitgevoerde vooronderzoeken 13
3.3.2 Literatuur en rapportages van derden 14
3.3.3 Krantenartikelen en online bronnen 14
3.3.4 Lokale, regionale en provinciale archieven 14
3.3.5 Nationale archieven 14
3.3.6 Internationale archieven 14
3.3.7 Nationale en internationale luchtfotoarchieven 14
3.4 Chronologisch overzicht van achterhaalde indicaties en hun relevantie 14

4. Vooronderzoek na-conflictperiode (>1945) 20
4.1 Indeling en opzet 20
4.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie 20
4.3 Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal 20
4.3.1 Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen 20
4.3.2. Informatie uit lokaal / provinciale archieven en ArcGIS Online 21
4.3.3 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) 23
4.3.4 KLIC-melding 23
4.3.5 Vergelijking naoorlogs kaartmateriaal 25
4.3.6 Naoorlogse luchtfoto- en satellietvergelijking 34
4.3.7 Naoorlogs beeldmateriaal (genomen op maaiveldhoogte) 39
4.3.8 Bodemprofielen (1986 en 2006) 42
4.3.9 Locatiebezoek 47

5. Afbakening verdacht gebied 50
5.1 Evaluatie afweging indicaties en contra-indicaties 50
5.2 Horizontale en verticale afbakening verdacht deelgebied 50
5.3 Mogelijk aan te treffen munitieartikelen 50

6. Leemten in kennis 51

7. Conclusie en advies 52

8. Bijlagen 53

Bijlage 1: Verantwoording en bevindingen van / in geraadpleegde bronnen 54
Literatuur en rapportages 54
Gedrukte literatuur 54
Niet gedrukte literatuur 54
Reeds uitgevoerde vooronderzoeken 54
Overige rapportages / documentatie 55
Informatie uit krantenartikelen of online bronnen 56
Archieven: gemeentelijk, regionaal en provinciaal 57
Regionaal Archief Nijmegen 57
Gelders Archief te Arnhem 58
Archieven: Nationaal 59
Nationaal Archief Den Haag 59
NIOD Instituut voor Oorlogs- Holocaust- en Genocidenstudies Amsterdam 60
Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag 61
De Explosieven Opruimingsdienst en het Semi-statisch Informatie Beheer Defensie 61
Archieven: Internationaal 70
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg 70
The National Archives te Londen 70
Library and Archives Canada te Ottowa 72
Nationale en internationale luchtfotoarchieven 73

Bijlage 2: Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek 74

Bijlage 3: Protocol toevalsvondst 81

1. Managementsamenvatting (inclusief bodembelastingkaart)

In opdracht van K3Delta BV is door Xplosure BV een bureaustudie uitgevoerd naar het risico op het aantreffen van mogelijk achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog voor het onderzoeksgebied 'Ooijse Graaf te Erlecom'. In het onderzoek, dat is uitgevoerd conform het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*, zijn de volgende onderzoeksfasen doorlopen:

Na de inleiding, waarbij het wettelijk kader, de aanleiding, de doelstelling, het onderzoeksgebied en een beknopt overzicht van de gehanteerde bronnen zijn behandeld, zijn de resultaten van het 'Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945)' per bronsoort samengevat. In deze onderzoeksfase is onderzocht of er oorlog gerelateerde handelingen of gebeurtenissen uit de periode 1940-1945 achterhaald zijn, die duiden op de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied. In de tweede fase van het onderzoek, het 'Vooronderzoek Na-Conflictperiode (naoorlogse gebiedsontwikkelingen), is nagegaan of er na 1945 bodemactiviteiten achterhaald konden worden die zorgen voor een risico verlagend profiel van het onderzoeksgebied. Hierbij geldt de aanname, dat wanneer Ontplofbare Oorlogsresten bij deze bodemactiviteiten zijn aangetroffen, deze gemeld en verwijderd zouden zijn. In de laatste fasen van de bureaustudie zijn de achterhaalde indicaties (risico verhogende aanwijzingen) en contra-indicaties (risico verlagende aanwijzingen) geëvalueerd en zijn eventueel verdachte (deel)locaties in horizontale en verticale zin afgebakend. Tenslotte is in het onderzoek een conclusie en een advies omtrent voortzetting van het opsporingsproces geformuleerd.

Voorgenoemde onderzoeksinspanningen hebben voor het onderzoeksgebied 'Ooijse Graaf te Erlecom' geresulteerd in de volgende bevindingen:

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij beschietingen met geschutmunitie in de periode medio september 1944 – februari 1945. Als indringingsdiepte van dergelijke verschoten ontplofbare oorlogsresten wordt uitgegaan van maximaal 2,5m -MV of de diepte van het zandpakket dat van origine onder de aanwezige kleilaag aanwezig is. Uit de onderzoeksfase naar de gebiedsontwikkelingen na de conflictperiode is op basis van informatie van de opdrachtgever, de provincie Gelderland, bodemprofielen en luchtfotoanalyse namelijk vast komen te staan dat er binnen het gebied waar zandwinningsactiviteiten zijn gepland, de (als verdacht aangemerkte) kleilaag op grote schaal afgegraven is. Aangezien wordt aangenomen dat er enkel binnen locaties waar geen originele kleilaag meer aanwezig is (en dus de verdachte bodemlaag al is afgegraven) bodemingrepen plaats zullen vinden, kan worden gesteld dat deze locaties op basis van het de naoorlogse bodemactiviteiten als onverdacht aangemerkt kunnen worden.

Indien de geplande bodemroerende activiteiten plaats vinden binnen locaties waarvan vastgesteld is dat deze in de naoorlogse periode in het kader van kleiwinning reeds tot op de zandlaag zijn ontgraven, is Xplosure van mening dat hier niet langer sprake is van een aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen. Voor deze specifieke gebieden geldt het in de bijlagen opgenomen Protocol Toevalsvondst, Indien dit protocol door het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) vondsten in werking is getreden, zal bezien moeten worden of voortzetting van het opsporingsproces in de naoorlogs reeds ontgraven gebieden wenselijk is.

Bodembelastingkaart

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BBK_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Onverdacht

Schaal:
1:4.000

0 40 80 160 Meter



2. Inleiding

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten, mijnen en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog (1940-1945). Bij het spontaan aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het munitieartikel door beroering alsnog kan exploderen.[1] Onbedoelde detonaties kunnen dodelijk letsel aan mens en dier, en zware schade aan materieel en milieu tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden. In dit inleidende hoofdstuk zullen allereerst het wettelijk kader, de doelstelling, de aanleiding en het onderzoeksgebied van de voorliggende bureaustudie worden behandeld. Tenslotte volgt een overzicht van geraadpleegd bronnenmateriaal.

2.1 Wettelijk kader

Hoofdrisico in het werkveld van het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten is het onverwacht aantreffen van munitieartikelen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of ondeskundig handelen met onverhoopt aangetroffen objecten. Hierdoor bestaat het gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van deze oorlogsresten. Dit risico komt voor als er voorafgaand aan bodemactiviteiten geen of onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op een onderzoek naar Ontplofbare Oorlogsresten is diverse wet- en regelgeving van toepassing. Hieronder staat een overzicht van de meest relevante wetten en regels die betrekking hebben op de omgang met Oorlogsresten bij grondroerende werkzaamheden:

- Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en –regeling (met name artikel 4.10);
- Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO);
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten;
- Gemeentewet;
- Wet wapens en munitie;
- Rijksfinanciering.

De *Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)* bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen die door het werk kunnen worden veroorzaakt. De Arbowet is een kaderwet, dat wil zeggen dat het algemene bepalingen en richtlijnen bevat. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico´s te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

Tevens is in het Arbobesluit een directe verwijzing opgenomen naar het zogenoemde *Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO)*. In deze CS-OOO worden proceseisen gesteld aan het daadwerkelijk opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten op een projectlocatie. Daarnaast is in *artikel 4.10 van het Arbobesluit* een wettelijke verplichting geformuleerd voor initiatiefnemers van werkzaamheden om risico's omtrent Ontplofbare Oorlogsresten ten minste op basis van een oriënterende studie in kaart te laten brengen.

[1] Tot voorkort werden Ontplofbare Oorlogsresten ook aangeduid met de (formele) term Conventionele Explosieve (CE) en met de (informele) term Niet-Gesprongen Explosieven (NGE). Met het oog op Europese regelgeving en eenduidigheid is in Nederland besloten om vanaf heden de term (Opsporen van) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) te hanteren.

Omdat de wijze waarop een initiatiefnemer van werkzaamheden aan deze wettelijke eis zou moeten voldoen nogal breed geformuleerd is, is voor bureaustudies als deze een apart, privaat certificatieschema in het leven geroepen, te weten het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*. In dit schema is beschreven aan welke onderzoeksinspanningen ten minste voldaan moet worden om tot een gedegen onderzoeksresultaat te kunnen komen. Het certificatieschema is in 2020 vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Ontplofbare Oorlogsresten en goedgekeurd door het bestuur van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES). Xplosure heeft besloten om zich vrijwillig te confirmeren aan de inhoud van het certificatieschema en haar vooronderzoeken en risicoanalyses minimaal conform de geformuleerde eisen uit te voeren.

Naast het aspect van de *Arboveiligheid* die bij geplande bodemingrepen komt kijken, is er uiteraard ook het aspect van de *Openbare Orde en Veiligheid* die een rol speelt. Om ook de (directe) omgeving van het werkgebied te kunnen beschermen, is het van belang dat er veilig en conform de wet- en regelgeving gewerkt wordt: zowel bij bureaustudies waarin het mogelijk risico wordt vastgesteld, als bij de daadwerkelijke opsporing van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op basis van artikel 160 van de *Gemeentewet* ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van Ontplofbare Oorlogsresten over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 172, 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de openbare orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie(‘s) waar naar Ontplofbare Oorlogsresten wordt gezocht of waar een munitieartikel is aangetroffen.

Om in aanmerking te komen voor een overheidsbijdrage in opsporingskosten, dienen deze kosten voor rekening te zijn van de gemeente, met dien verstande dat voor bepaalde kostensoorten van rijkswege een bijdrage kan worden verstrekt via het gemeentefonds. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het Rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerde grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen. Vanaf 2015 is de *Bommenregeling* gewijzigd en kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 68% in de kosten ontvangen door een raadsbesluit in te dienen. De kosten die in aanmerking komen voor vergoeding zijn gelijk aan de kosten die onder het oude *Bijdragebesluit* gedeclareerd konden worden, inclusief de daaromtrent eerder gecommuniceerde beleidsregels. Met de overheveling naar het gemeentefonds werd geen verandering in het soort kosten dat voor vergoeding in aanmerking komt, beoogd.

2.2 Betrokken expertises

Conform het gestelde in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*, zijn bij dit vooronderzoek diverse expertises betrokken.[2] Zoals vereist zijn dat de expertises historisch onderzoek, deskundigheid ontplofbare oorlogsresten, luchtfoto-interpretatie en deskundige Geografische Informatiesystemen. De expertises zijn ingebracht door de op pagina 2 vermelde functionarissen van Xplosure.

[2] ‘Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten’ (Stichting Veilig Omgaan met Explosieven Stoffen, consultatieversie juni 2020, versie 2020-02), p.29.

2.3 Doelstelling

De doelstelling en de te volgen werkwijze voor een vooronderzoek zijn in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* als volgt omschreven:

'*Het vooronderzoek heeft tot doel om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten, en indien deze concrete aanwijzingen er zijn, om het verdachte gebied af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende bodembelastingkaart Ontplofbare Oorlogsresten.*'[3]

Het uitgangspunt van deze studie is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant (historisch) feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of zijn delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, oftewel van verdacht gebied? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren indicaties;

2. Zijn er gebeurtenissen achterhaalbaar die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren contra-indicaties;

3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan het te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige Ontplofbare Oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

Een conclusie 'verdacht' of 'onverdacht' houdt uiteraard niet in dat feitelijk vaststaat dat er op de aangeduide locatie wel of geen Ontplofbare Oorlogsresten liggen, maar geeft antwoord op de vraag of het (op basis van het verzamelde en geanalyseerde bronnenmateriaal) aannemelijk is dat deze in een bepaald gebied kunnen worden aangetroffen. Enkel door middel van opsporingswerkzaamheden kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van Oorlogsresten worden vastgesteld. Een bureaustudie als deze kan hiertoe een onderbouwde aanleiding geven.

2.4 Aanleiding

Binnen het plangebied nabij de plaatsen Erlecom en Leuth in de provincie Gelderland, is opdrachtgever van deze bureaustudie (K3Delta BV) voornemens om een deel van het aanwezig zand te ontgraven. Omdat er op het moment van schrijven geen volledig inzicht is omtrent de aard en omvang van mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten binnen het onderzoeksgebied, is door K3Delta BV aan Xplosure opdracht verstrekt voor de uitvoering van zowel een vooronderzoek 'conflictperiode' (1940-1945) als een vooronderzoek na-conflictperiode (naoorlogse ontwikkelingen). Deze gecombineerde bureaustudie is door Xplosure uitgevoerd conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten.

[3] 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten', p.16.

ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND

2.5 Het onderzoeksgebied: toen en nu

Aangezien locatieverwijzingen een doorslaggevende rol kunnen spelen bij het vaststellen van de relevantie van achterhaalde oorlogshandelingen, wordt er gekeken naar de geografische situatie vóór of tijdens de oorlog. Op die manier kunnen mogelijk relevante locatieverwijzingen die uit de huidige topografie zijn verdwenen toch worden achterhaald.

Xplosure beschikt over kaartmateriaal van de situatie van het onderzoeksgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.[4] De relevante kaart is door middel van het Geografisch Informatiesysteem ArcGIS Pro op de meest recente topografie geplaatst, waardoor de historische situatie met een zo minimaal mogelijke afwijking met de meest recente situatie vergeleken kan worden.

Op het kaartmateriaal zijn locatieaanduidingen waarneembaar welke bij de uitvoering van het bronnenonderzoek meegenomen dienen te worden, waaronder:

- Erlekom;
- Erlecom;
- Kiefwaard;
- Eindjeshof;
- Thorensche Molen;
- Ooijse Graaf;
- Erlekomsche Weg
- Halve Galg;
- Heuvelsche straat.

Het overzicht van het te onderzoeken gebied geprojecteerd op voorgenoemde kaart uit het jaar 1943, is opgenomen op de hiernavolgende afbeelding (*P02417_HS_01)*

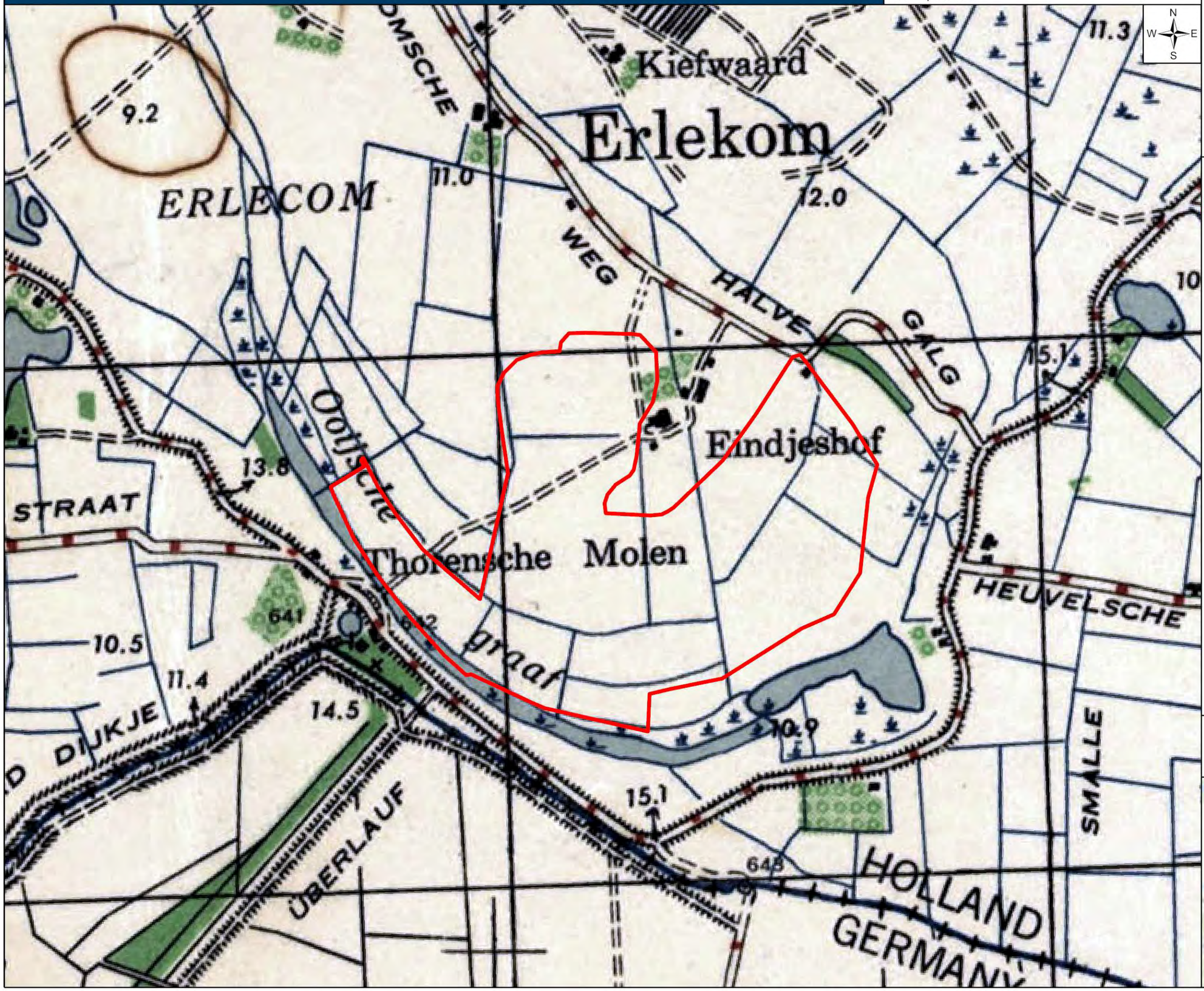
Het onderzoeksgebied ligt tegenwoordig in de gemeente Berg en Dal. Tijdens de oorlogsjaren maakte het onderzoeksgebied echter deel uit van de toenmalige gemeente Ubbergen. Het onderzoeksgebied betreft een akkerland en heeft een totaal berekend oppervlakte van ongeveer 40,4 hectare.

[4] Nijmegen, Sheet 6 SW (1943), G.S.G.S. 4427 (AMS 1), First Edition, 1:25.000.

Topografische situatie onderzoeksgebied (1940-1945)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_HS_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

0 100 200 Meter



2.6 Bronnen

Bij dit gecombineerde vooronderzoek voor de periodes 1940-1945 en de naoorlogse ontwikkelingen, dienen volgens het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* een aantal bronnen verplicht te worden geraadpleegd.[5] In het navolgende overzichten (*tabellen 1 en 2)* staat schematisch weergegeven welke bronnen dit zijn en of hieraan bij dit onderzoek gehoor is gegeven. Optionele bronnen kunnen in bepaalde situaties worden gehanteerd. In de praktijk is het de onderzoeker van de studie die de noodzaak hiertoe (vaak lopende het onderzoek) inschat. Toelichtingen en gedetailleerde overzichten van de geraadpleegde bronnen zijn opgenomen in *Bijlage 1*.

BRONNEN	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	VERPLICHT	OPTIONEEL	
Literatuur	✓		Ja
Gemeentelijk en provinciaal archief	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie te Amsterdam (NIOD)	✓		Ja
Nationaal Archief te Den Haag	✓		Ja
Semi-Statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie te Rijswijk	✓		Ja
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	✓		Ja
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	✓		Ja
Krantenberichten	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 575	✓		Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force	✓		Ja
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	✓		Ja
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 409		✓	Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓	Ja
National Archives and Record Administration II (NARA II at College Park te Washington)		✓	Nee
Getuigenverklaringen		✓	Nee

Tabel 1: overzicht van (al-dan-niet geraadpleegde of relevante) verplichte en optionele bronnen zoals verwoord in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten.

Niet in het Certificatieschema genoemde bronnen, maar door de potentiële meerwaarde toch door Xplosure geraadpleegd, zijn:

BRON	VERPLICHT	OPTIONEEL	GERAADPLEEGD
Laurier Military History Archive te Waterloo (Canada)	n.v.t.	n.v.t.	Ja
Library and Archives Canada te Ottawa (Canada)	n.v.t.	n.v.t.	Ja

Tabel 2: overzicht van geraadpleegde bronnen, welke niet in het Certificatieschema (noch als optioneel, noch als verplicht) zijn benoemd.

Uit voorgaand overzicht blijkt dat de bronkeuze voor dit onderzoek voldoet aan de voorgeschreven inspanningsverplichtingen.

[5] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse, p.17-18

3. Vooronderzoek conflictperiode (1940-1945)

In deze fase van de bureaustudie wordt op basis van bronnenonderzoek vastgesteld of het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen.

3.1 Indeling en opzet

In dit hoofdstuk wordt ten eerste het uitgangspunt voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie toegelicht (*paragraaf 3.2*). Hierop volgend wordt per bronsoort tekstueel samengevat welke indicaties er tijdens het onderzoek zijn achterhaald (*paragraaf 3.3*). De indicaties die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zullen uiteindelijk (in *paragraaf 3.4*) door middel van een chronologisch overzicht worden weergegeven en op relevantie worden beoordeeld. Definitieve afbakening van verdachte locaties gebeurt pas wanneer ook eventuele naoorlogse bodemingrepen (contra-indicaties) zijn vastgesteld en beoordeeld.

3.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie

Bij het beoordelen of de bij het indicatieonderzoek achterhaalde informatie/indicatie relevant is/of kan zijn, wordt het selectiecriterium uit het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* toegepast:

'*Indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied*.'[6]

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied heeft, dan wordt de achterhaalde informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld. Hierdoor worden het onderzoek zo feitelijk mogelijk gehouden en worden zaken als 'onderbuikgevoel' geëlimineerd, hetgeen een gedegen onderzoek ook tracht te voorkomen.

3.3 Achterhaalde indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal

In onderstaande subparagrafen wordt per type historische bron samengevat wat de feitelijk herleidbare informatie is geweest dat tijdens het onderzoek is achterhaald. Indien u een nadere omschrijving of een overzicht van de geraadpleegde titels of archiefingangen wenst, dan is in *bijlage 1* een uitgebreide omschrijving (soms voorzien van inzichtelijk kaartmateriaal) opgenomen.

3.3.1 Reeds uitgevoerde vooronderzoeken

Conform de eisen die in het Certificatieschema worden gesteld aan een vooronderzoek 1940-1945, is een inventarisatie gemaakt van reeds uitgevoerde bureaustudies. Deze inventarisatie is gemaakt met behulp van informatie afkomstig van de brancheverenigingVereniging voor Explosievenopsporing (VEO) en beperkt zich tot die rapportages waarvan vast te stellen was dat deze conform recente(re) wet- en regelgeving tot stand zijn gekomen. Uit deze inventarisatie is gebleken dat er in 2020 door opsporingsbedrijf Bodac een vooronderzoek is geschreven voor enkele aangrenzende percelen. Het betreffende rapport is in juli 2021 opgevraagd en ontvangen. De in het rapport van Bodac behandelde percelen hebben de conclusie 'verdacht' (op de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie en gedumpte munitie als Klein Kaliber Munitie, handgranaten, geweer-granaten en munitie voor granaat- en raketwerpers. Voor wat betreft de verticale afbakening worden door Bodac de diepten aangehouden van 1m -MV voor de gedumpte munitiesoorten en 2,5 -MV voor de verschoten munitieartikelen.

[6] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, 18.

3.3.2 Literatuur en rapportages van derden

Uit literatuuronderzoek is gebleken dat (de omgeving van) het onderzoeksgebied in de periode medio september 1944 - februari 1945 deel heeft uitgemaakt van een frontgebied. Door het stilstaande front is het gebied betrokken geweest bij wederzijdse artilleriebeschietingen tussen Duitse en Geallieerde troepen. Ook is vastgesteld dat de toenmalige dijk binnen het onderzoeksgebied door Duitse troepen gebruikt is als verdedigingswerk.

3.3.3 Krantenartikelen en online bronnen

Uit krantenartikelen en online bronnen zijn geen aanvullende gegevens naar voren gekomen met een aantoonbare meerwaarde op de gegevens uit literatuur.

3.3.4 Lokale, regionale en provinciale archieven

Uit lokale, regionale en provinciale archieven is bevestigd dat het onderzoeksgebied deel heeft uitgemaakt van een frontgebied, waarbij verschoten munitie van artillerie in het plangebied terecht is gekomen.

3.3.5 Nationale archieven

Uit nationale archieven is de betrokkenheid van het plangebied bij artilleriebeschietingen bevestigd. Dit is bevestigd door middel van meldings- en ruimgegevens van de Explosieven Opruimingsdienst, waarbij de aan het onderzoeksgebied grenzende locatie van een akkerbouwbedrijf aan de Erlecomseweg 80 in de loop der jaren (periode 1971-2021) veelvuldig door de Explosieven Opruimingsdienst is aangedaan om munitieartikelen te identificeren en veilig te stellen. Tenslotte is uit het mijnenveldregister van de EOD gebleken dat er in en om het onderzoeksgebied antipersoneelsmijnen zijn gelegd en geruimd.

3.3.6 Internationale archieven

Raadpleging van internationale archieven heeft geleerd dat (de omgeving van) het onderzoeksgebied intensief is beschoten. Hoewel er in de omgeving van het onderzoeksgebied bombardementen hebben plaatsgevonden, is op basis van het geraadpleegde bronnenmateriaal niet feitelijk vastgesteld dat ook het te bewerken gebied hierbij betrokken is geweest.

3.3.7 Nationale en internationale luchtfotoarchieven

Hoewel de luchtfotoanalyse, onder andere door de inundatieperiode, geen sluitend beeld heeft opgeleverd, blijkt uit het wel beschikbare beeldmateriaal dat er binnen het plangebied diverse inslagkraters van verschoten munitieartikelen zijn waar te nemen. Dat het gebied beschoten is geweest, blijkt ook uit het feit dat de toenmalige boerderij Eindjeshof zwaar beschadigd is geraakt.

3.4 Chronologisch overzicht van achterhaalde indicaties en hun relevantie

Het chronologisch overzicht van de achterhaalde indicaties die relevant kunnen zijn voor het onderzoeksgebied Ooijse Graaf te Erlecom, treft u op de hiernavolgende pagina(s). Na de tabel worden enkele beelden getoond die tijdens het onderzoek in literatuur- en archieven zijn opgemerkt en u, naast de in de tabel opgenomen beschrijvingen, tevens een beeld geven van de activiteiten welke in de periode 1940-1945 in (de omgeving van) het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

DATUM	LITERATUUR EN ONLINE BRONNEN:	GEMEENTELIJKE, PROVINCIALE EN NATIONALE ARCHIEVEN	INTERNATIONALE ARCHIEVEN	HERLEIDBAARHEID & RELEVANTIE ONDERZOEKSGEBIED:
09-04-1943	**Eversteijn** Bombardement met brandbommen en een brisantbom op Ubbergen. Getroffen werd te Leuth de Erlecomseweg en de Duffeltdijk.[1]	**Gemeente Ubbergen** '*Op den 9en April 1943, des voormiddags omstreeks nul uur en dertig minuten, werd mij (…) telefonisch medegedeeld, dat in de Buurtschap Leuth, gelegen onder de gemeente Ubbergen, verscheidene brandbommen waren afgeworpen door vliegtuigen van vreemde nationaliteit. Onmiddellijk is door mij de plaatselijke Post der Marechaussee telefonisch in kennis gesteld van vorenstaande met opdracht, een nauwgezet onderzoek in te stellen. Nog dienzelfden datum, 9 april 1943 te omstreeks drie uur werd door den Commandant van gemelden Post telefonisch medegedeeld, dat bij het onderzoek dat ter zake was ingesteld, een gedeeltelijk in het wegdek van den Erlecomscheweg te Leuth. Deze mededeeling is door mij, Hoofdwachtmeester onmiddellijk doorgegeven aan het Plaatselijk Hoofd der Luchtbescherming te Ubbergen.* *Na daartoe opdracht van mij (…) te hebben ontvangen, is in den voormiddag van den negenden April 1943 (…) bij het krieken van den dag nogmaals een onderzoek ingesteld, waarbij bleek, dat er op diverse plaatsen in bedoelde Buurtschap brandbommen waren gevallen, alsmede een explosieven bom, welke te oordeelen aan het gat dat geslagen was, onschadelijk was geworden door explosie.'* *'In den morgen van 9 April 1943, is door mij (…) een nader onderzoek ingesteld. Aan de Zuidwest zijde van den Duffeltdijk, onder de gemeente Ubbergen, op een perceel grasland toebehoorende aan J. Daamen te Groesbeek, zagen wij dat in den grond van dit perceel grasland op verschillende plaatsen ronde gaten, ter grootte van ongeveer 15 cm middellijn aanwezig waren. Ook op een ander perceel grasland dat was gelegen naast voormeld perceel waren deze ronde gaten aanwezig. In het geheel hebben wij ongeveer 50 van dit soort gaten gevonden. Op laatst genoemd perceel grasland hebben wij tevens nog gaten in den grond gezien met een middellijn van ongeveer 30 a 35 cm. Deze gaten waarvan wij er 16 gezien hebben waren allen 1 tot 1,5 meter diep. In verschillende van deze gaten was duidelijk te zien dat er iets in verbrand was. Op een perceel bouwland in gebruik bij W. Jeuken te Erlecom, zagen wij een bomtrechter met een middellijn van ongeveer 9 meter. Deze bomtrechter lag 400 meter ten zuiden van de boerderij van W. Jeuken. Deze trechter die gedeeltelijk met water gevuld was heeft een diepte van ongeveer 1,25 meter. De gehele omgeving is daarop nog door ons afgezocht maar er zijn verder geen bominslagen of voorwerpen gevonden.' 'Door mij (…) een onderzoek ingesteld, waarbij wij constateerden dat op een perceel bouwland gelegen ongeveer 230 ten zuiden van de*	-	Zowel in literatuur- als archiefmateriaal wordt een bombardement besproken welke door Geallieerde luchtmachten op 9 april 1943 is uitgevoerd. Hoewel de literatuur enkel globale locatieaanduidingen geeft, is het archiefmateriaal uit het gemeentearchief van de gemeente Ubergen meer specifiek. In de tekst wordt gesproken over een inslagkrater van vermoedelijke brisante afwerpmunitie 400 meter ten zuiden van de boerderij van W. Jeuken. De bomtrechter zou een diepte van 1,25 meter hebben gehad, waarbij niet is vast komen te staan dat er zich in de krater een blindganger zou bevinden. Een andere inslagkrater, waarbij wel een blindganger vermoed werd, ligt minder zuidelijk van de aangegeven locatie. Geconcludeerd kan worden dat weliswaar is achterhaald dat de omgeving, maar niet feitelijk is vastgesteld dat het daadwerkelijke plangebied bij een bombardement op 9 april 1943 betrokken is geweest.

[1] *Eversteijn, Bombardementen, 2644.*

		boerderij van den landbouwer W. Jeuken te Erlecom, gemeente Ubbergen, nog een bom lag, waarschijnlijk een blindganger. Deze bom had een gat geslagen met een middellijn van ongeveer 60 cm en een diepte van ruim 1,50 meter. Of deze ingeslagen bom ontploft was, is door ons niet waargenomen kunnen worden. Wel was de grond ter plaatse eenigszins omgewoeld. Verder is door mij (…) in de boomgaard van den landbouwer Koppers, een brandbom gevonden. In een perceel grasland gelegen ongeveer 500 meter ten zuiden van voormelde straat werd eveneens door mij nog 6 kantige brandbom gevonden. Deze beide brandbommen waren nog bijna geheel gaaf.'[2]		
19-9-1944 t/m 21-9-1944	**Van der Linde** '*'t Werd steeds stiller in Leuth, steeds minder mensen op straat. 't Oorlogsgevaar werd steeds groter. Vanaf 20 september zag ik geen mens meer op straat: Leuth lag in 't volle oorlogsvuur.*'[3] **Van Boldrik** '*De aanwezige Duitse troepen (Luftwaffe) groeven zich in langs de Leuthsche Dijk.*'[4]			Leuth en omgeving kwam tussen de start van Market Garden en Operation Veritable in de vuurlinie te liggen tussen de Duitse en geallieerde troepen. De Duitsers groeven zich bij het Eindjeshof (zie figuur *P02417_HS_01* op pagina 11) in. Tot de start van Veritable, op 8 februari 1945, lag het onderzoeksgebied onder vuur.
23-9-1944	**Van Boldrik** '*Leuth werd voor de eerste maal beschoten met granaten. Het magazijn van J. Wilting, kruidenier, werd getroffen.*'[5] **Peters** '*23 September zal wel een van de triestste dagen uit de Ooijse oorlogsgeschiedenis blijven. Wercheren brandde!! Het was niets dan verschrikking en iedereen was doodsbang. De Thornse molen brandde af, ook de boerderijen in Wercheren bleven niet gespaard. Boven Leuth zag men een rose gloed. Ook daar was niet veel gespaard gebleven.*'[6]			Beide citaten bevestigen het feit dat (de omgeving van) het plangebied tot beschoten gebied behoorde.
30-9-1944	**Dagblad voor Leiden en omstreken** In de pers worden tegenaanvallen gemeld van Duitse troepen tussen de Maas en de Waal. De herovering van de plaats Erlecom door Duitse troepen wordt met name genoemd.[7]			Uit de herinname van de plaats Erlecom door Duitse troepen valt op te maken dat (de omgeving van) het plangebied door de strijdende partijen van (militair-strategisch) belang werden geacht en de frontlijn zich nog wel eens verplaatste.
Begin oktober 1944	**Van Boldrik** '*Het granaatvuur werd steeds heviger op Leuth. Talrijke projectielen kwamen terecht in de omgeving van kerk en school.*'			De citaten bevestigen het feit dat (de omgeving van) het plangebied tot bevochten gebied behoorde.

[2] *Regionaal Archief Nijmegen (RAN), 747 Archief van de gemeente Ubbergen, 1811-1985, inv.nr. 1623 Voorschriften en rapporten betreffende het vinden van uit vliegtuigen geworpen voorwerpen, 1940- 1945.*

[3] *H. van der Linde, De gemeente Ubbergen in de frontlinie (Ubbergen, 1945), 29.*

[4] *M. van Boldrik en D. Wijlhuizen, In Water en Vuur, Ubbergen en Millingen 1940-1945, (Zeist 1984), 75.*

[5] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 76.*

[6] *C. Peters, Gelderland bevrijd (Hulst 1994), 34.*

[7] *Dagbad voor Leiden en omstreken,* 'Om Reusel en Heesch werd zwaar gevochten' (eerste jaargang, no.230, 30-09-1944)

	'*Over het geheel genomen is Leuth door de vrijwel dagelijksche beschieting der geallieerde artillerie zeer zwaar beschadigd.*'[8] **Van der Linde** '*Patrouilles vijandelijke soldaten trokken van tijd tot tijd door de straten. De granaten gingen door met vernieling te brengen. En de bevrijding bleef nog steeds uit!*'[9]			
02-02-1945			**Laurier Military History Archive te Waterloo (Canada)** Het archief in Canada heeft beschikking over divers kaartmateriaal van het plangebied, dat ten tijde van de oorlogsjaren is vervaardigd.[10] Op de originele, topografische kaart zijn aantekeningen gemaakt van aanwezige, vijandige troepen, de locaties van geschutstellingen en andere militair-strategische locaties. Xplosure heeft beschikking gekregen over een zogenoemde Defense Overprints van 2 februari 1945, waarop diverse bruikbare aantekeningen zijn gemaakt.	Op de Defense Overprint van 2 februari 1945 is te zien dat Duitse troepen zich hebben verschanst op / in de dijk welke het onderzoeksgebied doorkruist(e). Verder is te zien dat aan de zuid(oostelijke) zijde van het onderzoeksgebied diverse geschutstellingen staan opgesteld. Een fragment van de militaire kaart is in ArcGIS verwerkt, zodat het plangebied in relatie met de militaire kaart uit februari 1945 kon worden gebracht. Het beeldfragment ziet u na deze tabel.
DATUM	**RUNNUMMER**	**BEELDNUMMER(S)**	**OPNAMEHOOGTE EN KWALITEIT**	**WAARNEMINGEN**
02-02-1945	660/36	1007	Oblique	Op de foto zijn de aantekeningen 'Eindjeshof' en 'Enemy Strong Point' (de ingegraven Duitse troepen op de voormalige dijk) gemaakt. De toenmalige boerderij Eindjeshof is volledig verwoest, en in het landschap zijn kraters van ingeslagen munitieartikelen waarneembaar in de vorm van 'zwarte putten of puntjes'. De luchtfoto bevestigt het feit dat het gebied tijdens de periode september 1944 – februari tot beschoten gebied heeft behoord. De luchtfoto is opgenomen in dit verslag na dit chronologisch overzicht.
08-02-1945	**Eversteijn** Bombardement met 12/500 lbs bommen Ubbergen. Getroffen werd een terrein op ca 500 meter ten westen van Leuth.[11] **Van Boldrik** '*Tot hun grote verbazing werden zij op acht februari, om vijf uur 's morgens, gewerkt door een enorm artilleriebombardement. Dat helse vuur duurde drie uur. Daarna werden twee uur lang de Duitse kanonnen onder vuur genomen*'[12]		**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Second Tactical Airforce** Spitfires 6 x 72: 24 AC 127th squadron, 132nd wing 12 x 500 and 24 x 250 along road E.788614 – 794625. 2 hits, 6 N/M. Slit trenches and houses strafed.[14] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Operation Record Book** **127th Squadron** '*8.2.45: The squadron operating in section of 6 ac each No. 1 section being led by S/Ldr. Lister took off at 1650 and 1700 hours to bom band strafe Enemy Foxholes in dyke at*	In het literatuur- en archiefonderzoek staat een bombardement beschreven welke plaatsvindt in de buurt van het onderzoeksgebied. De literatuur beschrijft enkel een globale locatie aan de oostelijke zijde van het plangebied. Uit vluchtrapporten afkomstig van The National Archives te London blijkt dat de aanval plaatsvond op huizen en militaire werken aan de meest oostelijke zijde van de Kapitteldijk en de langgerekte Duffeltdijk. Naast het bombardement zijn er nog andere indicaties gevonden welke relevant zijn voor het onderzoeksgebied.

[8] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 76.*

[9] *Van der Linde, De gemeente Ubbergen, 30.*

[10] Defence Overprint Erlecom, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427, First Edition (2 February 1945), sheet 6 S.W.

[11] *Eversteijn, Bombardementen, 2644.*

[12] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 70.*

[14] *The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv.nr. 717 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan.-Feb. 1945.*

	Bollen en Vroemen '*Het Canadese aandeel aan de openingsfase was van beperkte omvang, maar niet minder problematisch. De 2e Infanterie Divisie had tot taak de grensplaats Wyler te veroveren en de 3e Divisie kon haar bijnaam 'De Waterratten' opnieuw waarmaken in de ondergelopen Ooijpolder. Deze was door de burgers verlaten; in het bevrijde gedeelte waren de mensen in oktober geëvacueerd naar Noord-Brabant en de dorpen Leuth, Kekerdom, Erlecom en Millingen die na Market Garden in Duitse handen waren gebleven, werden via Duitsland naar Oost- en Noord-Nederland afgevoerd.* *De mannen van de 3e Divisie konden de polder alleen varend veroveren, waartoe zij de beschikking hadden over 114 amfibievoertuigen. Twee compagnieën van het North Shore Regiment vielen de Duitse dijkstellingen in de polder aan, nadat de 'pepperpot' er een moordend vuur op had gelegd.* (…) *Eerst op de avond van de 8e februari kwamen de Frans Canadezen van het Régiment de la Chaudière tegen Leuth in actie. Zij startten vanaf steenfabrieken in de Ooijpolder met twee compagnieën die in canvasboten koers naar Leuth zetten. Ze hadden echter te kampen met een sterke Duitse dijkstelling, die de Canadezen de bijnaam 'Little Tobruk' gaven.* (…) *Voor het aanbreken van de dag waren de Chaudières in Leuth.*'[13]		*E.791620. Red smoke was laid. 12 x 500 lb and 23 x 250 lb MG. 025 sec bombs were dropped. The first section scoring 12 direct hits and 6 near misses and the last section getting all bombs in the tar- get. There was one hang up. The positions along the dyke were then straffed. Meagre inaccurate light flak was experienced from the target area.*[15] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **War Diaries** **Le Regiment De La Chaudiere War Diary** '*8 Fev.: ''L'advance Party'' compose du C.O., du I.O. et quelques signaleurs se rendent a l'area de rassemblement M.R. 776619. Le Regiment prend position dans l'area qui que a ete assigne. En passant sur la dique M.R. 756644, nous sommes en- gages par une mitrailleuse ennemie, blessant un soldat. Les Cies se rendent a leur positions en ''baffalo''.*[16] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **War Diaries** **North Shore War Diary** '*8 Feb.: (…) Bde Hq. were arranging for transportation of casualties and PW. The Regt. de la Chaudieres reported good progress being made towards Leuth and C and D Coys were ordered to get ready to move. However the R de Chaud were held up for a time and our Coys did not move.*'	De literatuur en de archiefstukken beschrijven de eerste dagen van operatie Veritable waarin oorlogshandelingen plaatsvonden. De locaties waar de Duitse manschappen zich hadden ingegraven waren geconcentreerd op de (Leutsche) dijk. Verder is bekend dat het gehele gebied onder water gezet was om de Geallieerde opmars te vertragen.

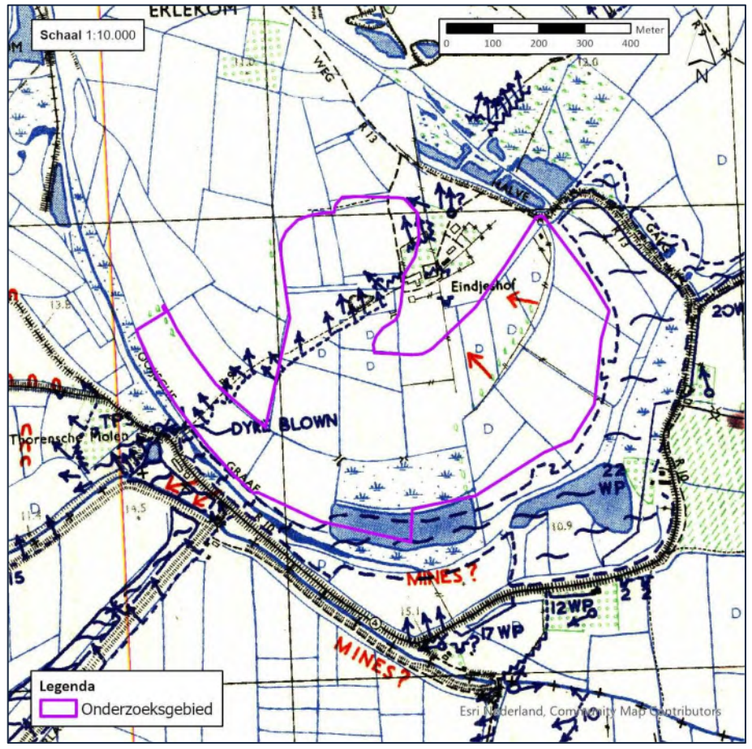
DATUM	RUNNUMMER	BEELDNUMMER(S)	OPNAMEHOOGTE EN KWALITEIT	WAARNEMINGEN
22-02-1945	106G-4444	4017	1:15.000, goed	Voor wat betreft locaties van inslagkraters of militaire (verdedigings)werken is de achterhaalde foto niet bruikbaar. Duitse troepen hebben in de periode tussen 2 en 22 februari het gebied onder water gezet om de dreigende Geallieerde opmars te vertragen.
15-03-1945	4-1966	3137	1: 7.600	Hoewel de luchtfoto slechts een beperkt deel van het plangebied toont, is het gebied dat wel getoond wordt inmiddels weer droog en toont de op de oblique van 2 februari 1945 waargenomen inslagen van geschutmunitie ten zuiden en oosten van de boerderij Eindjeshof. De boerderij zelf is zwaar beschadigd en aan de zuidzijde voorzien van een militaire loopgraaf. Wellicht heeft de Duitse aanwezigheid in de boerderij er voor gezorgd dat het mikpunt is geweest van Geallieerde artillerie. Detail van deze luchtfoto is opgenomen na dit chronologisch overzicht.

Tabel 3: Overzichtstabel oorlogshandelingen/indicaties met verwijzingen naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

[13] *H.A. Bollen en L.P.J. Vroemen, Canadezen in actie: Nederland najaar '44 – voorjaar '46 (Warnsveld 1993), 91; en C. Peters, Gelderland bevrijd (Hulst 1994), 91.*

[15] *TNA, AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons, inv.nr. 929/67 Squadron Number: 127. Summary of Events: Y., Feb. 1945.*

[16] *TNA, WO 179 War Office: Canadian, South African, New Zealand and Indian (United Kingdom) Forces (Dominion Forces): War Diaries, Second World War, inv.nr. 4526 Le Regiment De La Chaudiere, 1 Jan. – 30 Sept. 1945.*



P02417_DefOv_01: detail van de Defense Overprint van 2 februari 1945, waarop door de Geallieerde troepen de militaire situatie van vlak voor operatie Veritable is weergegeven. Duidelijk wordt dat er een Duitse verdedigingslijn liep vanaf de Thorensche Molen, via de dijk naar de voormalige boerderij Eindjeshof. De voornaamste concentratie van Geallieerde troepen bevonden zich aan de zuid(oostelijke) zijde van het te bewerken gebied.



P02417_Oblique_01: Een door de Royal Airforce gemaakte horizontale luchtfoto (oblique) met als doel de situatie van het in te nemen gebied te bepalen. Op de foto's zijn de aantekeningen 'Eindjeshof' en 'Enemy Strong Point' (de ingegraven Duitse troepen op de voormalige dijk) gemaakt. De toenmalige boerderij Eindjeshof os volledig verwoest, en in het landschap zijn kraters van ingeslagen munitieartikelen waarneembaar in de vorm van 'zwarte putten of puntjes'.



P02417_LU_01: Detail van een verticaal genomen luchtfoto van 15 maart 145. Te zien is dat het gebied niet langer geïnundeerd is en dat de Duitse stellingen op de voormalige dijk daadwerkelijk zichtbaar zijn. Ook de verwoesting van de Eindjeshof en de door Duitse legereenheden aangelegde loopgraven kunnen op de foto gemarkeerd worden. Naast deze zaken zijn in het landschap op grote schaal inslagpunten van geschutmunitie waargenomen.

4. Vooronderzoek na-conflictperiode (>1945)

In het onderzoeksgebied kunnen na de oorlog activiteiten hebben plaatsgevonden die de kans op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten kunnen beïnvloeden. Deze activiteiten kunnen bijvoorbeeld zijn: ontgravingen, de aanleg van wegen en watergangen, agrarische activiteiten, het aanleggen van kabels en leidingen, bouw van opstallen etc. Bij deze handelingen mag normaliter verondersteld worden dat eventuele aangetroffen oorlogsresten zouden zijn gemeld en geruimd.

Op aangeven van opdrachtgever K3Delta BV is in dit hoofdstuk aandacht besteed aan het gegeven dat er binnen het huidige plangebied in de naoorlogse periode (ca. 1970-1980) op grote schaal kleiwinning heeft plaatsgevonden in het gebied. Deze kleiwinning heeft plaatsgevonden tot op de aanwezige zandlaag, waarvan veelal wordt aangenomen dat deze door geschutmunitie niet of nauwelijks ingedrongen wordt. De afgegraven bodemlagen zijn volgens opdrachtgever na de verwijdering van de bruikbare klei aangevuld met zand uit het nabijgelegen Wylermeer. De opdrachtgever is voornemens om binnen ditzelfde gebied zandwinning uit te voeren en de locaties dus opnieuw te ontgraven.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan in hoeverre de opgemerkte contra-indicaties kunnen worden achterhaald en feitelijk inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

4.1 Indeling en opzet

In dit hoofdstuk wordt ten eerste het uitgangspunt voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie toegelicht (*paragraaf 4.2*). Hierop volgend wordt per bronsoort tekstueel samengevat welke contra-indicaties er tijdens het onderzoek zijn achterhaald (*paragraaf 4.3*). De contra-indicaties die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zullen uiteindelijk bij de afbakening van verdachte gebieden op relevantie worden beoordeeld.

4.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie

Bij het beoordelen of de bij het contra-indicatieonderzoek achterhaalde informatie relevant is wordt het selectiecriterium uit het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten toegepast:

‘*Contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied.*’[7]

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied heeft, dan wordt de achterhaalde informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld. Hierdoor worden het onderzoek zo feitelijk mogelijk gehouden.

4.3 Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal

4.3.1 Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen

Uit bestudering van het online krantenarchief Delpher zijn geen gegevens gevonden die bijdragen aan de beantwoording van de vraag of er binnen het plangebied contra-indicaties aanwezig zijn die het risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten verkleinen.

[7] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, 18.

4.3.2. Informatie uit lokaal / provinciale archieven en ArcGIS Online

Uit raadpleging van provinciale informatie dat middels ArcGIS Online beschikbaar is gesteld, valt op te maken dat er binnen het onderzoeksgebied in de na-conflictperiode al op grote schaal bodemingrepen hebben plaatsgevonden. Zo wordt uit de achterhaalde gegevens bekend, dat er met name in de westelijke zijde van het plangebied al ontgravingen hebben plaatsgevonden, waarbij de van origine aanwezige klei gewonnen is.

Volgens de gegevens van de provincie zijn de vergunningen voor de kleiwinning medio jaren ’80 verleend, zijn de werkzaamheden ook toentertijd gestart en in 2001-2003 (na afronding van de kleiwinning) weer beëindigd. In de volgende paragrafen zal aanvullende horizontale en verticale informatie worden beschreven om te bepalen of aangenomen kan worden dat de contra-indicaties die als gevolg van de naoorlogse kleiwinning bekend zijn geworden, ook tot een risicoverlaging of -minimalisatie leiden.

De door de Provincie Gelderland aangegeven gebieden zijn door Xplosure inzichtelijk gemaakt op de hiernavolgende kaart met kenmerk *P02417_ONT_01*.

Ontgrondingen in Gelderland (statuskaart)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_ONT_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Uitvoering
- Voltooid

Schaal:
1:4.000

Meter
0 40 80 160



4.3.3 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)

Het onderzoeksgebied bestaat momenteel uit akkerland, waarbinnen zich geen (naoorlogs gerealiseerde) opstallen bevinden.

4.3.4 KLIC-melding

Ten behoeve van het in kaart brengen van contra-indicaties, is in juli 2021 door Xplosure een KLIC-melding gedaan bij het Kadaster te Zwolle.[8] De verzamelkaart van de KLIC-melding is middels ArcGIS Pro op de huidige topografie geplaatst, waardoor in beeld is gebracht waar er zich ondergrondse infrastructuur bevindt. Resultaat van deze KLIC-melding is de wetenschap dat er zich binnen enkele delen van de te bewerken gebieden op zeer beperkte schaal ondergrondse infrastructuur bevindt. Het betreft in dit geval een buisleiding met gevaarlijke inhoud welke in het zuidelijk deel het onderzoeksgebied doorkruist en enkele data-, stroom- en watervoorzieningen in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied (nabij de huidige boerderij aan de Erlecomseweg 80).

Om inzichtelijk te maken waar de betreffende infrastructuur zich bevindt (en waar dus in de naoorlogse periode bodemingrepen hebben plaatsgevonden, is het overzicht van de KLIC-oriëntatie door middel van het Geografisch Informatiesysteem op de huidige topografie geplaatst en op de hiernavolgende kaart weergegeven:

[8] Vermeld dient te worden dat de van het Kadaster ontvangen en verwerkte gegevens over ondergrondse infrastructuur een geldigheidsduur hebben van maximaal 20 werkdagen na aanvraag.

Ondergrondse infrastructuur

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_OI_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Ondergrondse infrastructuur

Schaal:
1:4.000

0 40 80 160 Meter



4.3.5 Vergelijking naoorlogs kaartmateriaal

Om te voldoen aan het Certificatieschema en om mogelijke naoorlogse bodemactiviteiten op basis van aanvullend kaartmateriaal vast te kunnen stellen, is gebruik gemaakt van materiaal afkomstig van het Kadaster te Zwolle. Per verschijning van nieuw, relevant en (voornamelijk) naoorlogs kaartmateriaal, wordt in deze paragraaf een overzicht getoond. Vergelijking hiertussen maakt het mogelijk om de naoorlogse gebiedsontwikkeling vast te kunnen stellen. Aan de hand van kaartvergelijking is vast te stellen welke topografische veranderingen er in de voorafgaande periode hebben plaatsgevonden.

Op de kaarten uit 1939, 1957, 1966, 1977, 1989, 1997, 2006 en 2018 valt op te maken dat het plangebied ogenschijnlijk nauwelijks is veranderd: het betreft immers nog steeds onbebouwd akkerland. Opvallend is het feit dat de huidige, nabijgelegen bebouwing in de naoorlogse periode is gerealiseerd en dat er in de jaren tussen 1957 en 1989 een spoorlijn of weg gelopen heeft vanaf de noordkant van het plangebied tot aan de waterpartijen in het zuiden. Na 1989 is een zand- of kleidepot aan de grens van het centrale deel van het te bewerken gebied waarneembaar. Deze is vandaag de dag nog aanwezig. Verder valt op dat de dijk waar de Duitse troepen zich tijdens de frontperiode hebben ingegraven op het kaartmateriaal niet (meer) staat afgebeeld. Tenslotte valt uit de kaartvergelijking op te maken dat op de kaart van 1997 in het zuidelijk gelegen deel een drietal waterpartijen zijn aangegeven, welke op de kaart uit 2006 weer gedempt lijken te zijn.

De kaarten die voorgenoemde topografische verandering als gevolg van naoorlogse bodemactiviteiten inzichtelijk maken zijn hieronder opgenomen (P02417_KV_01 tot en met P02417_KV_08).

Topografische situatie onderzoeksgebied 1939

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda
Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1957

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000); TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000); TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000); Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_02

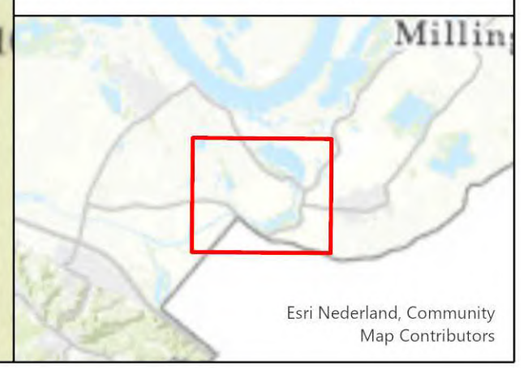
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

0 100 200 Meter



Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1966

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_03

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Tk200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1977

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_04

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

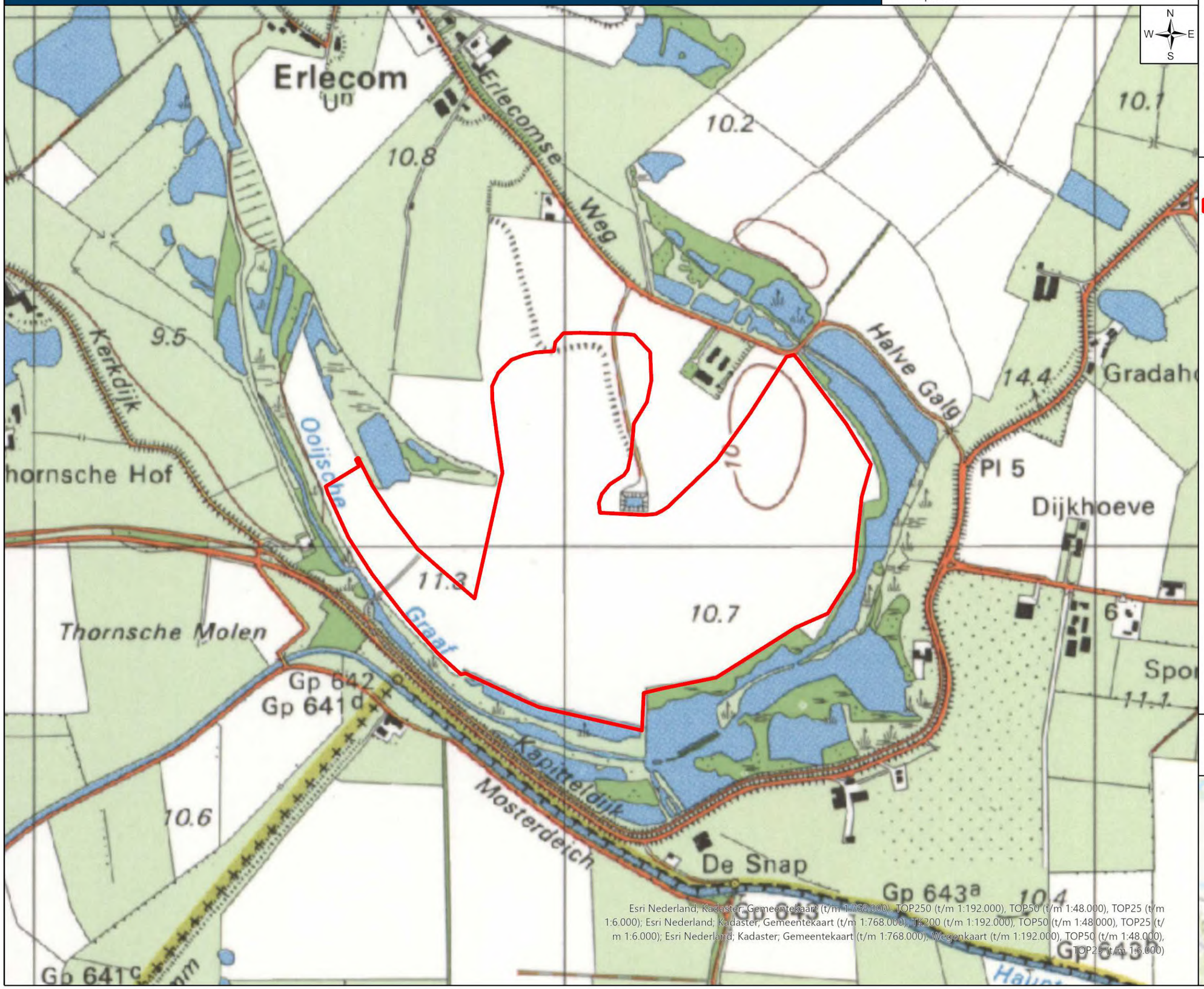
Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1989

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Esri Nederland, Kadaster, Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster, Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_05

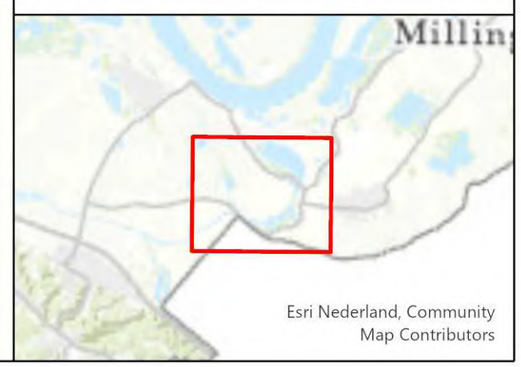
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200



Topografische situatie onderzoeksgebied 1997

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_06

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000); Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 2006

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_07

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200





Topografische situatie onderzoeksgebied 2018

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_KV_08

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200





4.3.6 Naoorlogse luchtfoto- en satellietvergelijking

Naast het vergelijken van naoorlogs kaartmateriaal, kan ook op basis van naoorlogse luchtfoto- en satellietbeelden getracht worden om naoorlogse gebiedsveranderingen te achterhalen. Het in deze paragraaf gehanteerde beeldmateriaal is afkomstig van de Topografische Dienst Kadaster uit Zwolle en wordt, net als de luchtfoto's uit de periode 1940-1945 en het kaartmateriaal, in ArcGIS Pro verwerkt. Op die manier kan inzichtelijk gemaakt worden binnen welke (deel)gebieden zichtbare bodemingrepen hebben plaatsgevonden.

Xplosure heeft luchtfotomateriaal achterhaald uit de jaren 1953, 1969, 1974 en 1980, aangevuld met satellietbeeld afkomstig van het programma ArcGIS Pro.

Uit de beeldvergelijking valt op te maken dat er binnen het plangebied in de naoorlogse periode grootschalige bodemingrepen hebben plaatsgevonden. Zo hebben er binnen het plangebied herleidbare contra-indicaties plaatsgevonden in de vorm van ontgravingen. Tevens valt te bevestigen dat de dijk welke door Duitse troepen is ingericht als verdedigingswerk in de naoorlogse periode is afgegraven en dus niet langer onderdeel meer uitmaakt van het plangebied.

Per beeld is in ArcGIS aangegeven welke locaties er zichtbaar ontgraven zijn en als zodoende gemarkeerd. De naoorlogse beeldvergelijking heeft zodoende als resultaat dat er een totaalbeeld gegeven kan worden van locaties waarvoor inzichtelijk en herleidbaar is gemaakt dat hier in horizontale zin bodemingrepen hebben plaatsgevonden. De overzichten treft u per beeld op de hiernavolgende pagina's (*P02417_BV_01* t/m *P02417_BV_04*).

Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1953 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

Meter
0 30 60 90 120



Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1969 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_02

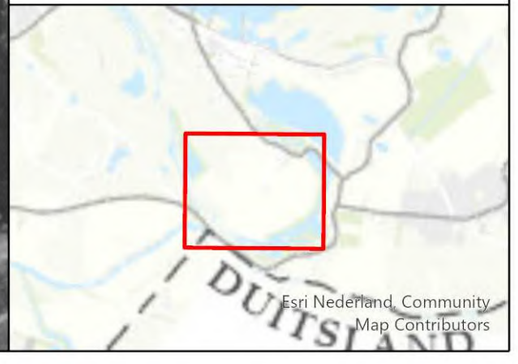
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

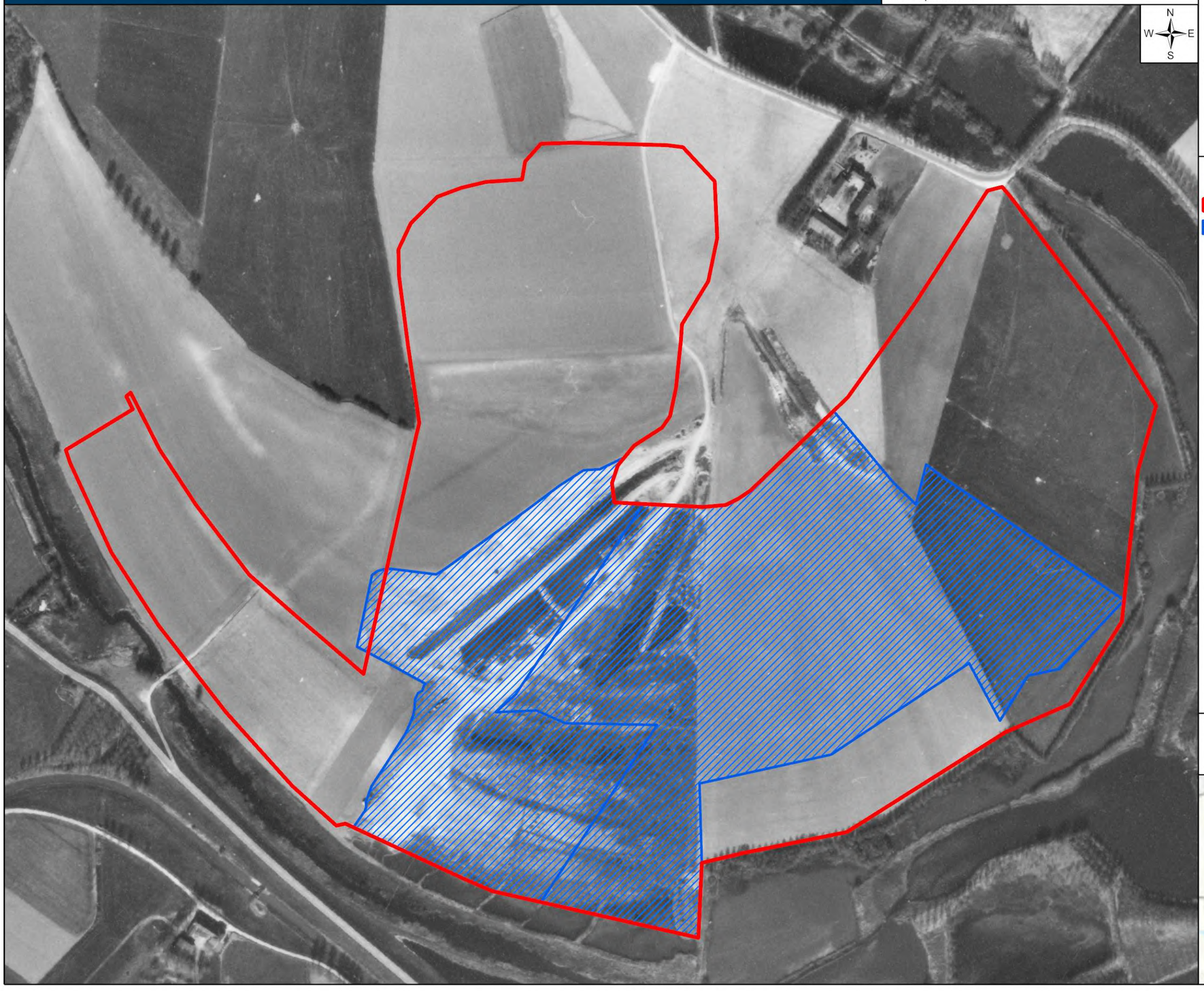
Meter
0 30 60 90 120



Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1974 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_03

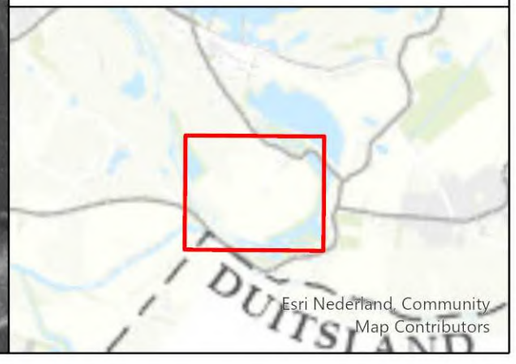
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

Meter
0 30 60 90 120



Luchtfoto onderzoeksgebied anno 1980 (incl. herleidbare bodemingrepen)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_BV_04

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Herleidbare bodemingrepen

Schaal:
1:3.500

Meter
0 30 60 90 120



4.3.7 Naoorlogs beeldmateriaal (genomen op maaiveldhoogte)

Gezien de in de vorige paragraaf inzichtelijk gemaakte, naoorlogse bodemingrepen is de vraag nu tot welke diepten deze ingrepen hebben plaatsgevonden. Indien blijkt dat deze tot op de maximaal te verwachten penetratiediepte van verschoten munitieartikelen (ca. 2,5m -MV) of tot op een als moeilijk doordringbare zandlaag zijn uitgevoerd, kan de conclusie getrokken worden dat eventueel aanwezige objecten zouden zijn aangetroffen en dus het risico (ondanks de gevechtshandelingen in 1944 en 1945) weer verkleind zou zijn.

Om een beeld te krijgen van de in de vorige paragrafen geconstateerde bodemingrepen, is door opdrachtgever K3Delta BV navraag gedaan bij omwonenden van het te bewerken perceel. Van zijn hand zijn foto's afkomstig welke een goede indruk geven van de aard en omvang van de afgravingswerkzaamheden die in het kader van de naoorlogse kleiwinning zijn uitgevoerd.

De aangeleverde foto's (hoogstwaarschijnlijk genomen in de jaren '70 van de vorige eeuw) treft u hieronder:



P02417_NOB_01: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied. Te zien is dat met zwaar materieel de bovenste kleilaag tot op enkele meters diepte wordt afgegraven.



P02417_NOB_02: Deze foto is meer westelijk genomen dan de voorgaande foto. Duidelijk wordt dat er tot aan de boomgrens afgravingen hebben plaatsgevonden.



P02417_NOB_03: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied waarbij de grond na de winning weer wordt aangevuld en vlak gezet. Om deze reden verschillen de maaiveldhoogten niet op de in paragraaf 4.3.4 behandelde kaartvergelijking.



P02417_NOB_04: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied. Op bovenstaand beeld is goed te zien dat er tot op de zandlaag klei wordt gewonnen.



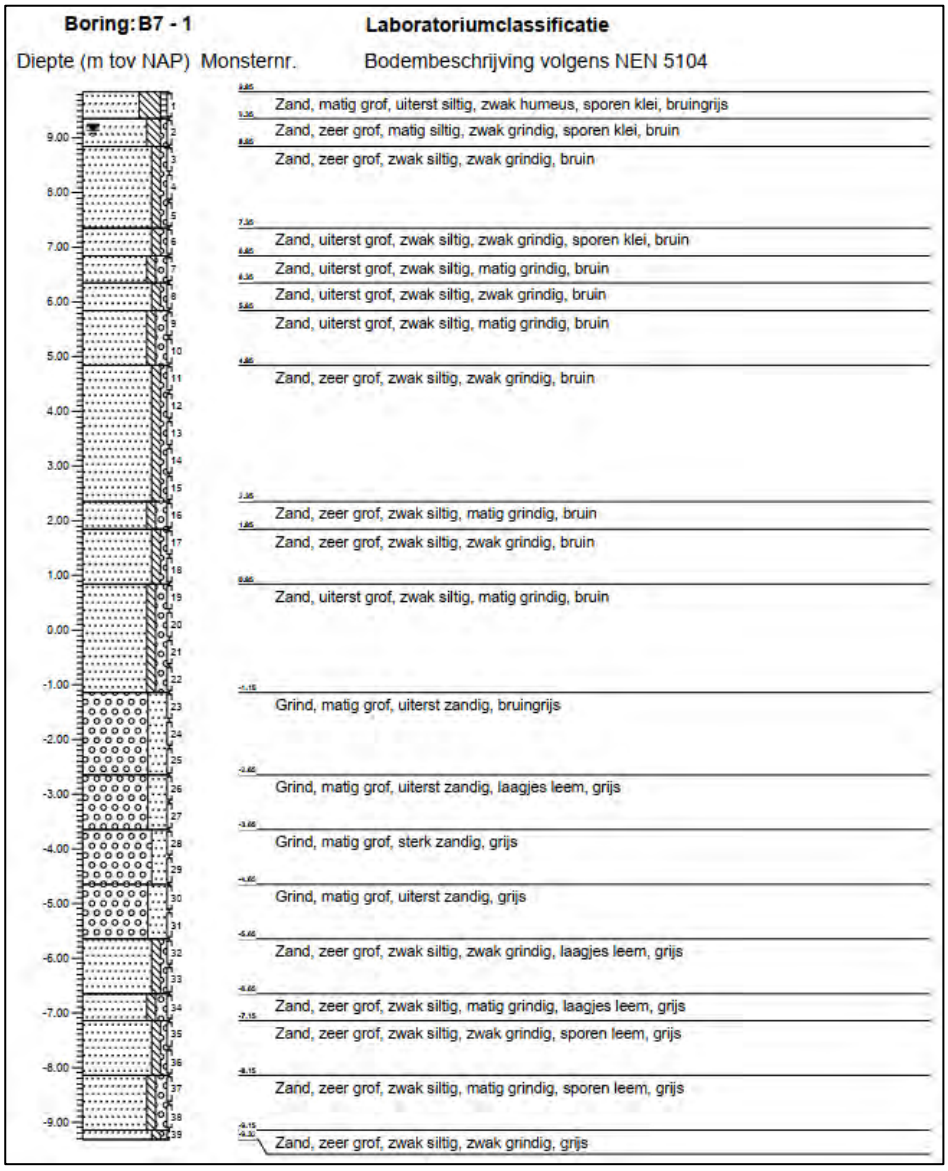
P02417_NOB_05: Naoorlogse kleiwinningsactiviteiten het plangebied waarbij de grond tot enkele meters diepte wordt ontgraven.

4.3.8 Bodemprofielen (1986 en 2006)

Om meer inzicht te krijgen over de in de in de periode 1970-1980 uitgevoerde kleiwinning, zijn diverse bodemprofielen geraadpleegd. Op locaties waar daadwerkelijk kleiwinning heeft plaatsgevonden, zou immers geen sprake meer zijn van aanwezige kleilagen en zou de bodem enkel bestaan uit zand.

De wijze waarop Xplosure bodemprofielen heeft verkregen en bestudeerd, is door middel van een door de opdrachtgever aangeleverd bodemonderzoek, uitgevoerd dor de firma Fugro in 2006 en raadpleging van het DINO-loket (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond).

De eerste bron (het onderzoeksrapport van Fugro uit 2006) is genaamd 'Uitbreiding zandwinningsput Kraaienhof nabij Erlecom' en bevat een weergave van 11 boringen. Elk van deze boringen toont geen of een zeer bescheiden kleilaag, gevolgd door zandpakketten van enkele meters diepte.



Tabel 4: representatief boorprofiel (boring 7 van 11). Er is sprake van zandgrond, dus de oorspronkelijke kleilaag is tot diepte afgegraven.

Om een beter beeld te krijgen van de locaties waar daadwerkelijke bodemprofielen zijn opgemaakt, is door Xplosure gebruik gemaakt van de gegevens van het DINO-loket. Uit de gegevens die daar aanwezig zijn, valt op te maken dat er binnen het plangebied in 1986 meerdere boringen zijn gedaan. Op de hiernavolgende pagina zijn een aantal kaarten opgenomen met de locaties van de boringen, voorzien van de bevindingen van de bijbehorende boringen. Aangegeven is of er in de bovenlaag nog klei aanwezig is, of dat er op basis van de bodemprofielen geconcludeerd kan worden dat de van origine aanwezige klei er in de naoorlogse periode is afgegraven. Eventueel aanwezige ontplofbare oorlogsresten zouden daarbij aangetroffen zijn en afgevoerd.

Uit bestudering van de bodemprofielen valt daadwerkelijk te bevestigen dat er in de naoorlogse periode bodemingrepen in het kader van kleiwinning hebben plaatsgevonden. In de zuidwestelijk hoek van het onderzoeksgebied blijken echter nog kleiresten in de bovenlaag aanwezig te kunnen zijn. Deze constatering is opmerkelijk omdat uit raadpleging van de ontgrondingsgegevens van de Provincie Gelderland in paragraaf 4.3.2 is gebleken dat zeker dit gebied bekend staat als een gedeelte waar de ontgrondingen in 1984 zijn geaccordeerd en in 2001 voltooid zijn. Verklaring voor de (in meer in mindere mate aanwezige) klei is te vinden in de volgende argumentatie:

Er zijn gevallen bekend dat boringen door verschillende ‘’boormeesters’’ anders worden omschreven. Er is dus een kans dat er helemaal geen klei op de betreffende plek aanwezig is en de plekken waar het überhaupt aanwezig zou kunnen zijn hebben vervolgens weer een beperkte trefkans. Echter blijkt uit de gegevens van de overige boorprofielen dat in het gebied er nauwelijks sprake meer is van de aanwezigheid van klei en uit de gegevens van de Provincie Gelderland dat de kleiwinning als voltooid beschouwd moet worden. Daarnaast is het gehele gebied in maaiveld omlaag gebracht en na de winning van klei weer aangevuld, ook daar waar een enkele boring zegt dat er wat klei zit, dan is er al 2,5 meter ontgraven. Er is op basis van het voorgaande dus reden aan te nemen dat de gegevens omtrent nog aanwezige klei op zijn minst discutabel zijn.

Resultaten bestudering bodemgegevens DINO-loket (1 van 3)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



N
W E
S

xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_DINO_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Locatie bodemmonster (1986)

Schaal:
1:2.000

0 40 80 Meter



Resultaten bestudering bodemgegevens DINO-loket (2 van 3)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_DINO_02

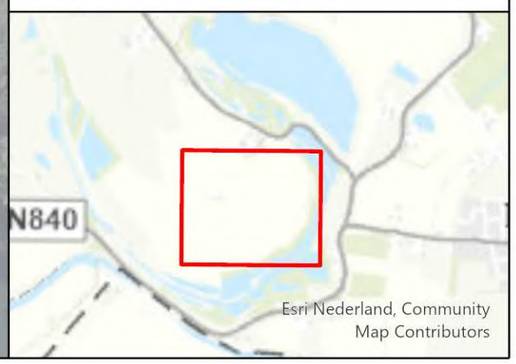
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Locatie bodemmonster (1986)

Schaal:
1:2.000

0 40 80 Meter



Resultaten bestudering bodemgegevens DINO-loket (3 van 3)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 december 2021

Project:
P02417

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02417_DINO_03

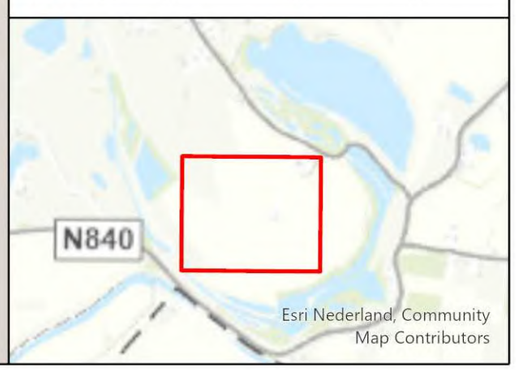
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Locatie bodemmonster (1986)

Schaal:
1:2.000

0 40 80 Meter



4.3.9 Locatiebezoek

In juli 2021 is door Xplosure een locatiebezoek uitgevoerd, met als doel de meest recente situatie van de onderzoekslocaties vast te kunnen stellen. Tijdens dit bezoek is bevestigd dat het gebied vrij van kunstwerken is. In het onderzoeksgebied bevinden zich enkel akkerlanden.

De impressies die tijdens dit bezoek zin opgedaan, zijn hieronder weergegeven.





P02407_LB_01 en P02407_LB_02: Foto's genomen van de te verwerken gebieden vanaf de Erlecomseweg. Te zien valt dat het gebied dienst doet als akkerland. Binnen het gebied zijn geen opstallen of andere kunstwerken waarneembaar.





P02407_LB_03 en P02407_LB_04: Foto's genomen van de te verwerken gebieden vanaf de Erlecomseweg. Grote delen van het gebied zin nog in gebruik als akkerland.





P02407_LB_05 en P02407_LB_06: Foto's van de te verwerken gebieden vanaf de Kapitteldijk aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied. In de verte is de locatie van de (voormalige) boerderij Eindjes-hof nog te zien. De aanwezige begroeiingen maken geen deel uit van het te bewerken gebied en zullen bij de uitvoering geen obstakel vormen.

5. Afbakening verdacht gebied

5.1 Evaluatie afweging indicaties en contra-indicaties

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Zo is er informatie achterhaald omtrent een frontperiode van september 1944 – februari 1945 waarbij het onderzoeksgebied beschoten is geweest. Daarnaast wordt in de ruimrapporten van mijnenvelden in een tweetal gevallen gesproken over groot aantallen verwijderde Duitse antipersoneelsmijnen (Schühminen). Aangezien niet bekend is hoeveel mijnen er oorspronkelijk in het gebied geplaatst zijn, valt er geen feitelijke uitspraak te doen over het aantal potentieel vermiste mijnen. Gezien de geringe diepte waarop dit type mijn geplaatst werd (ca. 0,50m - MV) wordt, tevens gezien het naoorlogs gebruik van het onderzoeksgebied, aangenomen dat deze niet langer verwacht hoeven te worden. Tenslotte is gebleken dat de Explosieven Opruimingsdienst in de periode na 1971 veelvuldig het nabijgelegen adres Erlecomseweg 80 als vindplaats opgeeft van aangetroffen ontplofbare oorlogsresten. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er in elk geval de directe omgeving van deze locatie gemiddeld jaarlijks munitieartikelen worden aangetroffen.

Uit de onderzoeksfase naar de gebiedsontwikkelingen na de conflictperiode is op basis van informatie van de opdrachtgever, de Provincie Gelderland, bodemprofielen en luchtfotoanalyse vast komen te staan dat er binnen het gebied waar zandwinningsactiviteiten zijn gepland, de (als verdacht aangemerkte) kleilaag afgegraven is. Aangezien wordt aangenomen dat er enkel binnen locaties waar geen originele kleilaag meer aanwezig is (en dus de verachte bodemlaag al is afgegraven) bodemingrepen plaats zullen vinden, kan worden gesteld dat deze locaties op basis van het de naoorlogse bodemactiviteiten als onverdacht aangemerkt kunnen worden.

5.2 Horizontale en verticale afbakening verdacht deelgebied

Uit het uitgevoerde onderzoek is gebleken, dat er binnen het onderzoek sprake is geweest van twee extremen: enerzijds de intensieve oorlogshandelingen die als gevolg van een frontperiode binnen het gebied hebben plaatsgevonden en anderzijds de grootschalige ontgravingen van de normaliter als verdacht aan te merken kleilaag in de na-conflictperiode.

In dit onderzoek is op basis van gevarieerd bronnenmateriaal vastgesteld dat de binnen de locaties waar toekomstig zandwinning plaats zal vinden, in de naoorlogse periode al kleiwinning heeft plaatsgevonden. Hierdoor is volgens Xplosure de kans op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen niet langer als verhoogd te beschouwen omdat wordt aangenomen dat eventueel aanwezigen ontplofbare oorlogsresten bij de naoorlogse bodemingrepen ofwel opgemerkt, gemeld, of ongezien afgevoerd is.

5.3 Mogelijk aan te treffen munitieartikelen

Binnen de als gevolg van kleinwinning ontgraven gebiedsdelen wordt (doordat de verdachte laag tot op de (moeilijk doordringbare) zandlaag is afgegraven) aangenomen dat eventueel aanwezige ontplofbare oorlogsresten zijn aangetroffen, gemeld of anderszins uit het onderzoek zijn getransporteerd.

6. Leemten in kennis

- Van eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1940-1944 en 1948-1970 geen gegevens meer bekend bij de EOD en het Semi-Statisch Archief (SSA);

- Bepaalde indicaties die zijn aangetroffen in literatuur, archiefstukken en meldingsrapportages van de EOD zijn niet te herleiden naar een specifieke locatie. Met name de ruimrapporten die verwijzen naar een grote of onduidelijke locaties als ‘buro’ of ‘weiland’ zijn hier een voorbeeld van. Gezien het landelijk karakter van het onderzoeksgebied, is het mogelijk dat daarom bij ruimingsgegevens naar de Erlecomseweg 80 (grenzend aan het onderzoeksgebied) verwezen wordt;

- Uit de leg- en ruimrapporten van mijnenvelden wordt in een tweetal gevallen gesproken over groot aantallen Duitse antipersoneelsmijnen (Schühminen). Aangezien niet bekend is hoeveel mijnen er oorspronkelijk in het gebied geplaatst zijn, valt er geen feitelijke uitspraak te doen over het aantal potentieel vermiste mijnen.

- Geschikt, verticaal luchtfotomateriaal van de periode na 2 februari 1945 bleek bij zowel nationale, als bij internationale beeldarchieven slechts deels beschikbaar te zijn;

7. Conclusie en advies

Het doel van deze studie is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant historisch feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen (indicaties) en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten oftewel van 'verdacht' gebied?

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Zo is er informatie achterhaald omtrent een frontperiode van september 1944 – februari 1945 waarbij het onderzoeksgebied beschoten is geweest. Daarnaast wordt in de ruimrapporten van mijnenvelden in een tweetal gevallen gesproken over groot aantallen verwijderde Duitse antipersoneelsmijnen (Schühminen). Aangezien niet bekend is hoeveel mijnen er oorspronkelijk in het gebied geplaatst zijn, valt er geen feitelijke uitspraak te doen over het aantal potentieel vermiste mijnen. Gezien de geringe diepte waarop dit type mijn geplaatst werd (ca. 0,50m - MV) wordt, tevens gezien het naoorlogs gebruik van het onderzoeksgebied, aangenomen dat deze niet langer verwacht hoeven te worden. Tenslotte is gebleken dat de Explosieven Opruimingsdienst in de periode na 1971 veelvuldig het nabijgelegen adres Erlecomseweg 80 als vindplaats opgeeft van aangetroffen ontplofbare oorlogsresten. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er in elk geval de directe omgeving van deze locatie gemiddeld jaarlijks munitieartikelen worden aangetroffen.

2. Zijn er gebeurtenissen (contra-indicaties) die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk 'verdacht') gebied als 'onverdacht' kan worden aangemerkt?

In dit onderzoek is op basis van gevarieerd bronnenmateriaal vastgesteld dat de binnen de locaties waar toekomstig zandwinning plaats zal vinden, in de naoorlogse periode al kleiwinning heeft plaatsgevonden. Hierdoor is volgende Xplosure de kans op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen niet langer als verhoogd te beschouwen omdat wordt aangenomen dat eventueel aanwezigen ontplofbare oorlogsresten bij de naoorlogse bodemingrepen ofwel opgemerkt, gemeld, of ongezien afgevoerd is.

3. Indien er sprake is van 'verdacht' gebied wat is dan de te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

Voor wat betreft het plangebied is er in het kader van ontplofbare oorlogsresten sprake van twee extremen: de eerste betreft de betrokkenheid van het gebied bij langdurige beschietingen met geschutmunitie en als tweede de ingrijpende en grootschalige naoorlogse bodemingrepen welke tot op de (normaliter als ondoordringbaar geachte) zandlaag hebben plaatsgevonden. Hierdoor is geconcludeerd dat er voor de opnieuw te bewerken locaties geen sprake meer is van een aantoonbaar verhoogd risico. Het beschrijven van een zoekdoel voor opsporingswerkzaamheden is op dit moment dan ook niet relevant.

Indien de geplande bodemroerende activiteiten plaats vinden binnen locaties waarvan vastgesteld is dat deze in de naoorlogse periode in het kader van kleiwinning reeds tot op de zandlaag zijn ontgraven, is Xplosure van mening dat hier niet langer sprake is van een aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen. Voor deze specifieke gebieden geldt het in de bijlagen opgenomen Protocol Toevalsvondst, Indien dit protocol door het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) vondsten in werking is getreden, zal bezien moeten worden of voortzetting van het opsporingsproces in de naoorlogs reeds ontgraven gebieden wenselijk is.

8. Bijlagen

Bijlage 1: Verantwoording en bevindingen van / in geraadpleegde bronnen

Literatuur en rapportages

Aan de start van het bronnenonderzoek wordt op basis van literatuuronderzoek een lijst opgesteld met oorlogshandelingen die relevant zijn voor de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied (indicaties). Deze lijst bevat tevens een verwijzing naar de data waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Om een totaalbeeld te krijgen van mogelijk relevante oorlogshandelingen in en nabij het onderzoeksgebied is onder meer de onderstaande, deels locatiespecifieke literatuur geraadpleegd. In de geraadpleegde literatuur kunnen verwijzingen naar oorlogshandelingen worden aangetroffen welke op basis van de locatiebeschrijvingen herleidbaar zijn naar het onderzoeksgebied. Deze feitelijk herleidbare indicaties zijn in het chronologisch overzicht in *paragraaf 3.4* opgenomen. Verdere verificatie van de relevantie en herleidbaarheid vindt plaats middels archiefonderzoek en luchtfotoanalyse.

Gedrukte literatuur

- Boldrik, Margot van (e.a.), *In water en vuur: Ubbergen en Millingen 1940-1945* (Zeist, 1984)
- Bollen, Hen (e.a.), *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (z.p, 1994);
- Eck, Jan van (e.a.), *Het ziet hier zwart van de witte laken: Leuthse evacués vertellen* (Nijmegen, 2019)
- Eck, Jan van, *Uit de as herrezen: geschiedenis en herbouw van de Thornsche Molen* (Apeldoorn, 2016)
- Gosselink, Th. J.J. , *Een documentair verhaal over de strijd, welke in maas en waal gestreden is in de jaren '44-'45* (z.p., z.j.);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984).
- Linde, H,. van der, *De gemeente Ubbergen in de frontlinie* (Nijmegen, 1945)
- Molenaar, F.J., '*De luchtverdediging in de meidagen 1940'* (twee delen, 's-Gravenhage, 1970);
- Peters, C., *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994),
- Veldheer, P., *Daar komen de Canadezen!* (Arnhem, 1982);
- Thompson, R.W., *Battle for the Rhine* (New York, 1958)
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil. Kroniek van een luchtoorlog.* (Twee delen, Den Haag, 1993).

Niet gedrukte literatuur

- Eversteijn, T., 'Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945' (niet gepubliceerd);

Reeds uitgevoerde vooronderzoeken

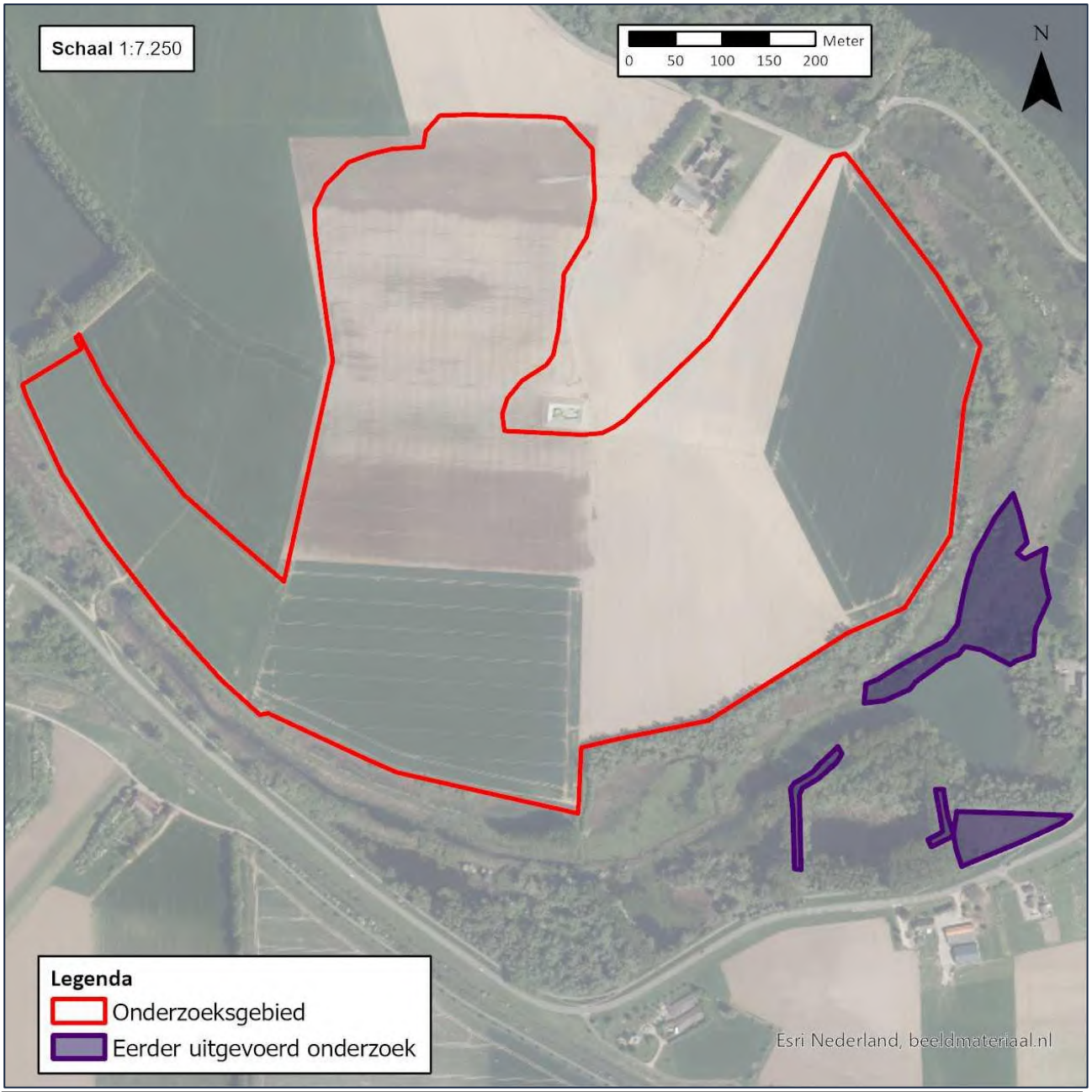
Conform de eisen die in het Certificatieschema worden gesteld aan een vooronderzoek 1940-1945, is een inventarisatie gemaakt van reeds uitgevoerde bureaustudies. Deze inventarisatie is gemaakt met behulp van informatie afkomstig van de brancheverenigingVereniging voor Explosievenopsporing (VEO) en beperkt zich tot die rapportages waarvan vast te stellen was dat deze conform recente(re) wet- en regelgeving tot stand zijn gekomen. Uit deze inventarisatie is gebleken dat er in 2020 door opsporingsbedrijf Bodac een vooronderzoek is geschreven voor enkele aangrenzende percelen:

- Bodac, 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Ooijse Graaf' (Schijndel, 2020)

Het uitgevoerde onderzoek heeft weliswaar geen overlap met het plangebied dat in dit rapport behandeld wordt, maar kan toch van waarde zijn voor wat betreft het verkrijgen van een inzicht in de betrokkenheid van de omgeving bij oorlogshandelingen. Het betreffende rapport is in juli 2021 opgevraagd en ontvangen. De in het rapport van Bodac behandelde percelen hebben overigens de conclusie 'verdacht' (op de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie en gedumpte munitie als Klein Kaliber Munitie, handgranaten, geweergranaten en munitie voor granaat- en raketwerpers. Voor wat betreft de verticale afbakening worden door Bodac de

diepten aangehouden van 1m -MV voor de gedumpte munitiesoorten en 2,5 -MV voor de verschoten munitie-artikelen.

Hieronder wordt een overzicht getoond van de gebiedsdelen die in het meest recente verleden al middels bureaustudie zijn onderzocht.



Afbeelding P02417_RD_01: het onderzoeksgebied Ooijse Graaf te Erlecom met daarbij aangegeven eerder onderzochte (en als verdacht aangemerkte) gebiedsdelen.

Overige rapportages / documentatie

- *Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid*, Jaarplan 2015 (Den Haag 2014);

- *Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden*, Besluit van 28 november 2019 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit (...), Staatsblad 471 (november 2019);
- *Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen,* Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten (versie 2020-02).

Informatie uit krantenartikelen of online bronnen

Ten behoeve van onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van explosievenruimingen over de periode 1940-1972 is, naast diverse andere digitale bronnen, gezocht naar krantenberichten via de online zoekmachine Delpher. Verder is in het Nationaal Archief het archief 2.04.110 Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 1945-1974 geraadpleegd. Na de Tweede Wereldoorlog werd in februari 1946 het Korps Hulpverleningsdienst geformeerd uit personeel, voornamelijk afkomstig uit de Luchtbeschermingsdienst van verschillende gemeenten. Dit Korps werd verdeeld in afdelingen en gesteld onder de verantwoordelijkheid van de minister van Binnenlandse Zaken. Het KHD was behulpzaam bij de ruiming van achtergebleven munitie en kreeg daartoe enige opleiding van militaire instanties. Ook had de KHD een voorlichtingstaak aan kinderen over zwerfmunitie. In 1955 werd de Organisatie Bescherming Bevolking opgericht, waaronder het KHD kwam te vallen. In 1971 werd de taak van de KHD overgedragen aan de EOD. Door middel van het raadplegen van delen van het archief van de Hulpverleningsdienst is getracht inzicht te verkrijgen in mogelijke ruimingen van Ontplofbare Oorlogsresten in de periode van ca. 1947 tot en met het begin van de jaren ’70 van de vorige eeuw.

GERAADPLEEGDE WEBSITES	
Titel:	**Vindplaats:**
Beeldbank Tweede Wereldoorlog	https://www.beeldbankwo2.nl/
Delpher	http://www.delpher.nl
75jaarvrijheid	http://www.75jaarvrijheid.nl
Gemeentenatlas	http://gemeentenatlas.nl
Inspectie SZW	http://inspectieszw.nl
Studiegroep Luchtoorlog 1940-1945	https://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl/
Topotijdreis	http://topotijdreis.nl
Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog	http://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl
Vereniging van Explosievenopsporing	http://explosievenopsporing.nl
Provincie Gelderland	

Tabel 4: Overzicht van geselecteerde en geanalyseerde websites.

2.04.110 ARCHIEF KORPS HULPVERLENINGSDIENST VAN HET MINISTERIE BINNENLANDSE ZAKEN 1945-1974	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Zonder datum
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947
22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959
27	Register met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig. 1965-1970
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. 1947-1970

Tabel 5: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft het Archief van het Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken.

In de geraadpleegde krantenartikelen en online bronnen is geen informatie gevonden die een bijdrage levert aan de beantwoording van de vraag of er zich in of nabij het plangebied ontplofbare oorlogsresten kunnen bevinden.

Archieven: gemeentelijk, regionaal en provinciaal

Bij het raadplegen van het gemeentelijke archief dienen volgens het certificatieschema ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde Ontplofbare Oorlogsresten en de oorlogsschaderapporten te worden geraadpleegd. Als deze stukken niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage. Bij het onderzoek in het provinciaal archief wordt in elk geval onderzoek verricht in de relevante archieven van het Militair Gezag. Verder worden in het provinciaal archief, indien beschikbaar, ook stukken van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde Ontplofbare Oorlogsresten en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten dient in het gemeentelijke en provinciaal archief voorts te worden gezocht naar gegevens over relevante naoorlogse ontwikkelingen (contra-indicaties), tenzij met de opdrachtgever overeen is gekomen dat dergelijk onderzoek geen deel uitmaakt van de opdracht. Indien deze gegevens niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage.

Regionaal Archief Nijmegen

Voor het onderzoek 'Ooijse Graaf te Erlecom' is gebruik gemaakt van gegevens uit het Regionaal Archief Nijmegen. Dit archief is door een tweetal onderzoekers van Xplosure in juli 2021 bezocht.

747 GEMEENTE UBBERGEN 1811 - 1985		
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**	
47-48	Stukken betreffende de straatnaamgeving, met tekeningen	
	47	1949 - 1966, 1 omslag
	48	1969 - 1985, 1 omslag
49-50	Stukken betreffende het toekennen van huisnummers	
	49	1950 - 1983, 1 omslag
	50	1984 - 1985, 1 omslag
518-520	Stukken betreffende de vergoeding van schade, gedurende de periode 1940-1945 opgelopen aan gemeente-eigendommen	
	518	Woonhuizen, 1945 - 1955, 1 omslag
	520	Overige eigendommen, 1945 - 1955, 1 omslag
1598	Correspondentie van de plaatselijke luchtbeschermingsdienst	
1601-1602	Stukken betreffende het luchtbeschermingsplan en de luchtbeschermingsdienst	
	1601	1936 - 1940, 1 omslag
	1602	1940 - 1946, 1 omslag
1603	Luchtbeschermingsplan met de daarbij behorende instructies, 1937, 1 omslag	
1623	Voorschriften en rapporten betreffende het vinden van uit vliegtuigen geworpen voorwerpen 1940-1945	
1635	Brandrapporten van de vrijwillige brandweer, met hiaat, 1936 - 1954, 1 omslag	
1654	Stukken betreffende de opruiming van munitie en ongesprongen projectielen, met kaart	
1946-1947	Rapporten en verzoeken om vergoeding voor geleden schade door oorlogsgeweld	
	1946	Nrs. 01 - 090, 1944 - 1946, 1 omslag
	1947	Nrs. 91 - 119, 1944 - 1946, 1 omslag
2067	Stukken betreffende de vergoeding van oorlogsschade aan het gebouw en de inrichting van de lagere school te Leuth	
2331	Stukken betreffende de inkwartiering van militairen in de gemeente	
2344	Notities betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente gedurende de periode 1940 - 1945	
2347	Justitiële rapporten en processen-verbaal betreffende vermoedelijke delicten, met hiaat, 1939 – 1945, 1 omslag	

2460	Overzichten gevorderde huizen, geleden oorlogsschade en voorschotten huisraadschade
2472	Brochure 'Bevrijding Leuth 1945 nu na 25 jaar [..]'

Tabel 6: Overzicht van geraadpleegde archiefdocumenten in het Regionaal Archief Nijmegen voor wat betreft de voormalige gemeente Ubbergen.

Gelders Archief te Arnhem

Voor het onderzoek 'Ooijse Graaf te Erlecom' is gebruik gemaakt van provinciale gegevens uit het Gelders Archief te Arnhem. Dit archief is door een tweetal onderzoekers van Xplosure in juli 2021 bezocht.

2.13.25 ARCHIEF VAN HET MILITAIR GEZAG, (1939) 1943-1946 (1956)	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
1. Provinciale Militaire Commissaris in Gelderland en rechtsopvolgers	
1.2 A.F.H. Blaauw, PMC te Nijmegen, december 1944-april 1945, tevens Districts Militaire Commissaris te Nijmegen	
28	Correspondentie, 1944-1945
30	Stukken betreffende de werkzaamheden van de Politieke Opsporingsdienst)POD) en zijn voorgangers, 1944
32	Rapporten van het Bureau Inlichtingen der Nederlandse Regering te Nijmegen, 1944-1945
39	Correspondentie, 1944-1945
69	Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen, 1944
77	Correspondentie, 1944-1945
85	Stukken betreffende het verstrekken en krijgen van inlichtingen over gesneuvelde, gewonde en verdwenen militaire en andere personen, 1944-1945
93	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten, 1944-1945
94	Overige, 1944-1945
101	Correspondentie, 1944-1945
1.3 A.F.H. Blaauw, PMC te Arnhem april-september 1945, Commissaris 4e Militaire Afdeling oktober-november 1945 en het Afwikkelingsbureau, 1946	
179	Stukken betreffende de organisatie en werkzaamheden van de Politieke Opsporingsdiensten, 1945-1946
190	Correspondentie, 1945
191	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945
222	Stukken betreffende de wederopbouw, 1945
239	Correspondentie, 1945
252	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten
1.4 Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland	
259	Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming van het MG Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruiming, 1945
266	Correspondentie
270	Verslagen over ongevallen, 1945
271	District Nijmegen
274	Overige rapporten
275	District Nijmegen
2. Districts Militiare Commissarissen	
2.4 Districts Militaire Commissaris te Nijmegen	
441	Correspondentie
450	Stukken betreffende politionele zaken, 1944-1945
452	Stuken betreffende de brandweer, luchtbescherming en mijnopruiming, 1944-1945

461	Stukken betreffende openbare werken en wederopbouw, 1944-1945
470	Graven van militairen, 1945
471	Overige stukken, 1944-1945

Tabel 7: Berichtgeving van het Militair Gezag van Gelderland.

Archieven: Nationaal

Nationaal Archief Den Haag

In het Nationaal Archief is archief *2.04.53.15 Ministerie van Binnenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946* geraadpleegd. In 1936 trad de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen in werking. Dat leidde tot de oprichting van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, die tot taak had de gemeentelijke activiteiten op dit terrein te begeleiden en te controleren. Luitenant-generaal b.d. P.H.A. de Ridder werd destijds aangesteld als inspecteur. In 1942 verving de Duitse bezetter de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen door de Luchtbeschermingsverordening. Dit bracht de luchtbescherming sterker onder de controle van de bezetter. De inspectie werd uitgebreid en overgeheveld naar het directoraat-generaal van Politie van het ministerie van Justitie. Luitenant-kolonel A. van Batenburg werd aangesteld als hoofdinspecteur. Na de bevrijding volgde op 15 juli 1945 algemeen ontslag van het personeel van de inspectie.

Het archief bevat stukken over de eigen organisatie, correspondentie met de Duitse bezetter, met overheidsinstellingen over maatregelen om objecten te beschermen en met bedrijven die luchtbeschermingsartikelen leverden. Tot de onderwerpen die aan de orde komen behoren voorlichtingsmateriaal voor de bevolking, rapporten over luchtactiviteiten, maatregelen voor de bescherming van kunstschatten, monumenten, scholen en kerken, regels voor verduistering, voorschriften voor schuilkelders, sirenes, gasmaskers, de organisatie van de luchtbescherming, oefeningen, cursussen en evacuatieplannen.

Tevens is archief *2.13.210 Commissie van Proefneming* met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814-) 1867-1942 geraadpleegd. De Commissie van Proefneming (CvP) was een instelling die zich bezighield met proeven betreffende wapens en artilleriegeschut. In de archiefstukken zijn ook staten opgenomen betreffende plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, in het begin van de oorlog.

Ook *2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen [1940-1941]; Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)* is geraadpleegd met betrekking tot mogelijk relevante gegevens voor het onderzoeksgebied. Dit betreft het archief van het ministerie van Defensie (later Oorlog) dat vanaf 14 mei 1940 in Londen was gevestigd. Het hield zich onder meer bezig met luchtvaart, militaire operaties en inlichtingen uit Nederland. Ook een onderzoek naar het verloop van de Meidagen van 1940 en de voorbereiding van de terugkeer naar Nederland behoorde tot het takenpakket. Het Bureau Londen hield zich na de bevrijding bezig met de afwikkeling van zaken in Engeland, waarna het in 1947 werd opgeheven.

2.04.53.15 INSPECTIE BESCHERMING BEVOLKING LUCHTAANVALLEN		
Inv.nr.:	**Omschrijving:**	
69-79	Meldingen en proces-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941	
	73	Gelderland

Tabel 8: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft de documenten van de Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen.

2.13.210 Ministerie van Defensie: Commissie van Proefneming	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940

Tabel 9: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft de Commissie van Proefneming.

2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1941 - Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)		
Inv.nr.:	Omschrijving:	
1788-2107	1846	Provincie Gelderland, 1943-1945

Tabel 8: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft het Ministerie van Oorlog in Londen.

NIOD Instituut voor Oorlogs- Holocaust- en Genocidenstudies Amsterdam

Bij het NIOD, is het archief van '*Generalkommissar für das Sicherheitswesen en Höhere SS- und Polizeiführer*' geraadpleegd. Als Generalkommissar für das Sicherheitswesen en Höhere SS- und Polizeiführer was Hanns Albin Rauter (1892-1949) belast met de "openbare orde en veiligheid". De SS, de Befehlshaber der Sicherheitspolizei und des SD en het totale Nederlandse politieapparaat ressorteerden onder hem. Rauter was als Generalkommissar ondergeschikt aan Seyss-Inquart, maar in zijn hoedanigheid als Höhere SS- und Polizeiführer, waardoor hij rechtstreeks in contact stond met Reichsführer SS Heinrich Himmler, wist hij een zelfstandige positie te verwerven. Tevens is het archief van het Departement van Justitie tussen 1940 en 1945 geraadpleegd, te weten: *216k Departement van Justitie (1935) 1940-1945 (1950)*. De archiefonderdelen van het Departement van Justitie, behorende tot de Collectie Nederlandse Overheidsinstellingen, zijn gesplitst in het eigenlijke departement en de diensten die onder het departement ressorteerden. De afdeling "departement" vormt slechts een fractie van het geheel. Van het daaropvolgende gedeelte, hoofdzakelijk daterend van 1943 af, heeft het overgrote merendeel der stukken betrekking op de Gewestelijke Politiepresidenten, de Politie en de Marechaussee. Deze stukken zijn echter van weinig betekenis en handelen hoofdzakelijk over routine-aangelegenheden als brand, diefstal, overvallen, opsporingen etc. De gebruikelijke ordening volgens het zgn. "herkomstprincipe" bracht met zich mee, dat men hier en daar doublures aantreft. Zo heeft bijv. de Rijksvreemdelingendienst zowel onder de Rijksrecherchecentrale van het Directoraat-Generaal van Politie als onder die van de Gevolmachtigde voor de Reorganisatie van de Nederlandse Politie geressorteerd. Onder beide rubrieken vindt men dus stukken van de RVD. In een enkel geval is van de ordening volgens dit principe afgeweken; dit was o.m. het geval bij de stukken welke betrekking hebben op de luchtbescherming. Behalve documenten, afkomstig van de afdeling Luchtbescherming zelf, bevinden zich hieronder namelijk ook rapporten, correspondentie etc. van de afdelingen Politie, Marechaussee e.d. Deze zouden dus eigenlijk bij genoemde afdelingen dienen te worden ondergebracht, doch ter vermijding van tijdrovende verschuivingen binnen het archief werd besloten, deze stukken, die als één geheel ontvangen werden, bijeen te laten.

077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West), (1938) 1940-1945	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943

Tabel 10: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam voor wat betreft het Archief van het Generalkommissariat.

216K DEPARTEMENT VAN JUSTITIE, (1935) 1940-1945 (1950)	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee in-zak het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 – 28 april 1944
181	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn.
182	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem.
183	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh.
184	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d IJssel-Dwingeloo.
185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle
186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen

Tabel 11: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam voor wat betreft het Archief van het Departement van Justitie.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag

De collectie “Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940–1945)” met collectienummer 575 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) dient conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten te worden geraadpleegd. De collectie “Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940” met collectienummer 409 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie hoeft enkel te worden geraadpleegd indien uit raadpleging van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten hebben plaatsgevonden in de periode mei 1940.

Uit de inventarissen van beide collecties zijn geen documenten geselecteerd die relevant zouden kunnen zijn voor (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

De Explosieven Opruimingsdienst en het Semi-statisch Informatie Beheer Defensie

Voor deze bureaustudie is ten behoeve voor verder inzicht betreffende eerdere gedocumenteerde ruimingen van Ontplofbare Oorlogsresten in of nabij het onderzoeksgebied het archief van de Explosieven Opruimings-Dienst Defensie (EOD) te Soesterberg bestudeerd. De EOD is eigenaar van twee archieven: het Mijnenveld-register en het archief met de ‘Uitvoeringsopdrachten (UO’s)’ – ook betiteld als ‘Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (MORA’s)’; de zgn. ruimrapporten.

Voor dit onderzoek is een overzicht van de UO’s/MORA’s van het onderzoeksgebied ontvangen. Uit de praktijk is gebleken dat door de EOD en haar voorgangers het dichtstbijzijnde adres in de omgeving van de vindplaats als locatie aanduiding wordt gehanteerd. Dit kan betekenen dat het gemelde of geruimde object op een locatie (bijvoorbeeld in akkerland achter het vermelde adres) is gevonden zodat naderhand slechts bij benadering de locatie kan worden aangegeven. Om de door de EOD opgegeven adressen en plaatsaanduidingen te lokaliseren is gebruik gemaakt van Google Maps. Er heeft beperkte controle plaatsgevonden of de hieraan ontleende adresgegevens corresponderen met mogelijk in de loop van de jaren veranderde huisnummering,

straatnamen of perceelindelingen. Verder zijn te globale locatieaanduidingen en ruimingen waarbij geen Ontplofbare Oorlogsresten zijn aangetroffen (bijvoorbeeld “schroot”) niet meegenomen.

Bovenstaande heeft geresulteerd in onderstaande tabel, waarbij de locatie ‘Erlecomseweg 80’ is gemarkeerd. Deze locatie is het duidelijkst herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Wat opvalt, is dat er op de aangegeven locatie de volgende ontplofbare oorlogsresten veelvuldig voorkomen:

- 4.2-inch mortier (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Rookgranaat van 75mm (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Rookgranaat van 25-ponder (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Brisantgranaat van 8 cm mortier
- Brisantgranaat van 10,5cm
- Brisantgranaat van 57 mm
- Brisantgranaat van 60 mm mortier (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Springrookgranaat van 3-inch mortier
- Staartstuk 81mm mortier (regelmatig aangetroffen kaliber)
- Zowel Geallieerde als Duitse handgranaten (regelmatig aangetroffen type)

Op de handgranaten na, wordt in bijna alle gevallen melding gemaakt van het feit dat het aangetroffen munitieartikel verschoten (en dus niet gedumpt) is. Dit bevestigt het feit dat het gebied met voorgenoemde geschutmunitie beschoten is geweest. Hoewel niet feitelijk vast te stellen valt dat de aangetroffen artikelen daadwerkelijk in het te bewerken gebied zijn aangetroffen, doen de locatieaanduiding Erlecomseweg 80 en de hoeveelheid vondsten waarbij dit adres als vindplaats wordt genoemd, vermoeden dat hier meerdere ontplofbare oorlogsresten zijn aangetroffen.

Gezien het feit dat de vondsten verspreid over de jaren heen gedaan zijn (1971, 1973, 1974, 1975, 1977, 1979, 1981, 1984, 1986, 1987, 1988, 1994, 1995, 1996, 2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2011, 2012, 2013 en 2018) zorgt er voor dat de vondsten niet gepaard zijn aan één enkele bodemroerende activiteit.

MELDINGS- EN RUIMGEGEVENS VAN VERDACHTE OBJECTEN / ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN (1971-2019)

Nummer	Locatie	Aangetroffen
19710464	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Rookgranaat Phosphor, 4.2 inch, mr was gedeeltelijk open gesprongen
19711439	Aan de Kapitteldijk	1x Brisantgranaat 4.2 inch mortier
19711491	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mr
19720041	Erlecomseweg 80, Erlecom	2x gedeeltelijk gedetoneerd rookgranaat phosphor van 4.2 inch.mr; 1x prof.lich. van rookgranaat van 25 ponder
19720724	Duffeltdijk, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis
19730594	Erlecomseweg 80 (K. Jeuken), Erlecom	1x Spring rookgranaat van 75 mm; 1x Rookgranaat van 25 ponder/leeg
19730982	Erlecomseweg te Erlecom	1x Lichtgranaat van 2 inch mortier
19732107	Duffeldijk 1, Leuth	1x Brisantgranaat van 2 cm; 1x Brisantgranaat van 20 mm; +/- 100x KKM (divers)
19732954	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Scherf van 4.2 inch mortier
19740012	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x aan? Handgranaat ei (Duits) (??)
19750709	Kapitteldijk 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis
19750932	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Spring rookgranaat van 3-inch mortier; 1x Rookgranaat van 25 ponder (leeg)
19751143	Nabij Duffelse dijk te Leuth	1x Brisantgranaat 17 ponder met schokbuis
19763492	Kapitteldijk 3, Leuth	2x Brisantgranaat van 8 cm mr (Duits) met schokbuis
19770833	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Handgranaat MKII ontsteker
19771206	Achter boerderij in weiland, Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis nr 244 (verschoten); 16x Rookpotten afh van rookgranaat van 25 ponder

19771836	In bouwland achter Erlecom-seweg 80	1x Hangranaat Mills 36 met ontsteker
19773093	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Spring rookgranaat van 4.2 inch open gebarsten
19773561	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mortier met schokbuis
19781178	Dusselldijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis mr 117 (verschoten)
19791309	Erlicomseweg 84, Erlecom	1x Handgranaat Mills 36 met beugel
19791406	Steenheuvelsestraat Leuth	1x Brisantpantsergranaat van 7.5 cm (Duits) met bodem- buis niet verschoten met springlading; 1x opengesprongen lichaam van 75 mm granaat; 1x strt van 4.2 inch mortier-granaat
19793434	Nabij Erlecomseweg 80, in bouwland	1x Brisantgranaat van 10.5 cm (Duits) verschoten met schokbuis
19810615	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Lichaam van spring rookgranaat van 75 mm
19813440	Erecumseweg te Erlecom	1x Brisantgranaat van 81 mm mortier (Amerikaans) met schokbuis M52 afgebroken
19820716	Steenheuvelstraat Leuth (op bouwland)	1x Rookgranaat van 25 ponder (leeg)
19820717	Erlecomseweg, Erlecom (in bouwland)	1x Brisantgranaat van 3 inch mortier met ontsteker schok-buis No 152
19820972	Steenheuvelseweg 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met ontsteker WGZ 38 (Duits)
19831801	Duffeltdijk	1x Brisantgranaat van 17ponder met schokbuis no 244 (ver-schoten)
19832375	Aan Erlecomseweg achter manege te Erlecom	1x Brisantgranaat pantser van 75 mm met schokbuis M48
19832429	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis (ver-schoten)
19841918	Akkerland aan de Steenheu-velsestraat te Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis
19843684	Ellekomseweg 80, Ellekom	1x Handgranaat mills 36
19862942	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Rookgranaat van 25 ponder met tijdschokbuis No 221
19863137	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Handgranaat Mk 2 (?)
19870921	Buffeldijk 1 Leuth	1x Brisantgranaat van 3.7 inch met restant ontsteker
19872697	Erlecomseweg 80	1x Brisantgranaat 75 mm met restant ontsteker
19880821	Steenheuvelsestraat bij wo-ningbouwvereniging	1x Brisantgranaat van 3.7 inch met buis
19881244	Kappiteldijk 3 te Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis No 117 verschoten (Engels)
19882849	Erlekomseweg 80, Erlekom	1x Brisantgranaat van 57 mm met restant ontsteker, ver-schoten; 1x Brisantgranaat van 60 mm mortier met ontsteker; 2x Handgranaten Mills sb.
19891439	Ellecomseweg	1x Brisantgranaat van 3.7 inch zonder buis
19893402	Erlekampseweg te Leuth	1x Brisantgranaat van 6 ponder/57 mm, mechanische tijdschok-buis no. 207 serie, ver- schoten leeg; 1x Brisantgranaat van 3.7 inch, verschoten met bodembuis 207 serie
19893864	Kapiteldijk 3 te Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm MR (Duits) met WGRZ 38; 1x Restant steelhandgranaat (Duits)
19900488	Erlekomseweg 80, Erlekom	1x Handgranaat Mills 36
19901989	Leuth, Kapitteldijk	2x Rookgranaat van 25 ponder/verschoten/leeg; 1x Stst van 4.2 inch mr
19902232	Leuth, Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis nr 117 (verschoten)
19902902	Erlecom, Erlecomseweg	1x Handgranaat MK II
19910790	Kapitteldijk te Leuth	1x Rookgranaat van 25 ponder verschoten
19912241	Kapittelsedijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mortier met schokbuis 162; 1x

		Restant van spring rookgranaat van 4.2 inch mortier; 1x Geweergranaat 40 mm Anti Tank (Duits); 1x Restant van lichtgranaat 2 inch mortier B4
19912335	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Handgranaat MK II, restant ontsteker
19912491	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met wgrz Duits verschoten
19912561	Wuffeldijk, Leuth	1x Anti Tank Brisantgranaat van 7.5 cm met ontsteker gr 38 Duits Verschoten
19921241	Erlecomseweg 84, Erlecom	1x Brisantgranaat van 3 inch met schokbuis 152/162?
19921553	Steenheuvelsestraat Leuth	1x Strtst van 4.2 inch mortier
19922502	Steenheuvelsestraat 3 Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis No 119 verschoten (Engels)
19940806	Ellecomseweg 80, Ellecom	1x Spring rookgranaat van 3 inch mortier met schokbuis; 1x Rookgranaat van 25 ponder met restant ontsteker verschoten 2x rookpotten; 1x Restant mgr 4.2 inch zonder explosieve stof
19940868	Duffeltdijk 4, Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met ontsteker 117 verschoten
19941369	Duffeltdijk in bouwland Leuth	1x Brisantgranaat mortier van 8 cm met WGRZ, zonder tijdbuis, verschoten
19951151	In een weiland aan de Erlecomseweg 80 te Erlecom	1x Restant 60 mm mortier; 1x Restant stst 3 inch mortier; 1x Restant stst 81 mm mortier
19952215	Duffeltdijk Leuth	2x Brisantgranaten van 8 cm mortier met schokbuis wgrz 38
19952266	Erlekomseweg 80 Erlekom	1x Restant schokbuis M48 serie; 1x stst van 3 inch mortier; 1x Restant schokbuis No 152/162; 1x Handgranaat MK II zonder beugel; 1x Restant tijdschokbuis No 221
19960082	t.b.v. Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Steelhandgranaat nr 24 Duits, geworpen
19960162	Duffelsdijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 17 ponder verschoten met restant ontsteker No 244/257
19961613	Erlekomseweg	1x Rookpot van 25 ponder; 1x Ontsteker van handgranaat met duplslp; 1x Magazijn met patroon; +/- 100 KKM diverse
19970775	Kappiteldijk	1x Restant van 4.2 inch mr fosfor (spring rookgranaat)
19980197	Duffeltdijk 1	1x Brisantgranaat van 25 ponder met restant 117/119 verschoten
19980239	Erlecomsedijk/Duffeltsedijk	1x Handgranaat Mills 36
20010573	Weiland, Steenheuvelsestraat	1x Rookgranaat van 25 ponder, met restant tijdschokbuis 22, verschoten, leeg
20010763	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Restant van spring rookgranaat van 81 mm, met restant fosfor
20021200	Duffeltdijk, lantaarnpaal	1x Brisantgranaat van 2 inch mortier met schokbuis nr 151/161
20021533	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 60 mm mortier plus restant schokbuis M52/M53, niet verschoten (compleet schot); 1x Brisantgranaat van 81 mm mortier plus restant schokbuis M52/M53, verschoten
20040158	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 81 mm mr./met restant schokbuis M52; 1x Brisantgranaat van 40 mm/zonder ontsteker/met Lspzvn verschoten
20050034	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Staartstuk plus stuklichaam van 4.2 inch spring rook- granaat mortier; 1x Staart stuk plus stuk lichaam van 81 mm spring rookgranaat cq mortier; 1x Lichaam van 40 mm brisantgranaat, leeg, verschoten
20050968	Kapitteldijk 8 Leuth, weiland	1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis nr 257 (verschoten)

20051368	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Staartstuk van lichtgranaat van 81 mm mortier; 1x Restant van brisantgranaat van 25 ponder met restant springstof, zonder ontsteker, verschoten
20051497	Steenheuvelsestraat	3x Rookgranaten van 25 ponder leeg (verschoten); 1x Rookpot van 25 ponder
20070136	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 60 mm, mortier, met restant ontsteker, verschoten; 1x Brisantgranaat van 75 mm, met restant overdrager, verschoten
20070515	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgeweergranaat HR 30 (Duits)
20070677	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Restant rookgranaat WP van 4.2 inch mortier
20071501	Weiland ter hoogte van Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier, met ontsteker, WyrZ 38, niet verschoten
20081210	Steenheuvelsestraat 2, Leuth	1x Restant lichaam van 7.5 cm met restant springstof
20110172	Erlehomseweg 80 Erlecom	1x Lichaam van 75 mm (Brisantgranaat/Springrookgranaat)
20110205	Erlecomseweg 80	1x Scherfhandgranaat No Mills 36
20121096	Erlekomseweg 80	1x Rookgranaat van 25 ponder met tijdschokbuis No 221 (UK) verschoten
20131739	Kapitteldijk Leuth	1x Anti tank brisantgranaat 75 mm M66 met bodembuis M62 verschoten
20131950	Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Brisantgranaat van 75 mm zonder ontsteker (USA)
20180164	Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Rookgranaat van 25 ponder met restant tijdschokbuis No 221 serie (verschoten)
20181076	Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 7.5 cm met AZ23 Duits, niet verschoten; 1x Panzerschreck, leeg; 1x Munitiekist MG, leeg; 1x Restant huls van 7.5 cm
20190933	Duffeltsedijk Leuth	1x Rookgranaat van 25 ponder met restant tijdschokbuis No 221, verschoten leeg; 1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis No 257 (UK), verschoten
20191276	Kappiteldijk Leuth	1x Schokbuis M48 serie (gewapend)
20200241	Erlecomsedam 110	brisantpantsergranaat; 8,8 cm met bodembuis 5127 (verschoten)
20202696	Duufeldijk Boerderij Baltussen	Brisantpantsergranaat; 8,8cm met bodembuis voor 8,8cm , verschoten.
20202760	Kapitteldijk 46	Brisantgranaat; 4,2Inch mortier met schokbuis No 152/162, verschoten
20210998	Duffeltdijk 1	Rookgranaat; 25 pr met restant tijdschokbuis No.221B, verschoten
20211167	Kapitteldijk 8	1x ontsteker ; M54 verschoten 1x geweergranaat ; nr 30 verschoten 1x ontsteker ; M48 verschoten 1x staartsuk ; 4,2 inch mortier verschoten 1x brisantgranaat ; 20mm zonder ontsteker verschoten
20211447	Duffeltdijk thv nr 12	Rookgranaat; 25 pdr met restant tijdschokbuis No 221 (verschoten)

Tabel 12: De geselecteerde en geanalyseerde meldings- en ruimrapporten uit (de omgeving van) het onderzoeksgebied over de periode 1971-2021.

Een nadeel van het meldings- en ruimarchief van de EOD is dat deze niet volledig is: over de meldingen/ruimingen tussen 1940-1944 en 1947/1948-1971 zijn bij de EOD en het Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie van Defensie (SIB) nauwelijks gegevens beschikbaar. Eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied over de periode medio 2010-2019 zijn digitaal raadpleegbaar bij de EOD. Het SIB te Rijswijk beschikt nog wel over het archief van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (M.M.O.D). Deze dienst was in de periode 1945-1947 verantwoordelijk voor het opruimen van

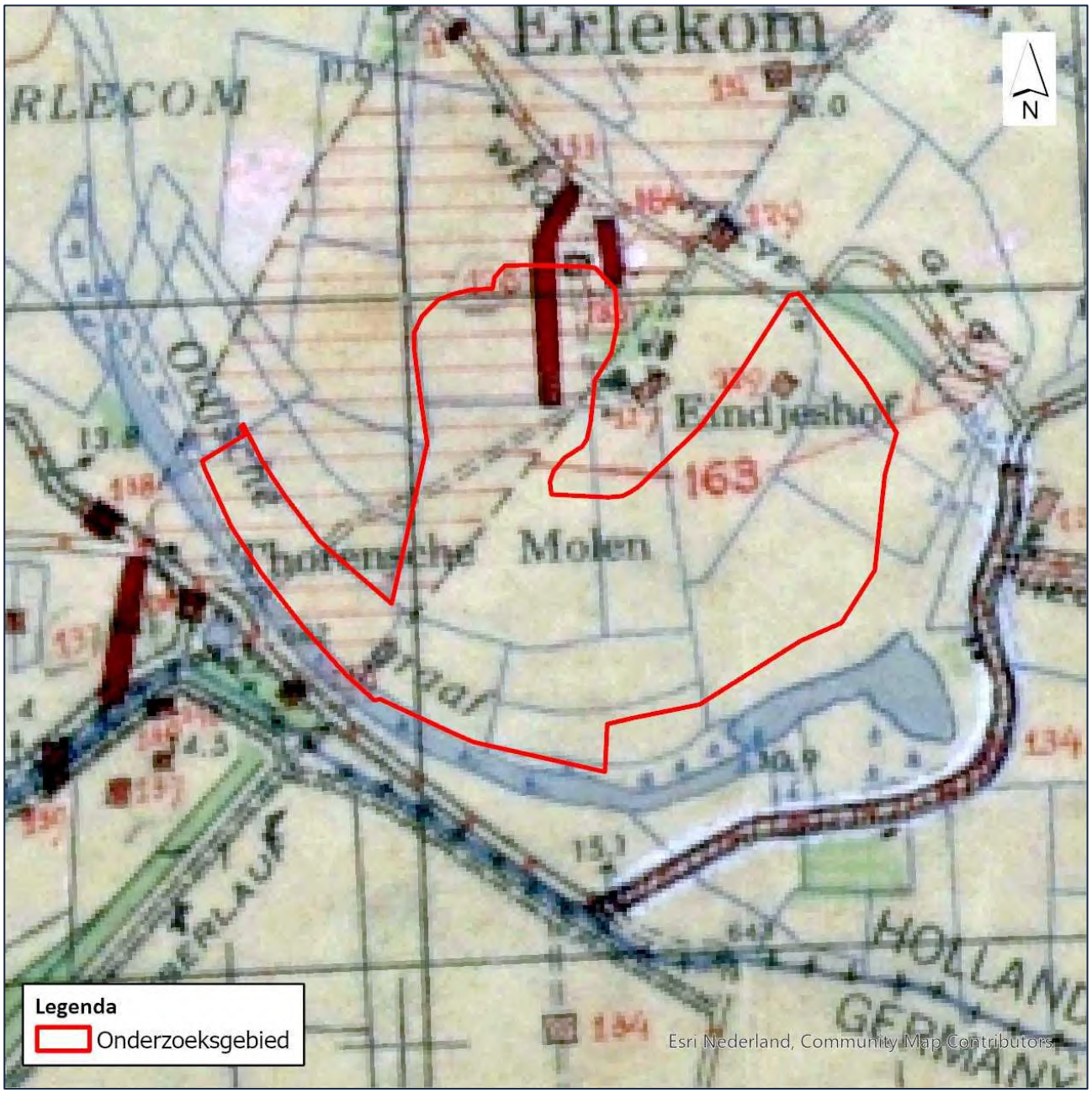
mijnen en achtergelaten munitie, waardoor een klein deel van de leemten in kennis opgevuld is. Het archief van de M.M.O.D bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingrapporten uit diverse Nederlandse gemeenten en is voor deze studie eveneens geraadpleegd voor de relevante locaties.

ARCHIEF MIJN- EN MUNITIEOPRUIMINGSDIENST (M.M.O.D.)	
Inv.nr.:	Omschrijving
Doos 43	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 43 A t/m B
Doos 44	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 44 B t/m E
Doos 45	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 45 E t/m G
Doos 46	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 46 G t/m H
Doos 47	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 47 H t/m K
Doos 48	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 48 K t/m L
Doos 49	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 49 M t/m N
Doos 50	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50 N t/m O
Doos 51	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 51 P t/m S
Doos 52	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U
Doos 53	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 53 V t/m W
Doos 54	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 54 W
Doos 55	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 55 W t/m Z

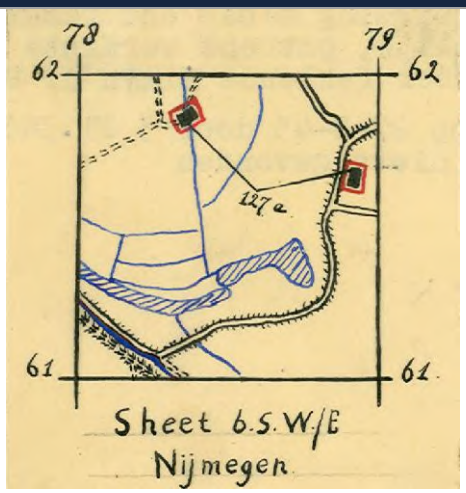
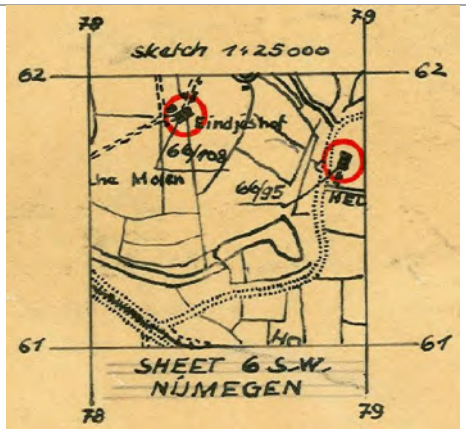
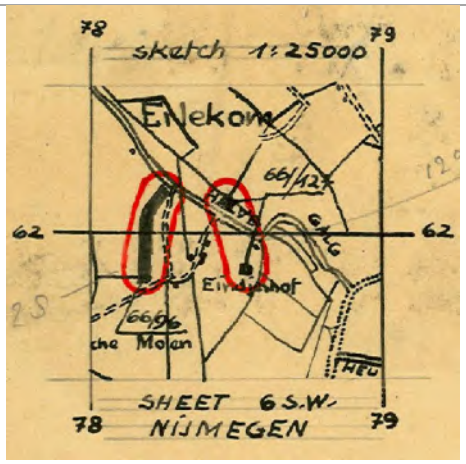
Tabel 13: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken van het Semi-statisch Informatie Beheer (SIB) van het Ministerie van Defensie.

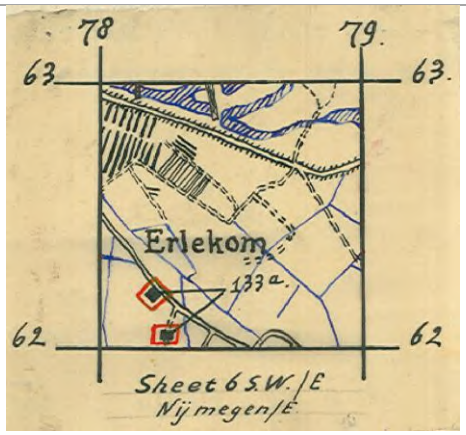
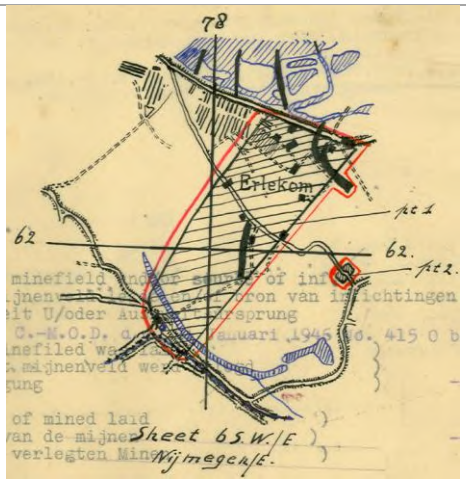
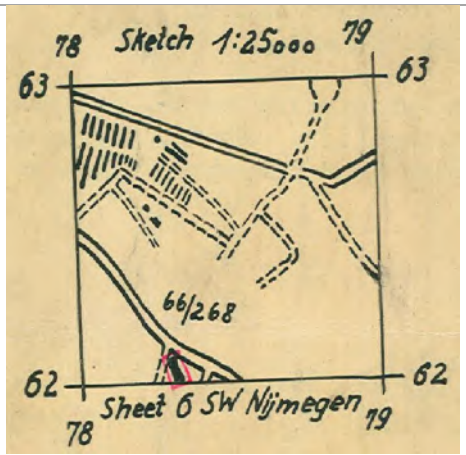
Gedurende de oorlog zijn door de strijdende partijen mijnenvelden ingericht. Deze velden werden voor verschillende doeleinden aangelegd: bescherming, verdediging, het stoppen of desorganiseren van de vijandelijke opmars. Daarnaast werden zogenaamde ‘schijnmijnenvelden’ aangelegd. Een dergelijk veld bevatte geen explosieven en had het doel om de vijandelijke opmars te vertragen. Het soort (antitank- of antipersoneelmijnen) en het aantal gelegde mijnen binnen een mijnenveld was afhankelijk van de functie van het veld.

Na de oorlog zijn de mijnenvelden in Nederland (voor zover bekend) in kaart gebracht in zogenaamde “mijnenboeken”. Deze mijnenkaarten zijn in het bezit van de EOD. Voor deze bureaustudie is bij de EOD navraag gedaan of er voor het onderzoeksgebied mijnenvelden zijn gedocumenteerd. In een schriftelijke reactie van de EOD is aangegeven dat het onderzoeksgebied daadwerkelijk bekend staat als locatie waar mijnenvelden zijn aangelegd. Xplosure heeft hierop de bijbehorende leg- en ruimrapporten van de bewuste mijnenvelden bestudeerd, waardoor de volgende overzichten zijn te maken:



P02417_MK_01: Fragment uit de mijnenboeken van de EOD, met daarop aangegeven het plangebied en de vakken waarbinnen antipersoneels- of antitankmijnen zijn gelegd.

No.	Locatie	Gelegd	Geruimd	Vermist
127a		Antitank en antipersoneelsmijnen. Aantallen onbekend	Geen	Onbekend. De velden zijn op 27 augustus 1945 onderzocht. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. In april 1946 zijn nog twee zoekacties geweest, waarbij wederom geen mijnen zijn aangetroffen.
127g		Antitank en antipersoneelsmijnen. Aantallen onbekend	Geen	Onbekend. De velden zijn op 27 augustus 1945 onderzocht. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen.
128		Antitank en antipersoneelsmijnen. Aantallen onbekend	750 Sch.-Minen	Onbekend. Omdat het aantal gelegde mijnen niet gedocumenteerd is, is niet bekend of alle mijnen weg zijn. Aangezien het type mijn bestond uit een houten kistje, kan aangenomen worden dat deze in de loop der jaren dermate aangetast zijn, dat ze (mits al aanwezig) nog teruggevonden zullen worden.

133		Antitankmijnen, antipersoneelsmijnen en booby-traps. Aantallen onbekend	Geen	Onbekend. De velden zijn op 27 augustus 1945 onderzocht. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. In april 1946 is nog een zoekacties geweest, waarbij wederom geen mijnen zijn aangetroffen.
163		Onbekend	Geen	In het ruimrapport staat het volgende vermeld: "*De in het hiervoren genoemde schrijven vermelde object betreft geen officieel mijnenveld, maar een gevarengebied. In dit gebied lagen de volgende mijnenvelden: 6, 6SW, 80, 101, 75, 81, 90, 82, 83, 133, 128, 129, 138, 139, waarvoor ik U naar de betrokken ruimingscertificaten moge verwijzen*."
164		Onbekend	29 Sch.-Minen	Onbekend. Omdat het aantal gelegde mijnen niet gedocumenteerd is, is niet bekend of alle mijnen weg zijn. Aangezien het type mijn bestond uit een houten kistje, kan aangenomen worden dat deze in de loop der jaren dermate aangetast zijn, dat ze (mits al aanwezig) nog teruggevonden zullen worden.

Tabel 14: Interpretatie van voor het onderzoeksgebied relevante leg- en ruimrapporten voor wat betreft mogelijk nog (deels) aanwezige mijnenvelden.

Uit de achterhaalde gegevens omtrent voormalige mijnenvelden in en om het onderzoeksgebied kan geconcludeerd worden dat in geen geval het aantal daadwerkelijk gelegde mijnen gedocumenteerd is. Bij naoorlogse zoekacties zijn bij twee verdachte velden daadwerkelijk antipersoneelsmijnen aangetroffen. Het betroffen hier respectievelijk 750 en 29 Schüh Minen. Aangezien deze (op de ontsteker en de springstof na) uit

hout bestonden, worden deze vandaag de dag (door de vergankelijkheid van he materiaal) enkele zeer sporadisch nog teruggevonden. Deze vondsten zijn in geen geval meer in werkende staat.

Archieven: Internationaal

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

In het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg is de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafworpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 – 10 november 1941. Uit raadpleging van dit archief (RL 2-II Generalstab Der Luftwaffe / Luftwaffenfűhrungsstab) is gebleken dat er voor het onderzoeksgebied geen gegevens omtrent oorlogshandelingen naar het onderzoeksgebied herleidbaar zijn.

The National Archives te Londen

Voor deze bureaustudie is in archiefmateriaal afkomstig van The National Archives (TNA) te Londen een relevante onderzoeksinspanning geleverd aangaande het verzamelen van informatie over door de Royal Air Force uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij is de periode 10 mei 1940 – 8 mei 1945 in ogenschouw genomen en is onderzoek verricht in relevante stukken van meerdere onderdelen van de Royal Airforce.[9] Het onderzoek is hierbij gericht op het vaststellen van het aantal, de hoofd- en subsoort, gewichtsklasse en het type ontsteker(s) van eventuele afwerpmunitie en raketten die tijdens de luchtaanval zijn ingezet en op de inslaglocaties daarvan.

Naast informatie over luchttroepen beschikt TNA eveneens over zogenoemde 'War Diaries' van Britse, Canadese en Schotse eenheden ten tijde van de bevrijding van Nederland. Uit de archiefstukken van de AIR- en WO-collecties kunnen gegevens gevonden worden omtrent aanvalsdoelen, gevechtshandelingen en de gehanteerde of gebruikte ontplofbare oorlogsresten.

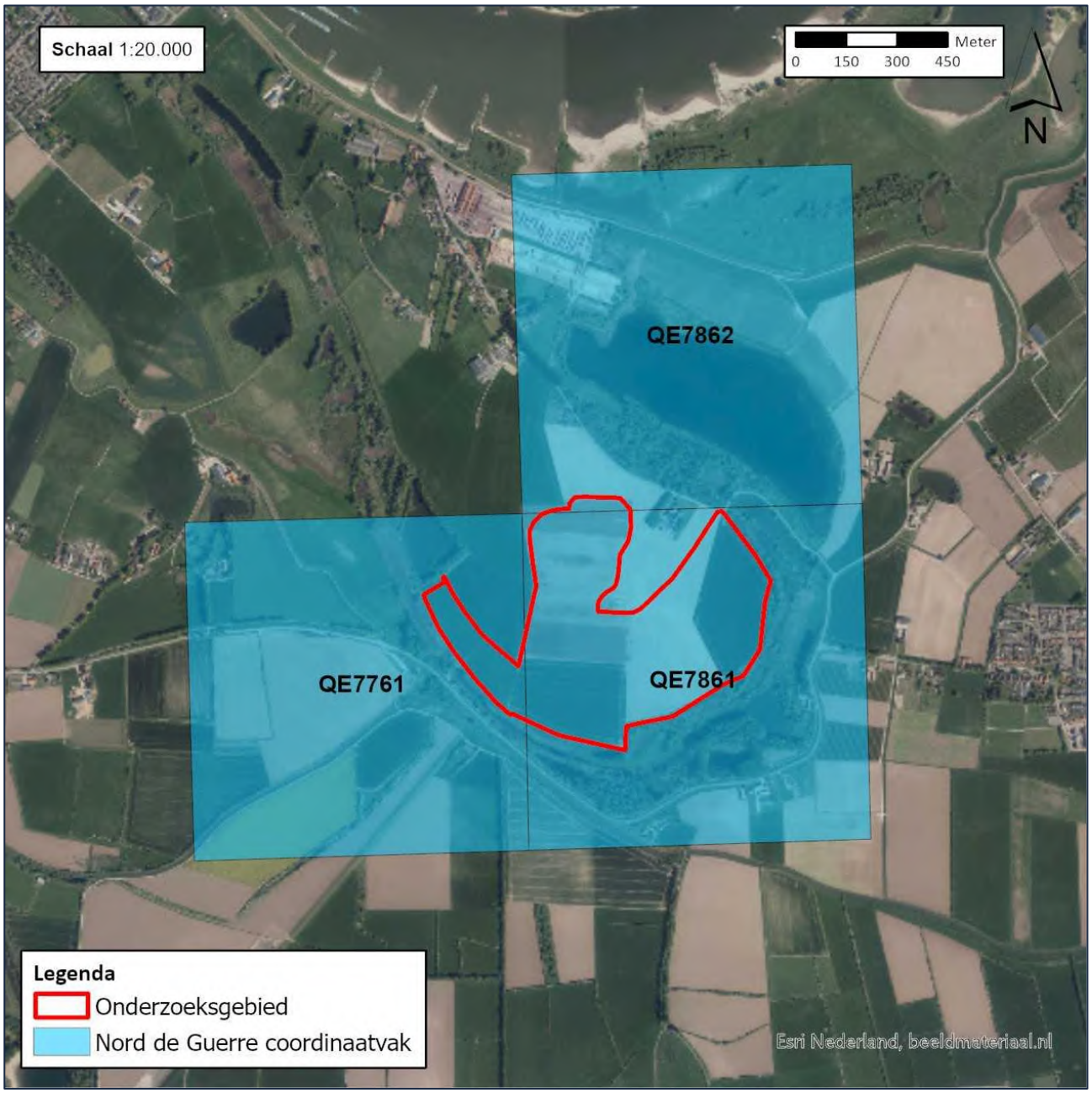
De Geallieerden hanteerden gedurende de Tweede Wereldoorlog onder andere het zogeheten Nord de Guerre coördinatenstelsel. De gegevens uit internationaal bronnenmateriaal (zoals bijvoorbeeld *Daily Logs* of *War Diaries*) met de eventueel daarin aangehaalde coördinaten zijn door middel van Geallieerde stafkaarten herleidbaar naar een locatie.

De volgende kaartvierkanten (elk met een oppervlakte van circa 1km²) zijn bij het doornemen van de Geallieerde bronnen gehanteerd:

NORD DE GUERRE COÖRDINAAT:	
QE7862	Het onderzoeksgebied
QE7761	Het onderzoeksgebied
QE7861	Het onderzoeksgebied

Tabel 15: De gehanteerde kaartvierkant bij het doornemen van de *Daily Logs*.

[9] Onderdelen van de Royal Airforce kunnen betreffen Bomber Command, Coastal Command, Fighter Command / Air Defence Britain en Second Tactical Airforce. Afhankelijk van de achterhaalde indicaties omtrent luchtaanvallen, kunnen de relevante luchtmachtonderdelen nader bestudeerd zijn.



P02417_NdG_01: Topografische situatie van het plangebied anno nu, met daar op geprojecteerd, het onderzoeksgebied en de Nord de Guerre kaartvierkanten zoals die tijdens de Tweede Wereldoorlog werd gehanteerd.

Hoewel er uit literatuur en overig archiefonderzoek geen feitelijke aanleiding is gevonden om aan te nemen dat het onderzoeksgebied bij bombardementen betrokken is geweest, is zekerheidshalve gebruik gemaakt van de Daily Logs van de Geallieerde 2nd Tactical Airforce (2nd TAF – een Geallieerd luchtleger welke veelvuldig in de periode september 1944-april 1945 boven Nederland actief was). Deze gegevens zijn afkomstig uit *The National Archives* te Londen. Uit deze gegevens kan in de meeste gevallen (onder andere) informatie worden gehaald omtrent de aanvalsdoelen, het verloop van de gebeurtenissen/gevechtshandelingen en de gehanteerde wapens en/of gebruikte Ontplofbare Oorlogsresten.

Alvorens de gegevens uit deze *Daily Logs* verwerkt worden, dienen de volgende zaken opgemerkt te worden. De ervaring leert dat enige terughoudendheid bij het hanteren van de gegevens uit deze bron op zijn plaats is. Coördinaataanduidingen, informatie over bommenlast en gevechts-/ bombardementsbeschrijvingen kun-

nen door allerlei oorzaken niet overeenkomen met de werkelijke gebeurtenissen en/of locaties. Indien voorhanden, zal door middel van ander bronnenmateriaal (zoals de Operation Record Books van de betrokken RAF-squadrons) of luchtfotoanalyse wordt getracht de (beschreven locaties van de) oorlogshandelingen te verifiëren en (indien relevant) te herleiden.

Voorgenoemd kaartvierkanten zijn bij de bestudering van onderstaande archiefdocumenten meegenomen:

AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
714	2nd Tactical Airforce: Daily log: July.- August 1944
715	2nd Tactical Airforce: Daily log: Sept.- Oct. 1944
716	2nd Tactical Airforce: Daily log: Nov.- Dec. 1944
717	2nd Tactical Airforce: Daily log: Jan.- Feb. 1945
718	2nd Tactical Airforce: Daily log: Mar.- May 1945

Tabel 16: De geraadpleegde documenten uit AIR37 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
929/67	Squadron Number: 127. Summary of Events: Y., Feb. 1945
929/68	Squadron Number: 127. Records of Events: Y., Feb. 1945

Tabel 17: De geraadpleegde documenten uit AIR27 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

WO 179 War Office: Canadian, South African, New Zealand and Indian (United Kingdom) Forces (Dominion Forces): War Diaries, Second World War	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
8th Infantry Brigade	
4526	Le Regiment De La Chaudiere, 1 Jan. – 30 Sept. 1945
4531	North Shore (New Brunswick) Regiment, 1 Jan. – 30 Nov. 1945
4544	1 Queens Own Rifles of Canada, 1 Jan. – 31 Oct. 1945

Tabel 18: De geraadpleegde documenten uit WO 179 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

Library and Archives Canada te Ottowa

De Library and Archives te Ottowa is door Xplosure voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Xplosure heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site van het LAC naar mogelijk significante documenten.

RG24-C-3	
Inv. Nr.	Omschrijving:
3rd Canadian Infantry Divison	
13768	3rd Canadian Infantry Division GS, Nov. 1944 – Feb. 1945
8th Infantry Brigade	
14144	8th Canadian Infantry Brigade HQ, Jan. - Feb. 1945
15129	North Shore (New Brunswick) Regiment, Feb. 1945 - Apr. 1946
15170	Queen's Own Rifles of Canada, Canadian Active Service Force, Feb. - Oct. 1945

15181	Le Regiment de la Chaudiere (Canadian Active Service Force), Nov. 1944 - Sept. 1945
Losse regimenten 3rd Infantry Division	
14465	13th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Feb. 1944 – Mar. 1945
14473	14th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Jan. - Oct. 1945
14541	12th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Feb. - Oct. 1945

Tabel 19: War diaries uit het archief van de Library and Archives Canada die voor dit onderzoek zijn geraadpleegd.

Nationale en internationale luchtfotoarchieven

Voor dit onderzoek heeft Xplosure de beschikbare luchtfoto's betreffende de datums waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden geïnventariseerd. Deze inventarisatie heeft plaatsgevonden op basis van de luchtfotocollecties van The Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland / National Collection of Aerial Photography te Edinburgh (NCAP), Wageningen UR te Wageningen (WUR) en de Topografische Dienst Kadaster te Zwolle (TOPO). Van de Topografische Dienst Kadaster zijn overigens ook kaarten bestudeerd die in het kader van de achterhaalde contra-indicaties de ontwikkelingen van het onderzoeksgebied in de naoorlogse periode in beeld hebben gebracht.

Uit de geïnventariseerde luchtfoto's zijn de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd. Bij de selectie is rekening gehouden met dekking, opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal. Er is getracht om luchtfoto's te gebruiken van vóór de oorlogshandelingen en van zo kort mogelijk ná de relevante gebeurtenis (mits van voldoende kwaliteit voor interpretatie op oorlogsschade).

Van de beschikbare luchtfoto's is de keuze gemaakt om beelden te analyseren van de maand fabruari 1945. In eze maand werden namelijk de laatste becshietingen uitgevoerd waarbij het plangebied betrokken kan zijn geweest. Bovemdien is dit de laatste oorlogsmaand waarin het gebied nog relatief drog was, althans nog niet geinundeerd. Eventuele Duitse verdediging als loopgraven, antitankgrachten of geschutstellingen zouden op deze beelden nog waarneembaar kunnen zijn.

De volgende beelden zijn voor het onderdeel luchtfotoanalyse geselecteerd, in ArcGIS Pro verwerkt en geanalyseerd op de aanwezigheid van munitie gerelateerde bodemverstoringen of –schades:

OPNAMEDATUM	SORTIENUMMER	BEELDNUMMERS	OPNAMEHOOGTE
02-02-1945	660/39	1007	onbekend (oblique)
22-02-1945	106G-4444	4017	1:15:000

Tabel 20: De geselecteerde, verwerkte en geanalyseerde luchtfoto's

Van bovenstaande luchtfoto's is het beeld van 22 februari 1945 voor de daadwerkelijke analyse middels ArcGIS Pro op de huidige topografie geplaatst en op munitie gerelateerde bodemverstoringen geanalyseerd. Resultaat van deze analyse is het gegeven dat er op de luchtfoto's geen sporen van munitiegerelateerde bodemverstoringen zijn waargenomen omdat het gebied op deze datum al geïnundeerd bleek te zijn. Op het beeld zijn wel de boerderijen waarneembaar, welke door oorlogshandelingen verwoest lijken te zijn. Een beter beeld wordt geschetst door de oblique van 2 februari 1945. Hierop is het gebied nog niet onder water gezet en zijn daadwerkelijk inslaglocaties van geschutmunitie waar te nemen.

Bijlage 2: Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

Deze bijlage maakt onderdeel uit van het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* en beschrijft uitgangspunten voor het beargumenteerd afbakenen van verdacht gebied.

INDICATIE	MILITAIR OBJECT
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Gebouw, bouwwerk of cluster van gebouwen en/of bouwwerken, al dan niet voorzien van wapens en/of Conventionele Explosieven (CE), dat dient ter verdediging, voor logistieke doeleinden of voor de huisvesting van militairen in oorlogstijd. Militaire gebouwen/bouwwerken kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën: ▪ veldversterkingen (lichte constructie van hout, grond e.d.); ▪ zware versterkingen (ongewapend/licht gewapend beton, baksteen/beton combinaties); ▪ duurzame versterking (zwaar gewapend beton, eventueel met stalen pantserdelen). Een niet-limitatieve opsomming van objecten waaraan kan worden gedacht: ▪ wapenopstelling; ▪ geschutopstelling; ▪ barak; ▪ munitieopslag, al dan niet in open veld; ▪ zoeklichtopstelling; ▪ radaropstelling; ▪ gevechtsloopgraaf; ▪ communicatieloopgraaf; ▪ schuilloopgraaf; ▪ schutterspu t; ▪ mangat; ▪ tankgracht- of geul; ▪ bunker, in de vorm van zware of duurzame versterking; ▪ kampement; ▪ obstakel, zoals prikkeldraadversperring, wegafzetting, drakentand, palenveld tegen luchtlandingen, net tegen torpedo's en afgezonken schip; ▪ een verdedigingswerk bestaande uit meerdere objecten.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de aard/functie van het object; ▪ of het object onderdeel vormde van een groter geheel; ▪ het aantal vermoedelijk aanwezige CE ter plaatse van het militair object gedurende het gebruik daarvan; ▪ de vermoedelijke locatie in of nabij het object waar CE werden opgeslagen; ▪ tijdstip en reden van het verlaten van het militair object (bijvoorbeeld:

	voordat de bevrijding plaatsvond, opmars vijandelijke troepen, algehele capitulatie, verplaatsen van wapens); ▪ informatie over het opruimen van het militaire object en / of de daar aanwezige CE; ▪ welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het object aanwezig zijn geweest; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het object of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de bekende aard/functie van het object.

INDICATIE	MIJNENVELD
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Geregistreerd mijnenveld of gebied waar ooit de aanwezigheid van landmijnen is vermoed.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het aantal en type gelegde mijnen; ▪ het aantal en type geruimde mijnen; ▪ of het mijnenveld meerdere keren op aanwezigheid van mijnen is onderzocht; ▪ de nauwkeurigheid van de aangegeven begrenzing van het mijnenveld; ▪ verschijningsvorm; ▪ welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het mijnenveld aanwezig zijn geweest; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het mijnenveld of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het mijnenveld.

INDICATIE	DUMPLOCATIE VAN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Informatie dat op een specifieke locatie CE in de landbodem en/of waterbodem zijn gedumpt met als doel CE te verwijderen of te verbergen
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het type of de typen CE die zijn gedumpt; ▪ losse CE of verpakt; ▪ wijze van dumping (met vrachtwagen, met de hand, vanaf een vaartuig); ▪ locatie van dumping (land/water); ▪ de verplaatsing van CE in het water en de ophoping bij obstakels in het water ingeval van dumping van CE in water.

INDICATIE	VLIEGTUIGCRASH
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Het neerkomen van (delen van) een militair vliegtuig, niet zijnde een geslaagde (nood)landing.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ of er aanwijzingen zijn dat er onderdelen van het toestel (of delen daarvan) in de bodem of op/in de waterbodem zijn achtergebleven, en zo ja: ▪ de bekende locatie(s) van neerkomen; ▪ de CE die aan boord waren bij neerkomen; ▪ de toestand van het toestel bij neerkomen; ▪ schadebeeld; ▪ de bergingswerkzaamheden die in de verschillende tijdvakken (in de directe nasleep van de crash, direct na de bevrijding en daarna) hebben plaatsgevonden; ▪ de ondergrondse verplaatsing van het toestel of delen daarvan; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de crashlocatie, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de crash; ▪ de mogelijke aanwezigheid van stoffelijke resten, milieukundige bodemverontreiniging (zoals brandstof) en archeologisch erfgoed.

INDICATIE	VERNIELINGSLADING
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Vernielingslading (al dan niet in werking gesteld)
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ gebruikte CE als vernielingslading; ▪ de aard van het te vernietigen object, zoals gebouwen, bruggen en wegen; ▪ de (locatie van) de plaatsing van de vernielingslading ten opzichte van het te vernietigen object; ▪ of de lading (gedeeltelijk) in werking is gesteld en of daardoor een deel van de vernielingslading is verplaatst; ▪ schadebeeld; ▪ opruimwerkzaamheden ter plaatse van het vernietigde object; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het te vernietigen object, of in de nabijheid daarvan.

INDICATIE	(ONGECONTROLEERDE) MASSA EXPLOSIE / VERNIETIGINGSLOCATIE
ALGEMENE OMSCHRIJVING	(Sympathische) detonatie van een explosievenvoorraad zoals bijvoorbeeld een munitieopslag of munitietrein of een locatie waar CE vernietigd zijn
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de locatie waar de explosie(s) heeft/hebben plaatsgevonden (primaire detonatiehaard); ▪ de wijze waarop de explosie(s) tot stand is/zijn gekomen (bijv. beschieting, ongeval of gecontroleerde detonatie);

	▪ de voorziening waarin de CE waren ondergebracht/gelegen ten tijde van de explosie (bijvoorbeeld een gebouw, een open munitieopslagvoorziening, een springput waarin de CE zijn ingegraven, aan boord van trein/vrachtwagen/schip); ▪ de terreineigenschappen/geografische omstandigheden van het gebied waar de explosie/vernietiging heeft plaatsgevonden; ▪ de hoofdsoort, subsoort, type en aantal/hoeveelheid van de opgeslagen/aanwezige bij de explosie betrokken CE; ▪ het tijdsbestek waarin de massa-explosie/munitievernietiging heeft plaatsgevonden; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de (ongecontroleerde) massa explosie / vernietigingslocatie, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de explosie; ▪ de locaties waar als gevolg van de explosie weggeslingerde CE zijn beland en de spreiding ervan; ▪ de vraag of weggeslingerde CE direct na de explosie aan de oppervlakte is / zijn gebleven of is / zijn ingedrongen in de bodem; ▪ de zorgvuldigheid waarmee eventuele ruimingen kort na de explosie hebben plaatsgevonden en onder welke omstandigheden/condities dat is gebeurd.

INDICATIE	ARTILLERIEBESCHIETING
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Beschieting door grondgebonden geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpsystemen of beschieting door scheepsgeschut.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het soort en kaliber granaat; ▪ de locatie van waar is geschoten; ▪ de nauwkeurigheid waarmee het doel is geregistreerd; ▪ de afstand waarover is geschoten; ▪ de locaties en spreiding van granaatinslagen; ▪ type beschieting (bijvoorbeeld: storingsvuur, uitwerkingsvuur, afsluitingsvuur); ▪ intensiteit van de beschieting (bijvoorbeeld: aantal vuurstoten, duur van de vuurstoten, aantal granaten per vuurstoot, totaal aantal verschoten granaten); ▪ periode waarbinnen beschietingen hebben plaatsgevonden (uren, dagen, maanden, enz.); ▪ of de beschieting werd uitgevoerd met een waarnemer; ▪ of er vooraf is ingeschoten; ▪ of er CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied, of in de nabijheid daarvan, en zo ja, of deze CE een relatie heeft/hebben met de beschieting

INDICATIE	RAKETBESCHIETING DOOR JACHTBOMMENWERPERS
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers, in de Nederlandse praktijk doorgaans door Hawker Typhoons

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locaties en spreiding van raketinslagen, zoals gebleken uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal; ▪ het aantal verschoten raketten per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar gedetoneerde raketten; ▪ informatie over de na de raketbeschieting door de autoriteiten geregistreerde blindgangers (indien beschikbaar); ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type jachtbommenwerper; ▪ vliegrichting ten tijde van het afvuren van de raketten; ▪ wijze van verschieten (het verschieten van alle raketten in één of meerdere salvo's); ▪ eventuele andere bekende gegevens over de toegepaste tactiek; ▪ verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de raket direct na inslag; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de beschieting, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de beschieting.

INDICATIE	**BOMBARDEMENT MET BRISANTBOMMEN**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, inclusief clusterbommen.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locaties en spreiding van bominslagen; ▪ het aantal afgeworpen bommen per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar gedetoneerde bommen; ▪ informatie over de na het bombardement door de autoriteiten geregistreerde blindgangers; ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type bommenwerper; ▪ wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp in duikvlucht, een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp in salvo ja/nee, als clustermunitie ja/nee); ▪ verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de bom direct na inslag; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van het bombardement, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met het bombardement.

INDICATIE	BOMBARDEMENT MET BRANDBOMMEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Luchtaanval met inzet van afwerpmunitie met een brandlading
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de locaties en spreiding van bominslagen; ▪ het aantal vermoedelijk afgeworpen bommen per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar aangetroffen brandbommen na het bombardement, al dan niet uitgebrand; ▪ informatie over schade veroorzaakt door brand in het kennelijk getroffen gebied; ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type bommenwerper; ▪ wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp als clustermunitie); ▪ informatie over de windrichting en -snelheid; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn geruimd/aangetroffen in het door het bombardement getroffen gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het bombardement.

INDICATIE	BESCHIETING DOOR VLIEGTUIGEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Beschieting door vliegtuigen met boordwapens / boordgeschut
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ type vliegtuig; ▪ bewapening waarmee is beschoten; ▪ of het een stilstaand of bewegend doel betrof; ▪ de nauwkeurigheid van de locatie van het getroffen doel; ▪ wijze van beschieten / toegepaste tactiek (waaronder afstand en hoek van het vliegtuig ten opzichte van het doel); ▪ informatie over schade veroorzaakt door de beschieting; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de beschieting.

INDICATIE	INSLAGPUNT VAN EEN BLINDGANGER (VLIEGTUIGBOM)
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Informatie (cf. paragraaf 3.4 onder 7a van het certificatieschema) dat op een specifieke locatie een vliegtuigbom is neergekomen die niet (geheel) in werking is getreden, zoals een situatieschets die in de nasleep van een bombardement door de bevoegde instanties is gemaakt

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het type vliegtuigbom en het gewicht; ▪ de wijze van afwerpen / toegepaste tactiek; ▪ de nauwkeurigheid van de informatie over het inslagpunt; ▪ de vliegrichting; ▪ de vliegsnelheid; ▪ de afwerphoogte; ▪ de ondergrondse offset; ▪ schadebeeld; ▪ de naoorlogse zoekacties.

INDICATIE	**INSLAGPUNT VAN EEN V1**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Gebied dat is getroffen door een inslag van een V1
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locatie van inslag; ▪ de lanceerlocatie; ▪ de afstand die de V1 heeft afgelegd voordat deze is ingeslagen; ▪ het type V1; ▪ of de V1 na inslag is gedetoneerd; ▪ de verwachte en maximale offset van de V1 direct na inslag; ▪ of de V1 al is geruimd; ▪ de mogelijke bodemverontreiniging door bijvoorbeeld de aanwezigheid van benzeen en brandstof.

Bijlage 3: Protocol toevalsvondst

xplosure

LEGENDA
- Actie aannemer
- Actie opdrachtgever
- Actie Politie
- Actie EOD
- Vervolgstap
- Communicatielijn

Start-werk vergadering

Personeel informeren hoe te handelen bij vondst van een (vermoedelijk) explosief

Eventueel *toolbox* door een Senior OCE-deskundige

Werkzaamheden

Aantreffen verdacht object bij werkzaamheden

Het object niet beroeren!

Na het aantreffen van een vermoedelijk explosief

Werkzaamheden staken

Opdrachtgever in kennis stellen van vondst

(In overleg met **politie**) Afzetten van het terrein

Personen uit de omgeving van het object verwijderen

Maatregelen treffen tegen roeren of verplaatsen object

Maak geen melding van de vondst op social media!

Bij het melden van vondst:
- **Naam, functie en telefoonnummer van de melder**
- **De ligplaats van het object**
- **Een omschrijving van het object (kleur, vorm, lengte, breedte, diameter, etc.)**
- **Hoeveel objecten er zijn aangetroffen**
- **Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object**
- **(Indien mogelijk:) Een foto van het object**

Politie in kennis stellen van vondst (0900-8844)

EOD in kennis stellen van vondst

Bevoegd Gezag in kennis stellen van vondst

EOD arriveert bij vindplaats

Identificatie van het object

Object is geen explosief

Object is een explosief

Ruiming explosief door EOD

In overleg met **EOD** bepalen of het om een incidentele vondst gaat

JA

NEE

Incidentele vondst

Verdacht gebied

Instructies van de medewerkers van de EOD en het Bevoegd Gezag dienen strikt opgevolgd te worden!

Na identificatie en eventuele ruiming

Werkzaamheden hervatten

Werkzaamheden hervatten **na** aanvullende maatregelen

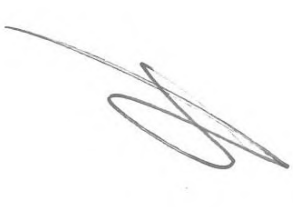
Bijlage 11: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten Kaliwaal

Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945) en Vooronderzoek Na-conflictperiode (naoorlogse ontwikkelingen) voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied:

Erlecomse Kaliwaal

Colofon

Titel:	Erlecomse Kaliwaal
Uitgevoerd conform:	Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogs-resten
Projectcode	P02662
Versie:	Definitief
Datum:	30 september 2021
Opdrachtgever:	K3Delta B.V.
Opdrachtnemer:	Xplosure BV Huismanstraat 6 6851 GT HUISSEN
Telefoon:	026-4450099
Email:	info@xplosure.nl
Website:	www.xplosure.nl



Dhr. drs. T. Kleuters MA
Historisch onderzoek
GIS-deskundige



Dhr. R. Kruijs MA
Historisch onderzoek
Luchtfoto-analist



Dhr. T. Neijenhuis
Senior OOO-deskundige

xplosure

Inhoudsopgave

1. Managementsamenvatting (inclusief bodembelastingkaart) 5

2. Inleiding 7

2.1 Wettelijk kader 7
2.2 Betrokken expertises 8
2.3 Doelstelling 9
2.4 Aanleiding 9
2.5 Het onderzoeksgebied: toen en nu 10
2.6 Bronnen 12

3. Vooronderzoek conflictperiode (1940-1945) 13

3.1 Indeling en opzet 13
3.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie 13
3.3 Achterhaalde indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal 13
3.3.1 Reeds uitgevoerde vooronderzoeken 13
3.3.2 Literatuur en rapportages van derden 14
3.3.3 Krantenartikelen en online bronnen 14
3.3.4 Lokale, regionale en provinciale archieven 14
3.3.5 Nationale archieven 14
3.3.6 Internationale archieven 14
3.3.7 Nationale en internationale luchtfotoarchieven 14
3.4 Chronologisch overzicht van achterhaalde indicaties en hun relevantie 15

4. Vooronderzoek na-conflictperiode (>1945) 29

4.1 Indeling en opzet 29
4.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie 29
4.3 Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal 29
4.3.1 Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen 29
4.3.2. Informatie uit lokaal / provinciale archieven en ArcGIS Online 29
4.3.3 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) 31
4.3.4 KLIC-melding 31
4.3.5 Vergelijking naoorlogs kaartmateriaal 33
4.3.6 Locatiebezoek 43

5. Afbakening verdacht gebied 46

5.1 Evaluatie afweging indicaties en contra-indicaties 46
5.2 Horizontale en verticale afbakening verdacht deelgebied 46
5.3 Mogelijk aan te treffen munitieartikelen 46

6. Leemten in kennis 47

7. Conclusie en advies 48

8. Bijlagen 49

Bijlage 1: Verantwoording en bevindingen van / in geraadpleegde bronnen 50

Literatuur en rapportages 50

Gedrukte literatuur 50
Niet gedrukte literatuur 50
Reeds uitgevoerde vooronderzoeken 50
Overige rapportages / documentatie 52

Informatie uit krantenartikelen of online bronnen 53
Archieven: gemeentelijk, regionaal en provinciaal 54

Regionaal Archief Nijmegen 54
Gelders Archief te Arnhem 55

Archieven: Nationaal 56

Nationaal Archief Den Haag 56
NIOD Instituut voor Oorlogs- Holocaust- en Genocidenstudies Amsterdam 57
Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag 58
De Explosieven Opruimingsdienst en het Semi-statisch Informatie Beheer Defensie 58

Archieven: Internationaal 64

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg 64
The National Archives te Londen 64
Library and Archives Canada te Ottowa 66

Nationale en internationale luchtfotoarchieven 67

Bijlage 2: Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek 68

Bijlage 3: Protocol toevalsvondst 75

1. Managementsamenvatting (inclusief bodembelastingkaart)

In opdracht van K3Delta BV is door Xplosure BV een bureaustudie uitgevoerd naar het risico op het aantreffen van mogelijk achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog voor het onderzoeksgebied 'Erlecomse Kaliwaal'. In het onderzoek, dat is uitgevoerd conform het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*, zijn de volgende onderzoeksfasen doorlopen:

Na de inleiding, waarbij het wettelijk kader, de aanleiding, de doelstelling, het onderzoeksgebied en een beknopt overzicht van de gehanteerde bronnen zijn behandeld, zijn de resultaten van het 'Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945)' per bronsoort samengevat. In deze onderzoeksfase is onderzocht of er oorlog gerelateerde handelingen of gebeurtenissen uit de periode 1940-1945 achterhaald zijn, die duiden op de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied. In de tweede fase van het onderzoek, het 'Vooronderzoek Na-Conflictperiode (naoorlogse gebiedsontwikkelingen), is nagegaan of er na 1945 bodemactiviteiten achterhaald konden worden die zorgen voor een risico verlagend profiel van het onderzoeksgebied. Hierbij geldt de aanname, dat wanneer Ontplofbare Oorlogsresten bij deze bodemactiviteiten zijn aangetroffen, deze gemeld en verwijderd zouden zijn. In de laatste fasen van de bureaustudie zijn de achterhaalde indicaties (risico verhogende aanwijzingen) en contra-indicaties (risico verlagende aanwijzingen) geëvalueerd en zijn eventueel verdachte (deel)locaties in horizontale en verticale zin afgebakend. Tenslotte is in het onderzoek een conclusie en een advies omtrent voortzetting van het opsporingsproces geformuleerd.

Voorgenoemde onderzoeksinspanningen hebben voor het onderzoeksgebied 'Erlecomse Kaliwaal' geresulteerd in de volgende bevindingen:

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied geen feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Omdat er geen duidelijke feitelijke herleidbaarheid is gevonden, kan worden gesteld dat de locatie als onverdacht aangemerkt kan worden.

Xplosure is van mening dat er geen sprake is van een aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen. Voor het plangebied geldt het in de bijlagen opgenomen Protocol Toevalsvondst. Indien dit protocol door het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) vondsten in werking is getreden, zal bezien moeten worden of voortzetting van het opsporingsproces in de naoorlogs reeds ontgraven gebieden wenselijk is.

Bodembelastingkaart

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
24 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_BBK_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Onverdacht

Schaal:
1:4.000

0 50 100 150 Meter



2. Inleiding

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten, mijnen en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog (1940-1945). Bij het spontaan aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het munitieartikel door beroering alsnog kan exploderen.[1] Onbedoelde detonaties kunnen dodelijk letsel aan mens en dier, en zware schade aan materieel en milieu tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden. In dit inleidende hoofdstuk zullen allereerst het wettelijk kader, de doelstelling, de aanleiding en het onderzoeksgebied van de voorliggende bureaustudie worden behandeld. Tenslotte volgt een overzicht van geraadpleegd bronnenmateriaal.

2.1 Wettelijk kader

Hoofdrisico in het werkveld van het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten is het onverwacht aantreffen van munitieartikelen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of ondeskundig handelen met onverhoopt aangetroffen objecten. Hierdoor bestaat het gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van deze oorlogsresten. Dit risico komt voor als er voorafgaand aan bodemactiviteiten geen of onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op een onderzoek naar Ontplofbare Oorlogsresten is diverse wet- en regelgeving van toepassing. Hieronder staat een overzicht van de meest relevante wetten en regels die betrekking hebben op de omgang met Oorlogsresten bij grondroerende werkzaamheden:

- Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en –regeling (met name artikel 4.10);
- Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO);
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten;
- Gemeentewet;
- Wet wapens en munitie;
- Rijksfinanciering.

De *Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)* bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen die door het werk kunnen worden veroorzaakt. De Arbowet is een kaderwet, dat wil zeggen dat het algemene bepalingen en richtlijnen bevat. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico´s te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

Tevens is in het Arbobesluit een directe verwijzing opgenomen naar het zogenoemde *Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO)*. In deze CS-OOO worden proceseisen gesteld aan het daadwerkelijk opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten op een projectlocatie. Daarnaast is in *artikel 4.10 van het Arbobesluit* een wettelijke verplichting geformuleerd voor initiatiefnemers van werkzaamheden om risico's omtrent Ontplofbare Oorlogsresten ten minste op basis van een oriënterende studie in kaart te laten brengen.

[1] Tot voorkort werden Ontplofbare Oorlogsresten ook aangeduid met de (formele) term Conventionele Explosieve (CE) en met de (informele) term Niet-Gesprongen Explosieven (NGE). Met het oog op Europese regelgeving en eenduidigheid is in Nederland besloten om vanaf heden de term (Opsporen van) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) te hanteren.

Omdat de wijze waarop een initiatiefnemer van werkzaamheden aan deze wettelijke eis zou moeten voldoen nogal breed geformuleerd is, is voor bureaustudies als deze een apart, privaat certificatieschema in het leven geroepen, te weten het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*. In dit schema is beschreven aan welke onderzoeksinspanningen ten minste voldaan moet worden om tot een gedegen onderzoeksresultaat te kunnen komen. Het certificatieschema is in 2020 vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Ontplofbare Oorlogsresten en goedgekeurd door het bestuur van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES). Xplosure heeft besloten om zich vrijwillig te confirmeren aan de inhoud van het certificatieschema en haar vooronderzoeken en risicoanalyses minimaal conform de geformuleerde eisen uit te voeren.

Naast het aspect van de *Arboveiligheid* die bij geplande bodemingrepen komt kijken, is er uiteraard ook het aspect van de *Openbare Orde en Veiligheid* die een rol speelt. Om ook de (directe) omgeving van het werkgebied te kunnen beschermen, is het van belang dat er veilig en conform de wet- en regelgeving gewerkt wordt: zowel bij bureaustudies waarin het mogelijk risico wordt vastgesteld, als bij de daadwerkelijke opsporing van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op basis van artikel 160 van de *Gemeentewet* ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van Ontplofbare Oorlogsresten over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 172, 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de openbare orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie('s) waar naar Ontplofbare Oorlogsresten wordt gezocht of waar een munitieartikel is aangetroffen.

Om in aanmerking te komen voor een overheidsbijdrage in opsporingskosten, dienen deze kosten voor rekening te zijn van de gemeente, met dien verstande dat voor bepaalde kostensoorten van rijkswege een bijdrage kan worden verstrekt via het gemeentefonds. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het Rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerde grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen. Vanaf 2015 is de *Bommenregeling* gewijzigd en kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 68% in de kosten ontvangen door een raadsbesluit in te dienen. De kosten die in aanmerking komen voor vergoeding zijn gelijk aan de kosten die onder het oude *Bijdragebesluit* gedeclareerd konden worden, inclusief de daaromtrent eerder gecommuniceerde beleidsregels. Met de overheveling naar het gemeentefonds werd geen verandering in het soort kosten dat voor vergoeding in aanmerking komt, beoogd.

2.2 Betrokken expertises

Conform het gestelde in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*, zijn bij dit vooronderzoek diverse expertises betrokken.[2] Zoals vereist zijn dat de expertises historisch onderzoek, deskundigheid ontplofbare oorlogsresten, luchtfoto-interpretatie en deskundige Geografische Informatiesystemen. De expertises zijn ingebracht door de op pagina 2 vermelde functionarissen van Xplosure.

[2] 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten' (Stichting Veilig Omgaan met Explosieven Stoffen, consultatieversie juni 2020, versie 2020-02), p.29.

2.3 Doelstelling

De doelstelling en de te volgen werkwijze voor een vooronderzoek zijn in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* als volgt omschreven:

'*Het vooronderzoek heeft tot doel om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten, en indien deze concrete aanwijzingen er zijn, om het verdachte gebied af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende bodembelastingkaart Ontplofbare Oorlogsresten.'*[3]

Het uitgangspunt van deze studie is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant (historisch) feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of zijn delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, oftewel van verdacht gebied? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren indicaties;

2. Zijn er gebeurtenissen achterhaalbaar die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren contra-indicaties;

3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan het te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige Ontplofbare Oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

Een conclusie 'verdacht' of 'onverdacht' houdt uiteraard niet in dat feitelijk vaststaat dat er op de aangeduide locatie wel of geen Ontplofbare Oorlogsresten liggen, maar geeft antwoord op de vraag of het (op basis van het verzamelde en geanalyseerde bronnenmateriaal) aannemelijk is dat deze in een bepaald gebied kunnen worden aangetroffen. Enkel door middel van opsporingswerkzaamheden kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van Oorlogsresten worden vastgesteld. Een bureaustudie als deze kan hiertoe een onderbouwde aanleiding geven.

2.4 Aanleiding

Binnen het plangebied, nabij de plaatsen Erlecom en Leuth in de provincie Gelderland, is opdrachtgever van deze bureaustudie (K3Delta BV) voornemens om het onderzoeksgebied te ontgraven. Omdat er op het moment van schrijven geen volledig inzicht is omtrent de aard en omvang van mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten binnen het onderzoeksgebied, is door K3Delta BV aan Xplosure opdracht verstrekt voor de uitvoering van zowel een vooronderzoek 'conflictperiode' (1940-1945) als een vooronderzoek na-conflictperiode (naoorlogse ontwikkelingen). Deze gecombineerde bureaustudie is door Xplosure uitgevoerd conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten.

[3] 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten', p.16.

2.5 Het onderzoeksgebied: toen en nu

Aangezien locatieverwijzingen een doorslaggevende rol kunnen spelen bij het vaststellen van de relevantie van achterhaalde oorlogshandelingen, wordt er gekeken naar de geografische situatie vóór of tijdens de oorlog. Op die manier kunnen mogelijk relevante locatieverwijzingen die uit de huidige topografie zijn verdwenen toch worden achterhaald.

Xplosure beschikt over kaartmateriaal van de situatie van het onderzoeksgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.[4] De relevante kaart is door middel van het Geografisch Informatiesysteem ArcGIS Pro op de meest recente topografie geplaatst, waardoor de historische situatie met een zo minimaal mogelijke afwijking met de meest recente situatie vergeleken kan worden.

Op het kaartmateriaal zijn locatieaanduidingen waarneembaar welke bij de uitvoering van het bronnenonderzoek meegenomen dienen te worden, waaronder:

- Erlekom;
- Erlecom;
- Oude waal;
- Overlaat;
- Steenfabriek;
- Duffeltdijk;
- Kekerdomsche waard;
- Zandberg;
- Kiefwaard.

Het overzicht van het te onderzoeken gebied geprojecteerd op voorgenoemde kaart uit het jaar 1943, is opgenomen op de hiernavolgende afbeelding (*P02662_HS_01)*

Het onderzoeksgebied ligt tegenwoordig in de gemeente Berg en Dal. Tijdens de oorlogsjaren maakte het onderzoeksgebied echter deel uit van de toenmalige gemeente Ubbergen. Het onderzoeksgebied betreft een uiterwaarde en heeft een totaal berekend oppervlakte van ongeveer 14,6 hectare.

[4] Nijmegen, Sheet 6 SW (1943), G.S.G.S. 4427 (AMS 1), First Edition, 1:25.000.

Topografische situatie onderzoeksgebied (1940-1945)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
28 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_HS_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

0 50 100 150 200 250 Meter

Esri Nederland, beeldmateriaal nl, Esri Nederland, Community Map Contributors

Esri Nederland, Community Map Contributors

2.6 Bronnen

Bij dit gecombineerde vooronderzoek conflictperiode en vooronderzoek na-conflictperiode, dienen volgens het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* een aantal bronnen verplicht te worden geraadpleegd.[5] In het navolgende overzichten (*tabellen 1 en 2)* staat schematisch weergegeven welke bronnen dit zijn en of hieraan bij dit onderzoek gehoor is gegeven. Optionele bronnen kunnen in bepaalde situaties worden gehanteerd. In de praktijk is het de onderzoeker van de studie die de noodzaak hiertoe (vaak lopende het onderzoek) inschat. Toelichtingen en gedetailleerde overzichten van de geraadpleegde bronnen zijn opgenomen in *Bijlage 1*.

BRONNEN	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	VERPLICHT	OPTIONEEL	
Literatuur	✓		Ja
Gemeentelijk en provinciaal archief	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie te Amsterdam (NIOD)	✓		Ja
Nationaal Archief te Den Haag	✓		Ja
Semi-Statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie te Rijswijk	✓		Ja
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	✓		Ja
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	✓		Ja
Krantenberichten	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 575	✓		Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force	✓		Ja
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	✓		Ja
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 409		✓	Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓	Ja
National Archives and Record Administration II (NARA II at College Park te Washington)		✓	Nee
Getuigenverklaringen		✓	Nee

Tabel 1: overzicht van (al-dan-niet geraadpleegde of relevante) verplichte en optionele bronnen zoals verwoord in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten.

Niet in het Certificatieschema genoemde bronnen, maar door de potentiële meerwaarde toch door Xplosure geraadpleegd, zijn:

BRON	VERPLICHT	OPTIONEEL	GERAADPLEEGD
Laurier Military History Archive te Waterloo (Canada)	n.v.t.	n.v.t.	Ja
Library and Archives Canada te Ottawa (Canada)	n.v.t.	n.v.t.	Ja

Tabel 2: overzicht van geraadpleegde bronnen, welke niet in het Certificatieschema (noch als optioneel, noch als verplicht) zijn benoemd.

Uit voorgaand overzicht blijkt dat de bronkeuze voor dit onderzoek voldoet aan de voorgeschreven inspanningsverplichtingen.

[5] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse, p.17-18

3. Vooronderzoek conflictperiode (1940-1945)

In deze fase van de bureaustudie wordt op basis van bronnenonderzoek vastgesteld of het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen.

3.1 Indeling en opzet

In dit hoofdstuk wordt ten eerste het uitgangspunt voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie toegelicht (*paragraaf 3.2*). Hierop volgend wordt per bronsoort tekstueel samengevat welke indicaties er tijdens het onderzoek zijn achterhaald (*paragraaf 3.3*). De indicaties die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zullen uiteindelijk (in *paragraaf 3.4*) door middel van een chronologisch overzicht worden weergegeven en op relevantie worden beoordeeld. Definitieve afbakening van verdachte locaties gebeurt pas wanneer ook eventuele naoorlogse bodemingrepen (contra-indicaties) zijn vastgesteld en beoordeeld.

3.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een indicatie

Bij het beoordelen of de bij het indicatieonderzoek achterhaalde informatie/indicatie relevant is/of kan zijn, wordt het selectiecriterium uit het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* toegepast:

'*Indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied*.'[6]

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied heeft, dan wordt de achterhaalde informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld. Hierdoor worden het onderzoek zo feitelijk mogelijk gehouden en worden zaken als 'onderbuikgevoel' geëlimineerd, hetgeen een gedegen onderzoek ook tracht te voorkomen.

3.3 Achterhaalde indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal

In onderstaande subparagrafen wordt per type historische bron samengevat wat de feitelijk herleidbare informatie is geweest dat tijdens het onderzoek is achterhaald. Indien u een nadere omschrijving of een overzicht van de geraadpleegde titels of archiefingangen wenst, dan is in *bijlage 1* een uitgebreide omschrijving (soms voorzien van inzichtelijk kaartmateriaal) opgenomen.

3.3.1 Reeds uitgevoerde vooronderzoeken

Conform de eisen die in het Certificatieschema worden gesteld aan een vooronderzoek 1940-1945, is een inventarisatie gemaakt van reeds uitgevoerde bureaustudies. Deze inventarisatie is gemaakt met behulp van informatie afkomstig van de brancheverenigingVereniging voor Explosievenopsporing (VEO) en beperkt zich tot die rapportages waarvan vast te stellen was dat deze conform recente(re) wet- en regelgeving tot stand zijn gekomen. Uit deze inventarisatie is gebleken dat er in 2020 door opsporingsbedrijf Bodac een vooronderzoek is geschreven voor een omliggend gebied. Het betreffende rapport is in juli 2021 opgevraagd en ontvangen. De in het rapport van Bodac behandelde percelen hebben de conclusie 'verdacht' (op de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie en gedumpte munitie als Klein Kaliber Munitie, handgranaten, geweer-granaten en munitie voor granaat- en raketwerpers. Voor wat betreft de verticale afbakening worden door Bodac de diepten aangehouden van 1m -MV voor de gedumpte munitiesoorten en 2,5 -MV voor de verschoten munitieartikelen. Ook door Xplosure zelf is in 2021 een vooronderzoek geschreven voor een gebied in de omgeving.

[6] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, 18.

Resultaat hiervan was de bevinding dat het gebied frontgebied is geweest, maar dat er door naoorlogse kleiwinning niet langer een verhoogd risico bestond om bij de geplande werkzaamheden op geschutmunitie te stuiten. Het advies was om door te gaan met de werkzaamheden en indien toch een verdacht voorwerp word aangetroffen, gebruik te maken van het protocol toevalsvondst. Door Saricon is in 2009 een vooronderzoek geschreven dat ook het huidige onderzoeksgebied bevat. Aangezien dit onderzoek een groot gebied betreft en al vrij gedateerd is, is dit onderzoek buiten beschouwing gelaten en is het huidige onderzoek gedaan conform de huidige richtlijnen en certificatieschema's. De reeds uitgevoerde vooronderzoeken betreffen:

- Bodac, 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Ooijse Graaf' (Schijndel, 2020);
- Saricon, 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Millingerwaard, Millingen aan den Rijn' (Sliedrecht, 2009);
- Xplosure, 'Vooronderzoek 1940-1945 en Vooronderzoek Naoorlogse Ontwikkelingen Ooijse Graaf te Erlecom' (Huissen, 2021).

3.3.2 Literatuur en rapportages van derden

Uit literatuuronderzoek is gebleken dat de omgeving van het onderzoeksgebied in de periode medio september 1944 - februari 1945 deel heeft uitgemaakt van een frontgebied. Door het stilstaande front is de omgeving betrokken geweest bij wederzijdse artilleriebeschietingen tussen Duitse en Geallieerde troepen. Echter zijn er geen feitelijk herleidbare aanwijzingen gevonden dat specifiek het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij de oorlogshandelingen. In tegenstelling tot de omgeving van het onderzoeksgebied, is uit literatuur of rapportages van derden niet gebleken dat er zich binnen het plangebied doelen van militair-strategisch belang zoals uitkijkposten, onderkomens of stellingen hebben bevonden.

3.3.3 Krantenartikelen en online bronnen

Uit krantenartikelen en online bronnen zijn geen aanvullende gegevens naar voren gekomen met een aantoonbare meerwaarde op de gegevens uit literatuur.

3.3.4 Lokale, regionale en provinciale archieven

Uit lokale, regionale en provinciale archieven is bevestigd dat de omgeving deel heeft uitgemaakt van een frontgebied, maar hieruit is niet gebleken dat het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen.

3.3.5 Nationale archieven

Uit nationale archieven is de betrokkenheid van het plangebied bij oorlogshandelingen niet bevestigd.

3.3.6 Internationale archieven

Raadpleging van internationale archieven heeft geleerd dat de omgeving van het onderzoeksgebied intensief is beschoten. Hoewel er in de omgeving van het onderzoeksgebied bombardementen hebben plaatsgevonden, is op basis van het geraadpleegde bronnenmateriaal niet feitelijk vastgesteld dat ook het te bewerken gebied hierbij betrokken is geweest.

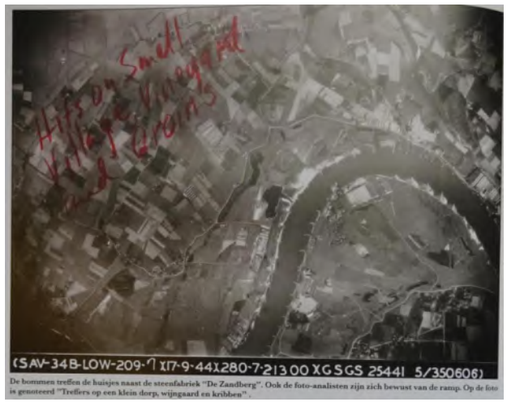
3.3.7 Nationale en internationale luchtfotoarchieven

Hoewel de luchtfotoanalyse, onder andere door de inundatieperiode, geen sluitend beeld heeft opgeleverd, blijkt uit het wel beschikbare beeldmateriaal dat er in de omgeving van het plangebied munitiegerelateerde bodemverstoringen te zien zijn. In het onderzoeksgebied zelf is echter niks waar te nemen.

3.4 Chronologisch overzicht van achterhaalde indicaties en hun relevantie

Het chronologisch overzicht van de achterhaalde indicaties die relevant kunnen zijn voor het onderzoeksgebied Erlecomse Kaliwaal, treft u op de hiernavolgende pagina(s). Na de tabel worden enkele beelden getoond die tijdens het onderzoek in literatuur- en archieven zijn opgemerkt en u, naast de in de tabel opgenomen beschrijvingen, tevens een beeld geven van de activiteiten welke in de periode 1940-1945 in (de omgeving van) het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

Datum	Literatuur en online bronnen:	Gemeentelijke, provinciale en nationale archieven	Internationale archieven	Herleidbaarheid & relevantie onderzoeksgebied:
09-04-1943		**Gemeente Ubbergen** '*Op den 9en April 1943, des voormiddags omstreeks nul uur en dertig minuten, werd mij (…) telefonisch medegedeeld, dat in de Buurtschap Leuth, gelegen onder de gemeente Ubbergen, verscheidene brandbommen waren afgeworpen door vliegtuigen van vreemde nationaliteit. Onmiddellijk is door mij de plaatselijke Post der Marechaussee telefonisch in kennis gesteld van vorenstaande met opdracht, een nauwgezet onderzoek in te stellen. Nog dienzelfden datum, 9 april 1943 te omstreeks drie uur werd door den Commandant van gemelden Post telefonisch medegedeeld, dat bij het onderzoek dat ter zake was ingesteld, een gedeeltelijk in het wegdek van den Erlecomscheweg te Leuth. Deze mededeeling is door mij, Hoofdwachtmeester onmiddellijk doorgegeven aan het Plaatselijk Hoofd der Luchtbescherming te Ubbergen.* *Na daartoe opdracht van mij (…) te hebben ontvangen, is in den voormiddag van den negenden April 1943 (…) bij het krieken van den dag nogmaals een onderzoek ingesteld, waarbij bleek, dat er op diverse plaatsen in bedoelde Buurtschap brandbommen waren gevallen, alsmede een explosieven bom, welke te oordeelen aan het gat dat geslagen was, onschadelijk was geworden door explosie.'* *'In den morgen van 9 April 1943, is door mij (…) een nader onderzoek ingesteld. Aan de Zuidwest zijde van den Duffeltdijk, onder de gemeente Ubbergen, op een perceel grasland toebehoorende aan J. Daamen te Groesbeek, zagen wij dat in den grond van dit perceel grasland op verschillende plaatsen ronde gaten, ter grootte van ongeveer 15 cm middellijn aanwezig waren. Ook op een ander perceel grasland dat was gelegen naast voormeld perceel waren deze ronde gaten aanwezig. In het geheel hebben wij ongeveer 50 van dit soort gaten gevonden. Op laatst genoemd perceel grasland hebben wij tevens nog gaten in den grond gezien met een middellijn van ongeveer 30 a 35 cm. Deze gaten waarvan wij er 16 gezien hebben waren allen 1 tot 1,5 meter diep. In verschillende van deze gaten was duidelijk te zien dat er iets in verbrand was. Op een perceel bouwland in gebruik bij W. Jeuken te Erlecom, zagen wij een bomtrechter met een middellijn van ongeveer 9 meter. Deze bomtrechter lag 400 meter ten zuiden van de boerderij van W. Jeuken. Deze trechter die gedeeltelijk met water gevuld was heeft een diepte van ongeveer 1,25 meter. De gehele omgeving is daarop nog door ons afgezocht maar er zijn verder geen bominslagen of voorwerpen gevonden.' 'Door mij (…) een onderzoek ingesteld, waarbij wij constateerden dat op een perceel bouwland gelegen ongeveer 230 ten zuiden van de boerderij van den landbouwer W. Jeuken te Erlecom, gemeente Ubbergen, nog een bom lag, waarschijnlijk een blindganger. Deze bom had een gat geslagen met een middellijn van ongeveer 60 cm en een diepte van ruim*		Er wordt een bombardement besproken welke door Geallieerde luchtmachten op 9 april 1943 is uitgevoerd. Het archiefmateriaal uit het gemeentearchief van de gemeente Ubbergen is vrij specifiek. In de tekst wordt gesproken over een inslagkrater van vermoedelijke brisante afwerpmunitie 400 meter ten zuiden van de boerderij van W. Jeuken. De bomtrechter zou een diepte van 1,25 meter hebben gehad, waarbij niet is vast komen te staan dat er zich in de krater een blindganger zou bevinden. Een andere inslagkrater, waarbij wel een blindganger vermoed werd, ligt minder zuidelijk van de aangegeven locatie. Geconcludeerd kan worden dat weliswaar is achterhaald dat de omgeving, maar niet feitelijk is vastgesteld dat het daadwerkelijke plangebied bij een bombardement op 9 april 1943 betrokken is geweest.

		1,50 meter. Of deze ingeslagen bom ontploft was, is door ons niet waargenomen kunnen worden. Wel was de grond ter plaatse eenigszins omgewoeld. Verder is door mij (…) in de boomgaard van den landbouwer Koppers, een brandbom gevonden. In een perceel grasland gelegen ongeveer 500 meter ten zuiden van voormelde straat werd eveneens door mij nog 6 kantige brandbom gevonden. Deze beide brandbommen waren nog bijna geheel gaaf.'[1]		
17-9-1944	**Eversteijn** Bombardement op Leuth, Ubbergen.[2] **Van der Linde** "*DEN 1701 September 1944 landden parachutisten van de 82ste American Airborne Division op den heuvelrug, die de gemeente Ubbergen aan de Zuidzijde omsluit. In harde gevechten baanden deze troepen zich via de dorpen Beek en Ooij een weg dwars door de gemeente, om na drie dagen strijd bij Erlecom de Waal te bereiken. Wie had toen kunnen vermoeden dat de hier gevormde frontlijn eerst na vijf maanden weder in beweging zou komen ; dat dit gebied meer dan zeven maanden frontzóne zou blijven ? Bommen, granaten, gevechtshandelingen van den meest uiteenloopenden aard hebben al dien tijd deze streek onafgebroken geteisterd, evenals het water, dat door de opgeblazen dijken in wilde vaart de polders kwam binnenstroomen en het gebied tot één watervlakte maakte, die reikte van Nijmegen tot Kleef.*"[3] **Meijer** Op 17 september vallen er bommen op huizen naast steenfabriek "De Zandberg".[4] De volgende luchtfoto toont het bombardement. Twee aanvullende luchtfoto's zijn te vinden onder de chronologische tabel.  De bommen treffen de huisjes naast de steenfabriek "De Zandberg". Ook de foto-analisten zijn zich bewust van de ramp. Op de foto is genoteerd "Treffers op een klein dorp, wijngaard en kribben".			Er was een bombardement in de omgeving, maar deze is niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied. De frontlijn lag lange tijd bij Erlecom en de streek kreeg te maken met veel bommen, granaten en gevechtshandelingen. Er vallen bommen naast de steenfabriek aan de andere kant van het water van het onderzoeksgebied. De impact is duidelijk te zien op luchtfoto's. Deze bommen kwamen verder niet in de buurt van het onderzoeksgebied.

[1] *Regionaal Archief Nijmegen (RAN), 747 Archief van de gemeente Ubbergen, 1811-1985, inv.nr. 1623 Voorschriften en rapporten betreffende het vinden van uit vliegtuigen geworpen voorwerpen, 1940- 1945.*

[2] *Eversteijn, Bombardementen, 2170.*

[3] *H. van der Linde, De gemeente Ubbergen in de frontlinie (Ubbergen, 1945), 9.*

[4] *Meijer, Antoon,. They were all over the sky. (Utrecht, 2019) 99-100.*

DATUM	RUNNUMMER	BEELDNUMMER(S)	OPNAMEHOOGTE EN KWALITEIT	WAARNEMINGEN
19-09-1944	106G-2999	3132,3133,4229,4231	Onbekend, goede kwaliteit	De luchtfoto's tonen de inslagen bij de fabriek aan de overkant van het water. In het onderzoeksgebied zijn geen bijzonderheden zichtbaar.
DATUM	**LITERATUUR EN ONLINE BRONNEN:**	**GEMEENTELIJKE, PROVINCIALE EN NATIONALE ARCHIEVEN**	**INTERNATIONALE ARCHIEVEN**	**HERLEIDBAARHEID & RELEVANTIE ONDERZOEKSGEBIED:**
19-9-1944 t/m 21-9-1944	**Van der Linde** '*'t Werd steeds stiller in Leuth, steeds minder mensen op straat. 't Oorlogsgevaar werd steeds groter. Vanaf 20 september zag ik geen mens meer op straat: Leuth lag in 't volle oorlogsvuur*.'[5] **Van Boldrik** '*De aanwezige Duitse troepen (Luftwaffe) groeven zich in langs de Leuthsche Dijk*.'[6] *'In de nacht van 19 op 20 september trok een honderdtal aan de gevechten in de Nijmeegse binnenstad ontsnapte Duitse soldaten door het dorp. Ze wilden door de chippers overgezet worden naar de andere oever. De schippers voelden er weinig voor, maar na enig schieten en andere 'zachte' aandrang, werd het toch maar gedaan. Ook de dagen erna trokken voortdurend troepen door het dorp, afgematte op weg naar de Heimat, verse naar de linies op de Erlecomsedam en in Leuth*.'[7]			Leuth en omgeving kwam tussen de start van Market Garden en Operation Veritable in de vuurlinie te liggen tussen de Duitse en geallieerde troepen. De Duitsers groeven zich bij het Eindjeshof in. Tot de start van Veritable, op 8 februari 1945, lag de omgeving onder vuur.
20-09-1944	**Boldrik** *'Erlecom leek aanvankelijk ver van het front te liggen, maar in die septemberdagen van 1944 schoof dat front hoe langer hoe benauwender dichterbij. Op woensdag de 20ste werd het schieten zo erg, dat een aantal bewoners van deze buurtschap in de polder naar de steenfabriek vluchtte. (…) Hun vaartuigen, geladen met bruinkool voor de oven, waren voor de loswal in Erlecom gebombardeerd en gezonken'*[8] Dit gaat waarschijnlijk om de steenfabriek in Erlecom			De loswal die gebombardeerd werd lag op zo'n 450 meter afstand van de rand van het onderzoeksgebied. Het feit dat mensen zich in de steenfabriek, die dichtbij het onderzoeksgebied ligt, verscholen, kan er echter wel op wijzen dat zij dit als veilig gebied beschouwden.
22-9-1944	**Boldrik** '*Bij de kerk gaat het gerucht dat de eerste Amerikaanse tanks in Ooij-Erlecom zijn gesignaleerd. Het wekt blijde verwachting, maar aan de andere kant van het dorp weten ze te vertellen dat reeds een gedeelte van Leuth ontruimd moet worden*.'[9]			Er arriveerden tanks in de omgeving.
23-9-1944	**Boldrik** '*Leuth werd voor de eerste maal beschoten met granaten. Het magazijn van J. Wilting, kruidenier, werd getroffen*.'[10] '*Zaterdag 23 september kreeg het 3de bataljon van het*			De citaten bevestigen het feit dat de omgeving van het plangebied tot beschoten gebied behoorde.

[5] *H. van der Linde, De gemeente Ubbergen in de frontlinie (Ubbergen, 1945), 29.*

[6] *M. van Boldrik en D. Wijlhuizen, In Water en Vuur, Ubbergen en Millingen 1940-1945, (Zeist 1984), 75.*

[7] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 25.*

[8] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 63-64.*

[9] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 60.*

[10] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 76.*

	508ste regiment onder bevel van luitenant-kolonel Louis G. Mendez opdracht van Beek uit naar Ooij op te rukken. Onderweg passeerden zij Persingen, Nederlands kleinste dorp, waar op dat moment echter bijna driehonderd vluchtelingen waren ondergebracht. In de ochtendschemer voegden de Amerikanen zich bij de van Nijmegen uit naar Ooij gedirigeerde Britse tanks . Gezamenlijk werd in drie speerpunten de aanval richting Erlecom en Thorense molen ondernomen. Vooral om deze molen en het handjevol boerderijen en huizen er omheen is lang en zwaar gevochten. Pas na drie aanvallen wisten de Amerikanen het gebied deels te veroveren en Wercheren te bevrijden . Duits geschutsvuur vaagde de molen en de huizen eromheen enkele dagen later van de aardbodem weg. De rest van de polder had evenzeer van de gevechten te lijden. Ettelijke boerderijen gingen in vlammen op. Vele mensen kwamen om, het aantal gewonden was groot. Eerst omstreeks de 10de oktober hadden de Amerikanen en de Britten het westelijke deel van de polder vast in handen. De frontlinie verstarde langs de lijn die ruwweg reikte van Erlecom, zuidwaarts langs de Querdamm over de Duivelsberg, langs Groesbeek tot de bossen de Kiekberg en Plasmolen naar de Maas. Vier maanden lang bleef ze er bevroren, lang óók letterlijk. Aan de andere kant van de grens brak door de luchtlandingen paniek uit. Partijbonzen vluchtten naar alle richtingen, vooral naar Kleef. ,,De weg lag vol uniformjassen en hakenkruisbanden," herinnerde zich later een inwoner van Kranenburg.' *Nog nooit is het artillerievuur zo hevig, zo luid geweest. Steeds meer vluchtelingen van Leuth, Ooij-Erlecom. Zij brengen berichten mee dat in Leuth veel huizen in brand zijn geschoten. En weer gaan de mensen hun huizen rond en wordt het beste ingepakt en naar buiten gebracht. De hele voormiddag blijven de Duitse auto's en troepen aan het trekken... op huis aan! De laatste nachten trokken al steeds Duitse soldaten op de grens aan. Ze hebben niets meer en van alles wordt beschlagnahmt. Ze zijn de mensen erg tot last. Ze vragen Js nachts naar de weg, om water, maar vooral eisen ze fietsen . Doodleuk vertellen ze erbij dat de mensen van de Tommy's nieuwe krijgen.'*[11] **Peters** '*23 September zal wel een van de triestste dagen uit de Ooijse oorlogsgeschiedenis blijven. Wercheren brandde!! Het was niets dan verschrikking en iedereen was doodsbang. De Thornse molen brandde af, ook de boerderijen in Wercheren bleven niet gespaard. Boven Leuth zag men een rose gloed. Ook daar was niet veel gespaard gebleven.*'[12] **Van der Linde**			

[11] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 61.*

[12] *C. Peters, Gelderland bevrijd (Hulst 1994), 34.*

	'Nauwelijks zijn de Moffen in Kekerdom — 23 September — of de Jabo's hebben 't gezien en de granaten van uit Erlecom komen hen begroeten. De pastorie en de boerderijen aan de westelijke rand van Kekerdom krijgen al gauw treffer'[13]			
30-9-1944	**Dagblad voor Leiden en omstreken** In de pers worden tegenaanvallen gemeld van Duitse troepen tussen de Maas en de Waal. De herovering van de plaats Erlecom door Duitse troepen wordt met name genoemd.[14]			Uit de herinname van de plaats Erlecom door Duitse troepen valt op te maken dat (de omgeving van) het plangebied door de strijdende partijen van (militair-strategisch) belang werden geacht en de frontlijn zich nog wel eens verplaatste.
September 1944	**Boldrik** *'Enkele septemberdagen lang beheerste deze Duitse Tigertank het slagveld om Erlecom. Hij was achteruit het pand van Bertus Jeuken aan de Erlecomseweg (Halve Galg) binnengereden en kon, doordat de rupsbanden waren beschadigd, niet meer rijden. Met zijn machinegeweren en vervaarlijke kanon hield hij de omgeving onder vuur en bestookte de Amerikaanse soldaten in de nu niet meer bestaande boerderij van Sliepenbeek. De tank moest onschadelijk worden gemaakt.* *Wim Stappershoef, als gids ingedeeld bij het 3de bataljon 505de regiment, kreeg de opdracht. Tijdens een nachtelijke patrouille besloop hij met twaalf Amerikanen het huis.* *Via de kelder kwamen zij aan de achterkant van de tank. Wim klom erop. Intussen legden de parachutisten drie handgranaten plus een fosforgranaat in een helm. De veiligheidspinnen werden eruit getrokken en Wim wierp van bovenaf de helm met dodelijke lading in de tank. Door de explosie kwamen alle inzittende Duitse soldaten om. De tank was voorgoed buiten gevecht gesteld. (Het huis werd, voordat men moest vluchten, bewoond door de gezinnen Wim Arts-Nelissen, Dorus Lamers-van Steen en Peter van Fulpen-Kampschreur met samen elf kinderen.* *Na de oorlog werd op dezelfde plaats een noodwoning gebouwd, die veel later door wethouder Thé Jeuken werd gerestaureerd en uitgebreid. Nu wordt de bungalow bewoond door Herman Daamen)'*[15] **Van der Linde** *'De vijand zat nog in de Berg en Dalse bossen en in de Ooypolder en bestookte vandaar Beek en de polderdorpen met granaatvuur. We zagen rook en rossige gloed boven Nijmegen ter ene en boven Beek ter andere zijde, en iedere nacht felle branden in de richting van Erlecom, Leuth en Kekerdom. Er vielen bommen in de polder en reten grote kraters in de drassige grond, of ze kwamen terecht in de bossen van Ubbergen, waar menige nestboom van onze reigerkolonie versplinterde*			De citaten bevestigen het feit dat de omgeving van het plangebied tot bevochten gebied behoorde en dat er veel oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Een Duitse Tigertank teisterde de omgeving. Ook wordt er gezegd " *Er vielen bommen in de polder en reten grote kraters in de drassige grond, of ze kwamen terecht in de bossen van Ubbergen.*" Wat kan duiden op de omgeving van het onderzoeksgebied.

[13] *H. van der Linde, De gemeente Ubbergen in de frontlinie (Ubbergen, 1945), 11.*

[14] *Dagbad voor Leiden en omstreken,* 'Om Reusel en Heesch werd zwaar gevochten' (eerste jaargang, no.230, 30-09-1944)

[15] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 50.*

	door het helse geweld. Oversuizende granaten uit de vijandelijke stellingen vernielden op hun baan hooggelegen punten, zoals onder andere het torentje van het Franse pensionaat, en maakten bij inslag ook onder de Ubbergenaars slachtoffers.'[16]			
Begin oktober 1944	**Boldrik** '*Het granaatvuur werd steeds heviger op Leuth. Talrijke projectielen kwamen terecht in de omgeving van kerk en school*.' '*Over het geheel genomen is Leuth door de vrijwel dagelijksche beschieting der geallieerde artillerie zeer zwaar beschadigd*.'[17] **Van der Linde** '*Patrouilles vijandelijke soldaten trokken van tijd tot tijd door de straten. De granaten gingen door met vernieling te brengen. En de bevrijding bleef nog steeds uit!*'[18]			De citaten bevestigen het feit dat (de omgeving van) het plangebied tot bevochten gebied behoorde.
7-10-1944	**Boldrik** *'Er schijnt vanmorgen een nieuwe aanval op Erlecom te zijn gedaan. Kanonnen, mitrailleurs, granaten, pantserwagens, veel oorlogsmateriaal in werking.* *De soldaten die hier liggen, moesten grotendeels hals over kop naar de stellingen. - Vanmiddag hebben zware bommenwerpers uren getrokken . Kleef moet met de grond gelijk zijn. In Millingen is een vliegtuig gevallen; één piloot moet nog in leven zijn, een twintigjarige Amsterdammer. De (Duitse) soldaten worden de oorlog geweldig moe. Toen ze vanmorgen vertrokken zeiden ze: 'Jetzt fahren wir nach England' (als gevangenen')*[19]			Er was een aanval op Erlecom waarbij kanonnen, mitrailleurs, granaten en pantserwagens werden gebruikt.
17-10-1944	**Christ** 17 oktober moesten inwoners weg. Medio april konden de eersten pas terug. "*Geen woning was onbeschadigd , vele zelfs tot de grond toe vernield."*[20]			"*Geen woning was onbeschadigd , vele zelfs tot de grond toe vernield."* De omgeving heeft erg geleden onder het oorlogsgeweld.
DATUM	**RUNNUMMER**	**BEELDNUMMER(S)**	**OPNAMEHOOGTE EN KWALITEIT**	**WAARNEMINGEN**
26-11-1944	4-1311	3135, 4034, 4035	1:7600, goede kwaliteit	De luchtfoto's tonen een deel van het onderzoeksgebied waarbij het onder water lijkt te staan.
DATUM	**LITERATUUR EN ONLINE BRONNEN:**	**GEMEENTELIJKE, PROVINCIALE EN NATIONALE ARCHIEVEN**	**INTERNATIONALE ARCHIEVEN**	**HERLEIDBAARHEID & RELEVANTIE ONDERZOEKSGEBIED:**
03-12-1944			**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Second Tactical Airforce** *'Pg2184 Typhoons 4 x 33* *SUPPORT TARGETS.* *48 R/P and cannon at 2 houses NW of factory* *E.7863. 16 D/H, houses flattened*.'[21]	Dit gaat over de huizen noordwest van de fabriek aan de andere kant van de rivier.

[16] *Van der Linde, De gemeente Ubbergen, 38.*

[17] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 76.*

[18] *Van der Linde, De gemeente Ubbergen, 30.*

[19] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 62.*

[20] *Christ, Peter. Gelderland Bevrijd (Vlissingen, 1993) 82.*

[21] *The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv.nr. 716 2ND TACTICAL AIR FORCE:Daily Logs Nov-Dec 1944*

04-12-1944			**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Second Tactical Airforce** '*Pg2191 Typhoons 3 x 28* *Army Support. O.P. in factory chimney at E.7863. Abortive due weather.*'[22]	Ook dit gaat over de fabriek aan de andere kant van de rivier.
05-12-1944			**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Second Tactical Airforce** *'Pg2199 Typhoons 4 x 38* *'Strongpoint E.77646164 and O.P. at E.781544. 32 R/P at E.7761, no hits. 32 R/P at O.P. 8 hits on buildings but tower still standing.* *O.P. at E.7863. 42 R/P used, many hits and O.P. collapsed.'*[23]	Ook dit gebeurde bij de fabriek de Zandberg.
29-12-1944			**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Second Tactical Airforce** '*NYR – flak.* *55 R/P and cannon at O.P. on dyke at E.7962.* *ARTA. N.R.O..*'[24]	Slechts een klein gedeelte van het onderzoeksgebied valt onder E.7962. Ook gaat het over de dijk, deze ligt niet in het onderzoeksgebied. '*All rockets in target area, no results observed*', dus er zijn geen treffers waargenomen. Deze indicatie is niet feitelijk herleidbaar naar het onderzoeksgebied.
24-01-1945	**Boldrik** '*Wat de inundaties aangaat, de Duitsers waren hiermee begonnen in de nacht van 24 januari 1945. Doorgestoken werden het oostelijke einde van de Erlecomsedam bij de Duffeltdijk, de z.g. Driedijk en de Kapitteldijk bij de Thorense molen. Het peil van de Waal was op dat moment nog laag, zodat het laten springen van de dijken weinig uitmaakte. Begin februari begon het water echter snel en sterk te wassen. Op 5 februari liep de Erlecomse polder onder, een dag later volgde de Beekse Boven- en Benedenpolder, zodat het water al spoedig tot tegen de heuvelrand klotste. De was hield aan tot 9 februari 1945'*[25]			De Erlecomse polder was ondergelopen doordat de Duitsers de dijken hadden laten springen.
	Boldrik *'Vanuit de in oktober bevroren frontlijn Erlecom-Middelaar zou zich de grootste veldslag van het Westelijk front van de oorlog 1939-1945 ontwikkelen. De voorbereidingen waren gigantisch. Dag en nacht zwoegden vijftig compagnieën genie, twintig compagnieën pioniers en drie compagnieën wegenbouwers aan de voorbereiding. Bij elkaar repareerden en verzwaarden zij zeshonderd kilometer weg. Nieuwe wegen tot een gezamenlijke lengte van honderdzestig kilometer werden aangelegd, een kleine honderd bruggen gebouwd. Honderden treinen en vijfendertigduizend vrachtwagens werden voor de bevoorrading, het vervoer van troepen, geschut en tanks aan het rollen gebracht .Door deze formidabele opbouw kon op de 8ste februari, 's ochtends om vijf uur de grootste artillerieconcentratie uit de geschiedenis het vuur openen. Ze omvatte 1040 stukken geschut van allerlei kaliber. Gedurende de vijf uren durende beschieting kwam een half miljoen projectielen van 350 verschillende typen op de Duitse stellingen in het*			De citaat bevestigt het feit dat (de omgeving van) het plangebied tot bevochten gebied behoorde.

[22] *The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv.nr. 716 2ND TACTICAL AIR FORCE:Daily Logs Nov-Dec 1944*

[23] *The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv.nr. 716 2ND TACTICAL AIR FORCE:Daily Logs Nov-Dec 1944*

[24] *The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv.nr. 716 2ND TACTICAL AIR FORCE:Daily Logs Nov-Dec 1944*

[25] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 19.*

	Reichswald en Kleef neer. Na dit helse bombardement persten zich vijftigduizend man geallieerde troepen met vijfhonderd tanks en vijfhonderd rupsvoertuigen door de nauwelijks acht kilometer lange frontlijn. Tegenover hen stonden niet meer dan achtduizend man Duitse troepen, waaronder een regiment parachutisten . De Duitsers beschikten aanvankelijk over slechts drieduizend man reserve-infanterie, maar dit aantal wisten zij gedurende de slag op te voeren.'[26]			
02-02-1945			**Laurier Military History Archive te Waterloo (Canada)** Het archief in Canada heeft beschikking over divers kaartmateriaal van het plangebied, dat ten tijde van de oorlogsjaren is vervaardigd.[27] Op de originele, topografische kaart zijn aantekeningen gemaakt van aanwezige, vijandige troepen, de locaties van geschutstellingen en andere militair-strategische locaties. Xplosure heeft beschikking gekregen over een zogenoemde Defense Overprints van 2 februari 1945, waarop diverse bruikbare aantekeningen zijn gemaakt.	Op de Defense Overprint van 2 februari 1945 is te zien dat Duitse troepen zich hebben verschanst op / in de dijk. Een fragment van de militaire kaart is in ArcGIS verwerkt, zodat het plangebied in relatie met de militaire kaart uit februari 1945 kon worden gebracht. Het beeldfragment ziet u na deze tabel.
08-02-1945	**Eversteijn** Bombardement met 12/500 lbs bommen Ubbergen. Getroffen werd een terrein op ca 500 meter ten westen van Leuth.[28] **Boldrik** '*Tot hun grote verbazing werden zij op acht februari, om vijf uur 's morgens, gewerkt door een enorm artilleriebombardement. Dat helse vuur duurde drie uur. Daarna werden twee uur lang de Duitse kanonnen onder vuur genomen*'[29] **Bollen en Vroemen** '*Het Canadese aandeel aan de openingsfase was van beperkte omvang, maar niet minder problematisch. De 2e Infanterie Divisie had tot taak de grensplaats Wyler te veroveren en de 3e Divisie kon haar bijnaam 'De Waterratten' opnieuw waarmaken in de ondergelopen Ooijpolder. Deze was door de burgers verlaten; in het bevrijde gedeelte waren de mensen in oktober geëvacueerd naar Noord-Brabant en de dorpen Leuth, Kekerdom, Erlecom en Millingen die na Market Garden in Duitse handen waren gebleven, werden via Duitsland naar Oost- en Noord-Nederland afgevoerd.* *De mannen van de 3e Divisie konden de polder alleen varend veroveren, waartoe zij de beschikking hadden over 114 amfibievoertuigen. Twee compagnieën van het North Shore Regiment vielen de Duitse dijkstellingen in de polder aan, nadat de 'pepperpot' er een moordend vuur op had gelegd. (…) Eerst op de avond van de 8e*		**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Second Tactical Airforce** Spitfires 6 x 72: 24 AC 127th squadron, 132nd wing 12 x 500 and 24 x 250 along road E.788614 – 794625. 2 hits, 6 N/M. Slit trenches and houses strafed.[31] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **Operation Record Book** **127th Squadron** '*8.2.45: The squadron operating in section of 6 ac each No. 1 section being led by S/Ldr. Lister took off at 1650 and 1700 hours to bom band strafe Enemy Foxholes in dyke at E.791620. Red smoke was laid. 12 x 500 lb and 23 x 250 lb MG. 025 sec bombs were dropped. The first section scoring 12 direct hits and 6 near misses and the last section getting all bombs in the tar- get. There was one hang up. The positions along the dyke were then straffed. Meagre inaccurate light flak was experienced from the target area*.[32] **National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **War Diaries** **Le Regiment De La Chaudiere War Diary** '*8 Fev.: ''L'advance Party'' compose du C.O., du I.O. et quelques signaleurs se rendent a l'area de rassemblement M.R. 776619. Le Regiment prend position dans l'area qui que a ete assigne. En passant sur la dique M.R. 756644, nous sommes en- gages par une mitrailleuse ennemie, blessant un soldat. Les Cies se rendent a leur positions en ''baffalo''*.[33]	In het literatuur- en archiefonderzoek staat een bombardement beschreven welke plaatsvindt ten westen van Leuth. De literatuur beschrijft enkel een globale locatie. Uit vluchtrapporten afkomstig van The National Archives te London blijkt dat de aanval plaatsvond op huizen en militaire werken aan de meest oostelijke zijde van de Kapitteldijk en de langgerekte Duffeltdijk. Het bombardement vond dus niet plaats in de buurt van het onderzoeksgebied.

[26] *Van Boldrik, In Water en Vuur, 21.*

[27] Defence Overprint Erlecom, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427, First Edition (2 February 1945), sheet 6 S.W.

[28] *Eversteijn, Bombardementen, 2644.*

[29] *Boldrik, In Water en Vuur, 70.*

[31] *The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv.nr. 717 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan.-Feb. 1945.*

[32] *TNA, AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons, inv.nr. 929/67 Squadron Number: 127. Summary of Events: Y., Feb. 1945.*

[33] *TNA, WO 179 War Office: Canadian, South African, New Zealand and Indian (United Kingdom) Forces (Dominion Forces): War Diaries, Second World War, inv.nr. 4526 Le Regiment De La Chaudiere, 1 Jan. – 30 Sept. 1945.*

	februari kwamen de Frans Canadezen van het Régiment de la Chaudière tegen Leuth in actie. Zij startten vanaf steenfabrieken in de Ooijpolder met twee compagnieën die in canvasboten koers naar Leuth zetten. Ze hadden echter te kampen met een sterke Duitse dijkstelling, die de Canadezen de bijnaam 'Little Tobruk' gaven. (…) *Voor het aanbreken van de dag waren de Chaudières in Leuth.'*[30]		**National Archives Kew te London (Groot-Brittannië)** **War Diaries** **North Shore War Diary** '*8 Feb.: (…) Bde Hq. were arranging for transportation of casualties and PW. The Regt. de la Chaudieres reported good progress being made towards Leuth and C and D Coys were ordered to get ready to move. However the R de Chaud were held up for a time and our Coys did not move*.'	
DATUM	**RUNNUMMER**	**BEELDNUMMER(S)**	**OPNAMEHOOGTE EN KWALITEIT**	**WAARNEMINGEN**
14-02-1945	7-3907	4018, 4019, 4020, 4021, 4022	1:24:000, goed	Er komt op veel plekken rook van de dijk af waardoor het onderzoeksgebied lastig te zien is. Wel is te zien dat het lijkt alsof het gebied onder water staat.
22-02-1945	106G-4444	4017	1:15.000, goed	Voor wat betreft locaties van inslagkraters of militaire (verdedigings)werken is de achterhaalde foto niet bruikbaar. Duitse troepen hebben in de periode tussen 2 en 22 februari het gebied onder water gezet om de dreigende Geallieerde opmars te vertragen.
15-03-1945	4-1966	3137	1: 7.600, goed	Op de foto is het land voor een deel inmiddels weer droog en zijn er enkele driehoeken zichtbaar in het onderzoeksgebied. De driehoeken die zichtbaar zijn in het onderzoeksgebied duiden op ontgravingen met betrekking tot klei- of zandwinning. Om dit inzichtelijk te maken is een detail van deze luchtfoto opgenomen aan het eind van deze tabel.
15-03-1945	4-1966	3135, 3136, 3137, 3138, 4135, 4136, 4137, 4318, 4140	1:7600, goed	Op de luchtfoto's zijn in het onderzoeksgebied geen munitie gerelateerde verstoringen in de bodem zichtbaar.
15-03-1945	4-1962	3003	1:7600, goed	Op de luchtfoto zijn aan de overkant van het water naast de fabriek kraters zichtbaar. In het onderzoeksgebied zijn geen bijzonderheden zichtbaar.
DATUM	**LITERATUUR EN ONLINE BRONNEN:**	**GEMEENTELIJKE, PROVINCIALE EN NATIONALE ARCHIEVEN**	**INTERNATIONALE ARCHIEVEN**	**HERLEIDBAARHEID & RELEVANTIE ONDERZOEKSGEBIED:**
De bevrijding en daarna	**Boldrik** *'Met amfibietanks gaan de Canadese soldaten naar het Laag en bevrijden via Ooij-Persingen-Erlecom de dorpen Leuth en Kekerdom tot Millingen. Grondtroepen nemen Zyfflich in en Wyler, Cranenburg, Frasselt op de weg naar Kleef.'*[34] *'Vrijwel onmlddellijk na de bevrijding is met het dichten van de gaten in de dijken en het verdere herstel begonnen. Rijkswaterstaat maakte een uitvoerig overzicht van de toestand. Deze zakelijke opsomming krijgt reliëf door de herinneringen van M.M. Broens uit Mook,in de zomer van 1945 uitvoerder bij het wegenbouwbedrijf Van den Berg dat de verlaging met 1,20 m en de verbreding van de Kapitteldijk vanaf de Thorense Molen tot de Erlecomse weg uitvoerde. Ook hij vertelde dat de dijk door de oorlogshandelingen erg had geleden. Bovendien waren overal schuttersputjes en éénmansgaten. Bij de uitgebrande f*			Via onder andere Erlecom werden de dorpen Leuth, Kekerdom en Millingen bevrijd.

[30] *H.A. Bollen en L.P.J. Vroemen, Canadezen in actie: Nederland najaar '44 – voorjaar '46 (Warnsveld 1993), 91; en C. Peters, Gelderland bevrijd (Hulst 1994), 91.*

[34] *Boldrik, In Water en Vuur, 40.*

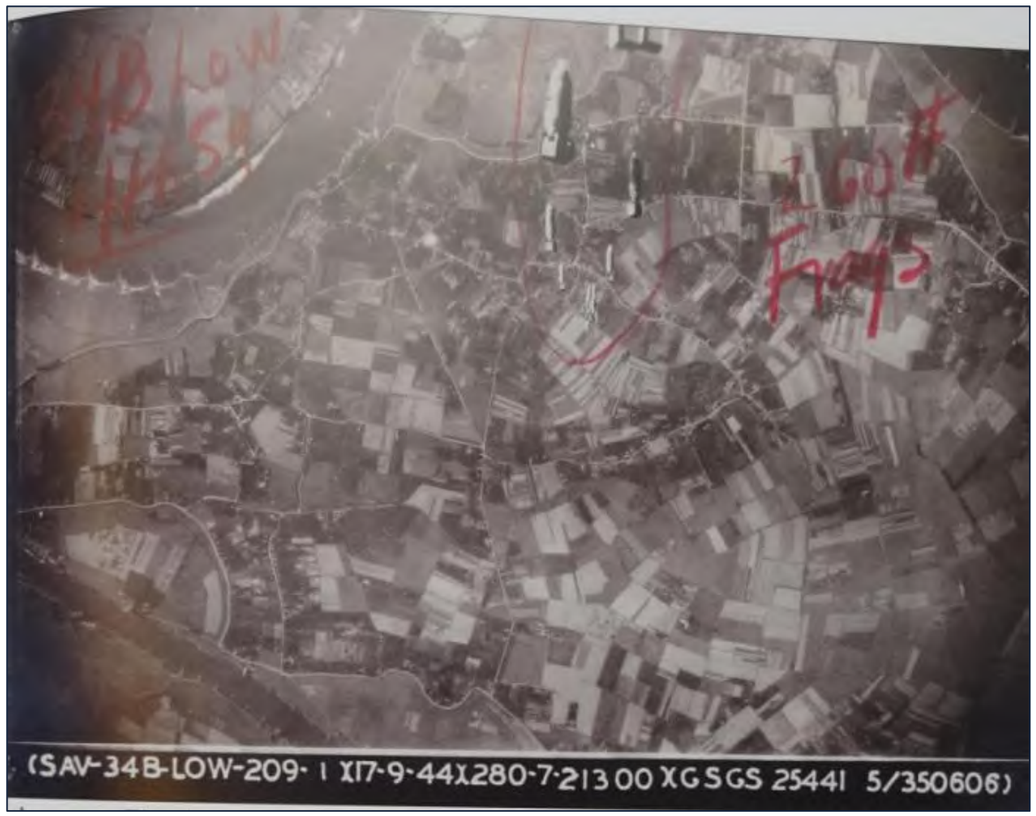
	Thornse Hof stonden nog diverse kapotte tanks evenals verderop,richting Leuth. Alle boerderijen en huizen langs de dijk, tot Kekerdom toe, waren puinhopen. Overal lag veel oorlogstuig. Er hing een vreselijke lucht van lijken en kadavers. Langs de Kapitteldijk bevonden zich booby traps (trucmijnen) tussen de stenen. Ook lagen hier en daar nog nep-vulpennen die bij het openmaken ontploften. *Duitsers, bewaakt door geallieerde soldaten, moesten in gesloten rij, mannetje aan mannetje. met detectors Imijnopsporingsapparaten) de hier zo kwistig gelegde mijnen zien te vinden. Viel hierbij een slachtoffer, dan werd die dag niet meer gewerkt. De dijken zijn gedicht, de oorlogswonden geheeld. Van de aanvankelijke vernielingen is gelukkig niets meer terug te vinden. Alleen de Querdamm vertoont nog twee gaten'*[35]			

Tabel 3: Overzichtstabel oorlogshandelingen/indicaties met verwijzingen naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

[35] *Boldrik, In Water en Vuur, 124.*



P02662_DefOv_01: detail van de Defense Overprint van 2 februari 1945, waarop door de Geallieerde troepen de militaire situatie van vlak voor operatie Veritable is weergegeven. Duidelijk wordt dat er een Duitse verdedigingslijn liep vanaf de Thorensche Molen, via de dijk naar de voormalige boerderij Eindjeshof. In het onderzoeksgebied zijn geen militair-strategische doelen of objecten aangegeven



P02662_LUFO_01: Luchtfoto gemaakt op 17 september 1944, bij het bombardement naast de steenfabriek de Zandberg, aan de overkant van de rivier tegenover het onderzoeksgebied. Op deze luchtfoto zijn de bommen te zien die zojuist door het vliegtuig zijn losgelaten.

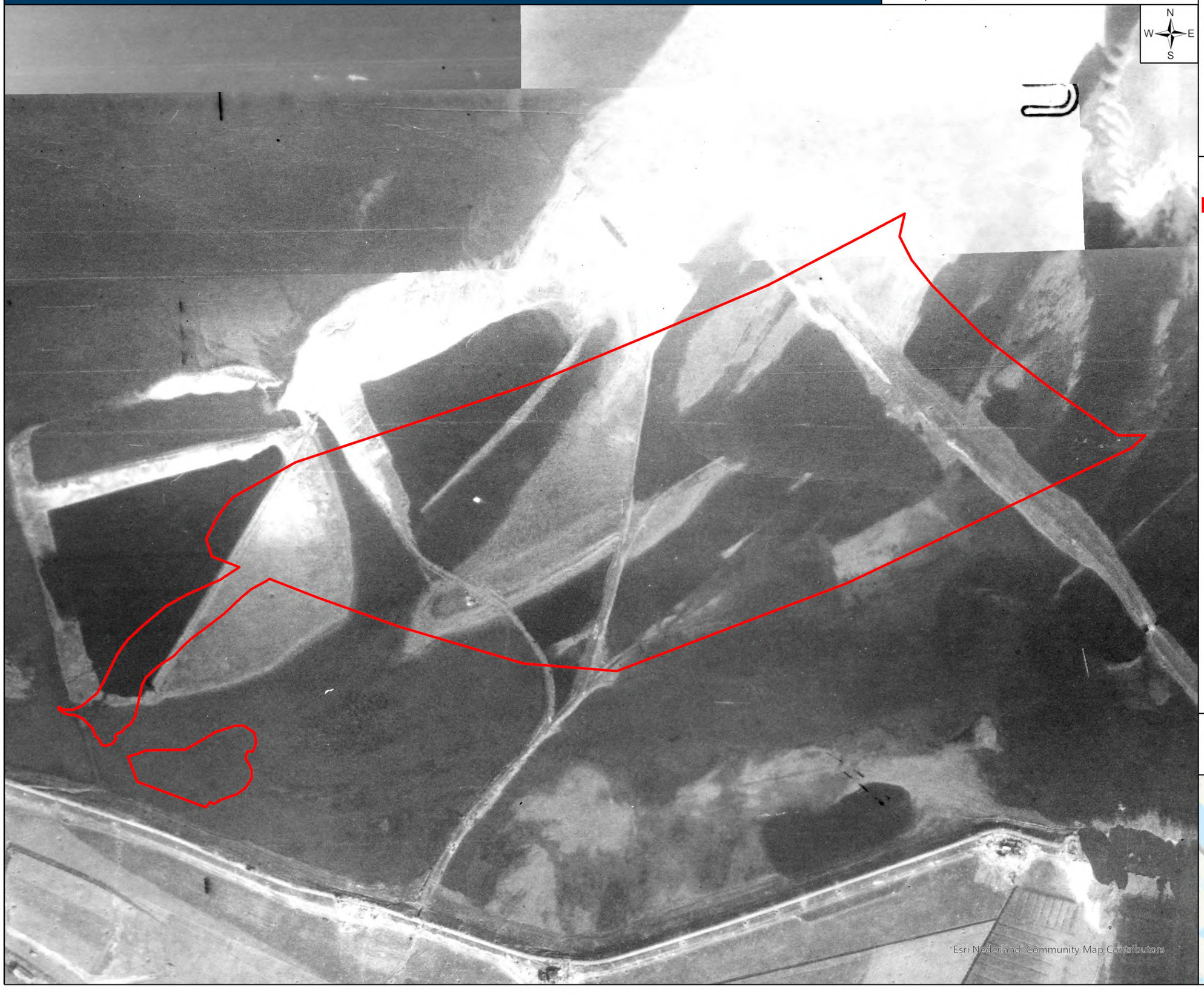


P02662_LUFO_02: Een tweede luchtfoto gemaakt op 17 september 1944, bij het bombardement naast de steenfabriek de Zandberg, aan de overkant van de rivier tegenover het onderzoeksgebied. Op deze luchtfoto is de impact te zien van de bommen zie zojuist de grond hebben geraakt. In het onderzoeksgebied zijn geen bijzonderheden zichtbaar.

Detail luchtfoto's 15-03-1945

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
30 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_LUFO_03

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:3.000

0 50 100 Meter



4. Vooronderzoek na-conflictperiode (>1945)

In het onderzoeksgebied kunnen na de oorlog activiteiten hebben plaatsgevonden die de kans op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten kunnen beïnvloeden. Deze activiteiten kunnen bijvoorbeeld zijn: ontgravingen, de aanleg van wegen en watergangen, agrarische activiteiten, het aanleggen van kabels en leidingen, bouw van opstallen etc. Bij deze handelingen mag normaliter verondersteld worden dat eventuele aangetroffen oorlogsresten zouden zijn gemeld en geruimd.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan in hoeverre de opgemerkte contra-indicaties kunnen worden achterhaald en feitelijk inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

4.1 Indeling en opzet

In dit hoofdstuk wordt ten eerste het uitgangspunt voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie toegelicht (*paragraaf 4.2*). Hierop volgend wordt per bronsoort tekstueel samengevat welke contra-indicaties er tijdens het onderzoek zijn achterhaald (*paragraaf 4.3*). De contra-indicaties die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zullen uiteindelijk bij de afbakening van verdachte gebieden op relevantie worden beoordeeld.

4.2 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie

Bij het beoordelen of de bij het contra-indicatieonderzoek achterhaalde informatie relevant is wordt het selectiecriterium uit het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten toegepast:

'*Contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied.*'[7]

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied heeft, dan wordt de achterhaalde informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld. Hierdoor worden het onderzoek zo feitelijk mogelijk gehouden.

4.3 Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal

4.3.1 Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen

Uit bestudering van het online krantenarchief Delpher zijn geen gegevens gevonden die bijdragen aan de beantwoording van de vraag of er binnen het plangebied contra-indicaties aanwezig zijn die het risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten verkleinen.

4.3.2. Informatie uit lokaal / provinciale archieven en ArcGIS Online

Uit raadpleging van provinciale informatie dat middels ArcGIS Online beschikbaar is gesteld, valt op te maken dat er binnen het onderzoeksgebied in de na-conflictperiode geen bodemingrepen hebben plaatsgevonden in de vorm van ontgrondingen. Zo wordt uit de achterhaalde gegevens bekend, dat het gebied ten oosten van het onderzoeksgebied wel aan ontgronding onderhevig is geweest en het onderzoeksgebied zelf niet.

De door de Provincie Gelderland aangegeven gebieden zijn door Xplosure inzichtelijk gemaakt op de hiernavolgende kaart met kenmerk *P02662_ONT_01*.

[7] Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, 18.

Ontgrondingen in Gelderland (statuskaart)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_ONT_01

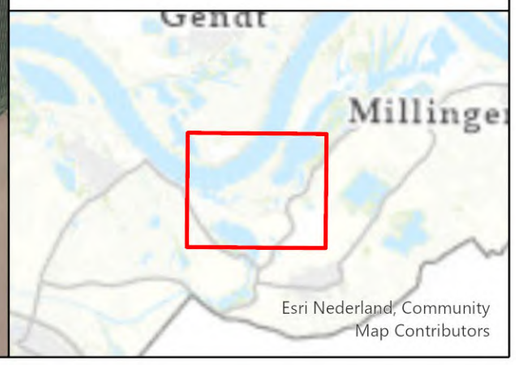
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Uitvoering
- Voltooid

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200



4.3.3 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)

Het onderzoeksgebied bestaat momenteel uit een waard, waarbinnen zich geen (naoorlogs gerealiseerde) opstallen bevinden.

4.3.4 KLIC-melding

Ten behoeve van het in kaart brengen van contra-indicaties, is in september 2021 door Xplosure een KLIC-melding gedaan bij het Kadaster te Zwolle.[8] De verzamelkaart van de KLIC-melding is middels ArcGIS Pro op de huidige topografie geplaatst, waardoor in beeld is gebracht waar er zich ondergrondse infrastructuur bevindt. Resultaat van deze KLIC-melding is de wetenschap dat er zich binnen enkele delen van de te bewerken gebieden op zeer beperkte schaal ondergrondse infrastructuur bevindt. Het betreft in dit geval de volgende types ondergrondse infrastructuur: datatransport en laagspanning. Deze ondergrondse infrastructuur bevindt zich aan de oostelijke zijde van het onderzoeksgebied.

Om inzichtelijk te maken waar de betreffende infrastructuur zich bevindt (en waar dus in de naoorlogse periode bodemingrepen hebben plaatsgevonden, is het overzicht van de KLIC-oriëntatie door middel van het Geografisch Informatiesysteem op de huidige topografie geplaatst en op de hiernavolgende kaart weergegeven:

[8] Vermeld dient te worden dat de van het Kadaster ontvangen en verwerkte gegevens over ondergrondse infrastructuur een geldigheidsduur hebben van maximaal 20 werkdagen na aanvraag.

Ondergrondse infrastructuur

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
13 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_OI_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Ondergrondse infrastructuur

Schaal:
1:4.000

0 50 100 150 Meter



4.3.5 *Vergelijking naoorlogs kaartmateriaal*

Om te voldoen aan het Certificatieschema en om mogelijke naoorlogse bodemactiviteiten op basis van aanvullend kaartmateriaal vast te kunnen stellen, is gebruik gemaakt van materiaal afkomstig van het Kadaster te Zwolle. Per verschijning van nieuw, relevant en (voornamelijk) naoorlogs kaartmateriaal, wordt in deze paragraaf een overzicht getoond. Vergelijking hiertussen maakt het mogelijk om de naoorlogse gebiedsontwikkeling vast te kunnen stellen. Aan de hand van kaartvergelijking is vast te stellen welke topografische veranderingen er in de voorafgaande periode hebben plaatsgevonden.

Op de kaarten uit 1939, 1957, 1966, 1977, 1989, 1997, 2006 en 2018 valt op te maken dat het plangebied deels is veranderd. Met name in het westelijke gedeelte is verandering. Het water dat er in 1939 ligt neemt door de jaren heen een andere en veel kleinere vorm aan. Wat vroeger water was, is dus opgevuld. Wat vandaag de dag overblijft is een klein gedeelte water op de kaart. Op een huidige luchtfoto is dit echter land. Dit kan natuurlijk door de waterstand komen.

De kaarten die voorgenoemde topografische verandering als gevolg van naoorlogse bodemactiviteiten inzichtelijk maken zijn hieronder opgenomen (P02662_KV_01 tot en met P02662_KV_09). P02662_KV_09 toont een overzicht van de veranderingen die op de kaarten daarvoor zichtbaar waren.

Topografische situatie onderzoeksgebied 1939

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_01

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland, Community Map Contributors, Esri Nederland, Kadaster, Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1957

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_02

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

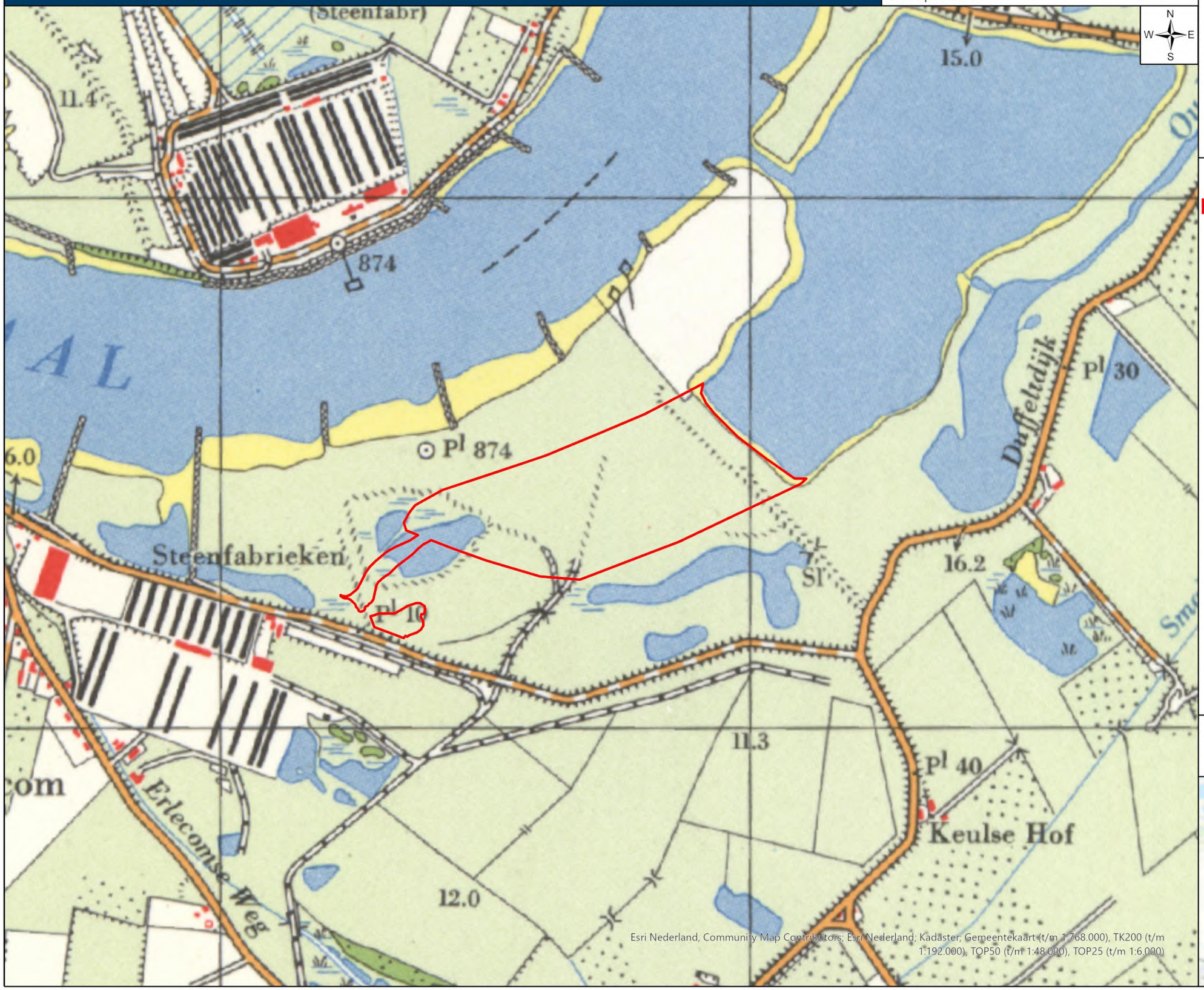
Esri Nederland, Community Map Contributors; Esri Nederland, Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 1966

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_03

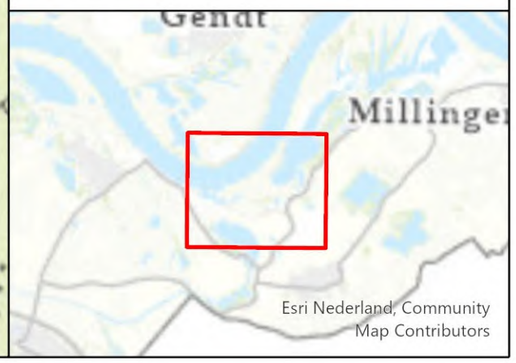
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

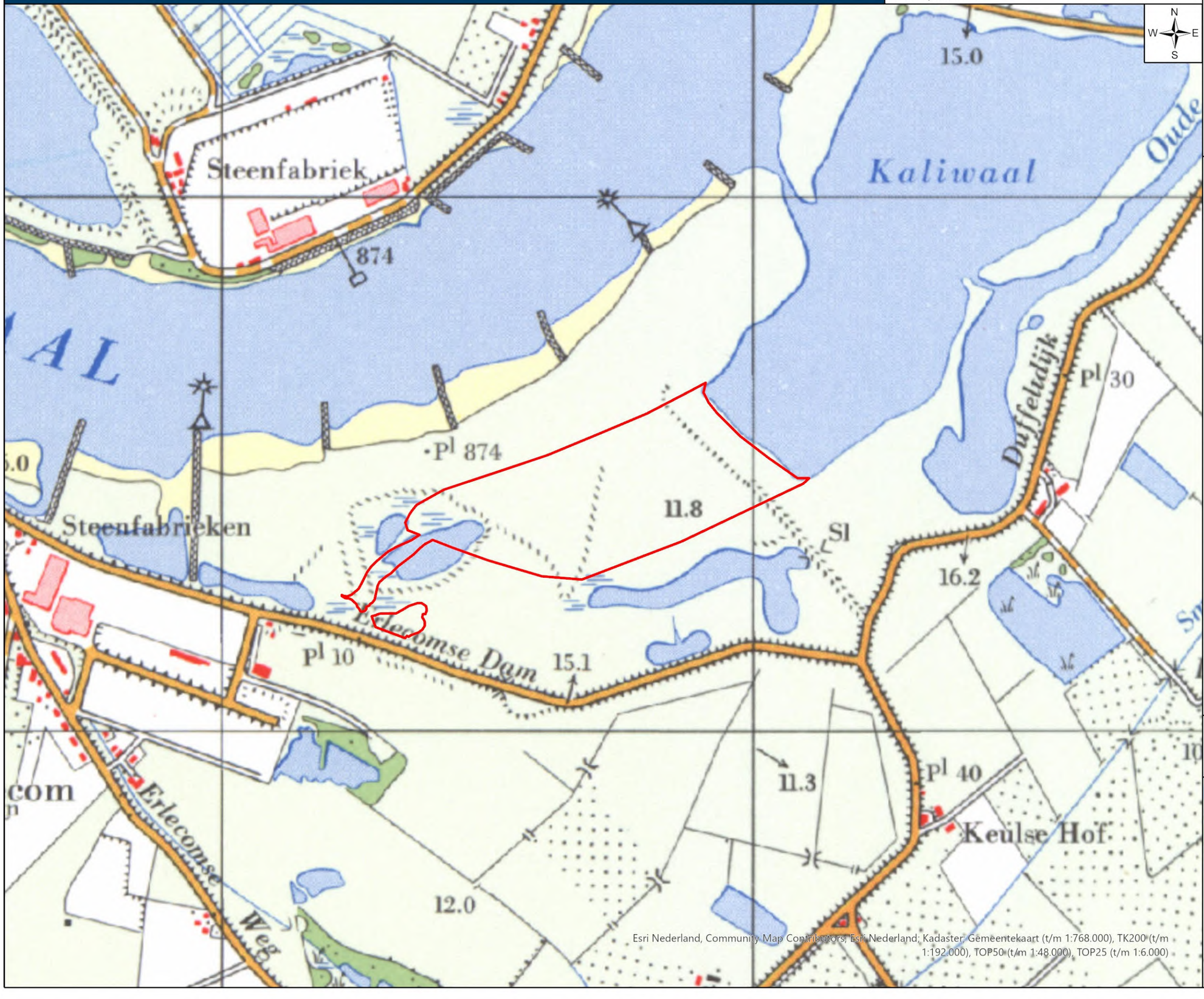
Meter
0 100 200



Topografische situatie onderzoeksgebied 1977

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_04

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

0 100 200 Meter



Topografische situatie onderzoeksgebied 1989

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_05

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200





Topografische situatie onderzoeksgebied 1997

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_06

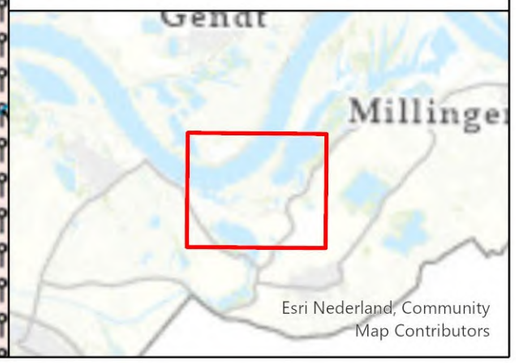
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200



Topografische situatie onderzoeksgebied 2006

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_07

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

Esri Nederland, Community Map Contributors, Esri Nederland, Kadaster, Gemeentekaart (t/m 1:768.000), Wegenkaart (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community Map Contributors

Topografische situatie onderzoeksgebied 2018

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen

xplosure

Datum:
9 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_08

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

Onderzoeksgebied

Schaal:
1:7.000

Meter
0 100 200

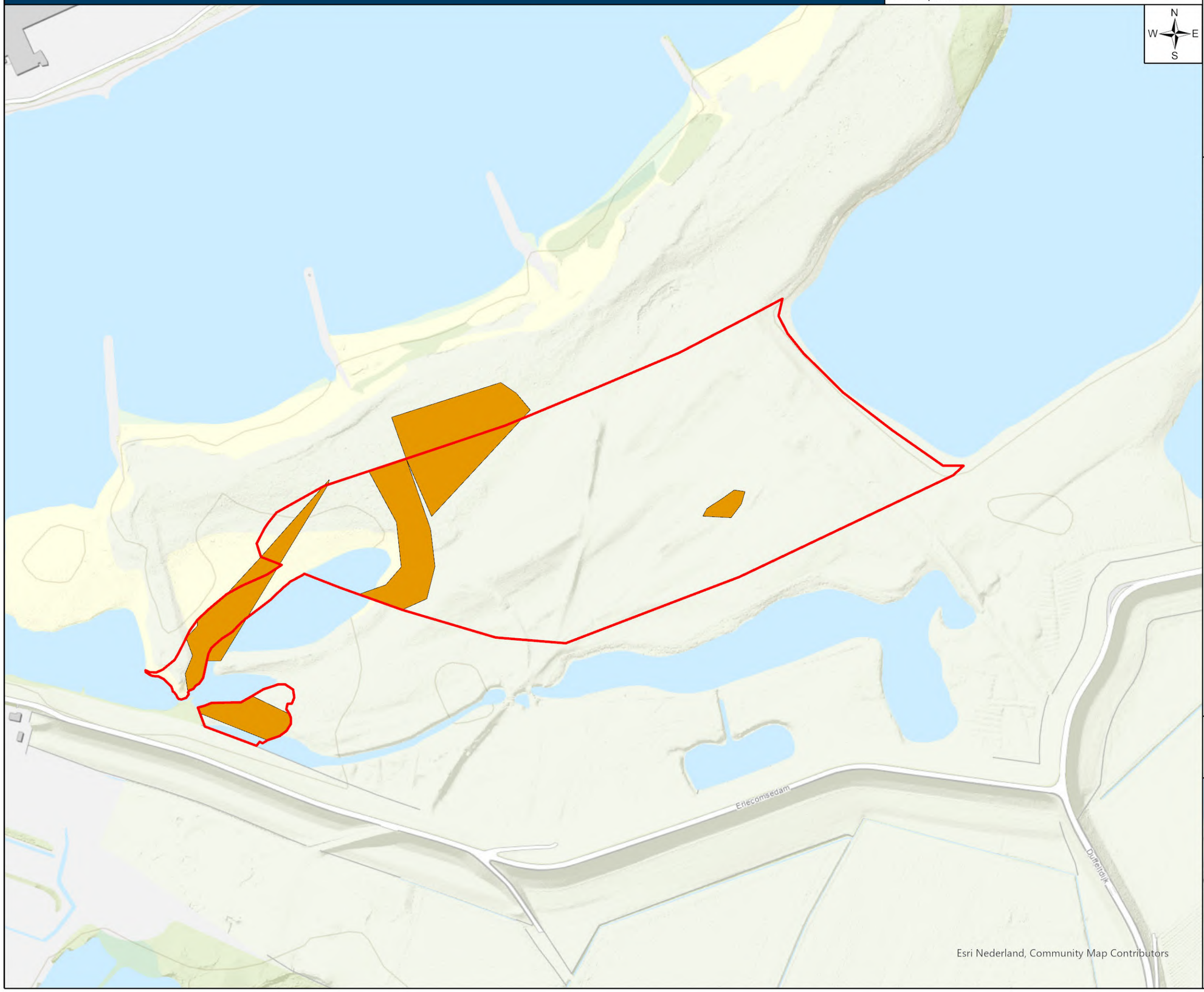
Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000), Esri Nederland, Community Map Contributors

Esri Nederland, Community Map Contributors

Overzicht veranderingen op kaartmateriaal in het onderzoeksgebied

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



xplosure

Datum:
24 september 2021

Project:
P02662

Opdrachtgever:
K3Delta BV

Tekening Nr:
P02662_KV_09

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Veranderd gebied

Schaal:
1:4.000

Meter
0 50 100 150



4.3.6 Locatiebezoek

In juli 2021 is door Xplosure een locatiebezoek uitgevoerd, met als doel de meest recente situatie van de onderzoekslocaties vast te kunnen stellen. In het onderzoeksgebied bevindt zich een polder waar momenteel verschillende dieren aan het grazen zijn.

De impressies die tijdens dit bezoek zijn opgedaan, zijn hieronder weergegeven.





P02662_LB_01 en P02662_LB_02: Foto's genomen van het onderzoeksgebied vanaf de Erlecomsedam.





P02662_LB_03 en P02662_LB_04:
Foto's genomen van het onderzoeksgebied vanaf de Erlecomsedam.



P02662_LB_05 : Foto van de te verwerken gebieden vanaf de Erlecomsedam.

5. Afbakening verdacht gebied

5.1 Evaluatie afweging indicaties en contra-indicaties

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er enerzijds voor de omgeving van het onderzoeksgebied een grote hoeveelheid, en anderzijds voor het plangebied zelf een beperkte hoeveelheid gegevens omtrent oorlogshandelingen zijn achterhaald. Zo zijn er in en rondom de plaatsen Erlecom, Leuth en Kekerdom veel indicaties achterhaald die de betrokkenheid van deze plaatsen (en dus ook de regio) aantonen. Voor het onderzoeksgebied zelf is echter gebleken dat:

- het gebied niet als van groot militair-strategisch belang werd geacht;
- Er in het onderzoeksgebied geen militaire werken of troepen aanwezig zijn geweest die een doel van beschietingen of luchtaanvallen zouden kunnen vormen;
- er op de beschikbare luchtfoto's geen munitiegerelateerde bodemverstoringen zijn waargenomen;
- er in de naoorlogse periode geen meldingen of ruimingen van ontplofbare oorlogsresten bekend zijn;
- er in de oorlogse en naoorlogse periode zowel ontgravingen als dempingen hebben plaatsgevonden

Indien er tijdens de frontperiode van september 1944 - februari 1945 al ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied zijn beland, dan wordt door het voorgaande aangenomen dat dit incidenteel moet hebben plaatsgevonden. Aangezien een vooronderzoek als deze het doel heeft om op basis van historisch feitenmateriaal vast te stellen dat er binnen het onderzoeksgebied al-dan-niet een verhoogd risico is op het aantreffen van achtergebleven munitieartikelen, dient in dit geval bepaald te worden dat dit door gebrek aan feitelijk herleidbare informatie niet het geval is.

5.2 Horizontale en verticale afbakening verdacht deelgebied

Gezien het voorgaande is het afbakenen van verdachte locaties in horizontale en verticale zin niet relevant.

5.3 Mogelijk aan te treffen munitieartikelen

Gezien het voorgaande is het beschrijven van mogelijk aan te treffen munitieartikelen niet relevant.

6. Leemten in kennis

- Van eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1940-1944 en 1948-1970 geen gegevens meer bekend bij de EOD en het Semi-Statisch Archief (SSA);

- Bepaalde indicaties die zijn aangetroffen in literatuur, archiefstukken en meldingsrapportages van de EOD zijn niet te herleiden naar een specifieke locatie. Met name de ruimrapporten die verwijzen naar een grote of onduidelijke locaties als ‘buro’ of ‘weiland’ zijn hier een voorbeeld van. Gezien het landelijk karakter van het onderzoeksgebied, is het mogelijk dat daarom bij ruimingsgegevens naar een adres verwezen wordt terwijl de vondst in aangrenzend gebied gedaan is;

- Geschikt, verticaal luchtfotomateriaal van de periode na 2 februari 1945 bleek bij zowel nationale, als bij internationale beeldarchieven slechts deels beschikbaar te zijn;

- Er is geen definitief uitsluitsel of de mijnenvelden door het onderzoeksgebied schijnmijnvelden zijn of dat er daadwerkelijk mijnen zijn gelegd. Hiervoor is tweemaal navraag gedaan bij de EOD waar tot heden geen reactie op is geweest.

7. Conclusie en advies

Het doel van deze studie is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant historisch feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen (indicaties) en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten oftewel van 'verdacht' gebied?

Op basis van deze bureaustudie kan gesteld worden dat er voor het onderzoeksgebied geen feitelijk herleidbare informatie is achterhaald die duidt op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Hoewel er informatie is achterhaald dat de omgeving in de frontperiode van september 1944- februari 1945 veel oorlogshandelingen heeft gezien en bijvoorbeeld beschoten is geweest, is er geen feitelijk herleidbare informatie achterhaald die aantoont dat het onderzoeksgebied ook betrokken is geweest bij deze oorlogshandelingen.

2. Zijn er gebeurtenissen (contra-indicaties) die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk 'verdacht') gebied als 'onverdacht' kan worden aangemerkt?

Uit het vooronderzoek is gebleken dat er binnen het onderzoeksgebied zowel ontgravingen als dempingen hebben plaatsgevonden. Maatvoering hieromtrent is niet achterhaald.

3. Indien er sprake is van 'verdacht' gebied wat is dan de te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

Beantwoording van deze onderzoeksvraag is gezien het voorgaande niet relevant.

Xplosure adviseert het opsporingsproces te eindigen. Voor het onderzoeksgebied geldt het in de bijlagen opgenomen Protocol Toevalsvondst, Indien dit protocol door het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) vondsten in werking is getreden, zal bezien moeten worden of voortzetting van het opsporingsproces in de naoorlogs reeds ontgraven gebieden wenselijk is.

8. Bijlagen

Bijlage 1: Verantwoording en bevindingen van / in geraadpleegde bronnen

Literatuur en rapportages

Aan de start van het bronnenonderzoek wordt op basis van literatuuronderzoek een lijst opgesteld met oorlogshandelingen die relevant zijn voor de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied (indicaties). Deze lijst bevat tevens een verwijzing naar de data waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Om een totaalbeeld te krijgen van mogelijk relevante oorlogshandelingen in en nabij het onderzoeksgebied is onder meer de onderstaande, deels locatiespecifieke literatuur geraadpleegd. In de geraadpleegde literatuur kunnen verwijzingen naar oorlogshandelingen worden aangetroffen welke op basis van de locatiebeschrijvingen herleidbaar zijn naar het onderzoeksgebied. Deze feitelijk herleidbare indicaties zijn in het chronologisch overzicht in *paragraaf 3.4* opgenomen. Verdere verificatie van de relevantie en herleidbaarheid vindt plaats middels archiefonderzoek en luchtfotoanalyse.

Gedrukte literatuur

- Boldrik, Margot van (e.a.), *In water en vuur: Ubbergen en Millingen 1940-1945* (Zeist, 1984);
- Bollen, Hen (e.a.), *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (z.p, 1994);
- Christ, Peter. Gelderland Bevrijd (Vlissingen, 1993);
- Eck, Jan van (e.a.), *Het ziet hier zwart van de witte laken: Leuthse evacués vertellen* (Nijmegen, 2019);
- Eck, Jan van, *Uit de as herrezen: geschiedenis en herbouw van de Thornsche Molen* (Apeldoorn, 2016);
- Gosselink, Th. J.J. , *Een documentair verhaal over de strijd, welke in maas en waal gestreden is in de jaren '44-'45* (z.p., z.j.);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984);
- Linde, H,. van der, *De gemeente Ubbergen in de frontlinie* (Nijmegen, 1945)
- Molenaar, F.J., '*De luchtverdediging in de meidagen 1940'* (twee delen, 's-Gravenhage, 1970);
- Peters, C., *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994),
- Veldheer, P., *Daar komen de Canadezen!* (Arnhem, 1982);
- Thompson, R.W., *Battle for the Rhine* (New York, 1958)
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil. Kroniek van een luchtoorlog.* (Twee delen, Den Haag, 1993).

Niet gedrukte literatuur

- Eversteijn, T., 'Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945' (niet gepubliceerd);

Reeds uitgevoerde vooronderzoeken

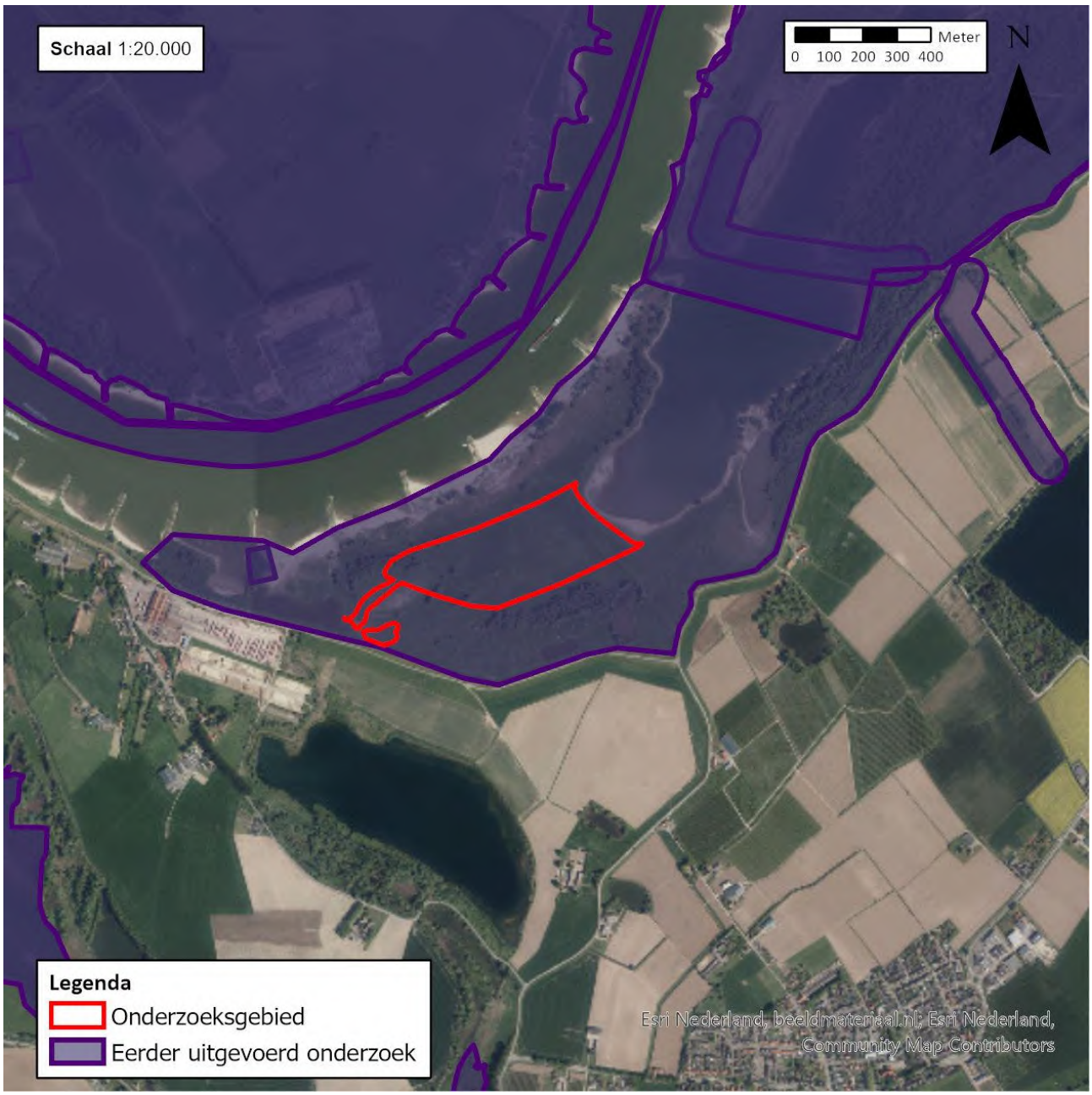
Conform de eisen die in het Certificatieschema worden gesteld aan een vooronderzoek 1940-1945, is een inventarisatie gemaakt van reeds uitgevoerde bureaustudies. Deze inventarisatie is gemaakt met behulp van informatie afkomstig van de brancheverenigingVereniging voor Explosievenopsporing (VEO) en beperkt zich tot die rapportages waarvan vast te stellen was dat deze conform recente(re) wet- en regelgeving tot stand zijn gekomen. Uit deze inventarisatie is gebleken dat er in 2020 door opsporingsbedrijf Bodac een vooronderzoek is geschreven voor een gebied in de omgeving. Ook door Xplosure zelf is in 2021 een vooronderzoek geschreven voor een gebied in de omgeving. Door Saricon is in 2009 een vooronderzoek geschreven dat ook het huidige onderzoeksgebied bevat. Aangezien dit onderzoek een groot gebied betreft en al vrij gedateerd is, is dit onderzoek buiten beschouwing gelaten en het onderzoek gedaan conform de huidige richtlijnen en certificatieschema's. De reeds uitgevoerde vooronderzoeken betreffen:

- Bodac, 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Ooijse Graaf' (Schijndel, 2020);
- Saricon, 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Millingerwaard, Millingen aan den Rijn' (Sliedrecht, 2009);

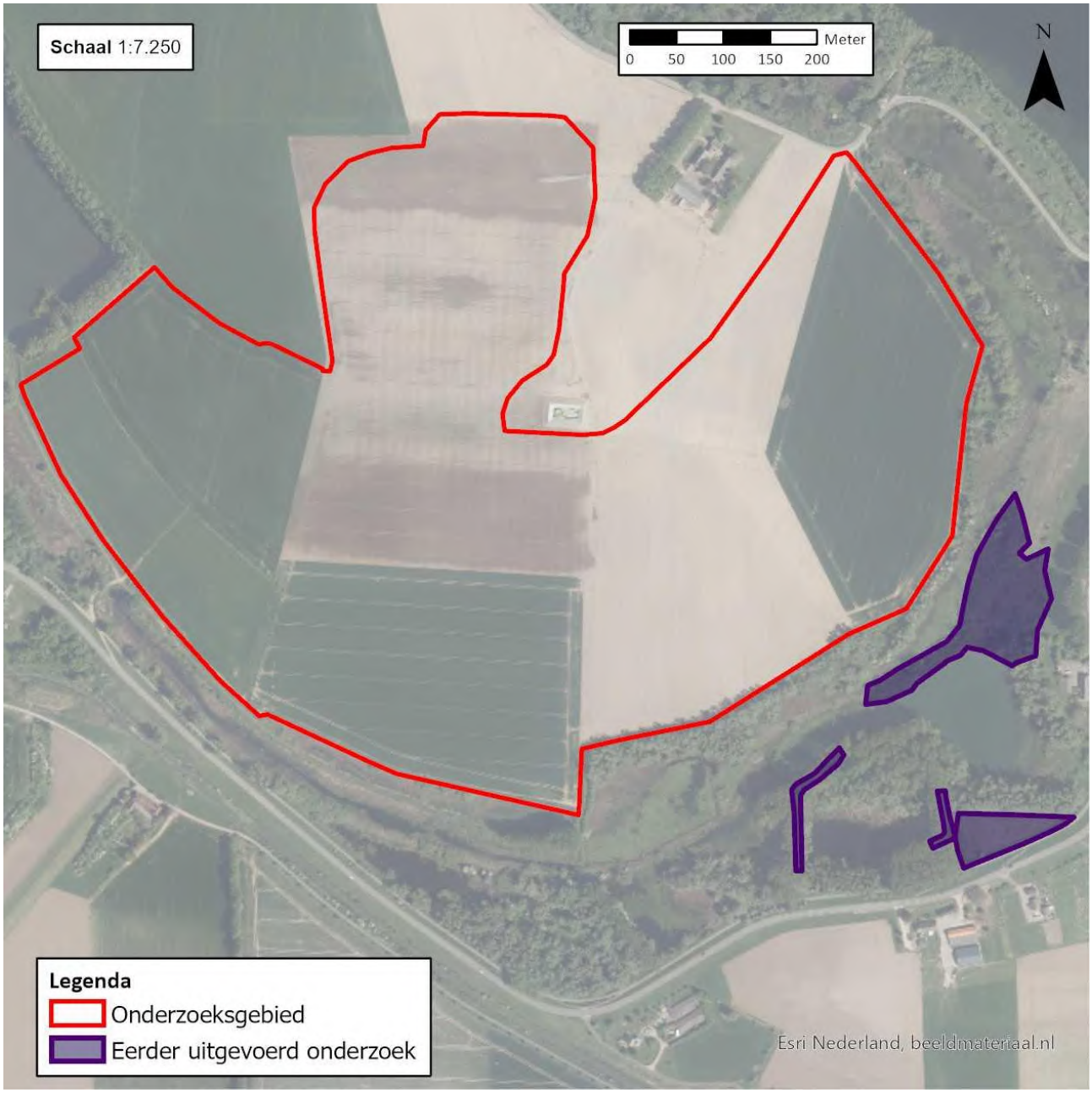
- Xplosure, ‘Vooronderzoek 1940-1945 en Vooronderzoek Naoorlogse Ontwikkelingen Ooijse Graaf te Erle com’ (Huissen, 2021).

Twee van de uitgevoerde onderzoeken hebben weliswaar geen overlap met het plangebied dat in dit rapport behandeld wordt, maar kunnen toch van waarde zijn voor wat betreft het verkrijgen van een inzicht in de betrokkenheid van de omgeving bij oorlogshandelingen. Het betreffende rapport van Bodac is in juli 2021 opgevraagd en ontvangen. De in het rapport van Bodac behandelde percelen hebben overigens de conclusie ‘verdacht’ (op de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie en gedumpte munitie als Klein Kaliber Munitie, handgranaten, geweergranaten en munitie voor granaat- en raketwerpers. Voor wat betreft de verticale afbakening worden door Bodac de diepten aangehouden van 1m -MV voor de gedumpte munitiesoorten en 2,5 -MV voor de verschoten munitieartikelen.

Hieronder wordt een overzicht getoond van de gebiedsdelen die in het verleden al middels bureaustudie zijn onderzocht.



Afbeelding P02662_RD_01: het onderzoeksgebied Erlecomse Kaliwaal met daarbij aangegeven eerder onderzochte gebiedsdelen.



Afbeelding P02662_RD_02: het onderzoeksgebied Ooijse Graaf te Erlecom, het onderzoeksgebied van het vorige onderzoek van Xplosure in Erlecom (2021), met daarbij aangegeven eerder onderzochte gebiedsdelen. Dit bevindt zich ten zuiden van het huidige onderzoeksgebied.

Overige rapportages / documentatie

- *Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid*, Jaarplan 2015 (Den Haag 2014);
- *Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden*, Besluit van 28 november 2019 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit (...), Staatsblad 471 (november 2019);
- *Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen,* Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten (versie 2020-02).

Informatie uit krantenartikelen of online bronnen

Ten behoeve van onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van explosievenruimingen over de periode 1940-1972 is, naast diverse andere digitale bronnen, gezocht naar krantenberichten via de online zoekmachine Delpher. Verder is in het Nationaal Archief het archief 2.04.110 Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 1945-1974 geraadpleegd. Na de Tweede Wereldoorlog werd in februari 1946 het Korps Hulpverleningsdienst geformeerd uit personeel, voornamelijk afkomstig uit de Luchtbeschermingsdienst van verschillende gemeenten. Dit Korps werd verdeeld in afdelingen en gesteld onder de verantwoordelijkheid van de minister van Binnenlandse Zaken. Het KHD was behulpzaam bij de ruiming van achtergebleven munitie en kreeg daartoe enige opleiding van militaire instanties. Ook had de KHD een voorlichtingstaak aan kinderen over zwerfmunitie. In 1955 werd de Organisatie Bescherming Bevolking opgericht, waaronder het KHD kwam te vallen. In 1971 werd de taak van de KHD overgedragen aan de EOD. Door middel van het raadplegen van delen van het archief van de Hulpverleningsdienst is getracht inzicht te verkrijgen in mogelijke ruimingen van Ontplofbare Oorlogsresten in de periode van ca. 1947 tot en met het begin van de jaren ’70 van de vorige eeuw.

GERAADPLEEGDE WEBSITES	
Titel:	**Vindplaats:**
Beeldbank Tweede Wereldoorlog	https://www.beeldbankwo2.nl/
Delpher	http://www.delpher.nl
75jaarvrijheid	http://www.75jaarvrijheid.nl
Gemeentenatlas	http://gemeentenatlas.nl
Inspectie SZW	http://inspectieszw.nl
Studiegroep Luchtoorlog 1940-1945	https://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl/
Topotijdreis	http://topotijdreis.nl
Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog	http://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl
Vereniging van Explosievenopsporing	http://explosievenopsporing.nl
Provincie Gelderland	https://www.gelderland.nl/

Tabel 4: Overzicht van geselecteerde en geanalyseerde websites.

2.04.110 ARCHIEF KORPS HULPVERLENINGSDIENST VAN HET MINISTERIE BINNENLANDSE ZAKEN 1945-1974	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Zonder datum
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947
22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959
27	Register met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig. 1965-1970
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. 1947-1970

Tabel 5: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft het Archief van het Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken.

In de geraadpleegde krantenartikelen en online bronnen is geen informatie gevonden die een bijdrage levert aan de beantwoording van de vraag of er zich in of nabij het plangebied ontplofbare oorlogsresten kunnen bevinden.

Archieven: gemeentelijk, regionaal en provinciaal

Bij het raadplegen van het gemeentelijke archief dienen volgens het certificatieschema ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde Ontplofbare Oorlogsresten en de oorlogsschaderapporten te worden geraadpleegd. Als deze stukken niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage. Bij het onderzoek in het provinciaal archief wordt in elk geval onderzoek verricht in de relevante archieven van het Militair Gezag. Verder worden in het provinciaal archief, indien beschikbaar, ook stukken van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde Ontplofbare Oorlogsresten en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten dient in het gemeentelijke en provinciaal archief voorts te worden gezocht naar gegevens over relevante naoorlogse ontwikkelingen (contra-indicaties), tenzij met de opdrachtgever overeen is gekomen dat dergelijk onderzoek geen deel uitmaakt van de opdracht. Indien deze gegevens niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage.

Regionaal Archief Nijmegen

Voor het onderzoek 'Erlecomse Kaliwaal' is gebruik gemaakt van gegevens uit het Regionaal Archief Nijmegen. Dit archief is door een tweetal onderzoekers van Xplosure in juli 2021 bezocht.

747 GEMEENTE UBBERGEN 1811 - 1985		
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**	
47-48	Stukken betreffende de straatnaamgeving, met tekeningen	
	47	1949 - 1966, 1 omslag
	48	1969 - 1985, 1 omslag
49-50	Stukken betreffende het toekennen van huisnummers	
	49	1950 - 1983, 1 omslag
	50	1984 - 1985, 1 omslag
518-520	Stukken betreffende de vergoeding van schade, gedurende de periode 1940-1945 opgelopen aan gemeente-eigendommen	
	518	Woonhuizen, 1945 - 1955, 1 omslag
	520	Overige eigendommen, 1945 - 1955, 1 omslag
1598	Correspondentie van de plaatselijke luchtbeschermingsdienst	
1601-1602	Stukken betreffende het luchtbeschermingsplan en de luchtbeschermingsdienst	
	1601	1936 - 1940, 1 omslag
	1602	1940 - 1946, 1 omslag
1603	Luchtbeschermingsplan met de daarbij behorende instructies, 1937, 1 omslag	
1623	Voorschriften en rapporten betreffende het vinden van uit vliegtuigen geworpen voorwerpen 1940-1945	
1635	Brandrapporten van de vrijwillige brandweer, met hiaat, 1936 - 1954, 1 omslag	
1654	Stukken betreffende de opruiming van munitie en ongesprongen projectielen, met kaart	
1946-1947	Rapporten en verzoeken om vergoeding voor geleden schade door oorlogsgeweld	
	1946	Nrs. 01 - 090, 1944 - 1946, 1 omslag
	1947	Nrs. 91 - 119, 1944 - 1946, 1 omslag
2067	Stukken betreffende de vergoeding van oorlogsschade aan het gebouw en de inrichting van de lagere school te Leuth	
2331	Stukken betreffende de inkwartiering van militairen in de gemeente	
2344	Notities betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente gedurende de periode 1940 - 1945	
2347	Justitiële rapporten en processen-verbaal betreffende vermoedelijke delicten, met hiaat, 1939 – 1945, 1 omslag	
2460	Overzichten gevorderde huizen, geleden oorlogsschade en voorschotten huisraadschade	
2472	Brochure 'Bevrijding Leuth 1945 nu na 25 jaar [..]'	

Tabel 6: Overzicht van geraadpleegde archiefdocumenten in het Regionaal Archief Nijmegen voor wat betreft de voormalige gemeente Ubbergen.

Gelders Archief te Arnhem

Voor het onderzoek 'Erlecomse Kaliwaal' is gebruik gemaakt van provinciale gegevens uit het Gelders Archief te Arnhem. Dit archief is door een tweetal onderzoekers van Xplosure in juli 2021 bezocht.

2.13.25 Archief van het Militair Gezag, (1939) 1943-1946 (1956)	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
1. Provinciale Militaire Commissaris in Gelderland en rechtsopvolgers	
1.2 A.F.H. Blaauw, PMC te Nijmegen, december 1944-april 1945, tevens Districts Militaire Commissaris te Nijmegen	
28	Correspondentie, 1944-1945
30	Stukken betreffende de werkzaamheden van de Politieke Opsporingsdienst)POD) en zijn voorgangers, 1944
32	Rapporten van het Bureau Inlichtingen der Nederlandse Regering te Nijmegen, 1944-1945
39	Correspondentie, 1944-1945
69	Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen, 1944
77	Correspondentie, 1944-1945
85	Stukken betreffende het verstrekken en krijgen van inlichtingen over gesneuvelde, gewonde en verdwenen militaire en andere personen, 1944-1945
93	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten, 1944-1945
94	Overige, 1944-1945
101	Correspondentie, 1944-1945
1.3 A.F.H. Blaauw, PMC te Arnhem april-september 1945, Commissaris 4e Militaire Afdeling oktober-november 1945 en het Afwikkelingsbureau, 1946	
179	Stukken betreffende de organisatie en werkzaamheden van de Politieke Opsporingsdiensten, 1945-1946
190	Correspondentie, 1945
191	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945
222	Stukken betreffende de wederopbouw, 1945
239	Correspondentie, 1945
252	Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten
1.4 Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland	
259	Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming van het MG Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruiming, 1945
266	Correspondentie
270	Verslagen over ongevallen, 1945
271	District Nijmegen
274	Overige rapporten
275	District Nijmegen
2. Districts Militiare Commissarissen	
2.4 Districts Militaire Commissaris te Nijmegen	
441	Correspondentie
450	Stukken betreffende politionele zaken, 1944-1945
452	Stuken betreffende de brandweer, luchtbescherming en mijnopruiming, 1944-1945
461	Stukken betreffende openbare werken en wederopbouw, 1944-1945
470	Graven van militairen, 1945
471	Overige stukken, 1944-1945

Tabel 7: Berichtgeving van het Militair Gezag van Gelderland.

Archieven: Nationaal

Nationaal Archief Den Haag

In het Nationaal Archief is archief *2.04.53.15 Ministerie van Binnenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946* geraadpleegd. In 1936 trad de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen in werking. Dat leidde tot de oprichting van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, die tot taak had de gemeentelijke activiteiten op dit terrein te begeleiden en te controleren. Luitenant-generaal b.d. P.H.A. de Ridder werd destijds aangesteld als inspecteur. In 1942 verving de Duitse bezetter de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen door de Luchtbeschermingsverordening. Dit bracht de luchtbescherming sterker onder de controle van de bezetter. De inspectie werd uitgebreid en overgeheveld naar het directoraat-generaal van Politie van het ministerie van Justitie. Luitenant-kolonel A. van Batenburg werd aangesteld als hoofdinspecteur. Na de bevrijding volgde op 15 juli 1945 algemeen ontslag van het personeel van de inspectie.

Het archief bevat stukken over de eigen organisatie, correspondentie met de Duitse bezetter, met overheidsinstellingen over maatregelen om objecten te beschermen en met bedrijven die luchtbeschermingsartikelen leverden. Tot de onderwerpen die aan de orde komen behoren voorlichtingsmateriaal voor de bevolking, rapporten over luchtactiviteiten, maatregelen voor de bescherming van kunstschatten, monumenten, scholen en kerken, regels voor verduistering, voorschriften voor schuilkelders, sirenes, gasmaskers, de organisatie van de luchtbescherming, oefeningen, cursussen en evacuatieplannen.

Tevens is archief *2.13.210 Commissie van Proefneming* met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814-) 1867-1942 geraadpleegd. De Commissie van Proefneming (CvP) was een instelling die zich bezighield met proeven betreffende wapens en artilleriegeschut. In de archiefstukken zijn ook staten opgenomen betreffende plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, in het begin van de oorlog.

Ook *2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen [1940-1941]; Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)* is geraadpleegd met betrekking tot mogelijk relevante gegevens voor het onderzoeksgebied. Dit betreft het archief van het ministerie van Defensie (later Oorlog) dat vanaf 14 mei 1940 in Londen was gevestigd. Het hield zich onder meer bezig met luchtvaart, militaire operaties en inlichtingen uit Nederland. Ook een onderzoek naar het verloop van de Meidagen van 1940 en de voorbereiding van de terugkeer naar Nederland behoorde tot het takenpakket. Het Bureau Londen hield zich na de bevrijding bezig met de afwikkeling van zaken in Engeland, waarna het in 1947 werd opgeheven.

2.04.53.15 Inspectie Bescherming Bevolking luchtaanvallen		
Inv.nr.:	**Omschrijving:**	
69-79	Meldingen en proces-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941	
	73	Gelderland

Tabel 8: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft de documenten van de Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen.

2.13.210 Ministerie van Defensie: Commissie van Proefneming	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940

Tabel 9: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft de Commissie van Proefneming.

2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1941 - MINISTERIE van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)		
Inv.nr.:	Omschrijving:	
1788-2107	1846	Provincie Gelderland, 1943-1945

Tabel 10: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nationaal Archief te Den Haag voor wat betreft het Ministerie van Oorlog in Londen.

NIOD Instituut voor Oorlogs- Holocaust- en Genocidenstudies Amsterdam

Bij het NIOD, is het archief van '*Generalkommissar für das Sicherheitswesen en Höhere SS- und Polizeiführer*' geraadpleegd. Als Generalkommissar für das Sicherheitswesen en Höhere SS- und Polizeiführer was Hanns Albin Rauter (1892-1949) belast met de "openbare orde en veiligheid". De SS, de Befehlshaber der Sicherheitspolizei und des SD en het totale Nederlandse politieapparaat ressorteerden onder hem. Rauter was als Generalkommissar ondergeschikt aan Seyss-Inquart, maar in zijn hoedanigheid als Höhere SS- und Polizeiführer, waardoor hij rechtstreeks in contact stond met Reichsführer SS Heinrich Himmler, wist hij een zelfstandige positie te verwerven. Tevens is het archief van het Departement van Justitie tussen 1940 en 1945 geraadpleegd, te weten: *216k Departement van Justitie (1935) 1940-1945 (1950)*. De archiefonderdelen van het Departement van Justitie, behorende tot de Collectie Nederlandse Overheidsinstellingen, zijn gesplitst in het eigenlijke departement en de diensten die onder het departement ressorteerden. De afdeling "departement" vormt slechts een fractie van het geheel. Van het daaropvolgende gedeelte, hoofdzakelijk daterend van 1943 af, heeft het overgrote merendeel der stukken betrekking op de Gewestelijke Politiepresidenten, de Politie en de Marechaussee. Deze stukken zijn echter van weinig betekenis en handelen hoofdzakelijk over routine-aangelegenheden als brand, diefstal, overvallen, opsporingen etc. De gebruikelijke ordening volgens het zgn. "herkomstprincipe" bracht met zich mee, dat men hier en daar doublures aantreft. Zo heeft bijv. de Rijksvreemdelingendienst zowel onder de Rijksrecherchecentrale van het Directoraat-Generaal van Politie als onder die van de Gevolmachtigde voor de Reorganisatie van de Nederlandse Politie geressorteerd. Onder beide rubrieken vindt men dus stukken van de RVD. In een enkel geval is van de ordening volgens dit principe afgeweken; dit was o.m. het geval bij de stukken welke betrekking hebben op de luchtbescherming. Behalve documenten, afkomstig van de afdeling Luchtbescherming zelf, bevinden zich hieronder namelijk ook rapporten, correspondentie etc. van de afdelingen Politie, Marechaussee e.d. Deze zouden dus eigenlijk bij genoemde afdelingen dienen te worden ondergebracht, doch ter vermijding van tijdrovende verschuivingen binnen het archief werd besloten, deze stukken, die als één geheel ontvangen werden, bijeen te laten.

077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West), (1938) 1940-1945	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943

Tabel 11: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam voor wat betreft het Archief van het Generalkommissariat.

216k Departement van Justitie, (1935) 1940-1945 (1950)	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 – 28 april 1944
181	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn.

216K DEPARTEMENT VAN JUSTITIE, (1935) 1940-1945 (1950)	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
182	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem.
183	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh.
184	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d IJssel-Dwingeloo.
185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle
186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen

Tabel 12: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken uit het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam voor wat betreft het Archief van het Departement van Justitie.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag

De collectie “Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940–1945)” met collectienummer 575 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) dient conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten te worden geraadpleegd. De collectie “Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940” met collectienummer 409 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie hoeft enkel te worden geraadpleegd indien uit raadpleging van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten hebben plaatsgevonden in de periode mei 1940.

Uit de inventarissen van beide collecties zijn geen documenten geselecteerd die relevant zouden kunnen zijn voor (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

De Explosieven Opruimingsdienst en het Semi-statisch Informatie Beheer Defensie

Voor deze bureaustudie is ten behoeve voor verder inzicht betreffende eerdere gedocumenteerde ruimingen van Ontplofbare Oorlogsresten in of nabij het onderzoeksgebied het archief van de Explosieven Opruimings-Dienst Defensie (EOD) te Soesterberg bestudeerd. De EOD is eigenaar van twee archieven: het Mijnenveldregister en het archief met de ‘Uitvoeringsopdrachten (UO’s)’ – ook betiteld als ‘Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (MORA’s)’; de zgn. ruimrapporten.

Voor dit onderzoek is een overzicht van de UO’s/MORA’s van het onderzoeksgebied ontvangen. Uit de praktijk is gebleken dat door de EOD en haar voorgangers het dichtstbijzijnde adres in de omgeving van de vindplaats als locatie aanduiding wordt gehanteerd. Dit kan betekenen dat het gemelde of geruimde object op een locatie (bijvoorbeeld in akkerland achter het vermelde adres) is gevonden zodat naderhand slechts bij benadering de locatie kan worden aangegeven. Om de door de EOD opgegeven adressen en plaatsaanduidingen te lokaliseren is gebruik gemaakt van Google Maps. Er heeft beperkte controle plaatsgevonden of de hieraan ontleende adresgegevens corresponderen met mogelijk in de loop van de jaren veranderde huisnummering, straatnamen of perceelindelingen. Verder zijn te globale locatieaanduidingen en ruimingen waarbij geen Ontplofbare Oorlogsresten zijn aangetroffen (bijvoorbeeld “schroot”) niet meegenomen.

Bovenstaande heeft geresulteerd in onderstaande tabel, waarbij de locaties ‘Erlekomse dijk, Erlecomse dam 110, Erlecomse steenfabriek en steenfabriek’ zijn gemarkeerd. Deze locaties zijn het dichtstbij het onderzoeksgebied. Hoewel de steenfabriek erg vaak voorkomt, is het belangrijk te weten dat hier een verklaring voor is.

Bij steenfabrieken werd klei aangeleverd om te bakken. Het feit dat de meldingen bij de steenfabriek werden gedaan, wil niet zeggen dat dit ook de locatie is geweest waar oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. De geruimde oorlogsresten hebben zeer waarschijnlijk in de aangevoerde klei gezeten.

De tabel bevestigt dat de omgeving van het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Hoewel er meldingen redelijk dichtbij zijn (de afstand van de meest dichtstbijzijnde punten van het onderzoeksgebied en het fabrieksterrein is ongeveer 230 meter), zijn er geen meldingen die feitelijk herleidbaar zijn naar het onderzoeksgebied.

Gezien het feit dat de vondsten verspreid over de jaren heen gedaan zijn (1971, 1972, 1998, 2000, 2003, 2008, 2013, 2015, 2018, 2020) zorgt er voor dat de vondsten niet gepaard zijn aan één enkele bodemroerende activiteit.

MELDINGS- EN RUIMGEGEVENS VAN VERDACHTE OBJECTEN / ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN (1971-2019)		
Nummer	**Locatie**	**Aangetroffen**
19710238	Steenfabriek Erlecom	Enige granaten
19710329	Steenfabriek Erlecom	Één granaat
19710464	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Rookgranaat Phosphor, 4.2 inch, mr was gedeeltelijk open gesprongen
19711018	Steenfabriek Erlecom	2 x granaten
19711275	Steenfabriek Erlecom	“Bg groot” 2 x …. 3 x …
19711439	Aan de Kapitteldijk	1x Brisantgranaat 4.2 inch mortier
19711491	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mr
19720010	Steenfabriek	1 x Brisantgranaat van 155 mm
19720041	Erlecomseweg 80, Erlecom	2x gedeeltelijk gedetoneerd rookgranaat phosphor van 4.2 inch.mr; 1x prof.lich. van rookgranaat van 25 ponder
19720724	Duffeltdijk, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis
19720183	Steenfabriek	1 x rookgranaat 25 pdr (leeg)
19720345	Steenfabriek	1 x scherfgranaat van 4,2 inch mortier
19720758	Steenfabriek	5 (?) x Scherfgranaten 4,2 inch
19721093	Steenfabriek	1 x rkg 25 pr (leeg) 2 x fosforgr 4.2 inch mortier (leeg)
19722768	Steenfabriek Erlecom	1 x hgr Mills 36 2 x gedeelte van 4,2 inch mortier , gedeeltelijk gevuld
19730594	Erlecomseweg 80 (K. Jeuken), Erlecom	1x Spring rookgranaat van 75 mm; 1x Rookgranaat van 25 ponder/leeg
19730982	Erlecomseweg te Erlecom	1x Lichtgranaat van 2 inch mortier
19732107	Duffeldijk 1, Leuth	1x Brisantgranaat van 2 cm; 1x Brisantgranaat van 20 mm; +/- 100x KKM (divers)
19732954	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Scherf van 4.2 inch mortier
19740012	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x aanvalshandgranaat ei (Duits) (??)
20002105	Erlecomsedam 110	1 x bg van 7,5 cm met resterende ontsteker (Duits) 1 x PG van 2 cm verschoten (Duits) 1 x ggr nr 30 (D) 1 x doppelzunder 60 1 x stst van 3 inch mortier Ca. 150x kkm div.
20011694	Erlecomsedam 110	1 x BG van 3,7 inch met restant mtb 207/208 serie.
19750709	Kapitteldijk 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis
19750932	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Spring rookgranaat van 3-inch mortier; 1x Rookgranaat van 25 ponder (leeg)
19751143	Nabij Duffelse dijk te Leuth	1x Brisantgranaat 17 ponder met schokbuis
19763492	Kapitteldijk 3, Leuth	2x Brisantgranaat van 8 cm mr (Duits) met schokbuis
19770833	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Handgranaat MKII ontsteker
19771206	Achter boerderij in weiland, Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis nr 244

		(verschoten); 16x Rookpotten afkomstig van rookgranaat van 25 ponder
19771836	In bouwland achter Erlecom-seweg 80	1x Hangranaat Mills 36 met ontsteker
19773093	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Spring rookgranaat van 4.2 inch open gebarsten
19773561	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mortier met schokbuis
19781178	Dusselldijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis mr 117 (verschoten)
19791309	Erlicomseweg 84, Erlecom	1x Handgranaat Mills 36 met beugel
19791406	Steenheuvelsestraat Leuth	1x Brisantpantsergranaat van 7.5 cm (Duits) met bodem- buis niet verschoten met springlading; 1x opengesprongen lichaam van 75 mm granaat; 1x strt van 4.2 inch mortier-granaat
19793434	Nabij Erlecomseweg 80, in bouwland	1x Brisantgranaat van 10.5 cm (Duits) verschoten met schokbuis
19810615	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Lichaam van spring rookgranaat van 75 mm
19813440	Erecumseweg te Erlecom	1x Brisantgranaat van 81 mm mortier (Amerikaans) met schokbuis M52 afgebroken
19820716	Steenheuvelstraat Leuth (op bouwland)	1x Rookgranaat van 25 ponder (leeg)
19820717	Erlecomseweg, Erlecom (in bouwland)	1x Brisantgranaat van 3 inch mortier met ontsteker schok-buis No 152
19820972	Steenheuvelseweg 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met ontsteker WGZ 38 (Duits)
19831801	Duffeltdijk	1x Brisantgranaat van 17ponder met schokbuis no 244 (ver-schoten)
19832375	Aan Erlecomseweg achter manege te Erlecom	1x Brisantgranaat van 75 mm met schokbuis M48
19832429	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis (ver-schoten)
19841918	Akkerland aan de Steenheu-velsestraat te Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis
19843684	Ellekomseweg 80, Ellekom	1x Handgranaat mills 36
19862942	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Rookgranaat van 25 ponder met tijdschokbuis No 221
19863137	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Handgranaat Mk II
19870921	Buffeldijk 1 Leuth	1x Brisantgranaat van 3.7 inch met restant ontsteker
19872697	Erlecomseweg 80	1x Brisantgranaat 75 mm met restant ontsteker
19880821	Steenheuvelsestraat bij wo-ningbouwvereniging	1x Brisantgranaat van 3.7 inch met buis
19881244	Kappiteldijk 3 te Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis No 117 verschoten (Engels)
19882849	Erlekomseweg 80, Erlekom	1x Brisantgranaat van 57 mm met restant ontsteker, ver-schoten; 1x Brisantgranaat van 60 mm mortier met ontsteker; 2x Handgranaten Mills sb.
19891439	Ellecomseweg	1x Brisantgranaat van 3.7 inch zonder buis
19893402	Erlekampseweg te Leuth	1x Brisantgranaat van 6 ponder/57 mm, mechanische tijd-schokbuis no. 207 serie, ver- schoten leeg; 1x Brisantgranaat van 3.7 inch, verschoten met bodembuis 207 serie
19893864	Kapiteldijk 3 te Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm MR (Duits) met WGRZ 38; 1x Restant steelhandgranaat (Duits)
19900488	Erlekomseweg 80, Erlekom	1x Handgranaat Mills 36
19901989	Leuth, Kapitteldijk	2x Rookgranaat van 25 ponder/verschoten/leeg; 1x Stst van 4.2 inch mr
19902232	Leuth, Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis nr 117 (verschoten)
19902902	Erlecom, Erlecomseweg	1x Handgranaat MK II

19910790	Kapitteldijk te Leuth	1x Rookgranaat van 25 ponder verschoten
19912241	Kapittelsedijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 4.2 inch mortier met schokbuis 162; 1x Restant van spring rookgranaat van 4.2 inch mortier; 1x Geweergranaat 40 mm Anti Tank (Duits); 1x Restant van lichtgranaat 2 inch mortier
19912335	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Handgranaat MK II, restant ontsteker
19912491	Steenheuvelsestraat 3, Leuth	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier met wgrz Duits verschoten
19912561	Wuffeldijk, Leuth	1x Anti Tank Brisantgranaat van 7.5 cm met ontsteker gr 38 Duits Verschoten
19921241	Erlecomseweg 84, Erlecom	1x Brisantgranaat van 3 inch met schokbuis 152/162?
19921553	Steenheuvelsestraat Leuth	1x Strtst van 4.2 inch mortier
19922502	Steenheuvelsestraat 3 Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met schokbuis No 119 verschoten (Engels)
19940806	Ellecomseweg 80, Ellecom	1x Spring rookgranaat van 3 inch mortier met schokbuis; 1x Rookgranaat van 25 ponder met restant ontsteker verschoten 2x rookpotten; 1x Restant mgr 4.2 inch zonder explosieve stof
19940868	Duffeltdijk 4, Leuth	1x Brisantgranaat van 25 ponder met ontsteker 117 verschoten
19941369	Duffeltdijk in bouwland Leuth	1x Brisantgranaat mortier van 8 cm met WGRZ, verschoten
19951151	In een weiland aan de Erlecomseweg 80 te Erlecom	1x Restant 60 mm mortier; 1x Restant stst 3 inch mortier; 1x Restant stst 81 mm mortier
19952215	Duffeltdijk Leuth	2x Brisantgranaten van 8 cm mortier met schokbuis wgrz 38
19952266	Erlekomseweg 80 Erlekom	1x Restant schokbuis M48 serie; 1x stst van 3 inch mortier; 1x Restant schokbuis No 152/162; 1x Handgranaat MK II zonder beugel; 1x Restant tijdschokbuis No 221
19960082	t.b.v. Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Steelhandgranaat nr 24 Duits, geworpen
19960162	Duffelsdijk te Leuth	1x Brisantgranaat van 17 ponder verschoten met restant ontsteker No 244/257
19961613	Erlekomseweg	1x Rookpot van 25 ponder; 1x Ontsteker van handgranaat met duplslp; 1x Magazijn met patroon; +/- 100 KKM diverse
19970775	Kappiteldijk	1x Restant van 4.2 inch mr fosfor (spring rookgranaat)
19980197	Duffeltdijk 1	1x Brisantgranaat van 25 ponder met restant 117/119 verschoten
19980239	Erlecomsedijk/Duffeltsedijk	1x Handgranaat Mills 36
20010573	Weiland, Steenheuvelsestraat	1x Rookgranaat van 25 ponder, met restant tijdschokbuis 22, verschoten, leeg
20010763	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Restant van spring rookgranaat van 81 mm, met restant fosfor
20021200	Duffeltdijk, lantaarnpaal	1x Brisantgranaat van 2 inch mortier met schokbuis nr 151/161
20021533	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 60 mm mortier plus restant schokbuis M52/M53, niet verschoten (compleet schot); 1x Brisantgranaat van 81 mm mortier plus restant schokbuis M52/M53, verschoten
20030169	Erlecomsedam 110	1 x brisantgranaat van 4,2 inch mortier met restant schokbuis 152/162 z/ontsteker 1 x brisantgranaat van 25 pr m/sb 117, verschoten
20031281	Erlekomsedam	1 x brisantgranaat van 10,5 cm met restant schokbuis, verschoten (Duits)
20040158	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 81 mm mr./met restant schokbuis M52; 1x Brisantgranaat van 40 mm/zonder ontsteker/met

		Lspzvn verschoten
20050034	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Staartstuk plus stuklichaam van 4.2 inch spring rook- granaat mortier; 1x Staart stuk plus stuk lichaam van 81 mm spring rookgranaat cq mortier; 1x Lichaam van 40 mm brisantgranaat, leeg, verschoten
20050968	Kapitteldijk 8 Leuth, weiland	1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis nr 257 (verschoten)
20051368	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Staartstuk van lichtgranaat van 81 mm mortier; 1x Restant van brisantgranaat van 25 ponder met restant springstof, zonder ontsteker, verschoten
20051497	Steenheuvelsestraat	3x Rookgranaten van 25 ponder leeg (verschoten); 1x Rookpot van 25 ponder
20070136	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 60 mm, mortier, met restant ontsteker, verschoten; 1x Brisantgranaat van 75 mm, met restant overdrager, verschoten
20070515	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgeweergranaat HR 30 (Duits)
20070677	Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Restant rookgranaat WP van 4.2 inch mortier
20071501	Weiland ter hoogte van Erlecomseweg 80, Erlecom	1x Brisantgranaat van 8 cm mortier, met ontsteker, Wgrz 38, niet verschoten
20081210	Steenheuvelsestraat 2, Leuth	1x Restant lichaam van 7.5 cm met restant springstof
20081090	Erlecomsedam 110, Erlecom.	1 x brisantpantsergranaat van 75 m verschoten, zonder bodembuis
20081226	Erlecomsedam	1 x brisantgranaat van 25 ponder met restant ontsteker n 117 verschoten (UK)
20110172	Erlehomseweg 80 Erlecom	1x Lichaam van 75 mm (Brisantgranaat/Springrookgranaat)
20110205	Erlecomseweg 80	1x Scherfhandgranaat No Mills 36
20121096	Erlekomseweg 80	1x Rookgranaat van 25 ponder met tijdschokbuis No 221 (UK) verschoten
20131739	Kapitteldijk Leuth	1x Anti tank brisantgranaat 75 mm M66 met bodembuis M62 verschoten
20131950	Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Brisantgranaat van 75 mm zonder ontsteker (USA)
20131773	Erlecomsedam 110	1 x Brisantgranaat; 3 inch mortier met restant schokbuis No 152/162 (UK) (verschoten)
20151722	Erlecomsedam 110	1 x Rookgranaat; 25 pdr zonder ontsteker (UK) (verschoten)
20180164	Erlecomseweg 80 Erlecom	1x Rookgranaat van 25 ponder met restant tijdschokbuis No 221 serie (verschoten)
20181076	Steenheuvelsestraat	1x Brisantgranaat van 7.5 cm met AZ23 Duits, niet verschoten; 1x Panzerschreck, leeg; 1x Munitiekist MG, leeg; 1x Restant huls van 7.5 cm
20181778001	Erlecomsedam	1 x Brisantgranaat; 7.5 cm Jgr 18 met restant schokbuis JgZ 23 (verschoten)
20190933	Duffeltsedijk Leuth	1x Rookgranaat van 25 ponder met restant tijdschokbuis No 221, verschoten leeg; 1x Brisantgranaat van 17 ponder met schokbuis No 257 (UK), verschoten
20191276	Kappiteldijk Leuth	1x Schokbuis M48 serie (gewapend)
20200241	Erlecomsedam 110	1 x brisantpantsergranaat; 8,8 cm met bodembuis 5127 (verschoten)
20202696	Duufeldijk Boerderij Baltussen	Brisantpantsergranaat; 8,8cm met bodembuis voor 8,8cm , verschoten.
20202760	Kapitteldijk 46	Brisantgranaat; 4,2Inch mortier met schokbuis No 152/162, verschoten
20210998	Duffeltdijk 1	Rookgranaat; 25 pr met restant tijdschokbuis No.221B, verschoten
20211167	Kapitteldijk 8	1x ontsteker ; M54 verschoten 1x geweergranaat ; nr 30 verschoten

		1x ontsteker ; M48 verschoten 1x staartsuk ; 4,2 inch mortier verschoten 1x brisantgranaat ; 20mm zonder ontsteker verschoten
20211447	Duffeltdijk thv nr 12	Rookgranaat; 25 pdr met restant tijdschokbuis No 221 (verschoten)

Tabel 13: De geselecteerde en geanalyseerde meldings- en ruimrapporten uit (de omgeving van) het onderzoeksgebied over de periode 1971-2021.

Een nadeel van het meldings- en ruimarchief van de EOD is dat deze niet volledig is: over de meldingen/ruimingen tussen 1940-1944 en 1947/1948-1971 zijn bij de EOD en het Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie van Defensie (SIB) nauwelijks gegevens beschikbaar. Eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied over de periode medio 2010-2019 zijn digitaal raadpleegbaar bij de EOD. Het SIB te Rijswijk beschikt nog wel over het archief van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (M.M.O.D). Deze dienst was in de periode 1945-1947 verantwoordelijk voor het opruimen van mijnen en achtergelaten munitie, waardoor een klein deel van de leemten in kennis opgevuld is. Het archief van de M.M.O.D bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingrapporten uit diverse Nederlandse gemeenten en is voor deze studie eveneens geraadpleegd voor de relevante locaties.

ARCHIEF MIJN- EN MUNITIEOPRUIMINGSDIENST (M.M.O.D.)	
Inv.nr.:	Omschrijving
Doos 43	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 43 A t/m B
Doos 44	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 44 B t/m E
Doos 45	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 45 E t/m G
Doos 46	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 46 G t/m H
Doos 47	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 47 H t/m K
Doos 48	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 48 K t/m L
Doos 49	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 49 M t/m N
Doos 50	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50 N t/m O
Doos 51	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 51 P t/m S
Doos 52	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U
Doos 53	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 53 V t/m W
Doos 54	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 54 W
Doos 55	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 55 W t/m Z

Tabel 14: De geselecteerde en geanalyseerde archiefstukken van het Semi-statisch Informatie Beheer (SIB) van het Ministerie van Defensie.

Gedurende de oorlog zijn door de strijdende partijen mijnenvelden ingericht. Deze velden werden voor verschillende doeleinden aangelegd: bescherming, verdediging, het stoppen of desorganiseren van de vijandelijke opmars. Daarnaast werden zogenaamde ‘schijnmijnenvelden’ aangelegd. Een dergelijk veld bevatte geen explosieven en had het doel om de vijandelijke opmars te vertragen. Het soort (antitank- of antipersoneelmijnen) en het aantal gelegde mijnen binnen een mijnenveld was afhankelijk van de functie van het veld.

Na de oorlog zijn de mijnenvelden in Nederland (voor zover bekend) in kaart gebracht in zogenaamde “mijnenboeken”. Deze mijnenkaarten zijn in het bezit van de EOD. Uit raadpleging van deze mijnenboeken is de indruk ontstaan dat er in het onderzoeksgebied schijnmijnenvelden hebben gelegen. Reden voor deze aanname is het feit dat de velden (welke een deel van de projectlocatie overlappen) gearceerd zijn. Velden waar daadwerkelijk anti-personeels of anti-tank mijnen zijn gelegd, zijn doorgaans volledig rood ingekleurd. Om

hierover uitsluitsel te krijgen heeft Xplosure 8 september bij de EOD navraag gedaan of er voor het onderzoeksgebied mijnenvelden zijn gedocumenteerd. Hier is nog een reactie op geweest van de EOD. 16 september is een tweede aanvraag gedaan bij de EOD, waar tot heden nog geen reactie op is geweest.

Archieven: Internationaal

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

In het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg is de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafworpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 – 10 november 1941. Uit raadpleging van dit archief (RL 2-II Generalstab Der Luftwaffe / Luftwaffenfűhrungsstab) is gebleken dat er voor het onderzoeksgebied geen gegevens omtrent oorlogshandelingen naar het onderzoeksgebied herleidbaar zijn.

The National Archives te Londen

Voor deze bureaustudie is in archiefmateriaal afkomstig van The National Archives (TNA) te Londen een relevante onderzoeksinspanning geleverd aangaande het verzamelen van informatie over door de Royal Air Force uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij is de periode 10 mei 1940 – 8 mei 1945 in ogenschouw genomen en is onderzoek verricht in relevante stukken van meerdere onderdelen van de Royal Airforce.[9] Het onderzoek is hierbij gericht op het vaststellen van het aantal, de hoofd- en subsoort, gewichtsklasse en het type ontsteker(s) van eventuele afwerpmunitie en raketten die tijdens de luchtaanval zijn ingezet en op de inslaglocaties daarvan.

Naast informatie over luchttroepen beschikt TNA eveneens over zogenoemde 'War Diaries' van Britse, Canadese en Schotse eenheden ten tijde van de bevrijding van Nederland. Uit de archiefstukken van de AIR- en WO-collecties kunnen gegevens gevonden worden omtrent aanvalsdoelen, gevechtshandelingen en de gehanteerde of gebruikte ontplofbare oorlogsresten.

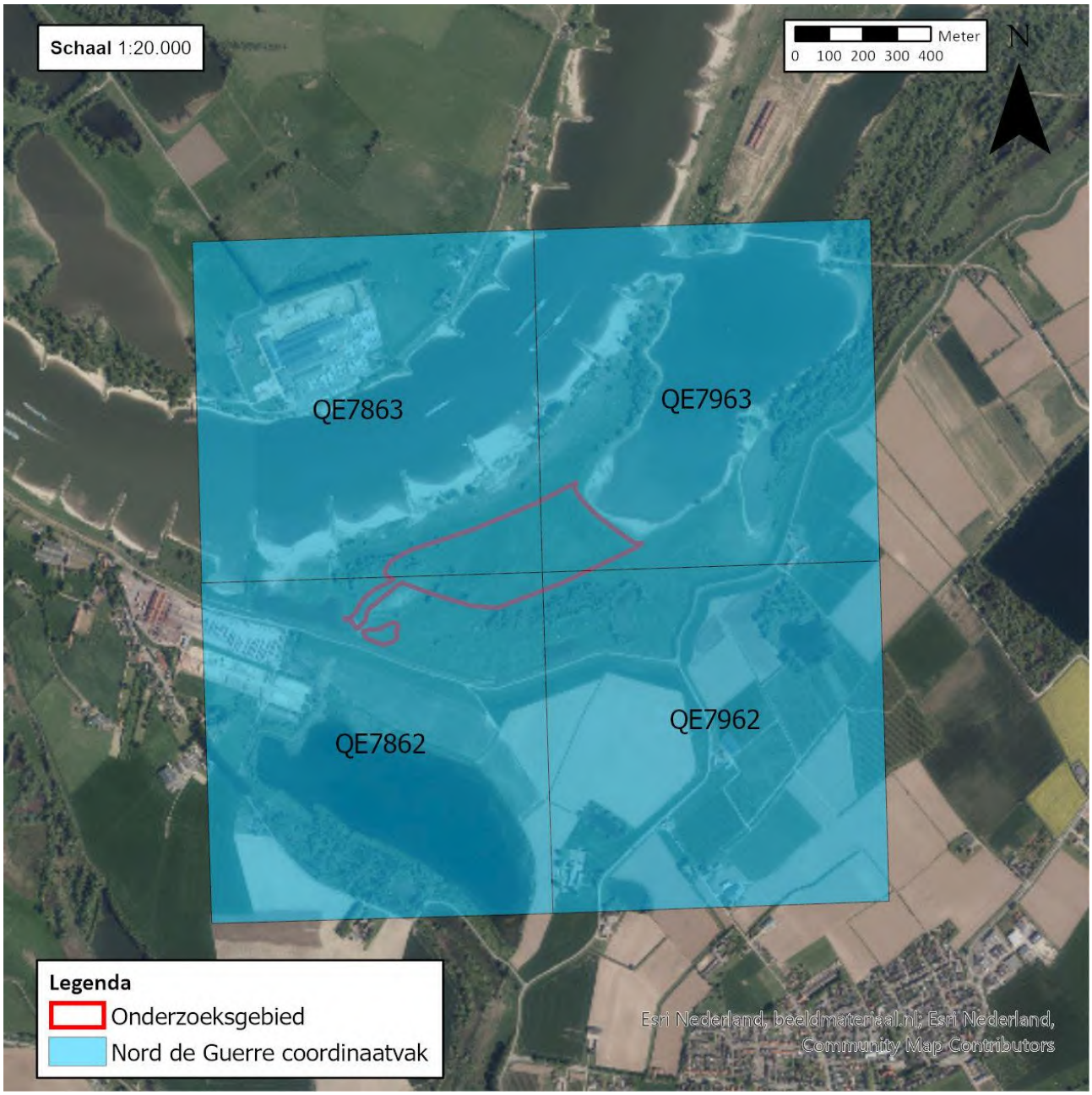
De Geallieerden hanteerden gedurende de Tweede Wereldoorlog onder andere het zogeheten Nord de Guerre coördinatenstelsel. De gegevens uit internationaal bronnenmateriaal (zoals bijvoorbeeld *Daily Logs* of *War Diaries*) met de eventueel daarin aangehaalde coördinaten zijn door middel van Geallieerde stafkaarten herleidbaar naar een locatie.

De volgende kaartvierkanten (elk met een oppervlakte van circa 1km²) zijn bij het doornemen van de Geallieerde bronnen gehanteerd:

NORD DE GUERRE COÖRDINAAT:	
QE7863	Het onderzoeksgebied
QE7862	Het onderzoeksgebied
QE7963	Het onderzoeksgebied
QE7962	Het onderzoeksgebied

Tabel 15: De gehanteerde kaartvierkant bij het doornemen van de *Daily Logs*.

[9] Onderdelen van de Royal Airforce kunnen betreffen Bomber Command, Coastal Command, Fighter Command / Air Defence Britain en Second Tactical Airforce. Afhankelijk van de achterhaalde indicaties omtrent luchtaanvallen, kunnen de relevante luchtmachtonderdelen nader bestudeerd zijn.



P02662_NdG_01: Topografische situatie van het plangebied anno nu, met daar op geprojecteerd, het onderzoeksgebied en de Nord de Guerre kaartvierkanten zoals die tijdens de Tweede Wereldoorlog werd gehanteerd.

Hoewel er uit literatuur en overig archiefonderzoek geen feitelijke aanleiding is gevonden om aan te nemen dat het onderzoeksgebied bij bombardementen betrokken is geweest, is zekerheidshalve gebruik gemaakt van de Daily Logs van de Geallieerde 2nd Tactical Airforce (2nd TAF – een Geallieerd luchtleger welke veelvuldig in de periode september 1944-april 1945 boven Nederland actief was). Deze gegevens zijn afkomstig uit *The National Archives* te Londen. Uit deze gegevens kan in de meeste gevallen (onder andere) informatie worden gehaald omtrent de aanvalsdoelen, het verloop van de gebeurtenissen/gevechtshandelingen en de gehanteerde wapens en/of gebruikte Ontplofbare Oorlogsresten.

Alvorens de gegevens uit deze *Daily Logs* verwerkt worden, dienen de volgende zaken opgemerkt te worden. De ervaring leert dat enige terughoudendheid bij het hanteren van de gegevens uit deze bron op zijn plaats

is. Coördinaataanduidingen, informatie over bommenlast en gevechts-/ bombardementsbeschrijvingen kunnen door allerlei oorzaken niet overeenkomen met de werkelijke gebeurtenissen en/of locaties. Indien voorhanden, zal door middel van ander bronnenmateriaal (zoals de Operation Record Books van de betrokken RAF-squadrons) of luchtfotoanalyse wordt getracht de (beschreven locaties van de) oorlogshandelingen te verifiëren en (indien relevant) te herleiden.

Voorgenoemd kaartvierkanten zijn bij de bestudering van onderstaande archiefdocumenten meegenomen:

AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports	
Inv.nr.:	**Omschrijving:**
714	2nd Tactical Airforce: Daily log: July.- August 1944
715	2nd Tactical Airforce: Daily log: Sept.- Oct. 1944
716	2nd Tactical Airforce: Daily log: Nov.- Dec. 1944
717	2nd Tactical Airforce: Daily log: Jan.- Feb. 1945
718	2nd Tactical Airforce: Daily log: Mar.- May 1945

Tabel 16: De geraadpleegde documenten uit AIR37 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
929/67	Squadron Number: 127. Summary of Events: Y., Feb. 1945
929/68	Squadron Number: 127. Records of Events: Y., Feb. 1945

Tabel 17: De geraadpleegde documenten uit AIR27 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

WO 179 War Office: Canadian, South African, New Zealand and Indian (United Kingdom) Forces (Dominion Forces): War Diaries, Second World War	
Inv. Nr.:	**Omschrijving:**
8th Infantry Brigade	
4526	Le Regiment De La Chaudiere, 1 Jan. – 30 Sept. 1945
4531	North Shore (New Brunswick) Regiment, 1 Jan. – 30 Nov. 1945
4544	1 Queens Own Rifles of Canada, 1 Jan. – 31 Oct. 1945

Tabel 18: De geraadpleegde documenten uit WO 179 van The National Archives te Londen (Groot-Brittannië).

Library and Archives Canada te Ottowa

De Library and Archives te Ottowa is door Xplosure voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Xplosure heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site van het LAC naar mogelijk significante documenten.

RG24-C-3	
Inv. Nr.	Omschrijving:
3rd Canadian Infantry Divison	
13768	3rd Canadian Infantry Division GS, Nov. 1944 – Feb. 1945
8th Infantry Brigade	
14144	8th Canadian Infantry Brigade HQ, Jan. - Feb. 1945
15129	North Shore (New Brunswick) Regiment, Feb. 1945 - Apr. 1946

15170	Queen's Own Rifles of Canada, Canadian Active Service Force, Feb. - Oct. 1945
15181	Le Regiment de la Chaudiere (Canadian Active Service Force), Nov. 1944 - Sept. 1945
Losse regimenten 3rd Infantry Division	
14465	13th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Feb. 1944 – Mar. 1945
14473	14th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Jan. - Oct. 1945
14541	12th Field Regiment (Royal Canadian Artillery), Feb. - Oct. 1945

Tabel 19: War diaries uit het archief van de Library and Archives Canada die voor dit onderzoek zijn geraadpleegd.

Nationale en internationale luchtfotoarchieven

Voor dit onderzoek heeft Xplosure de beschikbare luchtfoto's betreffende de datums waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden geïnventariseerd. Deze inventarisatie heeft plaatsgevonden op basis van de luchtfotocollecties van The Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland / National Collection of Aerial Photography te Edinburgh (NCAP), Wageningen UR te Wageningen (WUR) en de Topografische Dienst Kadaster te Zwolle (TOPO). Van de Topografische Dienst Kadaster zijn overigens ook kaarten bestudeerd die in het kader van de achterhaalde contra-indicaties de ontwikkelingen van het onderzoeksgebied in de naoorlogse periode in beeld hebben gebracht.

Uit de geïnventariseerde luchtfoto's zijn de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd. Bij de selectie is rekening gehouden met dekking, opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal. Er is getracht om luchtfoto's te gebruiken van vóór de oorlogshandelingen en van zo kort mogelijk ná de relevante gebeurtenis (mits van voldoende kwaliteit voor interpretatie op oorlogsschade).

Van de beschikbare luchtfoto's is de keuze gemaakt om beelden te analyseren van de periode september 1944 tot maart 1945 omdat dat een drukke periode was in de omgeving van het onderzoeksgebied.

De volgende beelden zijn voor het onderdeel luchtfotoanalyse geselecteerd, in ArcGIS Pro verwerkt en geanalyseerd op de aanwezigheid van munitie gerelateerde bodemverstoringen of –schades:

OPNAMEDATUM	SORTIENUMMER	BEELDNUMMERS	OPNAMEHOOGTE
19-09-1944	106G-2999	3132,3133,4229,4231	onbekend
26-11-1944	4-1311	3135, 4034, 4035,	1:7600
14-2-1945	7-3907	4018, 4018, 4020, 4021, 4022	1:24.000
22-2-1945	106G-4444	4017	onbekend
15-3-1945	4-1966	3135,3136,3137,3138,4135,4136,4137,4138,4140	1:7600
15-3-1945	4-1962	3003	1:7600

Tabel 20: De geselecteerde, verwerkte en geanalyseerde luchtfoto's

Bovenstaande luchtfoto's zijn voor de daadwerkelijke analyse middels ArcGIS Pro op de huidige topografie geplaatst en op munitie gerelateerde bodemverstoringen geanalyseerd. Resultaat van deze analyse is het gegeven dat er op de luchtfoto's geen sporen van munitiegerelateerde bodemverstoringen zijn waargenomen in het onderzoeksgebied. Wel is te zien op de foto's van 26 november en 13, en 22 februari dat het gebied geïnundeerd is geweest.

Bijlage 2: Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

Deze bijlage maakt onderdeel uit van het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* en beschrijft uitgangspunten voor het beargumenteerd afbakenen van verdacht gebied.

INDICATIE	MILITAIR OBJECT
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Gebouw, bouwwerk of cluster van gebouwen en/of bouwwerken, al dan niet voorzien van wapens en/of Conventionele Explosieven (CE), dat dient ter verdediging, voor logistieke doeleinden of voor de huisvesting van militairen in oorlogstijd. Militaire gebouwen/bouwwerken kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën: ▪ veldversterkingen (lichte constructie van hout, grond e.d.); ▪ zware versterkingen (ongewapend/licht gewapend beton, baksteen/beton combinaties); ▪ duurzame versterking (zwaar gewapend beton, eventueel met stalen pantserdelen). Een niet-limitatieve opsomming van objecten waaraan kan worden gedacht: ▪ wapenopstelling; ▪ geschutopstelling; ▪ barak; ▪ munitieopslag, al dan niet in open veld; ▪ zoeklichtopstelling; ▪ radaropstelling; ▪ gevechtsloopgraaf; ▪ communicatieloopgraaf; ▪ schuilloopgraaf; ▪ schutterspu t; ▪ mangat; ▪ tankgracht- of geul; ▪ bunker, in de vorm van zware of duurzame versterking; ▪ kampement; ▪ obstakel, zoals prikkeldraadversperring, wegafzetting, drakentand, palenveld tegen luchtlandingen, net tegen torpedo's en afgezonken schip; ▪ een verdedigingswerk bestaande uit meerdere objecten.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de aard/functie van het object; ▪ of het object onderdeel vormde van een groter geheel; ▪ het aantal vermoedelijk aanwezige CE ter plaatse van het militair object gedurende het gebruik daarvan; ▪ de vermoedelijke locatie in of nabij het object waar CE werden opgeslagen;

	▪ tijdstip en reden van het verlaten van het militair object (bijvoorbeeld: voordat de bevrijding plaatsvond, opmars vijandelijke troepen, algehele capitulatie, verplaatsen van wapens); ▪ informatie over het opruimen van het militaire object en / of de daar aanwezige CE; ▪ welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het object aanwezig zijn geweest; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het object of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de bekende aard/functie van het object.

INDICATIE	MIJNENVELD
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Geregistreerd mijnenveld of gebied waar ooit de aanwezigheid van landmijnen is vermoed.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het aantal en type gelegde mijnen; ▪ het aantal en type geruimde mijnen; ▪ of het mijnenveld meerdere keren op aanwezigheid van mijnen is onderzocht; ▪ de nauwkeurigheid van de aangegeven begrenzing van het mijnenveld; ▪ verschijningsvorm; ▪ welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het mijnenveld aanwezig zijn geweest; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het mijnenveld of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het mijnenveld.

INDICATIE	DUMPLOCATIE VAN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Informatie dat op een specifieke locatie CE in de landbodem en/of waterbodem zijn gedumpt met als doel CE te verwijderen of te verbergen
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het type of de typen CE die zijn gedumpt; ▪ losse CE of verpakt; ▪ wijze van dumping (met vrachtwagen, met de hand, vanaf een vaartuig); ▪ locatie van dumping (land/water); ▪ de verplaatsing van CE in het water en de ophoping bij obstakels in het water ingeval van dumping van CE in water.

INDICATIE	VLIEGTUIGCRASH
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Het neerkomen van (delen van) een militair vliegtuig, niet zijnde een geslaagde (nood)landing.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ of er aanwijzingen zijn dat er onderdelen van het toestel (of delen daarvan) in de bodem of op/in de waterbodem zijn achtergebleven, en zo ja: ▪ de bekende locatie(s) van neerkomen; ▪ de CE die aan boord waren bij neerkomen; ▪ de toestand van het toestel bij neerkomen; ▪ schadebeeld; ▪ de bergingswerkzaamheden die in de verschillende tijdvakken (in de directe nasleep van de crash, direct na de bevrijding en daarna) hebben plaatsgevonden; ▪ de ondergrondse verplaatsing van het toestel of delen daarvan; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de crashlocatie, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de crash; ▪ de mogelijke aanwezigheid van stoffelijke resten, milieukundige bodemverontreiniging (zoals brandstof) en archeologisch erfgoed.

INDICATIE	**VERNIELINGSLADING**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Vernielingslading (al dan niet in werking gesteld)
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ gebruikte CE als vernielingslading; ▪ de aard van het te vernietigen object, zoals gebouwen, bruggen en wegen; ▪ de (locatie van) de plaatsing van de vernielingslading ten opzichte van het te vernietigen object; ▪ of de lading (gedeeltelijk) in werking is gesteld en of daardoor een deel van de vernielingslading is verplaatst; ▪ schadebeeld; ▪ opruimwerkzaamheden ter plaatse van het vernietigde object; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het te vernietigen object, of in de nabijheid daarvan.

INDICATIE	**(ONGECONTROLEERDE) MASSA EXPLOSIE / VERNIETIGINGSLOCATIE**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	(Sympathische) detonatie van een explosievenvoorraad zoals bijvoorbeeld een munitieopslag of munitietrein of een locatie waar CE vernietigd zijn
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de locatie waar de explosie(s) heeft/hebben plaatsgevonden (primaire detonatiehaard); ▪ de wijze waarop de explosie(s) tot stand is/zijn gekomen (bijv. beschieting, ongeval of gecontroleerde detonatie);

	▪ de voorziening waarin de CE waren ondergebracht/gelegen ten tijde van de explosie (bijvoorbeeld een gebouw, een open munitieopslagvoorziening, een springput waarin de CE zijn ingegraven, aan boord van trein/vrachtwagen/schip); ▪ de terreineigenschappen/geografische omstandigheden van het gebied waar de explosie/vernietiging heeft plaatsgevonden; ▪ de hoofdsoort, subsoort, type en aantal/hoeveelheid van de opgeslagen/aanwezige bij de explosie betrokken CE; ▪ het tijdsbestek waarin de massa-explosie/munitievernietiging heeft plaatsgevonden; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de (ongecontroleerde) massa explosie / vernietigingslocatie, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de explosie; ▪ de locaties waar als gevolg van de explosie weggeslingerde CE zijn beland en de spreiding ervan; ▪ de vraag of weggeslingerde CE direct na de explosie aan de oppervlakte is / zijn gebleven of is / zijn ingedrongen in de bodem; ▪ de zorgvuldigheid waarmee eventuele ruimingen kort na de explosie hebben plaatsgevonden en onder welke omstandigheden/condities dat is gebeurd.

INDICATIE	ARTILLERIEBESCHIETING
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Beschieting door grondgebonden geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpsystemen of beschieting door scheepsgeschut.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het soort en kaliber granaat; ▪ de locatie van waar is geschoten; ▪ de nauwkeurigheid waarmee het doel is geregistreerd; ▪ de afstand waarover is geschoten; ▪ de locaties en spreiding van granaatinslagen; ▪ type beschieting (bijvoorbeeld: storingsvuur, uitwerkingsvuur, afsluitingsvuur); ▪ intensiteit van de beschieting (bijvoorbeeld: aantal vuurstoten, duur van de vuurstoten, aantal granaten per vuurstoot, totaal aantal verschoten granaten); ▪ periode waarbinnen beschietingen hebben plaatsgevonden (uren, dagen, maanden, enz.); ▪ of de beschieting werd uitgevoerd met een waarnemer; ▪ of er vooraf is ingeschoten; ▪ of er CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied, of in de nabijheid daarvan, en zo ja, of deze CE een relatie heeft/hebben met de beschieting

INDICATIE	RAKETBESCHIETING DOOR JACHTBOMMENWERPERS
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers, in de Nederlandse praktijk doorgaans door Hawker Typhoons

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locaties en spreiding van raketinslagen, zoals gebleken uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal; ▪ het aantal verschoten raketten per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar gedetoneerde raketten; ▪ informatie over de na de raketbeschieting door de autoriteiten geregistreerde blindgangers (indien beschikbaar); ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type jachtbommenwerper; ▪ vliegrichting ten tijde van het afvuren van de raketten; ▪ wijze van verschieten (het verschieten van alle raketten in één of meerdere salvo's); ▪ eventuele andere bekende gegevens over de toegepaste tactiek; ▪ verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de raket direct na inslag; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de beschieting, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de beschieting.

INDICATIE	BOMBARDEMENT MET BRISANTBOMMEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, inclusief clusterbommen.
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locaties en spreiding van bominslagen; ▪ het aantal afgeworpen bommen per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar gedetoneerde bommen; ▪ informatie over de na het bombardement door de autoriteiten geregistreerde blindgangers; ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type bommenwerper; ▪ wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp in duikvlucht, een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp in salvo ja/nee, als clustermunitie ja/nee); ▪ verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de bom direct na inslag; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van het bombardement, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met het bombardement.

INDICATIE	BOMBARDEMENT MET BRANDBOMMEN
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Luchtaanval met inzet van afwerpmunitie met een brandlading

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de locaties en spreiding van bominslagen; ▪ het aantal vermoedelijk afgeworpen bommen per toestel; ▪ het aantal aantoonbaar aangetroffen brandbommen na het bombardement, al dan niet uitgebrand; ▪ informatie over schade veroorzaakt door brand in het kennelijk getroffen gebied; ▪ het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; ▪ het verwachte aantal blindgangers; ▪ type bommenwerper; ▪ wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp als clustermunitie); ▪ informatie over de windrichting en -snelheid; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn geruimd/aangetroffen in het door het bombardement getroffen gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het bombardement.

INDICATIE	**BESCHIETING DOOR VLIEGTUIGEN**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Beschieting door vliegtuigen met boordwapens / boordgeschut
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ type vliegtuig; ▪ bewapening waarmee is beschoten; ▪ of het een stilstaand of bewegend doel betrof; ▪ de nauwkeurigheid van de locatie van het getroffen doel; ▪ wijze van beschieten / toegepaste tactiek (waaronder afstand en hoek van het vliegtuig ten opzichte van het doel); ▪ informatie over schade veroorzaakt door de beschieting; ▪ of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de beschieting.

INDICATIE	**INSLAGPUNT VAN EEN BLINDGANGER (VLIEGTUIGBOM)**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Informatie (cf. paragraaf 3.4 onder 7a van het certificatieschema) dat op een specifieke locatie een vliegtuigbom is neergekomen die niet (geheel) in werking is getreden, zoals een situatieschets die in de nasleep van een bombardement door de bevoegde instanties is gemaakt

UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ het type vliegtuigbom en het gewicht; ▪ de wijze van afwerpen / toegepaste tactiek; ▪ de nauwkeurigheid van de informatie over het inslagpunt; ▪ de vliegrichting; ▪ de vliegsnelheid; ▪ de afwerphoogte; ▪ de ondergrondse offset; ▪ schadebeeld; ▪ de naoorlogse zoekacties.

INDICATIE	**INSLAGPUNT VAN EEN V1**
ALGEMENE OMSCHRIJVING	Gebied dat is getroffen door een inslag van een V1
UITGANGSPUNTEN VOOR HET BEARGUMENTEERD AFBAKENEN VAN VERDACHT GEBIED	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: ▪ de bekende locatie van inslag; ▪ de lanceerlocatie; ▪ de afstand die de V1 heeft afgelegd voordat deze is ingeslagen; ▪ het type V1; ▪ of de V1 na inslag is gedetoneerd; ▪ de verwachte en maximale offset van de V1 direct na inslag; ▪ of de V1 al is geruimd; ▪ de mogelijke bodemverontreiniging door bijvoorbeeld de aanwezigheid van benzeen en brandstof.

Bijlage 3: Protocol toevalsvondst

xplosure

LEGENDA
- Actie aannemer
- Actie opdrachtgever
- Actie Politie
- Actie EOD
- Vervolgstap
- Communicatielijn

Start-werk vergadering

Personeel informeren hoe te handelen bij vondst van een (vermoedelijk) explosief

Eventueel *toolbox* door een Senior OCE-deskundige

Werkzaamheden

Aantreffen verdacht object bij werkzaamheden

Het object niet beroeren!

Na het aantreffen van een vermoedelijk explosief

Werkzaamheden staken

Opdrachtgever in kennis stellen van vondst

(In overleg met **politie**) Afzetten van het terrein

Personen uit de omgeving van het object verwijderen

Maatregelen treffen tegen roeren of verplaatsen object

Maak geen melding van de vondst op social media!

Bij het melden van vondst:
- **Naam, functie en telefoonnummer van de melder**
- **De ligplaats van het object**
- **Een omschrijving van het object (kleur, vorm, lengte, breedte, diameter, etc.)**
- **Hoeveel objecten er zijn aangetroffen**
- **Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object**
- **(Indien mogelijk:) Een foto van het object**

Politie in kennis stellen van vondst (0900-8844)

EOD in kennis stellen van vondst

Bevoegd Gezag in kennis stellen van vondst

EOD arriveert bij vindplaats

Identificatie van het object

Object is geen explosief

Object is een explosief

Ruiming explosief door EOD

In overleg met **EOD** bepalen of het om een incidentele vondst gaat

JA

NEE

Incidentele vondst

Verdacht gebied

Instructies van de medewerkers van de EOD en het Bevoegd Gezag dienen strikt opgevolgd te worden!

Na identificatie en eventuele ruiming

Werkzaamheden hervatten

Werkzaamheden hervatten **na** aanvullende maatregelen

Bijlage 12: Addendum vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten

Addendum op de reeds uitgevoerde vooronderzoeken ‘Ooijse Graaf’’ en ‘Erlecomse Kaliwaal’ voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied:

Addendum vooronderzoeken omgeving Erlecom en Leuth

Colofon

Titel:	Addendum vooronderzoek omgeving Erlecom en Leuth
Projectcode	P03854
Versie:	Definitief
Datum:	13 mei 2022
Opdrachtgever:	K3 Delta BV
Opdrachtnemer:	Xplosure BV Huismanstraat 6 6851 GT HUISSEN
Telefoon:	026-4450099
Email:	info@xplosure.nl
Website:	www.xplosure.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4

2.1 Wettelijk kader 4
2.2 Doelstelling 5
2.3 Werkwijze 6
2. Onderzoeksresultaten 8

3.1 Deellocatie B 8
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 8
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 8
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 9
Conclusie en advies 9

3.2 Deellocatie C 10
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 10
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 10
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 12
Conclusie en advies 12

3.3 Deellocatie D1 14
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 14
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 14
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 16
Conclusie en advies 16

3.4 Deellocatie D2 17
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 17
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 17
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 17
Conclusie en advies 17

3.5 Deellocatie E 18
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 18
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 18
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 19
Conclusie en advies 19

3.6 Deellocatie F 21
Aanvullende gegevens omtrent indicaties 21
Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties 21
Geplande bodemactiviteiten ter plaatse 21
Conclusie en advies 21

3. Bijlage: werkprotocol toevalsvondst 22

1. Inleiding

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten, mijnen en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog (1940-1945). Bij het spontaan aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het munitieartikel door beroering alsnog kan exploderen.[1] Onbedoelde detonaties kunnen dodelijk letsel aan mens en dier, en zware schade aan materieel en milieu tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden. In dit inleidende hoofdstuk zullen allereerst het wettelijk kader, de doelstelling, de aanleiding en het onderzoeksgebied van de voorliggende bureaustudie worden behandeld. Tenslotte volgt een overzicht van geraadpleegd bronnenmateriaal.

2.1 Wettelijk kader

Hoofdrisico in het werkveld van het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten is het onverwacht aantreffen van munitieartikelen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of ondeskundig handelen met onverhoopt aangetroffen objecten. Hierdoor bestaat het gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van deze oorlogsresten. Dit risico komt voor als er voorafgaand aan bodemactiviteiten geen of onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op een onderzoek naar Ontplofbare Oorlogsresten is diverse wet- en regelgeving van toepassing. Hieronder staat een overzicht van de meest relevante wetten en regels die betrekking hebben op de omgang met Oorlogsresten bij grondroerende werkzaamheden:

- Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en –regeling (met name artikel 4.10);
- Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO);
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten;
- Gemeentewet;
- Wet wapens en munitie;
- Rijksfinanciering.

De *Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)* bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen die door het werk kunnen worden veroorzaakt. De Arbowet is een kaderwet, dat wil zeggen dat het algemene bepalingen en richtlijnen bevat. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico´s te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

Tevens is in het Arbobesluit een directe verwijzing opgenomen naar het zogenoemde *Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO)*. In deze CS-OOO worden proceseisen gesteld aan het daadwerkelijk opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten op een projectlocatie. Daarnaast is in *artikel 4.10 van het Arbobesluit* een wettelijke verplichting geformuleerd voor initiatiefnemers van werkzaamheden om risico's omtrent Ontplofbare Oorlogsresten ten minste op basis van een oriënterende studie in kaart te laten brengen.

[1] Tot voorkort werden Ontplofbare Oorlogsresten ook aangeduid met de (formele) term Conventionele Explosieve (CE) en met de (informele) term Niet-Gesprongen Explosieven (NGE). Met het oog op Europese regelgeving en eenduidigheid is in Nederland besloten om vanaf heden de term (Opsporen van) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) te hanteren.

Omdat de wijze waarop een initiatiefnemer van werkzaamheden aan deze wettelijke eis zou moeten voldoen nogal breed geformuleerd is, is voor bureaustudies als deze een apart, privaat certificatieschema in het leven geroepen, te weten het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*. In dit schema is beschreven aan welke onderzoeksinspanningen ten minste voldaan moet worden om tot een gedegen onderzoeksresultaat te kunnen komen. Het certificatieschema is in 2020 vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Ontplofbare Oorlogsresten en goedgekeurd door het bestuur van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES). Xplosure heeft besloten om zich vrijwillig te confirmeren aan de inhoud van het certificatieschema en haar vooronderzoeken en risicoanalyses minimaal conform de geformuleerde eisen uit te voeren. De twee onderzoeken waarop dit schrijven een addendum vormt, zijn dan ook conform deze private certificatie opgesteld.

Naast het aspect van de *Arboveiligheid* die bij geplande bodemingrepen komt kijken, is er uiteraard ook het aspect van de *Openbare Orde en Veiligheid* die een rol speelt. Om ook de (directe) omgeving van het werkgebied te kunnen beschermen, is het van belang dat er veilig en conform de wet- en regelgeving gewerkt wordt: zowel bij bureaustudies waarin het mogelijk risico wordt vastgesteld, als bij de daadwerkelijke opsporing van Ontplofbare Oorlogsresten.

Op basis van artikel 160 van de *Gemeentewet* ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van Ontplofbare Oorlogsresten over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 172, 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de openbare orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie('s) waar naar Ontplofbare Oorlogsresten wordt gezocht of waar een munitieartikel is aangetroffen.

Om in aanmerking te komen voor een overheidsbijdrage in opsporingskosten, dienen deze kosten voor rekening te zijn van de gemeente, met dien verstande dat voor bepaalde kostensoorten van rijkswege een bijdrage kan worden verstrekt via het gemeentefonds. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het Rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerde grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen. Vanaf 2015 is de *Bommenregeling* gewijzigd en kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 68% in de kosten ontvangen door een raadsbesluit in te dienen. De kosten die in aanmerking komen voor vergoeding zijn gelijk aan de kosten die onder het oude *Bijdragebesluit* gedeclareerd konden worden, inclusief de daaromtrent eerder gecommuniceerde beleidsregels. Met de overheveling naar het gemeentefonds werd geen verandering in het soort kosten dat voor vergoeding in aanmerking komt beoogd.

2.2 Doelstelling

De doelstelling van dit addendum, is om voor enkele bijkomende (aangrenzende) locaties van de volgende, reeds uitgevoerde vooronderzoeken na te gaan in hoeverre hier sprake is van feitelijk herleidbare aanwijzingen op de aanwezigheid van mogelijk achtergebleven ontplofbare oorlogsresten:

- Xplosure, *Vooronderzoek Conflictperiode (1940-1945) en Vooronderzoek na-conflictperiode voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied: Ooijse Graaf te Erlecom* (26 augustus 2021)

- Xplosure, *Vooronderzoek 1940-1945 en Vooronderzoek Naoorlogse Ontwikkelingen voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, Ontplofbare Oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied: Erlecomse Kaliwaal* (27 september 2021)

Het uitgangspunt van deze studies was het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant (historisch) feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of zijn delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten, oftewel van verdacht gebied? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren indicaties;

2. Zijn er gebeurtenissen achterhaalbaar die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt? In dit geval wordt gesproken over herleidbare en te verifiëren contra-indicaties;

3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan het te verwachten hoofdsoort, de subsoort, het kaliber / de gewichtsklasse, de nationaliteit en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige Ontplofbare Oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie: tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal.

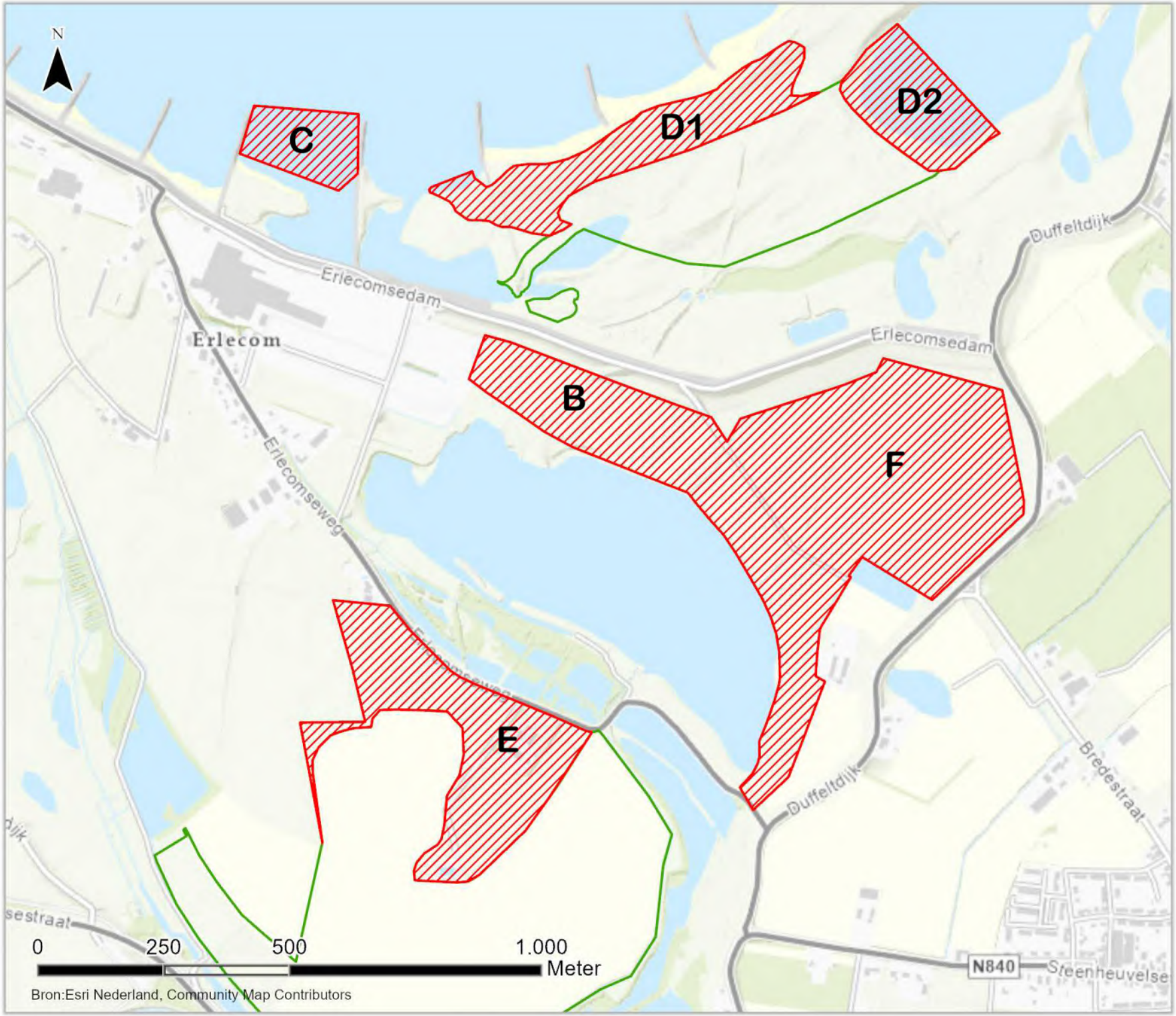
De conclusies ‘verdacht’ of ‘onverdacht’ houden uiteraard niet in dat feitelijk vaststaat dat er op de aangeduide locatie wel of geen Ontplofbare Oorlogsresten kunnen liggen, maar geeft antwoord op de vraag of het (op basis van het verzamelde en geanalyseerde bronnenmateriaal) aannemelijk is dat deze in een bepaald gebied kunnen worden aangetroffen. Enkel door middel van opsporingswerkzaamheden kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van oorlogsresten worden vastgesteld. Een bureaustudie kan hiertoe een onderbouwde aanleiding geven.

2.3 Werkwijze

Om te voorkomen dat er voor de bijkomende locaties doublures ontstaan in onderzoek werkzaamheden, zal per deellocatie enkel worden nagegaan worden of er enerzijds sprake is geweest van feitelijk aantoonbare indicaties (oorlogshandelingen) en anderzijds of er aantoonbare of aannemelijke sprake is van contra-indicaties (risico verlagende activiteiten of omstandigheden). Hiervoor zal het origineel bestudeerde bronnenmateriaal niet opnieuw worden beschreven, maar wordt dit (conform het CS-VROO) wel nagelopen op aanwijzingen voor de aanvullende gebieden.

De afweging tussen indicaties en contra-indicaties zal aldus op basis van het in eerder uitgevoerde onderzoeken gehanteerd bronnenmateriaal plaatsvinden en in dit addendum puntsgewijs beschreven worden. Waar nodig zal dit middels beeld- of kaartmateriaal inzichtelijk worden gemaakt. Uiteindelijk zal per bijkomend deelgebied worden geadviseerd over de aantoonbare noodzaak om het opsporingsproces ter plaatse voort te zetten.

De locaties waarvoor dit addendum op eerder uitgevoerd onderzoek is verzocht, worden op de hiernavolgende kaart inzichtelijk gemaakt



Legenda

- Afgerond onderzoek
- Aanvullende locatie



Onderzoekslocaties

Kenmerk: P03854_OG_01
Datum: 12-5-2022
Schaal: 1:10.000
Coörd.: RD New
Formaat: A4
Steller: TK
Opdrachtgever: K3 Delta BV

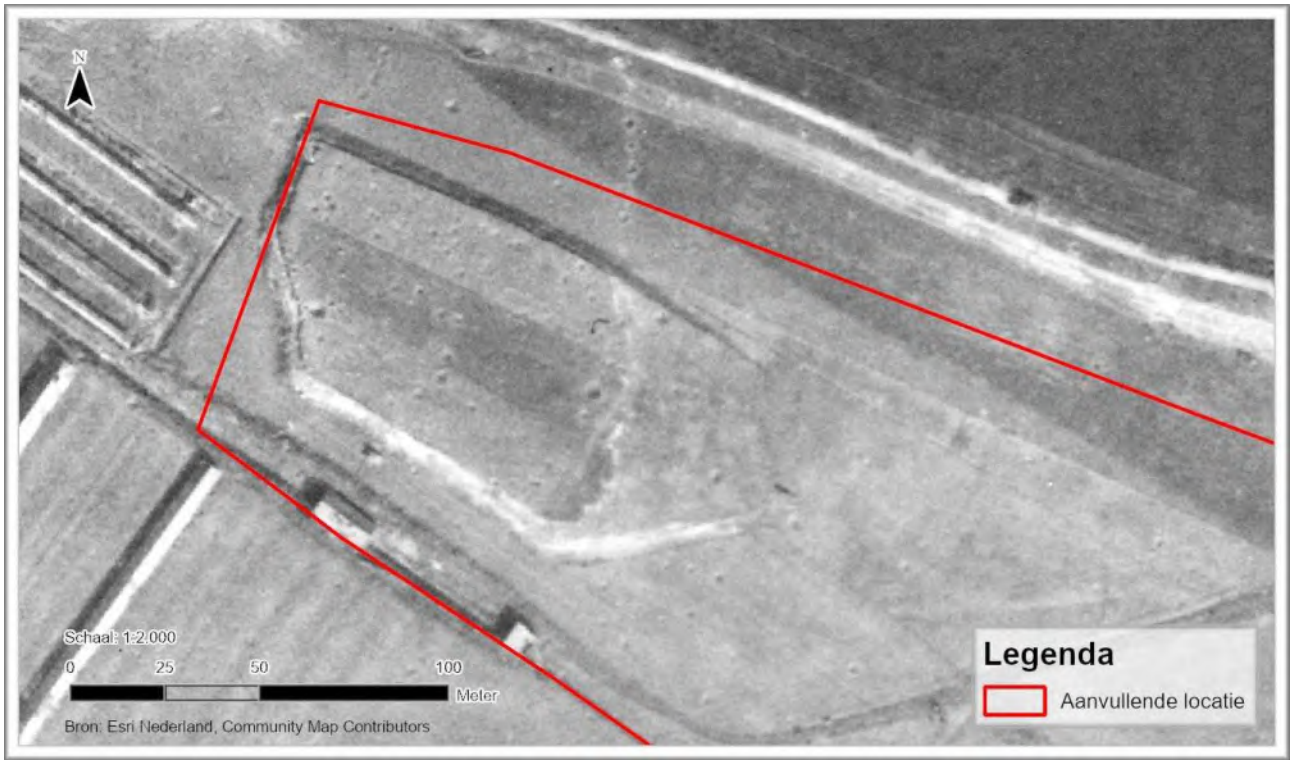
2. Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk zal per bijkomende deellocatie zowel worden opgesomd welke indicaties er ten behoeve van dit addendum zijn achterhaald, welke risico verlagende (bodem)activiteiten er gevonden zijn en welke bodemactiviteiten er ter plaatse gepland zijn. Elke paragraaf besluit met een conclusie en vervolgadvies,

3.1 Deellocatie B

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Op beeldmateriaal van 15 maart 1945 zijn binnen deellocatie B een aantal zaken waarneembaar, te weten: diverse inslagen van geschutmunitie, het feit dat het terrein tot het gebied van de steenfabriek heeft behoord en dat er destijds sprake is geweest van een opgehoogd deelgebied.



P03854_LU_02: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop inslagen binnen deelgebied B zichtbaar zijn. Ook te zien is het feit dat delen van het terrein opgehoogd zijn.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Op basis van historisch-topografisch kaartmateriaal van het Kadaster te Zwolle is vast te stellen dat er binnen deelgebied B in de naoorlogse periode vergravingen hebben plaatsgevonden. Zo lijkt het deelgebied vanaf 1966 geen locatie meer te zijn waar zich depots bevonden. Het gebied is in de naoorlogse periode niet bebouwd geweest. Belangrijke aanvullening op deze contra-indicaties is het feit dat deellocatie B in de naoorlogse periode een ontgrondingslocatie van de Provincie Gelderland is geweest, waardoor aangenomen kan worden dat er tot op grotere dieping aan kleiwinning is gedaan.[2]

[2] De informatie is afkomstig uit de digitale portalen van het Geografisch Informatiesysteem ArcGIS en zijn te vinden onder de naam ‘Ontgrondingen in Gelderland’

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen locatie B gaat men een installatieterrein realiseren met een grootte van ca. 2,5ha.

Conclusie en advies

Voor deelgebied B valt te concluderen dat hier aantoonbaar inslagen van geschutmunitie zijn geweest. Een deel van de inslaglocaties zijn in gronddepots geweest welke in de naoorlogse periode zijn afgegraven. Daarnaast geldt voor het gehele deelgebied dat dit een ontgrondingslocatie van de Provincie Gelderland geweest is, waardoor aangenomen wordt dat men bij eventuele bodemingrepen ten behoeve van de realisatie van de installaties niet dieper gaat dan de naoorlogs geroerde laag. Gezien de naoorlogse bodemactiviteiten wordt geadviseerd om in dit deelgebied de opsporingsactiviteiten niet voort te zetten en gebruik te maken van het in de bijlagen opgenomen werkprotocol. Dit protocol treedt in werking wanneer er tijdens werkzaamheden (onverhoopt) op munitie(gelijkende) objecten wordt gestuit.

3.2 Deellocatie C

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

- Op en rondom het terrein van de zuidelijker gelegen steenfabriek hebben in de naoorlogse periode een grote hoeveelheid meldingen en ruimingen van ontplofbare oorlogsresten plaatsgevonden. Vergelijkbaar met locaties van aardappelverwerking kan van deze vondsten geen onderscheid aangebracht worden van objecten die samen met grond zijn aangeleverd of objecten die in relatie tot oorlogshandelingen locatie gebonden zijn.
- In een poging onderscheid aan te brengen in de grote hoeveelheid vondsten van ontplofbare oorlogsresten, is bekeken in hoeverre de steenfabriek tijdens de oorlogsjaren betrokken is geweest bij oorlogshandelingen en is zo volledig mogelijk in kaart gebracht in welke hoedanigheid dit eventueel is gebeurd. Dit heeft geleid tot de conclusie dat de steenfabriek (net als de gehele regio) tijdens de bevrijdingsperiode onder intensief granaat- en of raketvuur heeft gelegen. Op luchtfoto's na de frontperiode (geallieerde luchtfoto's van 15 maart 1945) zijn in de regio (en dus ook op het terrein van de steenfabriek) beschadigingen van gebouwen en inslagen van geschutmunitie waarneembaar.



P03854_LU_02: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop inslagen op en rond de steenfabriek zichtbaar zijn.

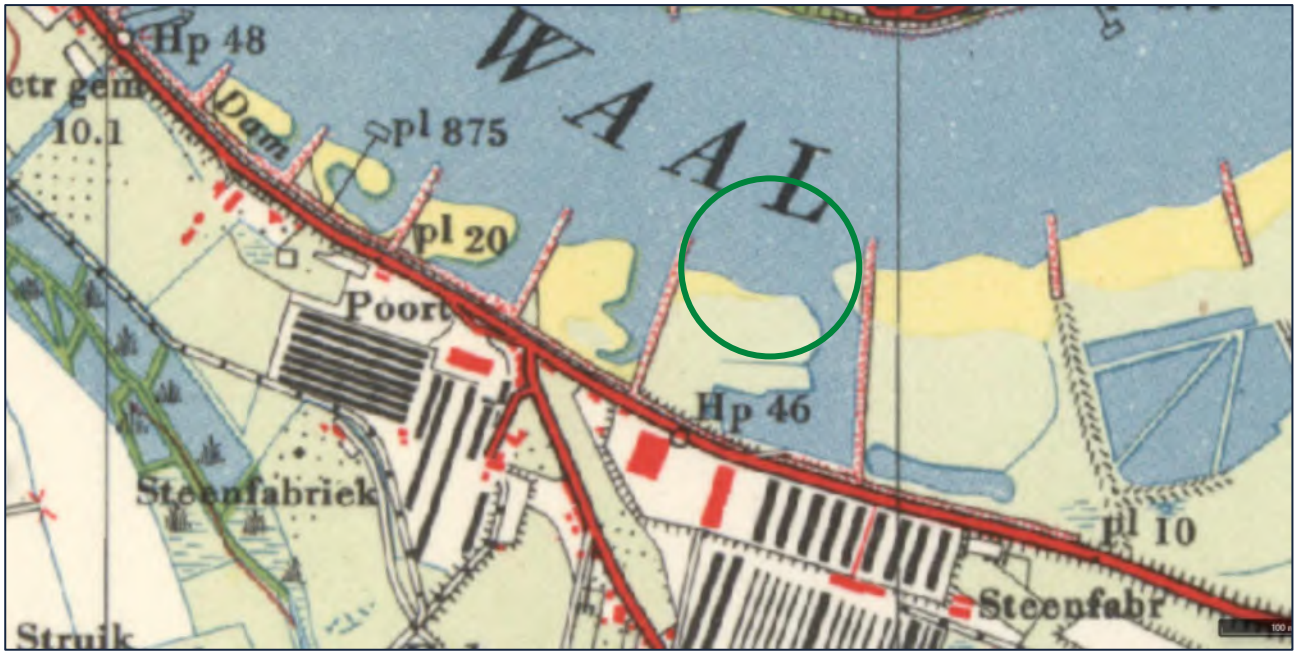
- Het dichtbijgelegen deelgebied dat onderdeel vormt van dit addendum is locatie C zoals dat staat afgebeeld op de kaart op pagina 10. Middels ArcGIS is berekend dat dit gebied zich op circa 300 meter van de (terreinen van) de steenfabriek bevindt. Hierdoor kan de aanwezigheid van verschoten munitieartikelen in het gebied weliswaar niet uitgesloten worden, maar kan wel gesteld worden dat dit gebiedsdeel (mede door de afwezigheid van strategische objecten) geen doel zal zijn geweest van de bewuste beschietingen.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

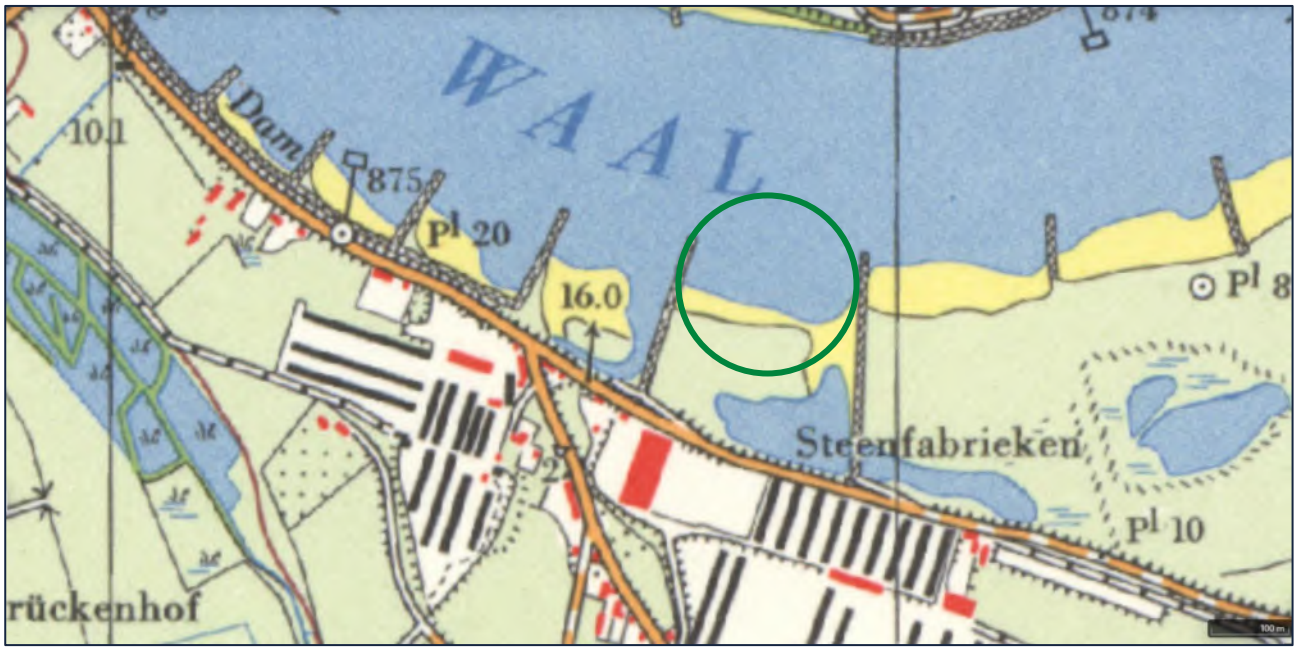
Op basis van historisch-topografisch kaartmateriaal van het Kadaster te Zwolle is vast te stellen dat er binnen deelgebied C in de naoorlogse periode verlandingen en vergravingen lijken te hebben plaatsgevonden. Zo is er in het bewuste kribvak na 1957 een verlanding waarneembaar. Vanaf 1966 het verlandde gebied binnen het vak verder uitgebreid. Op kaartmateriaal vanaf 1985 zijn, na de periode van verlandingen, op grote schaal

vergravingen waarneembaar. Dat deze afgravingen in het kader van een (tijdelijke)haven bij de steenfabriek zijn uitgevoerd, blijkt uit een kaart van 1989 waar een aangelegde constructie staat weergegeven. Dit kunstwerk is niet langer zichtbaar op kaartmateriaal vanaf 1997. Na een nieuwe periode van vergravingen, lijkt vanaf 2011 weer een toename van landbodem zichtbaar op het geraadpleegde kaartmateriaal.

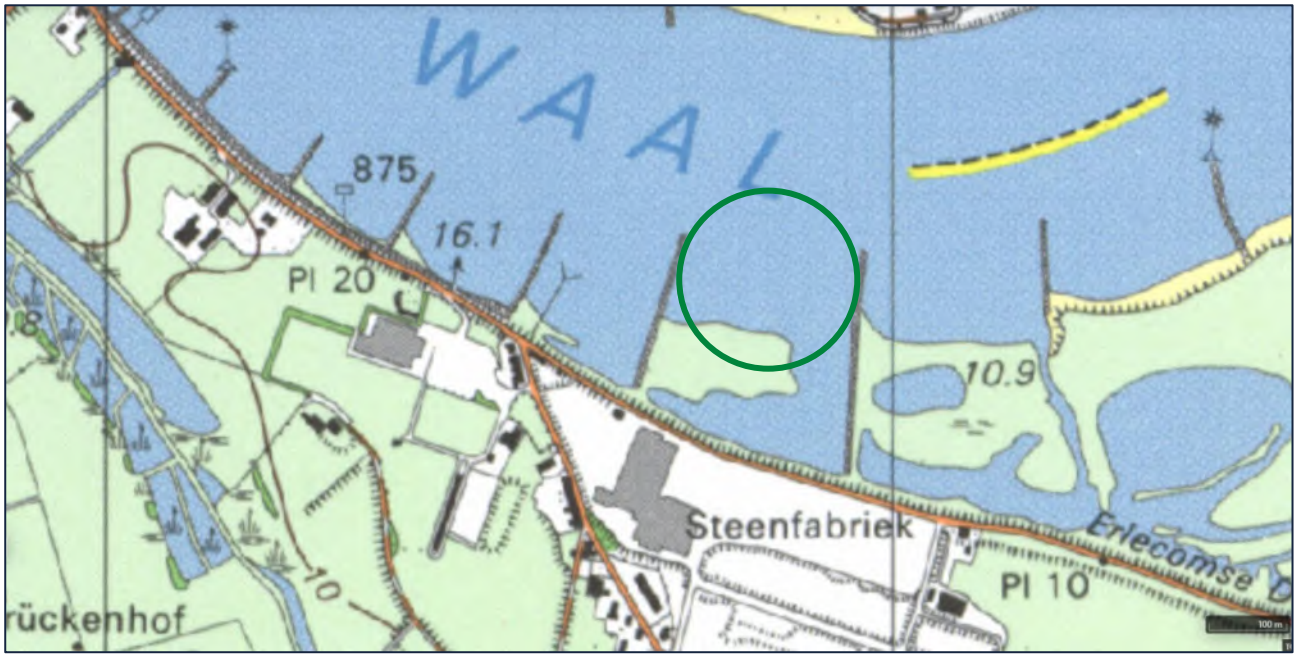
Voor wat betreft naoorlogse bodemactiviteiten binnen deelgebied B kan geconcludeerd worden dat er in de periode na 1956 veel wijzigingen voor wat betreft het doel van het kribvak hebben plaatsgevonden. Binnen het gebied hebben grondaanvullingen en vergravingen elkaar afgewisseld. Aangenomen wordt doorgaans dat bij deze bodemactiviteiten eventuele oorlogsresten zouden zijn aangetroffen of gerepositioneerd zouden kunnen zijn.



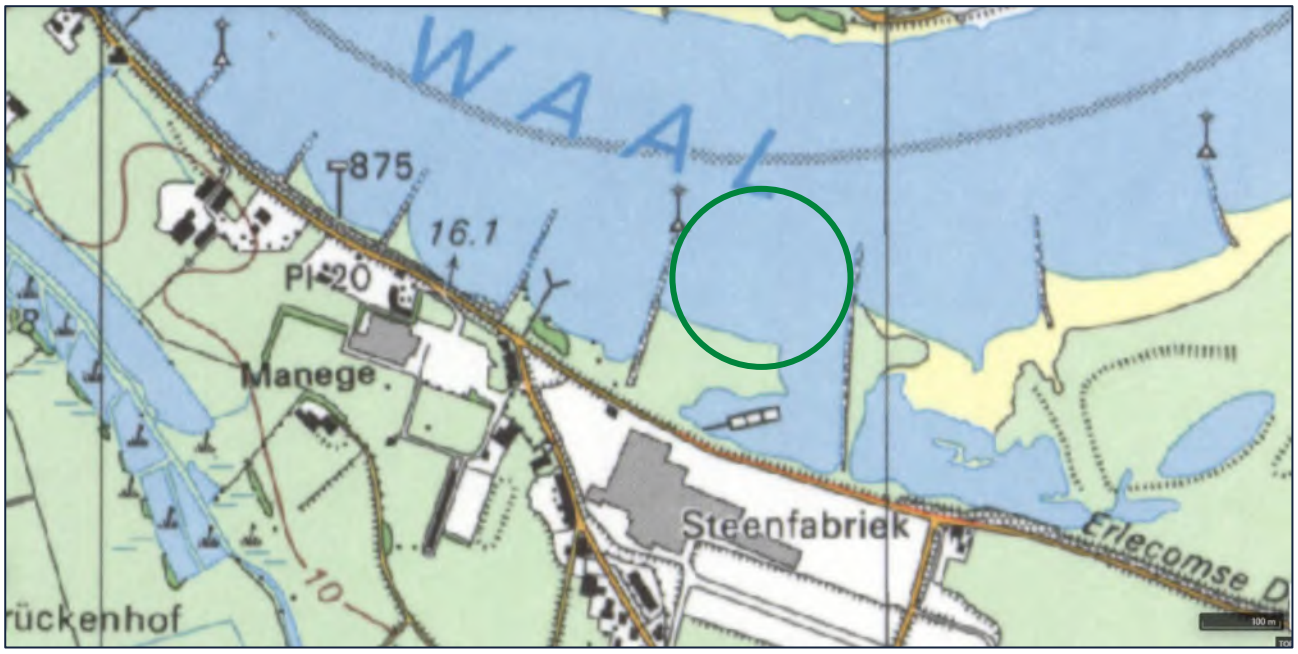
P03854_CI_01: kaartdetail uit 1957



P03854_CI_02: kaartdetail uit 1966



P03854_CI_03: kaartdetail uit 1985



P03854_CI_04: kaartdetail uit 1989

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen deelgebied C zal (optioneel) een loslocatie worden gerealiseerd, waarbij verankering plaats zal kunnen vinden.

Conclusie en advies

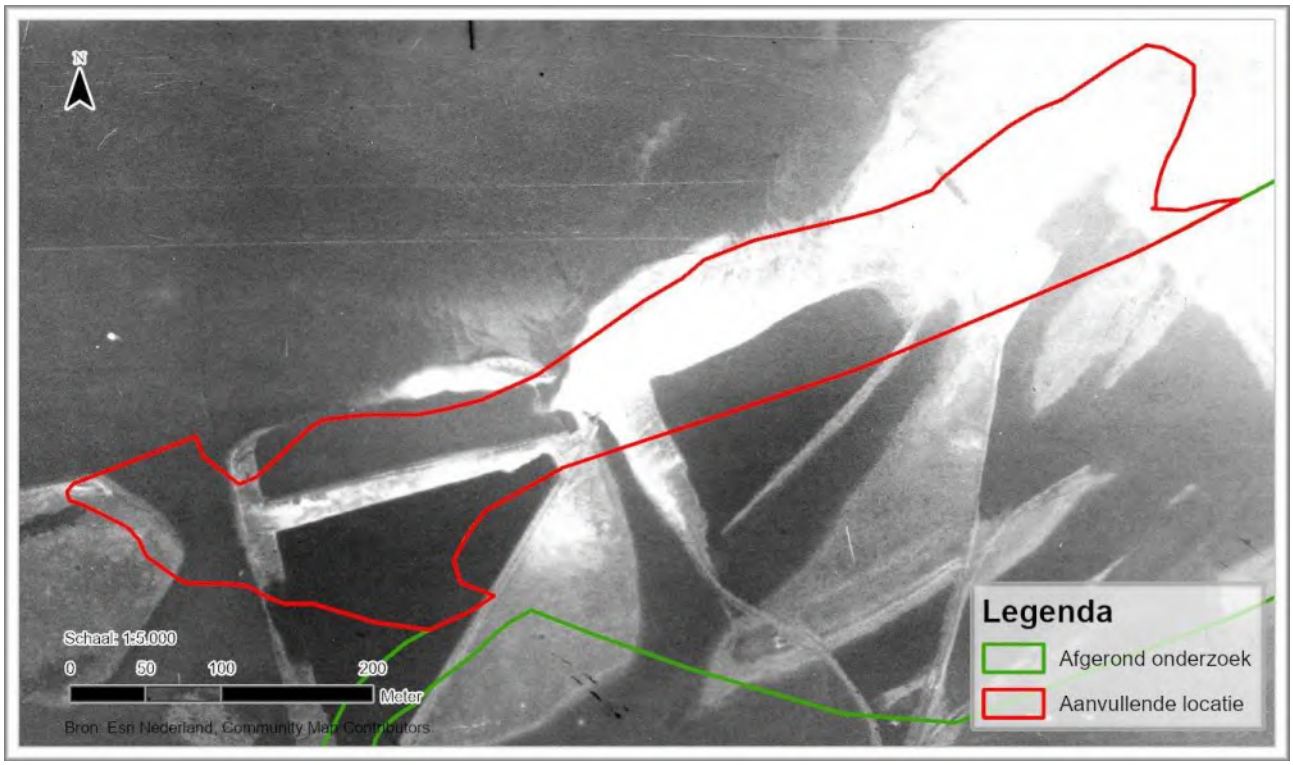
Wanneer men kijkt naar de omgeving van het deelgebied dient geconcludeerd te worden dat deze bij oorlogshandelingen betrokken is geweest, Echter, wanneer men naar de specifieke deellocatie zelf kijkt valt op dat hier geen militair doel van beschietingen aanwezig is geweest en er in de naoorlogse periode meerdere

gebiedsveranderingen hebben plaatsgevonden. De conclusie is voor wat betreft deellocatie C dat, hoewel de aanwezigheid van verschoten geschutmunitie niet uitgesloten kan worden, er geen feitelijk herleidbare activiteiten zijn achterhaald die opsporing ter plaatse verantwoorden.

3.3 Deellocatie D1

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Conform de bevindingen uit het originele onderzoek uit september 2021, dient geconcludeerd te worden dat er binnen het gebied geen concrete aanwijzingen zijn die duiden op betrokkenheid bij gerichte oorlogshandelingen. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog bestond het deelgebied D1 uit grote delen water. Voor de landdelen is middels luchtfotoanalyse niet vastgesteld dat zich hier inslaglocaties van afgeworpen of verschoten munitieartikelen bevonden.



P03854_LU_03: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat grote delen van het onderzoeksgebied uit water bestonden. Conform het historisch onderzoek uit september 2021 zijn binnen het deelgebied D1 geen waarnemingen gedaan van oorlog gerelateerde bodemverstoringen.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

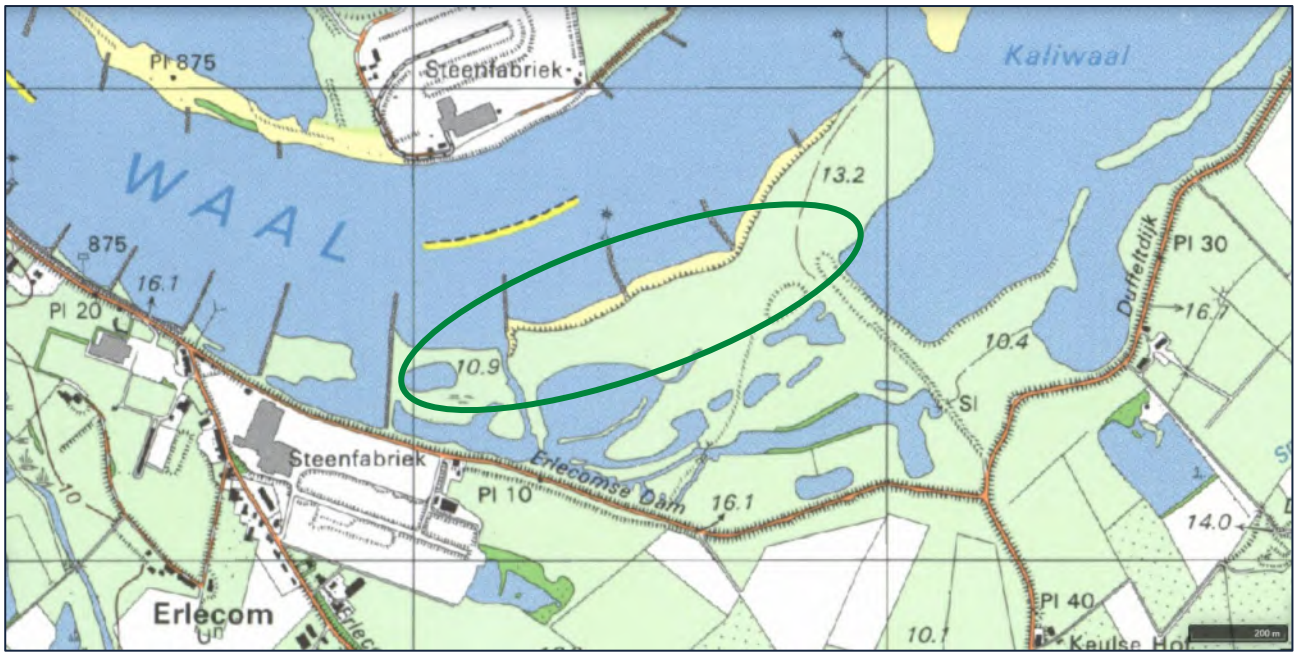
Op basis van historisch-topografisch kaartmateriaal van het Kadaster te Zwolle is vast te stellen dat er binnen deelgebied D1 in de naoorlogse periode diverse bodemingrepen hebben plaatsgevonden. Zo is op kaartmateriaal uit de periode 1957-1965 vast te stellen dat er in het gebied vergravingen hebben plaatsgevonden welke in de periode na 1965 verdicht zijn. In de periode tot medio jaren ’80 van de vorige eeuw hebben de vergravingen zich weer uitgebreid om het gebied tot op vandaag in grote lijnen dezelfde indeling te geven.



P03854_CI_05: kaartdetail uit 1957



P03854_CI_06: kaartdetail uit 1966



P03854_CI_07: kaartdetail uit 1985



P03854_CI_08: kaartdetail uit 1989

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Ontgravingslocatie

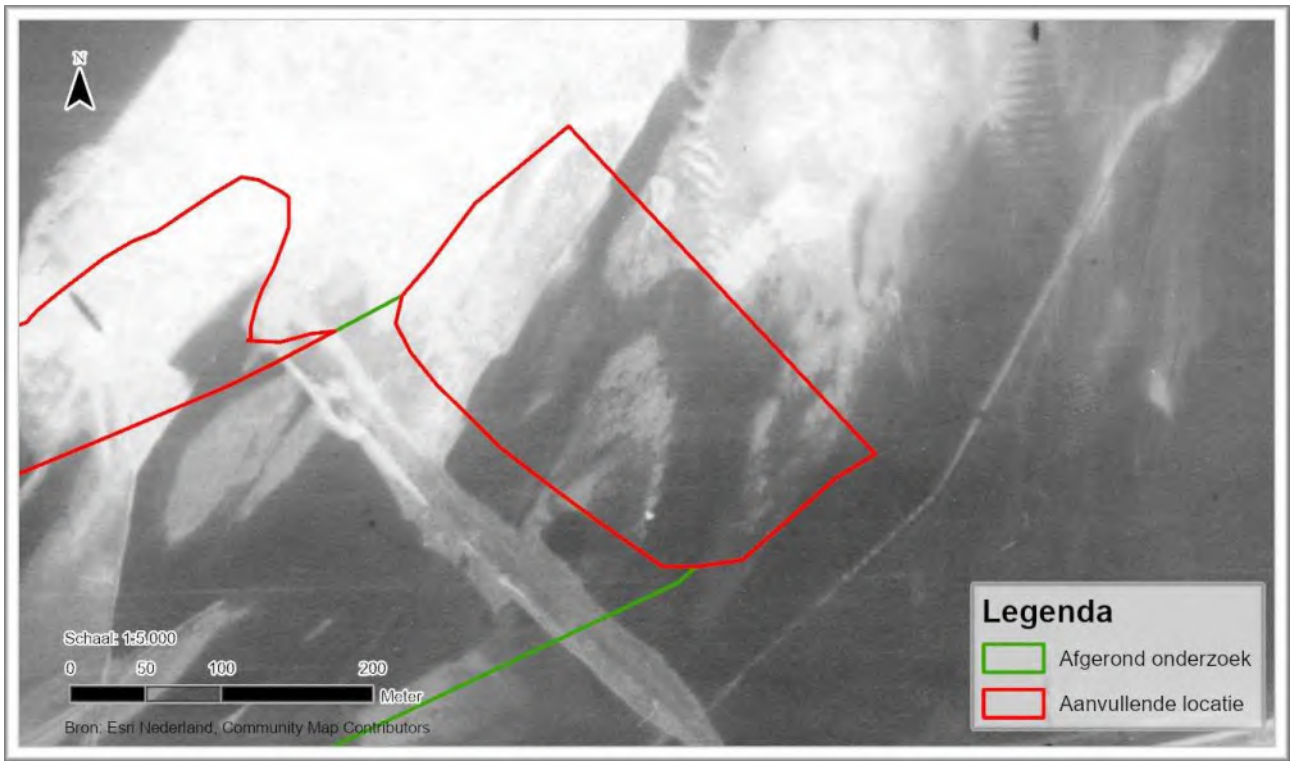
Conclusie en advies

Voor deelgebied D1 dient geconcludeerd te worden dat er geen feitelijk herleidbare indicaties zijn achterhaald die duiden op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Daarnaast dient geconstateerd te worden dat er binnen het gebied al op grote schaal vergravingen hebben plaatsgevonden waarbij mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten ofwel opgemerkt, ofwel gerepositioneerd zouden kunnen zijn. Voortzetting van het opsporingsproces wordt voor dit gebied niet geadviseerd.

3.4 Deellocatie D2

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Conform de bevindingen uit het originele onderzoek uit september 2021, dient geconcludeerd te worden dat er binnen het gebied geen concrete aanwijzingen zijn die duiden op betrokkenheid bij gerichte oorlogshandelingen. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog bestond het deelgebied D2 uit grote delen water. Voor de landdelen is middels luchtfotoanalyse niet vastgesteld dat zich hier inslaglocaties van afgeworpen of verschoten munitieartikelen bevonden.



P03854_LU_04: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat grote delen van het onderzoeksgebied uit water bestonden. Conform het historisch onderzoek uit september 2021 zijn binnen het deelgebied D2 geen waarnemingen gedaan van oorlog gerelateerde bodemverstoringen.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog deed deelgebied D2 dienst als overlaat. In de periode na de oorlog is het gehele gebied afgegraven tot de waterpartij zoals die vandaag de dag nog steeds is.

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Ontgravingslocatie

Conclusie en advies

Voor deelgebied D2 dient geconcludeerd te worden dat er geen feitelijk herleidbare indicaties zijn achterhaald die duiden op betrokkenheid van het gebied bij oorlogshandelingen. Daarnaast dient geconstateerd te worden dat er binnen het gebied al op grote schaal vergravingen hebben plaatsgevonden waarbij mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten ofwel opgemerkt, ofwel gerepositioneerd zouden kunnen zijn. Voortzetting van het opsporingsproces wordt voor dit gebied niet geadviseerd.

3.5 Deellocatie E

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Binnen deelgebied E zijn (aanvullend op het onderzoek naar het aangrenzende gebied A uit 2021) oorlog gerelateerde bodemverstoringen waargenomen. Zo zijn er grootschalige beschadigingen waargenomen aan de plaatselijke boerderij, welke tevens voorzien was van verdedigingswerken in de vorm van loopgraven en militaire stellingen.

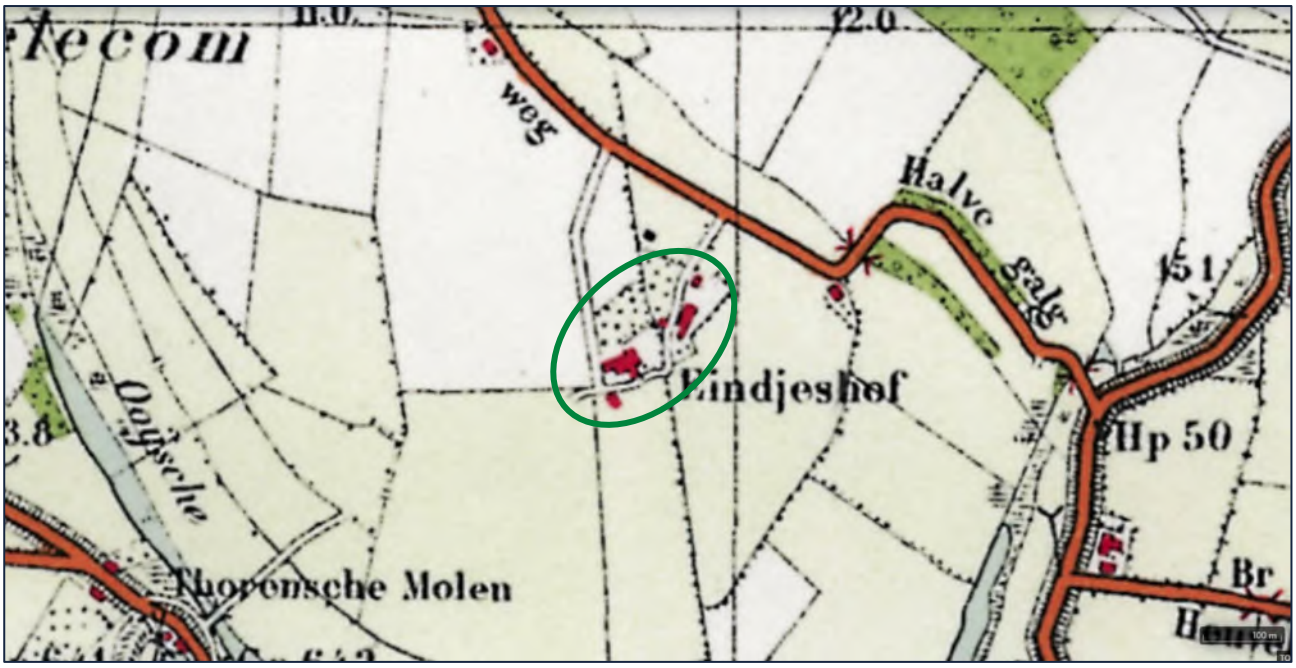


P03854_LU_05: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat op en rondom de voormalige bebouwing militaire verdedigingswerken hebben gestaan.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Kaartvergelijking maakt inzichtelijk dat bovenstaande bebouwingen medio jaren ’50 van de vorige eeuw verwijderd zijn. Het gebied werd daarna gebruikt voor landbouwactiviteiten. Daarnaast blijkt het onderzoek uit 2021 dat het gebied is ontgronden.[3]

[3] Voor de ontgrondingskaart van de provincie Gelderland wordt verwezen naar kaart P02417_ONT_01 in het bronbestand uit 2021



P03854_CI_09: kaartdetail uit 1931



P03854_CI_10: kaartdetail uit 1957

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen deelgebied E zal enkel maaiveldverhoging plaats gaan vinden. Indien er afgravingen t.b.v. bodemstabilisatie plaats gaan vinden, zullen deze beperkt blijven tot naoorlogs reeds geroerde bodemlagen, waardoor er de kans op contact met een eventueel munitieartikel nihil is.

Conclusie en advies

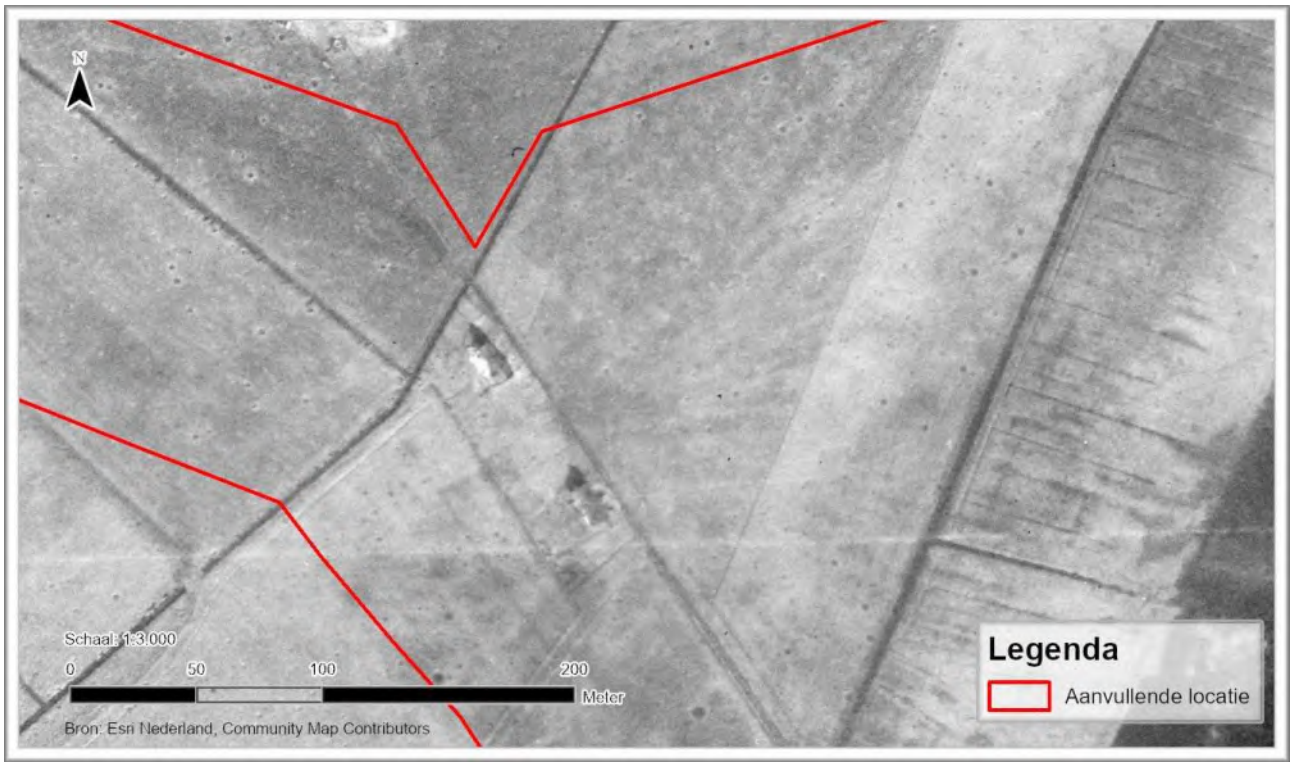
Gezien de naoorlogse bodemactiviteiten en de geplande bodemingrepen wordt geadviseerd om in dit deelgebied de opsporingsactiviteiten niet voort te zetten en gebruik te maken van het in de bijlagen opgenomen

werkprotocol. Dit protocol treedt in werking wanneer er tijdens werkzaamheden (onverhoopt) op munitie(gelijkende) objecten wordt gestuit.

3.6 Deellocatie F

Aanvullende gegevens omtrent indicaties

Luchtfotoanalyse van na de frontperiode waarin de regio van de onderzoekslocaties zich hebben bevonden leert dat ook deelgebied F inslagen van geschutmunitie vertoont. Op luchtfoto's van 15 maart 1945 is binnen het (agrarisch) gebied een grote dichtheid van inslagpunten waarneembaar, waarvan hieronder een representatief detail is opgenomen:



P03854_LU_06: Detail van de luchtfoto van 15 maart 1945 waarop te zien is dat grote delen van deelgebied F grote hoeveelheden inslagkraters vertonen. Voor wat betreft kalibers is (gezien het feit dat het hier een frontgebied heeft betroffen) een grote diversiteit van zowel Geallieerde als Duitse munitieartikelen te verwachten.

Aanvullende gegevens omtrent contra-indicaties

Op enkele gesloopte opstallen en enkele gedempte watergangen na, lijken er na de Tweede Wereldoorlog geen ingrijpende bodemingrepen te hebben plaatsgevonden. Aangezien het gebied ook na de oorlogshandelingen dienst heeft gedaan als landbouwgebied, zal er binnen het gebied veelvuldig ge(diep)ploegd zijn.

Geplande bodemactiviteiten ter plaatse

Binnen deelgebied zal enkel maaiveldverhoging plaatsvinden met ca. 0,30cm. Indien er bodemstabilisatie plaats gaat vinden, is de verwachting dat deze zich zal beperken tot de (naoorlogs veelvuldig geploegde toplaag.

Conclusie en advies

Gezien de geplande bodemingrepen wordt geadviseerd om in dit deelgebied de opsporingsactiviteiten niet voort te zetten en gebruik te maken van het in de bijlagen opgenomen werkprotocol. Dit protocol treedt in werking wanneer er tijdens werkzaamheden (onverhoopt) op munitie(gelijkende) objecten wordt gestuit.

3. Bijlage: werkprotocol toevalsvondst

DAGNL.
DE ADVIESGROEP NEDERLAND

START-WERKVERGADERING

Personeel informeren hoe te handelen bij vondst van een (vermoedelijk) explosief

Eventueel toolbox door Senior OOO-deskundige

WERKZAAMHEDEN

AANTREFFEN VERDACHT OBJECT BIJ WERKZAAMHEDEN

Het object niet aanraken!

NA HET AANTREFFEN VAN EEN VERMOEDELIJKE EXLPOSIEF

Werkzaamheden staken

Opdrachtgever in kennis stellen van de vondst

(In overleg met politie) Afzetten van het terrein

Personen uit de omgeving van het object verwijderen

Maatregelen treffen tegen roeren of verplaatsen object

Maak geen melding van de vondst op social media

Bij het melden van de vondst:

- Naam, functie en telefoonnummer van de melder
- De ligplaats van het object
- Een omschrijving van het object: kleur, vorm, lengte, breedte, diameter etc.
- Hoeveel objecten er zijn aangetroffen
- Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object
- Een foto van het object (indien mogelijk)

Politie in kennis stellen van de vondst (0900-8844)

EOD in kennis stellen van de vondst

Bevoegd gezag in kennis stellen van de vondst

EOD ARRIVEERT BIJ DE VINDPLAATS

Identificatie object

Object is geen explosief

Object is een explosief

Ruiming explosief door EOD

In overleg met de EOD bepalen of het om een incidentele vondst gaat

Incidentele vondst

Verdacht gebied

NA IDENTIFICATIE EN EVENTUELE RUIMING

Werkzaamheden hervattem

LEGENDA

- Actie aannemer
- Actie opdrachtgever
- Actie politie
- Actie EOD
- Vervolgstap
- Communicatielijn

Bijlage 13: Onderzoek externe veiligheid

adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling

Externe Veiligheid

Ooij, Ooijse Graaf

Gemeente Berg en Dal

Datum: 30-6-2022

Projectnummer: 210119

Versie: 2.3

INHOUD

1 Inleiding 4

2 Wettelijk kader 6
2.1 Algemeen 6
2.2 Risicoaspecten 6
2.3 Verantwoording 8
2.4 Risicoaandachtsgebieden 9
2.5 Aanwijzen onderzoeksgebied 10

3 Onderzoeksgebied 11
3.1 Risicovolle inrichtingen 12
3.2 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen 12
3.3 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg 13
3.4 Conclusie 14

4 Risicoanalyse 15
4.1 Onderzoeksgegevens 15
4.2 Onderzoeksresultaten 17
4.3 Samenvatting risicoanalyse 21

5 Beperkte verantwoording groepsrisico 22
5.1 Wettelijk kader 22
5.2 Personendichtheid 23
5.3 Groepsrisico 23
5.4 Fakkelbrand 23
5.5 Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid 23
5.6 Zelfredzaamheid 24

6 Advies veiligheidsregio 25

Bijlage I – Huidige situatie

Bijlage II – Toekomstige situatie, variant 1 en 2

Bijlage III – Toekomstige situatie, variant 3

1 Inleiding

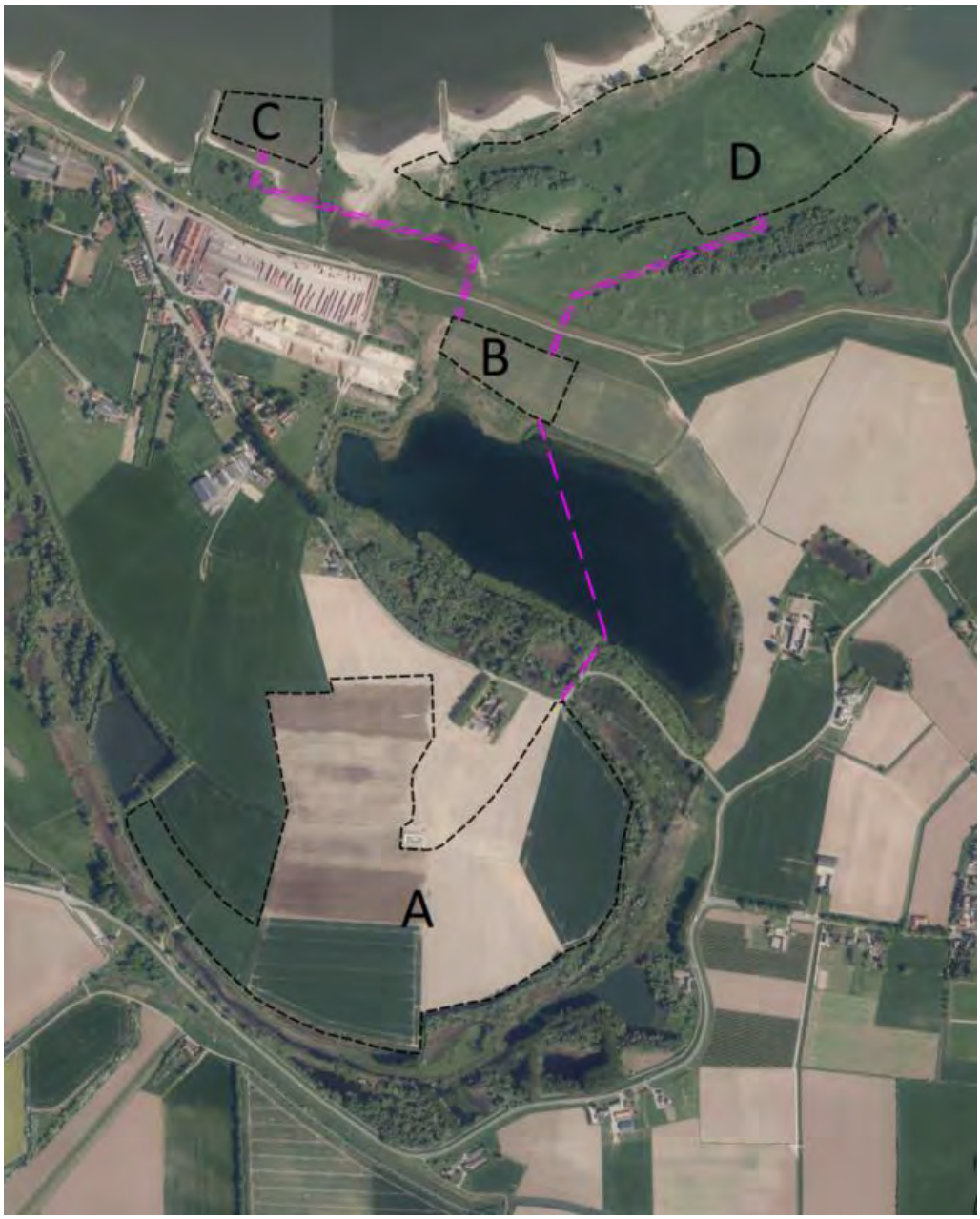
K3Delta is als 3e generatie familiebedrijf gespecialiseerd in het winnen van bouwgrondstoffen in combinatie met gebiedsontwikkeling, waarmee invulling wordt gegeven aan maatschappelijke opgaven. K3 is als initiatiefnemer een samenwerking aangegaan Stichting Ark Natuurontwikkeling ten behoeve van een integrale herinrichting van de Erlecomse Polder, afgestemd met direct aanwonende van het plan. Beoogd wordt het verbeteren en vergroten van het areaal aan rietmoeras en de aanleg van nieuw water door middel van een tijdelijke zandwinning. Landbouwgrond zal worden omgevormd naar natuur met creatie van wandelmogelijkheden met rust- en uitkijkpunten.

Ten behoeve van de bestemmingsplanprocedure en de vergunningaanvraag voor de ontgronding wordt een gecombineerd plan-/project- m.e.r. doorlopen. In dit kader dient het aspect externe veiligheid te worden onderzocht.

Het onderzoeksgebied externe veiligheid bestaat uit vier deelgebieden, zoals onderstaand weergegeven in figuur 1, met daartussen zoekgebieden voor transportbanden:

A. deelgebied herinrichting: het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras is voorzien;
B. deelgebied installatieterrein: het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
C. deelgebied laadvoorziening: het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd;
D. deelgebied inrichtingsvariant buitendijkse geul en tijdelijke laad- en losvoorziening: een te onderzoeken buitendijkse inrichtingsvariant in de m.e.r.-procedure.

Voorliggend onderzoek toetst alle plangebieden van het voornemen, het inrichtingsalternatief en de varianten tezamen.



Figuur 1 Luchtfoto met de ligging van de projectgebieden en zoekgebieden transportbanden (in paars)

2 Wettelijk kader

2.1 Algemeen

Het externe veiligheidsbeleid is gericht op de beperking en/of beheersing van de risico's voor de omgeving vanwege gevaarlijke stoffen binnen inrichtingen en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor of buisleidingen. Het uitgangspunt van het beleid is dat burgers voor de veiligheid van hun omgeving mogen rekenen op een minimaal beschermingsniveau (plaatsgebonden risico). Daarnaast moet de kans op een groot ongeluk met meerdere slachtoffers (groepsrisico) worden afgewogen en verantwoord bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een risicobron.

Voor (de omgeving van) de meest risicovolle bedrijven is het "Besluit externe veiligheid inrichtingen" (Bevi) en het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) van belang. Aanvullend zijn in het Vuurwerkbesluit, circulaire ontplofbare stoffen voor civiel gebruik, Besluit ruimte en Activiteitenbesluit (Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer) veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle inrichtingen moeten worden aangehouden. Daarnaast is het toetsingskader voor omgeving van transportassen en buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgelegd in respectievelijk het "Besluit externe veiligheid transportroutes" (Bevt), "Besluit externe veiligheid buisleidingen" (Bevb) en het Basisnet.

Vooruitlopend op de introductie van de Omgevingswet heeft het RIVM op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het "Handboek Omgevingsveiligheid" invulling gegeven aan een gemoderniseerde aanpak van het externe veiligheidsbeleid. Het handboek is digitaal gepubliceerd en dient als levend document dat aansluit op recente besluitvorming en inzichten. De actuele en gearchiveerde versies zijn te vinden op omgevingsveiligheid.rivm.nl.

2.2 Risicoaspecten

Voor zowel de handelingen met gevaarlijke stoffen bij bedrijven als het transport van gevaarlijke stoffen zijn drie aspecten van belang, namelijk het plasbrandaandachtsgebied (PAG), het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

2.2.1 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Het Plasbrandaandachtsgebied (PAG) beschrijft de zone nabij wegen en spoorwegen die gebruikt worden voor grotere hoeveelheden transporten van gevaarlijke stoffen. In het Basisnet is voor het PAG een zone van 30 meter naast de infrastructuur opgenomen, afhankelijk van de soort infrastructuur wordt het meetpunt bepaald. De aanwezigheid van een PAG wordt bepaald aan de hand van de in het Basisnet vermelden gegevens. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouweisen.

2.2.2 Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties wordt uitgegaan van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan 1 op de miljoen per jaar.

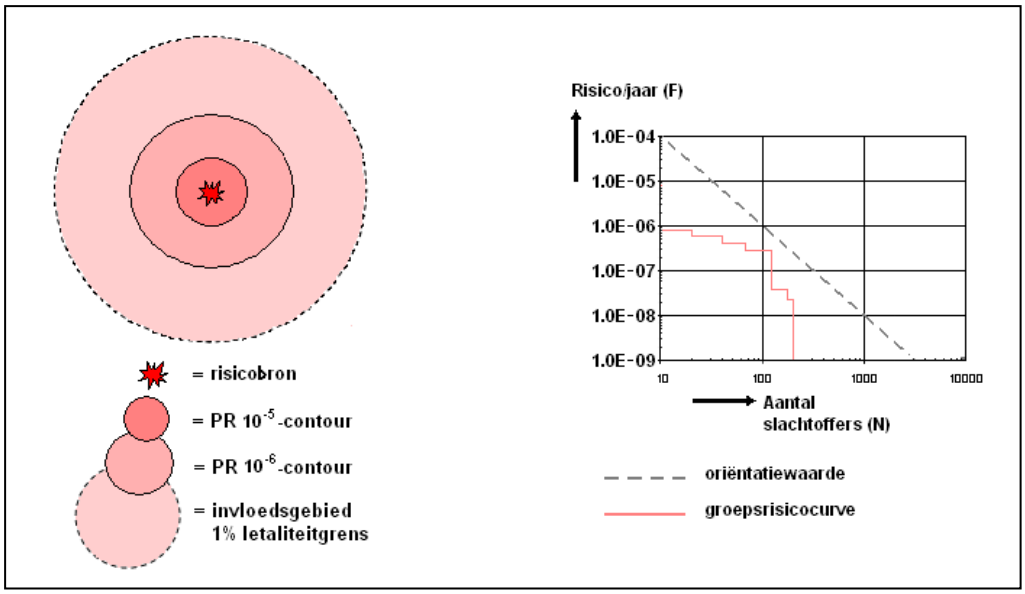
Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6}/jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6}/jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

De definitie van kwetsbare objecten is als volgt: Objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven, genieten bijzondere bescherming (denk hierbij aan woningen). Dit geldt ook voor bepaalde groepen mensen die op basis van fysieke of psychische gesteldheid extra kwetsbaar zijn (denk hierbij aan verblijfruimten voor kinderen, ouderen, zieken of psychisch kwetsbare personen). Bovendien is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en op de aanwezigheid van adequate vluchtmogelijkheden. Bij inwerkingtreding van de omgevingswet zal tevens onderscheid worden gemaakt tussen kwetsbare objecten en zeer kwetsbare objecten.

2.2.3 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

Het GR kan niet ‘op de kaart’ worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 2 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

Het groepsrisico geeft aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarbij rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen met gevaarlijke stoffen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:
- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:
- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

2.3 Verantwoording

In het Bevi, Bevt en het Bevb is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Deze verantwoordingsplicht houdt in dat iedere wijziging met betrekking tot planologische keuzes moet worden onderbouwd én verantwoord door het bevoegd gezag. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. In het Bevi, Bevt en het Bevb zijn bepa-

lingen opgenomen waaraan deze verantwoording dient te voldoen. Conform de Bevt dient bij een significante toename van het groepsrisico of een overschrijding van de oriëntatiewaarde het groepsrisico verantwoord te worden. De verantwoording van het groepsrisico is conform het Bevi van toepassing indien sprake is van een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van een Bevi-inrichting. In het Bevb is voor de verantwoordingsplicht een onderscheid gemaakt tussen het 100%-letaliteitsgebied en het 1%-letaliteitsgebied. Binnen eerstgenoemd gebied geldt een uitgebreide verantwoordingsplicht, in laatstgenoemd gebied dient alleen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid beschouwd te worden.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 3 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

2.4 Risicoaandachtsgebieden

In aanvulling op de voorgaande risicoaspecten wordt er in het Handboek Omgevingsveiligheid onderscheid gemaakt van drie soorten gevaren voor de omgeving: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie van giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Ten behoeve van deze drie gevaren zijn respectievelijk drie aandachtsgebieden getypeerd, namelijk het brandaandachtsgebied, het explosieaandachtsgebied en het gifwolkaandachtsgebied.

2.4.1 Brandaandachtsgebied

In een brandaandachtsgebied is de berekende warmtestraling, als gevolg van een brand met gevaarlijke stoffen groter dan of gelijk aan 10 kW/m2 (Besluit kwaliteit leefomgeving [Bkl] artikel 5.12, lid 1). In de geldende regelgeving zijn er voor het brandaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen. Bij het transport van gevaarlijke stoffen via wegen en spoorwegen wordt het brandaandachtsgebied, dus de nabije zone van de transportroute, in de vigerende regelgeving benoemd als het Plasbrandaandachtsgebied (PAG). In het Basisnet is voor het PAG een zone van 30 meter naast de infrastructuur opgenomen, afhankelijk van de soort infrastructuur wordt het meetpunt bepaald. De aanwezigheid van een PAG wordt bepaald aan de hand van de in het Basisnet opgenomen gegevens. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouweisen.

2.4.2 Explosieaandachtsgebied

In het explosieaandachtsgebied is de berekende overdruk, als gevolg van een explosie van gevaarlijke stoffen, gelijk aan of hoger dan 10 kPa (0,1 bar).

2.4.3 Gifwolkaandachtsgebied

Een gifwolkaandachtsgebied is het gebied waarbinnen de concentratie giftige stoffen binnenshuis groter is dan de Levensbedreigende Waarde bij 30 minuten blootstelling (LBW3). Bij ruimtelijke ontwikkelingen, niet zijnde vergunningen ten behoeve van milieubelastende activiteiten, geldt een beleidsmatige afkapgrens van 1,5 km. Binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met het groepsrisico als gevolg van een gifwolk (Bkl artikel 5.12, lid 4).

2.5 Aanwijzen onderzoeksgebied

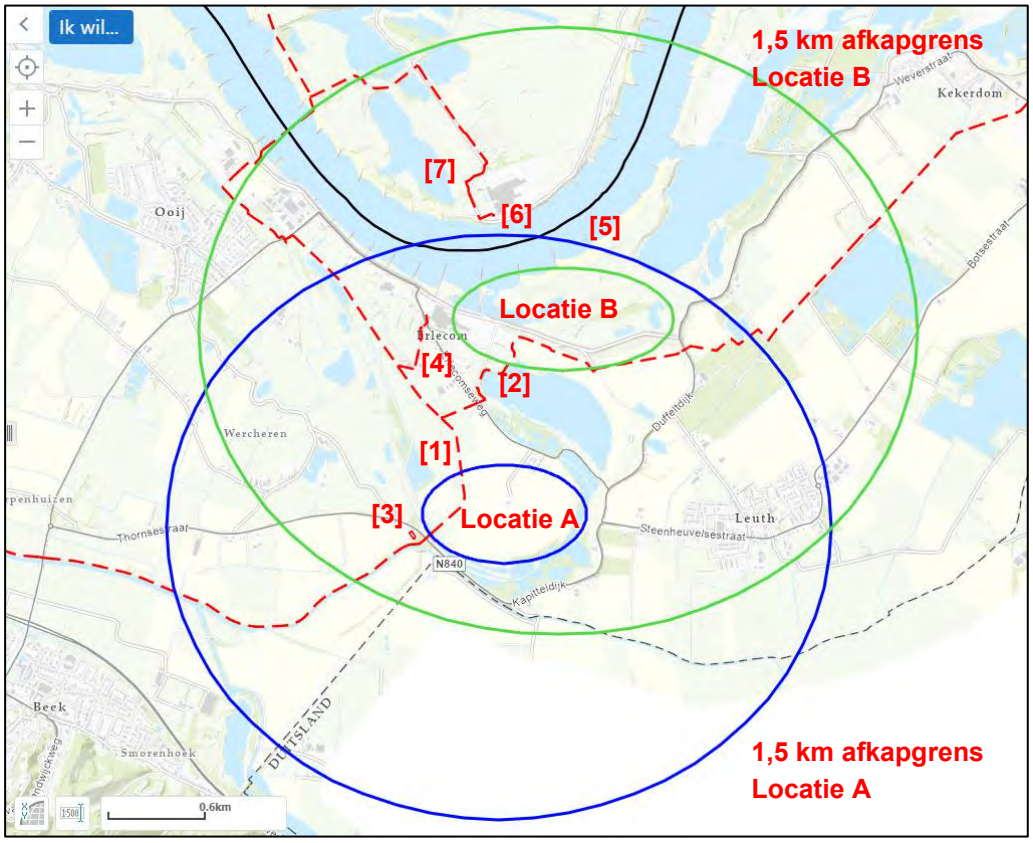
Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkapgrens van 1,5 km voor het gifwolkaandachtsgebied bij ruimtelijke ontwikkelingen de maximale zone waarbinnen risicobronnen dienen te worden meegenomen in de omgeving van een ontwikkellocatie. In dit onderzoek wordt derhalve stilgestaan bij alle risicobronnen in een straal van 1,5 km vanaf de ontwikkellocatie.

3 Onderzoeksgebied

In het kader van de waarborging van de externe veiligheid is het van belang om de risicobronnen rondom het binnendijkse (locatie A) en buitendijkse deelgebied (locatie B) in kaart te brengen. In navolgende risico-inventarisatie is gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het plangebied, op maximaal 1,5 km afstand:

- risicovolle inrichtingen;
- transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen;
- transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg.

Figuur 4 geeft de potentiële risicobronnen conform de risicokaart weer.



Figuur 4 Potentiële risicobronnen nabij de ontwikkellocaties

[1]	*Buisleiding, N-578-04*	*[5]*	*Watertraject,*
[2]	*Buisleiding, N-578-08*		*Corridor Rotterdam – Duitsland*
[3]	*Risicovolle inrichting,*	*[6]*	*Risicovolle inrichting,*
	Restaurant de Thornsche Molen		*Gasontvangststation N-403*
[4]	*Buisleiding, N-578-10*	*[7]*	*Buisleiding, N-578-24*

In het navolgende paragraven is altijd de indicatieve afstand geschetst tot de dichtstbijzijnde locatie. Daarmee wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre nader onderzoek voor een specifieke risicobron wenselijk is.

In algemene zin valt op te merken dat bij de beoogde ontwikkeling geen sprake is van toevoeging van (beperkt) kwetsbare objecten. De impact die de risicobronnen derhalve zullen hebben op de beoogde ontwikkeling zullen dan ook beperkt zijn. Om deson-

danks een worst-case scenario inzichtelijk te maken is in de navolgende paragrafen wel gekozen voor benoemen van alle omliggende potentiële risicobronnen.

3.1 Risicovolle inrichtingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. Tabel 1 geeft de kenmerken van deze inrichtingen weer.

Tabel 1 Kenmerken risicovolle inrichtingen

Naam inrichting	Invloedsgebied Plaatsgebonden risico	Invloedsgebied Groepsrisico	Afstand tot ontwikkellocatie
[3] Restaurant de Thornsche Molen	± 20 meter	n.v.t.	± 120 meter tot aan locatie A
[6] Gasontvangststation N-403	± 30 meter	± 45 meter	± 450 meter tot aan locatie B

Geconcludeerd wordt dat de risicovolle inrichtingen gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormen voor het plan. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

3.2 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich buisleidingen. Tabel 2 geeft de kenmerken van deze buisleidingen weer.

Tabel 2 Hogedruk aardgasleidingen

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	Invloedsgebied 100% letaliteitsgrens	Invloedsgebied 1% letaliteitsgrens	Afstand tot ontwikkellocatie
[1] N-578-04	12,76 inch	40,00 bar	± 80 meter	± 150 meter	verloopt door locatie A
[2] N-578-08	4,49 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 70 meter	verloopt door locatie B
[4] N-578-10	4,49 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 70 meter	± 200 meter tot aan locatie B
[7] N-578-24	2,36 inch	40,00 bar	± 30 meter	± 45 meter	± 450 meter tot aan locatie B

Geconcludeerd wordt dat twee buisleidingen door het plangebied verlopen. Een nader onderzoek van gasleidingen N-578-04 en N-578-08 is derhalve vereist. Dit onderzoek is uitgewerkt in hoofdstuk 4.

Geconcludeerd wordt tevens dat de overige buisleidingen gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormen voor het plan. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

3.3 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg

3.3.1 Spoor

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevant spoortraject. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

3.3.2 Water

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich één relevante binnenvaartroute. Tabel 3 geeft de kenmerken van dit watertraject weer.

Tabel 3 Invloedsgebied water

Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	Corridor Rotterdam – Duitsland Aantal schepen
LF1	35	9.882
LF2	35	13.958
LT1	600	146
LT2	880	0
GF2	65	0
GF3	90	2.135
GT3	1.070	196

Uiteindelijk zal het zuidelijke gebied (locatie A) van de ontwikkeling grotendeels worden ingericht als natuur en is extensief gebruik voor recreatieve doeleinden zoals wandelen mogelijk. De resterende oppervlakte wordt na ontgronding weer opgeleverd als landbouwgrond. Dit gebied ligt op circa 1.300 meter afstand van de binnenvaartroute en valt daarmee buiten het invloedsgebied van de transportroute voor gevaarlijke stoffen.

Onderdeel van voorliggende plan zijn ook gebieden die dichterbij de binnenvaartroute zijn gelegen. Het betreft dan enerzijds een locatie die mogelijk dienst zal doen voor verwerking en transport van gewonnen stoffen via water en anderzijds een locatie die ten behoeve van een buitendijkse inrichtingsvariant in beeld is. Beide locaties zijn niet beoogd voor buitenrecreatie of voor anderszins potentieel grotere hoeveelheden aanwezigen. Voor de locatie van verwerking en transport zal sprake zijn van slechts enkele aanwezige werknemers die onderdeel uitmaken van de beoogde ontwikkeling.

Aangezien er geen (beperkt) kwetsbare objecten mogelijk worden gemaakt en de binnenvaartroute geen plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} kent, zal er geen wijziging van het groepsrisico optreden. Het laden en lossen van goederen is een proces dat een natuurlijk onderdeel is van goederentransport via binnenvaartroutes en zal derhalve geen significante gevolgen voor het groepsrisico langs deze transportroute hebben. Tevens zal, gezien de beperkte populatie binnen het plangebied, het groepsrisico vanwege deze binnenvaartroute niet hoger zijn dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Geconcludeerd kan worden dat gezien de beperkte toename qua personendichtheid en de beoogde ontwikkeling kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hoofdstuk 5 voorziet in deze vereiste.

3.3.3 Weg

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevant wegvak. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

3.4 Conclusie

In voorliggend rapport worden de potentiële risicobronnen beschouwd voor wat betreft het aspect externe veiligheid. Uit de inventarisatie van nabije risicobronnen blijkt het volgende:

- De ontwikkellocatie bevindt zich niet binnen het invloedsgebied van risicovolle inrichtingen, spoortrajecten en/of wegtrajecten
- De ontwikkellocatie wordt doorkruist door twee buisleidingen. Een nader onderzoek is derhalve vereist en uitgewerkt in hoofdstuk 4.
- De ontwikkellocatie bevindt zich gedeeltelijk binnen het invloedsgebied van één watertraject. Gezien het gegeven dat er geen sprake is van toevoegen van (beperkt) kwetsbare objecten en het groepsrisico door de beperkte tijdelijke toename van de personendichtheid niet zal stijgen, kan worden volstaan met een beperkte verantwoording.

De navolgende hoofdstukken voorzien in het onderzoek m.b.t. de buisleidingen en de verantwoording van het groepsrisico.

4 Risicoanalyse

Aan de hand van het Handboek buisleiding in bestemmingsplannen[1] en de risicokaart is de nabije gasleiding verkend. De kenmerken van de buisleiding inclusief letaliteitsgrenzen zijn in voorgaand hoofdstuk nader toegelicht.

4.1 Onderzoeksgegevens

Bij de risicoberekening wordt uitgegaan een continue transport door de gasleidingen.

4.1.1 Huidige situatie

In de huidige situatie betreft het agrarische percelen. Om inzicht te krijgen in de gasleiding als potentiële risicobron voor de ontwikkellocatie en de omgeving is de huidige populatie over een lengte van 1 kilometer in beide richtingen van de gasleidingen vanaf de ontwikkellocaties meegenomen. De gegevens over aantallen aanwezigen zijn berekend in de BAG populatieservice[2] en geëxporteerd ten einde deze te kunnen invoeren in het programma RBM II (versie 2.3 en versie 2.4). De gegevens uit de BAG populatieservice dienen derhalve als populatiebestand voor de huidige situatie.

4.1.2 Toekomstige situatie

Met de beoogde ontwikkeling zullen er gedurende de aanlegfase werkzaamheden plaatsvinden, onder andere door ontzanding. Daarbij neemt het aantal aanwezigen in deze periode toe. Dat geldt ook voor de toekomstige situatie waarbij het gebied dient voor natuur en extensieve recreatieve doeleinden zoals wandelen. Wat daarbij tijdens de werkzaamheden en in de toekomstige situatie het exacte aantal aanwezigen zal zijn is niet specifiek inzichtelijk. Wel kan aan de hand van de 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1'[3] en de 'Tabel: bepalen van personenaantallen EV'[4] een inschatting worden gemaakt van het te verwachten aantal aanwezigen. Een ruimtelijke bestemming voor buitenrecreatie met extensief gebruik kent daarbij een kencijfer van 36 personen per hectare. Dit betreft een grove worst-case inschatting. Een industriefunctie van milieucategorie 3.2 en hoger kent een kencijfer van 100 m^2 bvo per persoon.

In figuur 1 (hoofdstuk 1) zijn alle te onderzoeken deelgebieden tezamen gepresenteerd. Voor een risicoberekening in dit hoofdstuk is een nadere specificering gewenst van de werkgebieden conform figuur 5.

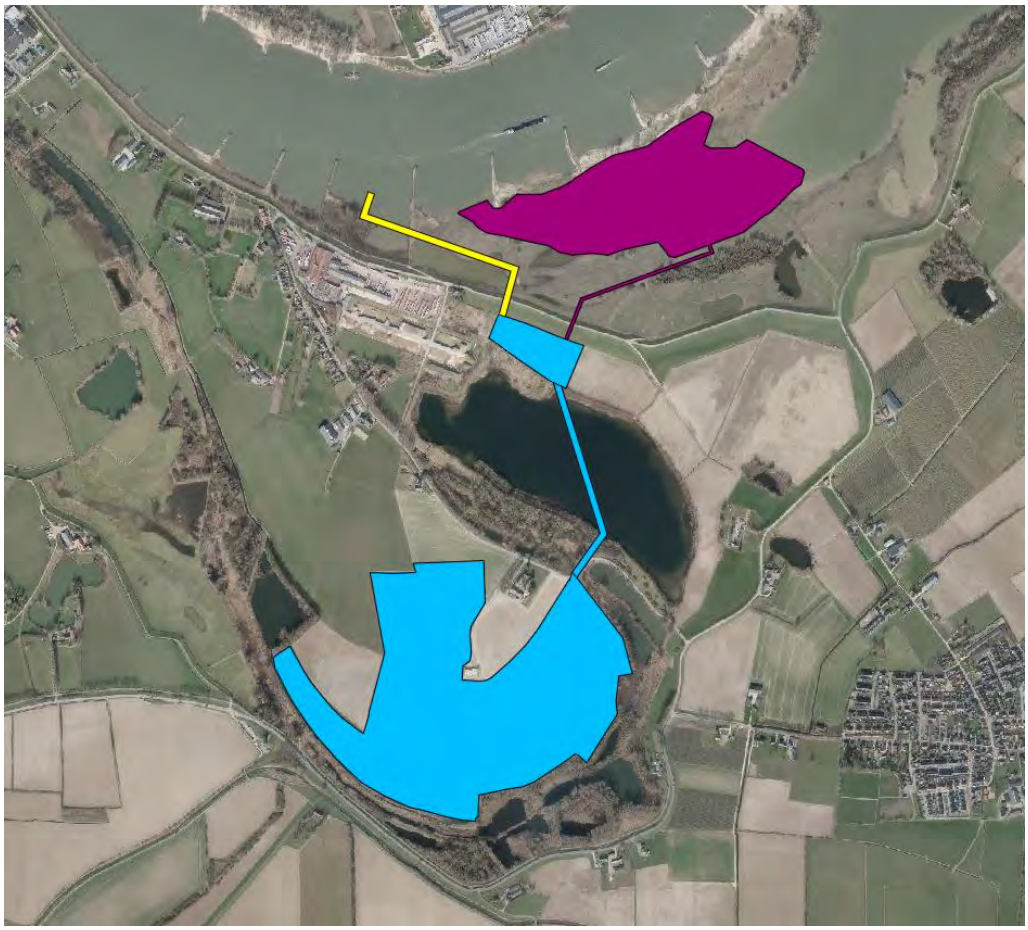
---

1 Handboek buisleiding in bestemmingsplannen. Handreiking voor opstellers van bestemmingsplannen. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Geactualiseerde versie 2016

2 BAG Populatieservice, gegevensbestand 2021-07, geraadpleegd op dd. 05 augustus 2021

3 Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, december 2003

4 Tabel: bepalen van personenaantallen EV, deel B voor gerealiseerde verblijfsfuncties t.b.v. de Populatieservice, september 2017



Figuur 5 Nadere specificering werkgebieden per variant

Drie verschillende gebieden zijn te onderscheiden: een zuidelijk blauw gebied (in dit onderzoek als locatie A omschreven), een noordelijk blauw gebied, een geel gebied en een paars gebied.

In het MER worden deelgebieden onderscheiden. Voor het voorliggend onderzoek externe veiligheid zijn drie deelgebieden relevant: het voornemen rietmoeras, de variant bosontwikkeling en een buitendijkse inrichtingsvariant met tijdelijke laad- en loslocatie.

In dit onderzoek externe veiligheid is conform figuur 5 uitgegaan van de werkgebieden variant 1 en 2 (overeenkomstig met het voornemen en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling), en variant 3 (overeenkomstig met de buitendijkse inrichtingsvariant met tijdelijke laad- en loslocatie). Navolgende tabel geeft een overzicht van de onderzochte gebieden en de daarbij gehanteerde worst-case, enigszins onrealistische, maatgevende personendichtheid voor dit onderzoek externe veiligheid.

Tabel 4 personendichtheid per werkgebied conform figuur 5

Gebied	Maatgevend scenario	Geschatte personendichtheid
Blauw zuid	Buitenrecreatie, extensief	1.620 personen
Blauw noord	Industrie, cat. 3.2 en hoger	500 personen
Geel	Industrie, cat. 3.2 en hoger	150 personen
Paars	Industrie, cat. 3.2 en hoger	1.800 personen
Totaal variant 1 en 2 (blauw zuid/noord en geel)[5]		*2.270 personen*
Totaal variant 3 (blauw zuid/noord en paars)[6]		*3.920 personen*

Het is aannemelijk dat er in de praktijk aanzienlijk minder aanwezigen zullen zijn, maar vanuit een benadering met maatgevende scenario's voor toekomstig gebruik wordt dit aantal aangehouden. Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is derhalve het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice inclusief respectievelijk 2.270 en 3.920 personen in het plangebied.

4.2 Onderzoeksresultaten

Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen zijn respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie getoetst aan het aspect 'externe veiligheid' in relatie tot de nabije gasleiding. In het navolgende worden de onderzoeksresultaten nader toegelicht aan de hand van het Plasbrandaandachtsgebied, het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico.

4.2.1 Plasbrandaandachtsgebied

Gasleidingen kennen geen Plasbrandaandachtsgebied (PAG), er gelden derhalve geen aanvullende bouweisen voor bouwen in een PAG.

4.2.2 Plaatsgebonden risico

4.2.2.1 Buisleiding N-578-04

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-6}/j weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-7}/j weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-8}/j weer. Figuur geeft het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding N-578-04 weer. Hieruit blijkt dat de gasleiding die dwars door het plangebied verloopt geen PR-contour 10^{-6}/j kent, wel is er sprake van een PR 10^{-7}/j contour en een PR 10^{-8}/j contour.

[5] Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER.

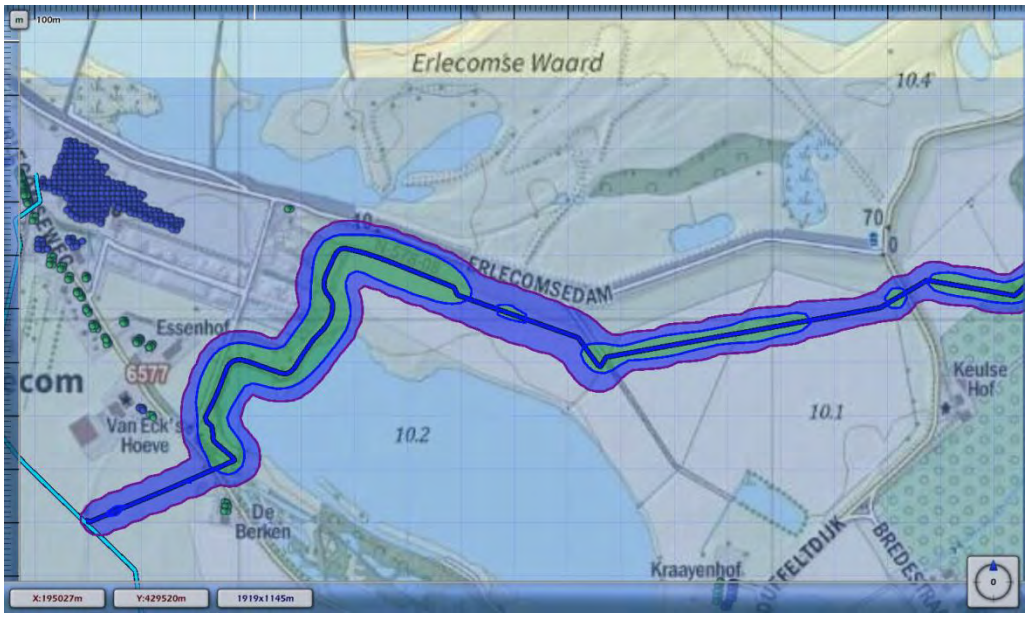
[6] Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER, inclusief de buitendijkse geul met tijdelijke laad- en loslocatie.



Figuur 6 PR-contouren zuidelijk gedeelte

4.2.2.2 Buisleiding N-578-08

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-6}/j weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-7}/j weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-8}/j weer. Figuur 8 geeft het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding N-578-04 weer. Hieruit blijkt dat de gasleiding die dwars door het plangebied verloopt geen PR-contour 10^{-6}/j kent, wel is er sprake van een PR 10^{-7}/j contour en een PR 10^{-8}/j contour.



Figuur 7 PR-contouren noordelijk gedeelte

4.2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met het programma CAROLA. In de navolgende figuren worden de fN-curves van de huidige situatie en de varianten van de toekomstige si-

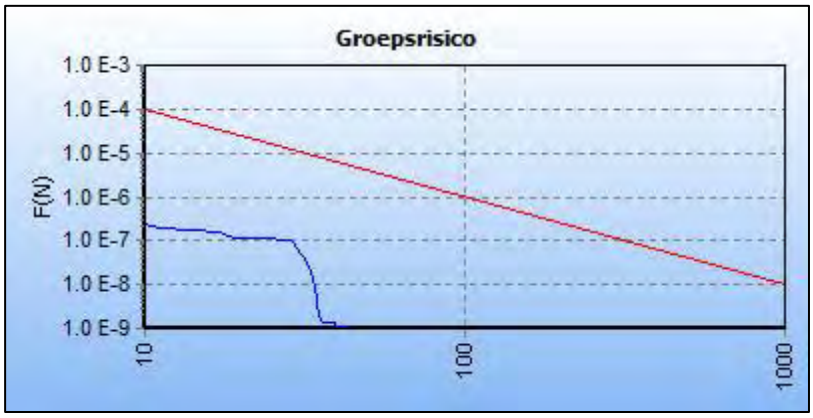
tuatie voor beide buisleidingen weergegeven. In alle figuren betreft het een weergave van de in termen van groepsrisico ‘slechtste’ kilometer van het tracé.

Voor alle drie situaties en beide buisleidingen is tevens de overschrijdingsfactor berekend, deze is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor de maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de fN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

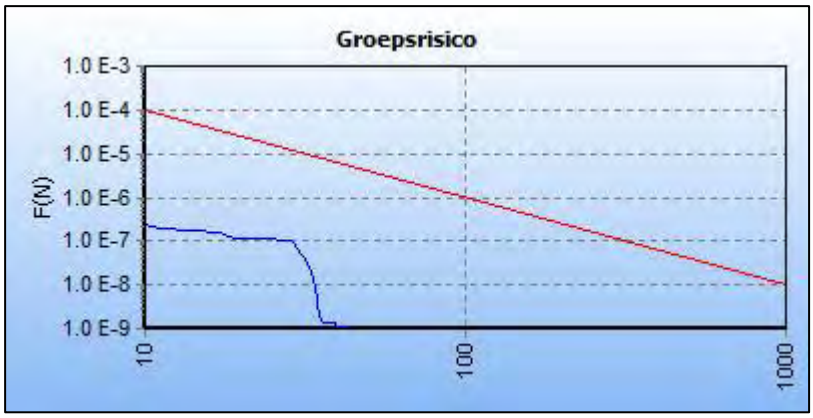
4.2.3.1 Buisleiding N-578-04



Figuur 8 Huidige situatie fN-curve



Figuur 9 Toekomstige situatie, variant 1 en 2, fN-curve



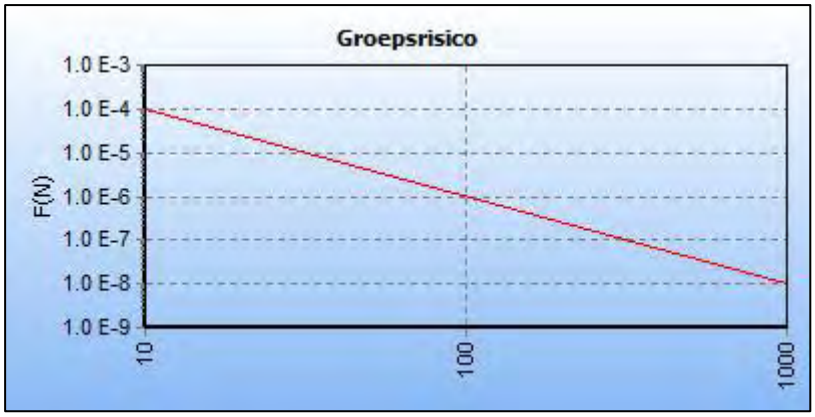
Figuur 10 Toekomstige situatie, variant 3, fN-curve

Tabel 5 Groepsrisico buisleiding N-578-04

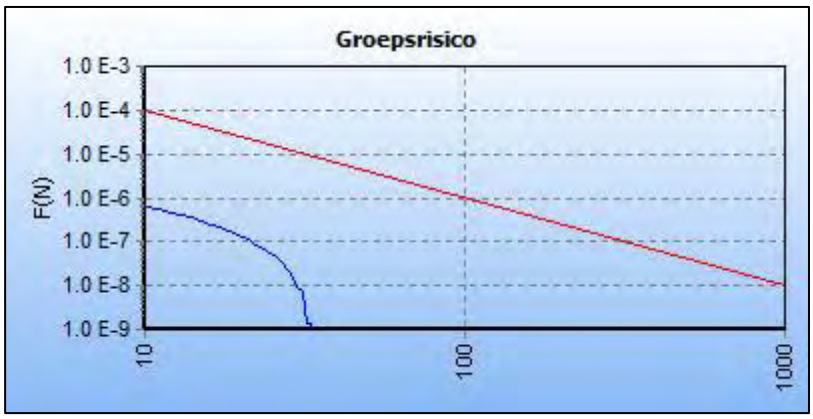
Situatie	Variant	Overschrijdingsfactor
Huidige situatie	n.v.t.	2,531^{E}-004
Toekomstige situatie	variant 1 / 2	8,01^{E}-003
Toekomstige situatie	variant 3	8,013^{E}-003

Daarmee geldt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico in alle drie situaties niet wordt overschreden.

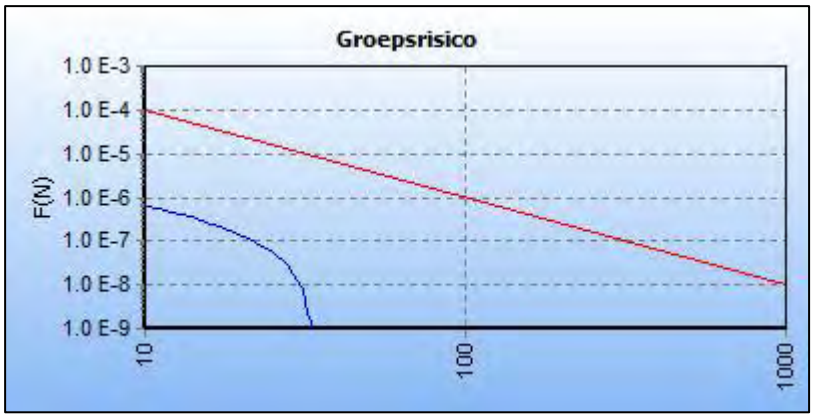
4.2.3.2 Buisleiding N-578-08



Figuur 11 Huidige situatie fN-curve



Figuur 12 Toekomstige situatie, variant 1 en 2, fN-curve



Figuur 13 Toekomstige situatie, variant 3, fN-curve

Tabel 6 Groepsrisico buisleiding N-578-08

Situatie	Situatie	Overschrijdingsfactor
Huidige situatie	n.v.t.	0,000
Toekomstige situatie	variant 1 / 2	$7{,}209^{E}$-003
Toekomstige situatie	variant 3	$7{,}296^{E}$-003

Daarmee geldt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico in alle drie situaties niet wordt overschreden.

4.3 Samenvatting risicoanalyse

De ontwikkellocatie wordt doorkruist door twee buisleidingen. Gasleidingen kennen geen plasbrandaandachtsgebied. Uit de berekeningen is gebleken dat de gasleiding geen PR 10^{-6}/j contour kent. Tevens is gebleken dat zowel in de huidige als in de varianten van de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.

In gevolge artikel 12 Bevb is een verantwoording van het groepsrisico in het invloedsgebied van een buisleiding vereist wanneer het gaat om de aanleg van een buisleiding of wanneer het gaat om de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object. De beoogde ontwikkeling Ooijse Graaf voorziet niet in de aanleg van buisleidingen en/of de vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten. Vandaar dat vanuit dit wetsartikel geen vereiste geldt voor een verantwoording van het groepsrisico.

Vanuit het feit dat uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden en omdat er op basis van vigerende wetgeving geen vereiste is voor een verantwoording van het groepsrisico, wordt geconcludeerd dat een volledige verantwoording van het groepsrisico in dit geval achterwege kan blijven.

De potentiële risico's door de buisleidingen in de toekomstige situatie met de maatgevende scenario's zijn onderzocht en toegelicht. Gezien het gegeven dat beide buisleidingen het gebied doorkruisen is het wel wenselijk het groepsrisico zo veel mogelijk te minimaliseren. In het navolgende hoofdstuk zal door middel van een beperkte verantwoording van het groepsrisico hierin voorzien.

5 Beperkte verantwoording groepsrisico

In de voorgaande hoofdstukken zijn de huidige situatie en de alternatieven en varianten voor de toekomstige situatie nader toegelicht en in het kader van externe veiligheid onderzocht. Gezien het gegeven dat het gebied wordt doorkruist door de buisleidingen N-578-04 en N-578-08 was uitvoering van een groepsrisicoberekening gewenst.

Hieruit blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situaties de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Gezien het gegeven dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden en er geen (beperkt) kwetsbare objecten worden toegevoegd, kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Uit de analyse van omliggende risicobronnen bleek tevens de nabijheid van de Waal als binnenvaartroute voor transport van gevaarlijke stoffen. Gezien het gegeven dat er geen sprake is van toevoegen van (beperkt) kwetsbare objecten en het groepsrisico door de beperkte tijdelijke toename van de personendichtheid niet zal stijgen, kan ook in dit geval worden volstaan met een beperkte verantwoording.

Deze verantwoording dient gelezen te worden in combinatie met de vigerende veiligheidsplannen van de gemeente Berg en Dal en de Veiligheidsregio en de daarin gemaakte keuzes.

5.1 Wettelijk kader

5.1.1 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Ten aanzien van het groepsrisico van de buisleidingen als genoemde risicobronnen dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 12 van het Bevb:

a de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;

b het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar.

5.1.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

Ten aanzien van het groepsrisico van de binnenvaartroute als genoemde risicobron dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 7 van het Bevt. Het heeft hier dan betrekking op zelfredzaamheid en beheersbaarheid/bestrijdbaarheid:

a de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
b voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

5.2 Personendichtheid

In de voorgaande hoofdstukken is als onderdeel van de berekening van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt op welke wijze de bepaling van de personendichtheid in de huidige en toekomstige situatie heeft plaatsgevonden. Het betreft t.o.v. de huidige situatie een enigszins onrealistische toename van respectievelijk 2.270 en 3.920 personen conform maatgevend scenario voor de toekomstige situatie. Het is aannemelijk dat er in de praktijk aanzienlijk minder aanwezigen zullen zijn, maar vanuit een worstcase benadering met maatgevende scenario's voor toekomstig gebruik is dit aantal aangehouden.

5.3 Groepsrisico

In het voorgaande hoofdstuk is toegelicht op welke wijze de berekening van het groepsrisico heeft plaatsgevonden en wat het resultaat is van de berekening voor de huidige en de toekomstige situatie. Dit resultaat was aanleiding voor de beperkte verantwoordingsplicht m.b.t. de buisleidingen als potentiële risicobron.

5.4 Fakkelbrand

Een mogelijke spontane breuk van een aardgasleiding is niet te verwachten. Een breuk wordt meestal door externe factoren, zoals graafwerkzaamheden, veroorzaakt. Het ontsnappende gas zal ontsteken en hierdoor ontstaat een fakkelbrand, met als effecten warmtestraling en rook.

Gezien het gegeven dat twee buisleidingen het gebied doorkruisen is het mogelijk dat graafwerkzaamheden in de nabijheid van deze gasleidingen zullen plaatsvinden. In lijn met de Wet Informatie-uitwisseling Bovengrondse en Ondergrondse Netten en netwerken (WIBON) dient hierover afstemming te worden gezocht met de netbeheerder, zijnde de Gasunie. Hierbij geldt dat de Gasunie onder andere de regel kent dat binnen 50 cm aan weerzijden van de buisleiding geen machinale graafwerkzaamheden mogen plaatsvinden.

5.5 Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid

Allereerst is het voor de bestrijdbaarheid van een ramp of zwaar ongeval van belang om de aanrijdtijden van de brandweer voor het plangebied te inventariseren. Vanuit de brandweerkazerne Beek is de locatie binnen 8 minuten te bereiken, vanuit de brandweerkazerne Millingen aan den Rijn binnen 11 minuten. Geconcludeerd wordt dat het plangebied in de nabijheid van de risicobron en diens directe omgeving redelijk be-

reikbaar is voor de brandweer. Echter kenmerkt zich de risicobron, daar waar het de ligging onder de agrarische percelen betreft, deels als moeilijk benaderbaar voor hulpdiensten. Gezien de beoogde werkzaamheden in de nabijheid van twee gasleidingen wordt aanbevolen om bij de verdere uitwerking van de plannen de bereikbaarheid van de gasleidingen als potentiële risicobron te bespreken met de leidingbeheerder en de Veiligheidsregio.

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen, zal de brandweer inzetten op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied. De mogelijkheden voor bestrijdbaarheid bij het toxische scenario worden daarom niet verder in beschouwing genomen.

Ten aanzien van het brandbare scenario, zet de brandweer eveneens in op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied.

5.6 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen.

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen en/of er een explosie plaatsvindt, is het belangrijk dat de aanwezigen in het plangebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij dat incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert.
Bij het genoemde toxische incidentscenario is het advies, wanneer schuilen zoals in het voorliggende geval niet mogelijk is, om vluchten van de bron af, in dit geval oostelijke of westelijke richting van de buisleiding. Daarmee kan de zelfredzaamheid worden vergroot.

6 Advies veiligheidsregio

Gezien voorgaande blijkt dat zowel in de huidige als in de varianten van de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Tevens is er op basis van vigerende wetgeving geen vereiste is voor een volledige verantwoording van het groepsrisico.

In het kader van het bestemmingsplan dient advies te worden ingewonnen bij de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid en het advies dient aan de besluiten van het bevoegd gezag te worden toegevoegd. Voor de m.e.r.-procedure zijn er echter geen significante effecten te verwachten die, vooruitlopend op het bestemmingsplantraject, ingewonnen advies van de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid behoeven.

Bijlage I – Huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse
Ooijse Graaf, Huidige situatie

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Invoergegevens 5
2.1 Interessegebied 5
2.2 Relevante leidingen 5
2.3 Populatie 7

3 Plaatsgebonden risico 8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 9
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 10

4 Groepsrisico screening 11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14

5 FN curves 15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00 15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00 16
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00 16
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00 16

6 Referenties 17

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

	Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1	**Algemene rapportgegevens**		
	Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
	• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
	• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
	Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
	Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
	• rekenpakket met versienummer		
	• parameterbestand met versienummer		
	Peildatum QRA	Openbaar	
	• datum van de berekening		Ja
	• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2	**Algemene beschrijving van de buisleiding(en)**		
	Gegevens buisleiding	Openbaar	
	• naam buisleiding		Ja
	• diameter		Ja
	• druk		Ja
	• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
	Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
	• leiding		Ja
	• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3	**Beschrijving omgeving**		
	Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
	• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6}-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
	Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
	Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
	Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4	**Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving**		
	Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
	Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
	FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-08-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210119\onderzoek en recht\ev\qra gas\210119 Ooij, Ooijse Graaf.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 05-08-2021.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

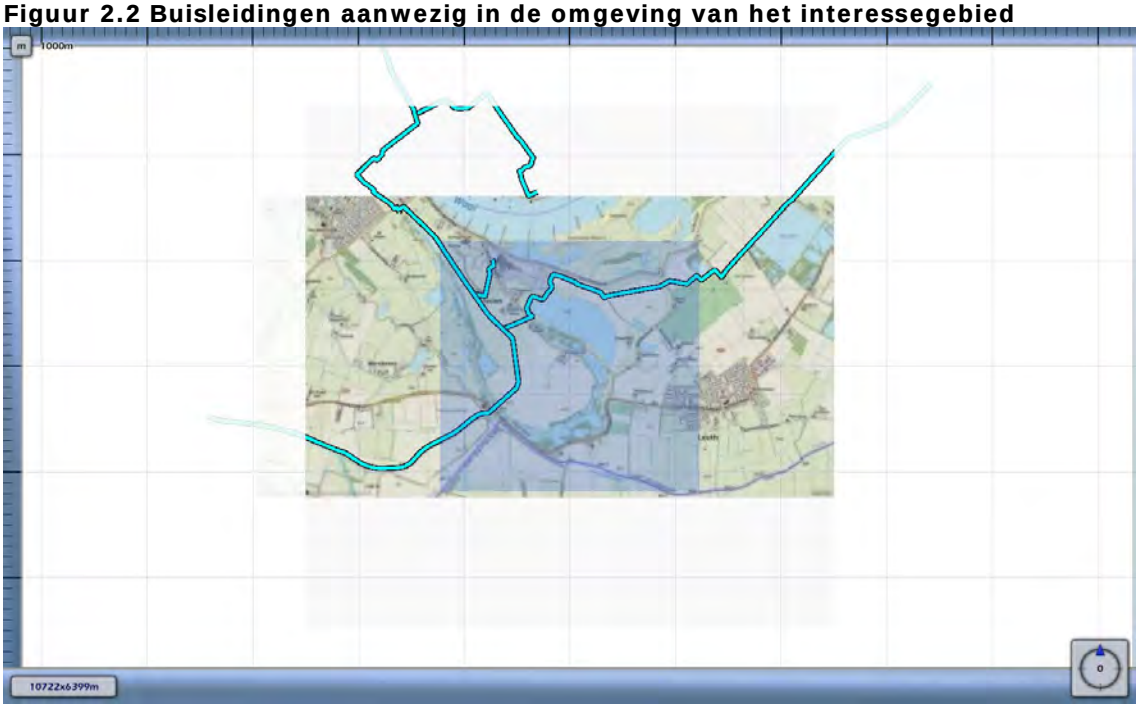
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-04-deel-1	323.80	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-08-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-10-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-13-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-24-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	81	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	211	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	19	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	165	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

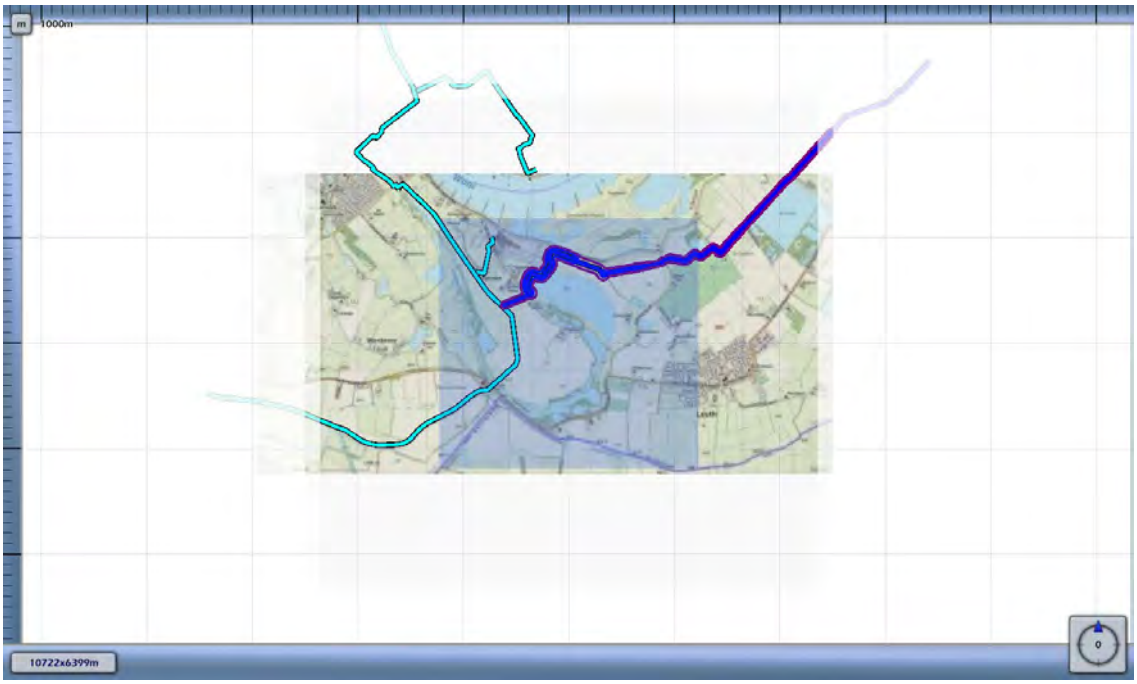
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

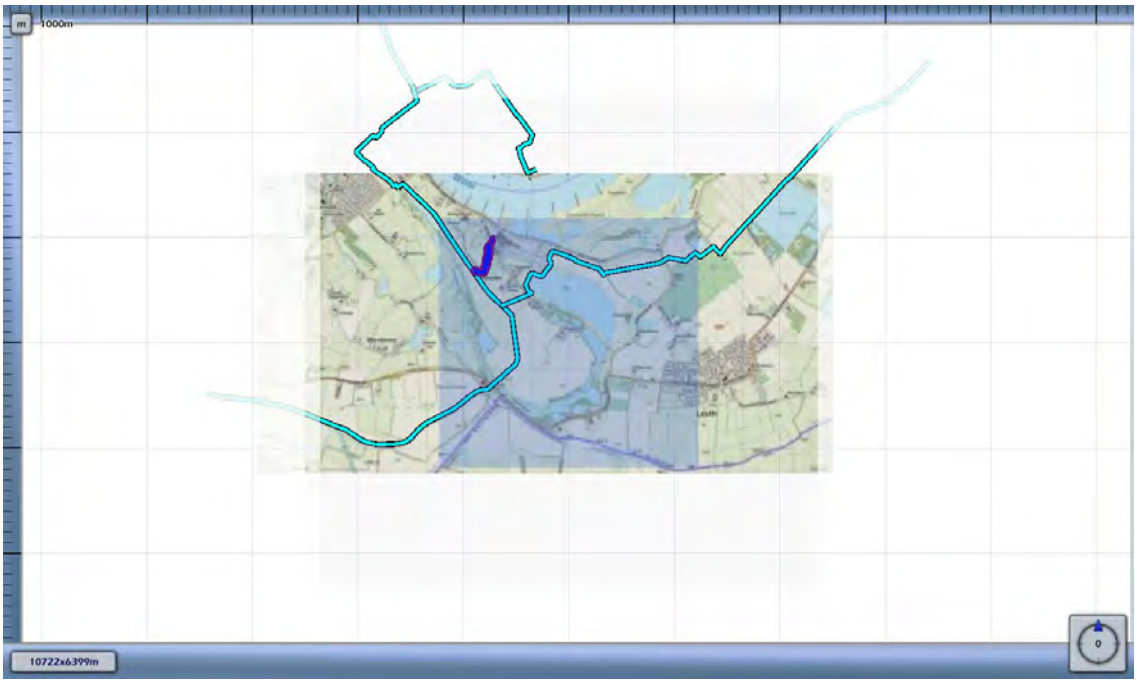
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



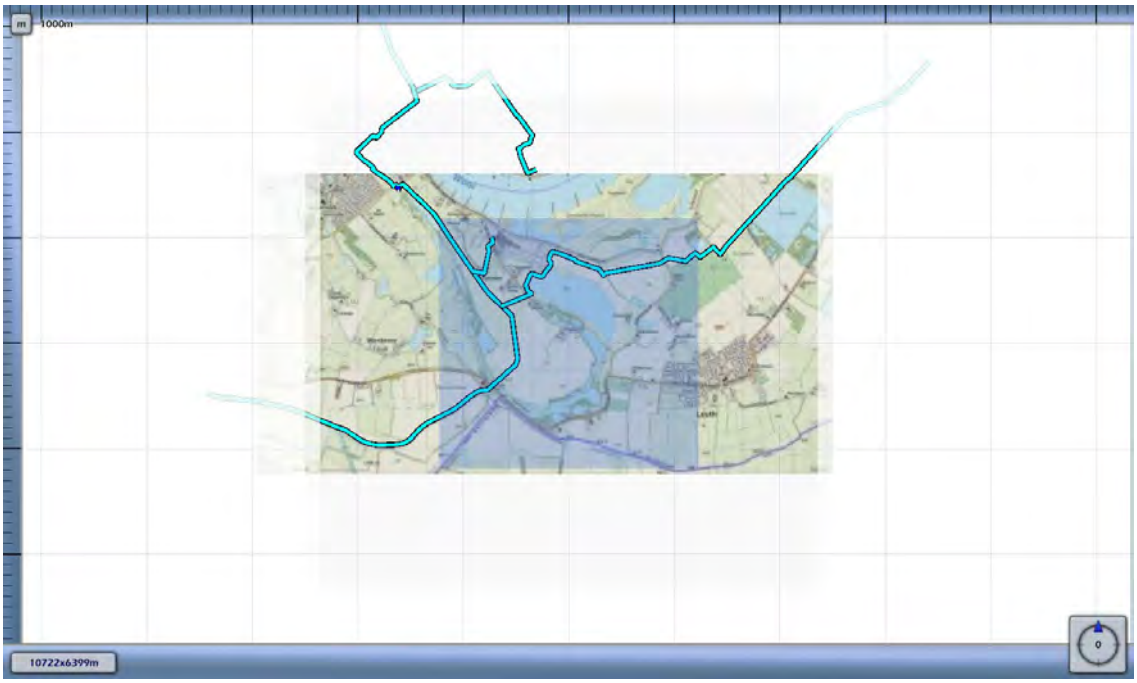
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



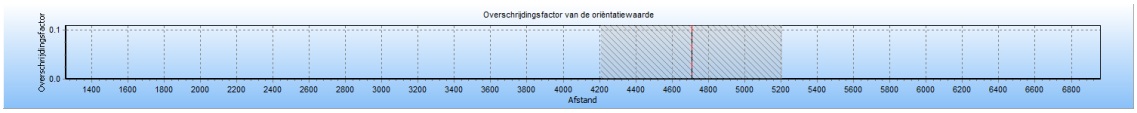
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



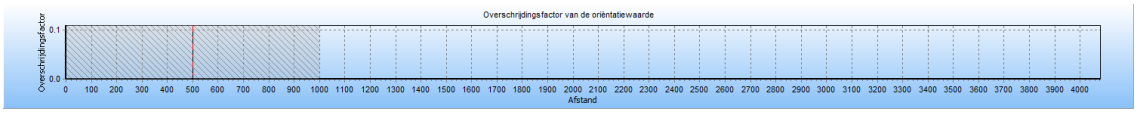
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 34 slachtoffers en een frequentie van 2.19E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 2.531E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4210.00 en stationing 5210.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



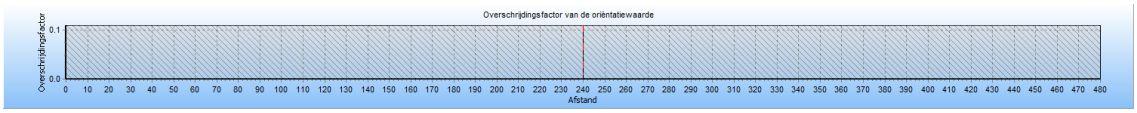
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



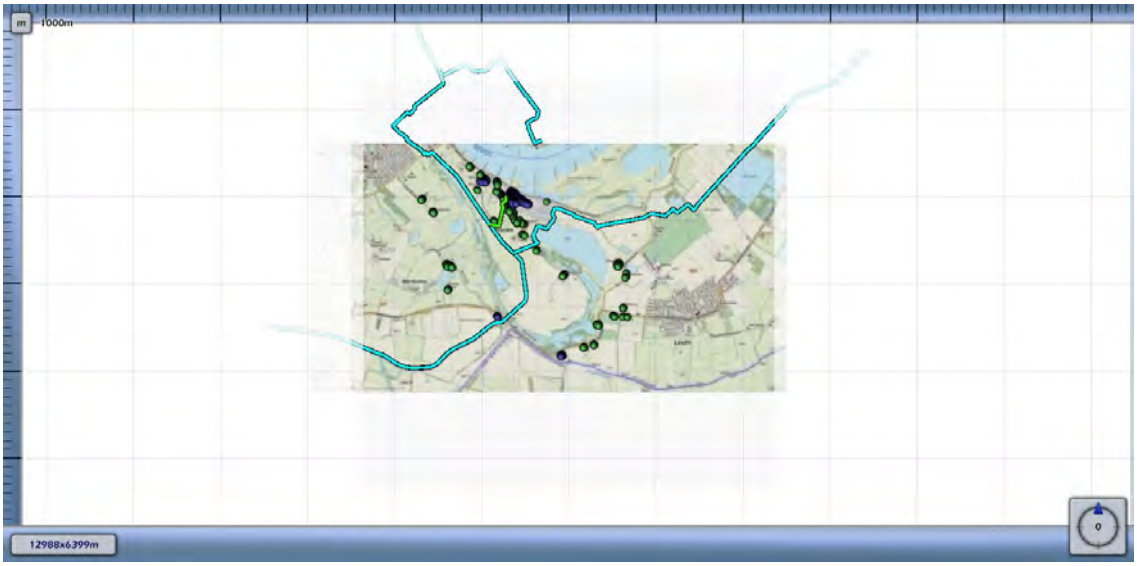
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



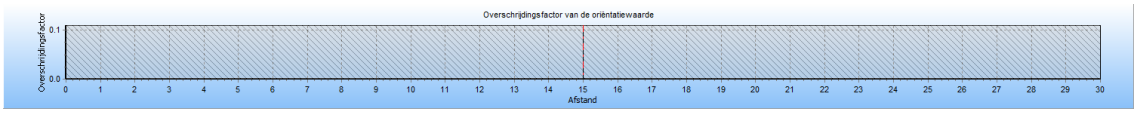
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 480.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



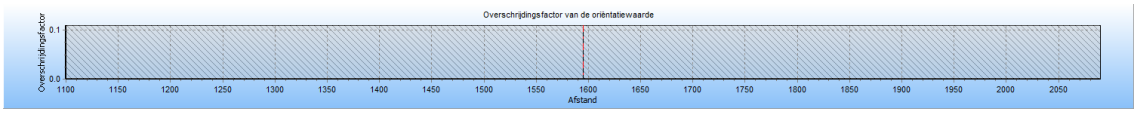
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 30.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1100.00 en stationing 2090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

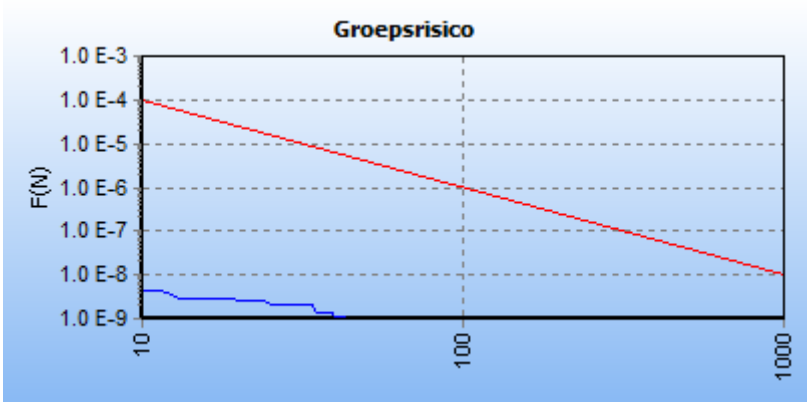
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) “slechtste” kilometer van het betreffende tracé.

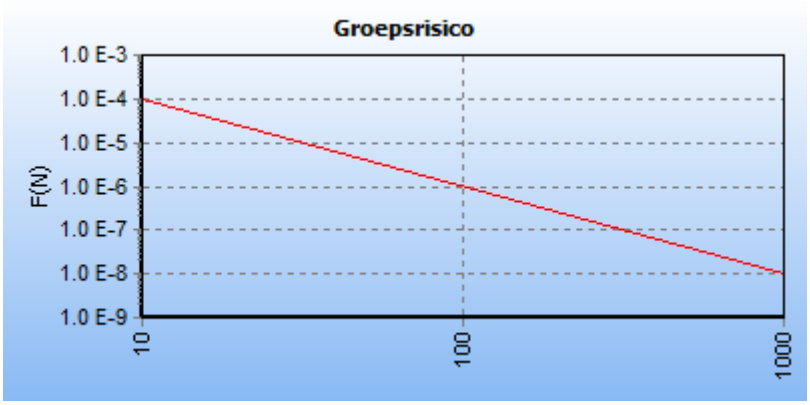
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00



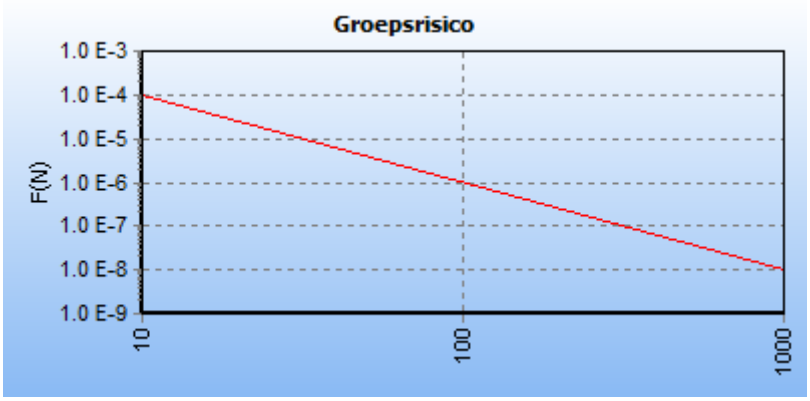
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



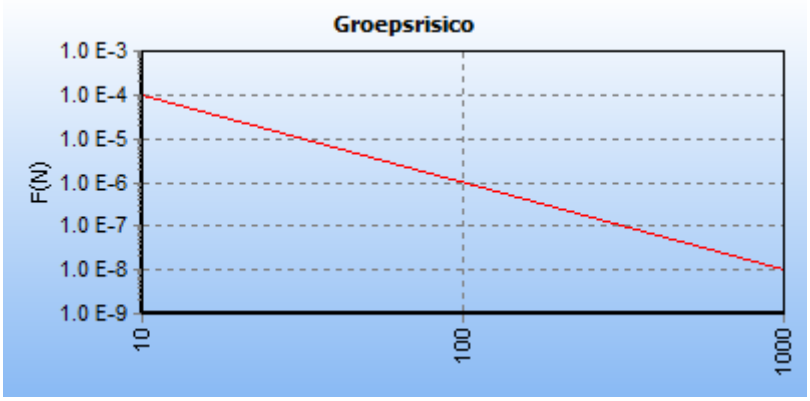
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00



6 Referenties

[1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.

[2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.

[3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.

[4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.

[5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage II – Toekomstige situatie, variant 1 en 2

Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER.

Kwantitatieve Risicoanalyse
Ooijse Graaf,
Toekomstige situatie, variant 1 en 2

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Invoergegevens 5
2.1 Interessegebied 5
2.2 Relevante leidingen 5
2.3 Populatie 7

3 Plaatsgebonden risico 9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11

4 Groepsrisico screening 12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15

5 FN curves 16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00 16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00 16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00 17
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00 17
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00 17

6 Referenties 18

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

	Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1	**Algemene rapportgegevens**		
	Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
	• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
	• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
	Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
	Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
	• rekenpakket met versienummer		
	• parameterbestand met versienummer		
	Peildatum QRA	Openbaar	
	• datum van de berekening		Ja
	• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2	**Algemene beschrijving van de buisleiding(en)**		
	Gegevens buisleiding	Openbaar	
	• naam buisleiding		Ja
	• diameter		Ja
	• druk		Ja
	• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
	Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
	• leiding		Ja
	• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3	**Beschrijving omgeving**		
	Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
	• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6}-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
	Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
	Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
	Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4	**Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving**		
	Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
	Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
	FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 18-10-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210119\onderzoek en recht\ev\qra gas\210119 Ooij, Ooijse Graaf_TS01.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 18-10-2021.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-04-deel-1	323.80	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-08-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-10-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-13-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-24-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Plangebied zuid 45 ha	Werken	1620.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 30/ 100/ 100/ 100/ 100
Plangebied noord 5 ha	Werken	500.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100
Aftransport 1,5 ha	Werken	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	81	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	211	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	19	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	165	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

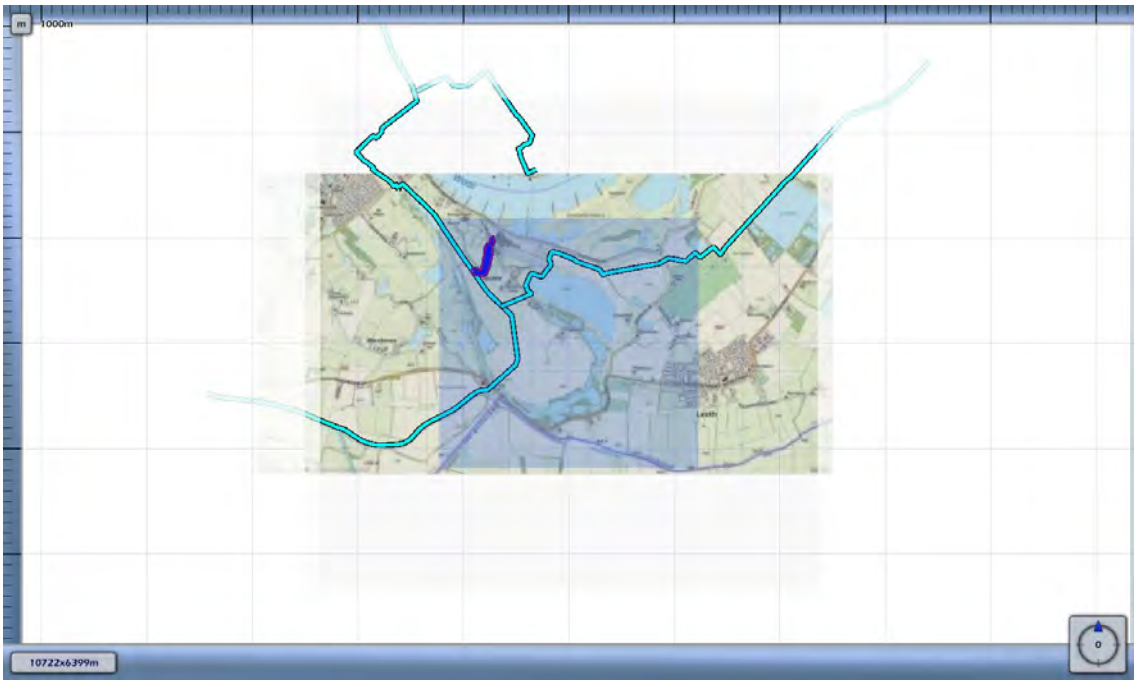
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



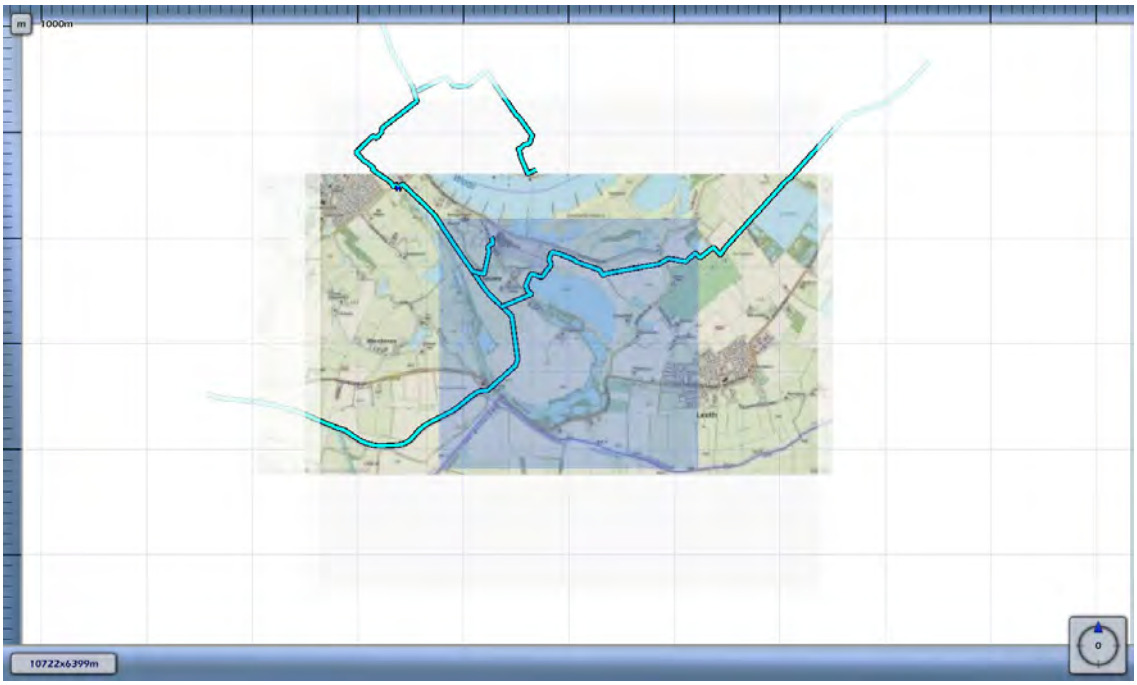
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



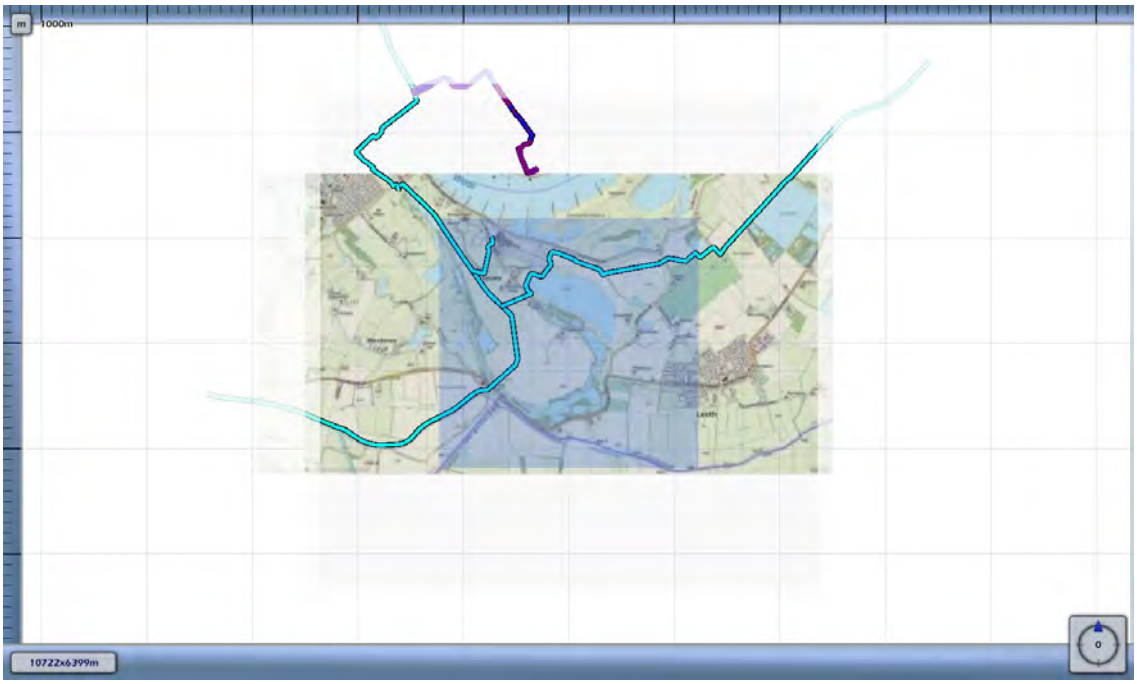
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



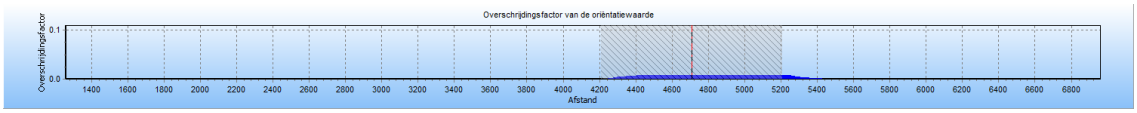
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



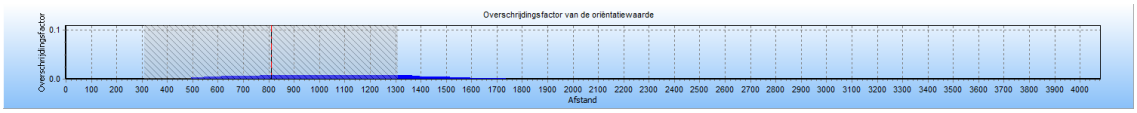
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van 1.02E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 8.013E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4210.00 en stationing 5210.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



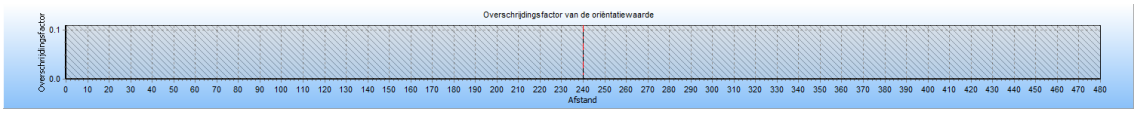
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van 3.68E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 7.209E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 310.00 en stationing 1310.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



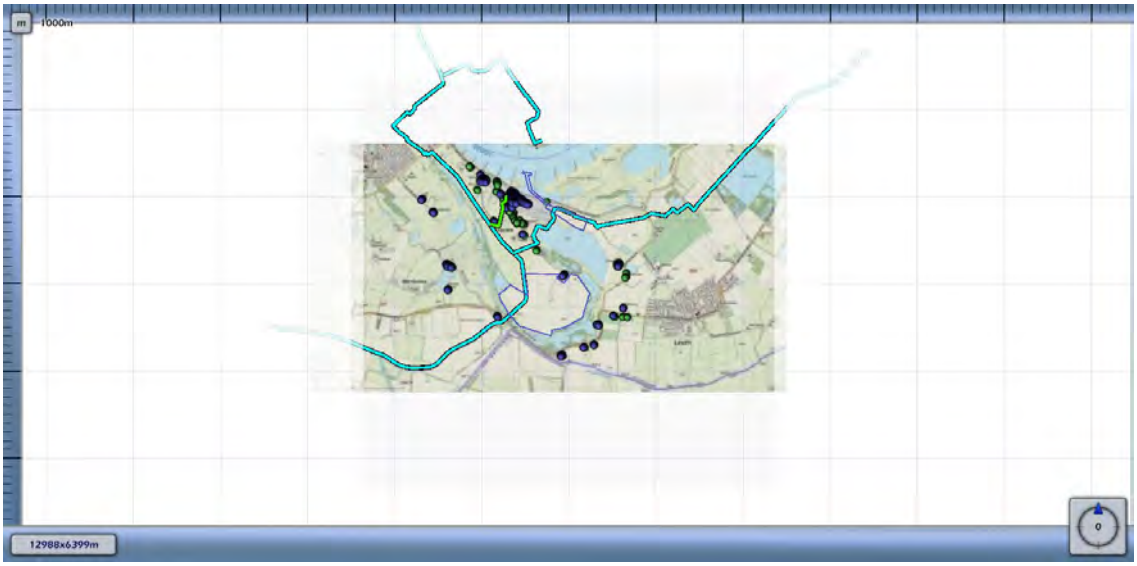
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



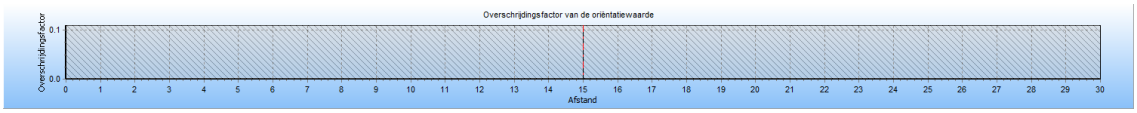
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 480.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



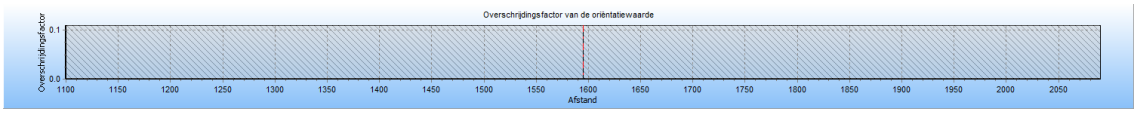
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 30.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1100.00 en stationing 2090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

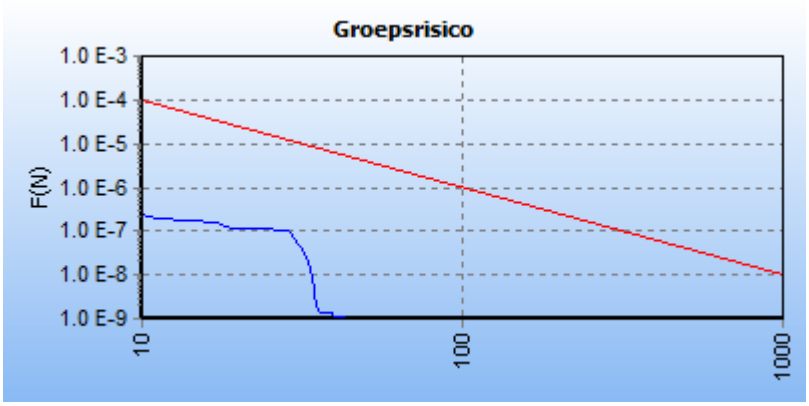
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



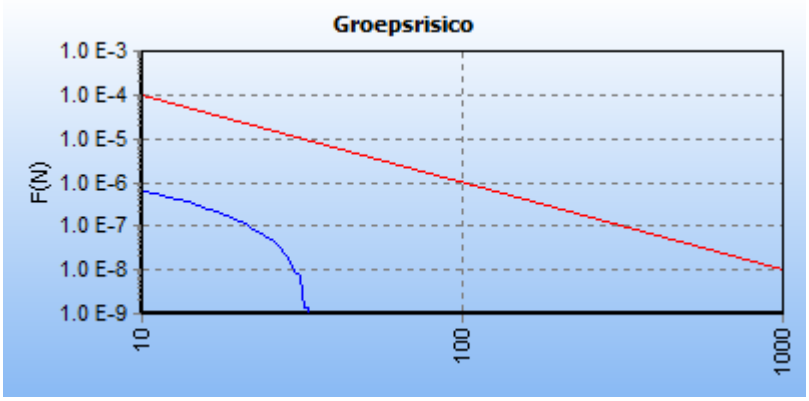
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) “slechtste” kilometer van het betreffende tracé.

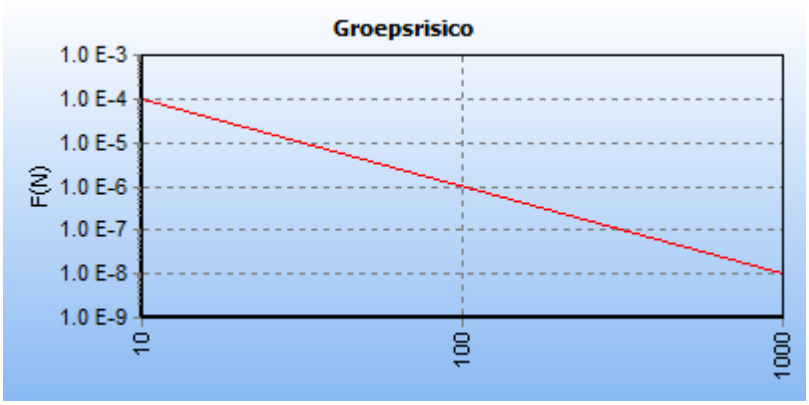
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00



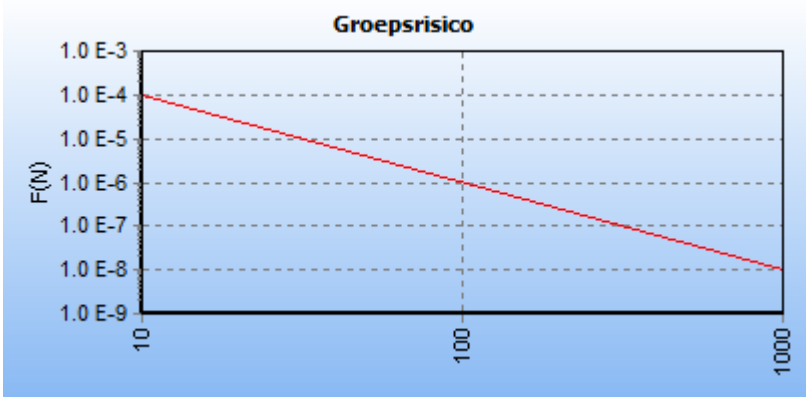
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00



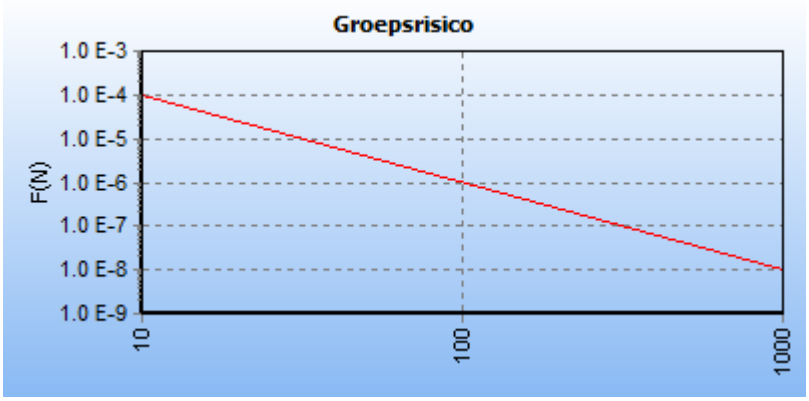
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00



6 Referenties

[1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.

[2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.

[3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.

[4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.

[5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage III – Toekomstige situatie, variant 3

Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER, inclusief de buitendijkse inrichtingsvariant met tijdelijke laad- en loslocatie.

Kwantitatieve Risicoanalyse
Ooijse Graaf,
Toekomstige situatie, variant 3

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Invoergegevens 5
2.1 Interessegebied 5
2.2 Relevante leidingen 5
2.3 Populatie 7

3 Plaatsgebonden risico 9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11

4 Groepsrisico screening 12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15

5 FN curves 16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00 16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00 16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00 17
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00 17
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00 17

6 Referenties 18

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

	Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1	**Algemene rapportgegevens**		
	Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
	• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
	• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
	Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
	Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
	• rekenpakket met versienummer		
	• parameterbestand met versienummer		
	Peildatum QRA	Openbaar	
	• datum van de berekening		Ja
	• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2	**Algemene beschrijving van de buisleiding(en)**		
	Gegevens buisleiding	Openbaar	
	• naam buisleiding		Ja
	• diameter		Ja
	• druk		Ja
	• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
	Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
	• leiding		Ja
	• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3	**Beschrijving omgeving**		
	Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
	• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6}-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
	Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
	Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
	Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4	**Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving**		
	Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
	Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
	FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 18-10-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210119\onderzoek en recht\ev\qra gas\210119 Ooij, Ooijse Graaf_TS03.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 18-10-2021.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

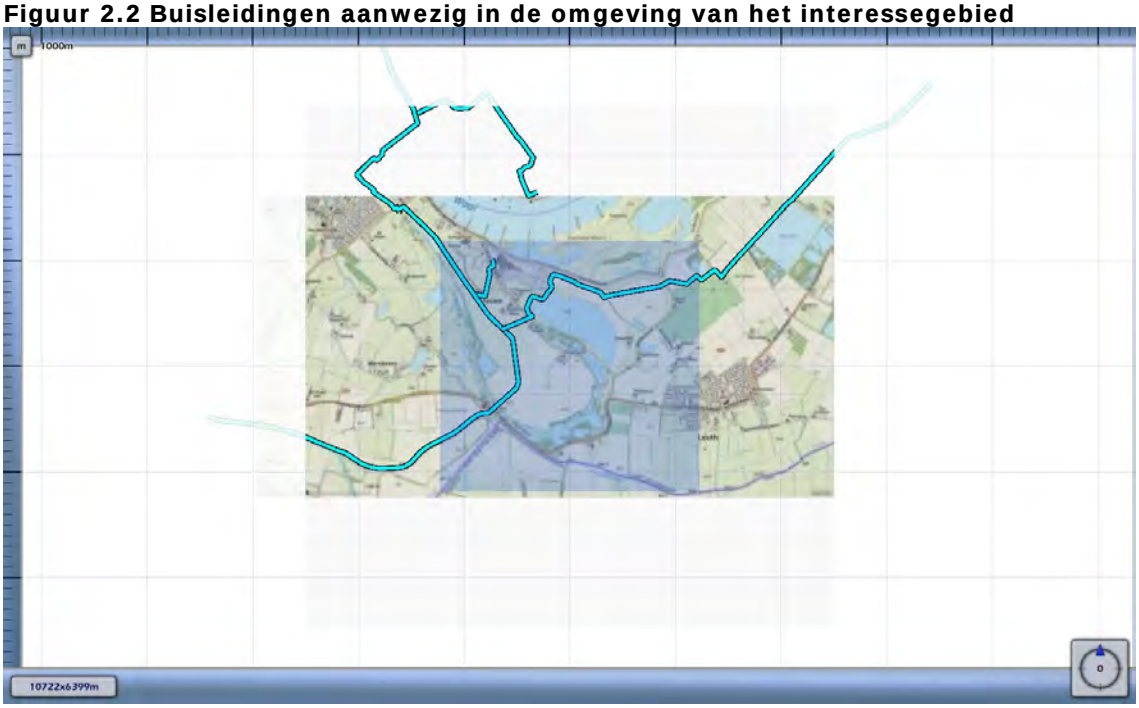
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-04-deel-1	323.80	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-08-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-10-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-13-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-24-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Plangebied zuid 45 ha	Werken	1620.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 30/ 100/ 100/ 100/ 100
Plangebied noord 5 ha	Werken	500.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100
Locatie rivierdynamiek 18 ha	Werken	1800.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	81	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	211	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	19	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\woend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	165	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

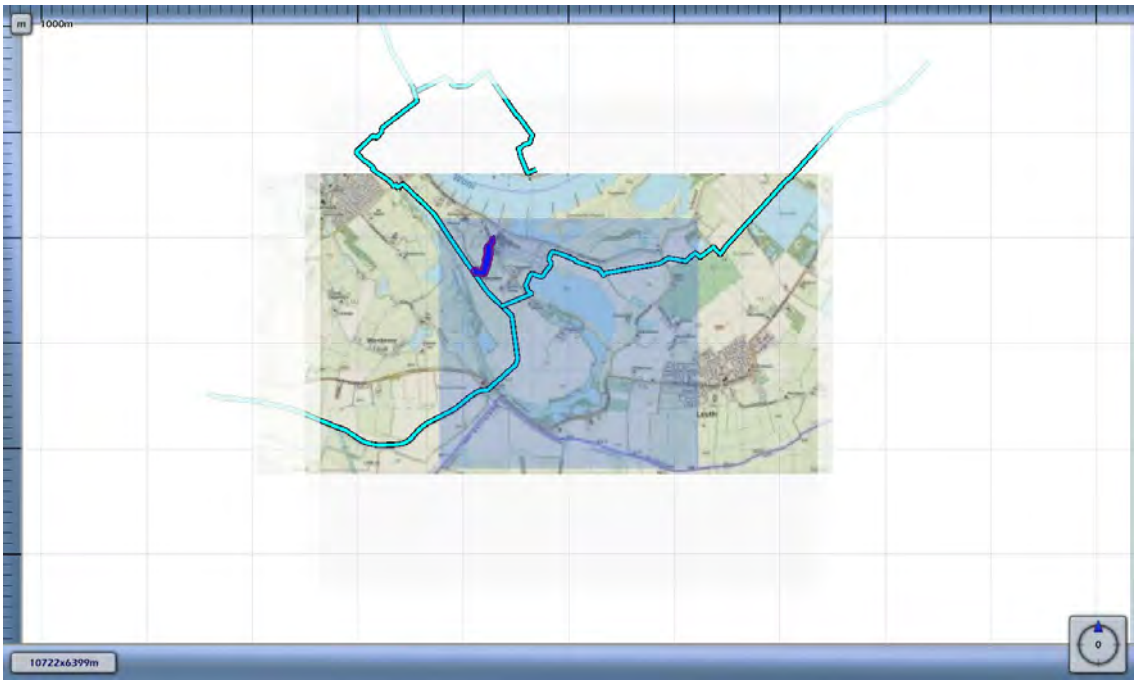
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



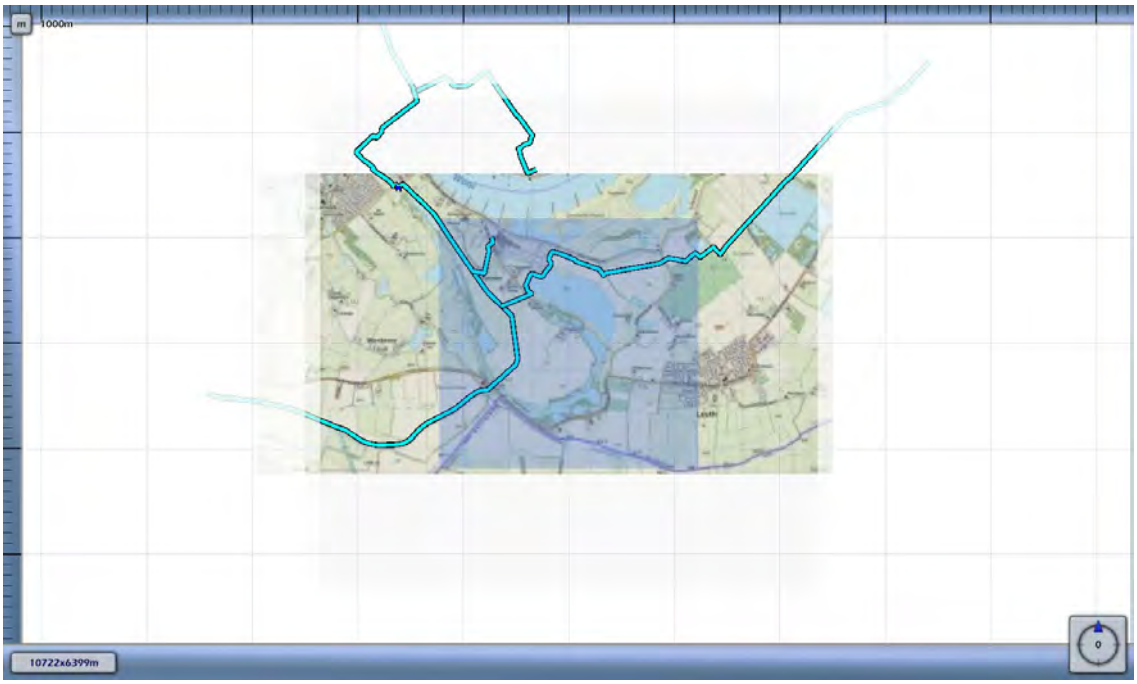
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



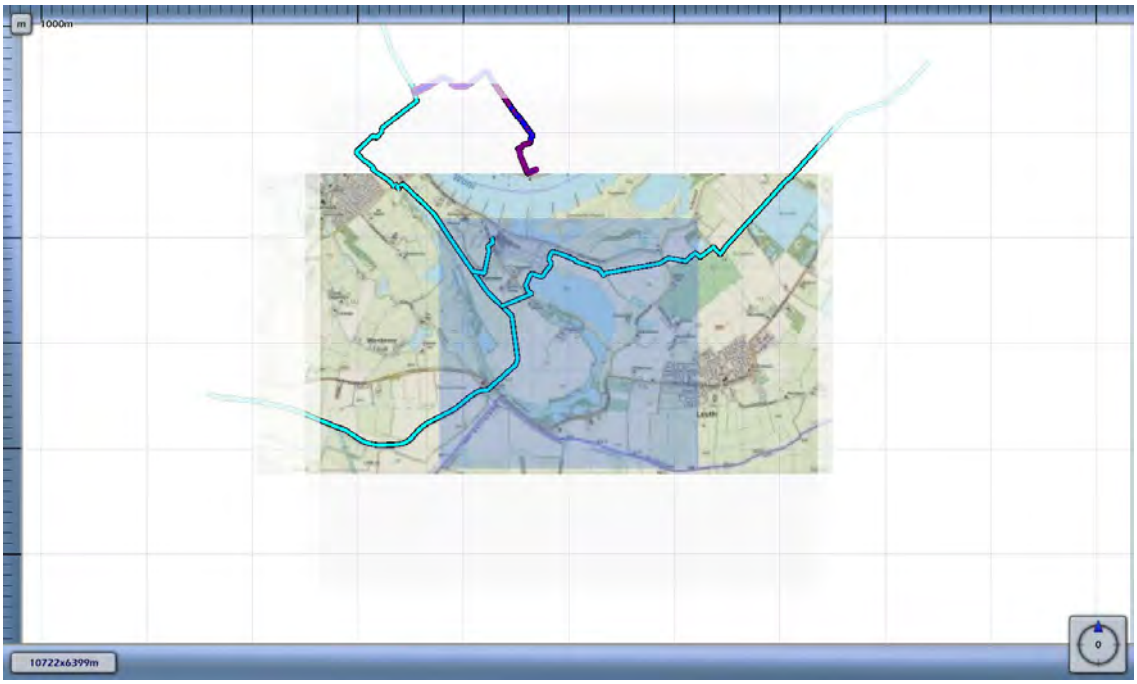
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



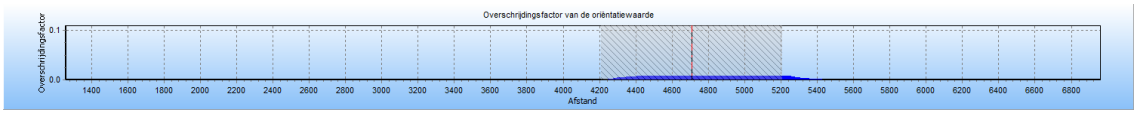
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



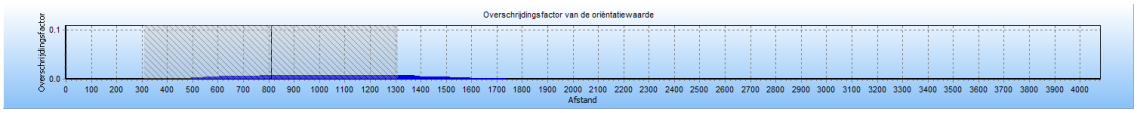
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van 1.02E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 8.013E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4210.00 en stationing 5210.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van 3.72E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 7.296E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 310.00 en stationing 1310.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



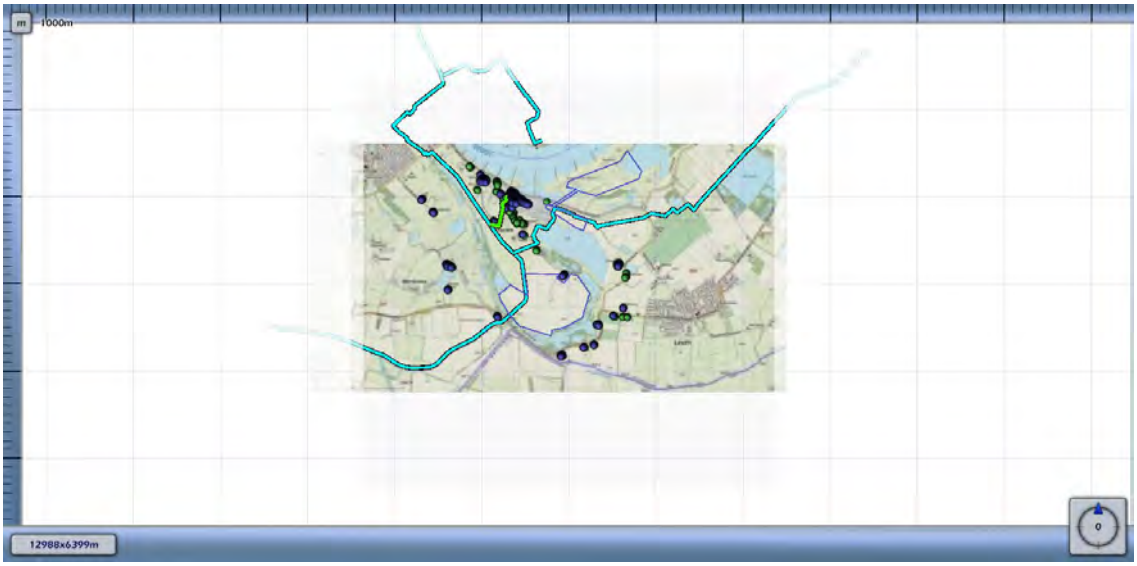
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 480.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



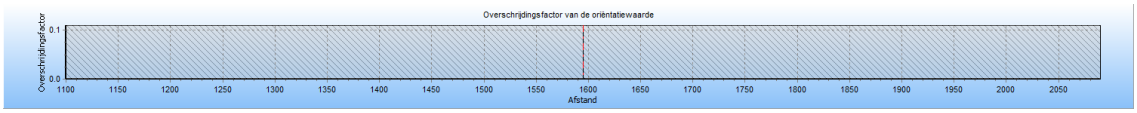
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 30.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1100.00 en stationing 2090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

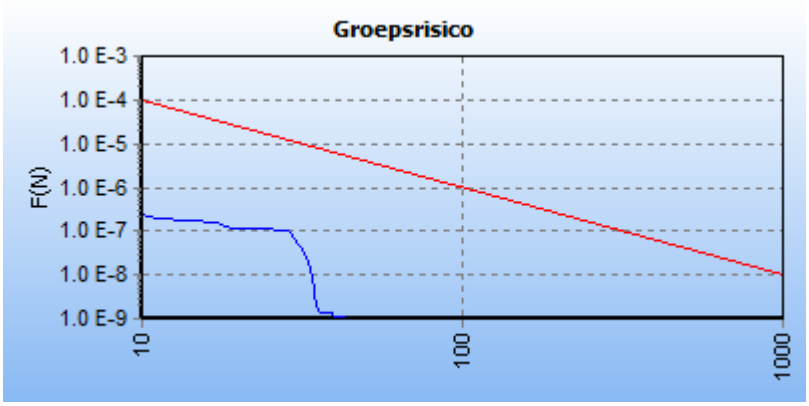
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) “slechtste” kilometer van het betreffende tracé.

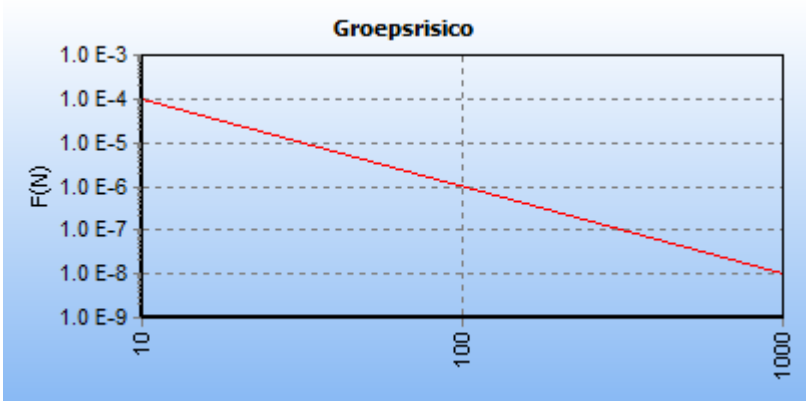
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00



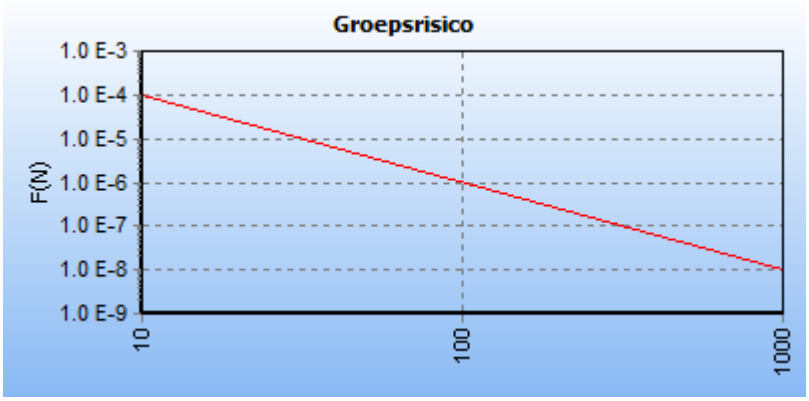
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00



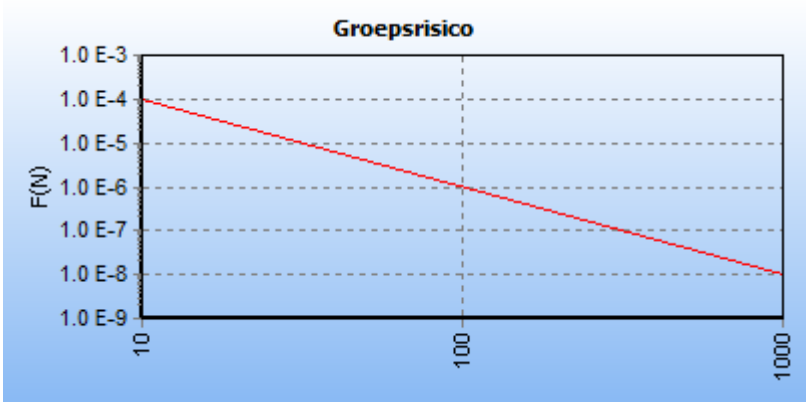
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00



6 Referenties

[1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.

[2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.

[3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.

[4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.

[5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

correspondentie SAB
Postbus 479
6800 AL Arnhem
T: 026 357 69 11
E: info@sab.nl
www.sab.nl

bezoekadres Arnhem
Frombergdwarsstraat 54
6814 DZ Arnhem

bezoekadres Amsterdam
Jacob Bontiusplaats 9
1018 LL Amsterdam

Bijlage 14: Nautische rapportage laadvoorziening

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan:	Koen Akkerman (K3)
Van:	Peter van de Kreeke, Hidde Kats
Datum:	15 september 2021
Kopie:	Wiebe de Jong
Ons kenmerk:	BH8979-RHD-ME-01-NT-0001
Classificatie:	Projectgerelateerd
Goedgekeurd door:	Hidde Kats

Onderwerp: **Nautische beoordeling tijdelijke laadvoorziening Erlecom**

---

1 Inleiding

K3 heeft voor de afvoer van zand over water een tijdelijke laadvoorziening in een kribvak aan de zuidoever van de Waal bij Erlecom ter hoogte van rivierkilometer 874,5 gepland. De schepen meren af tegen 6 stalen buispalen en worden via een transportband geladen met zand/grind. De verwachting is dat de tijdelijke laadvoorziening in 1 a 1,5 jaar vanaf nu in bedrijf zal kunnen treden, afhankelijk van het traject tot vergunningverlening. Vanaf dat moment zal de laadvoorziening 4 à 5 jaar in bedrijf zijn.

De inschatting is dat er gemiddeld 4 schepen per dag tussen 7.00 en 19:00 uur moeten worden beladen. De te laden schepen hebben een omvang van maximaal 110mx11,4m.

In dit memo is de nautische beoordeling van de nieuwe situatie uitgewerkt, waarbij de volgende aspecten in ogenschouw zijn genomen:

- Bereikbaarheid laadvoorziening en manoeuvreerbaarheid schepen
- Ruimte en doorstroming wachtende schepen
- Effect op veiligheid en afwikkeling van scheepvaart op de Waal

2 Geoptimaliseerd ontwerp

Zie Figuur 1 en Figuur 2 voor de locatie en lay-out van de tijdelijke laadvoorziening zoals die in eerste instantie beoogd was door K3. Oorspronkelijk was in het bovenstrooms gelegen kribvak ook een wachtplek voorzien, waar schepen zouden kunnen wachten op het moment dat de laadvoorziening in gebruik is. In samenspraak met de scheepvaart adviseurs van RWS-ON is dit beoogde ontwerp in een aantal iteratieslagen geoptimaliseerd tot een ontwerp dat voldoet aan de Richtlijnen Vaarwegen 2020. Dit ontwerp is wat betreft veiligheid en afwikkeling van het overige scheepvaartverkeer op de Waal geoptimaliseerd. Zie Figuur 3 voor het geoptimaliseerde ontwerp.

Het geoptimaliseerde ontwerp is in nauwe samenwerking met Rijkswaterstaat uitgewerkt voor het meest westelijke kribvak. De reden hiervoor is tweeledig:

1. Het westelijke kribvak spoelt tijdens hoogwater leeg (het zand stroomt dan met het water mee de vaargeul in) waardoor de aanzanding in dit kribvak beperkt is. Dit effect is bij het kribvak stroomopwaarts in mindere mate aanwezig waardoor het de vraag is in hoeverre de bodem hier stabiel te houden is. Naar verwachting zullen de baggerinspanningen in het oostelijke kribvak veel groter (frequenter en dieper baggeren) zijn dan in het westelijke kribvak.
2. Tijdens hoogwater – in de situatie dat het water over de kribben stroomt – moeten de schepen vanuit het perspectief van nautische veiligheid met de voorkant in de stroming liggen om grote druk op trossen te voorkomen. Dit leidt bij het oostelijke kribvak tot een grotere hoek ten opzichte van de vaargeul dan bij het westelijke kribvak. Hierdoor kan binnen het westelijke kribvak de nautische veiligheid beter geborgd worden.

Mocht tijdens de rivierkundige vervolgstudie blijken dat de rivierkundige effecten van de laadvoorziening niet voldoen aan de rivierkundige eisen gesteld in het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK 5.0), dan kan in het ontwerp de laadvoorziening nog verplaatst worden naar het oostelijke kribvak, mochten daar de rivierkundige effecten wel voldoen aan de eisen uit het RBK 5.0.

Op advies van RWS-ON zijn de volgende aanpassingen doorgevoerd om te komen tot het geoptimaliseerde ontwerp zoals weergegeven in Figuur 3:

- De omvang van de te laden schepen is naar beneden bijgesteld. In eerste instantie was voorzien om schepen met afmetingen van 135mx11,4m te laden, dit is aangepast naar schepen met een omvang van 110mx11,4m om de scheepslengte beter te laten aansluiten bij de omvang van de kribvakken. Hierdoor wordt ook het manoeuvreren van geladen schepen die in westelijke richting vertrekken haalbaar.
- De veiligheidsstrook tussen een aangemeerd schip en de normaallijn is vergroot. In eerste instantie was een veiligheidsstrook met een breedte van 7,75 meter voorzien. Dit sluit niet aan bij Richtlijn Vaarwegen 2020 en daarom heeft de veiligheidsstrook in het geoptimaliseerde ontwerp een breedte gekregen van 35 meter. Hierdoor komt de laadvoorziening dus dieper in het kribvak te liggen. Een grotere afstand tussen het aangemeerde schip en vaarweg maakt dat de zuiging door schepen beperkt blijft en te hoge troskrachten worden vermeden. Daarmee wordt voldaan aan de eisen gesteld in de Richtlijnen Vaarwegen 2020.
- Een bijkomend voordeel van een grotere afstand tot de normaallijn is het feit dat schepen die moeten draaien met de achterkant stromingsluw blijven liggen waardoor de draaicirkel kleiner wordt, doordat de stroming de voorzijde ‘’omduwt’’.
- De hoek van de laadvoorziening t.o.v. de vaargeul is aangepast. De verwachting is dat tijdens hoogwater in het westelijke van de 2 kribvakken dwarsstromingen optreden vanuit de uiterwaard door het kribvak heen naar het zomerbed. Deze dwarsstromingen kunnen tot gevolg hebben dat een aangemeerd schip van de afmeerpalen geduwd wordt, waarbij er grote troskrachten zullen

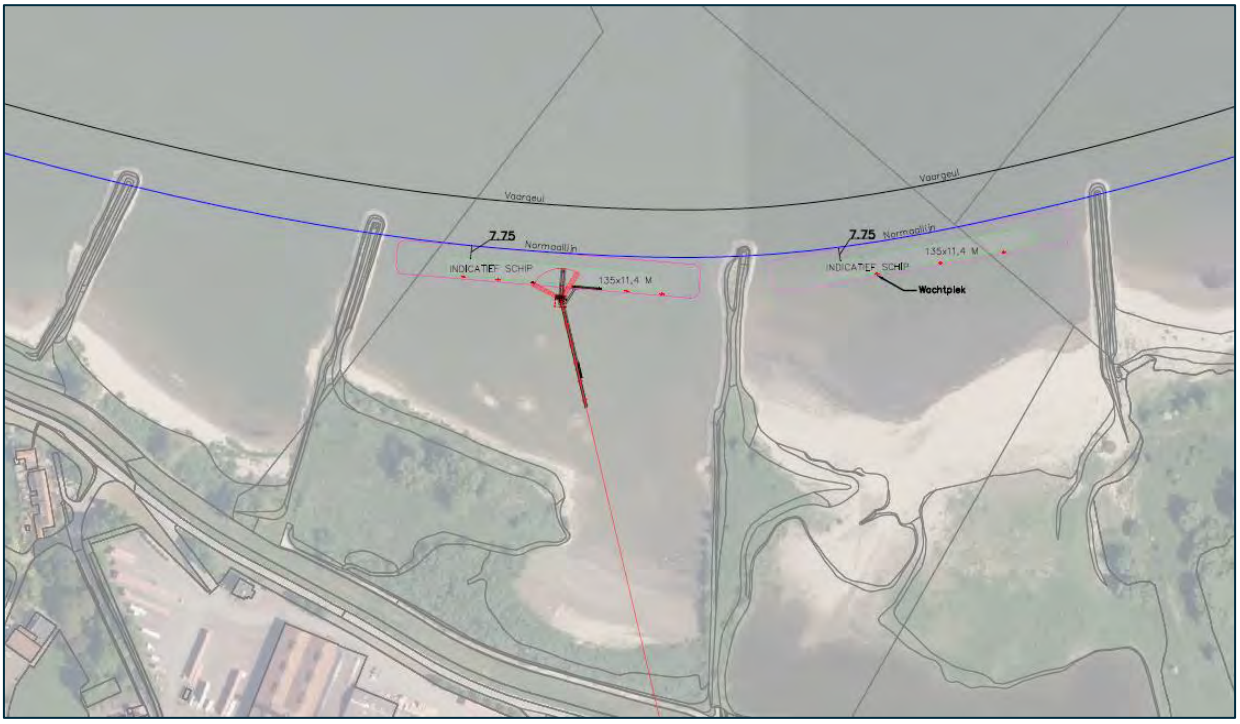
ontstaan. Om dit effect tegen te gaan is de laadvoorziening in het geoptimaliseerde ontwerp parallel aan de richting van deze dwarsstroming gelegd. In het volgende stadium van deze studie zal uit de rivierkundige berekeningen blijken wat de exacte hoek is van de dominante dwarsstromingen in het kribvak. Eventueel wordt het ontwerp hier nog op aangepast.

- De wachtplaats is geheel geschrapt uit het geoptimaliseerde ontwerp.

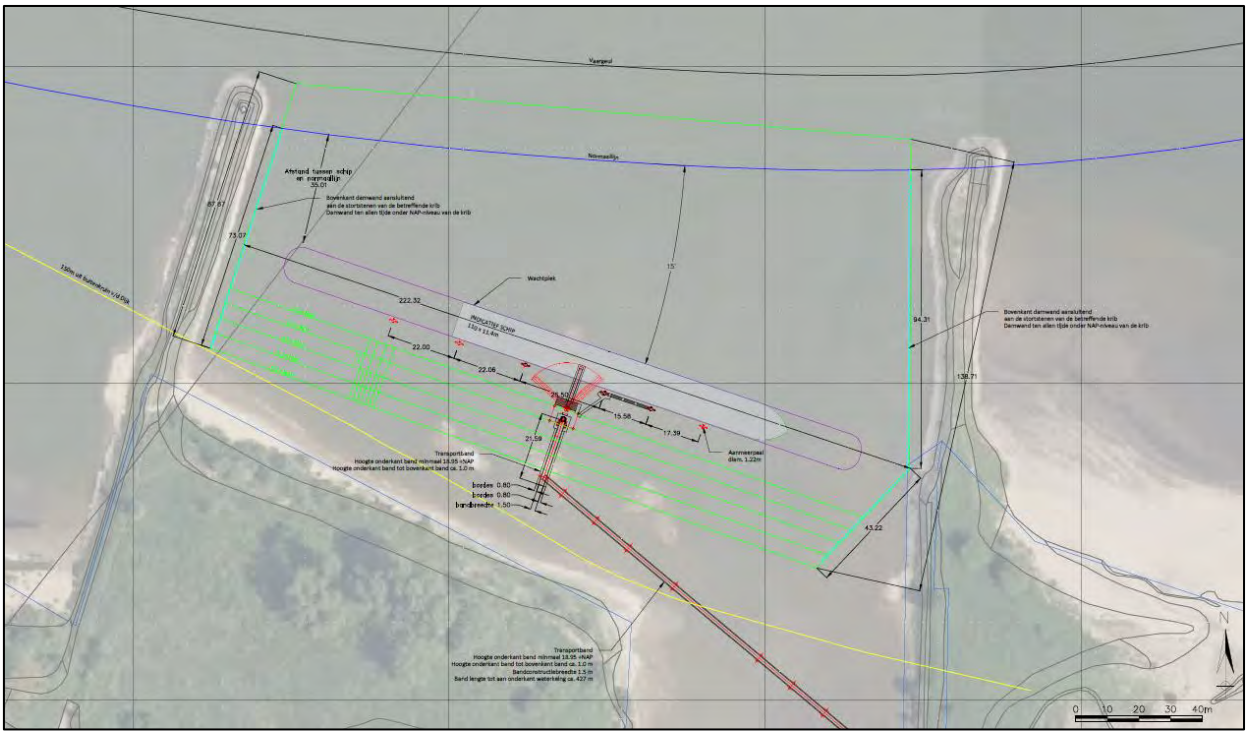
Het geoptimaliseerde ontwerp van de laadvoorziening is hetzelfde als de situatie aan de overkant (Gendtse Waard) die recent vergund is. Hierbij is de laadvoorziening voorzien van 6 stalen buispalen met eenzelfde diameter en h.o.h. tussenafstand als bij de Gendtse Waard. De ligplaatsen zijn ruim buiten de normaallijn gelegen, zodat een schip op veilige afstand van de vaargeul van de Waal ligt.



Figuur 1: Beoogde locatie van de tijdelijke laadvoorziening Erlecom



Figuur 2: Lay-out van de laadvoorziening en bijbehorende wachtplek in de twee kribvakken zoals die in eerste instantie voorzien was



Figuur 3: Lay-out van de laadvoorziening in het geoptimaliseerde ontwerp

3 Nautische beoordeling

3.1 Bereikbaarheid laadvoorziening en manoeuvreerbaarheid

Het kribvak dat gekozen is voor de laadvoorziening heeft een lengte van 210m tussen de kribben in. Bij het ontwerp van de laadvoorziening is gekozen voor schepen met een omvang van 110mx11,4m, zodat gegeven de lengte van de kribvakken de schepen zowel voor als achter een marge overhouden van 45m. Deze marge is voldoende om veilig te kunnen aanmeren aan de palen. Bovendien is er voldoende ruimte om het schip te verhalen om het volledige ruim van het schip te kunnen beladen.

Een schip dat de laadvoorziening wil bereiken zal vanaf de benedenstroomse kant de ligplaats benaderen. Met stroomsnelheden op de Waal van 1,5 tot 2 m/s zal invaren vanaf bovenstroomse zijde (met de stroom mee) lastig zijn omdat het schip ten opzichte van de stroomsnelheid snelheid moet houden om bestuurbaar te blijven. Bij varen tegen de stroom in is de manoeuvreerbaarheid gegarandeerd. Varend in het kribvak kan het schip mogelijk enige loslaatwervels van de kribkoppen tegen komen die wisselende krachten op het schip uitoefenen maar deze zijn niet van noemenswaardige invloed op de veiligheid van de scheepvaart op de Waal. De stroomsnelheden in het kribvak zijn lager dan op de Waal, ingeschat orde 0,5 m/s. Bij een dergelijke snelheid en gegeven de beschikbare ruimte, kunnen de schepen veilig en beheerst aanmeren.

Een randvoorwaarde die expliciet benoemd wordt in de Richtlijnen Vaarwegen 2020 (paragraaf 3.3.4) is dat de richtlijnen alleen van toepassing zijn zolang de langsstroomsnelheden kleiner zijn dan 2,5 m/s. De stroomsnelheid is hierbij de dieptegemiddelde snelheid in de as van de vaarweg. Bij langsstroming van meer dan 2,5 m/s bij beroepsvaart is het nodig nader onderzoek uit te voeren. De stroomsnelheden die in de huidige situatie optreden op rivierkilometer 874,5 zijn gecheckt in de resultaten van een rivierkundige referentie simulatie, op basis van het rijn-beno18_5-v1 model. Hieruit blijkt dat de maximale dieptegemiddelde stroomsnelheid op de as van de vaargeul 2,25 m/s is bij een afvoer van 16.000 m^3/s te Lobith. Zie Tabel 1 voor de dieptegemiddelde stroomsnelheden bij lagere afvoeren. Het aanleggen van de tijdelijke laadvoorziening zal naar verwachting nauwelijks effect hebben op de maximale dieptegemiddelde stroomsnelheid. Op basis hiervan kan dus geconcludeerd worden dat de langsstroomsnelheden kleiner zijn dan 2,5 m/s. Het is dus niet nodig om nader onderzoek uit te voeren.

Tabel 1: Maximale dieptegemiddelde stroomsnelheden voor verschillende afvoeren op basis van het rijn-beno18_5-v1 model

Afvoer te Lobith (m^3/s)	Max. dieptegemiddelde stroomsnelheid op de as van de vaargeul (m/s)
6.000	1,60
8.000	1,85
10.000	1,90
16.000	2,25

Een ander belangrijk aspect is de diepte van de laadvoorziening. Volgens de Richtlijn Vaarwegen 2020 (paragraaf 6.2.5) dient de haven een diepte te hebben die hetzelfde is als de aansluitende vaarweg. Daarbij moet de kielspeling in de haven bij voorkeur tenminste 1m zijn, voor voldoende manoeuvreerruimte en om spiegeldaling (veroorzaakt door voorbijvarende schepen) te kunnen opvangen. Bovendien is de eroderende kracht van (boeg-)schroeven beperkter bij een grotere afstand tot de bodem. Volgens het meest actuele rivierkundige referentiemodel (waqua-rijn-beno18_5-v1) ligt de bodem van de vaargeul ter hoogte van Erlecom op 2,2m +NAP.

De maatgevende diepgang van een geladen schip bedraagt in dit geval 2,8 meter. Gegeven de bodemhoogte van de vaargeul, de maatgevende diepgang en de benodigde kielspeling is een minimale waterstand van 6,00m +NAP (2,2 + 2,8 + 1) vereist om de laadvoorziening te kunnen gebruiken. Tijdens een situatie waarin de OLR (Overeengekomen Lage Rijnafvoer = 1.020 m^3/s te Lobith) optreedt is de waterstand conform de meest actuele betrekkingslijnen van RWS ter hoogte van Erlecom (kmr 874,5) 6,33m +NAP. Ten opzichte van OLR biedt de hoogte van de vaargeul bodem van 2,2m +NAP dus een waterdiepte van 4,13m (6,33 – 2,2), wat ruim voldoende is ten opzichte van de benodigde 3,8m (2,8 +1) (marge is 0,33m). De verwachting is dat de minst gepeilde diepte elders op het vaartraject op de Waal kleiner zal zijn. Hier zullen de schepen rekening mee moeten houden. De marge van 0,33m ten opzichte van OLR betekent dat de diepte van de laadvoorziening in een verder ontwerpstadium nog kan worden geoptimaliseerd, waarmee het baggerwerk en de hydraulische en morfologische effecten kunnen worden beperkt.

3.2 Ruimte en doorstroming wachtende schepen

Doordat er in het geoptimaliseerde ontwerp geen wachtplek meer is voorzien, is er geen mogelijkheid meer voor wachtende schepen om in de directe nabijheid van de tijdelijke laadvoorziening te wachten. De doorgaande scheepvaart in de buitenbocht mag niet belemmerd worden door schepen die aanstonds gebruik willen maken van de voorziening. Daarom dient er in het geval van wachtende schepen gebruik gemaakt te worden van wachtplaatsen die in de nabijheid van Erlecom liggen. Binnen een half uur varen zijn er voldoende wachtplaatsen beschikbaar voor dit doeleinde. Hierdoor wordt het effect van de laadvoorziening op de afwikkeling van de scheepvaart op de Waal geminimaliseerd.

3.3 Effect op veiligheid en afwikkeling van scheepvaart op de Waal

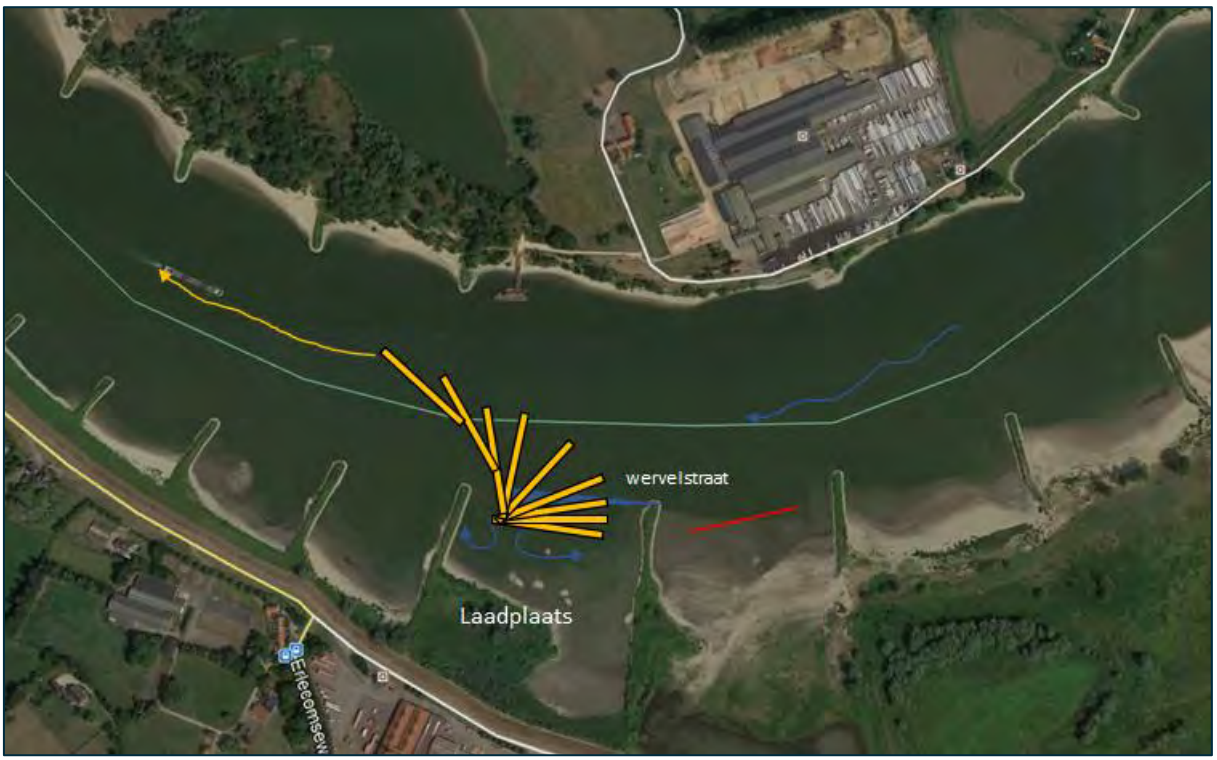
De veiligheid kan bij een nieuwe ligplaats altijd enigszins beïnvloed worden door de extra interactie tussen aanmerende schepen en de hoofdstroom van het verkeer. Om deze reden dient er een zo optimaal mogelijk ontwerp gemaakt te worden.

Een belangrijk aspect omtrent de veiligheid is de beoogde veiligheidsstrook tussen het afgemeerde schip en de normaallijn. In de Richtlijn Vaarwegen 2020 (paragraaf 3.10.1) staat beschreven dat een aan de loswal gelegen schip geheel buiten de doorgaande oeverlijn moet liggen. Hierbij dient de wal tenminste de breedte van een maatgevend Waal-schip (22,9m) naar achteren te liggen, plus een veiligheidsstrook S. Uit tabel 37 van de Richtlijnen Vaarwegen 2020 blijkt dat voor een maatgeven waal-schip een veiligheidsstrook met een minimale breedte van 12m vereist is. De laadvoorziening dient dus 34,9m (22,9 + 12) van de normaallijn af te liggen om de maatgevende schepen voldoende veiligheidsstrook te kunnen bieden. Binnen het huidige ontwerp is er een afstand van 35m voorzien, waardoor aan de gestelde eis vanuit de Richtlijnen Vaarwegen 2020 wordt voldaan. Deze 35 meter is gemeten vanaf de achterzijde van het schip, de voorzijde ligt nog verder van de normaallijn af. Mede hierdoor wordt een vlotte en veilige doorvaart van het overige scheepvaartverkeer op de Waal geborgd, zodat passerende schepen hun koers en vaart kunnen behouden ter plaatse van de tijdelijke laadvoorziening.

Voor het bepalen van het effect van de tijdelijke laadvoorziening op de veiligheid en afwikkeling van de scheepvaart op de Waal dient er rekening gehouden te worden dat schepen zowel vanuit de bovenstroomse als benedenstroomse kant aan kunnen komen en kunnen vertrekken. Zoals in paragraaf 3.1 is beschreven zal een schip vanuit het oogpunt van manoeuvreerbaarheid altijd de laadvoorziening vanaf benedenstroomse kant benaderen. Op die manier blijft het schip bestuurbaar. Dit heeft tot gevolg dat een schip altijd met de voorsteven in bovenstroomse richting zal zijn afgemeerd bij de

laadvoorziening. Hierdoor is vertrekken in de bovenstroomse richting relatief gemakkelijk. Voor het vertrekken in de benedenstroomse richting is echter een zwaai-manoeuvre benodigd.

Voor de zwaai-manoeuvre die benodigd is als een aangemeerd schip (met de voorsteven in bovenstroomse richting) in benedenstroomse richting wil vertrekken, zal de schipper de ruimte die er in het kribvak aanwezig is kunnen gebruiken. Zoals eerder omschreven is er in het geoptimaliseerde ontwerp een veiligheidsstrook met een breedte van 35m voorzien t.o.v. de normaallijn. Tijdens de zwaai-manoeuvre dient de achterkant van het schip dicht bij de laadvoorziening te blijven liggen, waarbij de voorsteven in de richting van de vaargeul gedraaid wordt. De stroming in de vaargeul zal helpen om het schip te draaien in de benedenstroomse richting, zie Figuur 4 voor een indicatie van de manoeuvre.



Figuur 4: Indicatief beeld van de manoeuvre benodigd om veilig af te meren in westelijke richting

Voor deze zwaai-manoeuvre zal er vanuit het oogpunt van veiligheid en hinder voor het verkeer een rustig moment moeten worden uitgezocht. De breedte van de vaargeul is in de bocht bij Erlecom ongeveer 150m, waarbij de schepen met een bepaalde drifthoek de bocht passeren. Er kan niet gezwaaid worden als schepen passeren. Gezien het geringe aantal schepen die zullen laden (gemiddeld 4 per dag) is het ook goed mogelijk om tijdens perioden waarbij er geen andere schepen passeren in de vaargeul deze manoeuvres uit te voeren. Gegeven de vaargeul breedte van 150m en de veiligheidsstrook van 35m tussen de laadvoorziening en de normaallijn, is er ongeveer 185m breedte beschikbaar voor het uitvoeren van een zwaai-manoeuvre. Gegeven een scheepslengte van 110m, blijft er dus een marge over van 75m. Door de zwaai-manoeuvre op deze manier uit te voeren blijft er nog voldoende ruimte over ten opzichte van de rand van de vaargeul. Als de lichtboeien aan de rechteroever op de rand van de vaargeul liggen, zal dit dus niet tot problemen leiden tijdens het manoeuvreren.

4 Rivierkundige vervolgstudie

Zoals in de inleiding beschreven, is het in deze notitie gepresenteerde ontwerp geoptimaliseerd op basis van de nautische beoordeling, waarbij de Richtlijnen Vaarwegen 2020 als uitgangspunt is gehanteerd. De vervolgstap is om dit geoptimaliseerde ontwerp ook op rivierkundig vlak te beoordelen. Ingrepen in de Nederlandse rivieren zijn vergunningsplichtig en dienen daarom rivierkundig getoetst te worden aan het Rivierkundig beoordelingskader (RBK) 5.0. Dit beoordelingskader beschrijft hoe RWS bij de vergunningverlening voor de Waterwet rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt.

Tijdens de rivierkundige vervolgstudie worden alle rivierkundige effecten van de laadvoorziening in beeld gebracht op basis van de beoordelingsaspecten uit het RBK 5.0. Belangrijke aspecten hierbij zijn de effecten op de dwarsstroming en morfologie. De eis voor het aspect dwarsstroming is dat de ingreep niet mag resulteren in een absolute dwarsstroming in de vaarweg die groter is dan 0,3 m/s.
Als tijdens de rivierkundige beoordeling blijkt dat het meest westelijke van de 2 kribvakken niet voldoet aan de rivierkundige eisen, dan kan in het ontwerp de laadvoorziening nog verplaatst worden naar het oostelijke kribvak, het zou kunnen zijn dat daar de rivierkundige effecten wel voldoen aan de eisen uit het RBK 5.0. Een andere mogelijkheid is om het huidige geoptimaliseerde ontwerp (waarbij de laadvoorziening in het westelijke kribvak komt te liggen) d.m.v. kleine rivierkundige optimalisaties aan te passen, zodat wel voldaan wordt aan de eisen uit het RBK 5.0. Dan zal er vervolgens nog moeten worden nagegaan of deze rivierkundige optimalisaties implicaties hebben voor de reeds uitgevoerde nautische beoordeling.

Bijlage 15: Verkeersonderzoek

adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling

Verkeersonderzoek

Herinrichting Ooijse Graaf

Gemeente Berg en Dal / Provincie Gelderland

Datum: 5 juli 2022

Projectnummer: 210119

Versie 1.4

INHOUD

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Locatie	1
1.3	Doel van het onderzoek	2
2	**Referentiesituatie**	**3**
3	**Het voornemen**	**5**
3.1	Effecten op het verkeer tijdens de realisatie	5
3.2	Effecten op het verkeer na de herinrichting	6
3.3	Effect van laadvoorzieningen per schip	6
4	**Alternatief 1 (bosontwikkeling)**	**12**
5	**Varianten waterpeil**	**13**
6	**Variant toegankelijkheid en beleefbaarheid**	**14**
6.1	Wandelroutes en vogelobservatiepunt	14
7	**Variant buitendijkse geul (en variant tijdelijke laadvoorziening)**	**17**
8	**Totaaloverzicht effecten**	**18**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

K3Delta is als 3e generatie familiebedrijf gespecialiseerd in het winnen van bouwgrondstoffen in combinatie met gebiedsontwikkeling, waarmee invulling wordt gegeven aan maatschappelijke opgaven. K3 is als initiatiefnemer een samenwerking aangegaan Stichting Ark Natuurontwikkeling ten behoeve van een integrale herinrichting van de Erlecomse Polder, afgestemd met direct aanwonende van het plan. Beoogd wordt het verbeteren en vergroten van het areaal aan rietmoeras en de aanleg van nieuw water door middel van een tijdelijke zandwinning. Landbouwgrond zal worden omgevormd naar natuur met creatie van wandelmogelijkheden met rust- en uitkijkpunten.

Het vrijkomende zand zal worden ingezet als hoogwaardige grondstof voor bouw- en infraprojecten. In het verkeerskundig onderzoek zal bestudeerd worden wat de effecten zijn in de aanlegfase en de eindsituatie.

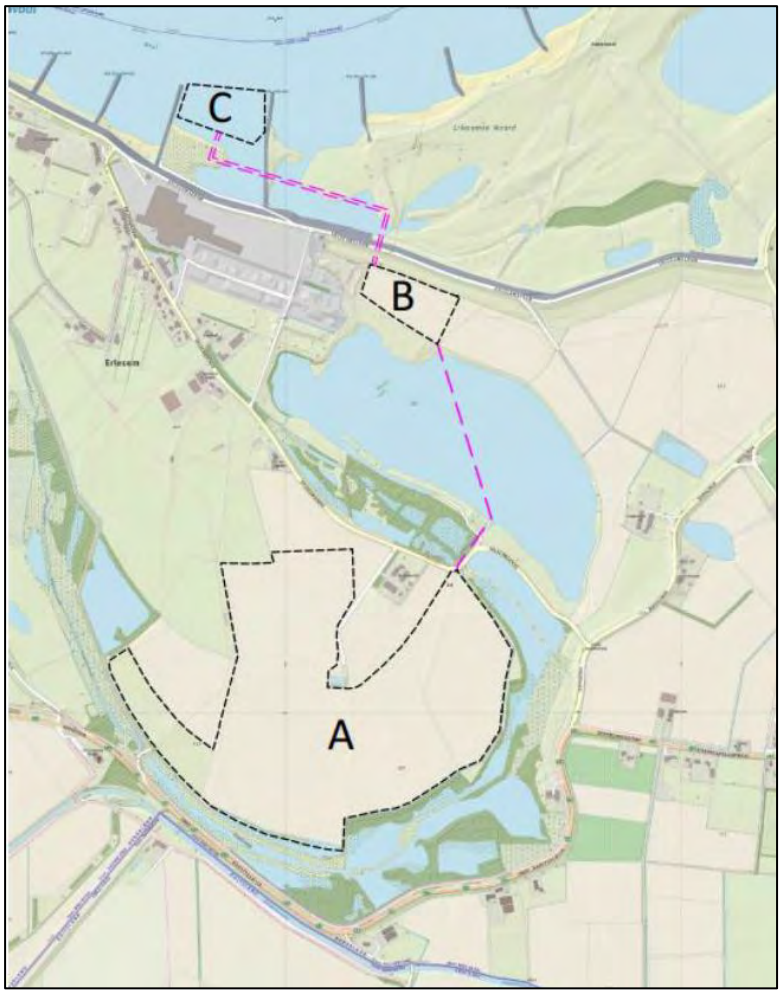
1.2 Locatie

De locatie is in de Ooijpolder gelegen, ten oosten van Nijmegen. Het projectgebied ligt tegen de voormalige rivierloop van de Waal aan die tegenwoordig bekend is als de Ooijse Graaf. Aan de noordzijde grenst het gebied aan de Waal, aan de zuidzijde aan de Duitse grens. Het onderzoeksgebied voor het aspect verkeer beslaat in principe de gehele Ooijpolder. In figuur 1 is de locatie weergegeven.

Het gebied wordt ontsloten aan de zuidzijde door de provinciale weg N840 (Millingen aan de Rijn-Beek), via de noordzijde de Erlecomsedam en de Sint Hubertusweg, ook weer aansluitend op de N840.

Het projectgebied bestaat uit drie deelgebieden:

A. deelgebied herinrichting: het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras is voorzien;
B. deelgebied installatieterrein: het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
C. deelgebied laadvoorziening: het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.



Ligging werkgebied

In de huidige situatie bestaat het projectgebied voornamelijk uit akkerbouw grond. Buitendijks wordt in het kader van de m.e.r.-procedure een variant onderzocht met een nevengeul. Deze zal dan eventueel ook tijdelijk gebruikt worden voor de zandafvoer.

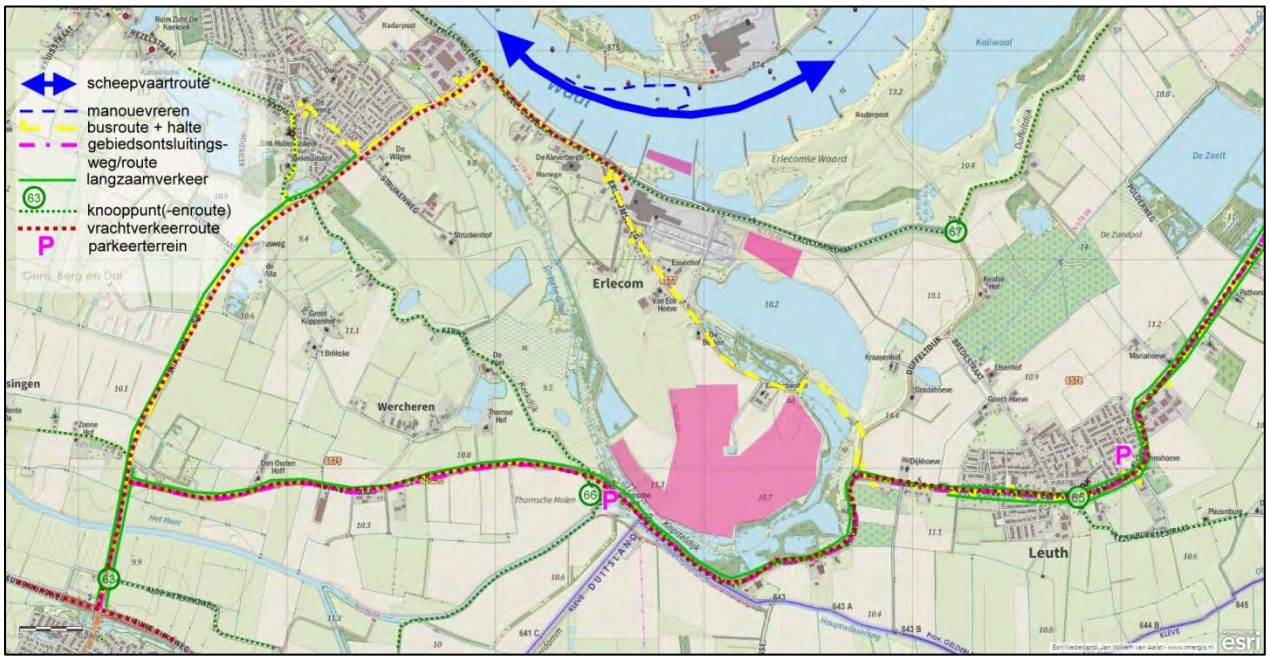
1.3 Doel van het onderzoek

In het kader van de bestemmingsplanprocedure en de vergunningaanvraag voor de ontgronding wordt een gecombineerd plan-/project-m.e.r. doorlopen.

Door de herinrichting kunnen zowel tijdens de aanlegfase als de gebruiksfase omgevingsaspecten veranderen. Dit geld ook voor verkeer. Om die reden wordt de impact op omliggende wegen en weggebruikers onderzocht. In dit onderzoek worden de veranderende verkeersintensiteiten en andere effecten overwogen ten opzichte van de huidige situatie (tevens referentiesituatie).

2 Referentiesituatie

De projectlocatie is gelegen in de Ooijpolder, ten oosten van Nijmegen, ten zuiden van de Waal en ingeklemd tussen de stuwwal en de Duitse grens. In de volgende afbeelding (figuur 2) is de ligging van de drie deelgebieden weergegeven en staan de huidige verkeersstromen aangegeven.



Ligging werkgebied in groter verband (roze gebied) en huidige verkeersstromen

Direct ten zuiden van het plangebied ligt op een dijk de provinciale weg N840, de Kapitteldijk-Thornsestraat. Deze vormt de verbindingsweg tussen Millingen aan de Rijn, Kekerdom en Leuth met de provinciale weg N325 bij Beek. Aan de noordzijde van de Kapitteldijk is een tweerichtingsfietspad gelegen.

Aan de oostzijde van het plangebied maakt de provinciale weg een haakse bocht en gaat de weg de dijk af. De Kapitteldijk wordt dan Steenheuvelsestraat. Midden in de bocht ligt een afslag naar de Duffeltdijk en 200 meter verder de afslag naar de Erlecomseweg. De Erlecomseweg loopt langs de noordzijde van het beoogde terrein voor de zandklasseerinstallatie. Verder naar het noorden ligt de Waal, waaraan ten zuidzijde de Erlecomsedam ligt.

2.1.1 Gebiedsontsluitingswegen

Wegen in Nederland zijn gecategoriseerd in stroomwegen (over het algemeen auto- en autosnelwegen), gebiedsontsluitingswegen (over het algemeen provinciale wegen en wegen tussen kernen en gebieden in) en erftoegangswegen (alle overige wegen).

In de directe omgeving zijn geen stroomweg aanwezig. Er zijn wel gebiedsontsluitingswegen:

- de provinciale weg N840 vanuit Millingen aan de Rijn, Kekerdom, Leuth naar de N325, provinciale weg nabij Beek;

- provinciale weg N325 vanuit Nijmegen via Beek en het kruispunt met de N840 naar Ubbergen en Duisland.

2.1.2 Openbaar vervoer

Tussen de kernen Leuth en Ooij is een busroute aanwezig. De busroute loopt via de Sint Hubertusweg (Ooij) over de Erlecomsedam, Erlecom, de Erlecomseweg, de Duffeltdijk, naar de Steenheuvelsestraat te Leuth. Het betreft hier de busroute waarover twee buslijnen 76 (Groesbeek-Millingen) en 80 (Nijmegen-Millingen) gaan. Bushaltes zijn er aan de Steenheuvelsestraat, Duffeltdijk, Erlecomseweg en de Sint Hubertusweg.

2.1.3 Langzaam verkeer

Het langzaam verkeer, in het bijzonder schoolgaande jeugd uit de Ooijpolder, moet naar Nijmegen of naar Berg en Dal. De fietsroute loopt langs de Steenheuvelsestraat en de Kapitteldijk in het oosten en het zuiden en langs de Sint Hubertusweg in het westen. Ook langs de Sint Hubertus ligt een tweerichtingsfietspad.

2.1.4 Recreanten

De Erlecomsedam, de Kapitteldijk en de Steenheuvelsestraat zijn opgenomen in de fietsknooppuntenroutes. Wandelaars zijn met name aangewezen op verharde paden en wegen door het gebied. Aan de Erlecomseweg is een bedrijf gevestigd dat fietsen verhuurt.

2.1.5 Vrachtverkeer

Het vrachtverkeer van en naar de steenfabriek Wienerberger rijdt via de Erlecomsedam naar de Sint Hubertusweg. Aan de Erlecomseweg zitten een aantal bedrijven, zoals een fietsverhuurbedrijf en het akkerbouwbedrijf Eindschenhof. Het vrachtverkeer zal over het algemeen in de richting van de Duffeltdijk naar de Kapitteldijk rijden.

2.1.6 Snelheden en overige fysieke aspecten

De maximumsnelheid op de Kapitteldijk (provinciale weg), Steenheuvelsestraat en de Sint Hubertusweg (tot aan de Kerkdijk) bedraagt 80 km/uur. Vanaf de Kerkdijk bedraagt de snelheid op de Sint Hubertusweg 50 km/uur. De snelheid in Erlecom (Erlecomsedam binnen de bebouwde kom) bedraagt 30 km/uur. Op alle andere wegvakken in de omgeving bedraagt de maximum snelheid 60 km/uur.

De Kapitteldijk, de Duffeltdijk en de Erlecomsedam liggen op een dijk. Binnen de bebouwde kom van Erlecom zijn geen voetpaden en significante parkeervakken aanwezig.

2.1.7 Scheepvaart

Ten noorden van het plangebied ligt de rivier de Waal. De breedte van de vaargeul is in de bocht bij Erlecom ongeveer 150 m, waarbij de schepen met een bepaalde drifthoek de bocht passeren.

3 Het voornemen

Het projectgebied is gelegen in de Ooijpolder (gemeente Berg en Dal) en bestaat - zoals in het vorige hoofdstuk aangegeven - uit drie deelgebieden:

A. deelgebied herinrichting: het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras is voorzien;
B. deelgebied installatieterrein: het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
C. deelgebied laadvoorziening: het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd.



Het totale projectgebied is circa 45 ha groot. Voor de drie bovenstaande deelgebieden is de oppervlakte respectievelijk ca 40 ha, 3 ha (installatieterrein) en 2,5 ha (laadvoorziening).

Direct naastgelegen liggen de natuurgebieden Ooijse Graaf, Kraaijenhof en de Erlecomse Waard. Op iets grotere afstand ligt de stuwwal bij Nijmegen en buitendijks de Millingerwaard. Het projectgebied ligt in de Gelderse Poort.

3.1 Effecten op het verkeer tijdens de realisatie

Het vrachtverkeer dat de onderdelen van de klasseerinstallatie komt brengen of halen, komt via de Sint Hubertusweg en de Erlecomsedam. Het vrachtverkeer dat de onderdelen van de zandzuiger en de transportband/transportbuis komt brengen of halen zal via de Erlecomseweg, de Duffeltdijk en de Kapitteldijk rijden. Het aantal bewegingen is beperkt en verstoort het reguliere verkeersbeeld niet.

In de winfase (circa 4 tot 6 jaar) zal voornamelijk personeel met de auto naar de locatie komen. Er wordt uitgegaan van gemiddeld 10 verkeersbewegingen per dag.
De verkeersintensiteit op de omliggende wegen is dusdanig beperkt dat de genoemde aantallen geen knelpunten veroorzaken voor het omliggend wegennet .

Het zand wordt met een buisleiding van de winning naar het installatieterrein getransporteerd. Vanaf het installatieterrein gaat het met een transportband verder naar de laadvoorziening in de Waal.

Vanaf de winlocatie naar de klasseerinstallatie zal de transportroute de Erlecomseweg snijden. De Erlecomseweg heeft hier een hoogte van circa +12,15 meter NAP en het plaatselijk maaiveld rondom de weg ligt op circa + 10,90 meter NAP. De leiding gaat onder de weg door. De leiding heeft geen negatief effect op het verkeer.

Vanaf het installatieterrein naar de laadvooerziening zal de transportband de Erlecomsedam kruisen. De Erlecomsedam heeft hier een hoogte van circa + 17,20 meter NAP. Aan de zuidzijde van de dijk is het maaiveld circa NAP + 11,10 meter hoog aan de Waalzijde loopt dit af naar circa NAP + 9 meter. De transportband gaat over de waterkering heen.

Gezien voorgaande is het effect van de gebiedsontwikkeling op het verkeer tijdens de realisatiefase neutraal (0).

3.2 Effecten op het verkeer na de herinrichting

Door de ontwikkeling van het rietmoeras worden de natuurwaarden versterkt evenals de natuurverbinding tussen de Millingerwaard en de Groenlanden. Naar verwachting zal doordeze ‘schakel’ het aantal recreanten niet of slechts beperkt toenemen.

Gezien voorgaande is het effect van het voornemen op het verkeer na herinrichting neutraal (0).

3.3 Effect van laadvoorzieningen per schip

In dit kader is door Royal Has-koning DHV een nautisch rapport opgesteld, Rivierkundige beoordeling tijdelijke laad-locatie Erlecom, d.d. 26 november 2021, kenmerk BH8979-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001.

Bereikbaarheid en manoeuvreerbaarheid
Wat betreft de verkeersveiligheid is in samenspraak met de scheepvaartadviseurs van RWS-ON nadrukkelijk gekeken naar de bereikbaarheid en de manouvreerbaarheid en is een geoptimaliseerd ontwerp opgesteld dat voldoet aan de Richtlijnen Vaarwegen 2020. Dit ontwerp is wat betreft veiligheid en afwikkeling van het overige scheepvaartverkeer op de Waal geoptimaliseerd. Onderstaande figuur toont het geoptimaliseerde ontwerp.



Geoptimaliseerd ontwerp laadvoorziening bestaand kribvak

Het kribvak dat gekozen is voor de laadvoorziening heeft een lengte van 210m tussen de kribben in. Bij het ontwerp van de laadvoorziening is gekozen voor schepen met een omvang van 110mx11,4m, zodat gegeven de lengte van de kribvakken de schepen zowel voor als achter een marge overhouden van 45m. Deze marge is voldoende om veilig te kunnen aanmeren aan de palen. Bovendien is er voldoende ruimte om het schip te verhalen om het volledige ruim van het schip te kunnen beladen.

Een schip dat de laadvoorziening wil bereiken zal vanaf de benedenstroomse kant de ligplaats benaderen. Met stroomsnelheden op de Waal van 1,5 tot 2 m/s zal invaren vanaf bovenstroomse zijde (met de stroom mee) lastig zijn omdat het schip ten opzichte van de stroomsnelheid snelheid moet houden om bestuurbaar te blijven. Bij varen tegen de stroom in is de manoeuvreerbaarheid gegarandeerd. Varend in het kribvak kan het schip mogelijk enige loslaatwervels van de kribkoppen tegen komen die wisselende krachten op het schip uitoefenen maar deze zijn niet van noemenswaardige invloed op de veiligheid van de scheepvaart op de Waal. De stroomsnelheden in het kribvak zijn lager dan op de Waal, ingeschat orde 0,5 m/s. Bij een dergelijke snelheid en gegeven de beschikbare ruimte, kunnen de schepen veilig en beheerst aanmeren.

Een randvoorwaarde die expliciet benoemd wordt in de Richtlijnen Vaarwegen 2020 (paragraaf 3.3.4) is dat de richtlijnen alleen van toepassing zijn zolang de langsstroomsnelheden kleiner zijn dan 2,5 m/s. De stroomsnelheid is hierbij de dieptegemiddelde snelheid in de as van de vaarweg. Bij langsstroming van meer dan 2,5 m/s bij beroepsvaart is het nodig nader onderzoek uit te voeren. De stroomsnelheden die in de huidige situatie optreden op rivierkilometer 874,5 zijn gecheckt in de resultaten van een rivierkundige referentie simulatie, op basis van het rijn-beno18_5-v1 model. Hieruit blijkt dat de maximale dieptegemiddelde stroomsnelheid op de as van de vaargeul 2,25 m/s is bij een afvoer van 16.000 m3/s te Lobith. Zie Tabel 1 voor de dieptegemiddelde stroomsnelheden bij lagere afvoeren. Het aanleggen van de tijdelijke laadvoorziening zal naar verwachting nauwelijks effect hebben op de maximale dieptegemiddelde stroomsnelheid. Op basis hiervan kan dus geconcludeerd worden dat

de langsstroomsnelheden kleiner zijn dan 2,5 m/s. Het is dus niet nodig om nader onderzoek uit te voeren.

Afvoer te Lobith (m^3/s)	Max. dieptegemiddelde stroomsnelheid op de as van de vaargeul (m/s)
6.000	1,60
8.000	1,85
10.000	1,90
16.000	2,25

Een ander belangrijk aspect is de diepte van de laadvoorziening. Volgens de Richtlijn Vaarwegen 2020 (paragraaf 6.2.5) dient de haven een diepte te hebben die hetzelfde is als de aansluitende vaarweg. Daarbij moet de kielspeling in de haven bij voorkeur tenminste 1m zijn, voor voldoende manoeuvreerruimte en om spiegeldaling (veroorzaakt door voorbijvarende schepen) te kunnen opvangen. Bovendien is de eroderende kracht van (boeg-)schroeven beperkter bij een grotere afstand tot de bodem. Volgens het meest actuele rivierkundige referentiemodel (waqua-rijn-beno18_5-v1) ligt de bodem van de vaargeul ter hoogte van Erlecom op 2,2m +NAP.

De maatgevende diepgang van een geladen schip bedraagt in dit geval 2,8 meter. Gegeven de bodemhoogte van de vaargeul, de maatgevende diepgang en de benodigde kielspeling is een minimale waterstand van 6,00m +NAP (2,2 + 2,8 + 1) vereist om de laadvoorziening te kunnen gebruiken. Tijdens een situatie waarin de OLR (Overeengekomen Lage Rijnafvoer = 1.020 m3/s te Lobith) optreedt is de waterstand conform de meest actuele betrekkingslijnen van RWS ter hoogte van Erlecom (kmr 874,5) 6,33m +NAP. Ten opzichte van OLR biedt de hoogte van de vaargeul bodem van 2,2m +NAP dus een waterdiepte van 4,13m (6,33 – 2,2), wat ruim voldoende is ten opzichte van de benodigde 3,8m (2,8 +1) (marge is 0,33m). De verwachting is dat de minst gepeilde diepte elders op het vaartraject op de Waal kleiner zal zijn. Hier zullen de schepen rekening mee moeten houden. De marge van 0,33m ten opzichte van OLR betekent dat de diepte van de laadvoorziening in een verder ontwerpstadium nog kan worden geoptimaliseerd, waarmee het baggerwerk en de hydraulische en morfologische effecten kunnen worden beperkt.

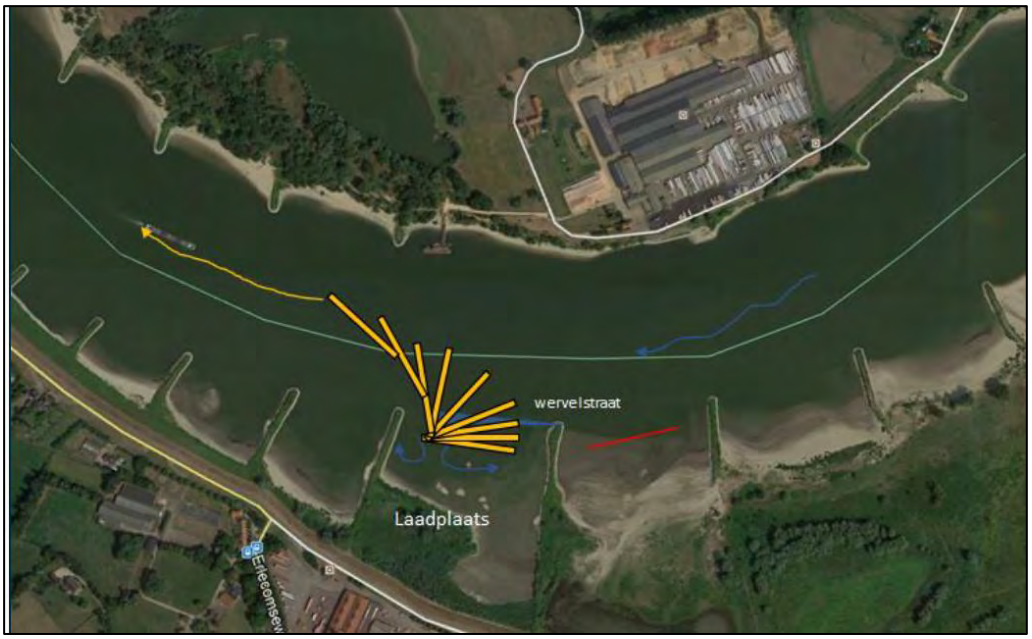
Ruimte en doorstroming wachtende schepen
Doordat er in het geoptimaliseerde ontwerp geen wachtplek meer is voorzien, is er geen mogelijkheid meer voor wachtende schepen om in de directe nabijheid van de tijdelijke laadvoorziening te wachten. De doorgaande scheepvaart in de buitenbocht mag niet belemmerd worden door schepen die aanstonds gebruik willen maken van de voorziening. Daarom dient er in het geval van wachtende schepen gebruik gemaakt te worden van wachtplaatsen die in de nabijheid van Erlecom liggen. Binnen een half uur varen zijn er voldoende wachtplaatsen beschikbaar voor dit doeleinde. Hierdoor wordt het effect van de laadvoorziening op de afwikkeling van de scheepvaart op de Waal geminimaliseerd.

Veiligheid en afwikkeling van scheepvaart op de Waal
De veiligheid kan bij een nieuwe ligplaats altijd enigszins beïnvloed worden door de extra interactie tussen aanmerende schepen en de hoofdstroom van het verkeer. Om deze reden dient er een zo optimaal mogelijk ontwerp gemaakt te worden.

Een belangrijk aspect omtrent de veiligheid is de beoogde veiligheidsstrook tussen het afgemeerde schip en de normaallijn. In de Richtlijn Vaarwegen 2020 (paragraaf 3.10.1) staat beschreven dat een aan de loswal gelegen schip geheel buiten de doorgaande oeverlijn moet liggen. Hierbij dient de wal tenminste de breedte van een maatgevend Waal-schip (22,9m) naar achteren te liggen, plus een veiligheidsstrook S. Uit tabel 37 van de Richtlijnen Vaarwegen 2020 blijkt dat voor een maatgeven waal-schip een veiligheidsstrook met een minimale breedte van 12m vereist is. De laadvoorziening dient dus 34,9m (22,9 + 12) van de normaallijn af te liggen om de maatgevende schepen voldoende veiligheidsstrook te kunnen bieden. Binnen het huidige ontwerp is er een afstand van 35m voorzien, waardoor aan de gestelde eis vanuit de Richtlijnen Vaarwegen 2020 wordt voldaan. Deze 35 meter is gemeten vanaf de achterzijde van het schip, de voorzijde ligt nog verder van de normaallijn af. Mede hierdoor wordt een vlotte en veilige doorvaart van het overige scheepvaartverkeer op de Waal geborgd, zodat passerende schepen hun koers en vaart kunnen behouden ter plaatse van de tijdelijke laadvoorziening.

Voor het bepalen van het effect van de tijdelijke laadvoorziening op de veiligheid en afwikkeling van de scheepvaart op de Waal dient er rekening gehouden te worden dat schepen zowel vanuit de bovenstroomse als benedenstroomse kant aan kunnen komen en kunnen vertrekken. Zoals in paragraaf 3.1 is beschreven zal een schip vanuit het oogpunt van manoeuvreerbaarheid altijd de laadvoorziening vanaf benedenstroomse kant benaderen. Op die manier blijft het schip bestuurbaar. Dit heeft tot gevolg dat een schip altijd met de voorsteven in bovenstroomse richting zal zijn afgemeerd bij de laadvoorziening. Hierdoor is vertrekken in de bovenstroomse richting relatief gemakkelijk. Voor het vertrekken in de benedenstroomse richting is echter een zwaai-manoeuvre benodigd.

Voor de zwaai-manoeuvre die benodigd is als een aangemeerd schip (met de voorsteven in bovenstroomse richting) in benedenstroomse richting wil vertrekken, zal de schipper de ruimte die er in het kribvak aanwezig is kunnen gebruiken. Zoals eerder omschreven is er in het geoptimaliseerde ontwerp een veiligheidsstrook met een breedte van 35m voorzien t.o.v. de normaallijn. Tijdens de zwaai-manoeuvre dient de achterkant van het schip dicht bij de laadvoorziening te blijven liggen, waarbij de voorsteven in de richting van de vaargeul gedraaid wordt. De stroming in de vaargeul zal helpen om het schip te draaien in de benedenstroomse richting, zie volgend Figuur voor een indicatie van de manoeuvre.



Voor deze zwaai-manoeuvre zal er vanuit het oogpunt van veiligheid en hinder voor het verkeer een rustig moment moeten worden uitgezocht. De breedte van de vaargeul is in de bocht bij Erlecom ongeveer 150m, waarbij de schepen met een bepaalde drifthoek de bocht passeren. Er kan niet gezwaaid worden als schepen passeren. Gezien het geringe aantal schepen die zullen laden (gemiddeld 4 per dag) is het ook goed mogelijk om tijdens perioden waarbij er geen andere schepen passeren in de vaargeul deze manoeuvres uit te voeren. Gegeven de vaargeul breedte van 150m en de veiligheidsstrook van 35m tussen de laadvoorziening en de normaallijn, is er ongeveer 185m breedte beschikbaar voor het uitvoeren van een zwaai-manoeuvre. Gegeven een scheepslengte van 110m, blijft er dus een marge over van 75m. Door de zwaai-manoeuvre op deze manier uit te voeren blijft er nog voldoende ruimte over ten opzichte van de rand van de vaargeul. Als de lichtboeien aan de rechteroever op de rand van de vaargeul liggen, zal dit dus niet tot problemen leiden tijdens het manoeuvreren.

Zoals in de inleiding beschreven, is het in deze notitie gepresenteerde ontwerp geoptimaliseerd op basis van de nautische beoordeling, waarbij de Richtlijnen Vaarwegen 2020 als uitgangspunt is gehanteerd. De vervolgstap is om dit geoptimaliseerde ontwerp ook op rivierkundig vlak te beoordelen. Ingrepen in de Nederlandse rivieren zijn vergunningsplichtig en dienen daarom rivierkundig getoetst te worden aan het Rivierkundig beoordelingskader (RBK) 5.0. Dit beoordelingskader beschrijft hoe RWS bij de vergunningverlening voor de Waterwet rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt.

Tijdens de rivierkundige vervolgstudie worden alle rivierkundige effecten van de laadvoorziening in beeld gebracht op basis van de beoordelingsaspecten uit het RBK 5.0. Belangrijke aspecten hierbij zijn de effecten op de dwarsstroming en morfologie. De eis voor het aspect dwarsstroming is dat de ingreep niet mag resulteren in een absolute dwarsstroming in de vaarweg die groter is dan 0,3 m/s.

Als tijdens de rivierkundige beoordeling blijkt dat het meest westelijke van de 2 kribvakken niet voldoet aan de rivierkundige eisen, dan kan in het ontwerp de laadvoorziening nog verplaatst worden naar het oostelijke kribvak, het zou kunnen zijn dat daar de rivierkundige effecten wel voldoen aan de eisen uit het RBK 5.0. Een andere mogelijkheid is om het huidige geoptimaliseerde ontwerp (waarbij de laadvoorziening in het westelijke kribvak komt te liggen) d.m.v. kleine rivierkundige optimalisaties aan te passen, zodat wel voldaan wordt aan de eisen uit het RBK 5.0. Dan zal er vervolgens nog moeten worden nagegaan of deze rivierkundige optimalisaties implicaties hebben voor de reeds uitgevoerde nautische beoordeling.

Geconcludeerd wordt dat in totaliteit voor het aspect verkeer sprake van een score neutraal (0).

4 Alternatief bosontwikkeling

Het onderzoeksgebied van het inrichtingsalternatief “Bosontwikkeling” is in totaliteit overeenkomstig met het voornemen. Voor het verkeer betekent dit dat de effectbeoordeling overeen komt met het voornemen en dat betekent dat er in totaliteit voor het aspect verkeer sprake is van een score neutraal (0).

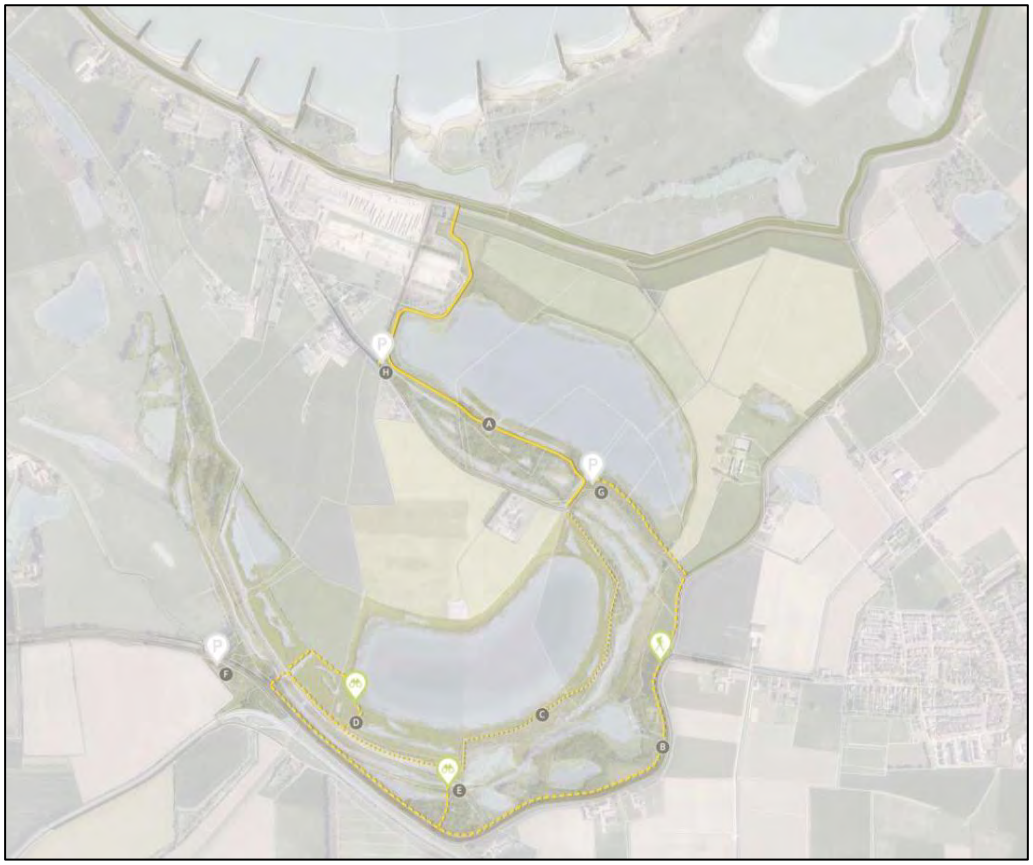
5 Varianten waterpeil

Het verhogen van het waterpeil zal geen effect hebben op het verkeer. Er is in totaliteit voor het aspect verkeer sprake van een neutrale beoordeling (0).

6 Variant toegankelijkheid en beleefbaarheid

6.1 Wandelroutes en vogelobservatiepunt

Eén van de projectdoelen is het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven. Dit is belangrijk vanuit het perspectief van maatschappelijke draagvlak voor natuur en natuurbeleid. Concreet is gekeken naar drie aspecten (wandelroute, vogelobservatiepunt en parkeervoorziening) met op elk aspect meerdere locaties. Op onderstaande beeld zijn de verschillende locaties in het projectgebied geduid.



Suggesties wandelroutes, vogelobservatiepunt en parkeervoorzieningen

Wandelroute	Vogelobservatiepunt	Parkeervoorziening
A. pad Kraaijenhof B. pad Kapitteldijk C. pad bestaand schouwpad	D. locatie Thornsche Molen E. locatie zuidzijde rietmoeras	F. Uitbreiding voorziening Thornsche Molen G. Nieuwe voorziening Halve Galg H. Nieuwe voorziening Erlecomseweg I. Geen parkeervoorziening (NB: niet op de kaart)

A. Pad Kraaijenhof
Het pad gaat via de Erlecomseweg en de Erlecomsedam. Het pad snijdt de wegen niet. Het wandelpad is voornamelijk voorzien voor de bewoners in de omgeving. Het zal niet leiden tot hinder van verkeer op de wegen en een toename van het verkeer op de wegen.

B. Pad Kapitteldijk
Langs de Kapitteldijk ligt een bestaand fietspad. Het wandelpad is voornamelijk voorzien voor de bewoners in de omgeving. Het zal niet leiden tot hinder van verkeer op de wegen en een toename van het verkeer op de wegen.

C. Pad bestaand schouwpad
Het realiseren van een wandelpad door het rietmoeras zal niet leiden tot een toename van het verkeer.

D. Vogelobservatiepunt Thornsche Molen
Deze locatie voor het vogelobservatiepunt zal niet leiden tot extra verkeer.

E. Vogelobservatiepunt locatie zuidzijde rietmoeras
Deze locatie voor een vogelobservatiepunt zal niet leiden tot extra verkeer.

F. Parkeervoorziening uitbreiding voorziening Thornsche Molen
Uit voorgaande blijkt dat het voorgenomen project niet meer verkeer zal generen. Daarom is het niet nodig om meer parkeerplaatsen te realiseren.

G. Parkeervoorziening Halve Galg
Bij de Halve Galg is het begin van een wandelroute. De wandelroutes zijn specifiek voor de omwonenden. Het realiseren van een parkeervoorzieningen voor deze doelgroep is niet nodig.

H. Parkeervoorziening Erlecomseweg
Aan de Erlecomseweg is een wandelroute gepland. De wandelroutes zijn specifiek voor de omwonenden. Het realiseren van een parkeervoorzieningen voor deze doelgroep is niet nodig.

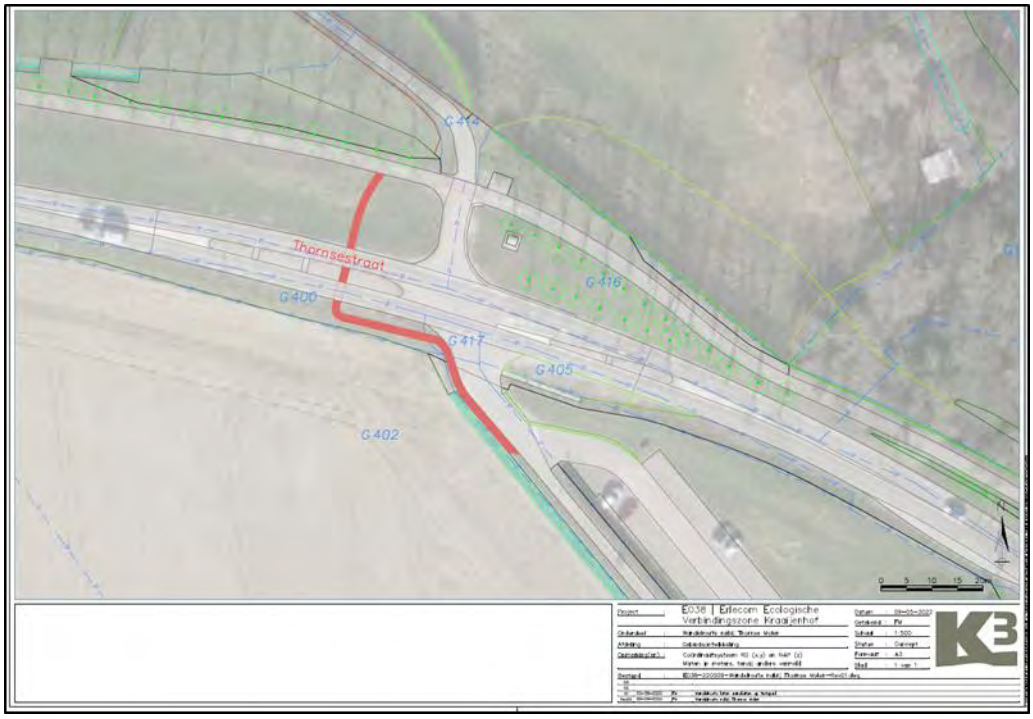
I. Geen parkeervoorziening
Uit voorgaande blijkt dat er geen reden is om aanvullend parkeervoorzieningen te realiseren.

De onderzochte varianten op het gebied van toegankelijkheid en beleefbaarheid zijn gericht op extensieve recreatie en zullen geen effect hebben op de verkeersstromen en de bereikbaarheid. Voor alle varianten zijn deze verkeersaspecten dan ook neutraal (0) beoordeeld.

Wel geldt dat sprake kan zijn van een onveilige verkeerssituatie wanneer wandelaars vanaf de Thornsche Molen de provinciale weg oversteken om gebruik te kunnen maken van de beoogde wandelpaden Kapitteldijk en bestaand schouwpad. Ondanks dat dit ook in de huidige situatie al gebeurt, wordt geadviseerd om toch om hier maatregelen te treffen.

Gezien deze onveilige oversteeklocatie is de verkeersveiligheid voor de twee varianten met aansluitende wandelpaden (Kaptitteldijk en bestaande schouwpad) beoordeeld als licht negatief (0/-).

De bestaande oversteek kan eenvoudig veiliger gemaakt worden door vanaf het parkeerterrein een kort voetpad te realiseren. In de volgende afbeelding is een voorstel opgenomen.



Voorstel oversteek van Thornsche Molen naar vogelobservatiepunt

7 Variant buitendijkse geul (en variant tijdelijke laadvoorziening)

Met betrekking tot het aspect verkeer is de enige wijziging dat er een buitendijkse geul wordt aangelegd. Hierdoor zal er gedurende een aantal maanden tijdens de aanlegfase ter hoogte van de Erlecomsedam meer verkeer rijden, zoals dit besproken is in de eerdere paragrafen. Het aantal is dusdanig beperkt en het wegennet kan dit zonder problemen verwerken, zodat geconcludeerd wordt dat in totaliteit voor het aspect verkeer sprake zal zijn van een score neutraal (0).

8 Totaaloverzicht effecten

In navolgend schema zijn alle effectbeoordelingen overzichtelijk weergegeven.

Totaaloverzicht	Voorkeursvariant (rietmoeras)	Alternatief 1 (bosontwikkeling)	Varianten waterpeil				Variant toegankelijkheid en leefbaarheid									Variant buitendijkse geul	Variant tijdelijke laadvoorziening
Aspecten en criteria							Wandelroute			Vogelobservatiepunt		Parkeervoorziening					
			+9,15 (Niet ophogen)	+9.30	+9.50	+9.65	Kraaijenhof	Kapitteldijk	Bestaand Schouwpad	Thomsche Molen	Zuidzijde rietmoeras	Thomsche Molen	Halve Galg	Erfecomseweg	Geen		
Verkeer																	
Effect op verkeersstromen tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op verkeersveiligheid tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op bereikbaarheid en toegankelijkheid tijdens en na uitvoering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 16: Stabiliteitsbepaling zandwinplas

Notitie

Onderwerp: Stabiliteitsbepaling zandwinplas Erlecom Ooijse Graaf en Erlecomse Waard
Projectnummer: 51001857
Referentienummer: SWNL0274811
Datum: 19-11-2021

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sweco Nederland B.V. is door K3 Delta B.V. gevraagd om een stabiliteitsonderzoek te verrichten naar de plas(sen) die ontstaan door zandwinning in Erlecom.

Dit onderzoek kan worden gebruikt bij de vergunningsaanvragen en het opstellen van een Milieu Effect Rapportage (MER). Hierbij is ook gekeken naar de verschillende varianten zoals opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau [12].

Door middel van dit onderzoek wordt bepaald welke taludhelling stabiel en veilig is. Voor de plas binnendijks is dit onderzoek uitgevoerd op basis van sonderingen en boringen in het veld. Voor de plas buitendijks is op basis van beschikbare data een beschouwing gemaakt die leidt tot een veilige taludhelling.

1.2 Locatie en werkzaamheden

De locatie van de toekomstige binnendijkse plas is gesitueerd tussen de Erlecomseweg en de N840, zoals te zien is in Figuur 1-1. Deze plas wordt verder benoemd als de Ooijse Graaf. Bij de variant 'Rivierdynamiek' ontstaat ook buitendijks een geul die grenst aan de bestaande plas Kaliwaal. Deze plas wordt verder benoemd als de Erlecomse Waard. In de huidige situatie ligt het maaiveld rond de Ooijse Graaf op circa NAP +10 m en in de Erlecomse Waard op NAP +10,5 m.

1.3 Voorgenomen werkzaamheden

Het winnen van zand onder een helling van 1:3 vanaf circa NAP +8 m tot NAP -20 m in de Ooijsche Graaf en de Erlecomse Waard.

In Figuur 1-1 is schematisch weergegeven wat de nieuwe situatie na het winnen van het zand wordt.

1.4 Doel

Doel van deze notitie is om met ontwerpberekeningen te bepalen onder welke taludhelling de omschreven winningen Ooijse Graaf en de Erlecomse Waard veilig kunnen worden ontgraven en of dit voldoet aan het huidige ontwerp (met taludhelling 1:3).

Sweco
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt

T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.
Business Developer Protecting Deltas
Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

Jana Steenbergen-Kajabová
Senior Adviseur Kust & Rivieren

M +31 6 51 08 80 05



Figuur 1-1: Locatie zandwinplas Ooijsche Graaf en mogelijke winning in de Erlecomse Waard

2 Uitgangspunten

2.1 Normen en richtlijnen

Als onderbouwing van de stabiliteit van de voorgenomen verdieping is CUR 113 gevolgd [1].

2.2 Grondonderzoek

2.2.1 Grondonderzoek Ooijse Graaf

In 2008 zijn acht sonderingen uitgevoerd tot een diepte van circa NAP -21 m en negen boringen tot een diepte van NAP -16 m tot -32 m [3]. In het noordwesten van het projectgebied ontbraken nog sonderingen, gezien de eis uit de CUR 113 dat er iedere 300 tot 500 m een sondering benodigd is voor het bepalen van de stabiliteit van een ontgraving. Ten tweede waren de sonderingen uit 2008 niet tot de benodigde diepte gekomen om zettingsvloeiing uit te sluiten (zie paragraaf 3.2). Voor de beoordeling op stabiliteit zijn daarom zes additionele sonderingen uitgevoerd tot de maximale reactiekracht [4]. De locaties van het oude en aanvullende grondonderzoek zijn zichtbaar in Figuur 2-1.

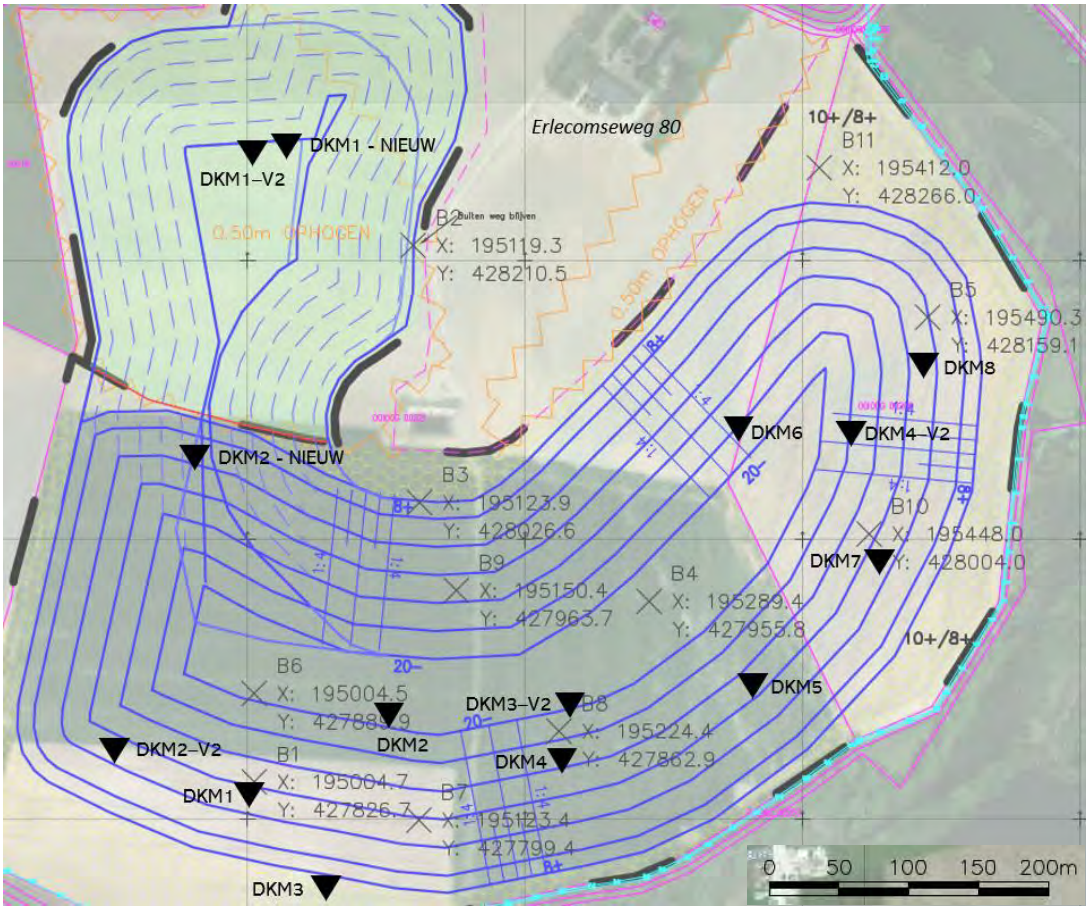
Bij sondering DKM1-NIEUW was de maximale reactiekracht bereikt op een diepte van NAP -10,0 m. Bij sondering DKM2-NIEUW was dit bij een diepte van NAP -23,5 m. Sonderingen DKM1-V2 en DKM3-V2 zijn tot een diepte van NAP -27 m gekomen. DKM2-V2 en DKM4-V2 zijn tot NAP -35 m gekomen. De sondeergrafieken van de sonderingen zijn weergegeven in Bijlage 2.

2.2.2 Grondonderzoek Erlecomse Waard

Van de Erlecomse Waard is geen grondonderzoek beschikbaar. De bodemopbouw is op deze locatie onbekend.

2.3 Bodemopbouw Ooijse Graaf

De boringen en sonderingen (uit 2008) tonen een eenduidig beeld van fijne, matig fijne/grove en grove zandlagen, met vanaf een diepte van NAP -10 m enkele dunne leemlagen. Sonderingen DKM1-NIEUW en DKM1-V2, in de noordoostelijke punt van het projectgebied, tonen tussen NAP -6 m en NAP -8 m en tussen NAP -15 m en NAP -20 m een aantal dunne kleilagen. Sondering DKM3-V2 toont kleilagen tussen NAP -18 m en NAP -24 m.



Figuur 2-1 Locatie van de oude boringen en sonderingen (B1 t/m B9 en DKM1 t/m DKM8) en de nieuwe sonderingen DKM1-NIEUW, DKM2-NIEUW en DKM1-V2 t/m DKM4-V2

2.4 (Grond)waterstanden

2.4.1 (Grond)waterstand projectgebied Ooijse Graaf

Het voornemen is om de hydrologische situatie in het gebied aan te passen. Het nieuwe peil zal komen te liggen tussen NAP +9,0 m en NAP +10,0 m. Het streefpeil moet nog blijken uit de geohydrologische modelstudie, maar zal waarschijnlijk gelijk of lager worden dan NAP +9,15 m omdat er anders een extra peilgebied zal moeten worden gecreeërd [7]. De minimale grondwaterstand in het huidige peilgebied is NAP +8,70 m [8].
Hierin is de minimale waterstand van NAP +8,70 m maatgevend voor de stabiliteitsberekeningen.

2.4.2 Waterstand Erlecomse Waard

De winput in de Erlecomse Waard is verbonden met de Kaliwaal, en daarmee ook rivier de Waal. De waterstand die gebruikt wordt voor de zettingsvloeiing berekeningen is de mediane waterstand. Deze waterstand is geïnterpoleerd tussen Spijk (NAP +9,37 m) en Nijmegen Haven (NAP +7,70 m) [11]. Hierbij is uitgekomen op een waterstand van NAP +8,54 m voor de geometrische berekeningen.

2.5 Materiaalparameters

Het volumieke gewicht en de hoek van inwendige wrijving ten behoeve van de macrostabiliteitsberekening is overgenomen uit NEN9997-1, voor zand (los, matig en vast gepakt). Voor de rekenwaarde is een materiaalfactor van 1,2 (uit NEN9997-1) voor de hoek van inwendige wrijving toegepast.

Tabel 2-1: Eigenschappen zand (NEN9997-1)

	γ_n (kN/m^3)	γ_{sat} (kN/m^3)	φ' (°)	γ_ϕ (-)	φ'_{reken} (°)
Zand matig	18	20	32,5	1,2	28,0
Zand vast	19	21	35,0	1,2	30,3

Hierin is:

γ_n	*aardvochtig volumiek gewicht*
γ_{sat}	*verzadigd volumiek gewicht*
φ'	*representatieve waarde effectieve hoek van inwendige wrijving*
γ_φ	*modelfactor voor hoek van inwendige wrijving*
φ'_{reken}	*rekenwaarde waarde effectieve hoek van inwendige wrijving*

2.6 Verkeersbelasting

Er is een verkeersbelasting van 15 kN/m^2 over een lengte van 2,5 m toegepast in de macrostabiliteitsberekening. Dit is de maximale verwachtte belasting en komt overeen met ≥4 maximaal beladen zandauto's met 1 m onderlinge afstand [6]. Deze belasting is gezet op de scheiding van het maaiveld met de minimale waterstand van NAP +8,70 m (zie Bijlage 3 voor figuren). Deze belasting geldt enkel tijdens de uitvoering. In de toekomstige situatie zal er alleen aan de noordzijde landbouwkundig gebruik plaats vinden aansluitend aan de landbouwgrond, omdat aan de overige zijden tussen NAP +8 m en NAP +10 m rietmoeras wordt aangelegd. Om deze reden is dit een voldoende worstcase aannamen.

2.7 Programmatuur

De plas Ooijse Graaf is beoordeeld op macrostabiliteit met de software D-Stability v20.2.1. De methode Bishop is gebruikt, aangezien een cirkelvormig glijvlak wordt verwacht en er geen sprake is van opdrukken. Als uitgangspunt voor de stabiliteitsberekening is een maatgevend profiel genomen, gepresenteerd in Bijlage 1. Dit profiel is maatgevend vanwege de dieptste ontgraving (tot NAP -20 m).

Het risico op zettingsvloeiing is in Excel bepaald door de conusweerstand te plotten tegen de relatieve dichtheid bepaald met Baldi [5].

3 Resultaat beoordeling

Om te beoordelen bij welke taludhelling er veilig zand kan worden gewonnen, is er voor de zandwinplas Ooijse Graaf een beoordeling uitgevoerd op macrostabiliteit en zettingsvloeiing.
Van de Erlecomse Waard is geen grondonderzoek beschikbaar waardoor de stabiliteit en de dichtheid van de zandlagen niet kan worden bepaald. Daarom is voor het bepalen van de veilige taludhelling van de mogelijke zandwinplas daar enkel een geometrische benadering (paragraaf 3.2.3) uitgevoerd.

3.1 Macrostabiliteit

De geometrie (taludhelling 1:3) en de bodemopbouw zijn overgenomen uit de tekeningen van de nieuwe situatie (Bijlage 1) en de sonderingen (Bijlage 2). De berekende veiligheidsfactor met het model Bishop is 1,48. De glijcirkel is gepresenteerd in Bijlage 3. Dit is ruim meer dan de vereiste factor in de risicobeschouwing voor dit model van 1,30 [1], waardoor de zandwinput met een talud van 1:3 als stabiel is beoordeeld voor de gebruikersfase.

3.2 Zettingsvloeiing

Voor het beoordelen van de gevoeligheid voor bres- en verwekingsvloeiing (ofwel zettingsvloeiing) tijdens de ontgraving wordt gebruik gemaakt van de werkwijze van CUR 113, deel O, paragraaf 6.2.2.1 [1]. Voor het optreden van zettingsvloeiing moet volgens CUR 113 aan alle drie de criteria worden voldaan:
1. Er moet sprake zijn van een inleidend mechanisme.
2. Het zand moet verwekingsgevoelig zijn, dus voldoende losgepakt;
3. De taludgeometrie moet ongunstig zijn.

Om risico op het optreden van zettingsvloeiing uit te sluiten wordt geanalyseerd of minimaal aan één van de criteria niet wordt voldaan.

3.2.1 Inleidend mechanisme

Aangezien de ontgraving van de zandwinplas een inleidend mechanisme voor zettingsvloeiing kan zijn, wordt aan dit criteria voldaan.

3.2.2 Dichtheid zandlagen

Het gebied tussen 0,7 en 1,5 maal de putdiepte is het meest gevoelig voor verweking [1]. Uitgaande van een maaiveld op NAP +8 m (het punt waar de flauwe oevers overgaan in een 1:3 talud) en een bodemdiepte van NAP -20 m ligt dit verwekingsgevoelige gebied van NAP -11,6 m tot NAP -34 m. Indien de maximale reactiekracht van de sondeerinstallatie wordt bereikt op minstens 1,2 maal de putdiepte (NAP -25,6 m) kan geconcludeerd worden dat er geen zettingsvloeiing mogelijk is [10].

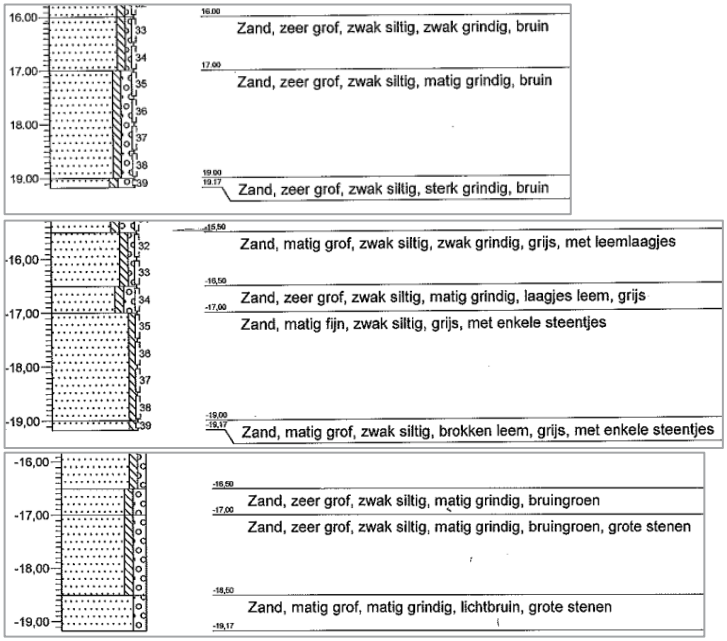
De conusweerstand van alle sonderingen en de lijn van de conusweerstand horend bij een relatieve dichtheid volgens Baldi [5] van 50% zijn zichtbaar in Bijlage 4. Vanuit de sonderingen blijkt dat het grootste gedeelte duidelijk uit vast zand bestaat. Bij een aantal sonderingen zijn los tot matig gepakte lagen van minder dan 1 meter aanwezig. Dit geeft geen risico voor vloeiing. Een samenvatting van de analyse van de sonderingen is opgenomen in Tabel 3-1. De risicovolle locaties worden hieronder behandeld. Losgepakte lagen minder dan 20 cm zijn niet in de tabel meegenomen.

Tabel 3-1 Risico op zettingsvloeiing door losgepakte laag per sondering

Sondering (naam)	Gesondeerde diepte (NAP+m)	Los gepakte lagen (NAP + m)	Laagdikte losgepakte laag (m)	Risico tot gesondeerde diepte (ja/nee)	Risico tot ontwerpdiepte NAP -20 m (ja/nee/mogelijk)
DKM1	-24	Tussen -17 en -18	<1	Nee	Mogelijk
DKM2	-20	Tussen -12,5 en -13,5 Tussen -16,5 en -18	<1 >1	Ja	Ja
DKM3	-22	Nee	-	Nee	Mogelijk
DKM4	0	-	-	Mogelijk	Mogelijk
DKM5	-20	Tussen -12,3 en -12,8	<1	Nee	Mogelijk
DKM6	-23	Tussen -17,5 en -17,7 Tussen -18,9 en -19,3 Tussen -19,7 en -20,3 Tussen -20,7 en -21,5	<1 <1 <1 <1	Nee	Mogelijk
DKM7	-21	Tussen -12,4 en -13,0 Tussen -16,3 en -16,6	<1 <1	Nee	Mogelijk
DKM8	-24	Nee	-	Nee	Mogelijk
DKM1-NIEUW	-10	Tussen -5,5 en -6,0 Tussen -7,0 en -7,3 Tussen -7,6 en -8,5 Tussen -8,7 en -8,9	<1 <1 <1 <1	Nee	Mogelijk
DKM2-NIEUW	-24	Tussen -18,7 en -19,0 Tussen -19,3 en -19,6 Tussen -20,0 en -20,3 Tussen -21,1 en -22,4 Tussen -22,5 en -22,7	<1 <1 <1 >1 <1	Ja	Ja
DKM1-V2	-26	Tussen 1,5 en 0,5 Tussen -5,8 en -6,4 Tussen -6,5 en -7,9 Tussen -8,8 en -9,7 Tussen -10,8 en -11,1 Tussen -14,9 en -15,9 Tussen -16,1 en -16,8 Tussen -18,7 en -19,5	<1 <1 >1 <1 <1 <1 <1 <1	Ja	Ja
DKM2-V2	-35	Tussen 4,0 en 3,6 Tussen -0,1 en -1,0 Tussen -8,2 en -8,5	<1 <1 <1	Nee	Nee
DKM3-V2	-27	Tussen 3,3 en 2,4 Tussen -0,5 en -0,9 Tussen -5,2 en -5,9 Tussen -7,0 en -7,5 Tussen -17,7 en -18,4 Tussen -18,5 en -19,1 Tussen -19,5 en -20,5 Tussen -20,7 en -21,2 Tussen -22,8 en -23,3 Tussen -23,3 en -23,6	<1 <1 <1 <1 <1 <1 <1 <1 <1 <1	Nee	Nee
DKM4-V2	-35	Tussen 3,0 en 2,4 Tussen -0,1 en -0,5 Tussen -20,0 en -20,2	<1 <1 <1	Nee	Nee

3.2.2.1 DKM2

Bij sondering DKM2 is volgens de relatieve dichtheid-bepaling van Baldi een los/matig gepakte laag van 1,5 m aanwezig. De drie boringen (B6, B7 en B8) rondom deze sondering geven allen zeer/matig grof of matig fijn zand (zwak siltig) aan op deze diepte zonder kleiige of humeuze lagen (zie Figuur 3-1 en voor locaties Figuur 2-1). Op deze diepte, van NAP -16,5 m tot -18,0 m, is dus rond sondering DKM2 zettingsvloeiing niet uit te sluiten.



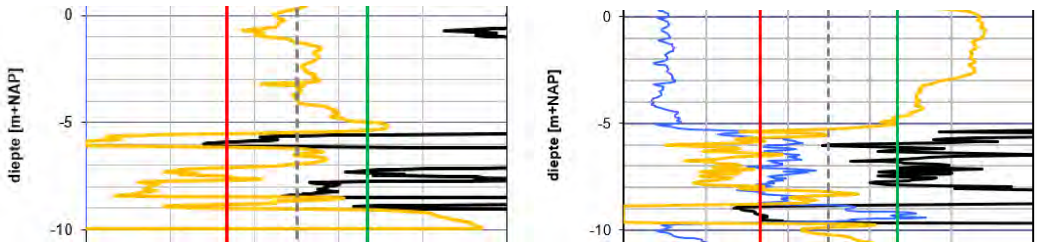
Figuur 3-1 Boringen B6, B7 en B8 (van boven naar beneden)

3.2.2.2 DKM2-NIEUW

Sondering DKM2-NIEUW is tot een diepte van NAP -23,5 m gekomen. Een risicovolle laag (dikte 1,3 m >1 m) is hier van NAP -21,1 m tot NAP -22,4 m aanwezig. Dit is nét onder de te graven diepte van NAP -20,0 m. Door trillingen van het materieel kan vloeiing alsnog geïnitieerd worden, waardoor dit een risico vormt.

3.2.2.3 DKM1-V2

Sondering DKM1-V2 is op ongeveer dezelfde locatie gezet als sondering DKM1-NIEUW. Beide sondeergrafieken tonen een matig tot losgepakte laag tussen NAP -5,3 m en NAP -8,5 m. Bij DKM1-NIEUW (linker figuur) is de relatieve dichtheid (gele lijn) echter rond de NAP -7 m hoger dan 50% (rode lijn) waardoor de losgepakte lagen onderbroken worden. Bij DKM1-V2 (rechter figuur) is dit niet het geval en zit er een losgepakte laag van 1,4 m dik tussen NAP -6,5 m en NAP -7,9 m. Dit is risicovol voor verweking.



Figuur 3-2 Sondering DKM1-NIEUW (links) en DKM1-V2 (rechts) uitgezet tegen relatieve dichtheid waarin links van rode lijn losgepakt zand is

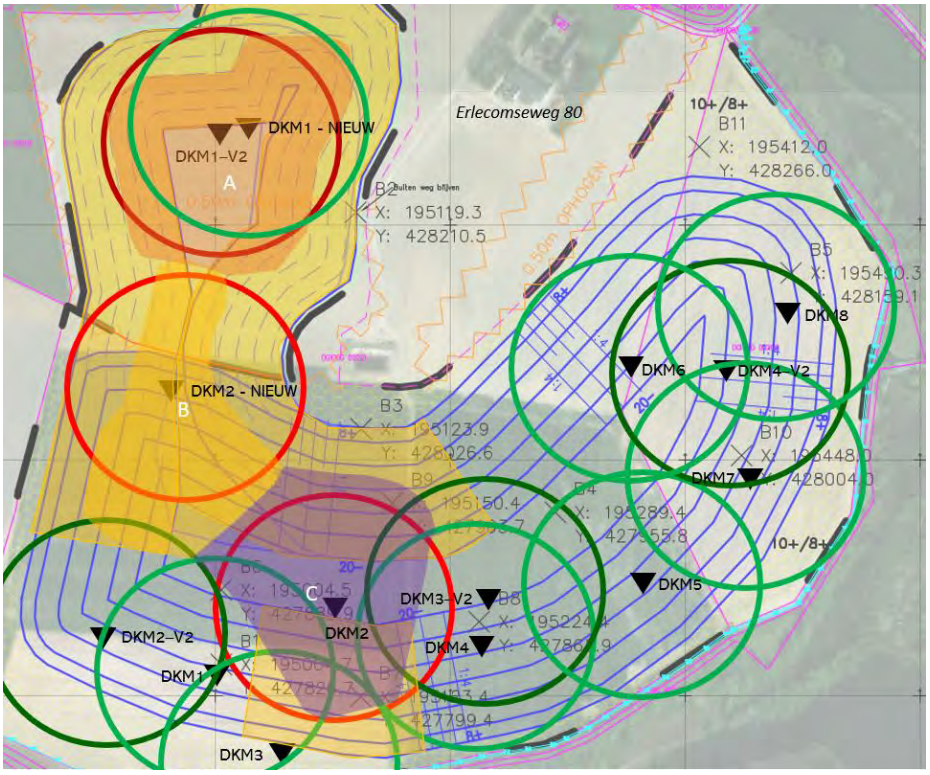
3.2.2.4 Sonderingen met mogelijk risico

Voor acht sonderingen is geconcludeerd dat hier een ‘mogelijk’ risico is voor verwekingsvloeiing. Dit houdt verband met de diepte die is bereikt met de sonderingen. Aangezien verwekingsvloeiing op grotere diepten niet zijn uit te sluiten wordt de bodemopbouw overgenomen van de dichtsbijzijnste diepe sondering (V2). In de sonderingen is te zien dat de vier diepe sonderingen onder de NAP -20 m ongeveer dezelfde bodemopbouw tonen met enkel vaste lagen. Geconcludeerd kan worden is dat op een grote diepte de ondergrond vast genoeg is voor zettingsvloeiing.

Sondering	Bodemopbouw grote diepte; van sondering
DKM1	DKM2-V2
DKM2	DKM3-V2
DKM3	DKM2-V2
DKM4	DKM3-V2
DKM5	DKM4-V2
DKM6	DKM4-V2
DKM7	DKM4-V2
DKM8	DKM4-V2
DKM1-NIEUW	DKM1-V2
DKM2-NIEUW	DKM1-V2 en DKM2-V2

3.2.2.5 Gebieden met risico op zettingsvloeiing, o.b.v. pakkingsdichtheid

De begrenzingen van de gebieden met een risico op zettingsvloeiing en de bijbehorende taluddelen (geel gearceerd) zijn aangeduid in Figuur 3-3.



Figuur 3-3 Verwekingsgevoelige locaties (A, B en C) op basis van geanalyseerde sonderingen. De groene cirkels geven aan dat er geen risicovolle losgepakte zandlagen in een sondering aanwezig waren, rode cirkels geven aan dat er wel losgepakte lagen aanwezig waren

In gebied A is er risico op zettingsvloeiing tussen NAP -6,5 m en NAP -7,9 m.
In gebied B is het gebied op een diepte tussen ongeveer NAP -21 m en NAP -22,5 m risicovol. In het zuidoosten van B loopt deze zettingsgevoelige laag op naar een hoogte tussen de NAP -16,5 m en NAP -18,0 m. Op deze hoogte bevindt zich in gebied C de laag met licht verhoogd risico op zettingsvloeiing.
De verwekingsgevoelige lagen zijn nader beschouwd op basis van een geometrische toets, om een veilige ontgravingshelling te bepalen.

3.2.3 Geometrische benadering

3.2.3.1 Ooijse Graaf Erlecom

Met de geometrische toets wordt de minimale taludhelling bepaald waarbij er geen zettingsvloeiing kan optreden. Als het talud van de ontgraving gelijk of flauwer is dan de berekende taludhelling zullen verwekingsgevoelige lagen van maximaal 3 m geen risico zijn. Dit wordt berekend volgens CUR113 [1] met onderstaande formules.

$$\alpha_r = 1{:}4 * \left(\frac{H_r}{30}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$H_r = H_{onder\ water} + H_{boven\ water} * \frac{\gamma_{dry}}{\gamma_{sat} - \gamma_{water}}$$

Met

α_r:	Taludhelling [-]
H_r:	Fictieve kruinhoogte [m NAP]
$H_{onder\ water}$:	Hoogte taluddeel onder water [m]
$H_{boven\ water}$:	Hoogte taluddeel boven water [m]
γ_{dry}:	Dichtheid droog zand [kN/m^3]
γ_{nat}:	Dichtheid nat zand [kN/m^3]

De berekening van de geometrische toets leidt tot veilige helling van 1:4 (zie Figuur 3-4). De berekende minimale taludhelling is flauwer dan de taludhelling van 1:3 in het ontwerp van de toekomstige zandwinput. De zandwinput met een helling van 1:3 is dus volgens de geometrische toets gevoelig voor zettingsvloeiing.

Projectnummer:	51005718
Project	Zandwinning Erlecom stabiliteitsberekeningen
Betreft:	Rekenputdiepte en rekentaludhelling

SWECO

bodem_put	-20,00	*m+NAP*
maaiveld	10,00	*m+NAP*
waterstand	8,70	*m+NAP*
H_ow	28,70	*m*
H_bw	1,30	*m*
y_bov	18,00	*kN/m³*
y_nat	20,00	*kN/m³*
y_water	9,81	*kN/m³*
Hr	31,00	*m*
fictief maaiveld	11,00	*m+NAP*
α_r	0,247	*rad*
α_r 1 op	4,044	*m*

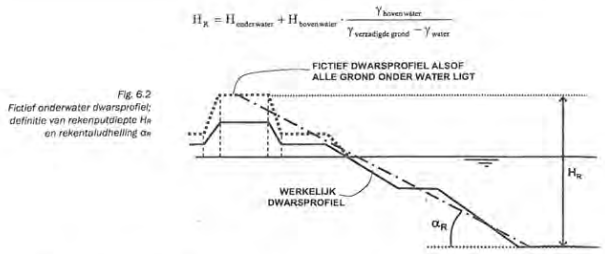


Fig. 6.2
Fictief onderwater dwarsprofiel; definitie van rekenputdiepte H_R en rekentaludhelling α_R

3. Er wordt een combinatie van het *verwekingsgevoeligheid-criterium* en het *geometrie-criterium* beschouwd. De maximaal toelaatbare dikte van de lagen met een relatieve dichtheid kleiner dan 50%, is vergroot tot 3 m en het geometriecriterium is verruimd tot de eis dat de rekentaludhelling α_R flauwer moet zijn dan $1 : 4 \cdot (H_R/30m)^{1/3}$.

Figuur 3-4 Geometrische toets zettingsvloeiing zandwinput Ooijse Graaf

3.2.3.2 Erlecomse Waard

Aangezien zonder grondonderzoek de kans op verweking door losgepakte zandlagen niet kan worden bepaald wordt enkel het geometrie-criterium beschouwd. Volgens de CUR 113 is de kans op zettingsvloeiing verwaarloosbaar als de rekentaludhelling α_r flauwer is dan:

$$\alpha_r = 1{:}7 * \left(\frac{H_r}{30}\right)^{\frac{1}{3}}$$

De veilige helling is afhankelijk van de toekomstige diepte van de zandwinplas. Onderstaande tabel toont de helling waarvoor geen zettingsvloeiing zal optreden voor verschillende diepten. Hierbij is uitgegaan van een maaiveldhoogte van NAP +10,5 m).

Tabel 3-2 Veilige taludhelling voor zettingsvloeiing op basis van het geometrie-criterium voor verschillende diepten van de zandwinplas in de Erlecomse Waard

Diepte put (m)	Bodem put (NAP + m)	Veilige helling
25	-14,5	1:6,8
20	-9,5	1:6,3
15	-4,5	1:5,8
10	0,5	1:5,1

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Resultaat berekeningen

4.1.1 Erlecom Ooijse Graaf

In de uitvoeringsfase kan het risico op zettingsvloeiing niet volledig worden uitgesloten. Op basis van de analyse is op enkele locaties een risico op het optreden van zettingsvloeiing geconstateerd wanneer het ontwerp wordt aangehouden met een gehele winbak met een taludhelling van 1:3. Door de resultaten van alle sonderingen te combineren zijn de verwekingsgevoelige locaties begrensd (zie Figuur 3-3). Er is een verhoogd risico op verwekingsvloeiing op de volgende locaties:

- Sondering DKM2 met de verwekingsgevoelige laag tussen NAP -16,5 m en NAP -18,0 m;
- Sondering DKM2-NIEUW met de verwekingsgevoelige laag tussen NAP -21,0 m en NAP -22,5 m;
- Sondering DKM1-V2 met een verwekingsgevoelige laag tussen NAP -6,5 m en NAP -7,9 m.

De geometrische toets toont aan dat de zandwinput niet gevoelig is voor verwekingsvloeiing bij het hanteren van een helling van 1:4 of flauwer. Het risico op het optreden van zettingsvloeiing voor zettingsgevoelige lagen tot een dikte van 3 m wordt dan verwaarloosbaar. De sonderingen tonen enkel zettingsgevoelige lagen tot 1,5 m dik.

4.1.2 Erlecomse Waard

Aangezien de bodemopbouw in het voorland onbekend is moet het strenge geometrie-criterium worden gebruikt voor de beoordeling. Dit geometrie-criterium leidt tot flauwe taludhellingen, welke veilig zijn voor zettingsvloeiing. Voor een diepte van de put van 25 m moet de taludhelling 1:6,8 zijn om het risico op zettingsvloeiing te vermijden. Voor 20 m diep is dit 1:6,3; voor 15 m diep is dit 1:5,8 en voor 10 m diep is dit 1:5,1.

4.2 Aanbevelingen voor het ontwerp en de uitvoering

Voor de zandwinplas te Ooijse Graaf kan het risico op zettingsvloeiing worden uitgesloten wanneer de taludhellingen onder de gele vlakken in Figuur 3-3 met een helling van 1:4 worden ontgraven in plaats van met 1:3. Een taludhelling van 1:3 kan dus niet in de gehele zandwinplas.
Op basis van deze bevindingen is de winbak aangepast zoals weergegeven in Bijlage 1. Deze winbak met aangepaste taludhellingen voldoet aan de eisen volgens CUR113.

De sonderingen DKM1-V2 (van NAP +2,0 m tot NAP +0,5 m en NAP -8,7 m tot NAP -9,6 m), DKM3-V2 (van NAP -18,0 m tot NAP -24,0 m zandige klei) en DKM2 (van NAP -11,0 m tot NAP -13,5 m zandige klei) tonen aan dat er in het gebied ook kleilagen van dikker dan 0,5 m aanwezig zijn. De CUR113 schrijft voor dat deze met geschikt materieel verwijderd dienen te worden.

Voor de Erlecomse Waard geldt dat de beoogde bodemdiepte de veilige taludhelling zal bepalen.

5 Referenties

[1] CUR-aanbeveling 113 - Oeverstabiliteit bij zandwinputten. CUR bouw & infra, 2008.
[2] NEN9997-1, Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels (2016)
[3] Boringen Fugro 2008, Kraaijenhof, 6008-0195-000
[4] Geotechnisch grondonderzoek aan de Erlecomseweg te Erlecom, Veldwerkbureau, 7 juli 2021, Projectnummer: 104363-51005718
[5] Baldi, G.E.A., Design parameters for sands from CPT, Proceedings 2nd European Symposium on penetration Testing, Amsterdam, 1982.
[6] KPR sheet Verkeersbelasting en macrostabiliteit, 28-7-2016
[7] Gebiedsontwikkelling Ooijse Graaf Hydrologsiche modelstudie, Witteveen&Bos
[8] Peilbesluiten en polderpeil Waterschap Rivierenland, GIS, 18-11-2021
[9] Zandwinput Erlecom Rapportage geotechnisch onderzoek, Fugro, projectnr. 2421-197355, documentnr. 2421-197355-21-R01, Definitief, 28-09-2021
[10] Notitie stabiliteit verdieping bestaande zandwinput Valburg, Sweco, Projectnummer: 361011, Referentienummer: SWNL0268729, 12-11-2020
[11] Tienjarig overzicht 1981-1990 : presentatie van afvoeren, waterstanden, watertemperaturen, golven en kustmetingen, Rijkswaterstaat, 01-01-1994
[12] Notitie Reikwijdte en Detailniveau Ooijse Graaf — klimaatbuffer, natuurbeleving en vergroten rietmoeras door middel van zandwinning, K3Delta, Concept, 19-08-2021

Verantwoording

Titel	Stabiliteitsbepaling zandwinplas Erlecom Ooijse Graaf en Erlecomse Waard
Projectnummer	51001857
Referentienummer	SWNL0274811 Notitie Zandwinning Erlecom D2.0.docm
Revisie	Definitief 2.0
Datum	19-11-2021
Auteur	Martine Stam
E-mailadres	Martine.stam@sweco.nl
Gecontroleerd door	Maurits Kampen
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Arjen van den Ouden
Paraaf goedgekeurd	

Bijlage 1 Nieuwe situatie Ooijse Graaf na zandwinning

194200 194400 194600 194800 195000 195200 195400 195600 195800 196000

428400 428200 428000 427800 427600

B09
X: 194999.0
Y: 428257.0

B2
X: 195120.8
Y: 428210.9

0.50m OPHOGEN

B10
X: 194970.0
Y: 428[illegible].0

B3
X: 195125.1
Y: 428027.8

B9
X: 195152.0
Y: 427965.4

B4
X: 195291.3
Y: 427957.9

X: 194954.0
Y: 427906.0

B11

B6
X: 195004.5
Y: 427889.9

B12
X: 195222.0
Y: 427910.0

B8
X: 195227.1
Y: 427852.7

E1
X: 195006.6
Y: 427814.8

B7
X: 195126.8
Y: 427801.1

10+/8+

B11
X: 195412.0
Y: 428266.0

B5
X: 195490.7
Y: 428148.2

B13
X: 195406.0
Y: 428092.0

B10
X: 195448.0
Y: 428004.0

N

0 50 100 150 200m

KADASTRALE GRENS EN PERCEELAANDUIDING
(kadata 2010)

CONTOURLIJNEN WINNING
(Hoogten in m tov NAP)

CONTOURLIJNEN TIJDELIJKE WINNING
(Hoogten in m tov NAP)

ZANDPLAS
Ca. 8m+NAP / 20m-NAP
20,8 Ha

BUITENGRENS

VERLAAGD AANGELEGDE NATUUROEVERS (gemiddeld Ca. 1m onder maaiveld)
Ca. 10m+NAP / 8m+NAP
10,8 Ha

NATUUR NOORD-WESTELIJKE PERCEEL
1NAP
1,2 Ha

TIJDELIJKE WINNING, OPLEVEREN ALS LANDBOUWGROND
Tijdelijke winning tot Ca. 20m-NAP
7,5 Ha

Opleveren op 0,50m boven huidig maaiveld
Ca. 10,50m+NAP
9,0 Ha

Splitsing perceel

INSTEEK EN BODEM ZUIDELIJKE WATERGANG
(meting 2008)

Boringen 27-10-21

Talud

Project :	E038 | Erlecom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhof
Onderdeel :	Technische tekening zandwinning
Afdeling :	Gebiedsontwikkeling
Opmerking(en) :	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld
Bestand :	E038-210225-verschuiven winbak-Rev04.dwg

Datum :	18-11-2021
Getekend :	EDV
Schaal :	1:5.000
Status :	Concept
Formaat :	A3
Blad :	1 van 1

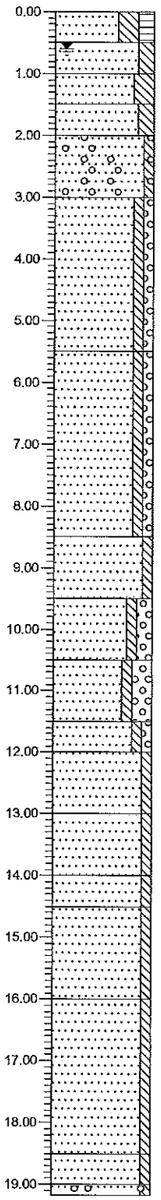
03			
02			
01			
Rev00	18-11-2021	EDV	----

C:\Users\emmerv\OneDrive - Antea Group\Documenten\Projecten\E038-Erlecom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhof\01-Ontwerp\01-Dwg

Bijlage 2 Locaties en sondeergrafieken sonderingen

Boring: b1 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, brokken leem, donkerbruin

0.50 Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin

1.00 Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtbruin

1.50 Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin

2.00 Zand, matig grof, zwak siltig, sporen grind, lichtbruin

3.00 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

5.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

8.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, lichtbruin

9.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin

10.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, lichtbruin

11.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

12.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, laagjes leem, lichtbruin

13.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, lichtgrijs

14.00 Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

14.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs

16.00 Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

18.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs

19.00 Zand, matig grof, zwak siltig, sporen grind, grijs

19.17

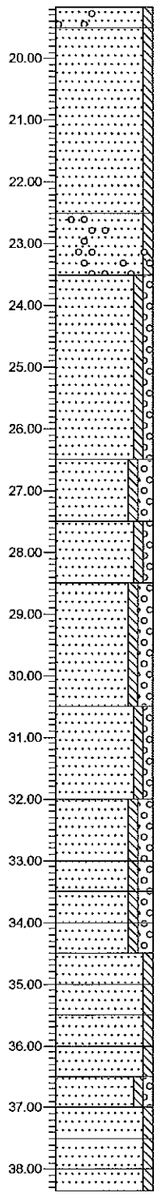
Uitvoering: 24-04-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 60 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester:

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: b1 - 2 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



19.17
19.50 Zand, matig grof, zwak siltig, sporen grind, grijs
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

22.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, sporen grind, brokken leem, grijs

23.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

26.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

27.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

28.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

30.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

32.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

33.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
33.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
34.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, brokken leem, grijs
34.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
35.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
35.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
36.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
36.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, brokken leem, grijs
37.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
37.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
38.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
38.34

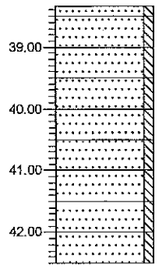
Uitvoering: 24-04-2008	X:	MV (m tov NAP):	GHG (cm tov MV):	Bk PB (m tov NAP):
	Y:	GWS (cm tov MV): 60	GLG (cm tov MV):	Boormeester:

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: b1 - 3 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

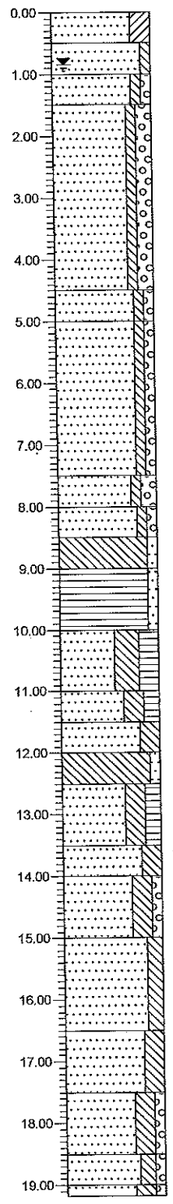


38.34 / 38.50	Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
39.00	Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
39.50	Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
40.00	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
40.50	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
41.00	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
41.50	Zand, matig grof, zwak siltig, brokken leem, grijs
42.00	Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
42.50	Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs

Uitvoering: 24-04-2008	X:	MV (m tov NAP):	GHG (cm tov MV):	Bk PB (m tov NAP):
	Y:	GWS (cm tov MV): 60	GLG (cm tov MV):	Boormeester:

Boring: b4 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00 Zand, matig fijn, kleïg, bruin
0.50 Zand, matig grof, zwak siltig, bruin
1.00 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin
1.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

4.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin
5.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

7.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin
8.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs, met leemlaagjes
8.50 Leem, zwak zandig, grijs
9.00 Veen, zwak zandig, bruin

10.00 Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, sterk humeus, bruingrijs

11.00 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, bruin
11.50 Zand, zeer fijn, sterk siltig, bruingrijs, met leemhoudende laagjes
12.00 Leem, vast, zwak zandig, grijs, met zandhoudende laagjes
12.50 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, grijsbruin, met leemlaagjes

13.50 Zand, matig grof, sterk siltig, grijsbruin, met leemlaagjes
14.00 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruingrijs

15.00 Zand, matig grof, matig siltig, bruin

16.50 Zand, matig fijn, sterk siltig, bruin

17.50 Zand, matig grof, sterk siltig, zwak grindig, bruin

18.50 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, bruin
19.00 Zand, matig grof, sterk siltig, zwak grindig, bruin, met leemlaagjes
19.17

Uitvoering: 23-04-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 84 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester:

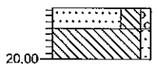
kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: b4 - 2

Veldclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



19.17
19.50 Zand, matig grof, sterk siltig, zwak grindig, bruin, met leemlaagjes
20.00 Leem, vast, zwak zandig, grijs, met zandlaagjes, met zandlaagjes

Uitvoering: 23-04-2008	X:	MV (m tov NAP):	GHG (cm tov MV):	Bk PB (m tov NAP):
	Y:	GWS (cm tov MV): 84	GLG (cm tov MV):	Boormeester:

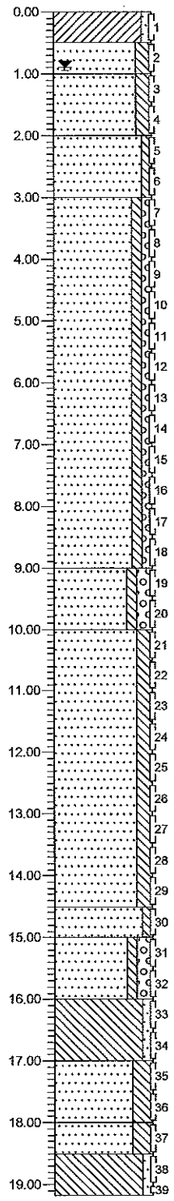
kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119

6008-0195-000

Boring: B2 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00 Klei, zwak zandig, donkerbruin

0.50 Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin

1.00 Zand, matig fijn, matig siltig, brokken leem, lichtbruin

2.00 Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken leem, lichtbruin

3.00 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

9.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, laagjes leem, bruin

10.00 Zand, matig grof, matig siltig, bruin

14.50 Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

15.00 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, laagjes leem, bruin

16.00 Leem, vast, zwak zandig, grijs, met zandhoudende laagjes

17.00 Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs

18.00 Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijs

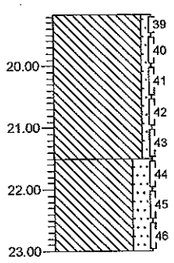
18.50 Leem, vast, zwak zandig, grijs, met zandhoudende laagjes

19.17

Uitvoering: 06-05-2008 X: MV (m tov NAP): GHG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP):
Y: GWS (cm tov MV): 90 GLG (cm tov MV): Boormeester:

Boring: B2 - 2 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



19.17
Leem, vast, zwak zandig, grijs, met zandhoudende laagjes

21.50
Leem, vast, sterk zandig, grijs, met zandhoudende laagjes

23.00

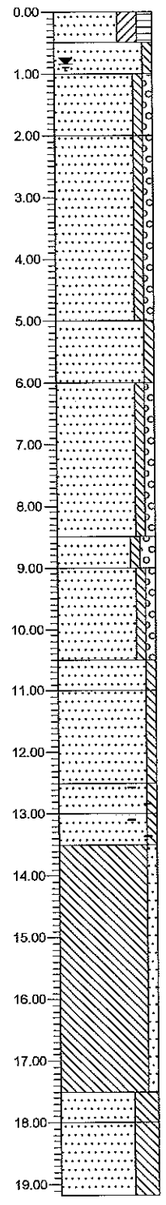
Uitvoering: 06-05-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 90 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester:

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: B3 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00 Zand, matig fijn, kleïg, matig humeus, grijsbruin

0.50 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbruin

1.00 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

2.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

5.00 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbruin

6.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin, grote stenen

8.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin, grote stenen

9.00 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

10.50 Zand, matig grof, zwak siltig, brokken leem, lichtbruin

11.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, geelbruin

12.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, resten hout, donkergrijs

13.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, resten hout, brokken leem, donkergrijs

13.50 Leem, matig vast, zwak zandig, grijs

17.50 Zand, uiterst fijn, matig vast, uiterst siltig, brokken leem, grijs

18.00 Zand, uiterst fijn, matig vast, uiterst siltig, grijs

19.17

Uitvoering: 05-05-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 84 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester:

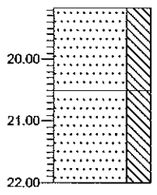
kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119

6008-0195-000

Boring: B3 - 2 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



19.17
Zand, uiterst fijn, matig vast, uiterst siltig, grijs

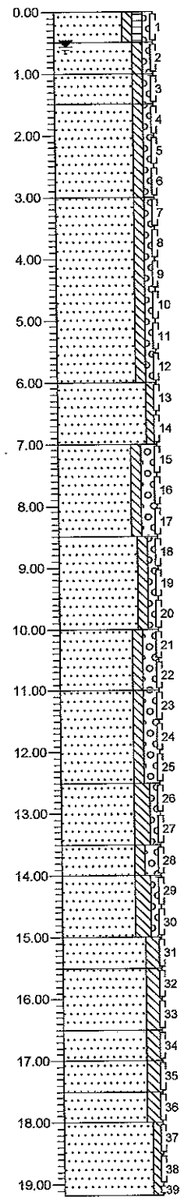
20.50
Zand, uiterst fijn, matig vast, uiterst siltig, brokken leem, grijs

22.00

Uitvoering: 05-05-2008	X:	MV (m tov NAP):	GHG (cm tov MV):	Bk PB (m tov NAP):
	Y:	GWS (cm tov MV): 84	GLG (cm tov MV):	Boormeester:

Boring: b5 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, bruin
0.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin
1.00
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin
1.50
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

3.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

6.00
Zand, matig grof, zwak siltig, bruin
7.00
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

8.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

10.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin
11.00
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel

12.50
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, bruingeel
13.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel
14.00
Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, bruingeel

15.00
Zand, matig fijn, matig siltig, bruingeel
15.50
Zand, matig fijn, matig siltig, bruin

16.50
Zand, matig fijn, matig siltig, bruin, met leemhoudende laagjes
17.00
Zand, matig fijn, matig siltig, bruin, met leemhoudende laagjes
17.50
Zand, matig grof, matig siltig, bruin
18.00
Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

19.17

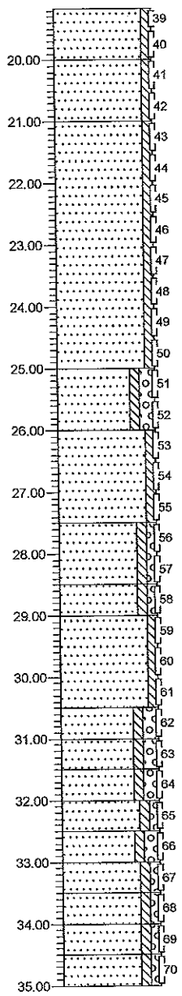
Uitvoering: 18-04-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 56 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester:

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: b5 - 2 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



19.17 Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

20.00 Zand, matig grof, zwak siltig, bruin, met leemhoudende laagjes

21.00 Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

25.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

26.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs .

27.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

28.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

29.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs

30.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

31.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

31.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

32.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

32.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

33.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

33.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

34.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

34.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

35.00

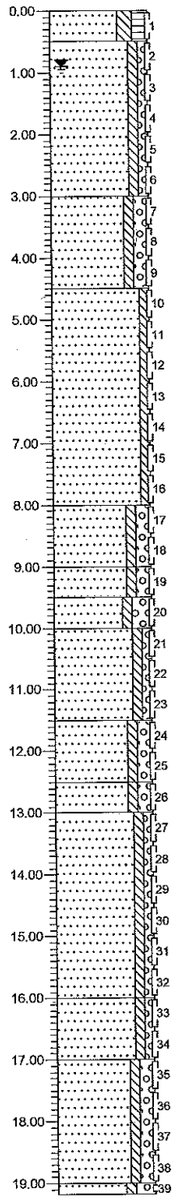
Uitvoering: 18-04-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 56 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester:

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: B6 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00
Zand, matig grof, matig siltig, matig humeus, bruinzwart, met kleilaagjes
0.50
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

3.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

4.50
Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

8.00
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

9.00
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruin, met stenen
9.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, bruin, met stenen
10.00
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

11.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

12.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, laagjes leem, bruingrijs
13.00
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs

16.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

17.00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

19.00
19.17
Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, bruin

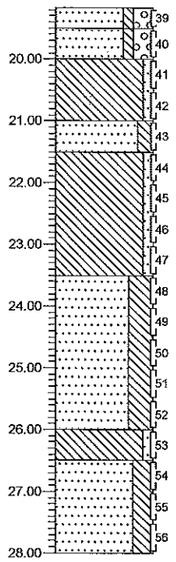
Uitvoering: 14-05-2008 X: MV (m tov NAP): GHG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP):
Y: GWS (cm tov MV): 90 GLG (cm tov MV): Boormeester: jbd

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: B6 - 2 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



19.17
19.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, bruin
20.00 Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig, grijs, met stenen
Leem, vast, zwak zandig, grijs
21.00
Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, grijs
21.50 Leem, vast, zwak zandig, grijs, met zandhoudende laagjes
23.50
Zand, zeer fijn, uiterst siltig, grijs, met leemlagen
25.00
Leem, vast, zwak zandig, grijs, met zandhoudende laagjes
26.50 Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs
28.00

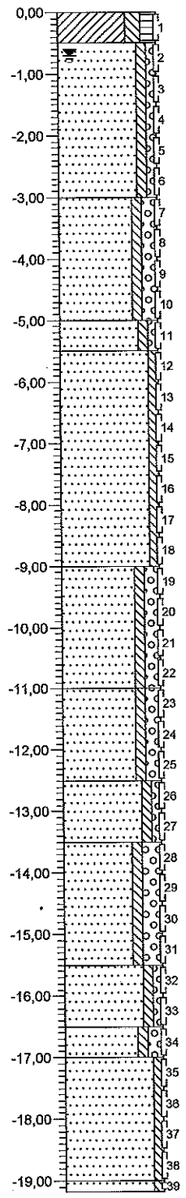
Uitvoering: 14-05-2008	X:	MV (m tov NAP):	GHG (cm tov MV):	Bk PB (m tov NAP):
	Y:	GWS (cm tov MV): 90	GLG (cm tov MV):	Boormeester: jbd

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: B7 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104 jbd



0,00
Klei, matig siltig, matig humeus, bruinzwart
-0,50
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin, met leemlaagjes

-3,00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

-5,00
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin
-5,50
Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

-9,00
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

-11,00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin, met stenen

-12,50
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs, met leemlaagjes

-13,00
Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, grijs, met stenen

-15,50
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs, met leemlaagjes

-16,50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, laagjes leem, grijs
-17,00
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs, met enkele steentjes

-19,00
-19,17
Zand, matig grof, zwak siltig, brokken leem, grijs, met enkele steentjes

Uitvoering: 16-05-2008 X: MV (m tov NAP): GHG (cm tov MV):
Y: GWS (cm tov MV): 70 GLG (cm tov MV):

Boormeester: jpj

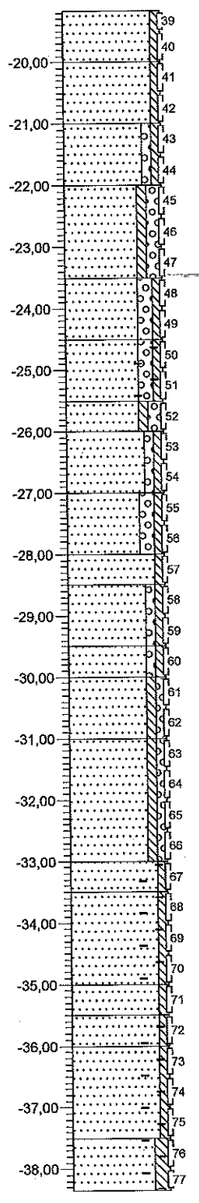
BORING VOLGENS NEN 5119

6008-0195-000

kraaienhof

Boring: B7 - 2 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104 jbd



-19,17 Zand, matig grof, zwak siltig, brokken leem, grijs, met enkele steentjes

-20,00 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

-21,00 Zand, matig grof, zwak grindig, zwak siltig, grijs

-22,00 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

-23,50 Zand, zeer grof, matig grindig, zwak siltig, grijs

-24,50 Zand, zeer grof, matig grindig, zwak siltig, resten hout, grijsbruin

-25,50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijsbruin

-26,00 Zand, zeer grof, zwak grindig, zwak siltig, grijsbruin

-27,00 Zand, uiterst grof, matig grindig, zwak siltig, grijsbruin, met grote keien

-28,00 Zand, uiterst grof, zwak siltig, grijsbruin

-28,50 Zand, matig grof, zwak grindig, zwak siltig, grijsbruin

-29,50 Zand, zeer grof, zwak grindig, zwak siltig, grijsbruin

-30,00 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, brokken leem, grijsbruin

-31,00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, brokken leem, grijsbruin

-33,00 Zand, zeer grof, zwak siltig, resten hout, grijsbruin, + enkele steentjes

-33,50 Zand, matig grof, zwak siltig, resten hout, grijsbruin, +enkele steentjes

-35,00 Zand, matig grof, zwak siltig, resten veen, grijsbruin

-35,50 Zand, matig grof, zwak siltig, resten hout, resten veen, brokken leem, grijsbruin, + enkele steentjes en verkit zand

-36,00 Zand, matig fijn, zwak siltig, resten hout, grijs, verkit zand

-37,50 Zand, matig fijn, matig siltig, resten hout, grijs

-38,34

Uitvoering: 16-05-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 70 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV):

Boormeester: jpj

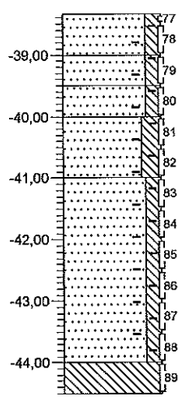
BORING VOLGENS NEN 5119

6008-0195-000

kraaienhof

Boring: B7 - 3 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104 jbd



-38,34
Zand, matig fijn, matig siltig, resten hout, grijs

-39,00
Zand, matig fijn, matig siltig, resten hout, brokken leem, grijs

-39,50
Zand, zeer fijn, matig siltig, resten hout, laagjes leem, grijs

-40,00
Zand, zeer fijn, sterk siltig, resten hout, laagjes leem, grijs

-41,00
Zand, uiterst fijn, matig siltig, resten hout, laagjes leem, bruingrijs

-44,00
Leem, vast, resten veen, bruingrijs

-44,50

Uitvoering: 16-05-2008 X: MV (m tov NAP): GHG (cm tov MV):
Y: GWS (cm tov MV): 70 GLG (cm tov MV):

BORING VOLGENS NEN 5119

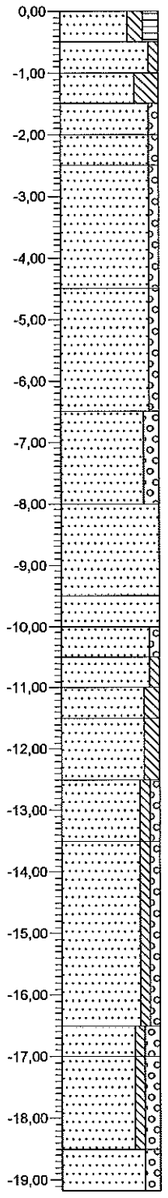
Boormeester: jpj

6008-0195-000

kraaienhof

Boring: B8 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104 jbd



0,00
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
-0,50
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin
-1,00
Zand, zeer fijn, uiterst siltig, lichtbruin-grijs
-1,50
Zand, matig fijn, zwak grindig, lichtbruin
-2,00
Zand, matig grof, zwak grindig, lichtbruin
-2,50
Zand, zeer grof, zwak grindig, lichtbruin

-4,50
Zand, matig grof, zwak grindig, lichtbruin

-6,50
Zand, zeer grof, matig grindig, lichtbruin

-8,00
Zand, matig grof, lichtbruin

-9,50
Zand, zeer grof, lichtbruin
-10,00
Zand, matig grof, zwak grindig, lichtbruin, grote stenen
-10,50
Zand, matig grof, zwak siltig, brokken leem, lichtbruin-groen, grote stenen
-11,00
Zand, matig grof, matig siltig, bruingroen
-11,50
Zand, matig fijn, matig siltig, bruingroen

-12,50
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingroen

-13,50
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruingroen

-16,50
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingroen
-17,00
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingroen, grote stenen

-18,50
Zand, matig grof, matig grindig, lichtbruin, grote stenen
-19,17

Uitvoering: 22-05-2008 X: MV (m tov NAP): GHG (cm tov MV):
Y: GWS (cm tov MV): GLG (cm tov MV):

BORING VOLGENS NEN 5119

Boormeester: jpj

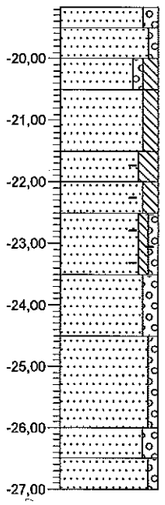
6008-0195-000

kraaienhof

Boring: B8 - 2

Veldclassificatie

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104 jbd



-19,17

-19,50 Zand, matig grof, matig grindig, lichtbruin, grote stenen

-20,00 Zand, matig fijn, zwak grindig, lichtbruin, grote stenen

-20,50 Zand, zeer fijn, zwak grindig, matig siltig, lichtbruin, grote stenen

Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbruin, grote stenen

-21,50

-22,00 Zand, matig fijn, sterk siltig, resten hout, lichtbruin, grote stenen

Zand, matig grof, matig siltig, resten hout, lichtbruin, grote stenen

-22,50 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, resten hout, lichtbruin, grote stenen

-23,50

Zand, zeer grof, matig grindig, lichtbruin, grote stenen

-24,50

Zand, matig grof, zwak grindig, lichtbruin, grote stenen

-26,00

-26,50 Zand, zeer grof, matig grindig, lichtbruin, grote stenen

-27,00 Zand, matig grof, zwak grindig, laagjes leem, lichtbruin, grote stenen

Uitvoering: 22-05-2008 X: MV (m tov NAP): GHG (cm tov MV):
Y: GWS (cm tov MV): GLG (cm tov MV):

BORING VOLGENS NEN 5119

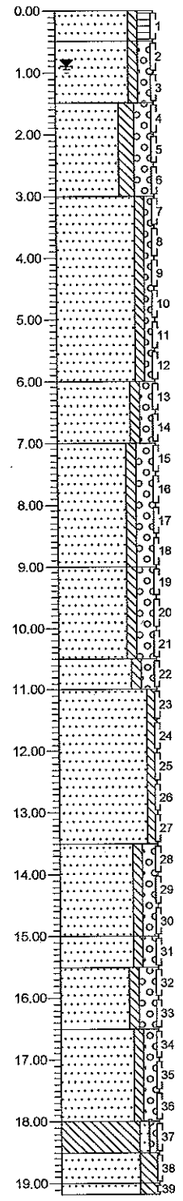
Boormeester: jpj

6008-0195-000

kraaienhof

Boring: B9 - 1 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, zwart

0.50 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

1.50 Zand, zeer grof, matig siltig, sterk grindig, bruin

3.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin

6.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

7.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, bruin

9.00 Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig, bruin, met stenen

10.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

11.00 Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

13.50 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

15.00 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruin

15.50 Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig, bruingrijs

16.50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs

18.00 Leem, vast, zwak zandig, zwak grindig, grijs

18.50 Zand, matig fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijs

19.00 Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs

19.17

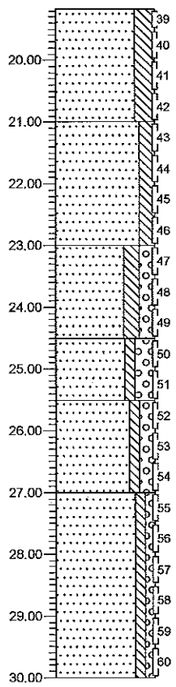
Uitvoering: 08-05-2008 X: Y: MV (m tov NAP): GWS (cm tov MV): 90 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester: jbd

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**

Boring: B9 - 2 **Veldclassificatie**

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



19.17
Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs

21.00
Zand, matig grof, matig siltig, grijs

23.00
Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, grijs

24.50
Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, grijs, met stenen

25.50
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig

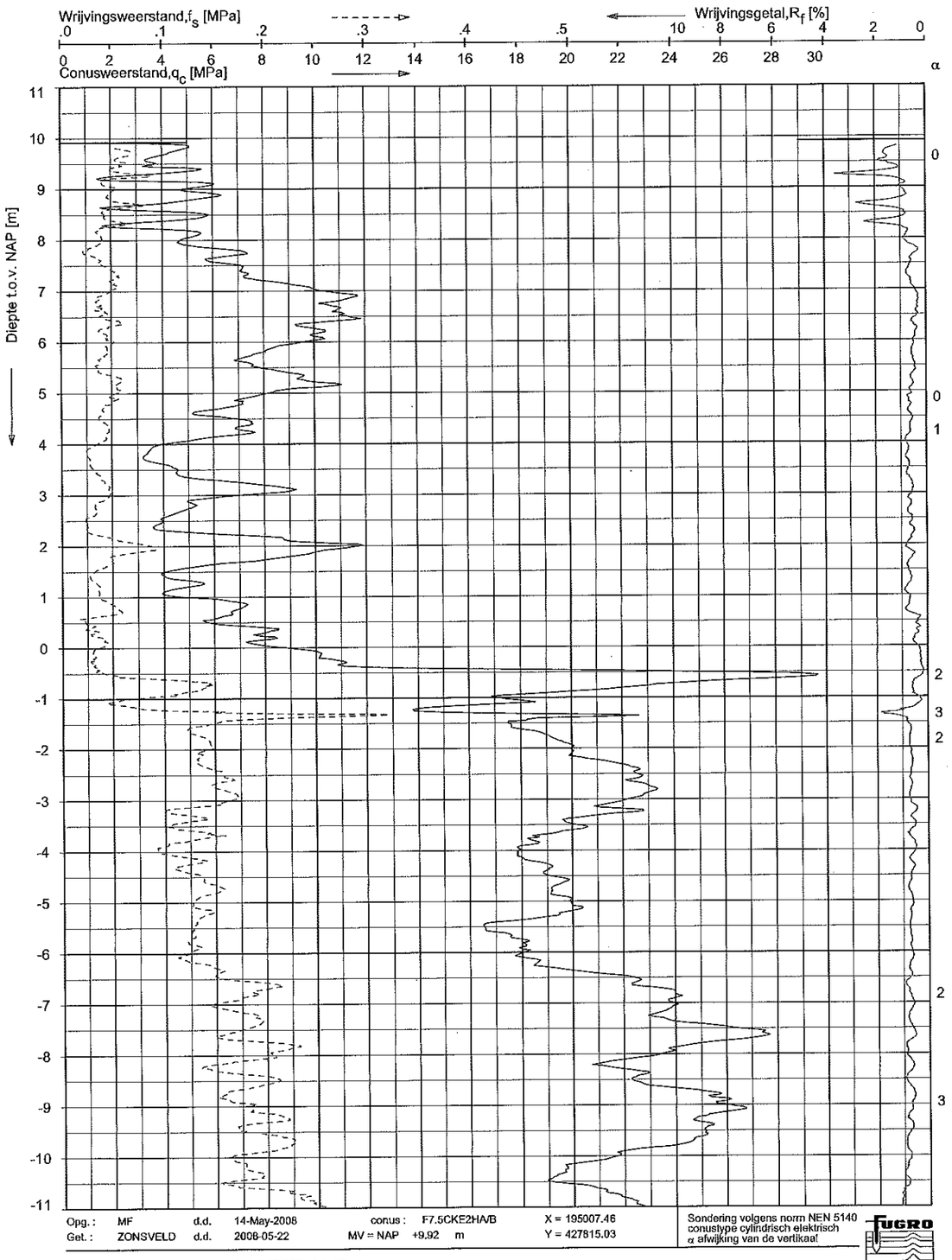
27.00
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig

30.00

Uitvoering: 08-05-2008	X:	MV (m tov NAP):	GHG (cm tov MV):	Bk PB (m tov NAP):
	Y:	GWS (cm tov MV): 90	GLG (cm tov MV):	Boormeester: jbd

kraaienhof

BORING VOLGENS NEN 5119 **6008-0195-000**



Opg.: MF d.d. 14-May-2008 conus: F7.5CKE2HAVB X = 195007.46
Get.: ZONSVELD d.d. 2008-05-22 MV = NAP +9.92 m Y = 427815.03

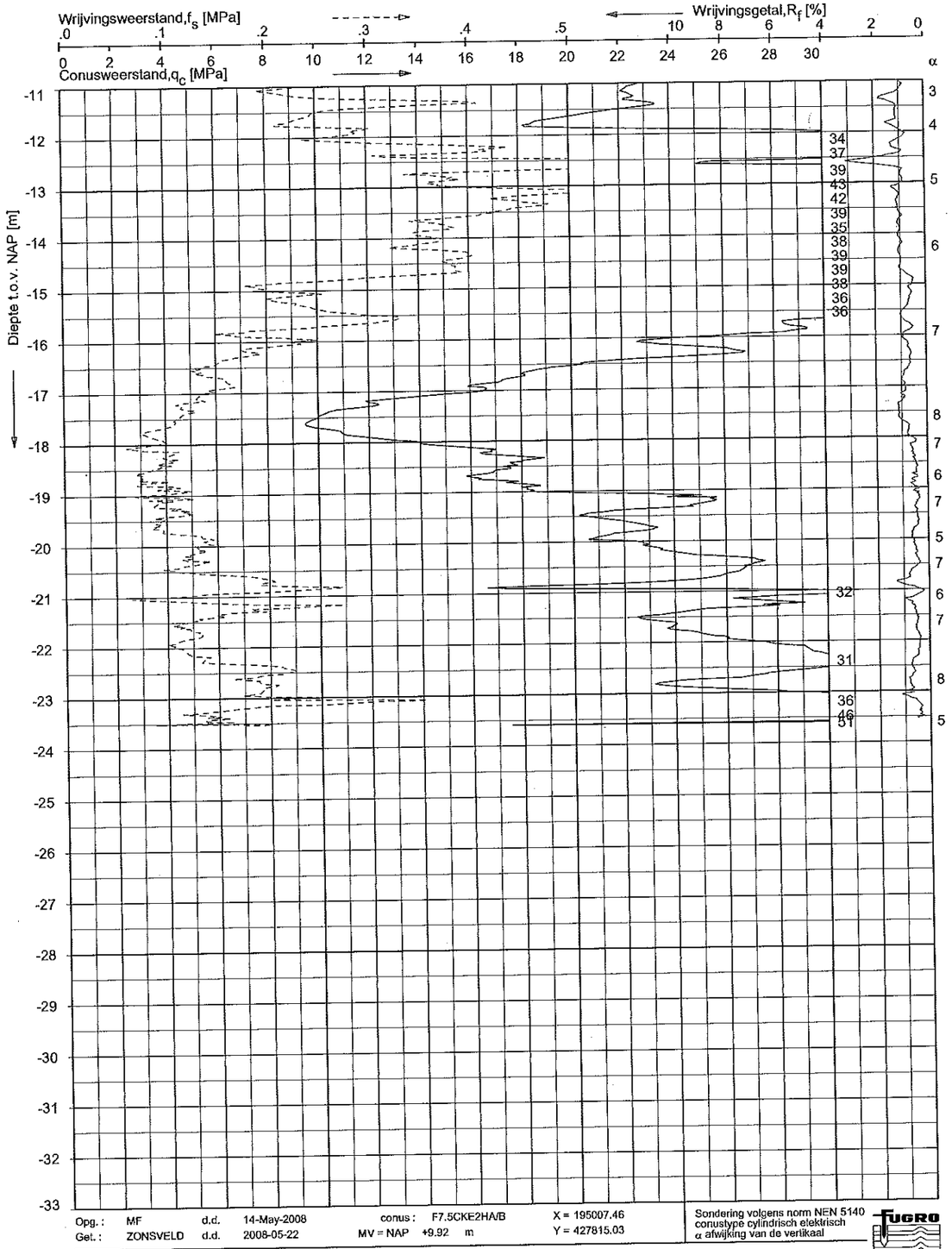
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de verticaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

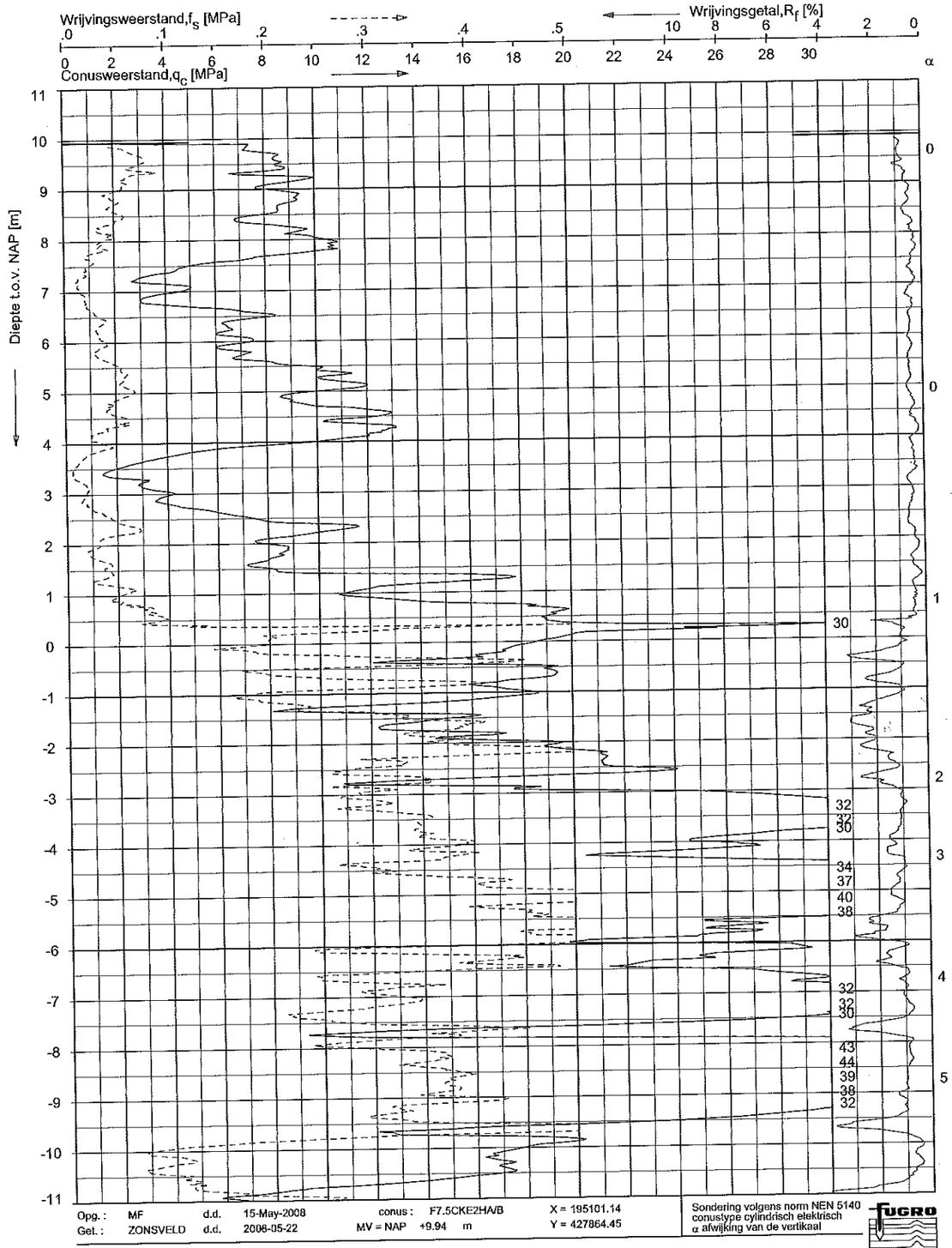
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM1



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

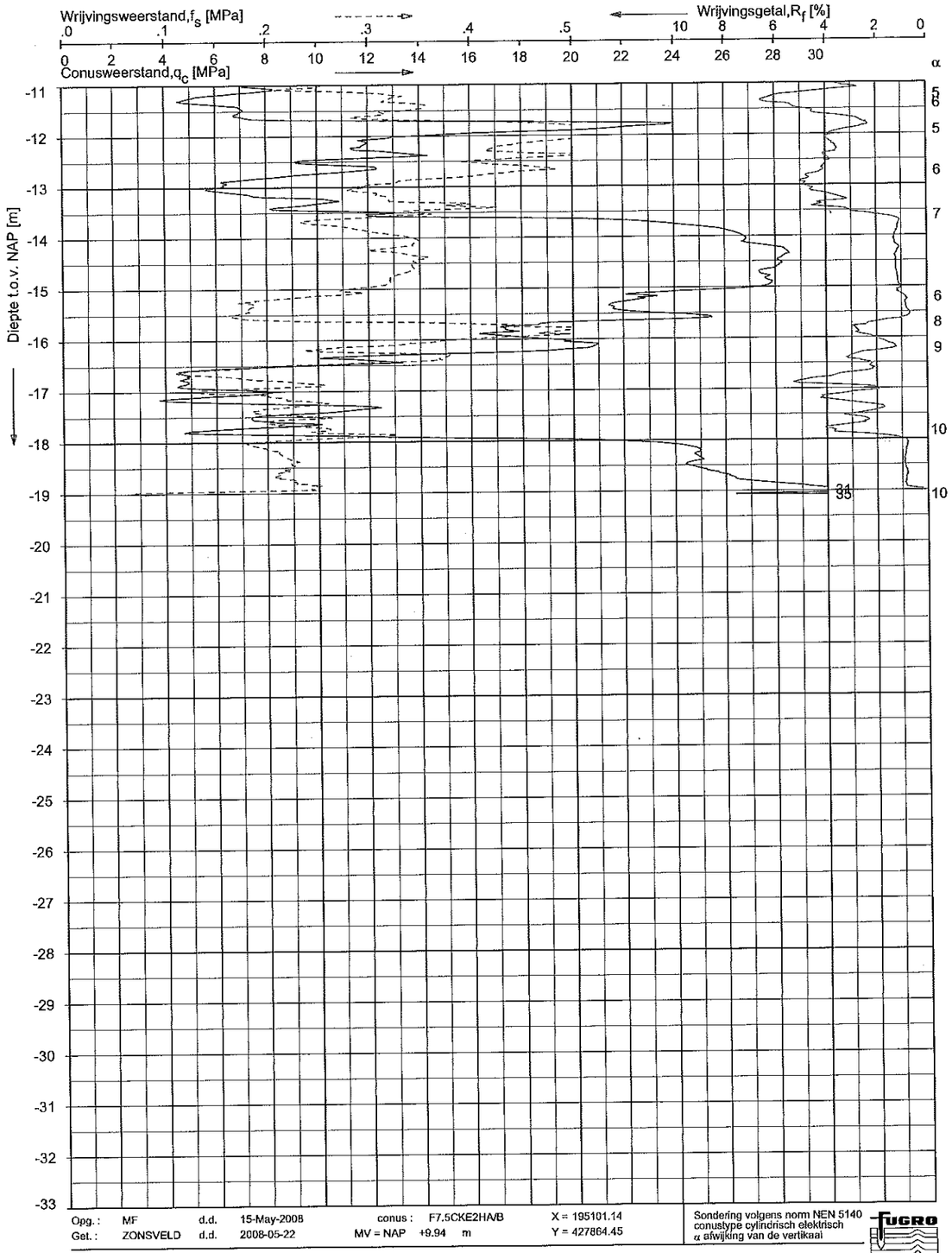
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM1



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

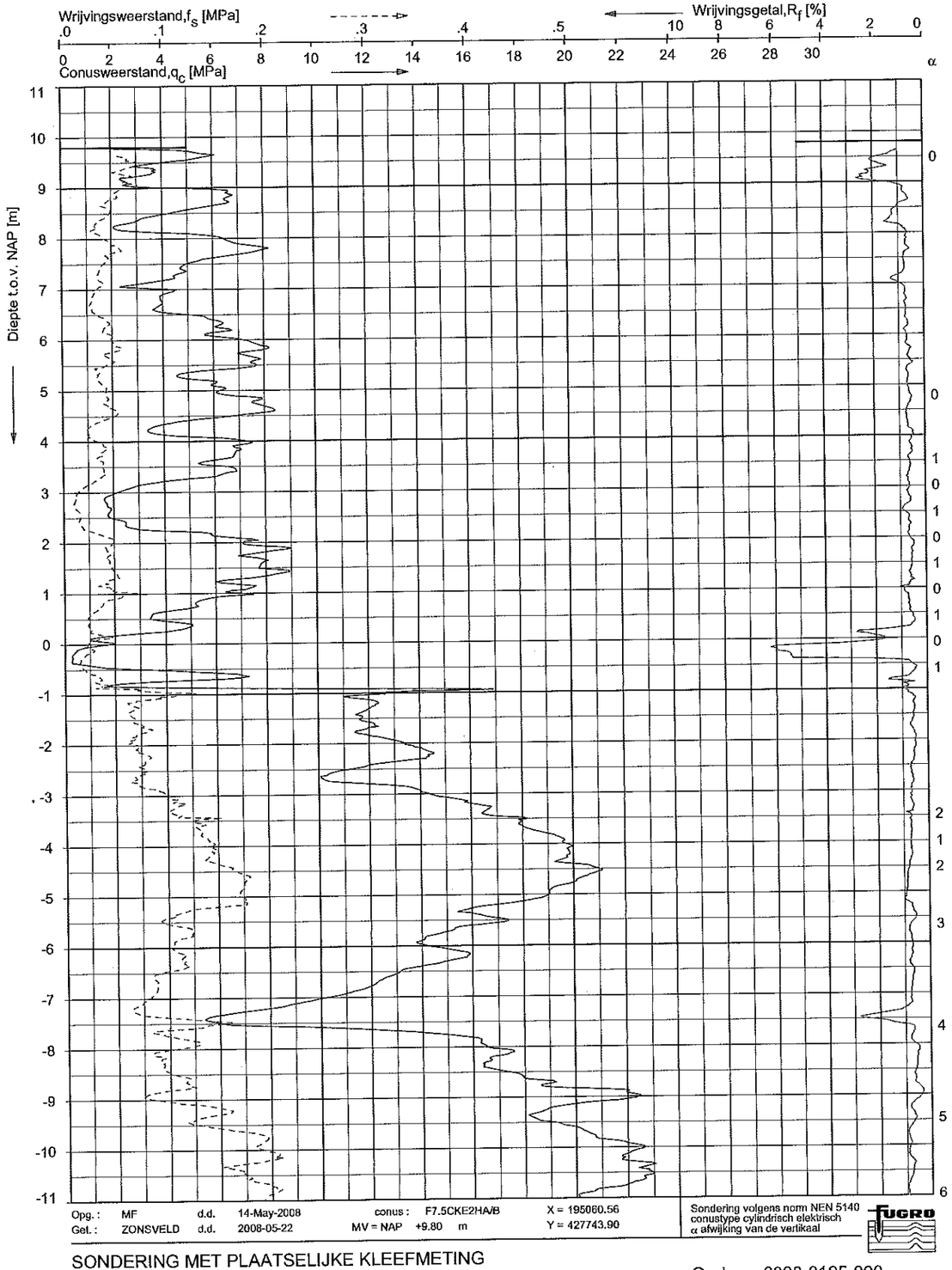
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM2



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

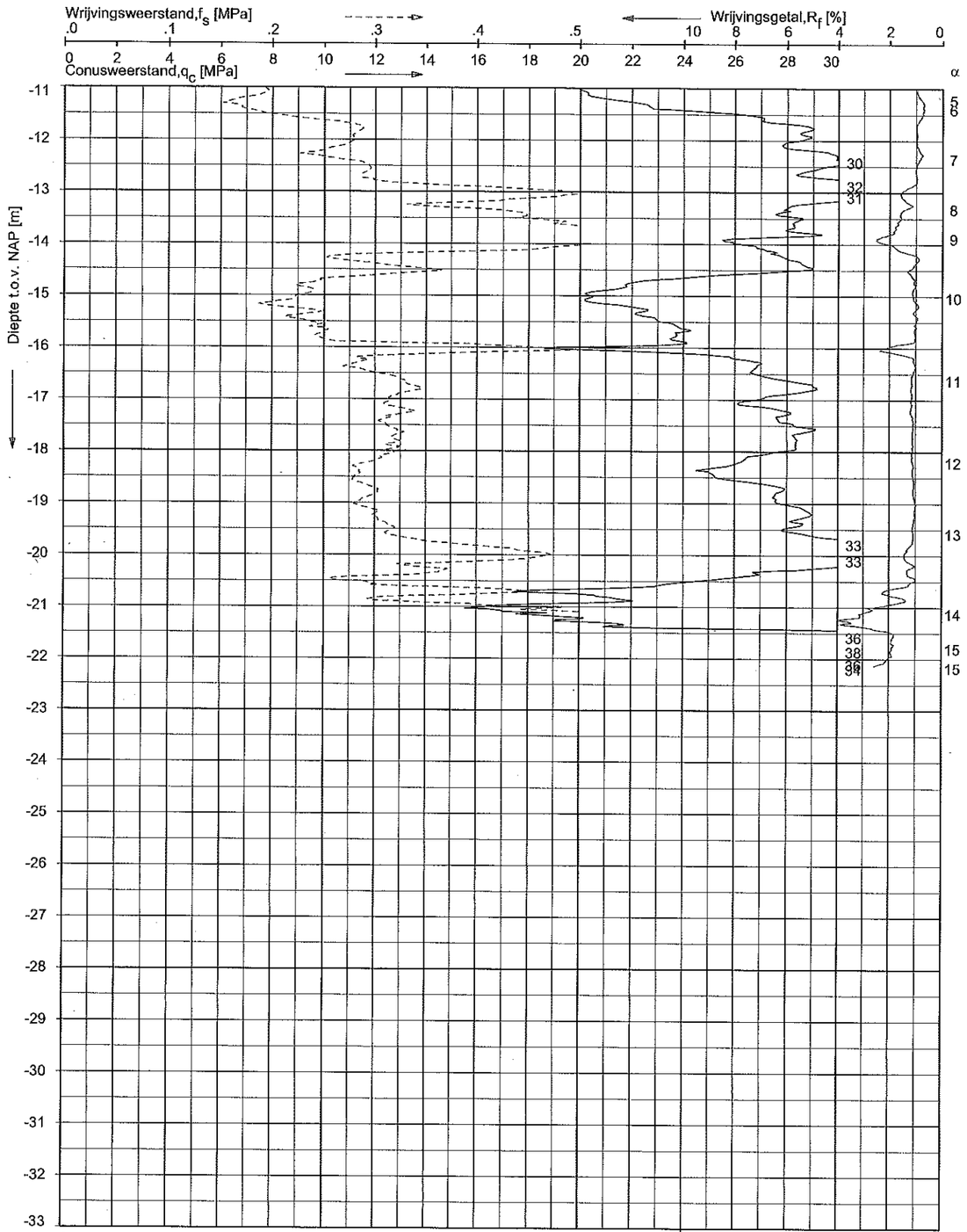
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM2



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM3



Opg.: MF d.d. 14-May-2008 conus: F7.5CKE2HA/B X = 195080.56
Get.: ZONSVELD d.d. 2008-05-22 MV = NAP +9.80 m Y = 427743.90

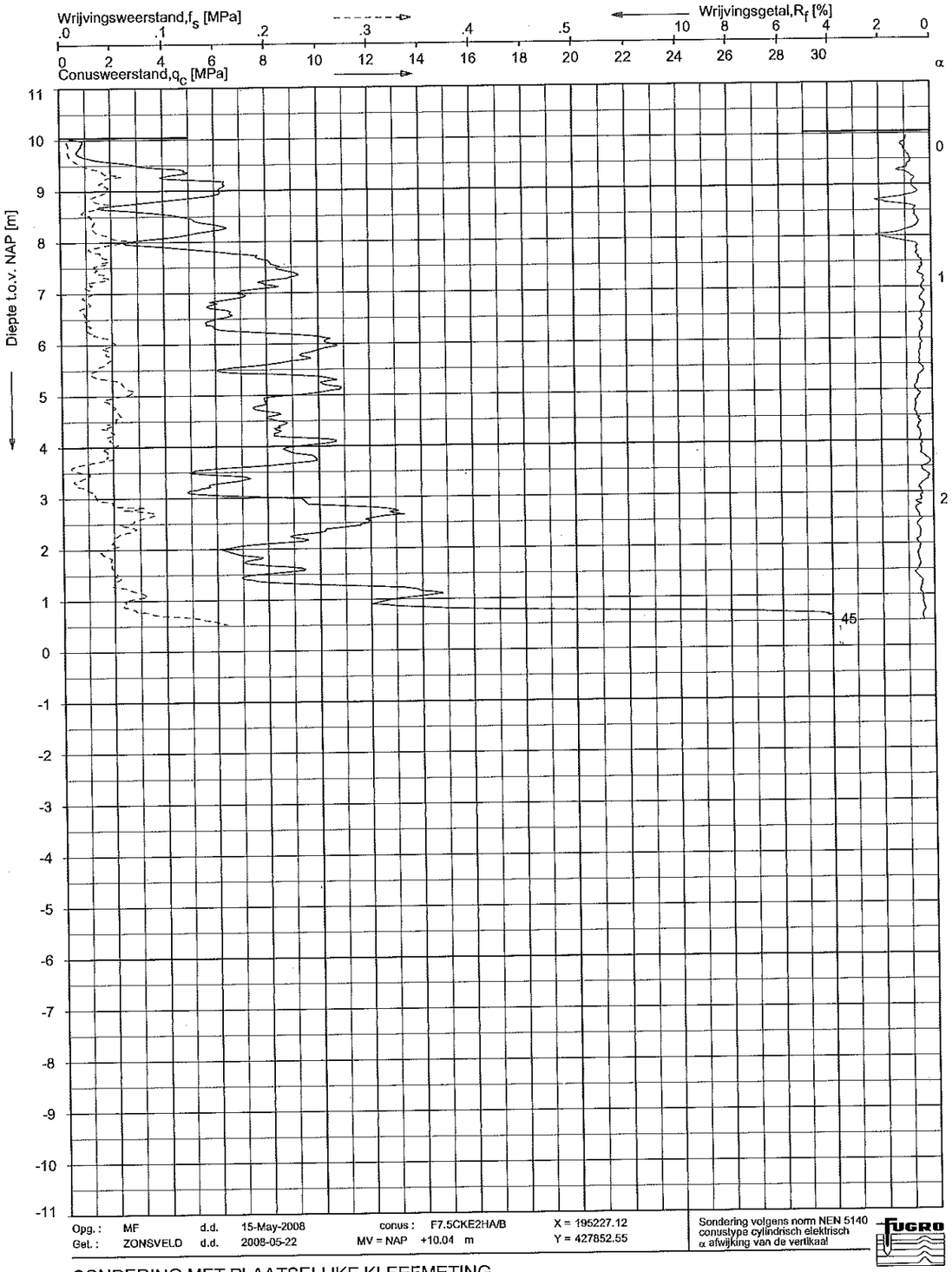
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de verticaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM3



Opg.: MF d.d. 15-May-2008
Get.: ZONSVELD d.d. 2008-05-22

conus: F7.5CKE2HA/B
MV = NAP +10.04 m

X = 195227.12
Y = 427852.55

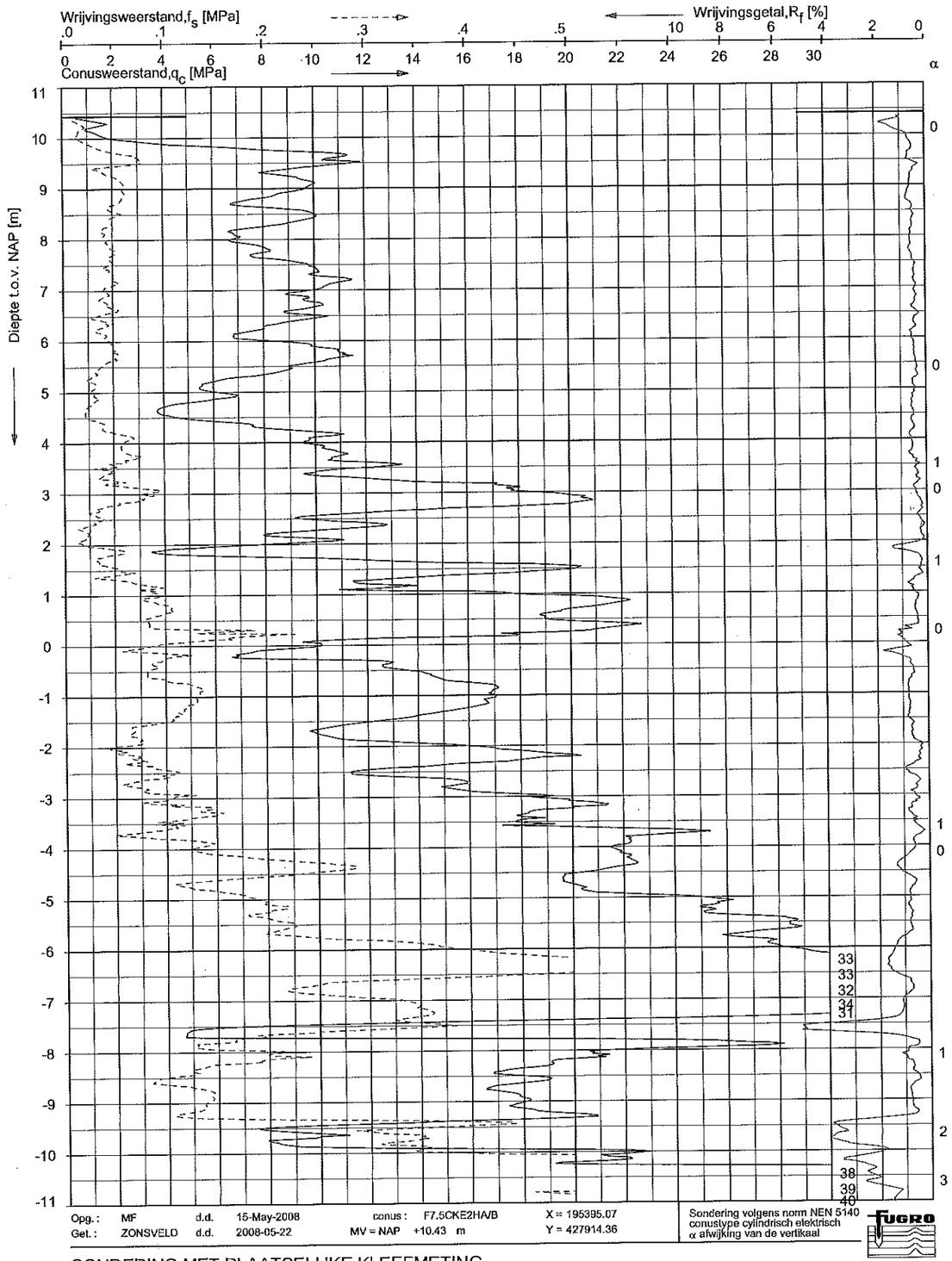
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

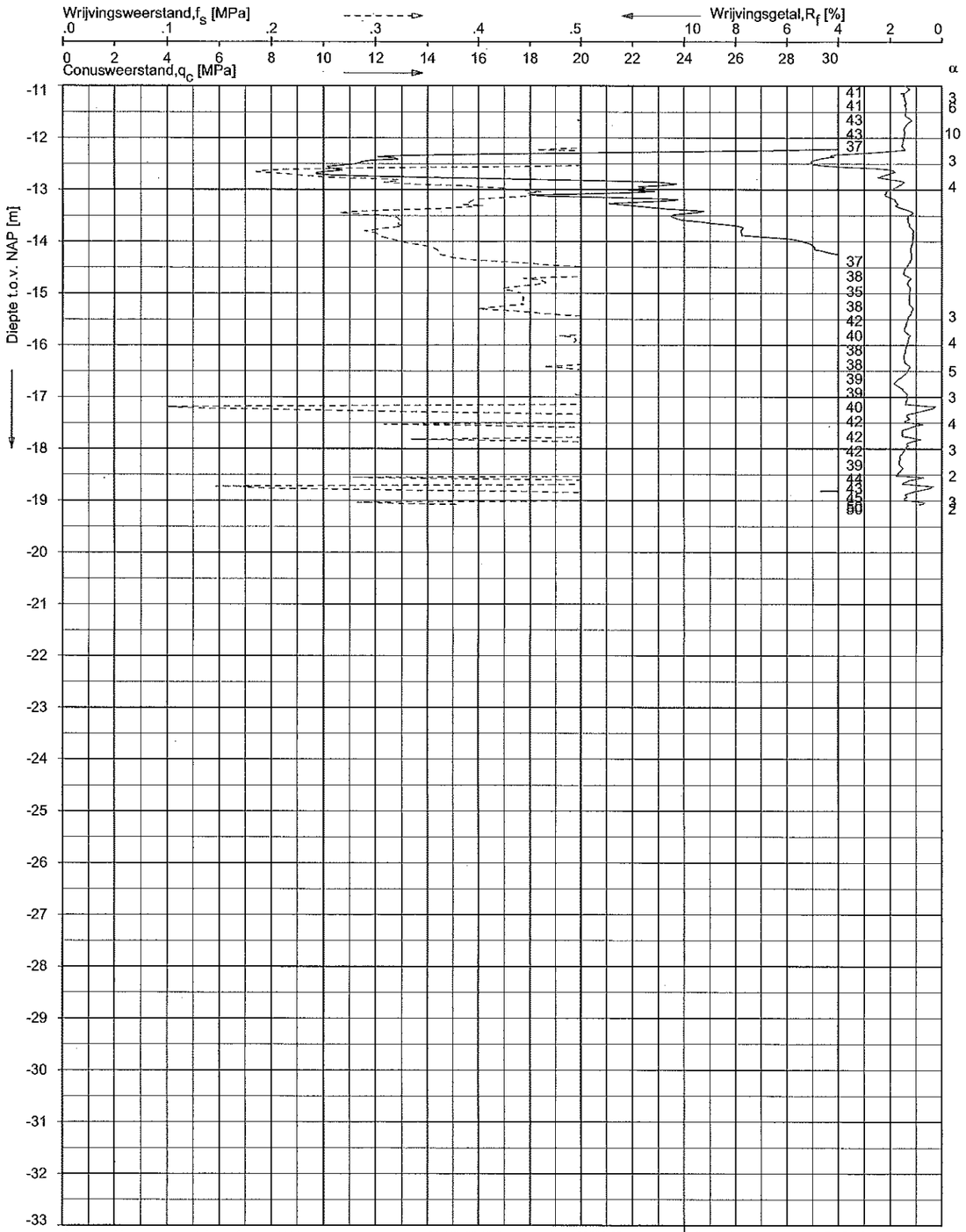
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM4



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM5



Opg.: MF d.d. 15-May-2008 conus: F7.5CKE2HA/B X = 195395.07
Gel.: ZONSVELD d.d. 2008-05-22 MV = NAP +10.43 m Y = 427914.36

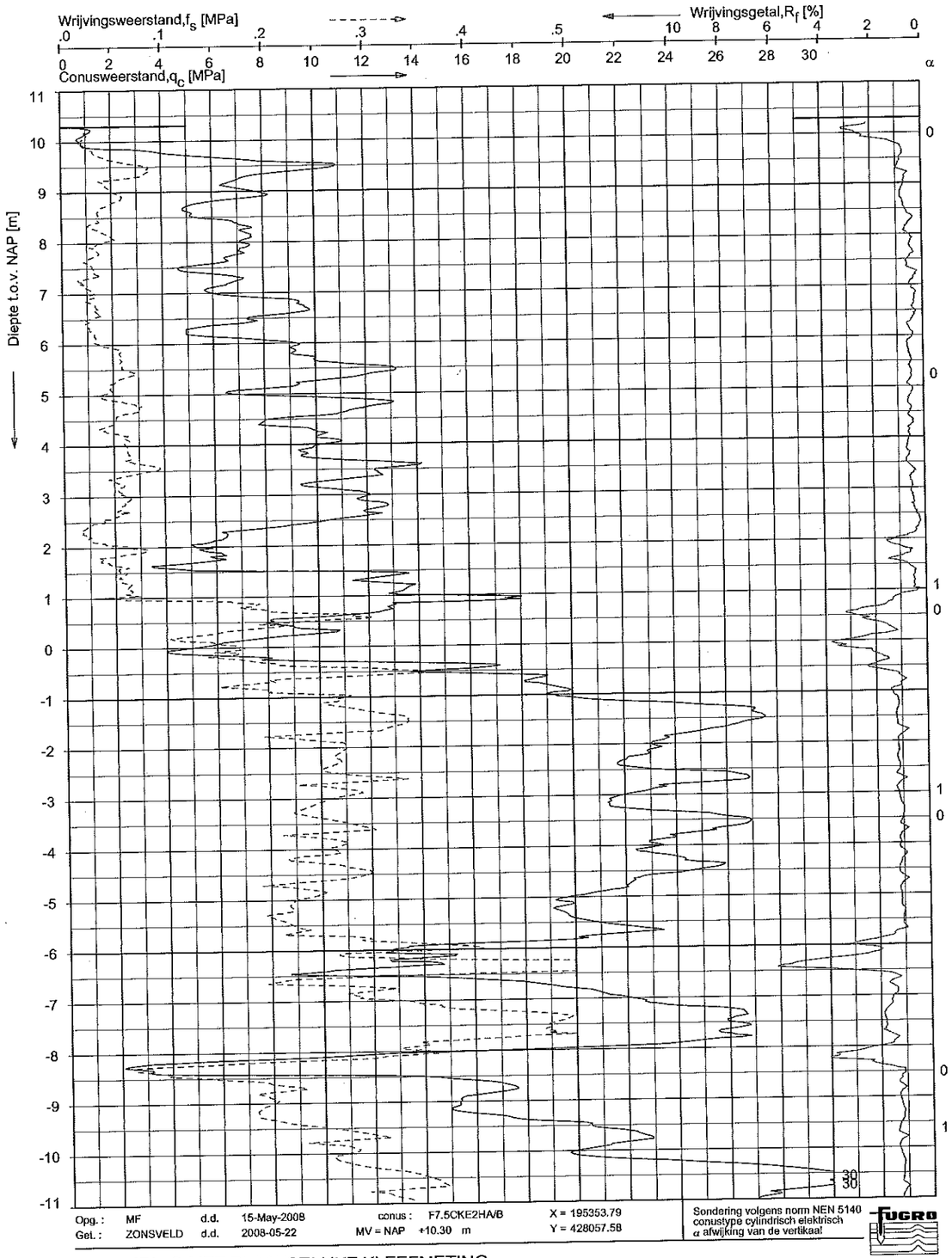
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

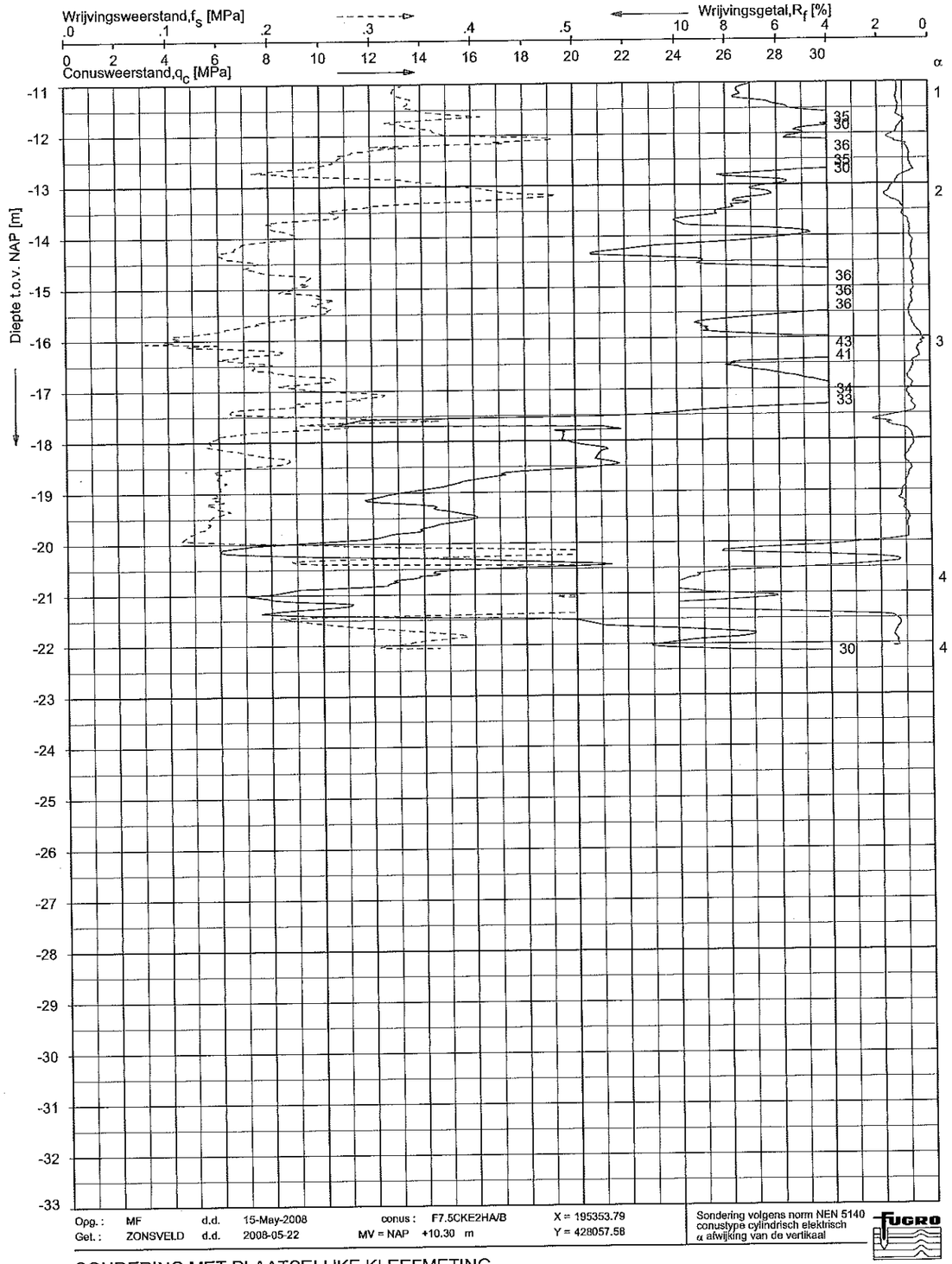
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM5



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

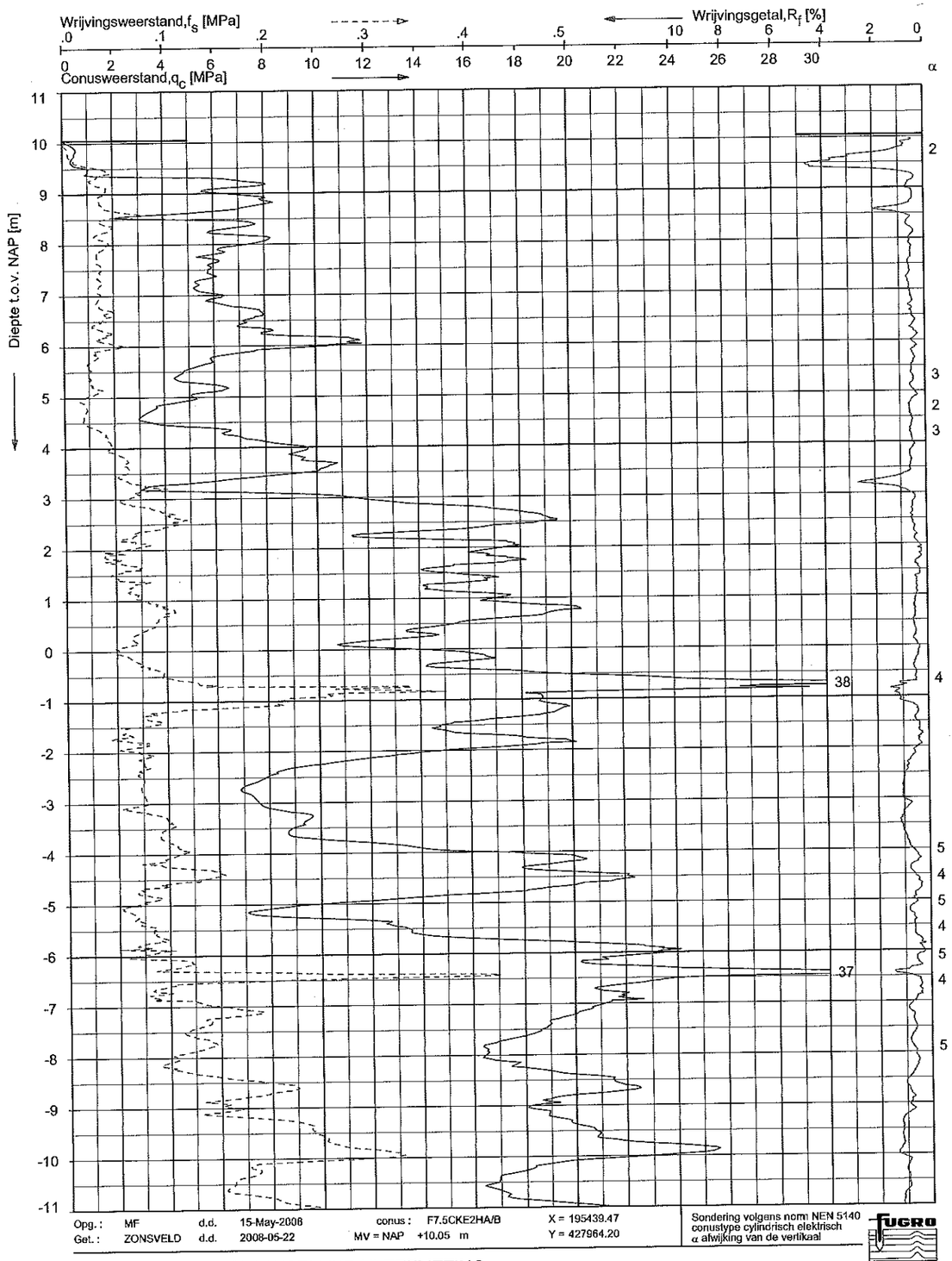
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM6



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

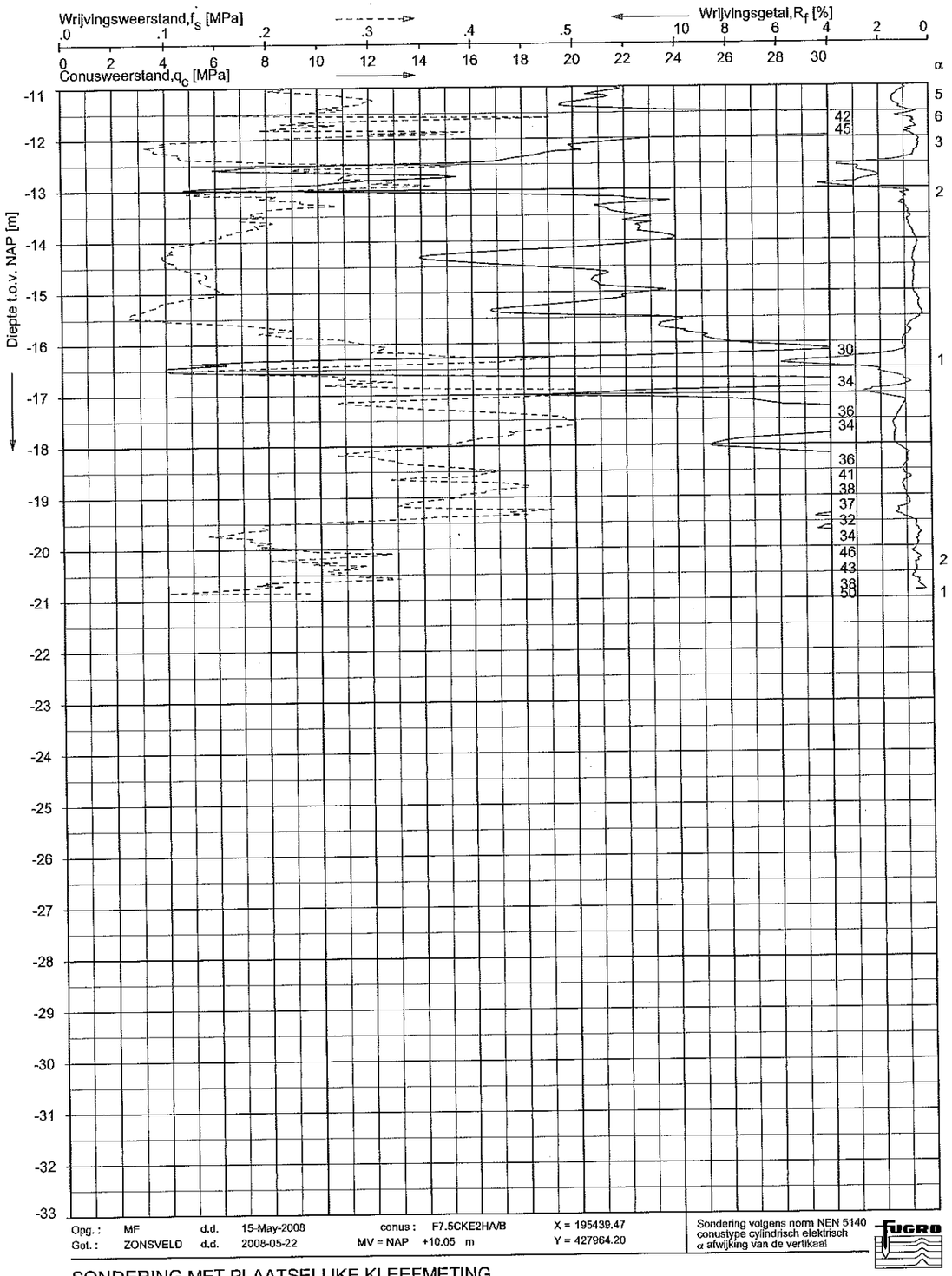
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM6



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

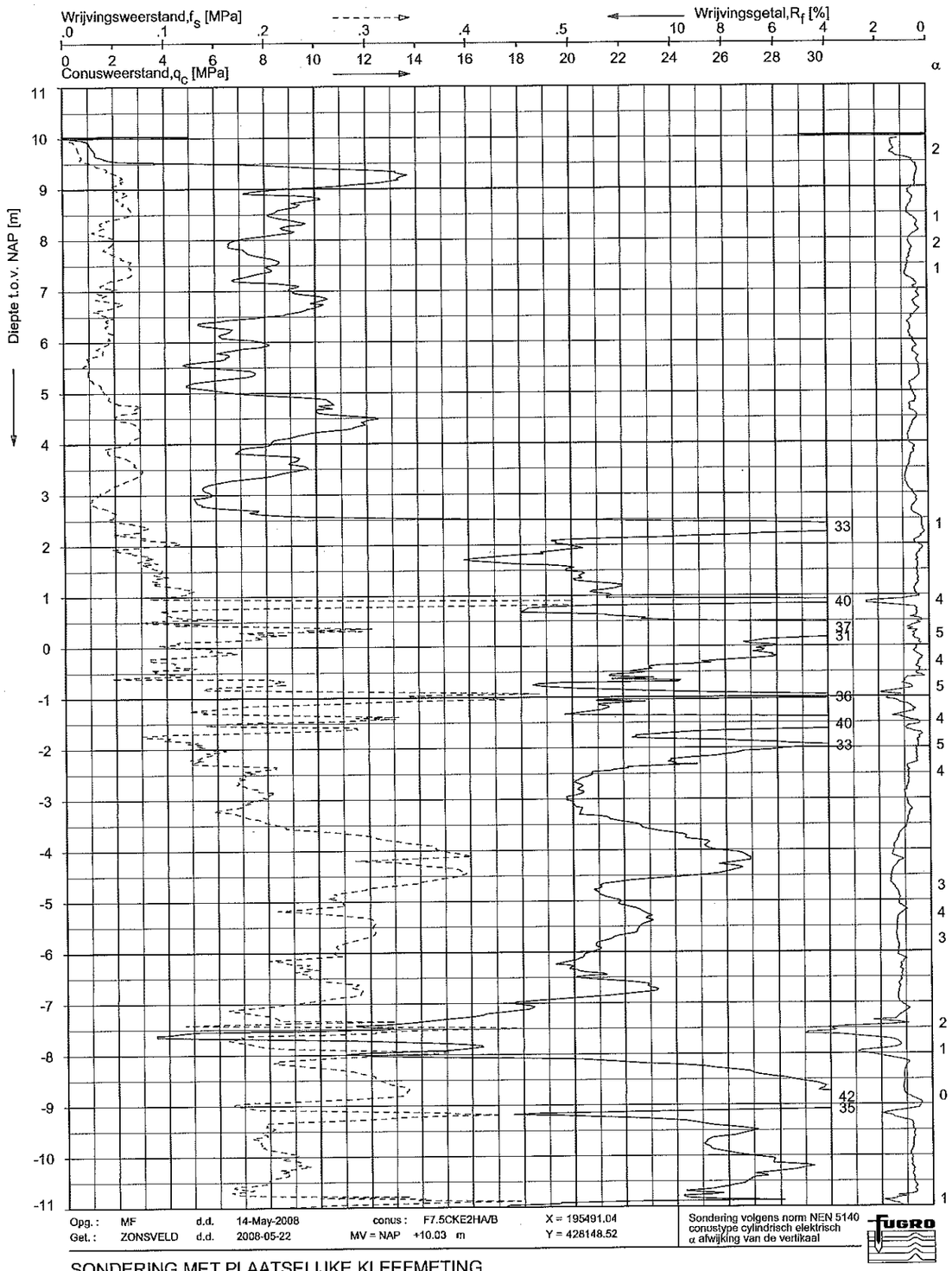
Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM7



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM7



Opg.: MF d.d. 14-May-2008 conus: F7.5CKE2HA/B X = 195491.04
Get.: ZONSVELD d.d. 2008-05-22 MV = NAP +10.03 m Y = 426148.52

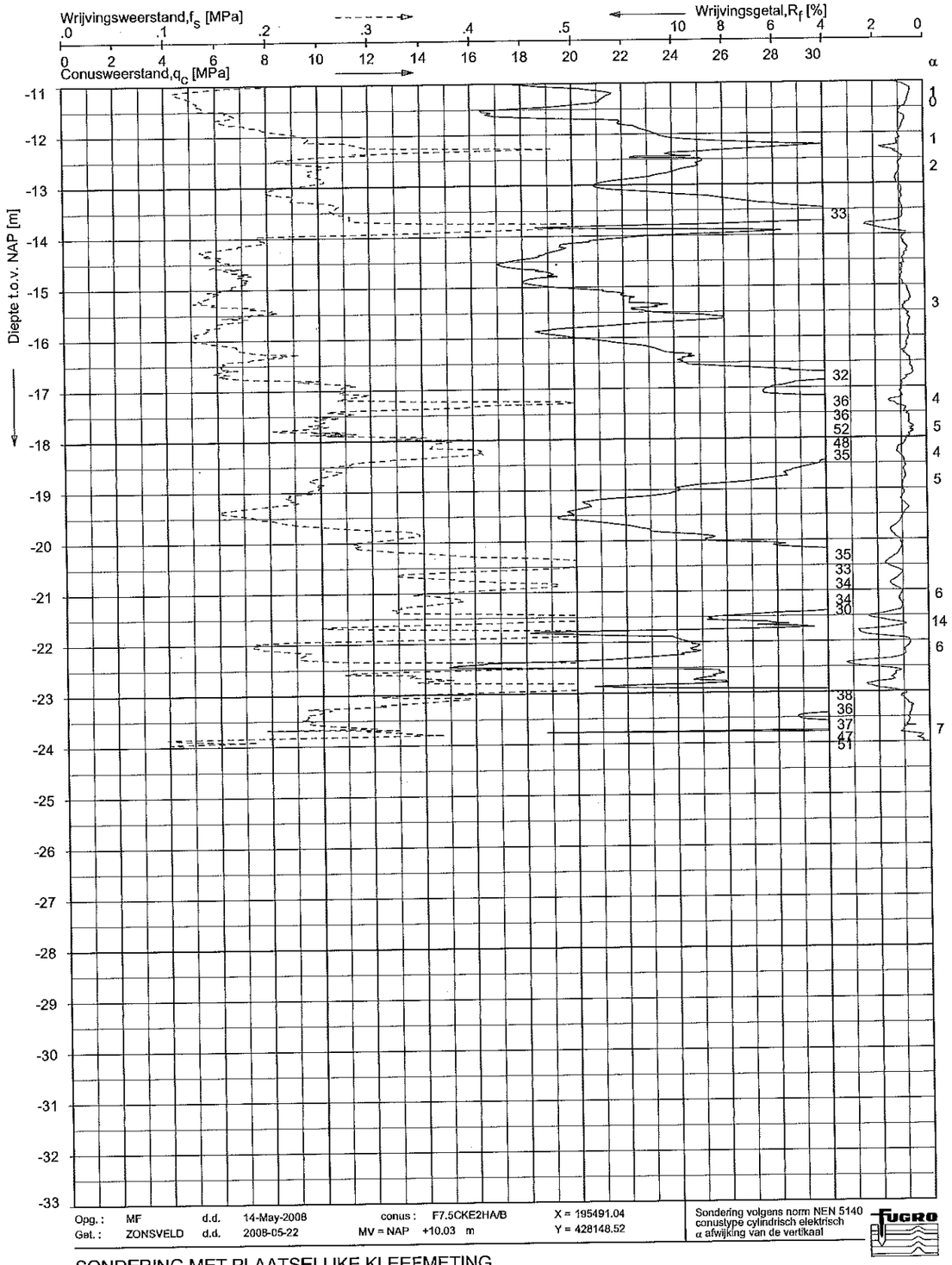
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM8



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

Opdr. 6008-0195-000
Sond. DKM8



Opg.: CJ dd: 23-05-2008 Gec.: dd:

0 2,5 5 7,5 10 12,5 m

SCHAAL 1:250

SITUATIE

UITBREIDING ZANDWINNINGSPUT KRAAIENHOF NABIJ ERLECOM

Opdr. :6008-0195-000

Bijl. : 1

het veldwerkbureau

Geotechnisch grondonderzoek

Aan de Erlecomseweg te Erlecom

In opdracht van:
Sweco Nederland B.V.

Rapport
VWB104363/21/SWE/1464

Auteur: I. de Peijper
Datum: 7 juli 2021
Projectnummer: 104363-51005718

Verantwoording

Titel	**:**	Rapportage geotechnisch grondonderzoek
Datum	**:**	7 juli 2021
Status	**:**	Definitief
Projectnaam	**:**	Erlecomseweg te Erlecom
Projectnummer	**:**	104363
Opdrachtgever	**:**	Sweco Nederland B.V.
Projectnummer opdrachtgever	**:**	51005718
Referentie	**:**	VWB104363/21/SWE/1464

Opgesteld door I. de Peijper	:	
Gecontroleerd door W. van Hemert	:	
Goedgekeurd door J. van Leeuwen	:	

VWB Bodem B.V.
Kanaal Zuid 290
7364 AJ Lieren
Tel. : 055-5068231
E-Mail : sondeer@vwb.nl
Internet : www.vwb.nl

Inhoudsopgave

Inleiding 3

1 Geotechnisch grondonderzoek 4
1.1 Algemeen.....4
1.2 Normen en richtlijnen 4
1.3 Veldwerk.....4
1.4 Classificatie middels wrijvingsgetal 5

Bijlagen

Bijlage 1: Tekening

Bijlage 2: Sondeergrafieken

Bijlage 3: Tabel X, Y (RD) en Z (NAP)

Inleiding

VWB Bodem B.V. heeft van Sweco Nederland B.V. opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geotechnisch grondonderzoek aan de Erlecomseweg te Erlecom.

Dit onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van een voorgenomen ontgronding op deze locatie.

In het voorliggende rapport wordt het overzicht en de resultaten van het uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek gepresenteerd.

1 Geotechnisch grondonderzoek

1.1 Algemeen

Dit hoofdstuk bevat de opsomming en de resultaten van het uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek.

1.2 Normen en richtlijnen

Het geotechnisch grondonderzoek is uitgevoerd conform de volgende normen en richtlijnen.

De standaard toegepaste conus bij VWB Bodem is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 *Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is teruggetrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Tabel 1.2 Normen en richtlijnen

Kenmerk	Titel	Jaar
NEN 5104	Geotechniek – Classificatie van onverharde grondmonsters	1989
NEN 9997-1	Geotechniek – Geotechnisch ontwerp van constructies	2011
NEN 22476-1	Geotechniek – Geotechnisch onderzoek en beproeving - veldproeven	2012

1.3 Veldwerk

Het uitgevoerde veldwerk heeft bestaan uit de onderstaande onderdelen:

- 1 Elektrische sondering tot een diepte van 20 m – mv inclusief meting van de plaatselijke kleef;
- 1 Elektrische sondering tot een diepte van 33 m – mv inclusief meting van de plaatselijke kleef;
- Het inmeten van de sonderingen in X, Y (RD) en Z (NAP).

Het veldwerk heeft plaatsgevonden d.d. 01-07-2021. De sonderingen zijn uitgevoerd gebruikmakend van onze 180 kN Track-Truck.

De sonderingen zijn voor bereiken van de gewenste einddiepte gestaakt vanwege het risico van schade aan, of verlies van meetapparatuur.
Omtrent de uitvoering van het veldwerk zijn verder geen bijzonderheden te melden.

In bijlage 1 is een overzichtstekening opgenomen van de locaties van het veldwerk. De sondeerresultaten zijn opgenomen in bijlage 2. De hoogten (Z) van de onderzoeklocaties zijn ingemeten d.m.v. RTK GPS in meters ten opzichte van NAP. Voorts zijn de onderzoeklocaties vastgelegd in X en Y coördinaten volgens het Rijksdriehoekstelsel (RD), weergegeven in bijlage 3.

1.4 Classificatie middels wrijvingsgetal

De conusweerstand geeft informatie met betrekking tot de pakking van de aanwezige grondsoorten. Het quotiënt van de mantelwrijving en conusweerstand is het wrijvingsgetal. Het wrijvingsgetal, in combinatie met de conusweerstand, geeft een indicatie voor de betreffende grondsoort. In de onderstaande tabel 1.1 is een overzicht gegeven van veel voorkomende relaties tussen grondsoort en wrijvingsgetal, zie ook bijlage 2.

Tabel 1.1
Grondsoorten

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Zand	ca. 0,5 tot 1,2
Silthoudend zand	ca. 1 à 2
Leem	ca. 1,5 à 3
Klei	ca. 3 à 5
Potklei	ca. 5 à 7
Veen	ca. 6 à 10

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

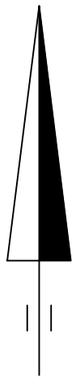
Bijlage 1

Tekening

LEGENDA

DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving

Hoogtemeting



DKM1

AS WEG 1

AS WEG 2

DKM2

Opdrachtgever

Sweco Nederland

Project

Erlecom ontgronding

Sonderingen

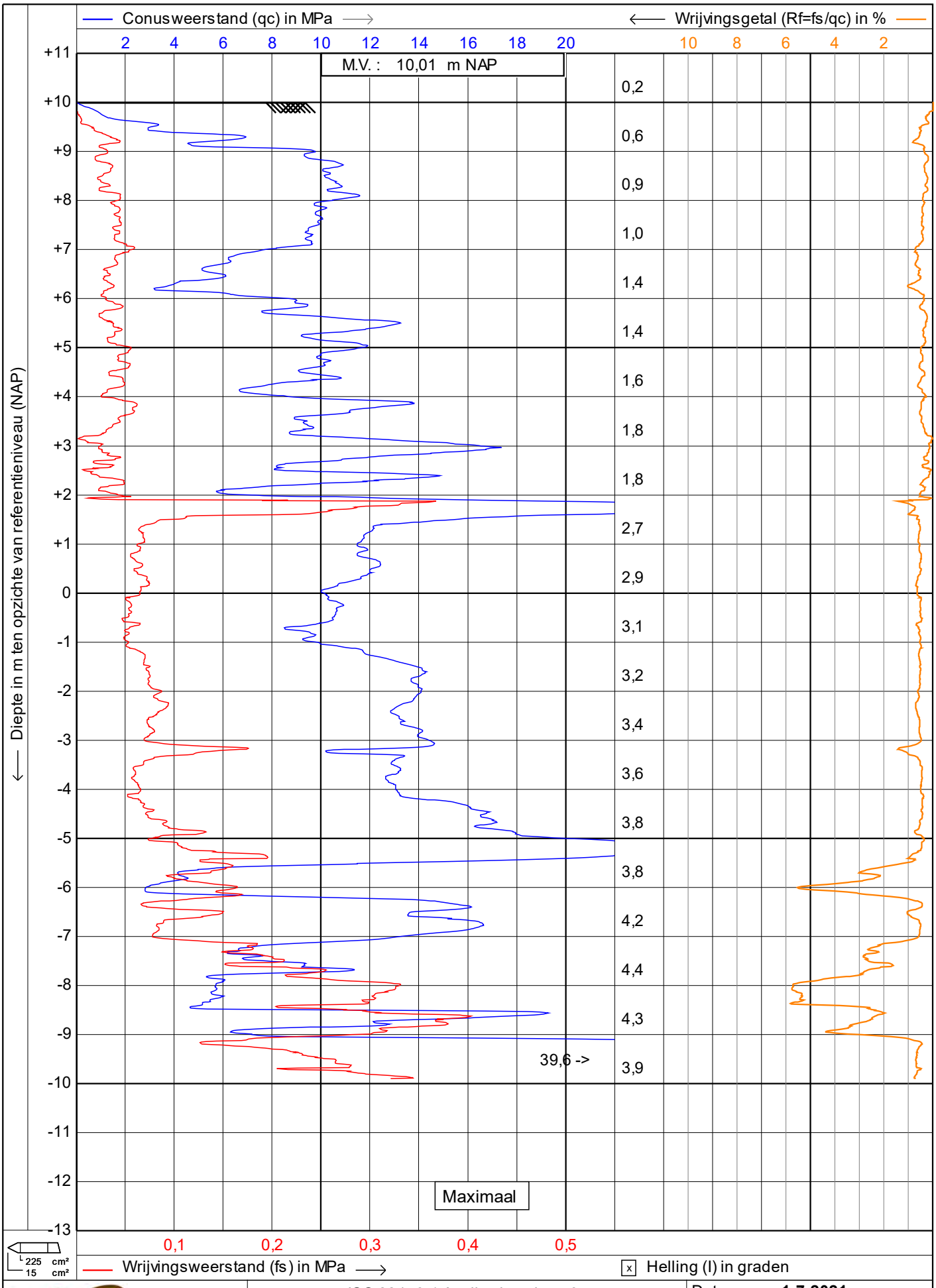
Bestandsnaam	Formaat	Schaal	Blad	Aantal
EEVK.dwg	A3	1:1000	1	1

Projectnr.	Documenttype	Datum van uitgave	Getekend door
104363		06-07-2021	DKO

www.vwb.nl

Bijlage 2

Sondeergrafieken



ISO 22476-1 Application class 3

Project : **Sonderingen t.b.v. ontgrondingen**

Lokatie : **Erlecom**

Positie : **195037,85, 428288,62 RD**

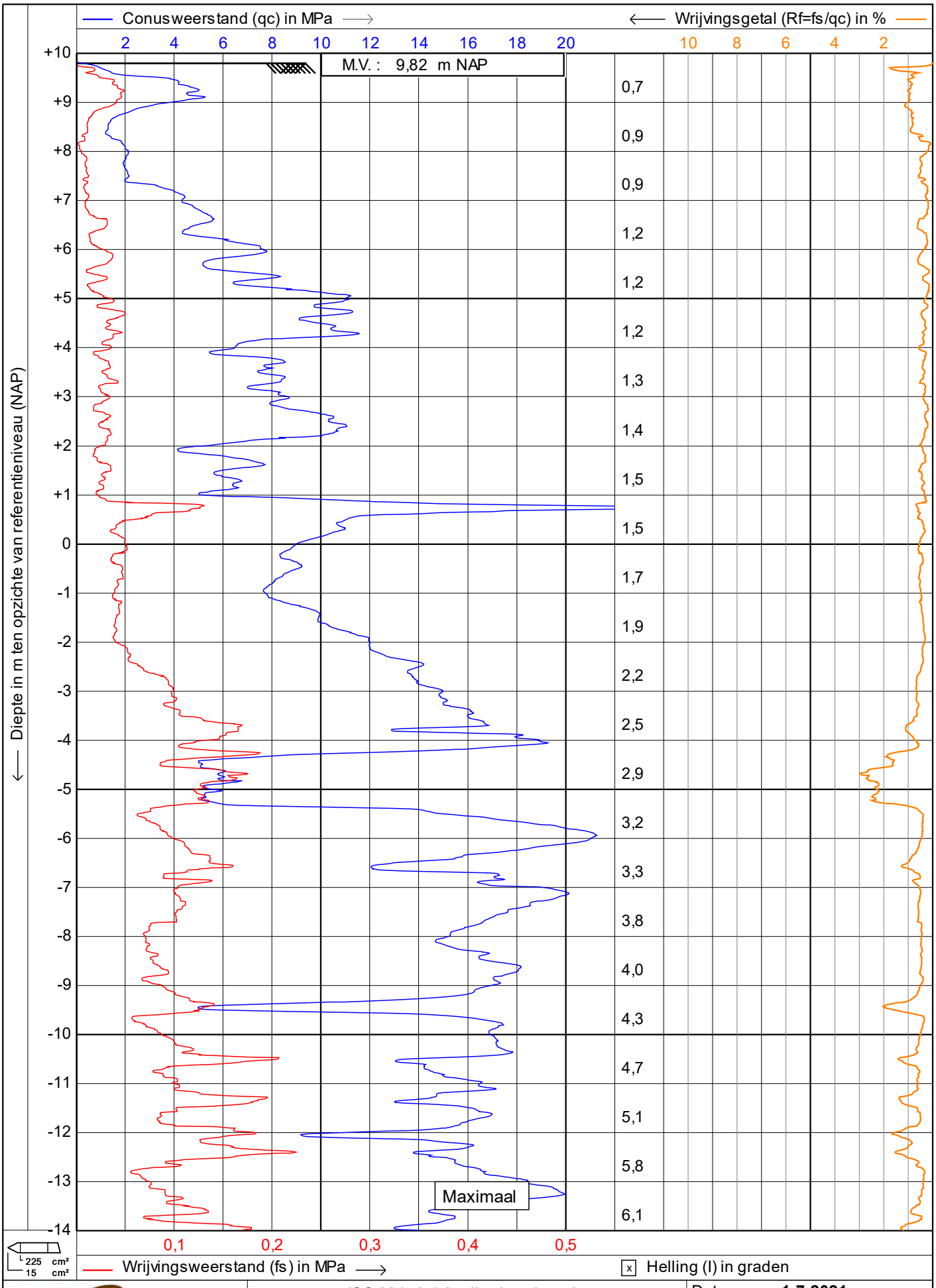
Datum : **1-7-2021**

Conusnr. : **C15CFII.S14572**

Projectnr. : **104363**

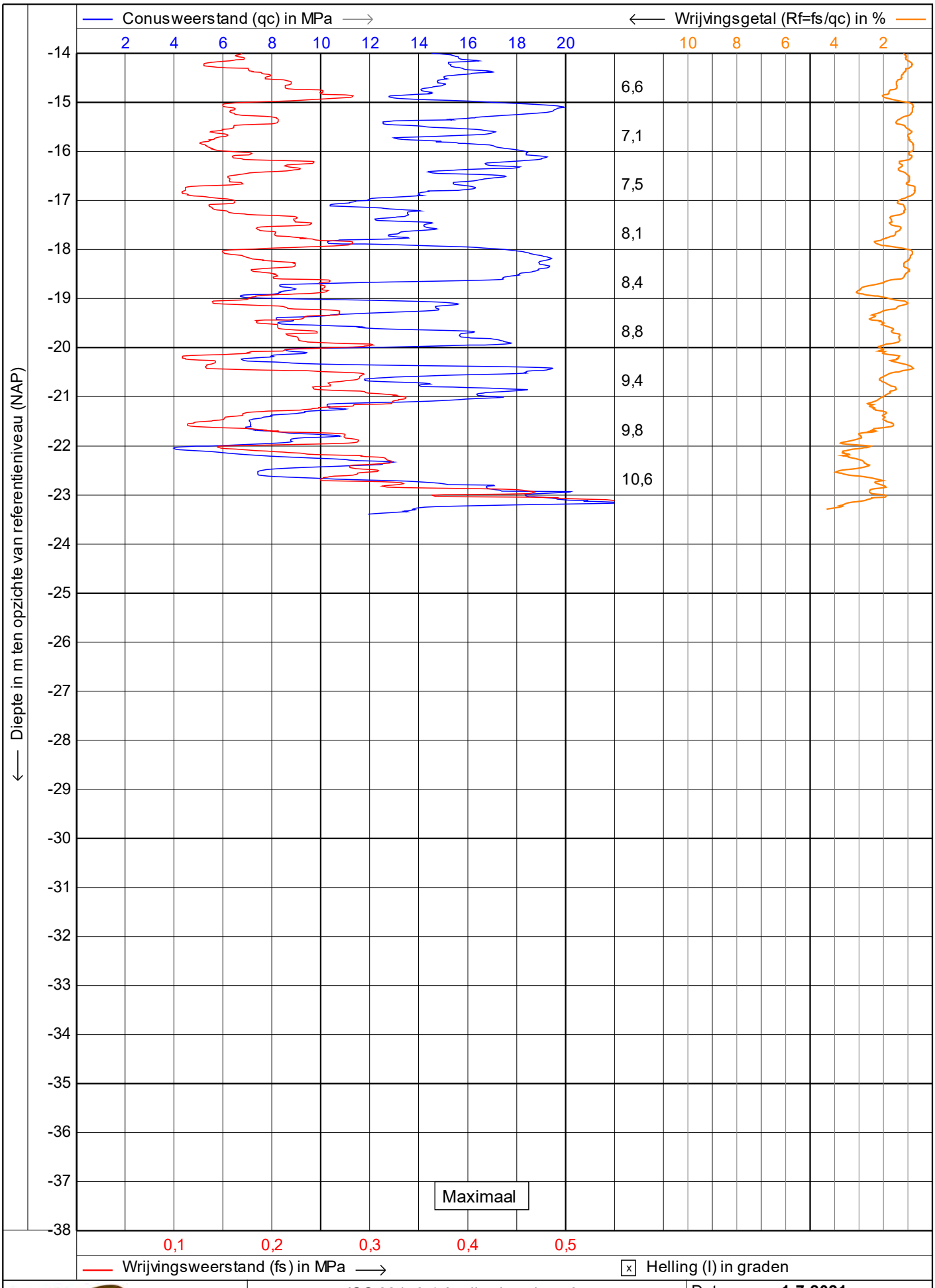
Sondeernr.: **DKM1** 1/1

1.49



VWB bodem	ISO 22476-1 Application class 3	Datum : **1-7-2021**
	Project : **Sonderingen t.b.v. ontgrondingen**	Conusnr. : **C15CFII.S14572**
	Lokatie : **Erlecom**	Projectnr. : **104363**
	Positie : **194967,28, 428061,61 RD**	Sondeernr.: **DKM2** 1/2

1.49



VWB bodem	ISO 22476-1 Application class 3	Datum : **1-7-2021**
	Project : **Sonderingen t.b.v. ontgrondingen**	Conusnr. : **C15CFII.S14572**
	Lokatie : **Erlecom**	Projectnr. : **104363**
	Positie : **194967,28, 428061,61 RD**	Sondeernr.: **DKM2** 2/2

1.49

Bijlage 3

Tabel X, Y en Z (RD)

Meetpuntgegevens	X	Y	Z
DKM1	195037.85	428288.62	10.01
DKM2	194967.28	428061.61	09.82
As weg-1	195177.28	428279.37	10.34
As weg-2	195142.28	428153.17	10.80

Zandwinput Erlecom

Rapportage geotechnisch onderzoek | Erlecom

2421-197355 | 28-09-2021
Definitief
Sweco

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Zandwinput Erlecom
Documentnaam	Rapportage geotechnisch onderzoek
Fugro-projectnr.	2421-197355
Fugro-documentnr.	2421-197355-21-R01
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Prismastraat 2, 2631 RT, Nootdorp
Telefoonnummer	+31 70 311 1333

Klantgegevens

Klant	Sweco
Klant adres	
Contact klant	

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	28-09-2021	Definitief	Initiële versie	LM	GHE	GDB

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
GDB	G. de Boer	Projectmanager Geo-Projecten

Inhoudsopgave

1. Rapportageoverzicht
2. Situatietekening(en)
3. Onderzoeksdata
4. Toelichting geotechnisch onderzoek
5. Continu elektrisch sonderen
6. Legenda terreinproeven

Rapportageoverzicht

Projectnaam: Zandwinput Erlecom

Fugro-projectnr.: 2421-197355

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v.	Grondwater-stand (m) t.o.v.	Opmerkingen
	X	Y	NAP	NAP	
DKM1	195024.4	428290.5	+10.09		Gestaakt, max. totaaldruk
DKM2	194900.0	427850.0	+10.01	+9.01	
DKM3	195230.0	427875.0	+10.10		Gestaakt, max. totaaldruk
DKM4	195423.7	428070.6	+9.79		

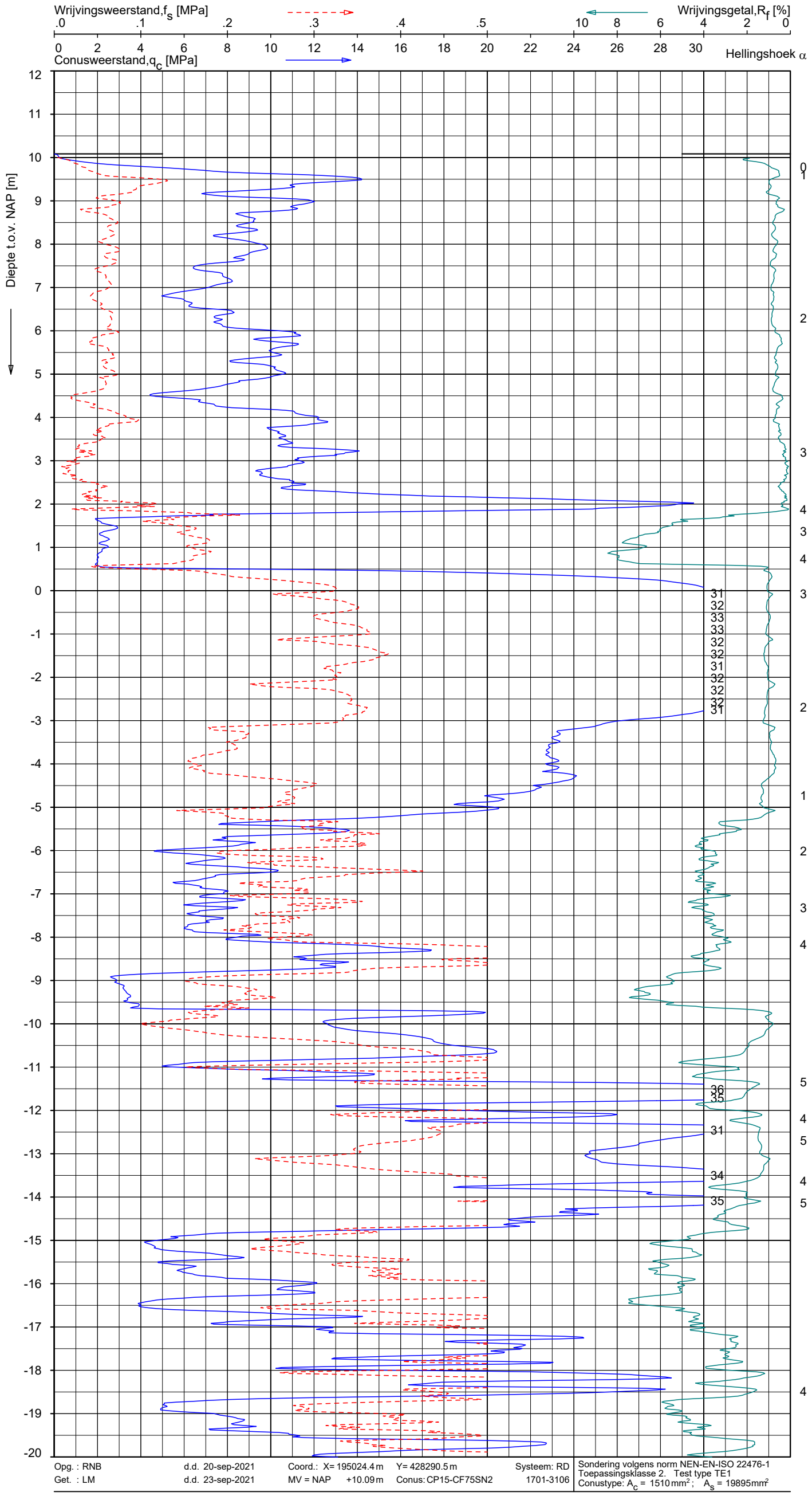


Situatie

Zandwinput Erlecom

Opdr.: 2421-197355

Bijl.: 1

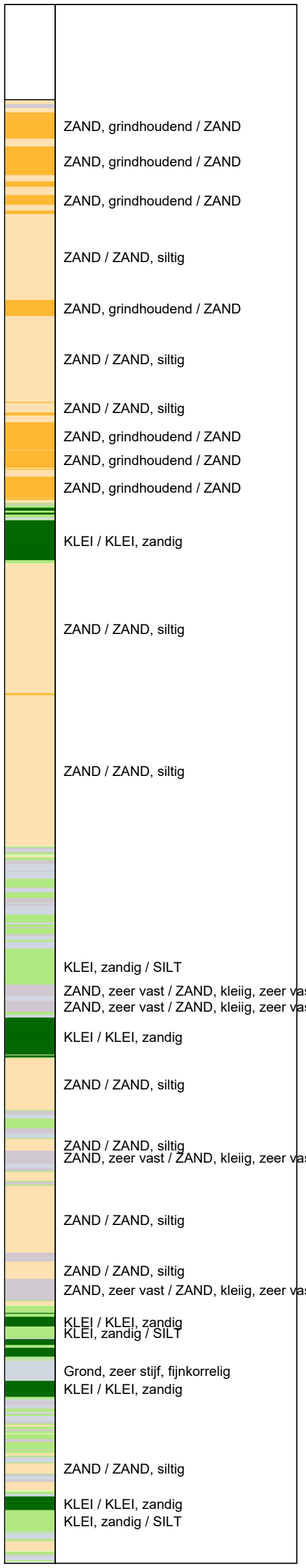


Opg. : RNB d.d. 20-sep-2021 Coord.: X= 195024.4 m Y= 428290.5 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 23-sep-2021 MV = NAP +10.09 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3106

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

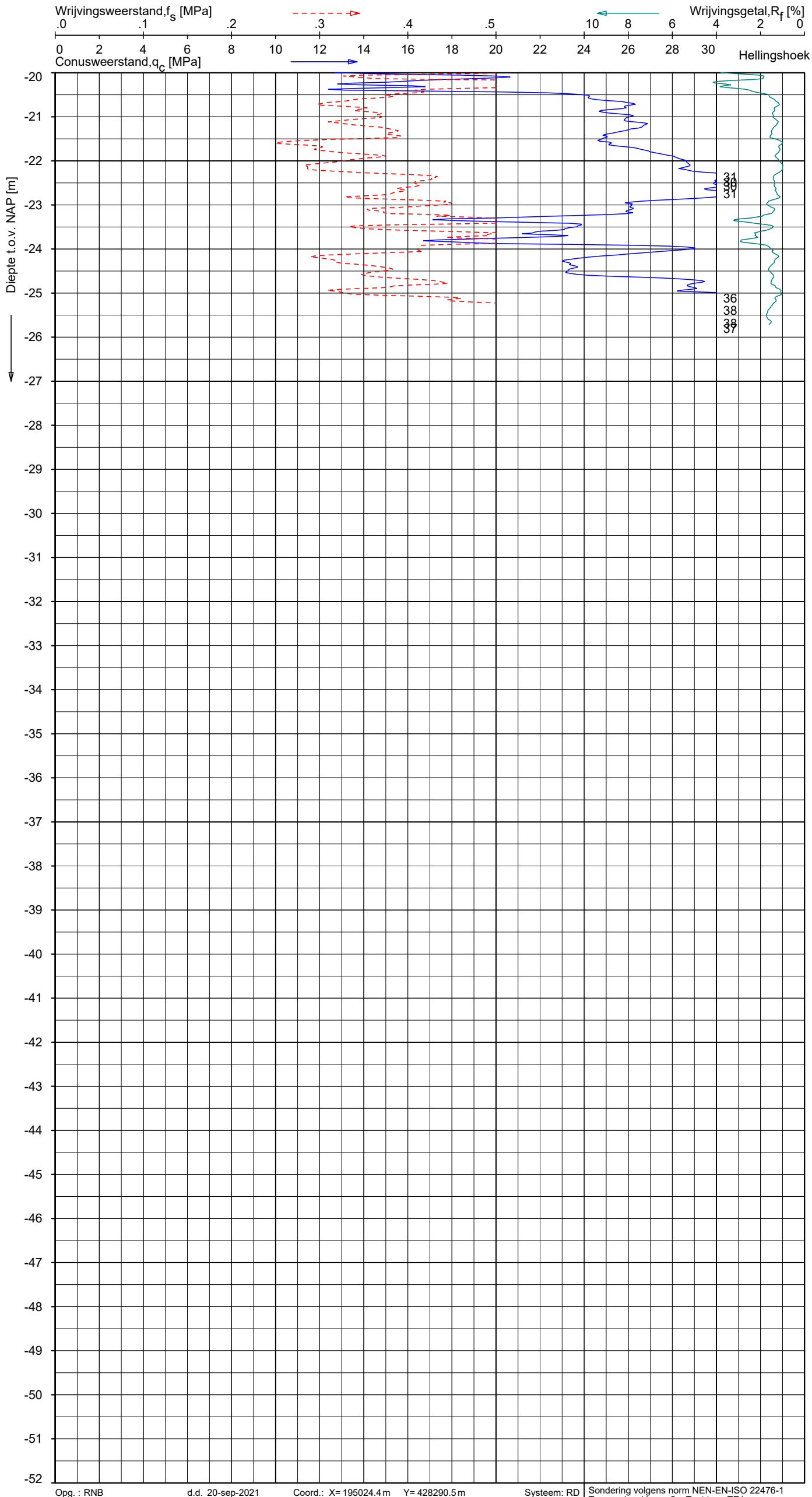
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

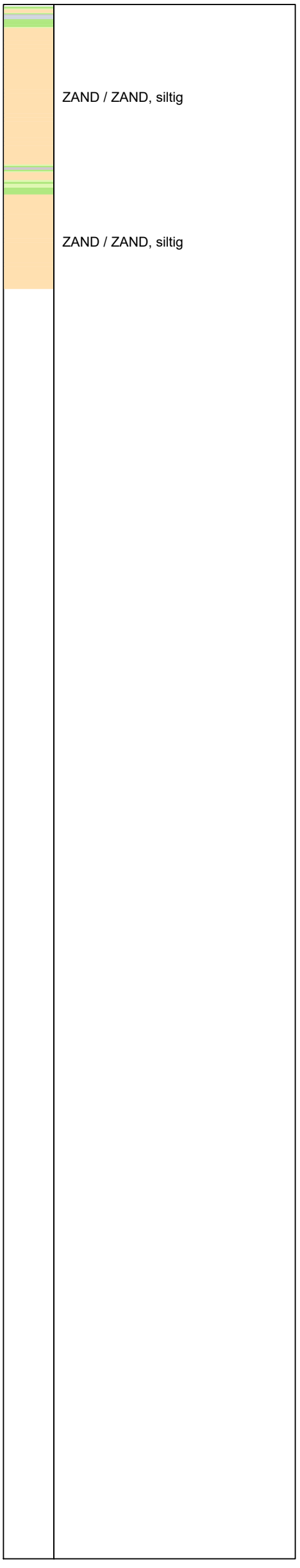
ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



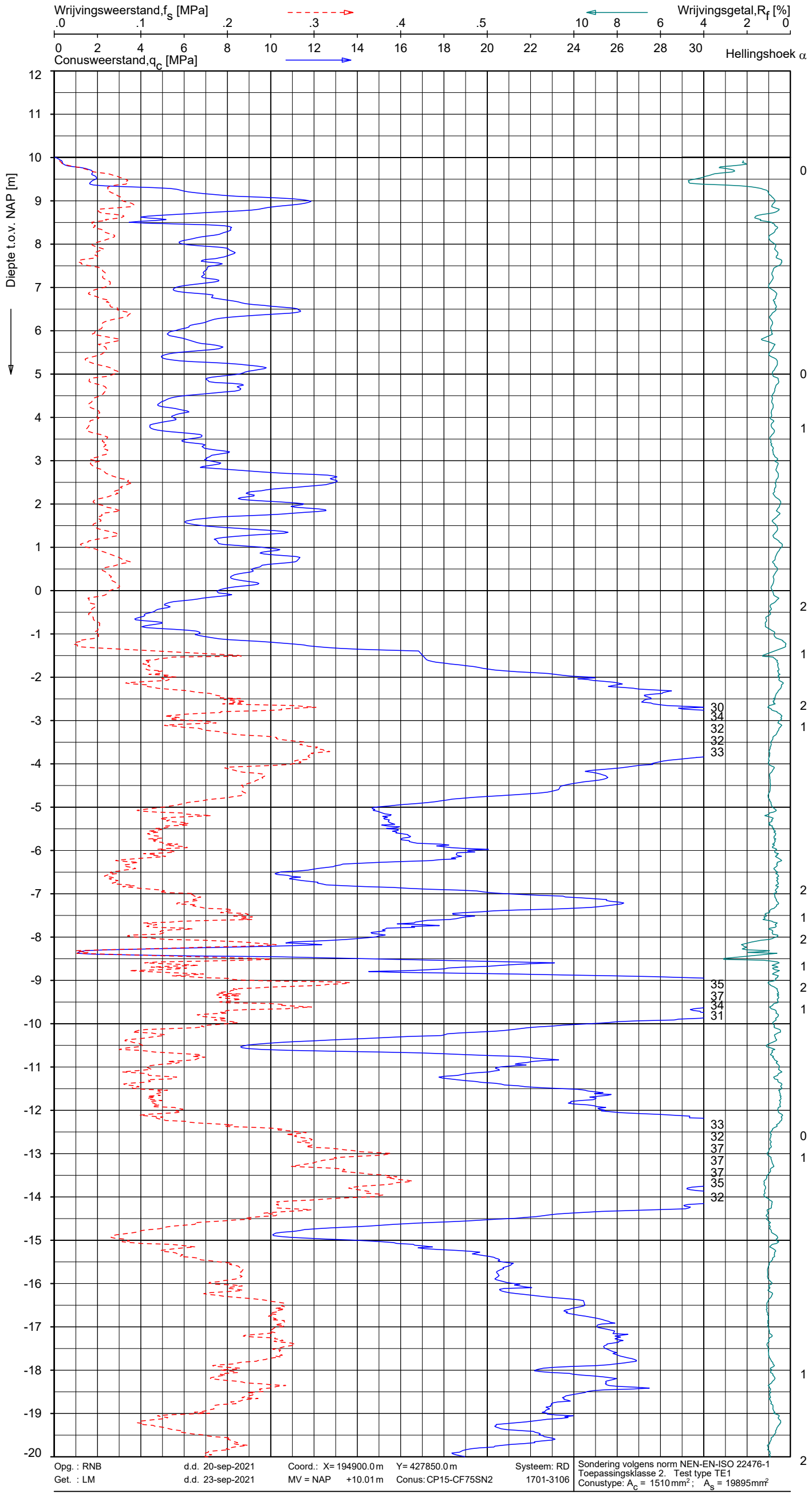
Opg. : RNB	d.d. 20-sep-2021	Coord.: X= 195024.4 m	Y= 428290.5 m	Systeem: RD
Get. : LM	d.d. 23-sep-2021	MV = NAP +10.09 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-3106

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

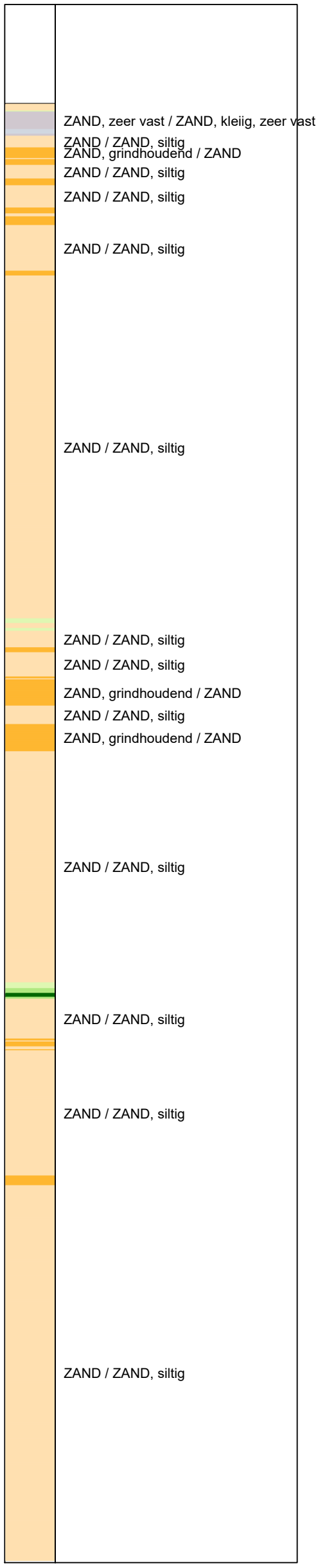
ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



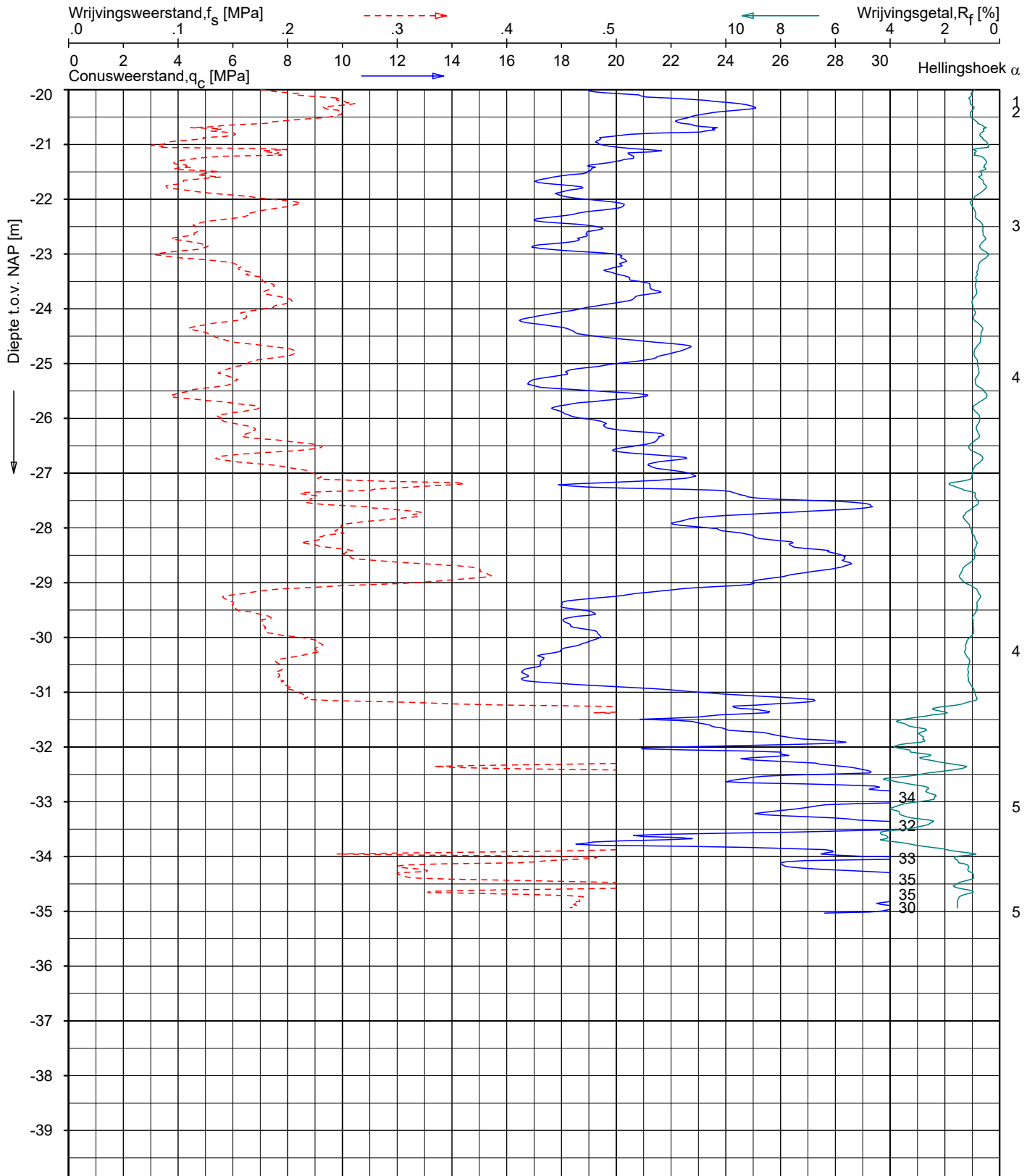
Opg. : RNB d.d. 20-sep-2021 Coord.: X= 194900.0 m Y= 427850.0 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 23-sep-2021 MV = NAP +10.01 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3106

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

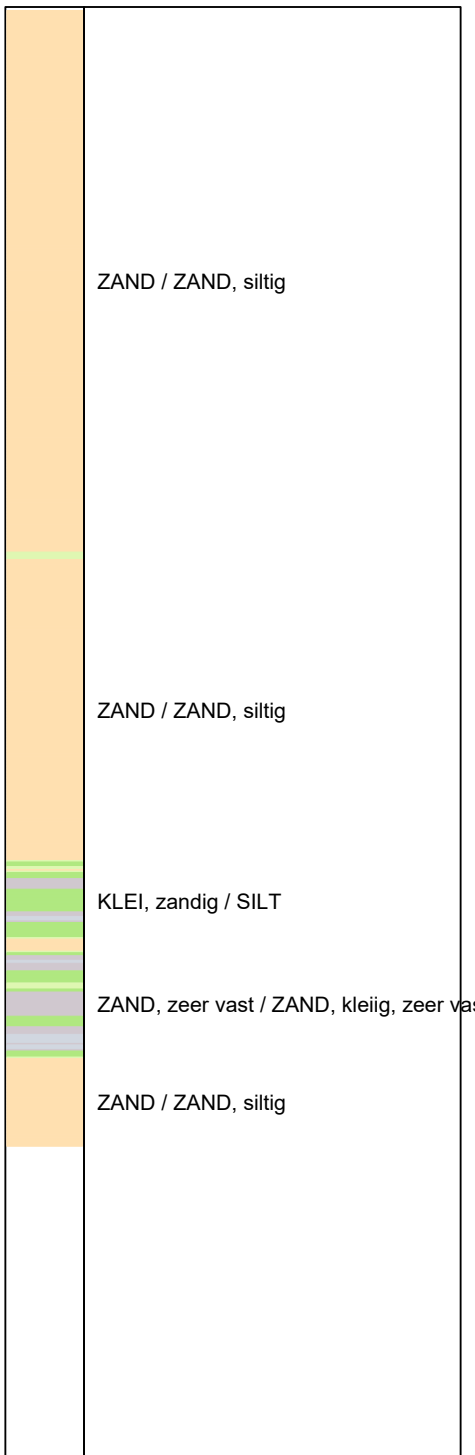
ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM2



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



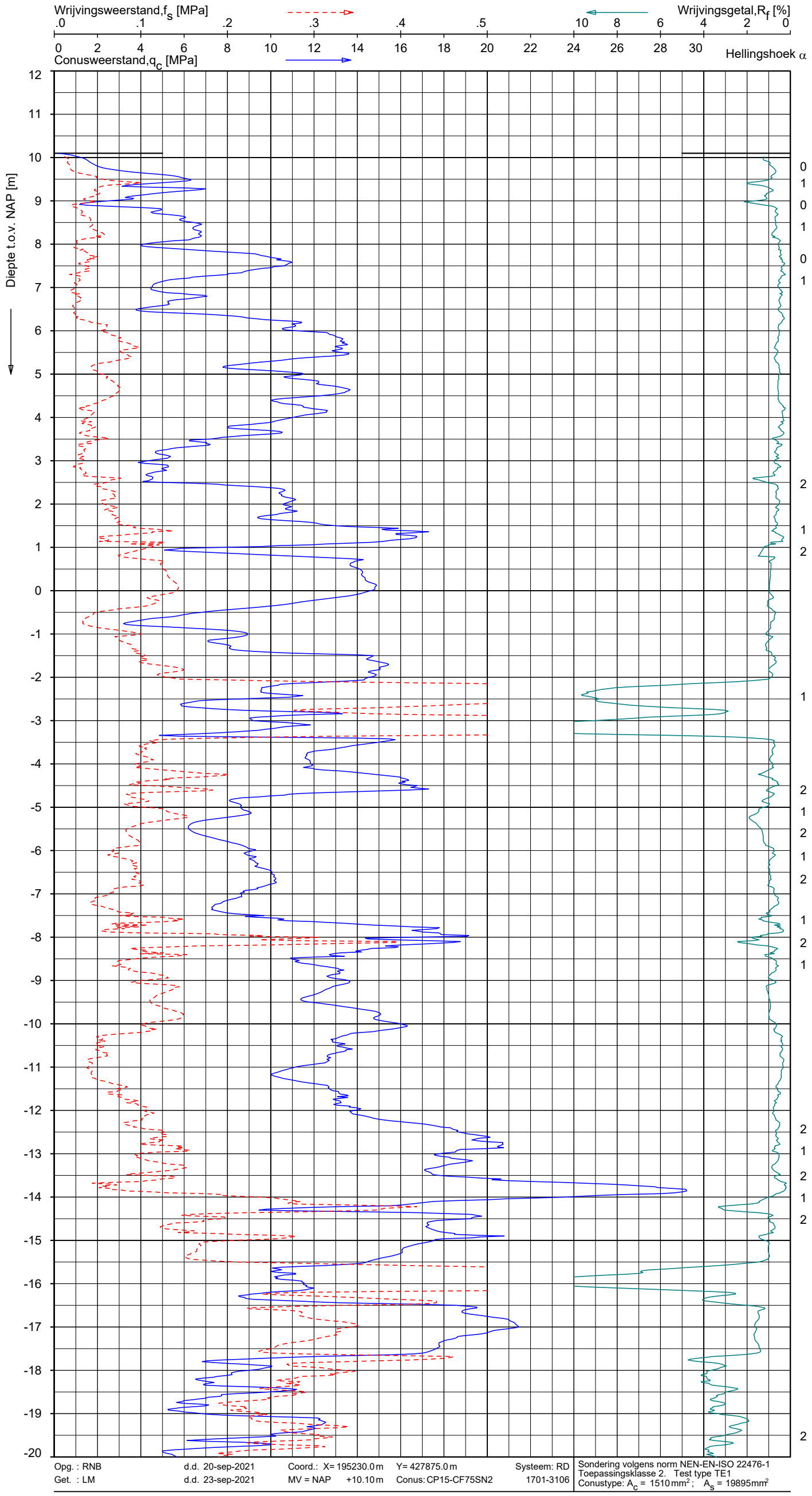
Opg. : RNB	d.d. 20-sep-2021	Coord.: X= 194900.0 m	Y= 427850.0 m	Systeem: RD
Get. : LM	d.d. 23-sep-2021	MV = NAP +10.01 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-3106

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM2



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- Grond, zeer stijf, fijnkorrelig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- Grond, zeer stijf, fijnkorrelig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT

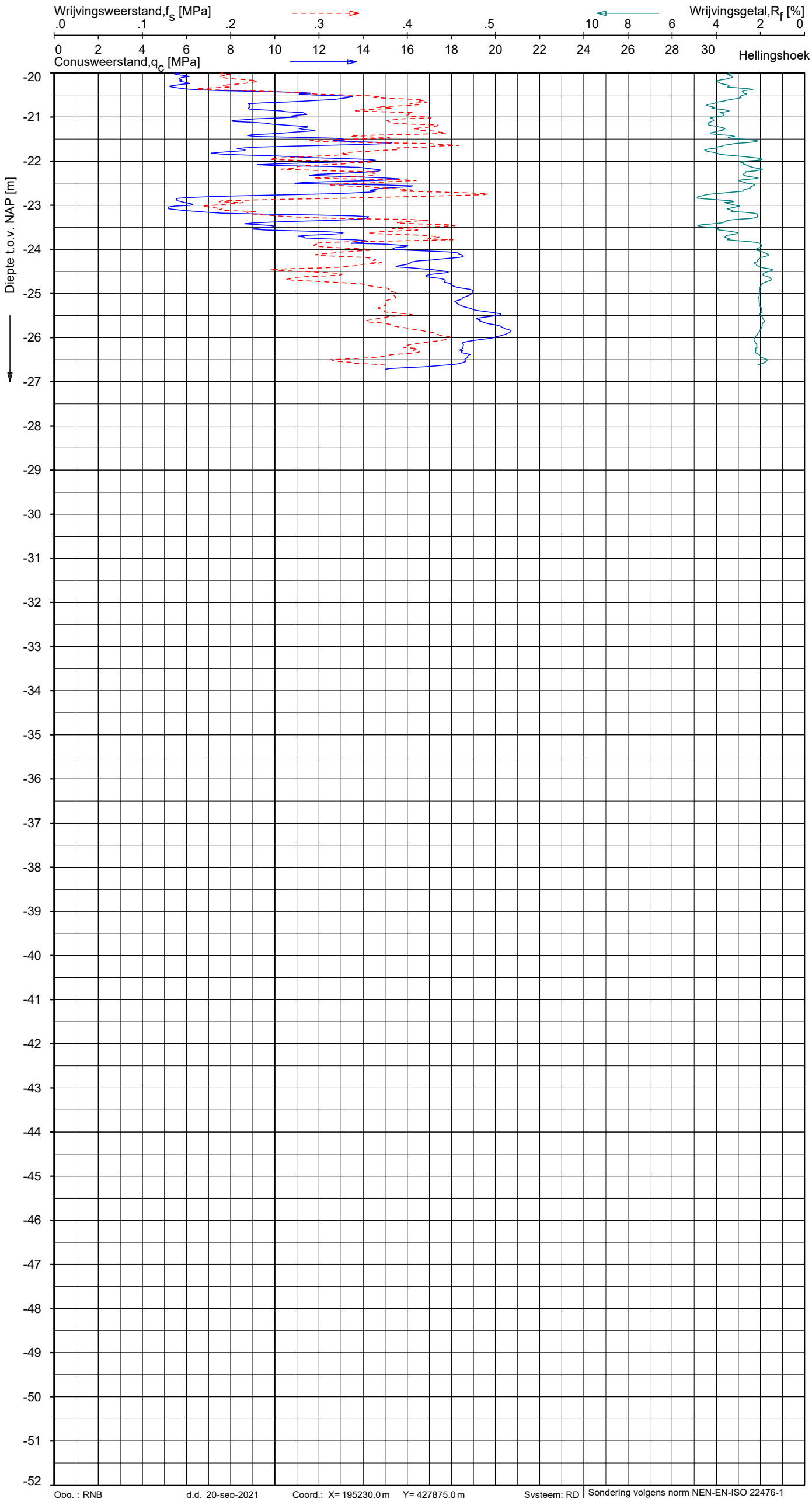
Opg. : RNB	d.d. 20-sep-2021	Coord.: X= 195230.0 m	Y= 427875.0 m	Systeem: RD
Get. : LM	d.d. 23-sep-2021	MV = NAP +10.10 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-3106

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

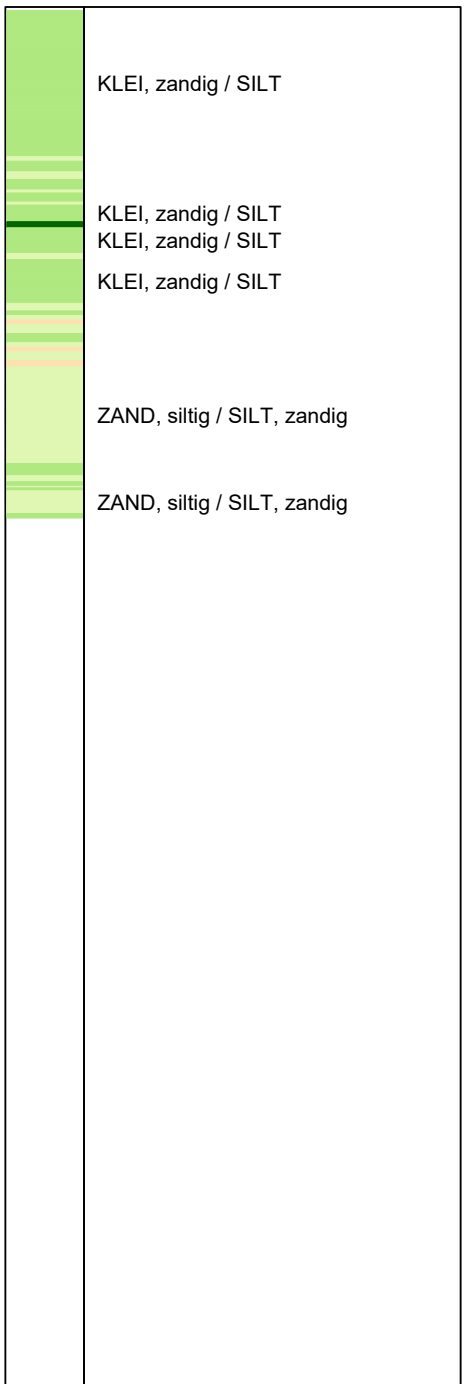
ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM3



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



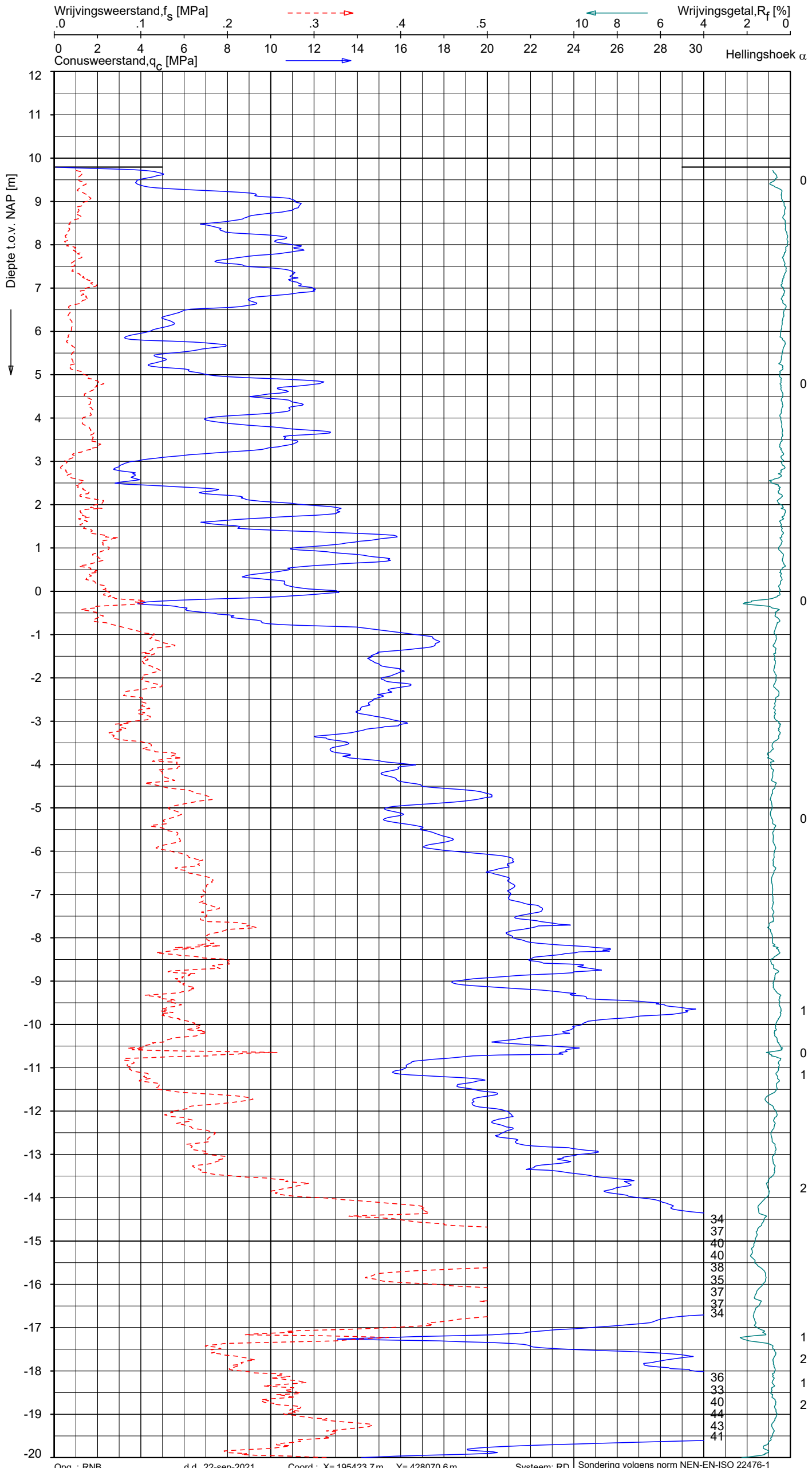
Opg. : RNB	d.d. 20-sep-2021	Coord.: X= 195230.0 m	Y= 427875.0 m	Systeem: RD
Get. : LM	d.d. 23-sep-2021	MV = NAP +10.10 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-3106

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM3



Indicatieve bodembeschrijving

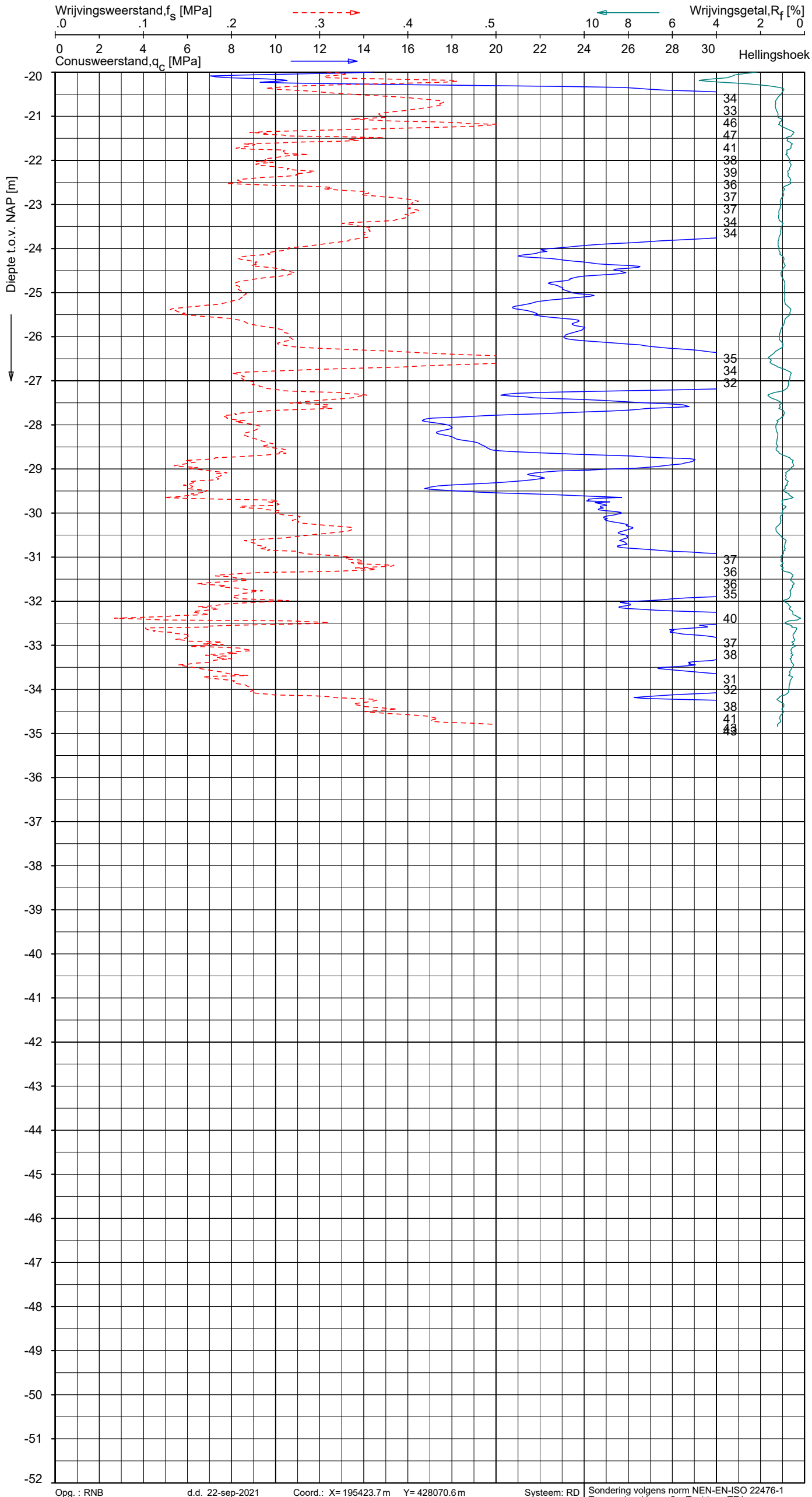
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

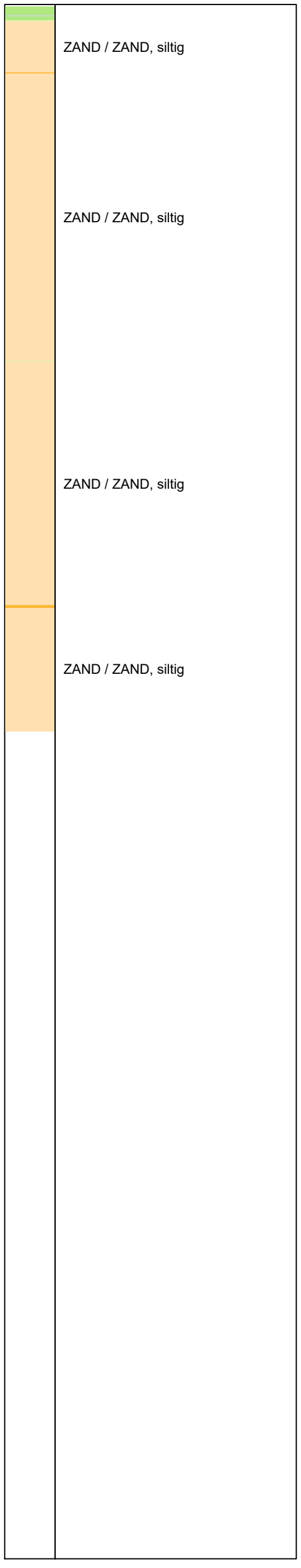
ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM4



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : RNB d.d. 22-sep-2021 Coord.: X= 195423.7 m Y= 428070.6 m Systeem: RD

Get. : LM d.d. 23-sep-2021 MV = NAP +9.79 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3053

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ZANDWINPUT ERLECOM

Opdr. 2421-197355
Sond. DKM4

Toelichting geotechnisch onderzoek

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering door middel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage 'Continu Elektrisch Sonderen'.

Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monstername bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- Een Ackermann steekbus te slaan of te drukken;
- Een Pistonbus te drukken;
- Een Gelpush monster te drukken.

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst-steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geïdentificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd en/of geïdentificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-identificatie is de laboratoriumidentificatie bepalend.

Op het beschrijven van grond is de NEN-EN-ISO 14688-1 of NEN 5104 van toepassing. Op de boorstaat staat aangegeven welke NEN Norm gehanteerd is.

(Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro NL Land B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2015 en VCA ** 2008/5.1.
De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

Continu elektrisch sonderen

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de 'elektrische kleefmantelconus', waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving – Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is teruggetrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60º en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2.

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in NEN-EN-ISO 22476-1 vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek[*] heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van 'scheef sonderen' wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de

[*] Lunne and Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

Tabel 1: Wrijvingsgetal per grondsoort

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6
Zand	0,6 – 1,2
Silt, löss	1,2 – 4,0

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Klei	3,0 – 5,0
Potklei	5,0 – 7,0
Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990][†], die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c, indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

Genormaliseerde conusweerstand:

$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Vergelijking 1

Genormaliseerd wrijvingsgetal

$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

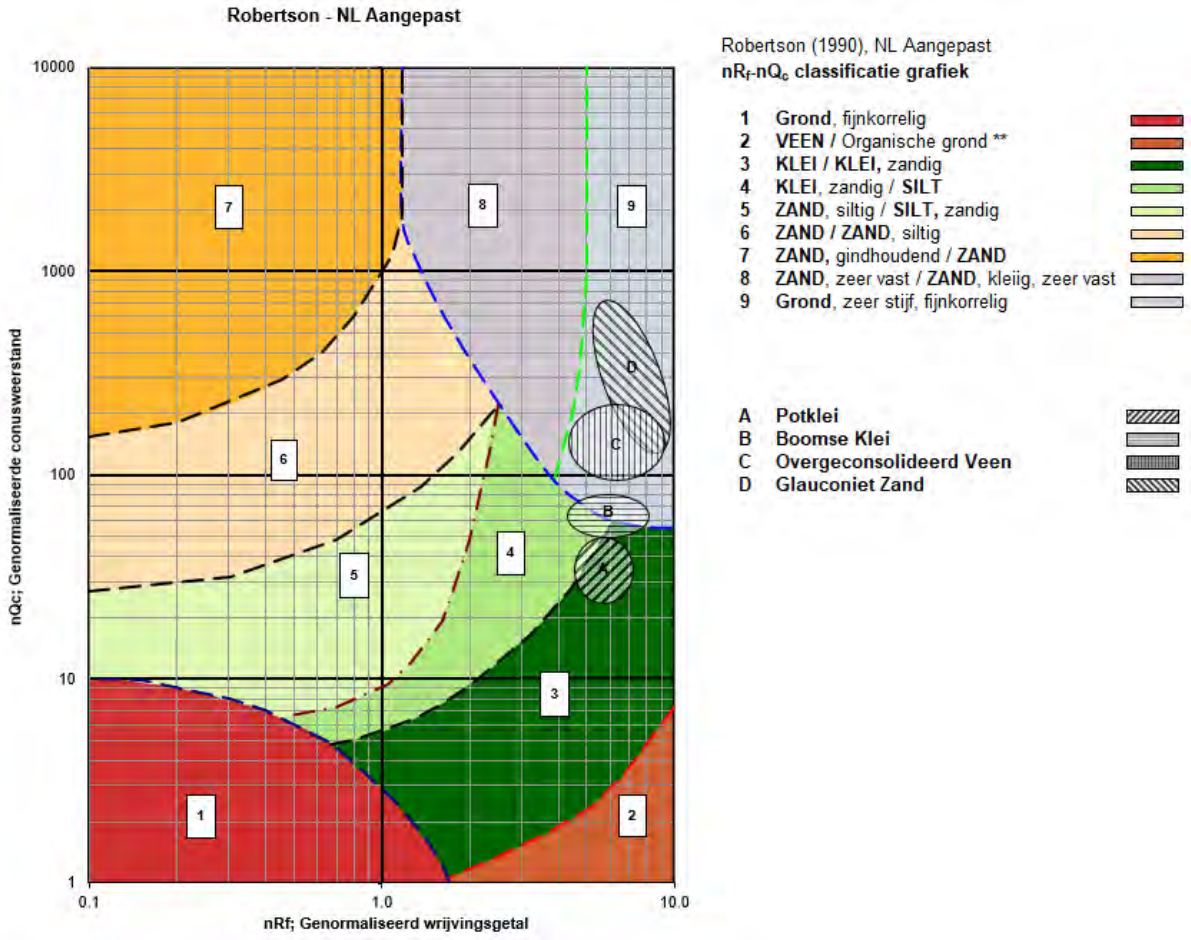
Vergelijking 2

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

[†] Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-158

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven;
- er is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor q_c < 1,5 MPa en R_f > 5 % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Figuur 1: Classificatiegrafiek Robertson (1990), aangepast voor Nederlandse grondsoorten

Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

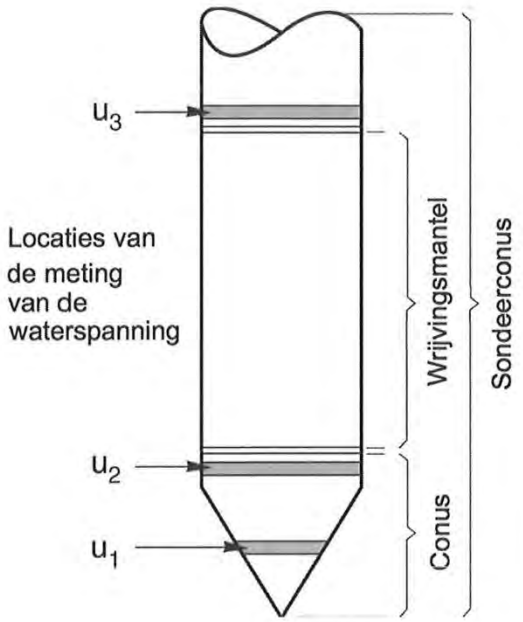
Tabel 2: Overzicht andere conustypen met toepassingsmogelijkheden

Type meting	Meetresultaten	Toepassingsmogelijkheden
Waterspanning	Waterspanning ter plaatse van de punt	■ registreren waterremmende lagen; ■ indicatie stijghoogte grondwater; ■ classificatie / gelaagdheid bodem.
Magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	■ blindgangeronderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpuntniveau / schoorstand funderingspalen; ■ onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden.
Geleidbaarheid	Elektrische geleiding grond en grondwater	■ indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens; ■ onderzoek verspreiding verontreiniging.
Temperatuur	Temperatuurmeting op verschillende diepten	■ warmteoverdracht in de bodem; ■ bepaling temperatuurgradiënt.
Schuifgolfsnelheid (seismisch)	Dynamische bodemparameters op verschillende diepten	■ machinefunderingen; ■ windturbinefunderingen.
Versnelling	Versnellingen op verschillende diepten	■ heitrillingen; ■ verkeerstrillingen
MIP (Membrane Interface Probe)	Verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (Rapid Optical Screening Tool)	Verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
HPT (Hydraulic Profiling Tool)	Doorlatendheid	■ niet-stationaire grondwatermodellen ■ ontwerp bemalingen; ■ onderzoek infiltratiecapaciteit (DSI); ■ beoordeling pipinggevoeligheid dijken.

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (piëzo-conus) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten.

Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water (0,2 mm^3) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1: Schematische weergave sondeerconus met meting van waterspanning

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f^s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningsindex B_q.

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1-meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1-meting veel hoger is dan van de u_2-meting.

Wateroverspanningsindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net}, zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekening houdend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \frac{\beta \cdot (u_1 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 3

$$Bq = \frac{(u_2 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 4

Waarin:

β	=	factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u1 naar u2. Standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
q_{net}	=	$q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand
q_t	=	$q_c + (1-a) \cdot \{\beta(u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt
	=	$q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt
σ_{v0}	=	de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
a	=	netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
u_1	=	de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing in de punt;
u_2	=	de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing achter de punt;
u_0	=	de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β-factoren in tabel 3 gegeven.

Tabel 3: β-factor per grondsoort

Grondgedrag	β-factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0,0* – 0,3
Silt, samendrukbaar	0,5 – 0,6
Silt, vast en dilatant gedrag	0,0* – 0,2
Zand, siltig, los gepakt	0,2 – 0,4
Opmerking: * = Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.	

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in klei overeen met circa 1/2 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm *EN-ISO 22476-1 'Electrical cone and piezocone testing'* ontwikkeld. In de norm *EN-ISO 22476-1* is de nauwkeurigheid van de meetresultaten gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd. In de Europese tabel van sondeerklassen worden de sondeerklassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie tabel 4.

Tabel 4: Overzicht toepassingsklassen *EN-ISO 22476-1*

Toepassing-klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid [a]	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort	Interpretatie
1	TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning [d] ■ Helling ■ Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Opmerking:
Uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.

a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.

b Volgens ISO 14688-2:
- A homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) (typische gronden met qc < 3 MPa);
- B gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien (qc ≤ 3 MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand 5 MPa ‧ qc < 10 MPa);
- C gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand 1,5 MPa ‧ qc < 3 MPa) en zeer dichte zanden (qc > 20 MPa);
- D zeer stijve tot harde kleien (qc ≥ 3 MPa) en zeer vaste grove gronden (qc ≥ 20 MPa).

c
- G Vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid.
- G* Indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid.
- H Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid.
- H* Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid.

d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b uit *NEN 9997-1* worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstanden niet realistisch om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en kalibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen.

Voor sondering in toepassingklasse 1 worden speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik toegepast. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van recente kalibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan *EN-ISO 22476-1*.

Legenda terreinproeven

Boringen / Peilbuizen

- Handboring nog niet uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring nog niet uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
- Boring uitgevoerd door derden
- Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

- Meetpunt
- Hoogtemaat

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

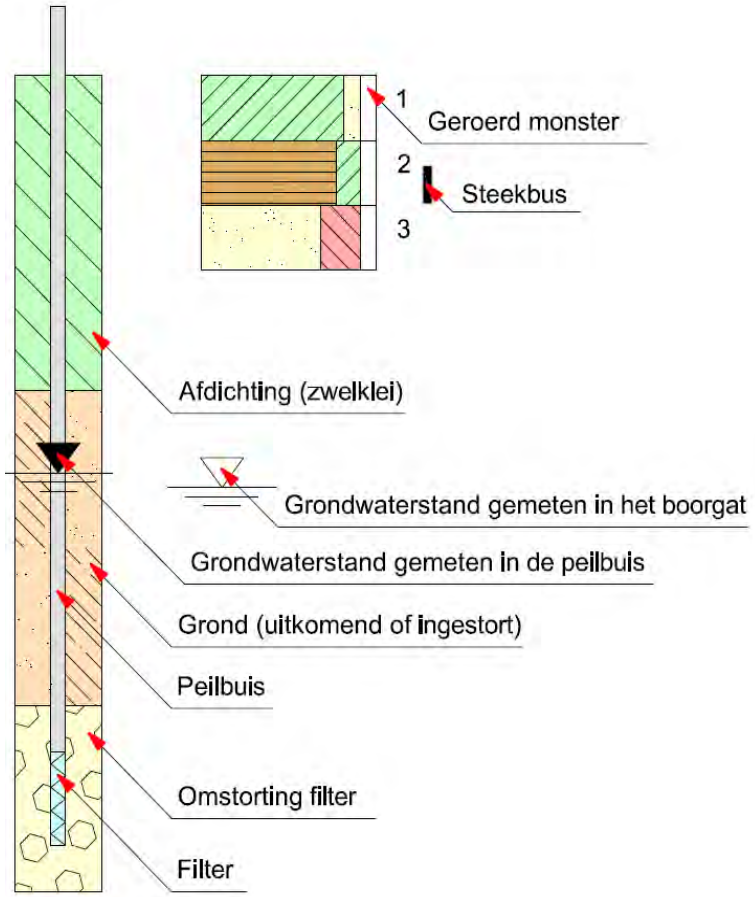
Sonderingen

- Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Slagsondering uitgevoerd
- Handsondering uitgevoerd
- Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
- Multigrondwatersondering uitgevoerd
- Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
- Sondering met bolconus uitgevoerd
- Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
- Waterspanningsmeter uitgevoerd
- Sondering uitgevoerd door derden
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
- Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
- Hellingmeterbuis uitgevoerd

Toegevoegde metingen

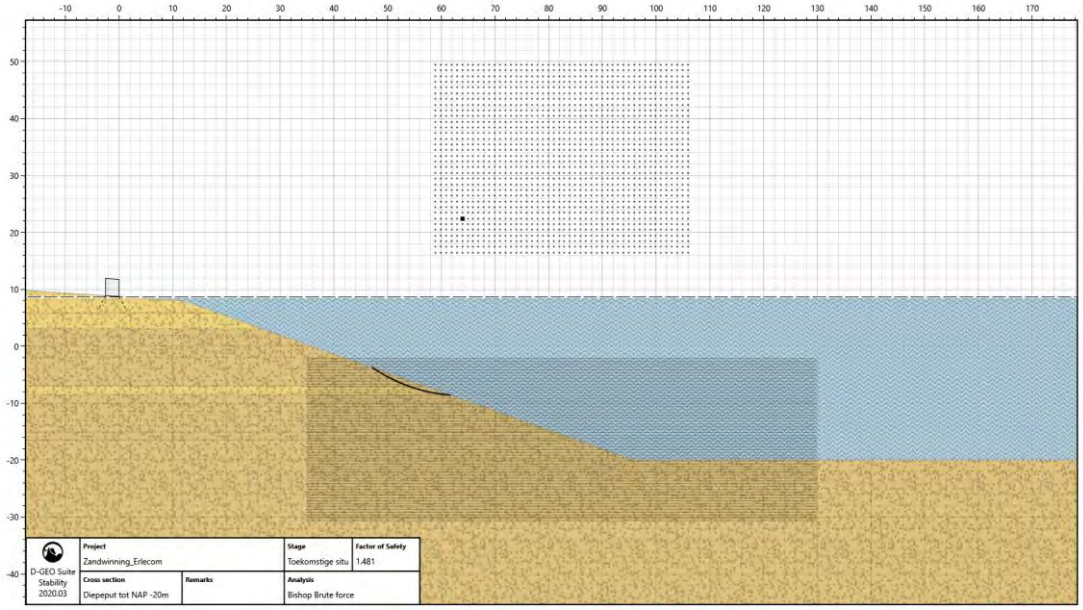
KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Peilbuis

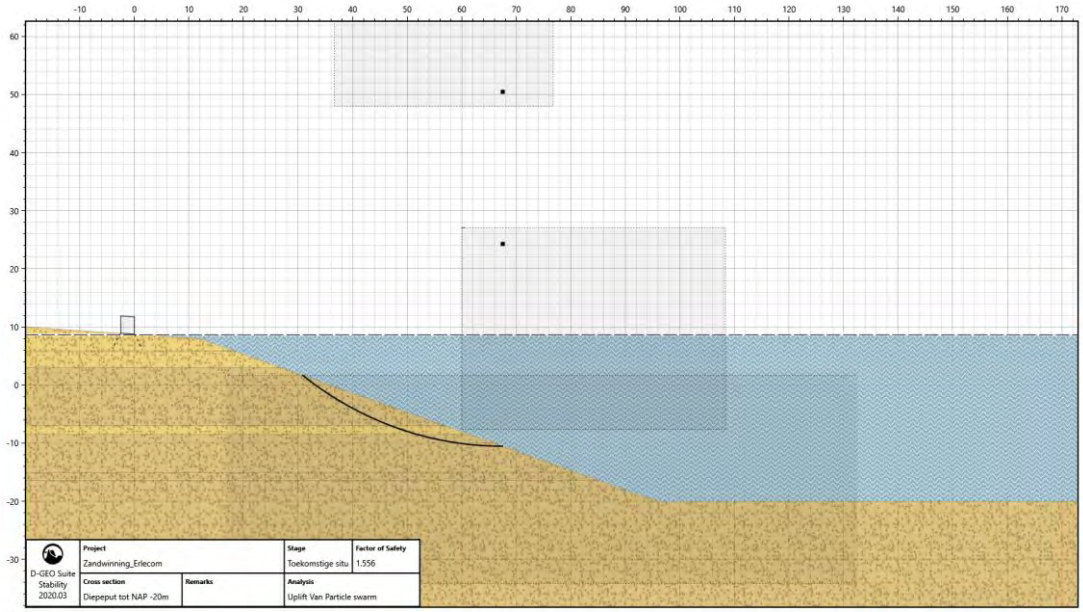

1
Geroerd monster
2
Steekbus
3
Afdichting (zwelklei)
Grondwaterstand gemeten in het boorgat
Grondwaterstand gemeten in de peilbuis
Grond (uitkomend of ingestort)
Peilbuis
Omstorting filter
Filter

Bijlage 3 Resultaten macrostabiliteit

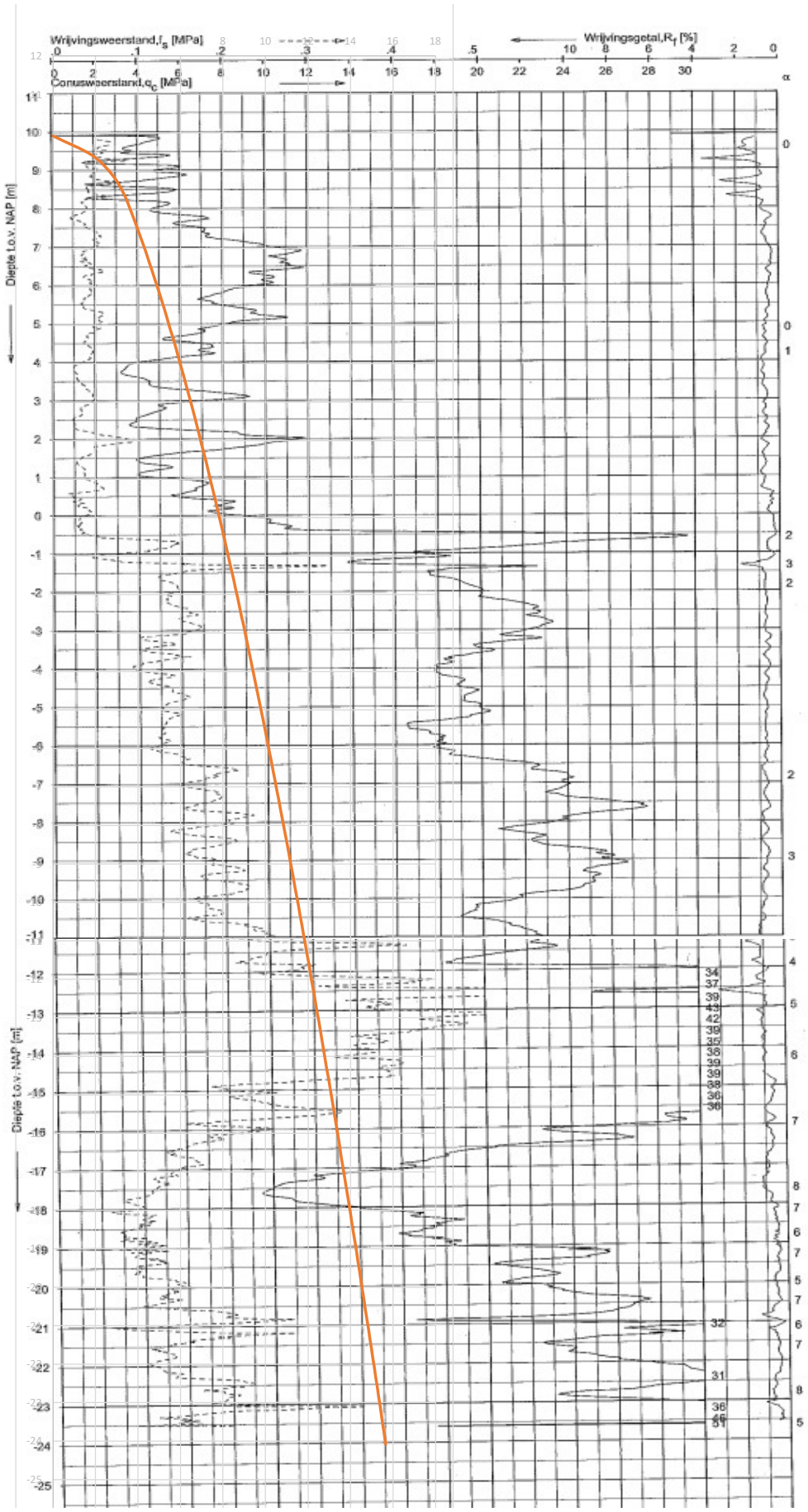
Model Bishop

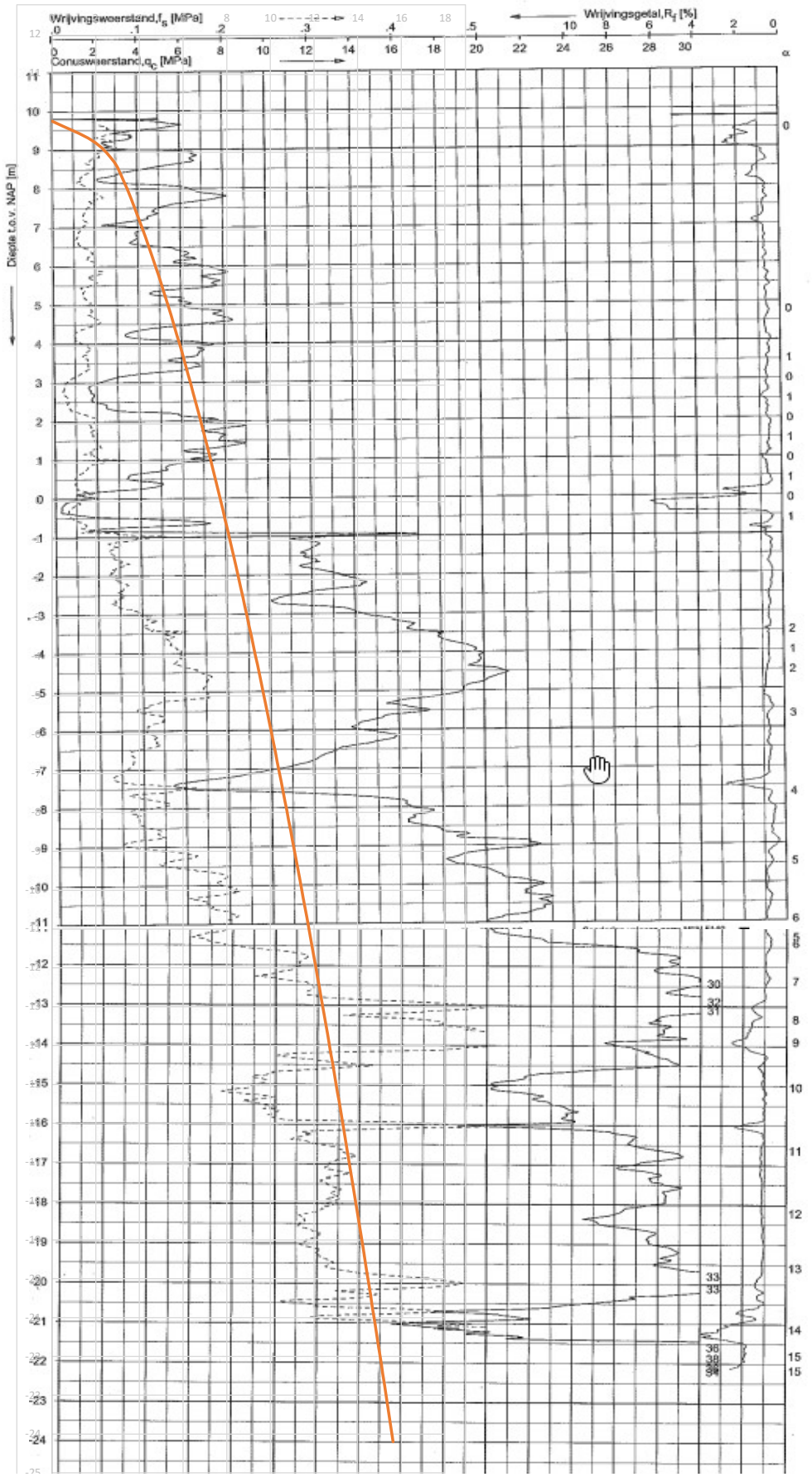


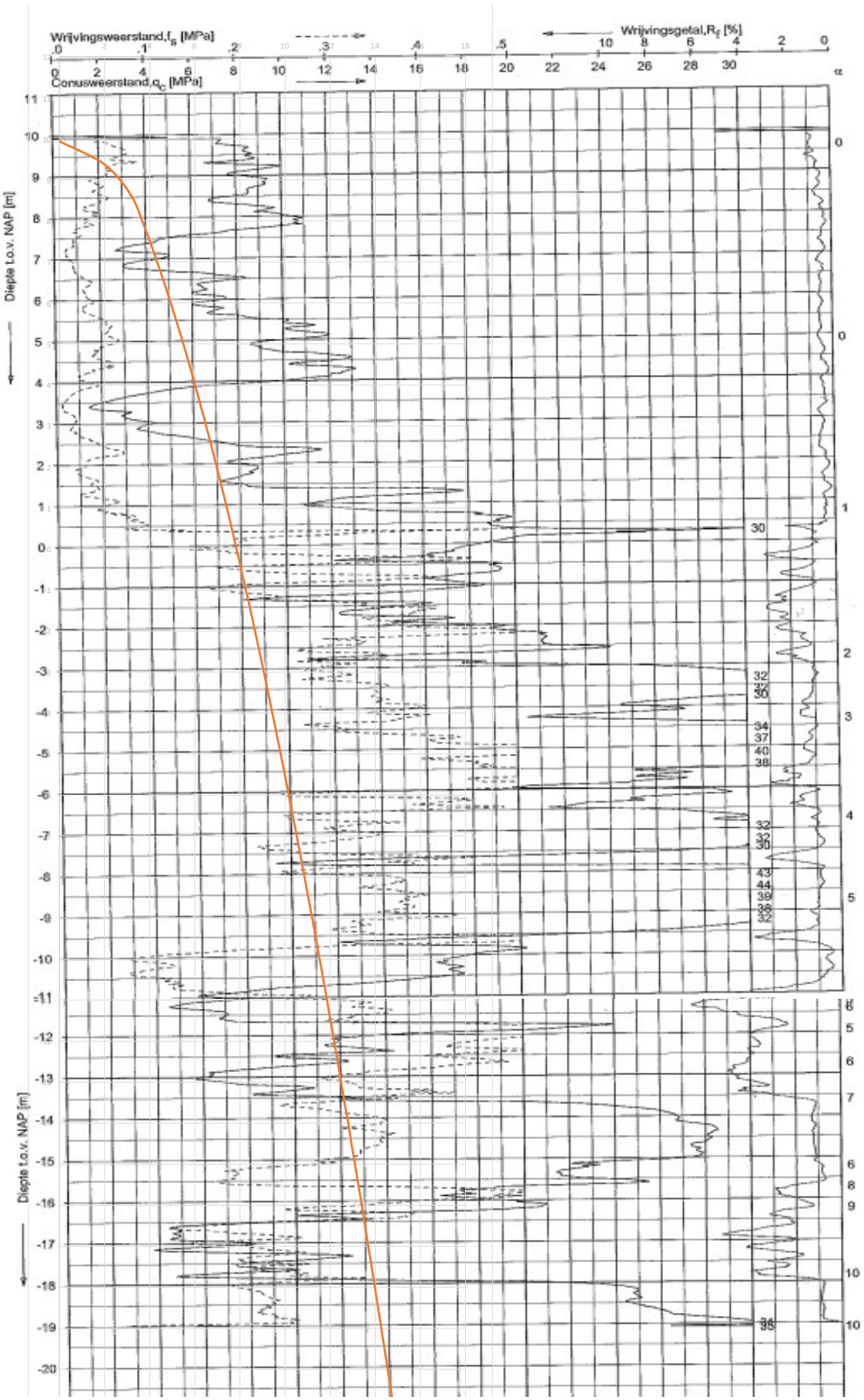
Model Spencer

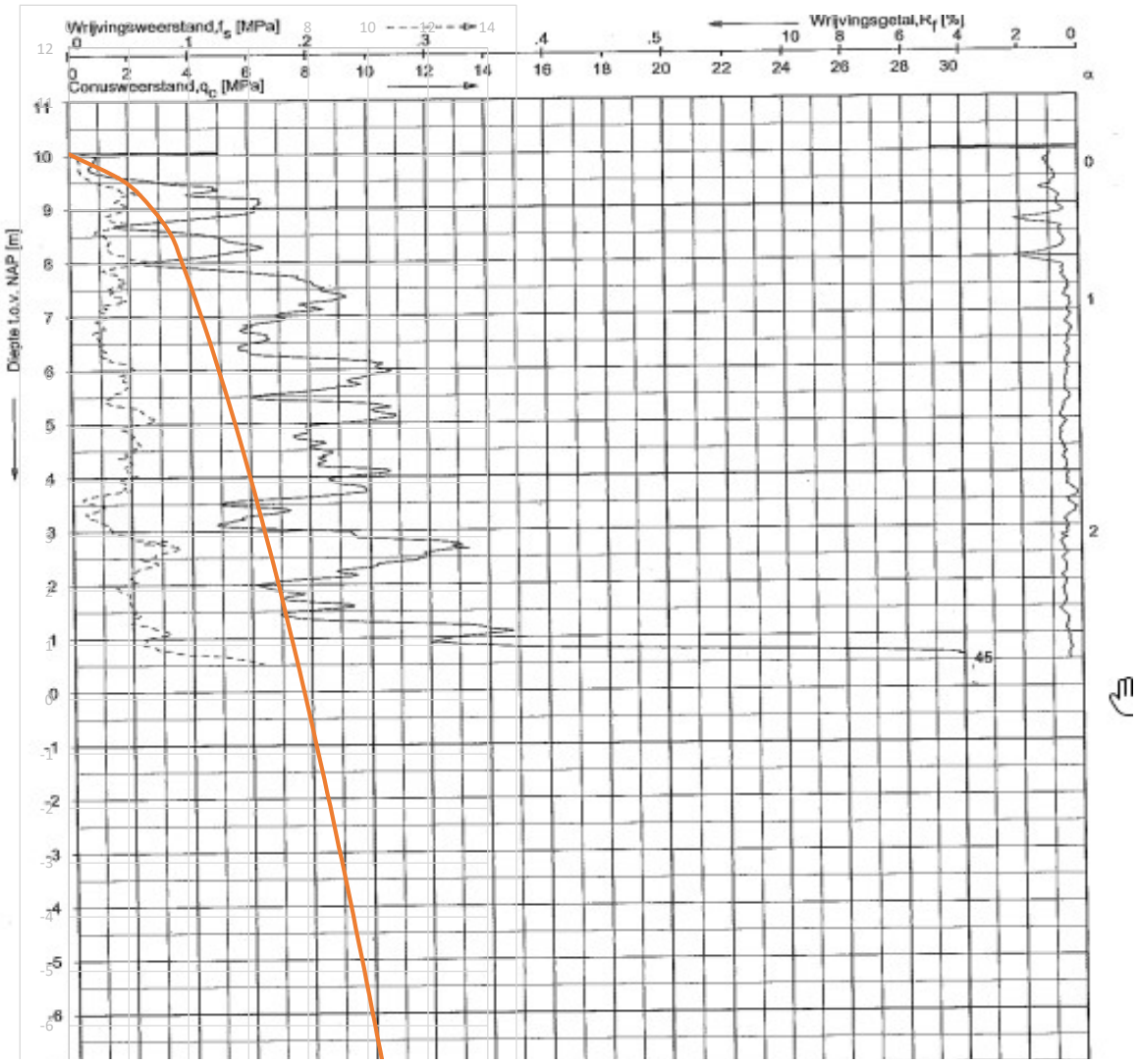


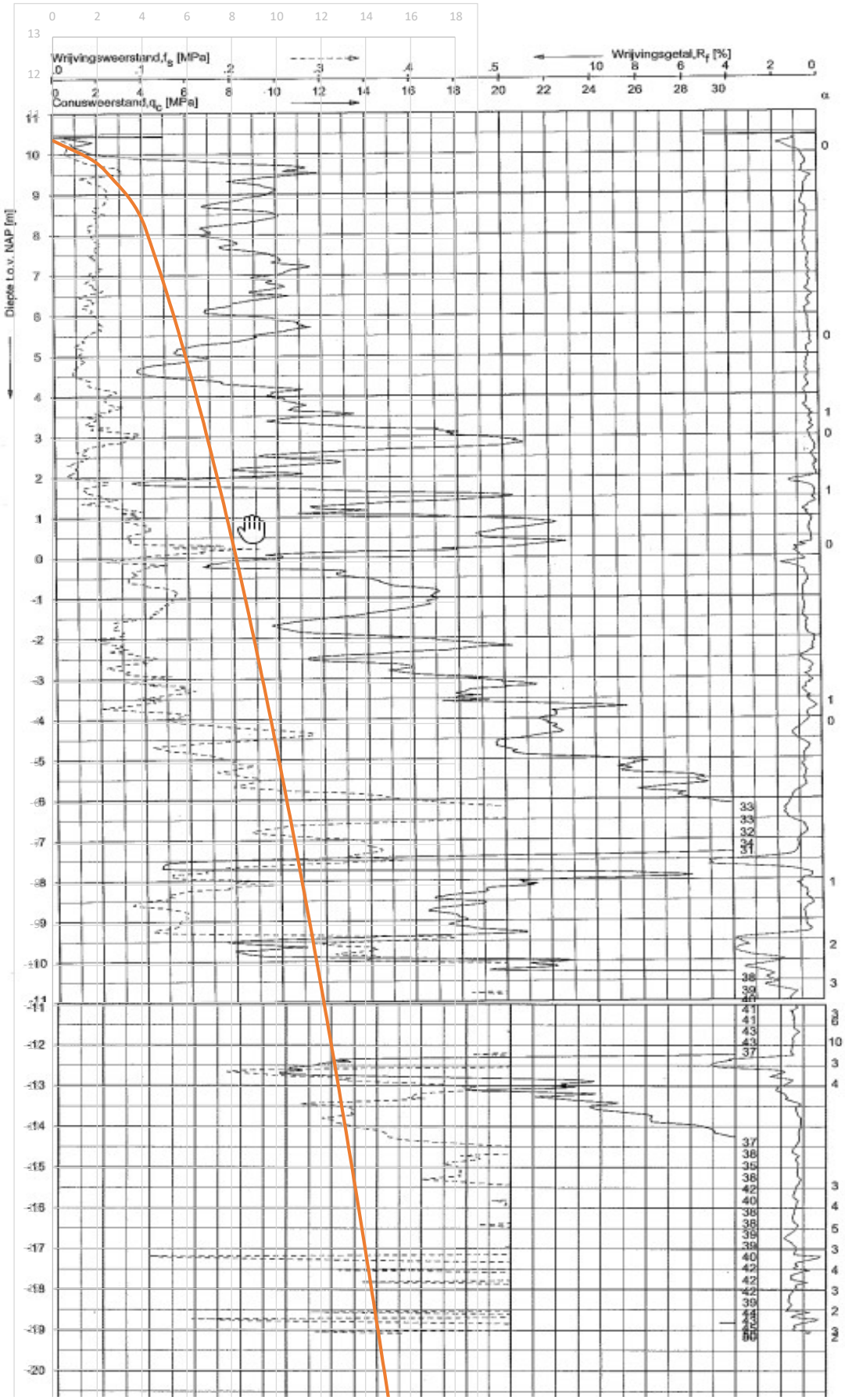
Bijlage 4 Dichtheid zand

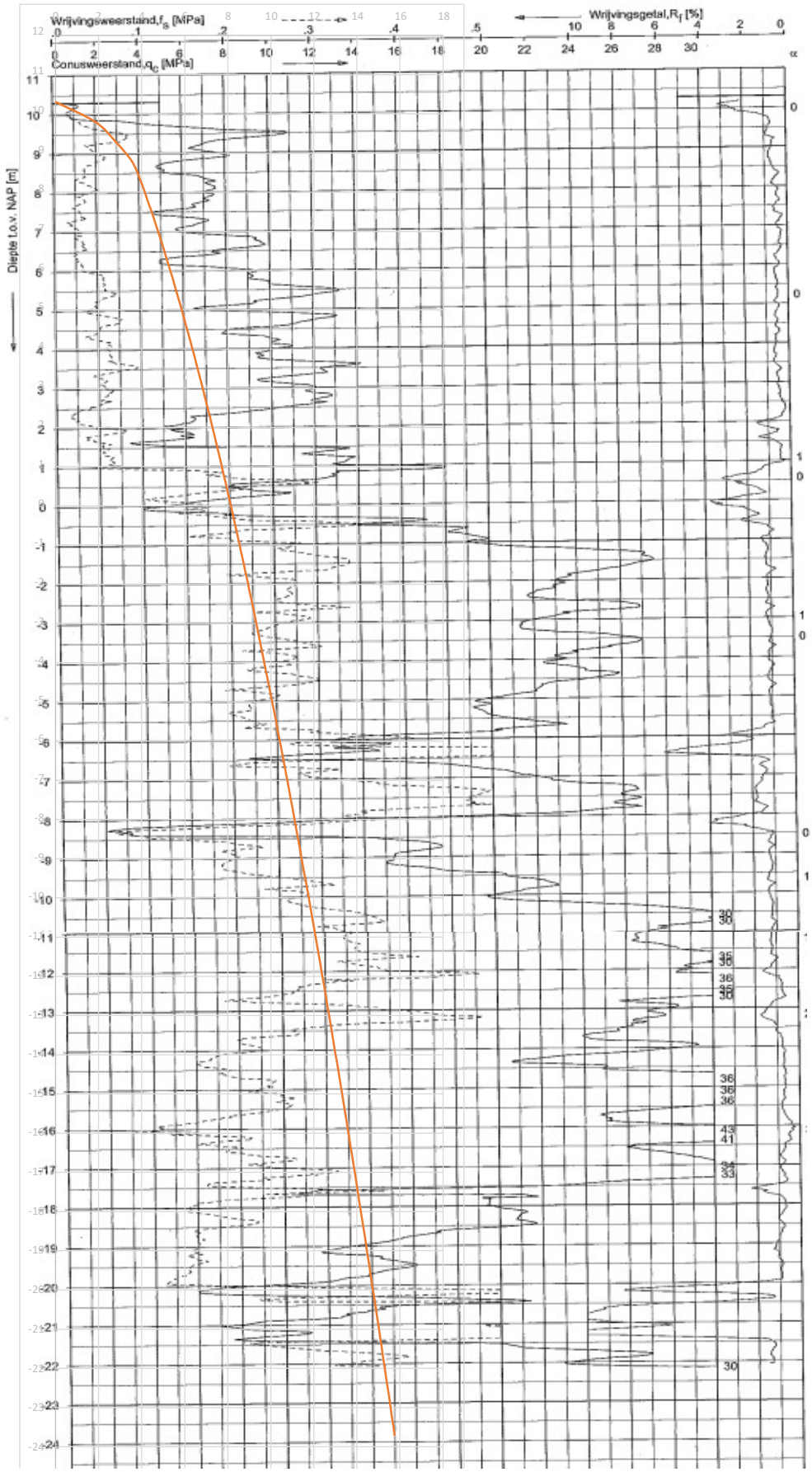

Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Conusweerstand, q_c [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
α
Diepte t.o.v. NAP [m]
Diepte t.o.v. NAP [m]

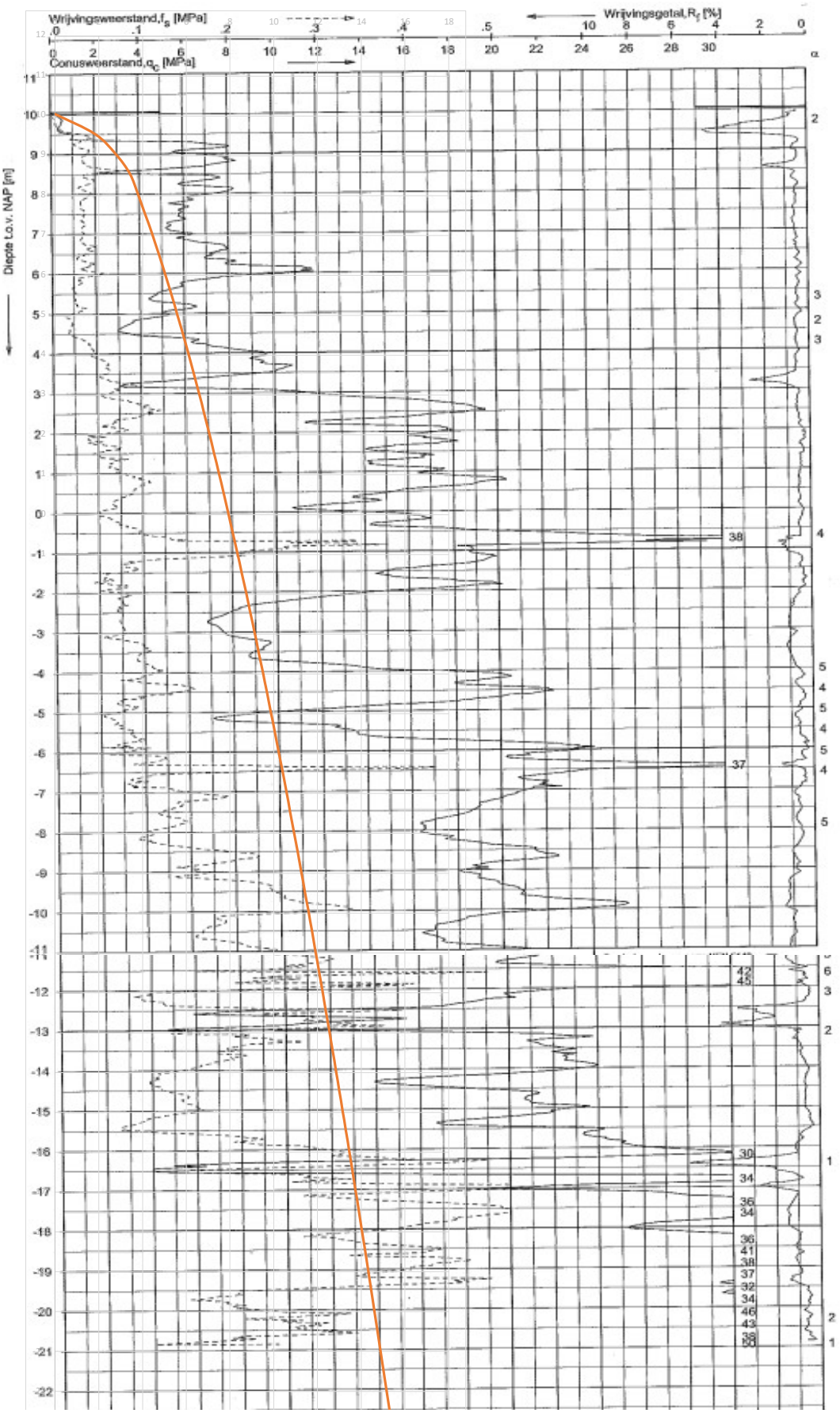

Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Conusweerstand, q_c [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Diepte t.o.v. NAP [m]
α

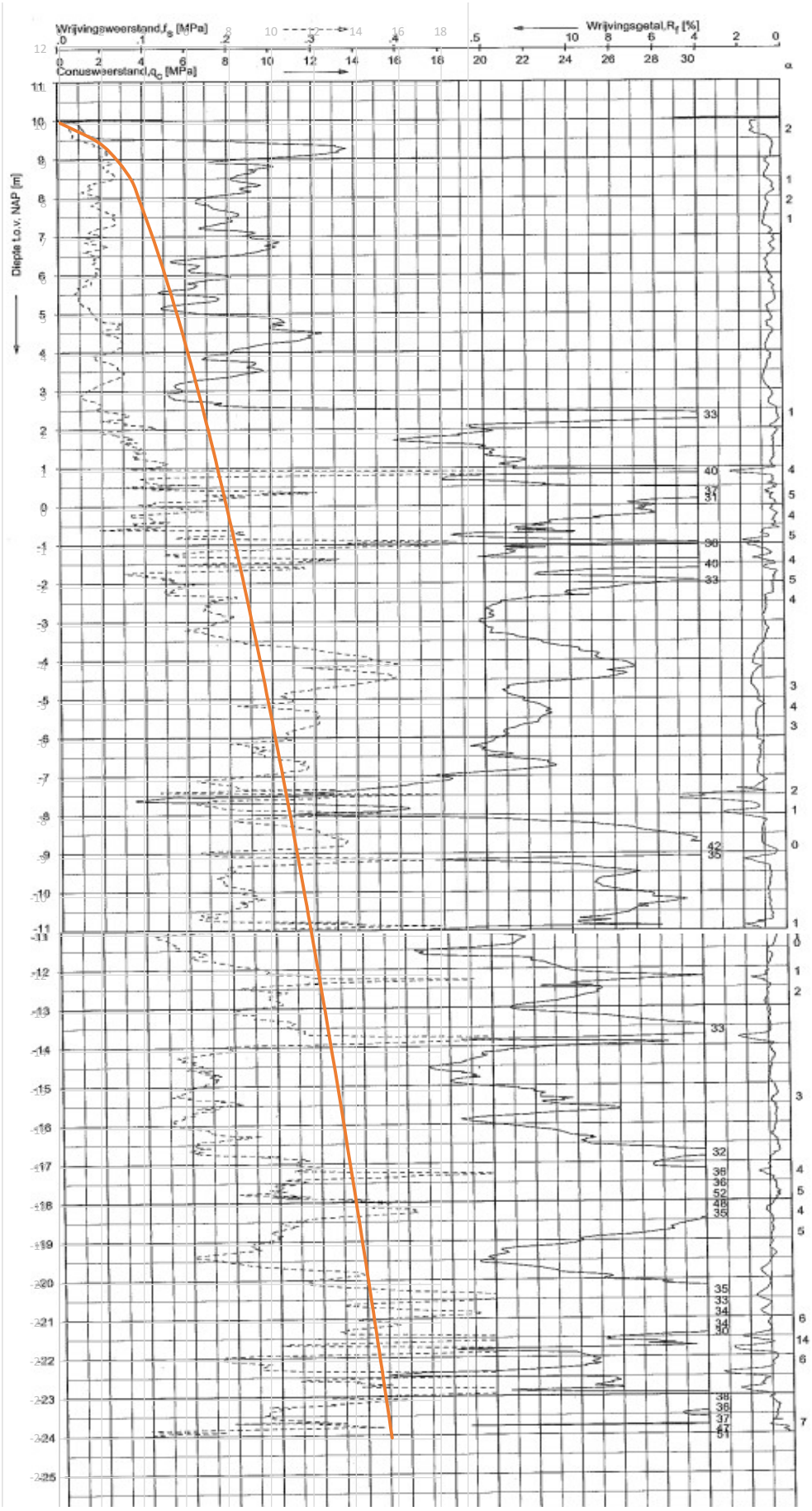

Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Conusweerstand, q_c [MPa]
α
Diepte t.o.v. NAP [m]
Diepte t.o.v. NAP [m]


Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Conusweerstand, q_c [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Diepte t.o.v. NAP [m]
45


Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Conusweerstand, q_c [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Diepte t.o.v. NAP [m]


Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Conusweerstand, q_c [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Diepte t.o.v. NAP [m]

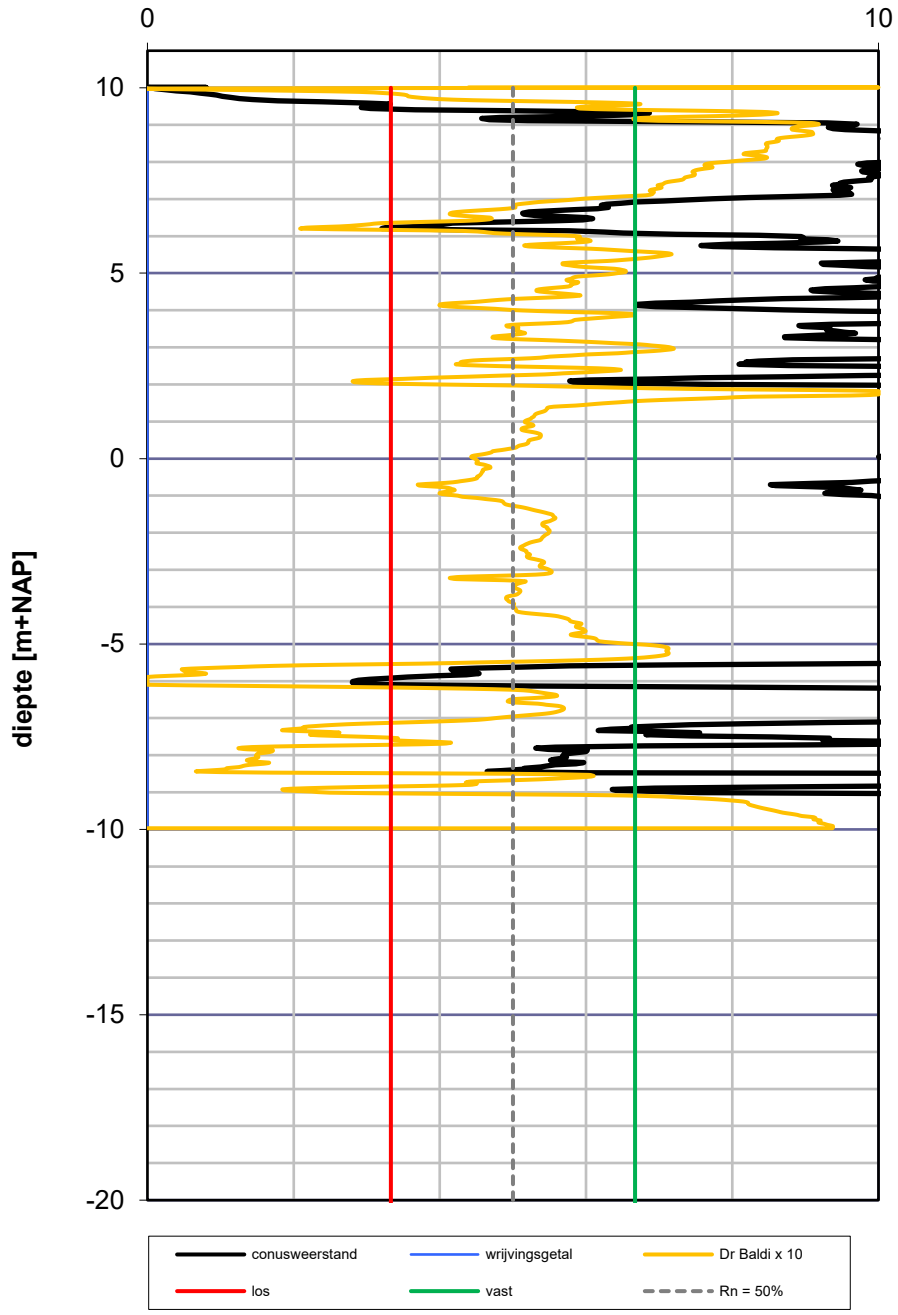

Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Conusweerstand, q_c [MPa]
Diepte t.o.v. NAP [m]


Wrijvingsweerstand f_s [MPa]
Wrijvingsgetal R_f [%]
Conusweerstand q_c [MPa]
Diepte t.o.v. NAP [m]

SWECO

NIEUW - DKM1

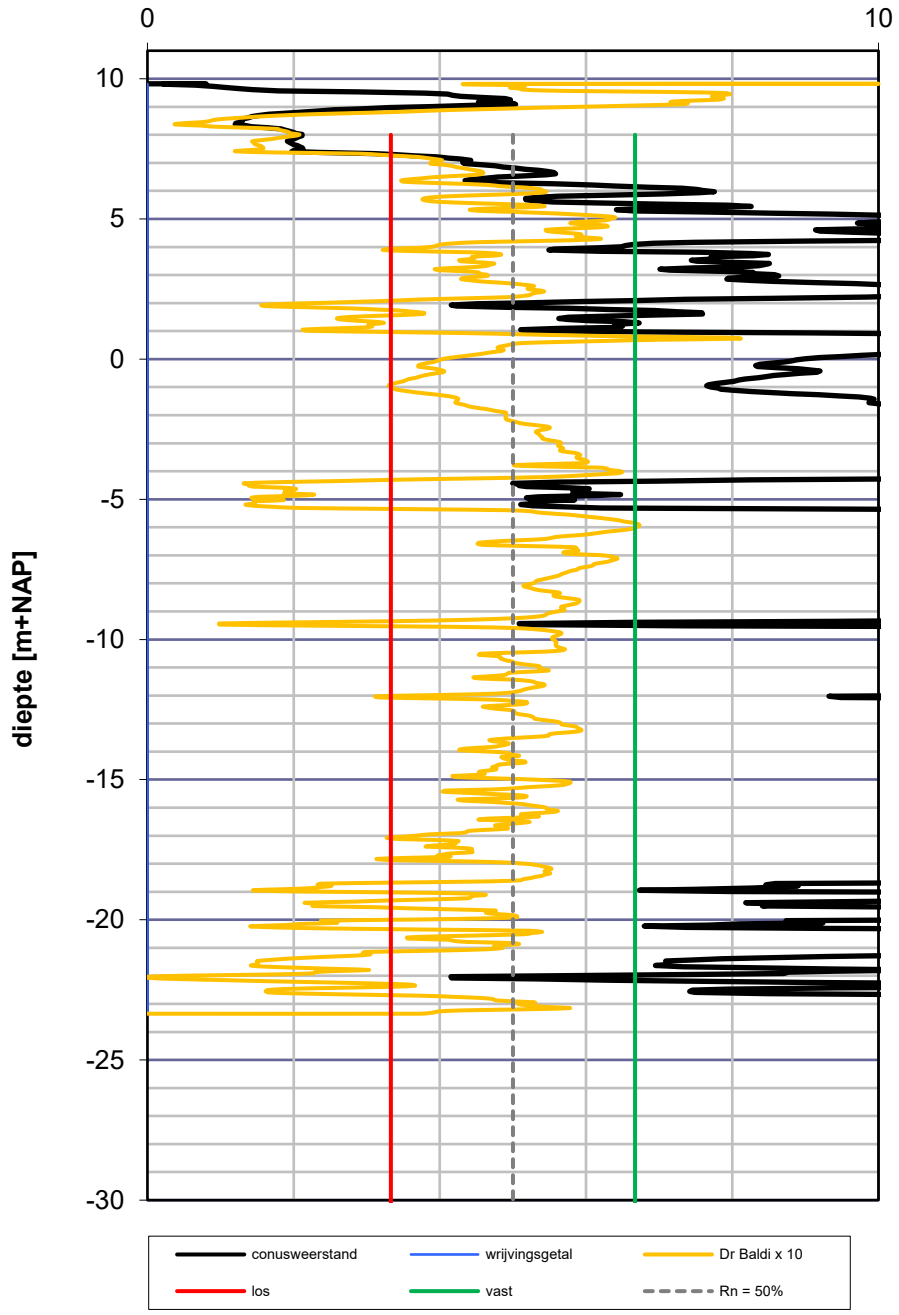
conusweerstand qc [Mpa] / wrijvingsgetal [%] / Dr x 10 [%]



SWECO

NIEUW - DKM2

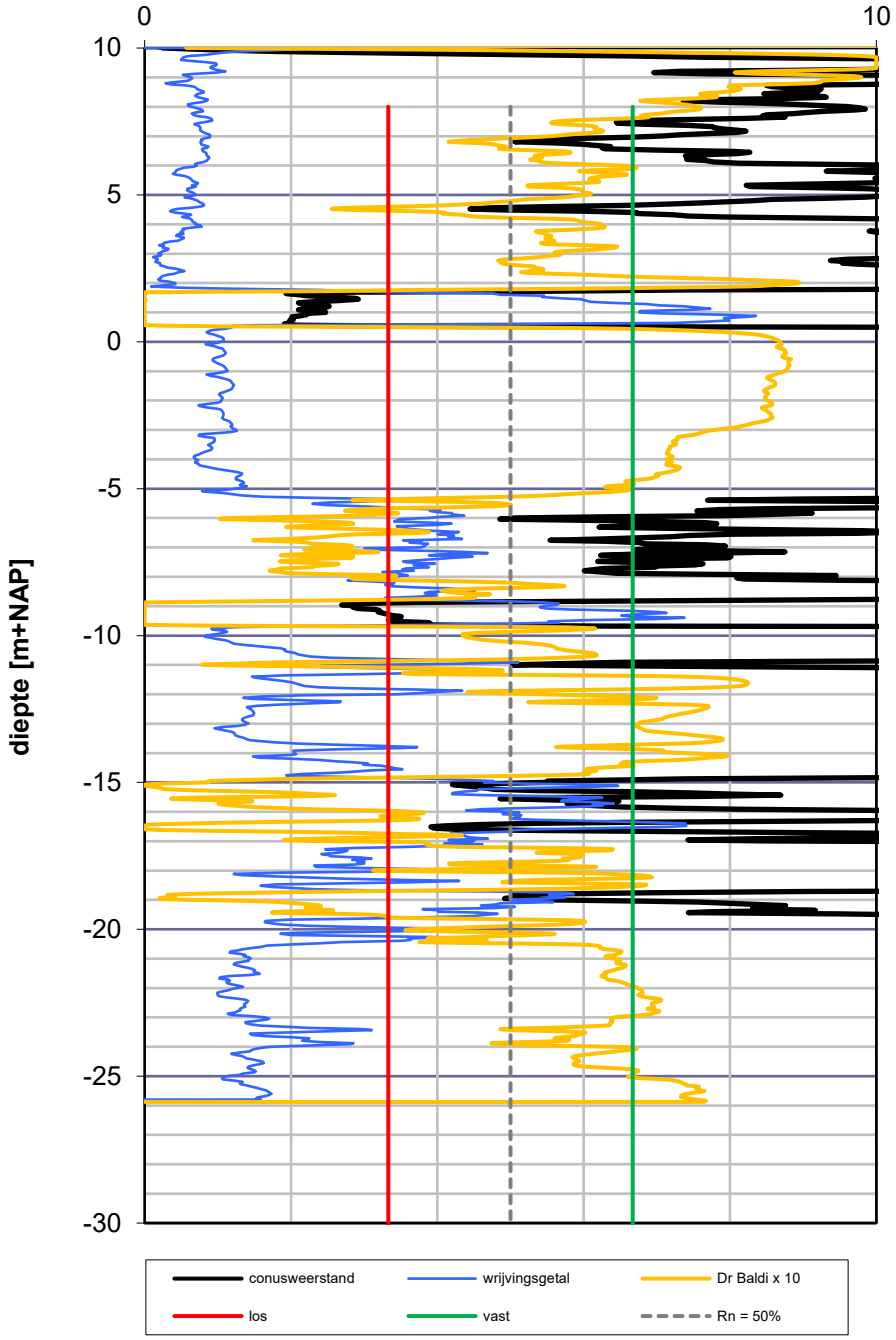
conusweerstand qc [Mpa] / wrijvingsgetal [%] / Dr x 10 [%]



SWECO

DKM1-V2

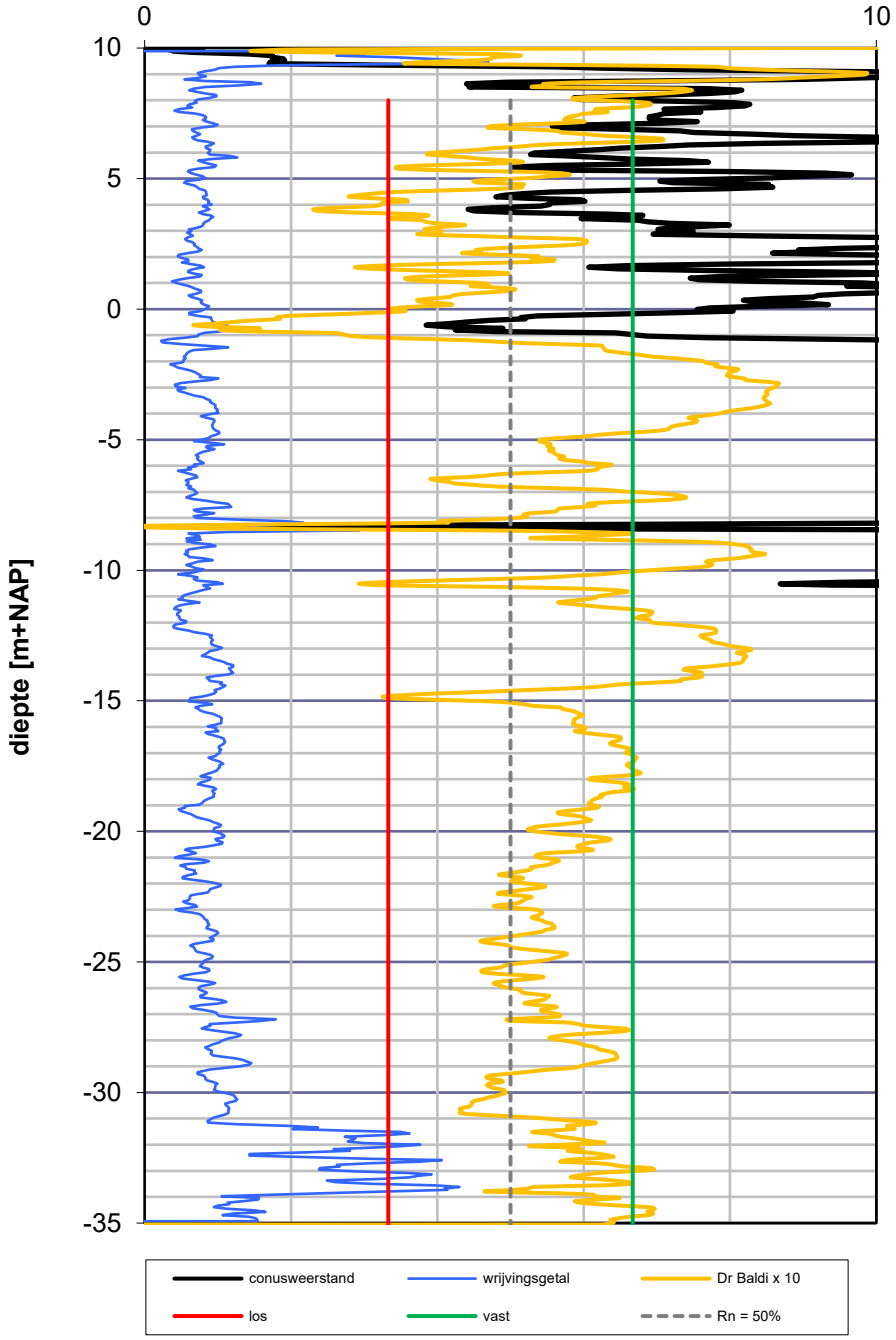
conusweerstand qc [Mpa] / wrijvingsgetal [%] / Dr x 10 [%]



SWECO

DKM2-V2

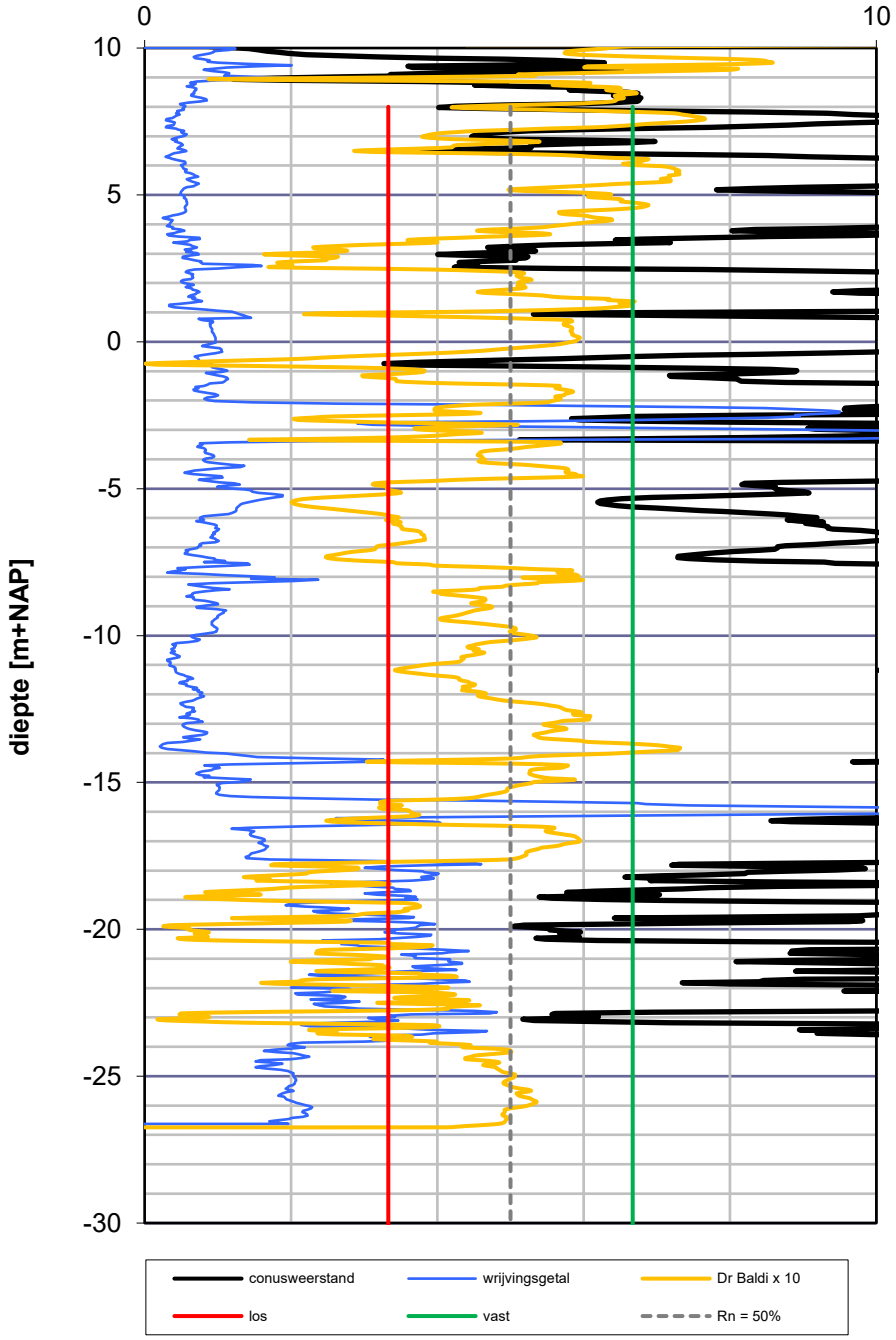
conusweerstand qc [Mpa] / wrijvingsgetal [%] / Dr x 10 [%]



SWECO

DKM3-V2

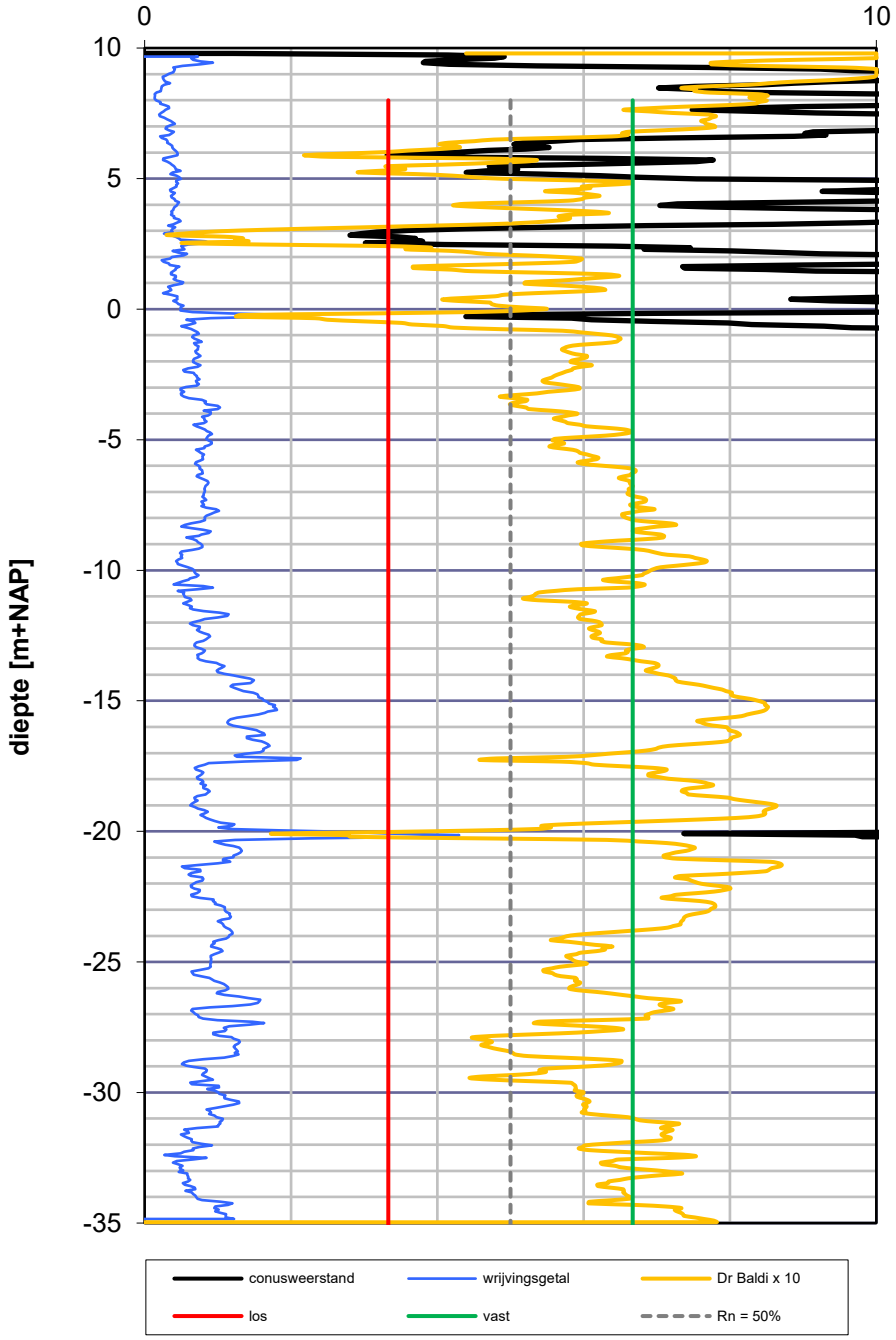
conusweerstand qc [Mpa] / wrijvingsgetal [%] / Dr x 10 [%]



SWECO

DKM4-V2

conusweerstand qc [Mpa] / wrijvingsgetal [%] / Dr x 10 [%]



Bijlage 17: Inrichtingsnotitie rietmoeras

NOTITIE

K3Delta
t.a.v. K. Akkerman
Postbus 200
6660 AE Elst (Gld)

DATUM:	17 maart 2022
ONS KENMERK:	21-0454/22.00826/JanRe
UW KENMERK:	-
AUTEUR:	J.M. Reitsma
PROJECTLEIDER:	D. Emond
STATUS:	definitief
CONTROLE:	D. Emond

Ontwerp- en inrichtingsadviezen rietmoeras Ooijse Graaf

Deze notitie betreft een nadere uitwerking naar aanleiding van overleg/ontwerpsessie d.d. 7 december 2021 (K3Delta en Bureau Waardenburg).

Achtergrond

In het kader van de herinrichting Ooijse Graaf streven ARK en K3Delta de volgende doelen na:

- Het vergroten van het areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met 13 hectare om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden.
- Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven.
- Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van een maatschappelijke gewenste gebiedsontwikkeling en zo een bijdrage te leveren aan de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

Om deze doelen te realiseren is het voornemen om 13 ha nieuw rietmoeras aan te leggen, aansluitend aan een nieuwe waterplas van circa 20 hectare (diepte in centrale deel ca 25 m). Ook worden de effecten en de impact van een verhoogd waterpeil (9.30, 9.50 en 9.65 m +NAP t.o.v. het huidige peil van 9.15m + NAP) in delen van de Erlecomsepolder in het m.e.r.-traject onderzocht.

Hydrologische condities -huidige situatie-

Aangezien er in het plangebied geen aanvoer van water is (van buiten de polder) fluctueert het oppervlaktewaterpeil met het grondwaterpeil mee. Daarmee wordt voldaan aan de belangrijkste conditie voor duurzame ontwikkeling van rietmoeras, te weten een natuurlijk peilregime: hoog winter- en voorjaarspeil, daarna natuurlijke uitzakking tot het laagste peil in de nazomer en vroege herfst.
Het waterpeil kan in de huidige situatie in de winter/voorjaar oplopen tot 9,15 m +NAP (huidige streefpeil). Aan de onderzijde van de waterstand zit geen actieve begrenzing omdat er geen water ingelaten kan worden. In de huidige situatie is meestal sprake van een uitzakking naar ca. 8,4 – 8,5 m +NAP. Dit betekent dat er in de huidige situatie sprake is van een gemiddelde jaarlijkse fluctuatie in grond- en oppervlaktewaterpeil van 0,8 – 0,9 meter. (cf. tabel 2.3 uit Witteveen en Bosch 2021, 3 dichtst bij projectgebied gelegen peilbuizen B40D2282001, B40D2329001, B40D2329002). Door de indirecte invloed van hoogwaters op de rivier de Waal kunnen de verschillen in peilverloop tussen de jaren aanzienlijk zijn. Het huidige rietmoeras (hoewel binnendijks gelegen) moet vanwege de verschillen tussen zomer- en winterpeilen (tussen 9.15 m +NAP en 8.4/8.5 m + NAP) dan ook gekarakteriseerd worden als Dynamisch moeras. Deze karakterisering zal ook voor het nieuw te realiseren rietmoeras gelden.

Hydrologische condities -toekomstige situatie-

Door het graven van een zandwinplas in combinatie met het verhogen van het streefpeil zijn er in het gebied rondom de plas (waar de ontwikkeling van rietmoeras is voorzien) effecten op het (grond)waterregime te verwachten. Door Witteveen en Bos wordt onderzocht wat de te verwachten impact en effecten zijn van het aanleggen van de zandwinplas in combinatie met het verhogen van het waterpeil naar resp. 9.30m + NAP, 9.50m + NAP en 9.65m + NAP. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek (Witteveen en Bos, 01-12-2021) kan geconcludeerd worden dat het ecologisch effect van de nieuwe plas en de beoogde peilopzet positief uitwerkt voor de doelstelling rietmoeras. Deze positieve uitwerking is als volgt te verklaren:

- Door de nieuwe plas en het verhoogde peilniveau wordt meer en langer water in het gebied gebufferd. Daarnaast zakt het peil gedurende het voorjaar langzamer weg. Het langer en beter vasthouden van (kwel)water in het gebied heeft zowel een positief effect op de waterbeschikbaarheid als op de waterkwaliteit.
- De zandwinning nivelleert de grondwaterstanden rondom de nieuwe plas (d.w.z. in het gebied waar rietmoeras wordt ontwikkeld). De modellen laten zien dat bij lage grondwaterstanden het niveau ca. 10-25 cm minder diep wegzakt en bij hoge grondwaterstanden het niveau ca. 10-25 cm minder hoog piekt. Hoe dichter bij de

plas, des te groter dit nivellerende effect is. De gemodelleerde getallen moeten als richtlijn worden gezien en niet als harde gegevens; deze zijn immers sterk afhankelijk van grote verschillen in het rivierengebied.

Uit onderzoek naar het verhogen van de waterpeilen blijkt dat de afvoer[1] bij het opzetten van het waterpeil naar 9.30 + NAP, 9.50 + NAP en 9.65 + NAP met respectievelijk 59%, 71% en 83% afneemt. Daarbij blijkt uit de modelstudie dat de drie verschillende waterpeilen (9.30m +NAP, 9.50m +NAP, 9.65m +NAP) nagenoeg géén verschil laten zien qua effecten voor het rietmoeras. Hieruit concluderen we dat de uiteindelijke hoogte van het waterpeil geen onderscheidend element is voor de inrichting van het rietmoeras in het algemeen en het bepalen van de bodemhoogte in het bijzonder.

Samenvattend: de eerste onderzoeksresultaten laten zien dat aanleg van een nieuwe waterplas een positief effect heeft op de condities voor (ontwikkeling van) rietmoeras. Er is langer water voorradig en de waterstandverschillen gedurende het jaar sluiten beter aan op het optimale verloop voor rietmoerasontwikkeling. Het combineren met peilverhoging versterkt dit effect. Er zal naar verwachting wel droogval plaatsvinden, maar later in het jaar. Bovendien zakt de grondwaterstand minder ver weg. Het positieve effect doet zich met name voor in het voorjaar. Dit positieve effect geldt zowel voor het bestaande rietmoeras als voor het nieuw te realiseren rietmoeras.

Moerastypen en de relatie met maaiveldhoogtes (cq grondwaterdieptes)

Het daadwerkelijk ontstaan en in stand blijven van nieuw (riet)moeras hangt sterk af van de diepte van het grondwater en daarmee van de diepte van afgraving. Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de maaiveldhoogtes en de te verwachten (riet)moerastypen (in %) in de huidige situatie (A) en in de situatie met gegraven plas en opzet streefpeil (B). Daarbij zijn wij uitgegaan van een peilverhoging tot 9.30m +NAP maar – zoals hierboven aangegeven – zijn de verschillen bij de andere twee mogelijke peilniveaus naar verwachting vergelijkbaar.

A. Huidige situatie (9.15m +NAP)

maaiveld +NAP

	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	gewenst % opp
open water met waterplanten																	10
waterriet en/of helofyten																	10
rietmoeras (vochtig rietland)																	40
rietmoeras (droog rietland)																	30
rietruigte/struweel																	10

GLG GVG

[1] Absoluut is het debiet in de huidige situatie (9.15m +NAP) 219.500 m3/jaar. Dit neemt af naar 90.800 m3/jaar bij waterpeil 9.30m +NAP en tot 63.300 m +NAP en 36.300 m +NAP bij respectievelijk 9.50m +NAP en 9.65 m +NAP.

B. Toekomstige situatie met nieuwe plas en peilverhoging (9.30m/9.50m/9.65 +NAP)

maaiveld +NAP

	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	gewenst % opp
open water met waterplanten																	10
waterriet en/of helofyten																	10
rietmoeras (vochtig rietland)																	40
rietmoeras (droog rietland)																	30
rietruigte/struweel																	10
								GLG	GLG				GVG	GVG			

De modelberekeningen voor de scenario's met peilverhoging tot 9.30 +NAP, 9.50m +NAP en 9.65m +NAP laten zien dat er nauwelijks verschillen optreden (tussen deze scenario's) voor het gebied rondom de plas waar ontwikkeling van nieuw rietmoeras is voorzien. De kleine verschillen tussen de scenario's van peilopzet (gaat om enkele cm's) vallen weg in vergelijking met de marges en aannames van de tabel. Bij 9.65 +NAP kunnen de rietmoerassen in de winter wat dieper onder water komen te staan, zeker bij hoogwatersituaties op de Waal. Voor het groeiseizoen is echter nauwelijks sprake van een verschil.

Door het graven van de plas en de peilopzet komen de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) en GVG (gemiddelde voorjaars grondwaterstand) dichter bij elkaar te liggen. Hierdoor worden de peilverschillen minder extreem en daarmee de aard van de moerassen iets 'minder dynamisch'. De optimale afgravingsdieptes voor het ontstaan van nieuwe rietmoerassen (vochtig en droog) liggen dan ergens tussen 8,5 – 8,9 m +NAP. Voor het bereiken van een optimaal ingericht moeras zijn dus ook diepere (< 8,5 m + NAP t.b.v. 10% waterriet en/of helofyten) en minder diepe (> 9.0 m + NAP t.b.v. 10% rietruigte / struweel) delen nodig. De nieuwe plas vormt het aandeel open water met waterplanten in het geheel.

Bodem

De ondergrond bestaat voornamelijk uit zandig materiaal, hier en daar is een (dunne) toplaag met klei aanwezig. Bij afgraving zal het rietmoeras zich ontwikkelen op de relatief zandige ondergrond. Dit zal geen (negatief) effect hebben op de kansen voor rietontwikkeling, wel op de structuur van de rietvegetatie (stengeldiktes kleiner, hoogte lager; de rietvegetatie oogt 'ijler' dan onder voedselrijke rivierklei-condities). Omdat geen oppervlaktewater van elders wordt ingelaten (regenwater en kwelwater vormen de voeding) is het watersysteem niet eutroof te noemen. Op zich zijn dit gunstige condities voor het ontstaan van redelijk soortenrijke water- en moerasvegetaties, met naast riet ook allerlei moerassoorten.

Aanbevelingen t.a.v. beheer en inrichting

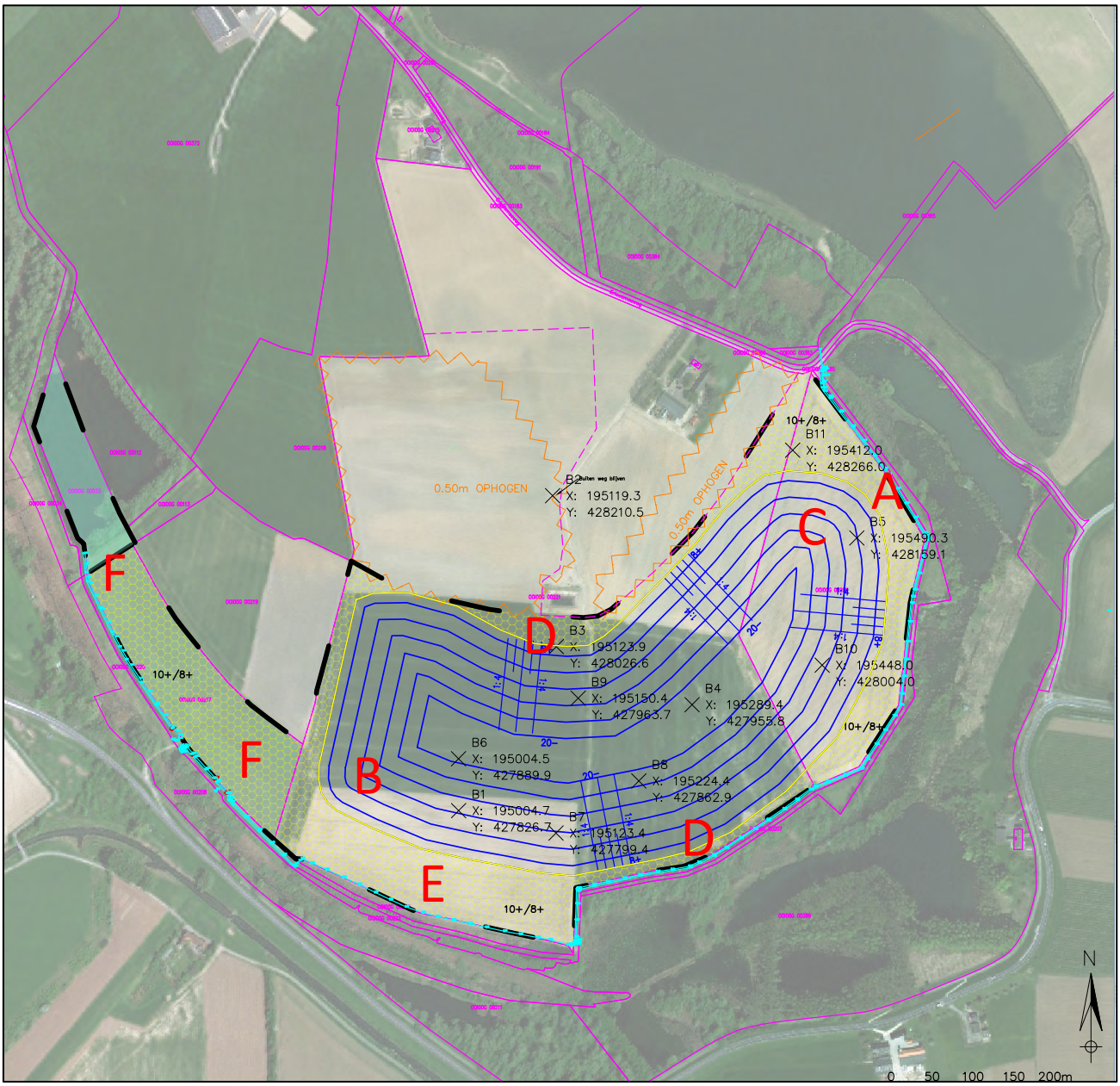
- Aanbevolen wordt alleen een kade tussen plas en rietmoeras in het meest geëxponeerde deel (NO) te realiseren (A, zie Figuur 1), en hiervoor de afgegraven (klei-) toplaag te benutten; dit zal de stevigheid van de kade ten goede komen. In

ZW deel kan een kade achterwege blijven. Daarmee kan daar ook de verbinding tussen plas en oude rivierloop Ooijse Graaf beter tot zijn recht komen. Bijkomend voordeel is dat bij hoge waterstanden strooisel uit de rietvegetaties wordt afgevoerd (en afgezonken naar de diepere delen van de plas), waardoor versnelde verruiging van het riet wordt voorkomen.

- Aanbevolen wordt in samenhang met bovenstaande om in het ZW deel (B) de onderwatertaluds bovenin de nieuwe plas tot enkele meters waterdiepte te verflauwen (tot ca. 1:6) en in het NO deel (C) steiler te maken (tot ca. 1:3). In het ZW deel kunnen dan overgangen ontstaan van waterplantenvegetaties via waterriet en helofytenvegetaties naar resp. nat en droog rietland (F), waarbij de verschillende zones ook substantiële breedtes hebben.
- Aanbevolen wordt om in de smallere delen rondom de plas het terrein flauw aflopend richting de plas af te graven (dus hoogtelijnen min of meer parallel aan de oevers van de plas) (D). Voor de bredere zone ten ZW van de plas wordt aanbevolen deze zeer flauw aan te laten sluiten op het onderwatertalud van de plas (B), afgestemd op de hoogte voor vochtig en droog rietmoeras (8,5 – 8,9 m +NAP).
- In de meer robuuste gebiedsdelen in het ZW kan ervoor worden gekozen om het laagste deel door de midden te laten ‘slingeren’ (voormalige rivierarm, cuvet) en het terrein aan weerszijden flauw te laten oplopen (F), in lijn met de procentuele oppervlaktes van de gewenste moerastypen (dus diepe en minder diepe delen).
- In het eerste seizoen na het afgraven van de grond wordt aanbevolen riet aan te planten door middel van (specie met) wortelstokken of rietstekken, en dat met name waar geen bestaande rietvegetaties in de nabijheid voorkomen. Te planten rietmateriaal dient uit de nabije omgeving gewonnen te worden. Dit geeft de beste adaptatie aan de specifieke lokale condities. Evt. hiervoor gespecialiseerd bedrijf benaderen, bv Van Aalsburg bv. (Hellouw).
- Bij de ontwikkeling van moerasnatuur profiteert ook een soort die vanwege de nagestreefde ontwikkeling minder wenselijk is: overzomerende ganzen, met name de grauwe gans. De soort komt ook nu al ruim voor in het gebied. In de ruiperiode foerageren grauwe ganzen veel op riet en kunnen dus een belangrijke belemmering vormen voor de ontwikkeling van riet, met name waar het gaat om de uitbreiding van riet richting de ondiepe waterdelen. Om de populatie ganzen in het gebied binnen de perken te houden zijn een aantal manieren voorhanden, zoals verjaging met afschot, eieren behandelen (schudden, dompelen in maiskiemolie, prikken) of door maatregelen om het gebied minder aantrekkelijk of toegankelijk te maken zoals door het plaatsen van exclosures (zie Waterrijk in Park Lingezegen). Dit vereist echter maatwerk. In Van der Winden *et al*. (2018) worden voorbeelden gegeven van maatregelen die genomen kunnen worden om ongewenste begrazing van rietvegetaties door ganzen te voorkomen of te beperken.
- Op droogvallende slikkige delen kan in de eerste jaren massaal wilg en/of zwarte els kiemen als de condities net gunstig zijn. Bij massale kieming van wilgen/els in de eerste jaren wordt aanbevolen dit vroegtijdig met wortel en al te verwijderen om te veel struweelvorming voor te zijn. Wanneer er eenmaal een dichte riet- en/of

moerasbegroeiing aanwezig is zal de struweelvorming nauwelijks nog voet aan de grond krijgen.

- Op de hogere delen kan cyclisch maaibeheer (maaien en afvoeren van riet in het najaar of winter) zorgen voor verschraling en soortenrijker rietland. Dit is tevens een manier om verruiging (door strooiselophoping) en verstruweling te voorkomen.



Figuur 1. Projectgebied herinrichting Ooijse Graaf met verwijzing A-F naar de tekst.

Bronnen

Witteveen en Bosch, 2021a. Gebiedsontwikkeling Ooijse Graaf- geohydrologische modelresultaten scenario NAP +9,30 m, + 9.50 m en + 9.65 m.

Witteveen en Bosch, 2021b. Modelresultaten peil NAP +9,95 + 9,50 en + 9,30 m. Powerpoint 16 september 2021 met tussentijdse resultaten.

Kurstjens, G., 2021. Memo Rietmoeras Ooijse Graaf. Stichting Ark.

J. van der Winden, S. Deuzeman & R. Foppen, 2018. Herstel van rietkragen voor de grote karekiet in de Noordelijke Randmeren. Knelpunten en maatregelen om het habitat van de grote karekiet te verbeteren. Rapport 18.01, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.

https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met D. Emond e.o. J.M. Reitsma.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg
drs. D. Emond

Paraaf:



Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / K3Delta
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de brancheverenigingen Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl

Bijlage 18: Kwaliteitskader beheer

Toekomstig beheer Ooijse Graaf

Kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer van de gehele Ooijse Graaf (bestaande uit 33 ha nieuw te realiseren natuur, het huidige natuurgebied Kraaijenhof en het bestaande N2000-gebied Ooijse Graaf).



Toekomstig beheer Ooijse Graaf

Kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, gebruik en terreinbeheer van de gehele Ooijse Graaf (bestaande uit 33 ha nieuw te realiseren natuur, het huidige natuurgebied Kraaijenhof en het bestaande N2000-gebied Ooijse Graaf).

Opgesteld door K3 in samenspraak met ARK Natuurontwikkeling (eigenaar huidige rietmoeras), Eindschenhof en Staatsbosbeheer (beoogd beheerders) en met behulp van ecologisch advies van Bureau Waardenburg en Gijs Kurstjens.

Versie 27 juni 2022

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 3
1. Inleiding en kader 4
1.1 Ooijse Graaf 4
1.2 Doel en betekenis kwaliteitskader 4
1.3 Geografische afbakening, eigendom en beheer 5
2. Vitaal en biodivers laagdynamisch rietmoeras (principe 1) 6
2.1 Toelichting 6
2.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud 6
3. Verbondenheid en robuustheid (principe 2) 7
3.1 Toelichting 7
3.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud 7
4. Voor de mens beleefbare natuur (principe 3) 8
4.1 Toelichting 8
4.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud 8
5. Monitoring en kwaliteitsborging (principe 4) 9
5.1 Toelichting 9
5.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud 9
Bijlage 1 Beoogde eindbeeld 11

1. Inleiding en kader

1.1 Ooijse Graaf

K3 en Stichting Ark zijn voornemens om de Ooijse Graaf – een oude rivierarm van de Waal gelegen tussen de Ooijpolder en de Millingerwaard bij Nijmegen – te versterken. Om dit te realiseren wordt het bestaande rietmoeras door ARK hersteld door middel van kappen van bomen, afgraven van dammetjes en plaggen van verruigd rietmoeras. Daarnaast is er een voornemen uitgewerkt voor herinrichting van 40 hectare landbouwgrond tegen de Ooijse Graaf met tijdelijke zand- en grindwinning als motor. Van de 40 hectare wordt circa 33 hectare omgevormd naar natuur in de vorm van rietmoeras, waardevolle ondiepe oeverzones en open water. De overige 7 hectare wordt na zandwinning weer opgeleverd als landbouwgrond. Omliggende landbouwgronden worden waar nodig en mogelijk opgehoogd met vrijkomende grond. Door BWZ in samenwerking met Kurstjens (2021) is het voornemen uitgewerkt in een inrichtingsplan en vervolgens getoetst aan de geldende natuurwetgeving (Daamen & Emond, 2021). In de doorlopen m.e.r. – procedure (voorjaar 2022) is vervolgens een Voorkeursvariant (definitief ontwerp) uitgewerkt.

Doelen project Herinrichting Ooijse Graaf:

- Het vergroten van het areaal rietmoeras in de Ooijse Graaf met 13 hectare om daarmee een robuuster leefgebied te realiseren voor moerasgebonden flora en fauna en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Het ontwikkelen van een natuurlijke stapsteen tussen de Millingerwaard en de Duivelsberg op de stuwwal om zo de natuur- en landschapsverbinding te versterken en een positieve bijdrage te leveren aan de biodiversiteit.
- Een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuuste klimaatbuffer om meer water voorradig te hebben voor droge perioden en beter water te kunnen bufferen in nattere perioden.
- Het verbeteren van de toegankelijkheid en de beleefbaarheid van de natuur in het projectgebied voor omwonenden en recreanten om zo de verbinding tussen mens en natuur een impuls te geven.
- Het op duurzame wijze winnen van oppervlaktedelfstoffen (zand en grind) ten behoeve van een maatschappelijke gewenste gebiedsontwikkeling en zo een bijdrage te leveren aan de grondstofvoorziening voor de nationale bouwopgave.

1.2 Doel en betekenis kwaliteitskader

Voorliggende document is het kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, het gebruik en beheer van het gehele natuurgebied Ooijse Graaf dat straks bestaat uit de 33 hectare nieuw te realiseren natuur (water en rietmoeras), het naastgelegen en bestaande natuurgebied Kraaijenhof (water en rietmoeras en bos) en het bestaande rietmoeras van ARK in de Ooijse Graaf.

Het document geeft inzicht in de ontwikkelingsdoelen, de gekozen uitgangspunten en de gemaakte afspraken uit de ontwerpfase. Het vormt als het ware een samenvatting van relevante aspecten uit het ontwerp proces en de m.e.r. studie.

Het beschrijft de richtlijnen voor de toegankelijkheid, het gebruik, de handhaving, het natuurbeheer en het onderhoud van het terrein. In het document is de input meegenomen die verkregen is vanuit de huidige grondeigenaren en/of beheerders, en de toekomstige beheerders en ook is de inhoud afgestemd met beheerders van omliggende natuurgebieden (o.a. enkele particuliere natuurbeheerders in de directe omgeving).

Het kwaliteitskader gaat over kwaliteitsborging én over kwaliteitsverbetering waar mogelijk. Daarmee vormt dit document als het ware het geheugen van het project, het estafettestokje met kwaliteitsafspraken dat doorgegeven wordt aan hen die in de toekomst verantwoordelijk zullen zijn voor het gebied. Enerzijds biedt het een kader voor uitdagingen en maatschappelijk duurzame ontwikkelingen waar de eigenaren en beheerders in de toekomst samen een antwoord op moeten vinden, anderzijds is het een toetsingskader aan de hand waarvan betrokkenen elkaar onderling kunnen aanspreken op hun gedrag, hun terreingebruik en hun beheerkeuzes. Tot slot vervult het kwaliteitskader ook een rol in de vergunningsaanvragen voor het project Herinrichting Ooijse Graaf (ontgrondingenwet).

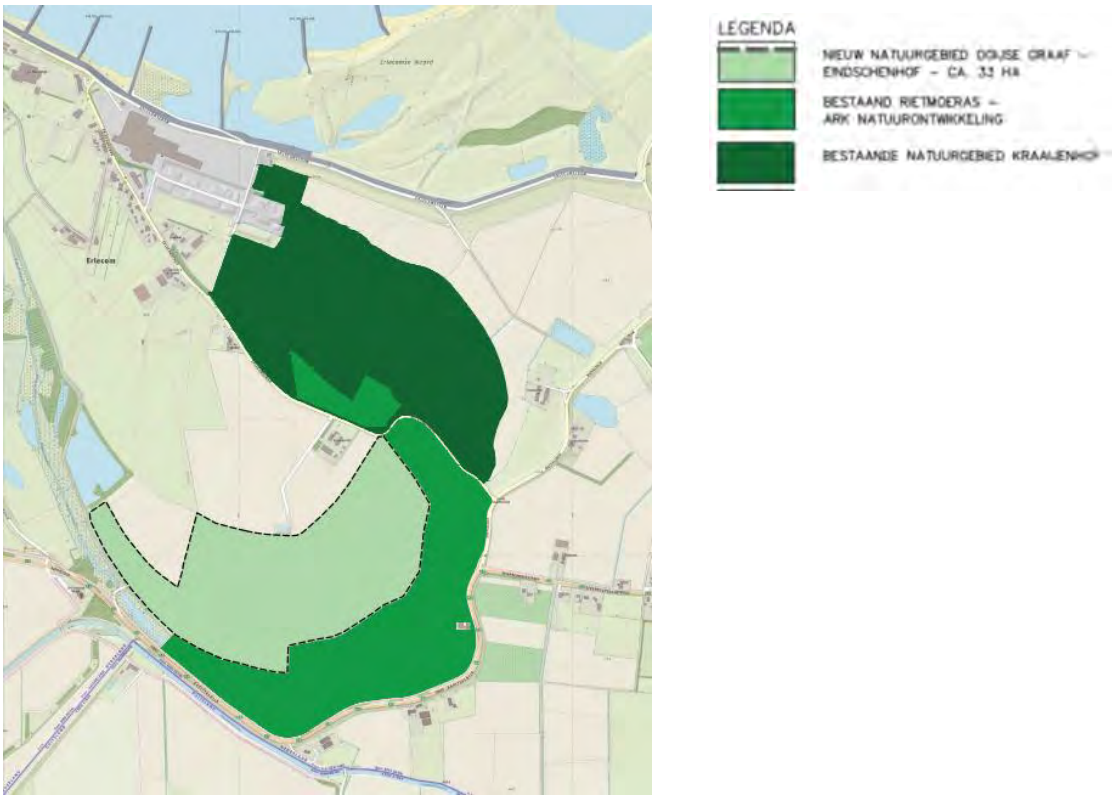
De uitgangspunten voor de verdere ontwikkeling, gebruik, beheer en onderhoud zijn omschreven op basis van vier *leidende kwaliteitsprincipes:*

1. Vitaal en biodivers laagdynamisch rietmoeras
2. Verbondenheid en robuustheid
3. Voor de mens beleefbare natuur
4. Monitoring en kwaliteitsborging

Deze principes vormen de basis voor de inhoudelijke, kwalitatieve keuzes en afspraken. Zij verwoorden de ambities en doelen voor het gebied. Ook zijn eventuele restricties vanuit wet- en regelgeving en vanuit onderling gemaakte afspraken benoemd. Elk van deze principes is concreet uitgewerkt in "*afgeleide eisen*" voor ontwikkeling, gebruik, beheer en onderhoud.

1.3 Geografische afbakening, eigendom en beheer

Voorliggende document is het kwaliteitskader voor natuurontwikkeling, het gebruik en beheer van het gehele natuurgebied Ooijse Graaf dat straks bestaat uit 33 hectare nieuw te realiseren natuur (water en rietmoeras), het naastgelegen en bestaande natuurgebied Kraaijenhof (water en rietmoeras en bos) en het bestaande rietmoeras van ARK in de Ooijse Graaf. Onderstaande kaart toont natuurgebieden en de (beoogde) beheerders.



Het 33 ha nieuw te realiseren natuur is eigendom van Eindschenhof en blijft dat ook. Het naastgelegen natuurgebied Kraaijenhof wordt op enig moment eigendom van Eindschenhof. Eindschenhof is de huidige eigenaar van het agrarisch gebied dat omgevormd zal worden naar nieuwe natuur. Het binnendijkse rietmoeras (groen) is in eigendom van Stichting ARK. De gronden van Stichting ARK worden op termijn overgedragen aan Staatsbosbeheer. Staatsbosbeheer is ook eigenaar van het nabijgelegen buitendijkse natuurgebied in de Erlecomse Waard.

2. Vitaal en biodivers laagdynamisch rietmoeras (principe 1)

2.1 Toelichting

Dynamisch moeras is van groot belang voor vogels, vissen, amfibieën en zoogdieren als bever en otter. Moeras omvat open begroeiingen met riet, lisdodde en biezen in het water, rietlanden en rietruigten, Natuurlijk reliëf draagt bij aan variatie tussen drogere ruigten met moerasspirea of poelruit en natte poeltjes met waterplanten of overjarig riet.

Riet is een oeverplant die groeit op de overgang van ondiep open water naar andere begroeiingen zoals zachthoutooibos. Door uitlopers is riet in staat om ook tot een halve meter diep in het water te groeien. Aan de landzijde wordt het voorkomen van riet vooral bepaald door de hoogte van het grondwater. Daar waar het te droog wordt gaan andere soorten (kruiden, struiken en bomen) domineren en treedt verlanding en verbossing op, een natuurlijk proces.

Overigens omvat een goed ontwikkeld rietmoeras ook andere soorten oeverplanten waaronder lisdodde, mattenbies, heen, gele lis, grote zeggen etc. Rietmoeras vormt van nature vaak een mozaïek met diepere delen (ondiep open water met waterplantvegetaties) en hogere delen (eilandjes) met wilgenstruweel. Als we spreken over 1 ha rietmoeras dan kan er zeker 20% bestaan uit ondiep open water.

Wat betreft de provinciale natuurdoelstellingen zoeken we met ons streven naar vitaal laagdynamisch rietmoeras vooral aansluiting bij de natuurdoeltypen N05.04 Dynamisch Moeras, N04.02 Zoete plas en N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos. Zie bijlage 1 voor een nadere omschrijving van het beoogde eindbeeld.

2.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud

Voor het gebruik, beheer en onderhoud leidt het kwaliteitsprincipe ‘vitaal laagdynamisch rietmoeras’ tot de volgende concrete eisen:

- Voor het ontwikkelen en behouden van laagdynamisch rietmoeras zijn met name de hydrologische condities bepalend. Als deze goed zijn, kan het natuurlijke proces van verruiging, verlanding en verbossing zo lang mogelijk worden tegengehouden. Gezien dit belang blijven beheerders ook in de toekomst op zoek naar mogelijke aanpassingen in het watersysteem met positief effect voor de natuur met als uitgangspunt dat overige functies niet geschaad worden. De hydrologische randvoorwaarden voor rietmoeras zijn samengevat: hoog winterpeil, hoog voorjaarspeil, geleidelijk uitzakkend tot zomer en periodieke droogval in (na)zomer.

- Er wordt in het natuurgebied geen gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen.

- Bemesting in het natuurgebied is niet toegestaan, omdat dit niet bijdraagt aan de ontwikkeling en instandhouding van het beoogde natuurtype.

- Om grootschalige verruiging van bestaand en nieuwe rietmoeras tot bos tegen te gaan zal er, indien dit nodig blijkt in de beginjaren, door middel van maaibeheer aanvullend onderhoud gedaan worden in het groeiseizoen (buiten het broedseizoen).

- Het toepassen van vrijkomend maaisel elders is mogelijk.

- Een beheeringreep zoals maaien wordt alleen gedaan als dat nodig is voor de ontwikkeling of instandhouding van een beheertype, en niet omdat het netter is of omdat het maaisel elders nodig is.

- Is het niet mogelijk om d.m.v. het beheer het afgesproken natuurdoeltype te ontwikkelen of te handhaven, dan vindt aanpassing plaats van beheer of van natuurdoeltype op basis van deskundige inbreng.

3. Verbondenheid en robuustheid (principe 2)

3.1 Toelichting

Het bestaande natuurgebied Kraaijenhof, het bestaande rietmoeras Ooijse Graaf en het nieuwe natuurgebied Ooijse Graaf vormen samen een stapsteen in de toekomstige ecologische verbindingszone Erlecomse Waard – Duivelsberg. Binnen deze verbindingszone is ruimte voor natuurlijke processen die horen in de Gelderse Poort en in dit deel van het rivierengebied, zoals spontane vegetatie ontwikkeling.

In termen van natuurtypen spreken we van Rivier- en moeraslandschap (N01.03). Rivier- en moeraslandschap omvat enerzijds de buitendijkse gebieden langs rivieren waar de waterdynamiek van de rivieren en successie in combinatie met integrale begrazing door grote grazers het landschap bepalen en anderzijds binnendijkse gebieden waar het landschap bepaald wordt door o.a. grondwaterwaterstandfluctuaties, hoogteverschillen en successie.

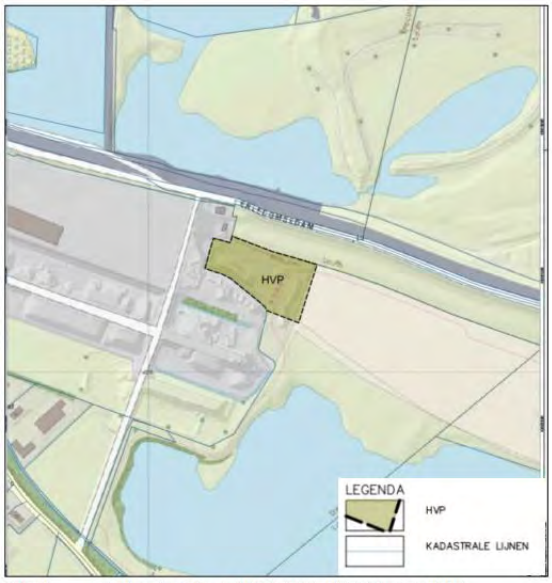
In het beheertype rivier- en moeraslandschap zijn ook top-predatoren als zeearend karakteristiek en daarnaast kan ook de bever invloed hebben op het landschap. Ook aanwezigheid van grote zoogdieren zoals edelhert en ree in meer natuurlijke dichtheden zijn van belang.

3.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud

Voor het gebruik, beheer en onderhoud leidt het kwaliteitsprincipe ‘verbondenheid en robuustheid’ tot de volgende concrete eisen:

- Er worden geen maatregelen in de Ooijse Graaf genomen waardoor het functioneren van de ecologische verbindingszone als geheel in het geding komt.

- Tegen de waterkering aan, ten oosten van de steenfabriek wordt een hoogwatervluchtplaats gecreëerd voor grote grazers uit de Erlecomse Waard en deze kan tevens zodanig fungeren voor andere dieren. De hoogwatervluchtplaats is in principe jaarrond bij hoogwater te gebruiken door Staatsbosbeheer. Praktische zaken zoals het plaatsen van een raster stemt Staatsbosbeheer af met grondeigenaar en beheerder Eindschenhof. De locatie van de Hoogwatervluchtplaats(HVP) is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3. Kaart met hoogwatervluchtplaats (HVP) nabij de Erlecomse Waard.

4. Voor de mens beleefbare natuur (principe 3)

4.1 Toelichting

Om de verbinding tussen mens en natuur te borgen is het belangrijk dat natuur beleefbaar en toegankelijk is voor omwonenden en recreanten. Maar voor de doelsoorten van dynamisch rietmoeras is het eveneens van belang dat er voldoende rust in het gebied is. Deze balans is bepalend geweest voor de keuzes binnen het project Herinrichting Ooijse Graaf met betrekking tot toegankelijkheid en het realiseren van voorzieningen. Ook voor de toekomst is het zaak om deze balans scherp in de gaten te blijven houden waarbij het mooi zou zijn als in de toekomst de natuurgebieden ook toegankelijk worden voor recreanten die willen struinen. Zo nodig kunnen hier aanvullende regels voor gemaakt worden ter voorkoming van schade, verstoring en vervuiling.

4.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud

Voor het gebruik, beheer en onderhoud leidt het kwaliteitsprincipe ‘voor de mens beleefbare natuur’ tot de volgende concrete eisen:

- Keuze voor beperkte toegankelijkheid van het gebied en situering van de wandelpaden op afstand van kwetsbare natuur.

- De wandelpaden worden opengesteld van zonsopgang tot zonsondergang. Honden zijn alleen aangelijnd toegestaan. Handhaving om dit voldoende te waarborgen valt onder de verantwoordelijkheid van de betreffende beheerder.

- Half verharde paden ten behoeve van minder validen worden een maal per jaar bijgewerkt. Waar nodig worden de bermen gemaaid. De vogelkijkhut dient te voldoen aan geldende richtlijnen op het gebied van toegankelijkheid en veiligheid. Dit omvat onder meer een jaarlijkse inspectie, waarbij eventuele schade of noodzakelijk onderhoud wordt vastgesteld en uitgevoerd.

5. Monitoring en kwaliteitsborging (principe 4)

5.1 Toelichting

In de huidige situatie is het projectgebied Herinrichting Ooijse Graaf in agrarisch gebruik en zijn de Kraaijenhof en het rietmoeras Ooijse Graaf bestaande natuur. In de eindsituatie – dus na de tijdelijke zandwinning en herinrichting – is 33 hectare landbouwgrond omgevormd naar nieuwe natuur (Figuur 3). Deze functieverandering wordt vastgelegd in het bestemmingsplan en waarborgt het toekomstig voortbestaan van het gebied als natuur, ook in geval van een wisseling van eigenaar of beheerder. Optimaal beheer van een dynamisch rietmoeras vraagt specifieke ecologische en hydrologische kennis. Te meer omdat het waterpeil in de Ooijse Graaf afhankelijk is van buitendijkse rivierwaterstanden – welke onder invloed staan van klimaatverandering en bodemdaling van de rivier – is de onzekerheid voor realisatie van de juiste (beheer)omstandigheden in de toekomst aanzienlijk. Dit maakt het uiterst belangrijk om de ontwikkelingen te monitoren (zie Monitoring), de opgedane kennis te borgen, alsmede deze kennis te delen met aangrenzende terreinbeheerders.

5.2 Concrete eisen voor gebruik, beheer en onderhoud

Voor het gebruik, beheer en onderhoud leidt het kwaliteitsprincipe ‘monitoring en kwaliteitsborging’ tot de volgende concrete eisen:

- Aantoonbare kennis van zaken bij betrokkenen. Dit kan door middel van de volgende opties: (1) certificering (bijvoorbeeld www.part-ner.nl), (2) lid van een agrarische natuurvereniging (mits deze dergelijke beheertypen in onderhoud heeft) of (3) reeds (succesvol) beheerder van een natuurgebied met vergelijkbare beheertypen (en dus beheer).

- Het beheer wordt steeds voor een periode van 3 tot 5 jaar uitgewerkt in een beheerplan. Dit beheerplan dient naadloos aan te sluiten op de inhoud van dit kwaliteitskader. Bij aanvang van de beheerfase doet dit document dienst als eerste beheerplan.

- Jaarlijks organiseren de beheerders een onderling afstemmingsoverleg. Hierin is aandacht voor vegetatieontwikkeling in relatie tot het beheertype, voor de hydrologische situatie (waterstanden en daaruit voortgekomen handelingen in relatie tot het peilbeheer) en voor overige zaken als recreatief medegebruik. Op basis van dit voortgangsoverleg wordt het beheerplan – indien nodig – door de beheerder aangepast.

- Beheeringrepen die niet zijn opgenomen in het beheerplan worden gezamenlijk afgestemd voorafgaande aan uitvoering.

- De monitoring van de gebieden met een natuurfunctie dient aan te sluiten op de NLmonitoring. Deze richt zich op kwaliteit en wordt uitgedrukt in aantal kwalificerende beheertypen en aantal kwalificerende flora- en faunasoorten voor de betreffende beheertypen (zie bij12.nl/monitoring en natuurkwaliteit). Monitoring kent een frequentie van eenmaal per zes jaar, en wordt opgestart in het jaar na afronding van de werkzaamheden.

- Voor de gehele Gelderse Poort bestaan aanvullende monitoringsafspraken met de provincie. Zo worden bijvoorbeeld ieder jaar alle broedvogels geteld. Het huidige natuurgebied Ooijse Graaf maakt hier onderdeel van uit. Na aanvang van de beheerfase stemt de beheerder van het nieuwe natuurgebied en het natuurgebied Kraaijenhof met de provincie af of en onder welke condities deze aanvullende monitoring ook toegepast gaat worden in deze gebieden.

- Behalve kwalificerende beheertypen en soorten richt de monitoring zich ook specifiek op de hydrologische ontwikkeling. In de natuurgebieden zijn twee meetpunten geplaatst die fluctuaties in het waterpeil continu vastleggen: één in de plas Kraaijenhof op eigendom van Eindschenhof en een tweede in de oude meander van de Ooijse Graaf op eigendom van Frank Saris, vrijwilliger bij Stichting ARK. Deze worden eenmaal per jaar uitgelezen en vastgelegd in de jaarlijkse voortgangsrapportage (grafiek met beknopte toelichting gerelateerd aan rivierstanden). Bevindingen worden met Staatsbosbeheer gedeeld tijdens een jaarlijks beheeroverleg en kunnen aanleiding zijn om beheermaatregelen uit te voeren of om in het uiterste geval – in afstemming met de provincie – het gekozen natuurdoeltype aan te passen.

Bijlage 1 Beoogde eindbeeld

Het bestaande natuurgebied Kraaijenhof, het bestaande rietmoeras Ooijse Graaf en het nieuwe natuurgebied Ooijse Graaf vormen samen een stapsteen in de toekomstige ecologische verbindingszone Erlecomse Waard – Duivelsberg. Binnen deze verbindingszone is ruimte voor natuurlijke processen die horen in de Gelderse Poort en in dit deel van het rivierengebied, zoals spontane vegetatie ontwikkeling. In termen van natuurtypen spreken we van Rivier- en moeraslandschap (N01.03). Rivier- en moeraslandschap omvat enerzijds de buitendijkse gebieden langs rivieren waar de waterdynamiek van de rivieren en successie in combinatie met integrale begrazing door grote grazers het landschap bepalen en anderzijds binnendijkse gebieden waar het landschap bepaald wordt door o.a. grondwaterwaterstandfluctuaties, hoogteverschillen en successie. In het beheertype rivier- en moeraslandschap zijn ook top-predatoren als zeearend karakteristiek en daarnaast kan ook de bever invloed hebben op het landschap. Ook aanwezigheid van grote zoogdieren zoals edelhert in meer natuurlijke dichtheden zijn van belang.

Voor een concrete weergave van doelstellingen op het nieuwe natuurgebied is aansluiting gezocht bij het natuurbeheerplan van de Provincie Gelderland. De kaart van het natuurbeheerplan is in onderstaande figuur aangevuld met natuurdoeltype N05.04 Dynamisch Moeras, N04.02 Zoete plas en L01.06 Struweelhaag..

Specifiek voor het natuurgebied Ooijse Graaf is het eindbeeld een Dynamisch rietmoeras (N05.04) in combinatie met waterberging (beheertype Zoete Plas N04.02) en ooibos (N14.01). Dynamisch moeras is van groot belang voor vogels, vissen, amfibieën en zoogdieren als bever en otter. Moeras omvat open begroeiingen met riet, lisdodde en biezen in het water, rietlanden en rietruigten, Natuurlijk reliëf draagt bij aan variatie tussen drogere ruigten met moerasspirea of poelruit en natte poeltjes met waterplanten of overjarig riet. Daarnaast is ruimte voor (bestaand) ooibos (beheertype Rivier- en beekbegeleidend bos) (N14.01), een struweelhaag (L01.06), kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) en vochtig hooiland (N10.02). Om dit te bereiken is een optimaal peilbeheer nodig met waterretentie in het voorjaar, na een winterhoogwater, en natuurlijke droogval in de loop van de zomer.



Beoogd eindbeeld met ligging van aanvullende beheertypen N04.02, N05.04 en L01.06, op basis van natuurbeheerplan provincie Gelderland.

Bijlage 19: Technische tekening voorkeursalternatief

Duiker rond (beton) 048247
Lengte 26.75 m
Diameter 0.70 m
Hoogte bovenstrooms 8.21 mNAP
Hoogte benedenstrooms 8.19 mNAP

Duiker rond (beton) 048248
Lengte 26.85 m
Diameter 0.70 m
Hoogte bovenstrooms 8.20 mNAP
Hoogte benedenstrooms 8.15 mNAP

Duiker rond (beton) nieuw
Lengte ca. 12.85 m
Diameter 0.70 m
Hoogte bovenstrooms 8.20 mNAP
Hoogte benedenstrooms 8.15 mNAP

Duiker rond (beton) 041780
Lengte 14.40 m
Diameter 1.00 m
Hoogte bovenstrooms ontbreekt
Hoogte benedenstrooms ontbreekt

Sluit aan op bestaande watergang

Sluit aan op bestaand pad

Stuwen op 9.15m NAP

Wandelpad oversteek d.m.v. stuw
Stuw nader te bepalen

Locatie vogelkijkhut

Dwarsprofiel 1

Dwarsprofiel 2

Dwarsprofiel 3

Dwarsprofiel 4

Dwarsprofiel 5

Dwarsprofiel 6

Dwarsprofiel 7

LEGENDA

- Kadastrale grens
- Gaasleiding gevaarlijke inhoud uit klic melding
- Wandelpad > 9.80m NAP
- Nieuw schouwpad
- Kruidenrijke grasrand, 3m breed
- Struweel hoog, 2m breed
- Overgangszone, 3m breed
- Insteek ontwerp, hoogte op maaiveld o.b.v. AHN
- Ontwerp natuurvriendelijke oever
- Ontwerp scheidende kade
- Ontwerp winning
- Bestaand schouwpad
- Bestaande duiker, vastgestelde legger wateren
- Nieuwe duiker
- Bestaande stuw, vastgestelde legger wateren
- Nieuwe stuw
- Bestaande watergang, stroomrichting
- Rietmoeras ontwerplijn 9.3 NAP
- Rietmoeras ontwerplijn 9.0 NAP
- Rietmoeras ontwerplijn 8.8 NAP
- Rietmoeras ontwerplijn 8.6 NAP
- Rietmoeras ontwerplijn 8.4 NAP
- Rietmoeras ontwerplijn 8.2 NAP
- Rietmoeras ontwerplijn 8.0 NAP
- Rietmoeras ontwerplijn 7.8 NAP

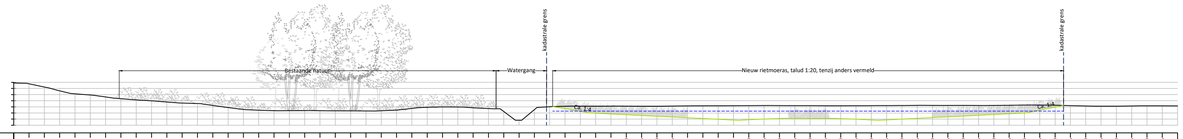
0 15 30 45 60m

Project	E038 | Erlecom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhof
Onderdeel	Ontwerp rietmoeras
Afdeling	Gebiedsontwikkeling
Opmerking(en)	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld
Bestand	E038-220420-Ontwerp rietmoeras-Rev03.dwg
Datum	22-04-2022
Getekend	FM
Schaal	1:1.500
Status	Concept
Formaat	A1
Blad	1 van 2

03	29-06-2022	FM	Ontwerp rietmoeras aangepast, duiker weggelaten t.b.v. gaasleiding
02	08-06-2022	FM	Ontwerp rietmoeras aangepast, schouwpad noord-oostelijke verplaatst
01	01-06-2022	FM	Ontwerp rietmoeras aangepast, dwarsprofielen toegevoegd
Rev00	20-04-2022	FM	Ontwerp rietmoeras

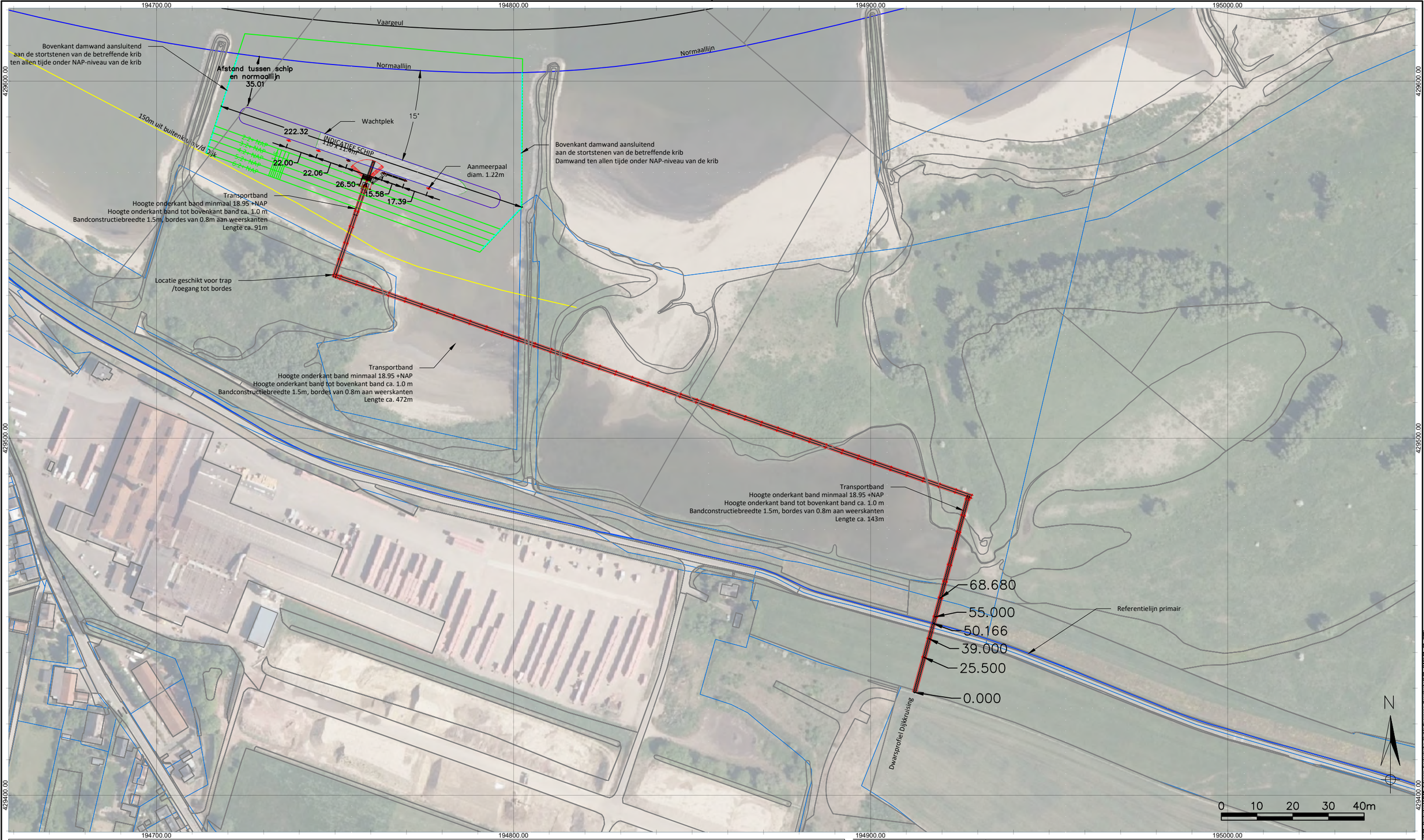
Deze tekening is eigendom van K3 Ecologie. Niets uit deze tekening mag worden gekopieerd, gebruikt of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van K3 Ecologie.

Profiel Dwarsprofiel AA'



| Metrering | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | 15,0 | 17,5 | 20,0 | 22,5 | 25,0 | 27,5 | 30,0 | 32,5 | 35,0 | 37,5 | 40,0 | 42,5 | 45,0 | 47,5 | 50,0 | 52,5 | 55,0 | 57,5 | 60,0 | 62,5 | 65,0 | 67,5 | 70,0 | 72,5 | 75,0 | 77,5 | 80,0 | 82,5 | 85,0 | 87,5 | 90,0 | 92,5 | 95,0 | 97,5 | 100,0 | 102,5 | 105,0 | 107,5 | 110,0 | 112,5 | 115,0 | 117,5 | 120,0 | 122,5 | 125,0 | 127,5 | 130,0 | 132,5 | 135,0 | 137,5 | 140,0 | 142,5 | 145,0 | 147,5 | 150,0 | 152,5 | 155,0 | 157,5 | 160,0 | 162,5 | 165,0 | 167,5 | 170,0 | 172,5 | 175,0 | 177,5 | 180,0 | 182,5 | 185,0 | 187,5 |
|---|---|---

Bijlage 20: Technische tekening laadvoorziening



LEGENDA

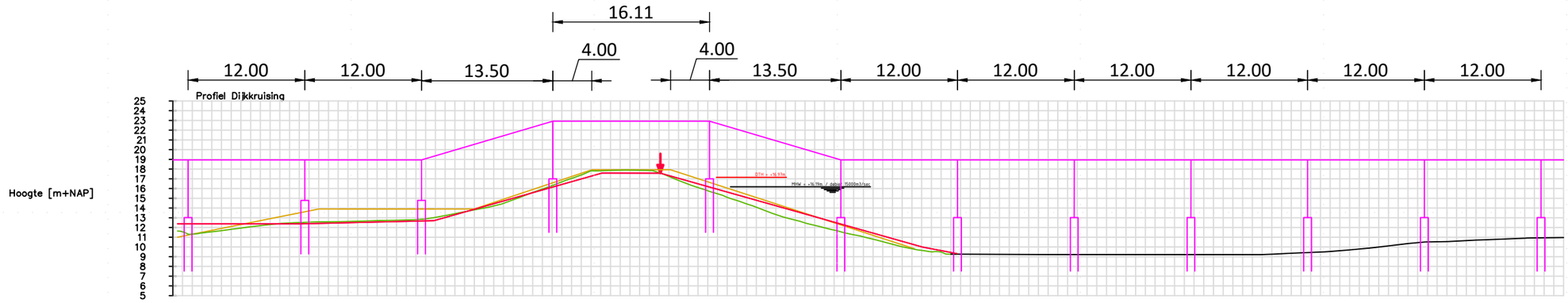
- Winbak met talud 1:5
  Oppervlakte: 23.909 m2
- Damwand
- 150m Uit buitenkruin van de dijk
- Kadastrale grens
- Laadvoorziening
- Palen voor transportband
- Basisregistratie Grootschalig Topografie (BGT)
- Vastgestelde Legger Waterveiligheid
  Referentielijn Primair

Project	:	E038 | Erlecom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhof
Onderdeel	:	Dijkkruising
Afdeling	:	Gebiedsontwikkeling
Opmerking(en)	:	Coördinaatsysteem RD (x,y) en NAP (z) Maten in meters, tenzij anders vermeld
Bestand	:	E038-220407-Laadvoorziening Ooijse Graaf Dijkkruising-Rev01.dwg

Datum	:	07-04-2022	
Getekend	:	FM	
Schaal	:	1:2.500	
Status	:	Concept	
Formaat	:	A3	
Blad	:	1 van 2	

03			
02			
01	01-07-2022	FM	Transbordband aangepast nabij locatie geschikt voor trap
Rev00	07-04-2022	FM	Dijkkruising

C:\Users\Vormadger\K3 Data\Projecten\E038-Erlecom Ecologische Verbindingszone Kraaijenhof\01-CAD\01-01-DWG



Metrering	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142
Bestaande situatie	9.26 9.25 9.25 9.24 9.24 9.23 9.23 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.22 9.21 9.21 9.22 9.22 9.25 9.30 9.35 9.39 9.44 9.48 9.53 9.61 9.70 9.79 9.88 9.99 10.11 10.23 10.35 10.44 10.52 10.53 10.55 10.60 10.65 10.71 10.74 10.78 10.82 10.86 10.89 10.93 10.94 10.95
PVVR	11.10 11.30 11.50 11.70 11.90 12.10 12.30 12.50 12.70 12.90 13.10 13.30 13.50 13.70 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 13.90 14.24 14.57 14.90 15.24 15.57 15.90 16.24 16.57 16.90 17.24 17.57 17.90 17.93 17.93 17.93 17.93 17.93 17.93 17.93 17.93 17.93 17.93 17.93 17.67 17.34 17.02 16.70 16.37 16.05 15.73 15.40 15.08 14.76 14.43 14.11 13.79 13.46 13.14 12.81 12.49 12.17 11.84 11.52 11.20 10.87 10.55 10.23 9.90
Leggerprofiel	12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.37 12.41 12.44 12.46 12.49 12.51 12.53 12.56 12.58 12.61 12.63 12.66 12.68 12.74 13.02 13.31 13.60 13.87 14.16 14.44 14.72 15.01 15.29 15.57 15.85 16.14 16.42 16.71 16.99 17.27 17.55 17.59 17.59 17.59 17.58 17.58 17.58 17.34 17.05 16.77 16.49 16.21 15.93 15.65 15.36 15.08 14.80 14.52 14.24 13.96 13.67 13.39 13.11 12.83 12.55 12.27 11.98 11.70 11.42 11.14 10.86 10.58 10.29 10.01 9.81 9.61 9.44
Beheerprofiel	11.56 11.33 11.44 11.56 11.68 11.81 11.94 12.07 12.19 12.30 12.41 12.47 12.51 12.55 12.59 12.59 12.60 12.62 12.64 12.68 12.72 12.74 12.77 12.81 12.89 13.04 13.23 13.42 13.61 13.81 14.00 14.22 14.48 14.85 15.22 15.60 15.85 16.31 16.69 17.05 17.40 17.82 17.86 17.89 17.89 17.88 17.86 17.63 17.25 16.83 16.45 16.10 15.78 15.47 15.10 14.78 14.42 14.08 13.70 13.41 13.01 12.76 12.47 12.23 11.97 11.73 11.47 11.26 11.04 10.80 10.54 10.27 10.02 9.81 9.64 9.51 9.48 9.26
Transportband	18.95 19.08 19.37 19.66 19.96 20.25 20.55 20.84 21.14 21.43 21.73 22.02 22.32 22.61 22.91 22.93 22.93 22.93

Bijlage 21: Boekje inrichtingselementen



Herinrichting Ooijse Graaf
Erlecom

Inrichtingselementen
definitief ontwerp voorkeursalternatief
'Rietmoeras' • Versie 20220628



Herinrichting Ooijse Graaf
Erlecom

In samenwerking met:

Contact
Koen Akkerman
Projectleider K3
06 12 51 22 96 • k.akkerman@k3.nl

Uitgave
Juni '22

Disclaimer
K3 behoudt zich het auteursrecht voor op alle inhoud in dit document. Niets uit dit document mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van K3 worden gekopieerd, verspreid, overgenomen en/of verveelvoudigd. Aan de inhoud van dit document kunnen geen rechten worden ontleend.

INHOUD

2 Huidige situatie
4 Natuurontwikkeling
- Waterriet en riviermoeras
- Natuurvriendelijke oevers
- Slikkige en zandige oevers
- Struweelhaag

16 Watersysteem
- Overloop / stuw
- Otterpassage

22 Recreatie
- Toegangspoort
- Wandelpaden
- Dijkopgang
- Oversteekplaats Thornsche Molen
- Vogelkijkhut
- Informatievoorziening

34 Uitvoering
- Zandzuiger en persleiding
- Landschapswal
- Transportband
- Laadvoorziening
- Drijvende zonnepanelen

Voorwoord

De Ooijse Graaf is een **oude rivierarm van de Waal**, gelegen in de Ooijpolder in de gemeente Berg en Dal. De Ooijse Graaf is voor de natuur in de Gelderse Poort van cruciaal belang, maar de oude rivierarm en de daarin gelegen riviermoerassen zijn grotendeels verdroogd.

Het huidige moerasgebied van de Ooijse Graaf is aangewezen als **Europees beschermd natuurgebied**. Vanuit Natura 2000 is het doel gesteld om meer rietmoeras van goede kwaliteit te ontwikkelen. Daaraan willen ARK Natuurontwikkeling en K3 een bijdrage leveren, onder andere door de verdroging van het gebied tegen te gaan. Daarnaast wordt met het plan maar liefst circa **13 hectare nieuw rietmoeras** en circa **20 hectare open water** gerealiseerd, wat de robuustheid van de natuur ten goede komt.

Deze notitie geeft het beeld van het voorkeursalternatief 'Rietmoeras' inclusief de bijbehorende inrichtingselementen.



Huidige situatie

Legenda

- Projectgebied
- **A** Natuurgebied Kraaijenhof
- **B** Agrarische gronden
- **C** Watergang A-status
- **D** Restaurant De Thornsche Molen
- **E** Fietspad langs Kapitteldijk

Het totale projectgebied is circa 45 hectare groot en ligt naast de voormalige rivierloop (meander) van de Waal die bekend staat als de Ooijse Graaf. Deze oude riviermeander, die op dit moment bestaat uit **verruigde en deels verdroogde rietmoerassen** en water, heeft een natuurbestemming en is tevens aangewezen als Natura2000-gebied.

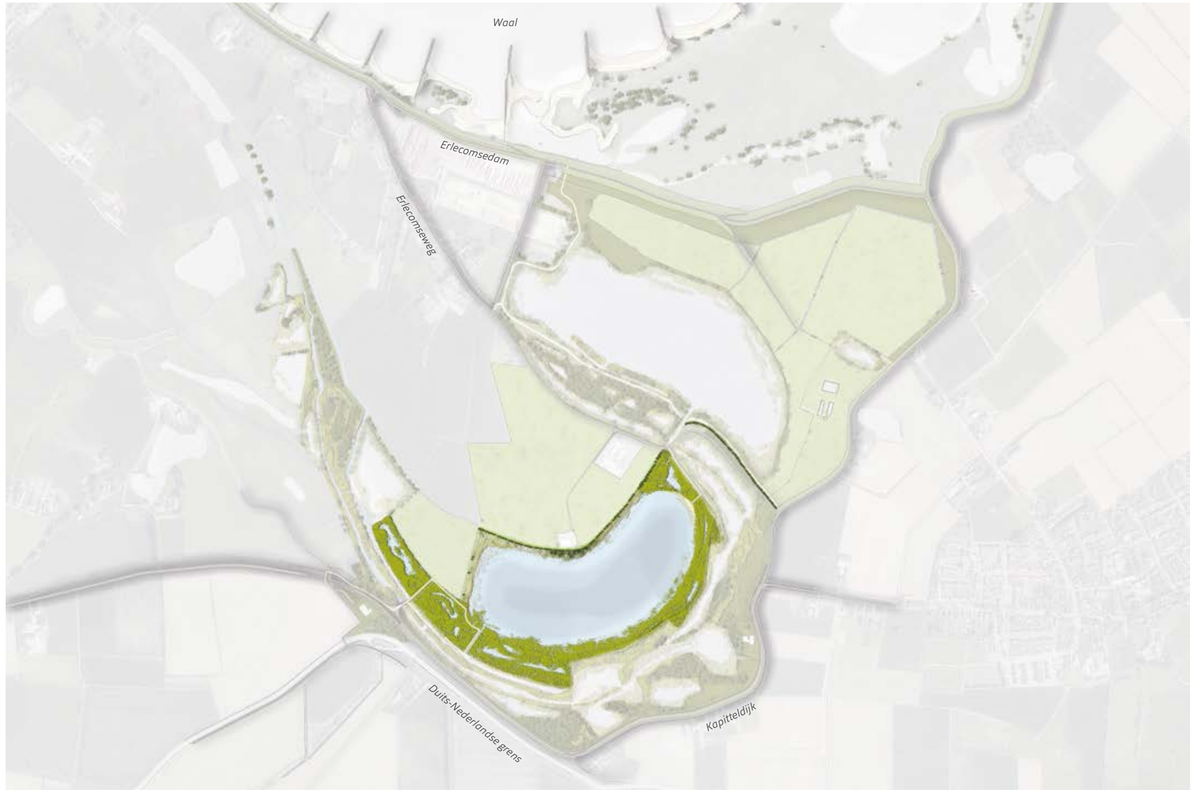
Ten noorden van het gebied waar de winning en de herinrichting is voorzien, ligt het natuurgebied de Kraaijenhof. Dit gebied is nu nog **ontoegankelijk voor het publiek**.

Het landbouwgebied en het natuurgebied in de naastgelegen Ooijse Graaf zijn van elkaar gescheiden middels een watergang. Deze watergang heeft de A-status en is belangrijk voor het functioneren van het huidige regionale watersysteem.



Natuurontwikkeling

Voorkeursalternatief 'Rietmoeras'



Inrichtingsplan Ooijse Graaf: natuurontwikkeling

Legenda

- Struweelhaag met kruidenrijke grasrand • circa 1.1 kilometer
- Nieuw rietmoeras • circa 13 hectare
- Water met natuurvriendelijke oeverzones • circa 20 hectare

Natuurontwikkeling



Inrichtingsplan Ooijse Graaf: voorbeeld waterriet met ondiepe zones open water

De bestaande meander met rietmoeras en ruigte maakt de contouren van de voormalige rivierloop zichtbaar in het landschap. De realisatie van de nieuwe plas met de uitbreiding van dit rietmoeras **versterkt** deze **oorspronkelijke rivierloop** nog verder in het landschap.

Er wordt een nieuwe plas gerealiseerd van circa 20 hectare groot. De oeverzones van de plas hebben flauw aflopende taluds die over gaan in het nieuwe rietmoeras. Tussen het bestaande rietmoeras en de nieuwe plas wordt circa 13 hectare nieuw rietmoeras gerealiseerd.

Waterriet en riviermoeras

Het plan is om een groot oppervlak aan moerasnatuur te ontwikkelen aansluitend aan een nieuw te realiseren waterplas. Tussen het bestaande rietmoeras en de nieuwe plas komt circa **13 hectare nieuw rietmoeras** gerealiseerd. De aanleghoogte varieert van +7.80 tot +9.30 NAP.

Door variatie in waterdiepte te realiseren is het mogelijk om bij verschillende waterstanden geschikt areaal voor rietmoeras te creëren. Zeker voor dit gebied relevant gezien de directe samenhang tussen het waterpeil in het gebied en de waterstandsfluctuaties in de Waal.





Foto: Gijs Kurstjens



Natuurvriendelijke oevers

Aan de noorzijde van de plas, waar rietontwikkeling door golfslag moeilijk tot stand zal komen wordt er **ondiep water met deels droogvallende oevers** gerealiseerd, waarop zich riet- en/of andere moerasvegetatie ontwikkelt. Ook hier wordt voor variatie in taludshellingen en -dieptes gezorgd. Op de overgangen naar de hogere (bestaande) gronden kunnen hier op enkele meters ook deels zachthoutooibos-soorten tot ontwikkeling komen zoals, els, wilg en populier.





Profiel A-A': rietmoeras met wandelpad



Profiel B-B': nieuw rietmoeras in aansluiting op bestaand rietmoeras



Rietmoeras: aaneengesloten gordel van rietmoeras

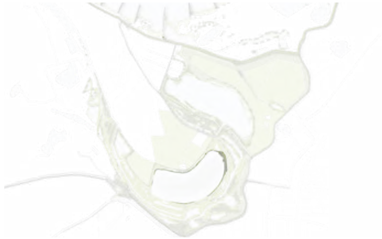


Rietmoeras: aanplant en bescherming tegen vraat



Slikkige en zandige oevers

De noordwest oevers van de nieuwe plas worden gevarieerd afgewerkt. Een van de afwerkingen is de **natuurvriendelijke, zandige/slikkige oever**. Flauw, variërend van talud/reliëf met eilandachtige zandplaten die door de golfwerking en langdurige inundatie naar verwachting lang vrij zullen blijven van opgaande vegetatie. Deze zone omvat (zeer) ondiep water met incidenteel tot langdurig droogvallende zandplaten, geschikt als rust- en foerageergebied voor steltlopers.







Struweelhaag met kruidenrijke grasrand

Aan de noordkant van de Ooijse Graaf, op de scheiding van het projectgebied en de agrarische gronden, komen struweelhagen, een vrijliggend lijnvormig landschapselement met een aaneengesloten opgaande begroeiing van inheemse, overwegend doornachtige, struiken. In totaal is er ruimte voor circa **1.1 kilometer** struweelhaag. Naast een duidelijke en herkenbare omzoming van de voormalige meander zorgen de hagen voor een **waardevolle ecologische verbinding** én vormen ze een habitat voor veel insecten, vogels en kleine zoogdieren. Daarnaast fungeert de haag als scheiding tussen landbouwgrond en natuur.





Viburnum opulus • Gelderse roos



Prunus spinosa • sleedoorn



Rosa canina • hondsroos



Acer campestre • veldesdoorn



Fagus sylvatica • gewone beuk en Fagus sylvatica 'Atropunicea' • rode beuk



Euonymus europaeus • kardinaalsmuts



Watersysteem

Voorkeursalternatief 'Rietmoeras'



Inrichtingsplan Ooijse Graaf: watersysteem

Legenda

- Nieuwe watergang
- Te handhaven watergang
- Te vervallen A-watergang
- Nieuwe plas • circa 20 hectare
- A Nieuwe stuw
- B Bestaande stuw / overloop
- C Duiker ten behoeve van inlaat water naar bestaand moeras

Watersysteem



Inrichtingsplan Ooijse Graaf: natuurontwikkeling

Rietmoeras stelt hoge eigen aan het watersysteem. Om de condities te optimaliseren zijn verschillende aanpassingen mogelijk. Het plan is om A-watergang (096924) gedeeltelijk te laten vervallen.

Als deze watergang vervalt ontstaat er een **nieuw afwatering** vanuit de plas Kraaijenhof, via de nieuwe plas naar de bestaande overloop bij de Thornsche Molen.

Door een extra stuw te realiseren is het mogelijk om het **waterpeil in het projectgebied en de directe omgeving omhoog te zetten** en de afwatering van het dorp Ooij via het huidige systeem in stand te houden.

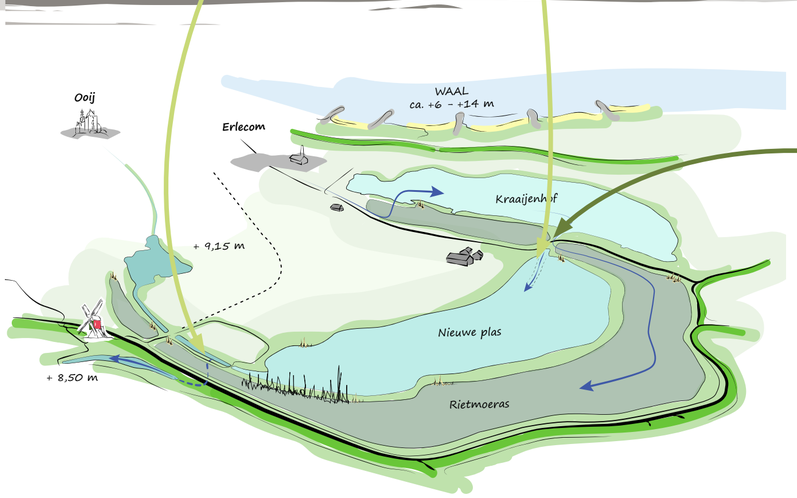
Overloop / stuw





De waterhuishouding binnen de Ooijse Graaf wordt geregeld door twee nieuwe stuwen. De zuidwestelijke stuw wordt voorzien van **een overgang**, om een rondje langs het vogelkijkhut tot stand te brengen. Deze doorgang wordt 85 centimeter breed, zodat deze ook voor **rolstoelen toegankelijk** wordt. De hoogte van de stuw komt op het waterpeil dat door het Waterschap is vastgesteld in het peilbesluit.

Ten noordoosten van de plas wordt een schotbalkstuw geplaatst. Deze stuw zorgt ervoor dat water vanuit plas Kraaijenhof eerst het bestaande rietmoeras inloopt. Als dat vol is, loopt het water over de stuw in de nieuwe plas.





Otterpassage

Zowel voor GNN- als GO-gebieden in Ooijpolder-Duffelt is ontwikkeling van de otter-populatie benoemd als een van de **ontwikkelingsdoelen**. Met het oog hierop wordt een otterpassage gerealiseerd tussen de reeds bestaande plas Kraaijenhof en het (nieuwe) rietmoeras.



Recreatie

Voorkeursalternatief 'Rietmoeras'



Inrichtingsplan Ooijse Graaf: recreatie

Legenda

- Wandelroute Plas Kraaijenhof
- Wandelroute vogelkijkhut
- Toegangspoort
- A Vogelobservatiepunt
- B Informatiebord
- C Dijkopgang
- D Oversteekplaats Thornsche Molen

Recreatie



Lokale ommetjes: diversie mogelijkheden met variëteit in afstand

Om de rust in het nieuwe natuurgebied te waarborgen maar **natuur** wel beter **beleefbaar te maken**, komen er twee nieuwe wandelpaden. Deze zijn gekoppeld aan bestaande structuren en dragen zo bij aan de mogelijkheid om verschillende ommetjes te kunnen maken.

- Met de aanleg van het wandelpad Kraaijenhof en de gedeeltelijke openstelling van het natuurgebied Kraaijenhof voor wandelaars, ontstaan verschillende **ommetjes vanuit Erlecom** ('Erlecommetje') variërend tussen de 2 en 5 km.

- De Thornsche Molen, in het zuidwesten van het projectgebied, vervult een TOP-functie (Toeristisch Overstap Punt). Op dit punt is horeca, parkeergelegenheid en informatievoorziening aanwezig. Vanaf dit punt wordt een korte **wandelroute door het projectgebied aangelegd** van circa 1,5 km. De wandelroute gaat aan de zuidkant langs bestaand rietmoeras. Na ongeveer 600 meter gaat de route in noordelijke richting naar de nieuwe vogelkijkhut. Vanaf de vogelkijkhut gaat de route verder in westelijke richting terug naar het bestaande TOP.

Toegangspoort

Het natuurgebied is toegankelijk van **zonsopkomst tot zonsondergang**.

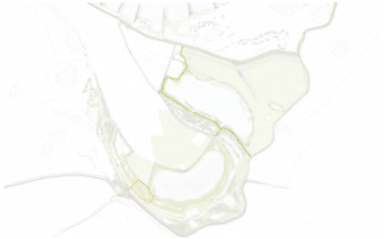
De toegangswegen worden voorzien van een voetgangersdoorgang en een poort ten behoeve van onderhoud.





Wandelpaden

De wandelpaden worden aangelegd met een **natuurlijke halfverharding** en zijn daarmee ook geschikt voor mindervaliden. Met het oog op het gebruik worden de paden **1.20 m. breed** en aangelegd op een hoogte van circa +9.80 NAP.



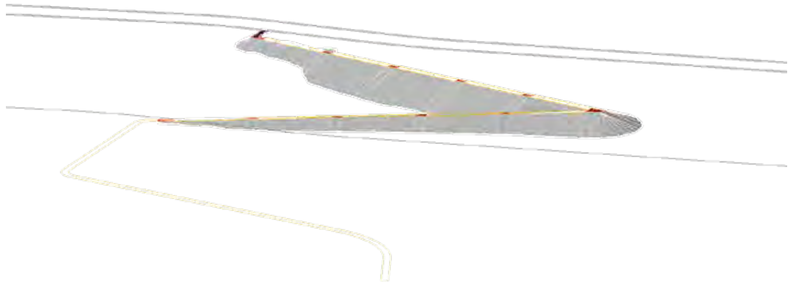
Dijkopgang

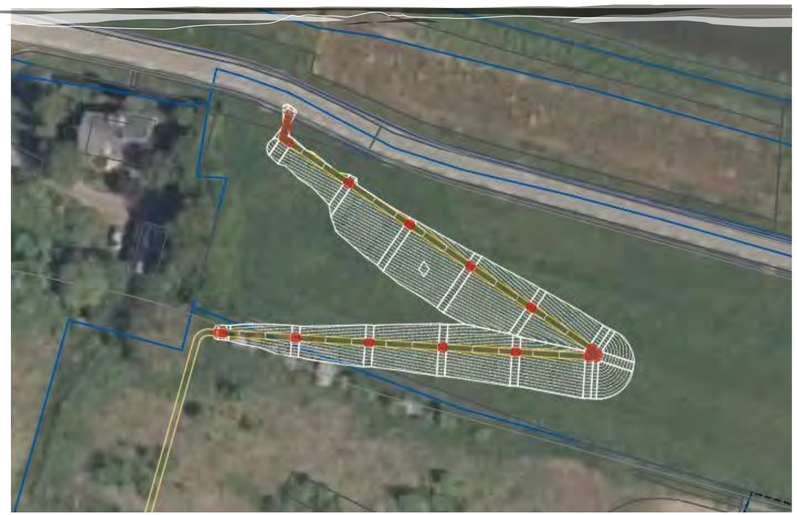
Door het realiseren van een dijkopgang, ontstaat een ommetje vanuit Erlecom via het natuurgebied Kraaijenhof. In overleg met het Waterschap wordt gekozen welke dijkopgang gerealiseerd wordt.

De eerste variant is een betonnen trap in het dijklichaam. Een **minimalistische ingreep** die een hoogteverschil van circa 5 meter overbrugt.









Dijkopgang mindervalide

De tweede variant is een dijkopgang volgens het bouwbesluit, waaraan de eisen voor mindervalide-toegankelijk worden voldaan. Het talud is 1:25 en na iedere 0.5 hoogtemeters wordt een border gemaakt.

Het bestaande dijklichaam wordt **niet vergraven**. Voor de realisatie wordt circa 1.000 m^3 grond aangebracht met een talud van 1:3.

Oversteekplaats Thornsche Molen

Ter optimalisatie van de **verkeersveiligheid** zal worden voorzien in een **voetgangersoversteekplaats** om veilig de provinciale 80 km/uur weg te kunnen oversteken als wandelaar vanaf de parkeerplaats van de Thornsche Molen.





De materialisatie zal bestaan uit beton-verharding en worden voorzien van wegmarkering.



Vogelkijkhut

Om de **beleefbaarheid** van het gebied te vergroten wordt een vogelkijkhut gerealiseerd. Het ontwerp 'de Eendenkorf' krijgt een plek nabij de Thornsche Molen in het rietmoeras. Deze locatie is gekozen om de natuur zo min mogelijk te verstoren.

Zowel de vogelkijkhut als het pad erheen wordt geschikt voor mindervaliden.





Impressie vogelkijkhut 'de Eendenkorf'

Voorbeeld informatiebord Bemmelse Waard

Informatiebord

In de Ooijse Graaf komt een paneel met daarop informatie over het gebied. Het informatiepaneel wordt bij de **entree van het gebied** geplaatst, nabij de Thornsche Molen, zodat bezoekers bij aankomst kunnen lezen wat de Ooijse Graaf te bieden heeft.

De materialisatie zal een natuurlijk karakter krijgen en aansluiten bij de directe omgeving.





Uitvoering

Tijdelijke elementen



Inrichtingsplan Ooijse Graaf: uitvoering, tijdelijke inrichting

Legenda

- **A** Installatieterrein
- **B** Landschapswal
- **C** Zandzuiger
- **D** Persleiding
- **E** Transportband
- **F** Laadvoorziening
- **G** Drijvende zonnepanelen

Uitvoering



Uitvoering: voorbeeld installatieterrein

De herinrichting van de Ooijse Graaf wordt gerealiseerd door middel van **tijdelijke zandwinning** (4-6 jaar).

Na het verwijderen van de bovengrond wordt het aanwezige zand samen met water door middel van een **zandzuiger** omhoog gepompt en via een drijvende persleiding getransporteerd naar de tijdelijke **zandverwerkingsinstallatie**. Het materiaal wordt in deze installatie gewassen en gesorteerd.

De afvoer van de grondstoffen gebeurt per schip. Deze worden geladen op de locatie van de tijdelijke **laadvoorziening**, die via een **transportband** bereikt wordt.

Installatieterrein

Het zand wordt via een persleiding, getransporteerd naar de zandverwerkingsinstallatie, welke voor de duur van het project (4 tot 6 jaar) op het installatieterrein wordt geïnstalleerd. Het materiaal wordt in de verwerkingsinstallatie verwerkt (sorteren en wassen) en het uiteindelijke product wordt per schip afgevoerd.

Om het zand te kunnen classificeren en tijdelijk op te kunnen slaan is een installatieterrein nodig met een ruimtebeslag van circa 3 hectare. De locatie van het installatieterrein is zo gekozen dat sprake is van zo **min mogelijk effecten op het milieu (geluid) en/of de omgeving**. Het terrein ligt ten opzichte van Erlecom in de luwte van het depotterrein van de steenfabriek en de afstand tot aan de rivier is door middel van een transportband te overbruggen.

Na uitvoering wordt het terrein opgeleverd als landbouwgrond.





Landschapswal

Om het zicht op de tijdelijke installatie zoveel mogelijk te beperken, wordt er een landschapswal van circa 5 meter hoog met **inheemse beplanting** aangelegd. De beplanting bestaat zowel uit boom- als struikvormers.

Zandzuiger en persleiding

De winning van het zand gebeurt met een drijvende zandzuiger. Een zandzuiger is een ponton met een pomp en een zuigpijp die de specie opzuigt en via drijvende leiding naar de verwerkingsinstallatie transporteert. De zandzuiger kan zich verplaatsen met behulp van ankerkabels en lieren.

De zandzuiger is uitgerust met een dieptemeter. Hiermee wordt continu de diepte van de zuigmond en de afstand van de zuigmond tot de vergunningslijn bepaald. Periodiek worden (afwisselend door een extern bureau en de provincie Gelderland) controle peilingen verricht.

Het zand wordt via een drijvende persleiding van tyleen getransporteerd naar de zandverwerkingsinstallatie.
De drijvende leidingen waardoor de specie wordt getransporteerd zijn van kunststof in verband met slijtage, kosten en hanteerbaarheid. Tevens is de geluidsbelasting van deze persleiding zeer gering.





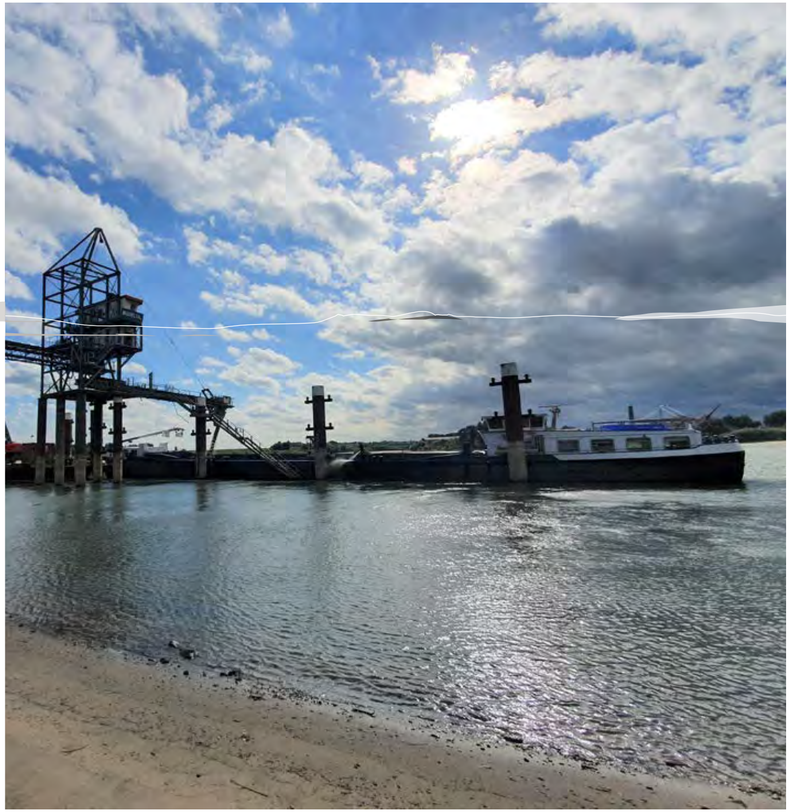
Transportband

Afvoer van zand per schip is het meest duurzaam en efficiënt is en zorgt bovendien voor de minste overlast voor het gebied. Om dit mogelijk te maken wordt een tijdelijke laadvoorziening gerealiseerd. Via een transportband vanaf het installatieterrein, worden schepen in de de laadvoorziening geladen met zand.

Laadvoorziening

De tijdelijke laadvoorziening komt in een kribvak aan de zuidoever van de Waal bij Erlecom ter hoogte van rivierkilometer 874,5. De schepen meren af aan 6 stalen buispalen.

Vanaf de start van de uitvoering van het project is de laadvoorziening 4 tot 6 jaar in bedrijf. Om te zorgen voor voldoende waterdiepte om de schepen te laden, wordt een deel van het kribvak op diepte gebracht.





Drijvende zonnepanelen

Inzet is om de uitvoering zoveel mogelijk elektrisch te doen. Om tijdens de uitvoering gebruik te kunnen maken van duurzame en lokaal opgewekte energie worden op het diepe deel van plas Kraaijenhof (meer dan 10 m. waterdiepte) drijvende zonnepanelen geplaatst en komt op het installatie-terrein een opslagbatterij. In totaal gaat het om 2,3 hectare zon PV op een totale plasoppervlakte van circa 23 hectare. Na afloop van de uitvoering worden de panelen verwijderd.

Om de zonnepanelen zo goed mogelijk landschappelijk in te passen én ecologisch te versterken, wordt als meekoppelkans **drijvend groen** onderzocht.



