

Bemalingsadvies Reddyn B.V., Loodijk te 's-Graveland Definitief

REFERENTIE M21B0188

12-5-2023





Bemalingsadvies
Reddyn B.V., Loodijk te 's-Graveland
Definitief

In opdracht van:
Reddyn B.V.

Opgesteld door:
Dhr. [REDACTED]

Projectnummer:
M21B0188

Projectnummer opdrachtgever:
RLI-1058

Documentnaam:
Bemalingsadvies M21B0188 's-Graveland.r07

Datum:
12 mei 2023

Versie	Vrijgegeven door	Paraaf	Datum
Bemalingsadvies M21B0188 's-Graveland.r07	[REDACTED]	[REDACTED]	12 mei 2023

Postadres
Postbus 270
2600 AG DELFT
T015 7511600

Bezoekadres
Poortweg 4D
2612 PA DELFT
www.stantec.com/nl

KVK Haaglanden 27 18 43 23
BNP Paribas 22 76 53 920
IBAN NL75BNPA0227653920 BIC BNPANL2A
Stantec BV is ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 en VCA** gecertificeerd

Het is niet toegestaan de inhoud en/of vorm van door Stantec opgestelde rapportages aan te passen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1.0 Inleiding	3
2.0 Gegevens en uitgangspunten	7
2.1 Geologie en geohydrologie	7
2.2 Grondwaterstanden en stijghoogtes	12
3.0 Bemalingsadvies	15
3.1 Uitgangspunten	15
3.2 Opbarstrisico	15
3.3 Waterbezwaar	17
3.4 Waterwet onttrekking	19
4.0 Lozing	22
4.1 Waterwet lozing	22
4.2 Kwaliteit lozingswater	23
4.3 Landelijke regelgeving	23
5.0 Invloed van de bemaling	26
5.1 Inleiding	26
5.2 Reikwijdte	26
5.3 Zettingen	27
5.4 Overzicht van overige risico's	42
6.0 Monitoringsplan	48
6.1 Metingen/registraties en doelen	48
6.2 Monitoringsnetwerk ontwerp	50
7.0 Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling	55
7.2 Kenmerken van het potentiële effect	56
8.0 BRL12010	58
8.1 Checklist gegevens	58
8.2 Checklist risico's	60

Bijlage 1: Ligging van de geplande werksleuf

Bijlage 2: Situatiekening en boorstaten VO Stantec (kenmerk: M20B0147, d.d.: 24 juli 2020)

Bijlage 3: Situatiekening en boorstaten VO Stantec (kenmerk: M20B0273)

Bijlage 4: Situatiekening en sondeergrafieken geotechnisch onderzoek Geonius (kenmerk: GA200486.R01.v1.0, d.d.: 9 juli 2020)

Bijlage 5: Situatiekening en sondeergrafieken geotechnisch onderzoek Geonius (kenmerk: GB200468.R01.V1.0, d.d.: 18 september 2020)

Bijlage 6: Analysestaat

SAMENVATTING

Configuratie werksleuf

Werksleuf	Enkel 50kV tracé*	Dubbel 50kV tracé*	In- en uittredeputten (kleine boring)
Afmetingen putbodem (m x m)	320,0 x 0,9	150,0 x 3,9	1,5 x 1,5
Putdiepte (m -mv)	1,5	1,5	1,5
Ontwateringsdiepte (m -mv)	1,8	1,8	1,8
Afmetingen aan maaiveld (m x m)	321,0 x 1,9	151,0 x 4,9	2,5 x 2,5
Talud	3:1	3:1	3:1

Werksleuf	In- en uittredeputten (middelgrote boring)	In- en uittredeputten (grote boring)	Mofgaten
Afmetingen putbodem (m x m)	3,0 x 2,5	4,5 x 2,5	6,0 x 3,0
Putdiepte (m -mv)	1,5	1,5	1,5
Ontwateringsdiepte (m -mv)	1,8	1,8	1,8
Afmetingen aan maaiveld (m x m)	4,0 x 3,5	5,5 x 3,5	7,0 x 4,0
Talud	3:1	3:1	3:1

* Bij slootkruisingen wordt de sloot gedempt met twee damwanden, de kabels worden aangelegd in open ontgraving tot 1,3 m -mv.

Voor een verdere indeling van het tracé wordt verwezen naar tabel 3 in hoofdstuk 1.

Inschatting debiet

Waterbezwaar GHG (m ³)	62.600 - 125.200
Waterbezwaar GWS (m ³)	47.950 - 95.900
Maximaal uurdebiet (m ³ /uur)	100
Stationair uurdebiet GHG (m ³ /uur)	43
Stationair uurdebiet GWS (m ³ /uur)	33

Overige punten van belang

Theoretische reikwijdte (in meter)	WVP1: 430 meter (GHG); 380 meter (GLG)
Zettingsrisico	Ja, zie paragraaf 5.3
Opbarstrisico	Nee, zie paragraaf 4.2
Geadviseerde bemalingswijze	Bronbemaling met volledig gesleufde verticale filters tot 5,0 m -mv
Ligging in een beschermingszone	Ja, in beschermingszone regionale waterkering
Overige risico's	Grondwaterverontreinigingen, zie paragraaf 5.4.5
Monitoring	Zie hoofdstuk 6 voor het monitoringsplan
Eisen conform Waterwet	Grondwateronttrekking: Vergunningsplichtig Lozing op oppervlaktewater: Meldingsplichtig op grond van Blbi Lozing in de bodem: Niet meldingsplichtig
IJzer totaal (mg/l)*	0,7 - 1,5
IJzer 2+ (mg/l)*	0,5 - 0,6
Chloride (mg/l)*	62 - 100
Onopgeloste bestanddelen (mg/l)*	37 - 44

Benodigdheid van zuiverende maatregelen*	Op basis van de gemeten waarden zijn, bij bemaling, naar verwachting geen zuiverende maatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt erop gewezen dat bij daadwerkelijke bemaling op deze locatie de waarden in het opgepompte water hiervan af kunnen wijken door onder andere plaatselijke variatie van de bodemopbouw, de wijze en diepte van bemaling en het debiet
--	---

- * Deze resultaten volgen uit het bodemonderzoek uitgevoerd door Stantec (kenmerk: M20B0147, d.d.: 24 juli 2020). Het analysecertificaat van het grondwater is opgenomen in bijlage 6.

1.0 INLEIDING

Ten behoeve van graafwerkzaamheden om een bestaande 50 kV verbinding te verleggen heeft Reddyn B.V. aan Stantec B.V., gevraagd een bemalingsadvies op te stellen voor de volgende locatie.

Tabel 1: Locatiegegevens

Adres	Loodijk te 's-Graveland
Gemeente	Hilversum en Wijdmeren
Provincie	Noord-Holland
Waterschap	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
X-coördinaat (RD)	136.989
Y-coördinaat (RD)	475.469
Maaiveldhoogte (m NAP)	Varieert van +0,2 tot -0,8

Het graven van de werksleuf vindt plaats tot onder de grondwaterstand. Om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren dient bemaling toegepast te worden. Het doel van deze geohydrologische rapportage is het bepalen van het te verwachten waterbezwaar, de benodigde debieten en de reikwijdte van de geplande bemaling. Tevens wordt het opbarstrisico beschouwd en wordt een indicatie van de risico's op zettingen gegeven, alsmede het risico op andere nadelige effecten in de omgeving. Het advies is geschreven volgens de richtlijnen van de BRL 12000.

De werkzaamheden bestaan uit het aanleggen van twee circuits (50kV tracés). Beide beginnen in het transformatorstation aan de Stichtse Kade 44 en komen samen in het weiland ten oosten van de Loodijk. Vanuit hier worden de circuits tot aan het aansluitpunt ten noorden van de Karnemelksloot naast elkaar aangelegd. De circuits worden tegelijk aangelegd. Na de aanleg van de kabels worden de aansluitingen gedaan in enkele mofgaten. Halverwege het weiland zijn twee moflocaties (moffen 1 en 2) en ten noorden van de Karnemelksloot zijn twee moflocaties (moffen 3 en 4). Het tracé bestaat grotendeels uit gestuurde boringen.

Onderstaande tabel toont de configuratie van de werksleuven en van verscheidene werkputten. Deze afmetingen zijn worst-case; bij de uitvoering dienen indien mogelijk putlengtes kleiner gehouden te worden. De ligging van de werksleuf is weergegeven in bijlage 1.

Tabel 2: Configuratie werksleuf, in- en uittredeputten van gestuurde boringen en mofgaten

Werksleuf	Enkel 50kV tracé*	Dubbel 50kV tracé*	In- en uittredeputten (kleine boringen)
Afmetingen putbodem (m x m)	310,0 x 0,9	140,0 x 3,9	1,5 x 1,5
Putdiepte (m -mv)	1,5	1,5	1,5
Ontwateringsdiepte (m -mv)	1,8	1,8	1,8
Afmetingen aan maaiveld (m x m)	311,0 x 1,9	141,0 x 4,9	2,5 x 2,5
Talud	3:1	3:1	3:1

Werksleuf	In- en uittredeputten (middelgrote boringen)	In- en uittredeputten (grote boringen)	Mofgaten
Afmetingen putbodem (m x m)	3,0 x 2,5	4,5 x 2,5	6,0 x 3,0
Putdiepte (m -mv)	1,5	1,5	1,5
Ontwateringsdiepte (m -mv)	1,8	1,8	1,8
Afmetingen aan maaiveld (m x m)	4,0 x 3,5	5,5 x 3,5	7,0 x 4,0
Talud	3:1	3:1	3:1

* Bij slootkruisingen wordt de sloot gedempt met twee damwanden, de kabels worden aangelegd in open ontgraving met 1,3 m -mv ontgraving.

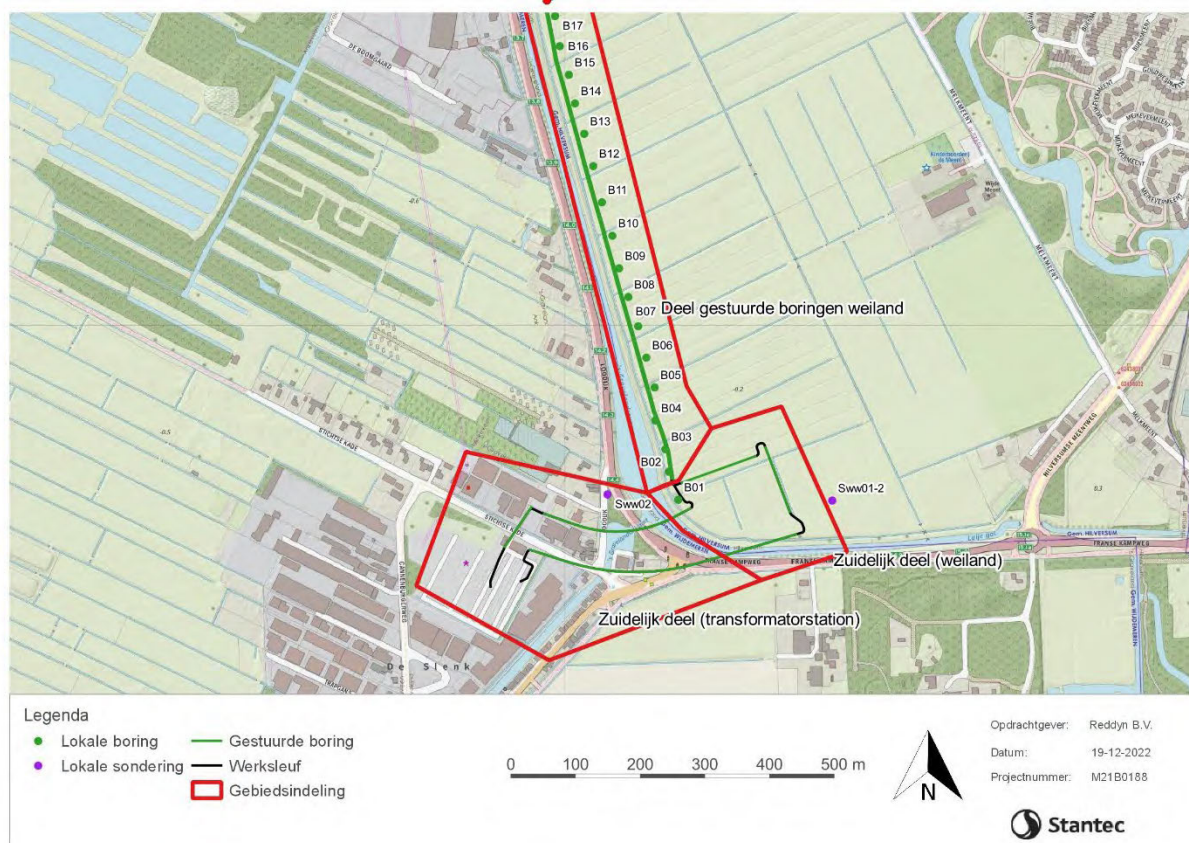
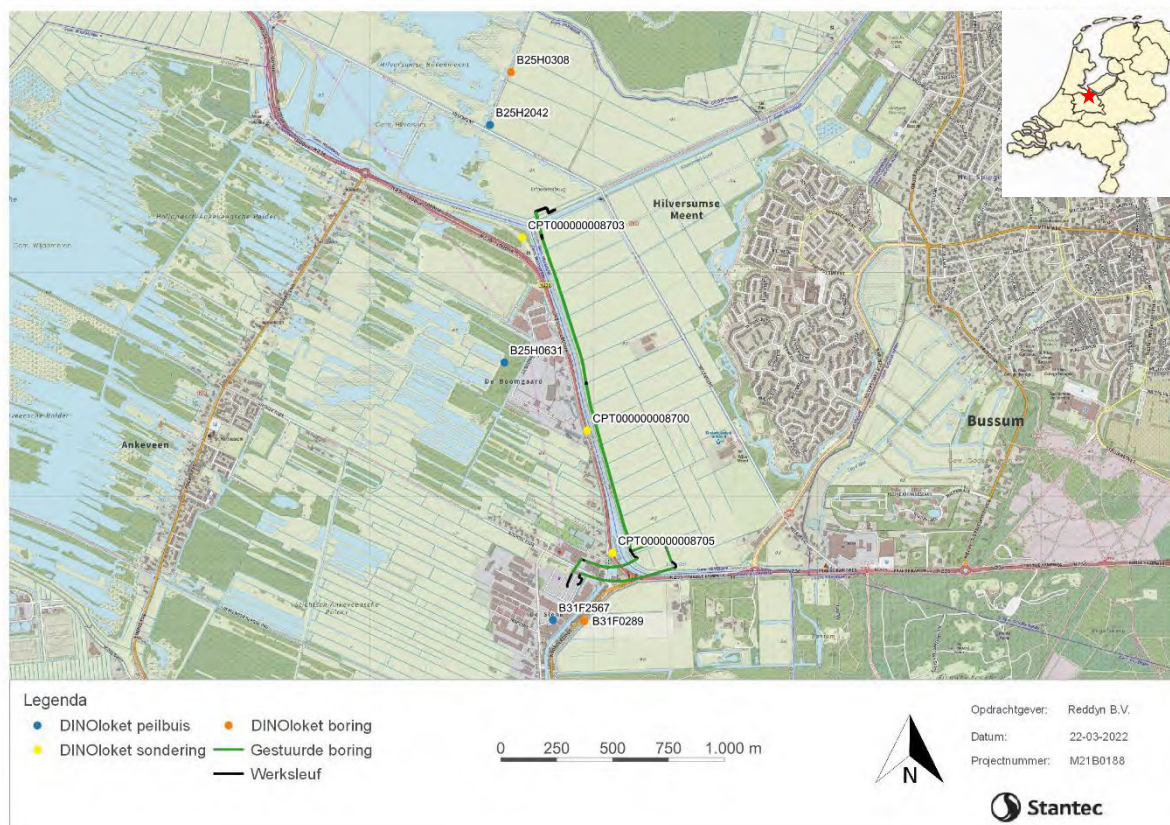
De opdeling van het tracé is weergegeven in onderstaande tabel. Elk in- en uittredeput van de gestuurde boringen ligt één week open. Er wordt vanuit het transformatorstation in noordelijke richting gewerkt, waarbij de boringen achtereenvolgens uitgevoerd worden. Bij het deel met een enkel 50kV tracé worden enkele boringen echter gelijktijdig uitgevoerd. Bij een dubbel tracé zijn twee gestuurde boringen per locatie benodigd. Voor de aansluiting in de mofgaten is acht dagen bemaling per twee moffen nodig (1 en 2 samen, en 3 en 4 samen), dit wordt na de aanleg van de kabels uitgevoerd.

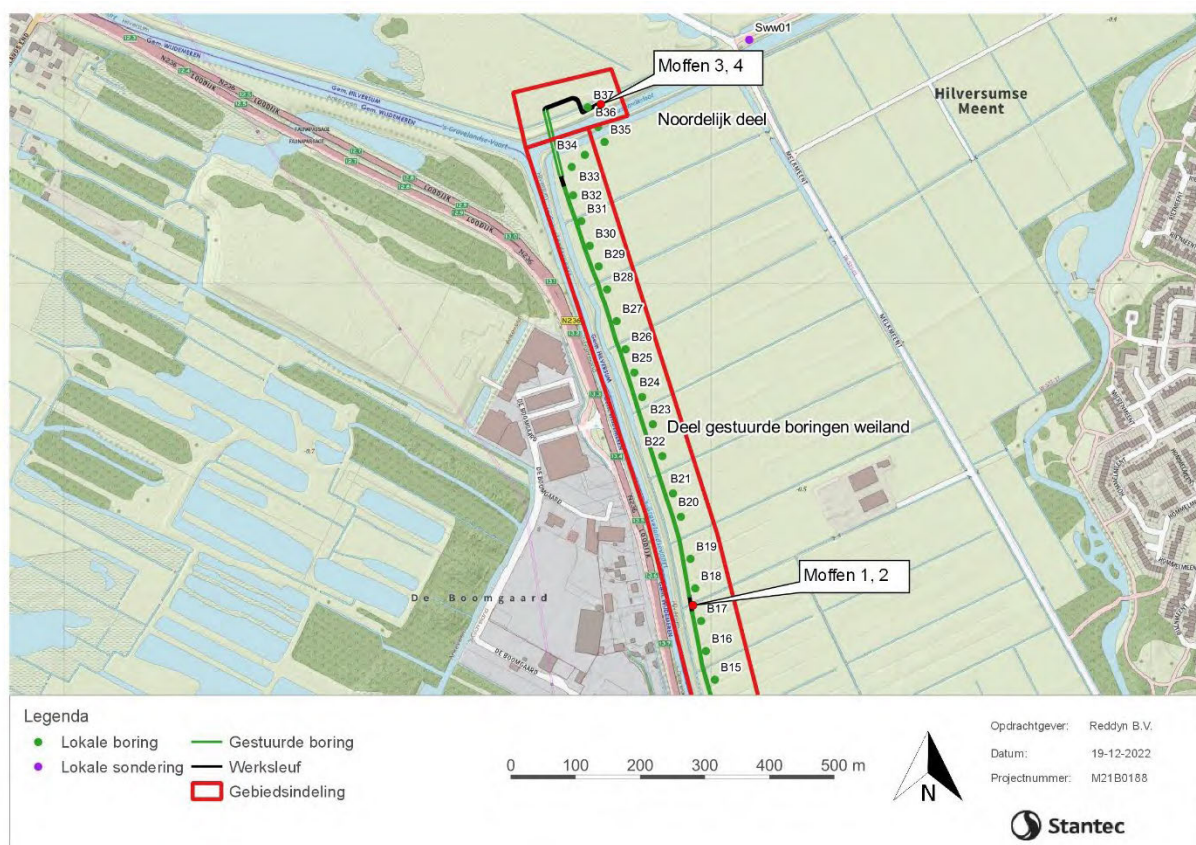
Tabel 3: Opdeling van het tracé

Werksleuf	Zuidelijk deel (transformatorstation)	Zuidelijk deel (weiland)	Gestuurde boringen weiland
Maaiveldhoogte (m NAP)	+0,1	-0,5	-0,5 tot -0,8
Enkel circuit (m)	150	160	-
Dubbel circuit (m)	-	-	40
Kleine gestuurde boring (aantal)	1	2	-
Middelgrote gestuurde boring (aantal)	-	-	2 (intredeput)
Grote gestuurde boring (aantal)	2 (intredeput)	2 (uitredeput)	4
Bemalingsduur (dagen)	14	14	21

Werksleuf	Noordelijk deel	Moffen 1, 2	Moffen 3, 4
Maaiveldhoogte (m NAP)	-0,7	-0,6	-0,5
Enkel circuit (m)	-	-	-
Dubbel circuit (m)	100	-	-
Kleine gestuurde boring (aantal)	-	-	-
Middelgrote gestuurde boring (aantal)	2 (uitredeput)	-	-
Grote gestuurde boring (aantal)	-	-	-
Bemalingsduur (dagen)	14	8	8

De volgende figuren geven de locatie van de werksleuf weer.





Figuur 1: Ligging van de werksleuf met gebiedsindeling. Eventuele representatieve boringen uit DINOloket zijn weergegeven in oranje, sonderingen uit DINOloket in geel, peilbuizen uit DINOloket in blauw, lokale sonderingen in paars en lokale boringen en peilbuizen zijn weergegeven in groen.

2.0 GEGEVENS EN UITGANGSPUNTEN

2.1 GEOLOGIE EN GEOHYDROLOGIE

De volgende boringen en sonderingen nabij de werklocatie zijn bekend.

Tabel 4: Gegevens boringen en sonderingen

Boring	Bron	Diepte (m)	Maaiveldhoogte (m NAP)	Datum uitvoering	Opmerking
B01 t/m B37	Stantec ¹	Max. 2,2	-0,4 tot -0,8*	Mei en juni 2020	Ter plaatse van de werklocatie
DL02-B01 t/m DL02-B06	Stantec ²	Max. 2,8	0,0 tot +0,2*	November 2020	Ter plaatse van de werklocatie
Sww01	Geonius ³	22,0	+0,3	Juli 2020	250 m ten noordoosten van de werklocatie
Sww02		22,0	+0,6	Juli 2020	50 m ten oosten van de werklocatie
Sww01-2	Geonius ⁴	25,0	-0,1	September 2020	Ter plaatse van de werklocatie
B25H0308	DINOloket	25,5	-0,6	Juni 1991	620 m ten noorden van de werklocatie
CPT000000008703		16,2	+1,3	Oktober 2001	70 m ten westen van de werklocatie
CPT000000008700		10,0	+1,0	Oktober 2001	40 m ten westen van de werklocatie
CPT000000008705		8,3	+2,5	Oktober 2001	Ter plaatse van de werklocatie
B31F0289		23,5	+3,8	April 1980	150 m ten zuiden van de werklocatie

* Maaiveldhoogte geschat op basis van het AHN.

¹ Boorstaten volgen uit het bodemonderzoek van Stantec (kenmerk: M20B0147, d.d.: 24 juli 2020). De ligging van de boringen en de boorstaten zijn opgenomen in bijlage 2.

² Boorstaten volgen uit het bodemonderzoek van Stantec (kenmerk: M20B0273). De ligging van de boringen en de boorstaten zijn opgenomen in bijlage 3.

³ Sonderingen volgen uit het geotechnisch onderzoek van Geonius (kenmerk: GA200486.R01.v1.0, d.d.: 9 juli 2020) De ligging van de sonderingen en de sondeergrafieken zijn opgenomen in bijlage 4.

⁴ Sonderingen volgen uit het geotechnisch onderzoek van Geonius (kenmerk:GB200468.R01.V1.0, d.d.: 18 september 2020) De ligging van de sonderingen en de sondeergrafieken zijn opgenomen in bijlage 5.

2.1.1 Lokale bodemopbouw

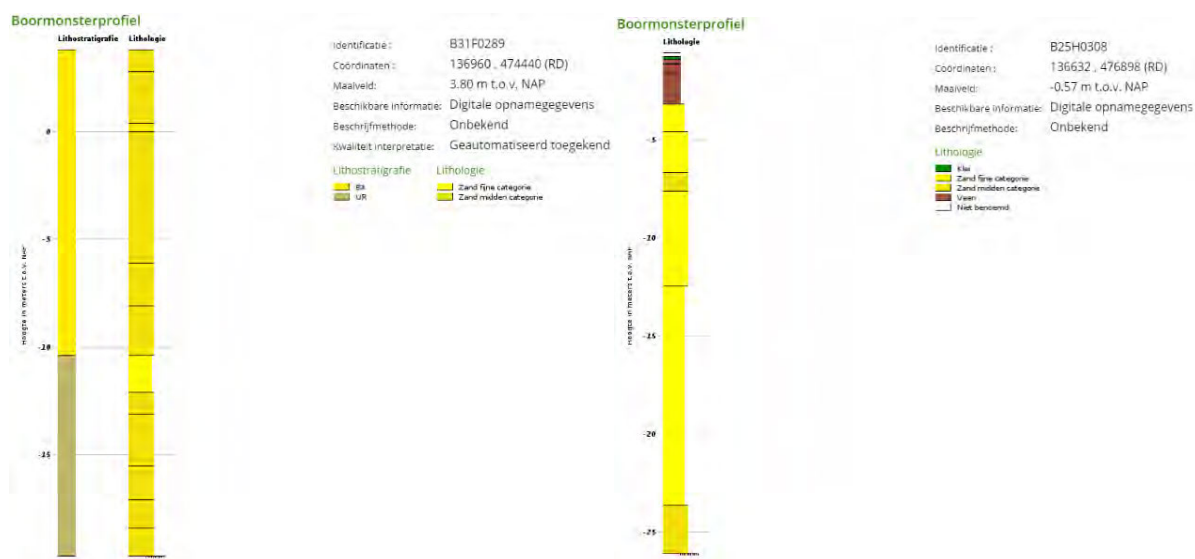
Onderstaande tabel toont de bodemopbouw die afgeleid is uit de lokaal geplaatste boringen en sonderingen, uitgevoerd door respectievelijk Stantec B.V. en Geonius.

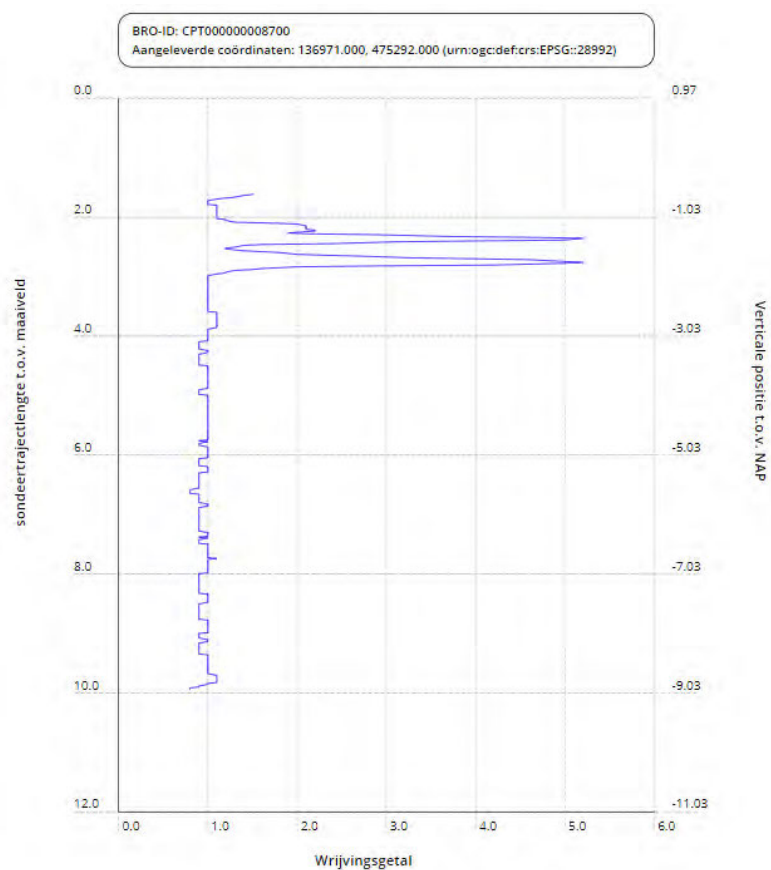
Tabel 5: Lokale bodemopbouw ter plaatse van de werksleuf

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Hoofdlithologie	Bijmenging/ korrelgrootte	Bijzonderheden/ opmerkingen
0,0 tot 0,7	-0,2 tot -0,9	Zand	Zeer tot matig fijn; matig humeus; matig siltig	In B36 en B37 bestaat deze laag uit klei
0,7 tot 1,8	-0,9 tot -2,0	Veen	Zwak zandig; zwak kleiig	Ter plaatse van zuidelijke tracédeel is deze laag dun en kan deze ontbreken
1,8 tot 24,8	-2,0 tot -25,0	Zand	-	-

2.1.2 Regionale bodemopbouw

De volgende figuur toont de representatief gestelde boringen en sonderingen uit DINOloket. In onderstaande tabel wordt de bodemopbouw ter plaatse van dit grondonderzoek geschematiseerd.





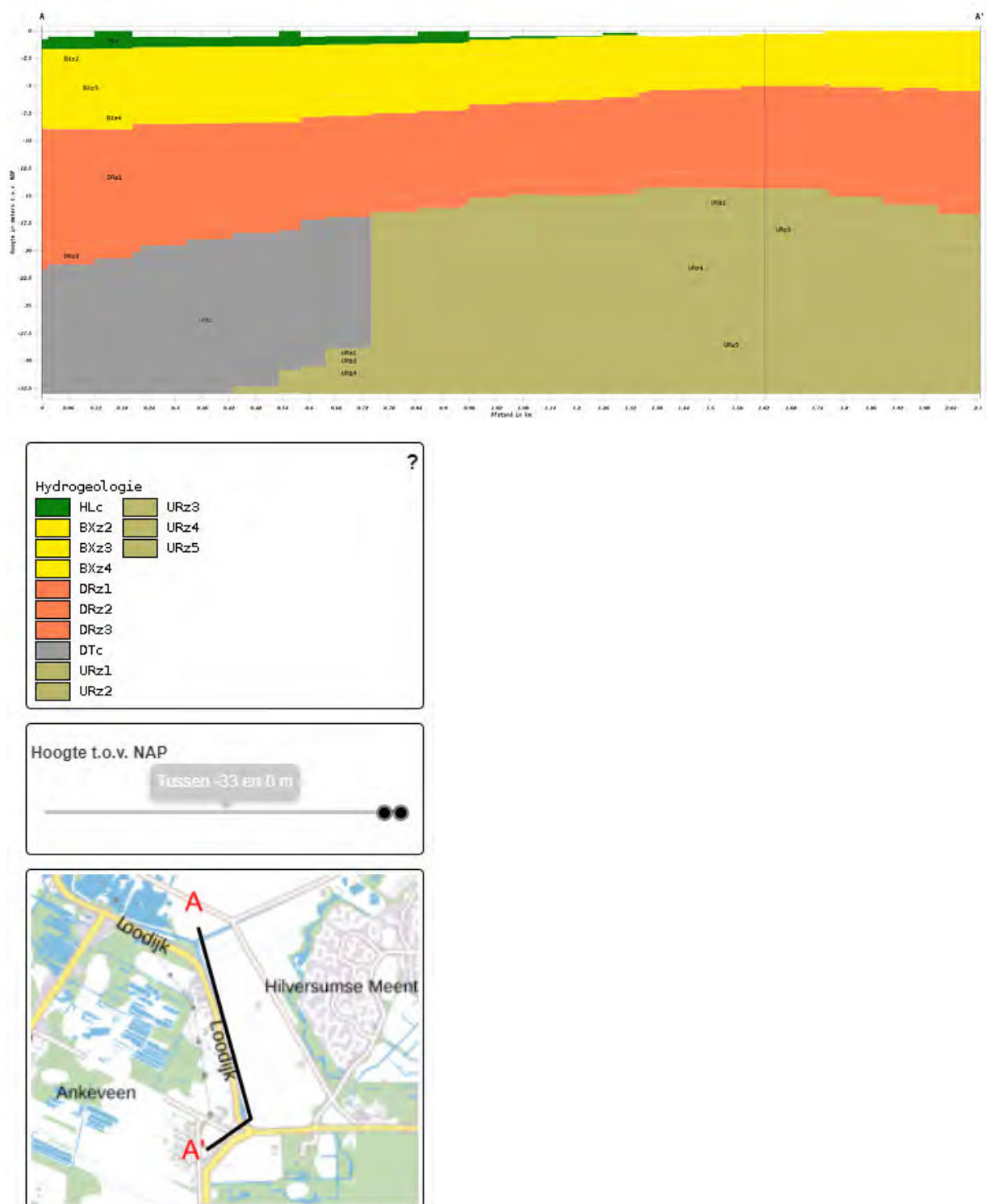
Figuur 2: Boringen en sondering uit DINoloket

Tabel 6: Regionale bodemopbouw aan de hand van de gepresenteerde boringen en sonderingen

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging/ korrelgrootte	Bijzonderheden/ opmerkingen
0,0 tot 4,8	+3,8 tot -1,0	Zand	Matig fijn; humeus	-
4,0 tot 5,8	-1,0 tot -2,0	Veen	-	Verschilt in dikte, in noordelijk deel tracé dikker dan in zuidelijk deel tracé
5,8 tot 29,9	-2,0 tot -26,1	Zand	Fijn tot matig fijn; grindig	-

De volgende figuur toont een dwarsprofiel uit REGIS II v2.2; het Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem van Nederland. De gegevens uit REGIS geven de te verwachten bodemlagen en de indeling in geohydrologische eenheden in ruimtelijk perspectief weer.

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Figuur 3: Hydrogeologisch model REGIS II. Dwarsdoorsnede ter plaatse van de werklocatie. De donkergroene laag betreft de Holocene deklaag, de grijze laag is een gestuwde afzetting. Overige lagen zijn zandafzettingen.

Op basis van het geohydrologisch dwarsprofiel uit REGIS is ter plaatse van de werklocatie sprake van de volgende bodemopbouw.

Tabel 7: Geohydrologische bodemopbouw (REGIS II)

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0,0 tot 1,0	-0,1 tot -1,1	Holoceen	-	-
1,0 tot 7,2	-1,1 tot -7,3	Zand	5,3 tot 5,9	-
7,2 tot 61,6	-7,3 tot -61,7	Zand	17 tot 43	-

2.1.3 Interpretatie bodemopbouw

Op basis van bovenstaande gegevens wordt de bodemopbouw ten behoeve van de berekeningen geschematiseerd in de onderstaande tabellen, hierbij is er onderscheidt gemaakt tussen de noordelijke helft en zuidelijke helft van de werksleuf. Het tracédeel ten zuiden van de moffen 1 en 2 betreft de zuidelijke helft, ten noorden van deze moffen betreft de noordelijke helft. Aan de zuidzijde in het weiland lijkt de deklaag minder aanwezig te zijn. Vanwege de variatie in dikte van de deklaag is ervoor gekozen om uit te gaan van een worst-case benadering voor de reikwijdte, waarbij de deklaag overal aanwezig is. Indien de deklaag in een gedeelte van de werksleuf niet aanwezig is, is de berekende reikwijdte een overschatting maar het berekende debiet een onderschatting.

Tabel 8: Gehanteerde bodemopbouw noordelijke helft werksleuf

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging/ korrelgrootte	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0,0 tot 1,2	+0,2 tot -1,0	Zand	Zeer tot matig fijn; matig humeus; matig siltig	1 - 3	-
1,2 tot 2,2	-1,0 tot -2,0	Veen	Zwak zandig; zwak kleiig	-	100 - 150
2,2 tot 7,5	-2,0 tot -7,3	Zand	Fijn tot matig fijn; grindig	5 - 10	-
7,5 tot 61,9	-7,3 tot -61,7	Zand	-	25 - 50	-

Tabel 9: Gehanteerde bodemopbouw zuidelijke helft werksleuf

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging/ korrelgrootte	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0,0 tot 1,2	+0,2 tot -1,0	Zand	Zeer tot matig fijn; matig humeus; matig silitig; grindig	5 - 10	-
1,2 tot 1,7	-1,0 tot -1,5	Veen	-	-	50 - 75
1,7 tot 7,5	-1,5 tot -7,3	Zand	Fijn tot matig fijn; grindig	5 - 10	-
7,5 tot 61,9	-7,3 tot -61,7	Zand	-	25 - 50	-

2.2 GRONDWATERSTANDEN EN STIJGHOOGTES

Onderstaande tabel en figuren tonen de gemeten freatische grondwaterstanden en/of stijghoogtes.

Tabel 10: Peilbuizen en grondwaterstanden

Peilbuis	Bron	Filter (m NAP)	Maaiveld -hoogte (m NAP)	GWS (m NAP)	GHG (m NAP)	GLG (m NAP)	Datum	Opmerking
B01	Stantec	-1,6 tot -2,6	-0,4*	-1,0	-	-	Juni 2020	Freatisch, ter plaatse van de werklocatie
B33		-2,0 tot -3,0	-0,8*	-1,2	-	-	Juni 2020	Stijghoogte, ter plaatse van de werklocatie
PB01 (Sww01)	Geonius	-13,9 tot -14,9	+0,1	-1,2	-	-	Juli 2020	Stijghoogte, 250 m ten noordoosten van werklocatie
PB02 (Sww02)		-13,4 tot -14,4	+0,6	-1,1	-	-	Juli 2020	Stijghoogte, 50 m ten oosten van werklocatie
B25H2042 -002	DINOloket	-1,7 tot -2,2	-1,0	-	-1,0	-1,3	2003 tot 2020	Freatisch, 420 m ten noorden van de werklocatie
B25H2042 -001		-5,5 tot -6,0	-1,0	-	-1,1	-1,3	2003 tot 2020	Stijghoogte, 420 m ten noorden van de werklocatie
B25H0631		-2,7 tot -3,2	-1,1	-	-1,2	-1,3	1986 tot 2009	Stijghoogte, 330 m ten westen van de werklocatie
B31F2567		-1,4 tot -2,4	+0,4	-	-0,9	-1,1	2016 tot 2020	Freatisch, 160 m ten zuidwesten van de werklocatie

* Maaiveldhoogte geschat op basis van het AHN.

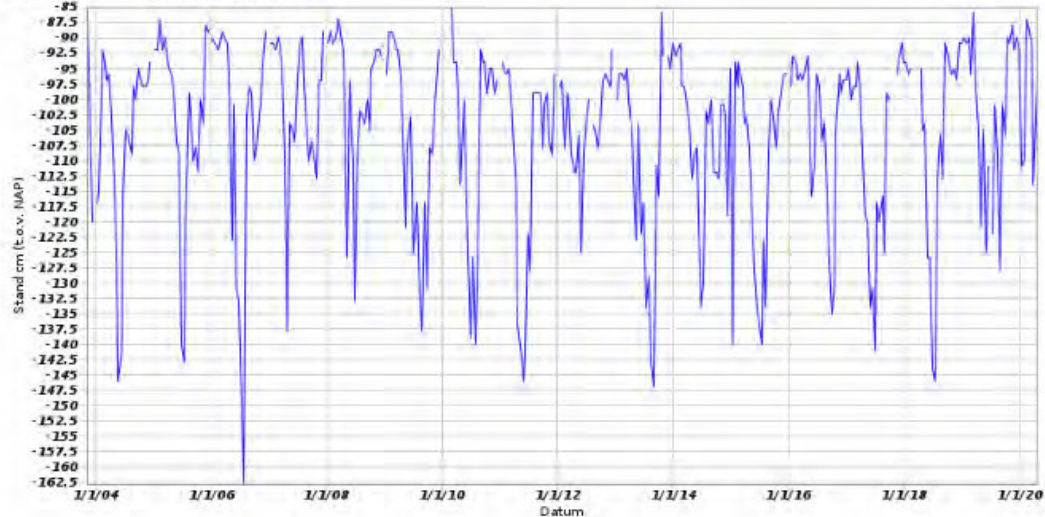
Grondwaterstanden

Identificatie: B25H2042

Identificatie buis: B25H2042-002

Coördinaten: 136543, 476660 (RD)

Maaiyard: -0,95 m t.o.v. NAP



Figuur 4: Tijdreeks van een freatische grondwaterstand gemeten in een DINO peilbuis

2.2.1 Hydrologisch systeem

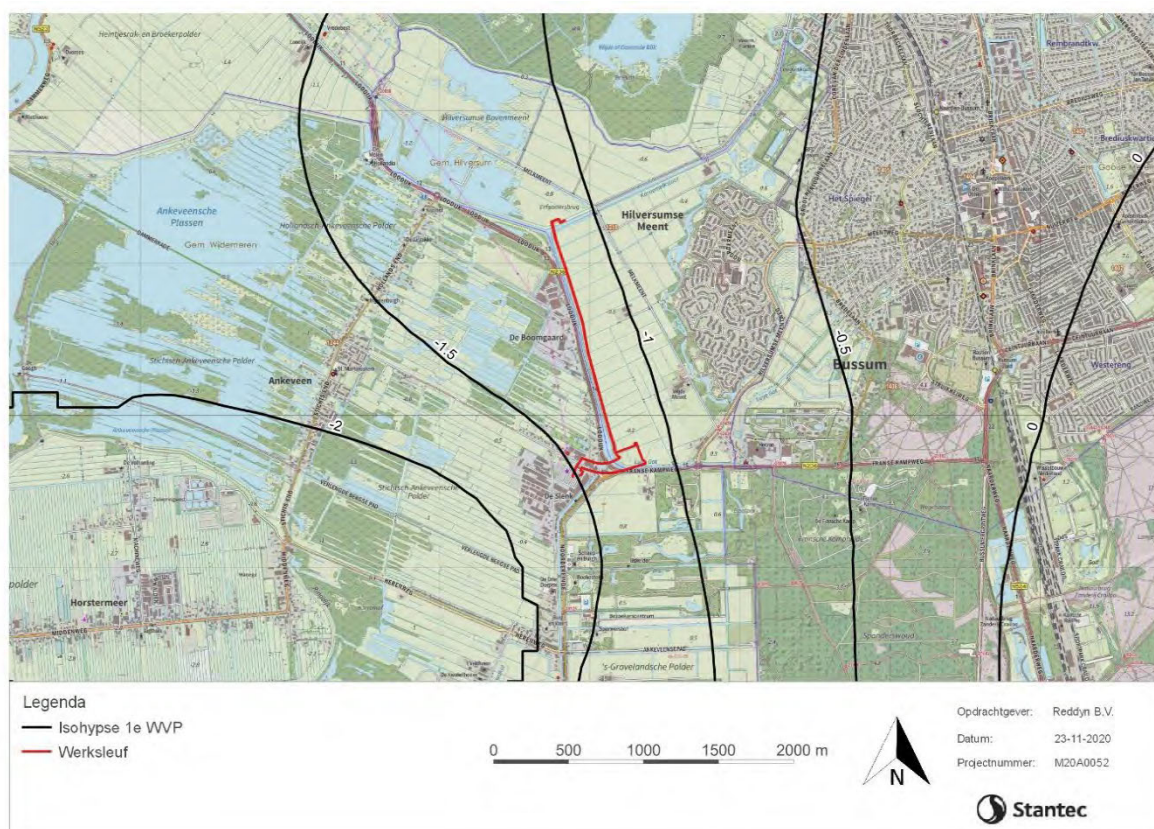
Op maps.bodemdata.nl is de grondwatertrap op de werklocatie geraadpleegd. Bij het noordelijke deel van de werksleuf is de gemiddeld hoogste grondwaterstand minder dan 0,25 m -mv en de gemiddeld laagste grondwaterstand is 0,5 tot 0,8 m -mv. Bij het zuidelijke deel van de werksleuf is de gemiddeld hoogste grondwaterstand op basis van deze kaart 0,4 tot 0,8 m -mv en de gemiddeld laagste grondwaterstand is 0,8 tot 1,2 m -mv.

Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; www.ahn.nl) is een inschatting gemaakt van de waterstand in het nabijgelegen oppervlaktewater. Dit betreft een momentopname, maar helpt bij de inschatten van de GLG. De waterstand betrof 1,1 m -NAP.

Vanwege de aanwezigheid van een scheidende deklaag wordt in het noordelijke tracédeel geen extra toevoer van bemalingswater uit de watergang verwacht.

In de berekeningen wordt geen rekening gehouden met de bijdrage van hemelwater aan het debiet, aangezien deze bijdrage relatief klein is ten opzichte van het te bemalen grondwater.

In onderstaande figuur zijn de isohypsen van het eerste watervoerend pakket weergegeven die beschikbaar gesteld zijn op DINOloket. Op basis van interpolatie van regionale metingen op 28 april 1995, wordt ter plaatse van de werklocatie een stijghoogte van m 1,0 tot 1,5 -NAP verwacht.



Figuur 5: Isohypsens van het eerste watervoerend pakket. De projectlocatie is aangegeven met een rode lijn. Bron: Regionale interpolatie op basis van TNO metingen 28 april 1995.

2.2.2 Interpretatie grondwaterstanden en stijghoogtes

Op basis van de gemeten waarden en de karakteristieken van de weergegeven meetreeks wordt een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bepaald. In de volgende tabel worden de gehanteerde waarden weergegeven.

Tabel 11: Gehanteerde grondwaterstanden

	Freatisch/stijghoogte 1 ^e WVP
GHG	1,0 m -NAP
Gemeten GWS	1,1 m -NAP
GLG	1,3 m -NAP

3.0 BEMALINGSADVIES

3.1 UITGANGSPUNTEN

In voorgaande hoofdstukken zijn de uitgangspunten opgesteld. In hoofdstuk 1.0 staat de werksleufconfiguratie en indeling. In paragraaf 2.1.3 is de gehanteerde bodemopbouw weergegeven en in paragraaf 2.2.2 staan de gehanteerde grondwaterstanden. Opgemerkt dient te worden dat de berekeningen benaderingen van de werkelijkheid betreffen op basis van inschattingen, punt-metingen en openbaar beschikbare informatie. De resultaten worden weergegeven binnen een bandbreedte afhankelijk van de onzekerheid van de te verwachten situatie. Deze bandbreedte wordt verkregen door te rekenen met een onder- en bovengrens van de horizontale doorlatendheid en in sommige gevallen de weerstand van slecht doorlatende lagen.

3.2 OPBARSTRISICO

Indien zich onder de bouwputbodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag de bouwputbodem zal opbarsten of dat er welvorming optreedt.

Het meest kritieke punt voor opbarsten is het midden van de werkput op een zo groot mogelijke afstand van het talud. Het opbarstrisico wordt bepaald door de verhouding tussen de netto opwaartse druk (P_o) door waterspanning en de netto neerwaartse (P_n) druk door bovenliggende grondlagen in dit punt.

Voor de opwaartse druk is de bovenkant van de zandlaag als opbarstniveau genomen en is uitgegaan van de GHG stijghoogte in deze zandlaag. Voor het bepalen van de neerwaartse druk van de (resterende) afsluitende lagen is een gewogen gemiddelde berekend van het volumegewicht van de verschillende bodemlagen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het deels verzadigde en deels onverzadigde volumegewicht van de resterende bodemlagen onder de bodem van de werkput, $\gamma_g (d_2)$, en het onverzadigde volumegewicht van de bodemlagen in het talud, $\gamma_g (d_1)$. Conform de NEN 9997-1 (Eurocode 7) wordt het volumiek gewicht vermenigvuldigt met een partiële materiaalfactor van 0,9.

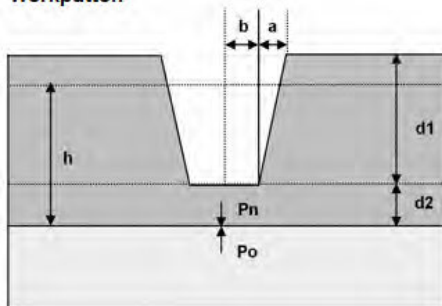
Afhankelijk van de maximale afstand van het midden van de werkput tot het talud, (b), de breedte van het talud (a), en de dikte van de resterende bodemlagen onder de werkput telt het talud met een factor (f) mee voor de totale neerwaartse druk. Coëfficiënt f is een maat voor de spreiding van de belasting onder de bodem van de werkput.

Er is sprake van een opbarstrisico als de opwaartse druk van het spanningswater groter is dan de neerwaartse druk van de afsluitende lagen (in dat geval is veiligheidsfactor $V_f < 1,0$).

Ter plaatse van het noordelijke deel van de werksleuf wordt tot op een diepte van 2,0 m -NAP een slecht doorlatende veenlaag verwacht. Ter plaatse van het zuidelijke deel wordt deze laag tot op een diepte van 1,5 m -NAP verwacht. Voor een groot gedeelte van de werksleuven wordt deze slecht doorlatende laag volledig doorgraven. Direct onder deze laag bevindt zich een zandpakket met een te verwachten GHG stijghoogte van 1,0 m +NAP. Hierdoor zou er mogelijk sprake kunnen zijn van een risico op welvorming of opbarsten van de bodem van de werkput ter plaatse van de werksleuf waar de slecht doorlatende laag niet volledig doorgraven wordt.

Berekeningen ter bepaling van het opbarstrisico zijn daarom uitgevoerd voor vier locaties verspreid over de werksleuf. Het resultaat is weergegeven in de volgende figuur.

Werkputten



Werkput	Transformatorstation	Weiland (zuid)	Weiland (noord)	Waterkering (noord)		
mv	0,10	-0,40	-0,70	-0,30	m NAP	maaiVELdNiveau
ontgr.	-1,40	-1,90	-2,20	-1,80	m NAP	ontgravingsniveau
GHG	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	m NAP	gemiddeld hoogste stijghoogte
d	-1,50	-1,50	-2,00	-2,20	m NAP	onderkant afsluitende lagen (opbarstniveau)
yg (d1)	13,86	13,50	11,70	13,05	kN/m ³	rekenwaarde volumiek gewicht talud (gewogen gemiddelde)
yg (d2)	9,90	9,90	9,90	13,05	kN/m ³	rekenwaarde volumiek gewicht afsluitende lagen (gewogen gemiddelde)
yw	9,80	9,80	9,80	9,80	kN/m ³	volumiek gewicht water
d1	1,50	1,50	1,50	1,50	m	diepte werkput
d2	0,10	0,00	0,00	0,40	m	resterende afsluitende laag onder werkput
h	0,50	0,50	1,00	1,20	m	waterkolom boven onderkant afsluitende laag
a	0,50	0,50	0,50	0,50	m	breedte talud
b	1,25	2,00	2,00	2,00	m	halve bodembreedte (max. van minimale afstand tot een talud)

Berekening veiligheidsfactor:

P1	20,79	20,25	17,55	19,58	kN/m ²	Theoretisch neerwaartse druk talud
P2	0,99	0,00	0,00	5,22	kN/m ²	Theoretisch neerwaartse druk afsluitende laag
f	0,00	0,00	0,00	0,00	-	Factor waarmee talud bijdraagt
Pn	0,99	0,00	0,00	5,27	kN/m ²	Netto neerwaartse druk
Po	4,90	4,90	9,80	11,76	kN/m ²	Netto opwaartse druk

Vf	0,20	0,00	0,00	0,45	-	moet > 1,0 voor voldoende veilig werken
----	------	------	------	------	---	---

< 1,0 dan spanningsbemaling in WVP

Figuur 6: Berekening opbarstrisico

De resultaten in de voorgaande figuur laten zien dat er onder de huidige configuratie van de werksleuf in een situatie met GHG stijghoogte niet aan de veiligheidseis wordt voldaan bij de ontgraving van de werksleuf, tenzij de stijghoogte middels een spanningsbemaling wordt verlaagd. De diepte van de slecht doorlatende laag bij de waterkering (noord) is niet bekend. Boring 37 is tot circa 2,2 m -NAP gezet. Om aan de veiligheidseis te voldoen dient de slecht doorlatende laag echter tot minimaal 3,6 m -NAP door te gaan. We verwachten niet dat dit het geval is.

Indien de slecht doorlatende laag niet volledig doorgraven wordt, is het van belang om onttrekkingsfilters met een filterstelling onder de veenlaag te plaatsen. In beide gevallen, wel of niet doorgraven van de deklaag, is hiermee een filterstelling tot circa 5,0 m -mv nodig. Om de benodigde semi-spanningsverlaging te creëren (wel doorgraven) of het opbarstrisico weg te nemen (niet doorgraven).

De eventueel resterende dikte van de deklaag is praktisch gezien te klein om bij te dragen aan het verticaal evenwicht en het detailleren heeft daardoor geen toegevoegde waarde.

Daarom is ervoor gekozen om de stijghoogte over de volledige lengte van het tracé tot 0,3 m onder het ontgravings-niveau te verlagen.

Hiermee is er een droge werkvloer indien de deklaag wordt doorgraven en voldoende veiligheid tegen opbarsten indien de deklaag niet volledig wordt doorgraven.

3.3 WATERBEZWAAR

Op basis van de reeds beschreven geologie, geografie en de geohydrologie is een numeriek grondwatermodel opgesteld met het programma MicroFEM. Dit is een finite element model. Bij de modellering is rekening gehouden met een initieel kortdurend hoger debiet om de benodigde verlaging binnen enkele dagen te realiseren. De boven- en ondergrens van het debiet worden berekend door te rekenen met twee verschillende Kh-waarden welke in tabel 8 en 9 zijn weergegeven.

In de bemalingsberekeningen is tevens een onvolkomenheidsfactor opgenomen, in verband met de veelvoorkomende situatie dat de filterstelling niet gelijk is aan de laagdikte. Deze factor (tussen 0 en 1) wordt berekend aan de hand van de filterlengte en de verzadigde laagdikte. De onvolkomenheidsfactor wordt vermenigvuldigd met de laagdikte. Daarnaast is uitgegaan van een weerstand (c-waarde) van de deklaag van 100 dagen.

3.3.1 Bemalingstype

Algemeen

Voor de uitvoering van een bemaling kan gekozen worden voor een ondiepe open bemaling middels een pomp of drain (in freatisch pakket, lage debieten, lage doorlatendheden, kleiig pakket of dunne zandlaag), bronbemaling middels verticale filters (freatisch pakket, hoge debieten, hoge doorlatendheden, dikker zandpakket) of spanningsbemaling middels diepe filters (in combinatie met de twee eerder genoemde bemalingen, uitgevoerd in het watervoerende pakket onder de deklaag waarbij opbarsten een risico is).

Uitgangspunt waterbezwaar berekeningen

Bij de berekening van het waterbezwaar is uitgegaan van bronbemaling met verticale onttrekkingsfilters met volledig gesleufde filters tot 5,0 m -mv, zodat een ontwateringsdiepte van 0,3 m -putbodem bereikt kan worden (semi-spanningsbemaling bij het doorgraven van de veenlaag) en/of opdat een opbarstingsrisico wordt gecompenseerd (spanningsbemaling bij het niet doorgraven van de veenlaag).

3.3.2 Bemalingsduur

Om de initiële grondwaterstandverlaging te realiseren is in geval van bronbemaling een voorbemaling nodig. Voor de berekening van het waterbezwaar wordt uitgegaan van twee extra bemalingsdagen voor het voorbemalen van elk stuk van de werksleuf. Na twee dagen voorbemalen (met een extra hoog debiet) is de werksleuf droog en kunnen de werkzaamheden van start gaan.

De te verwachten duur van de werkzaamheden is gegeven door de opdrachtgever en bedraagt 79 dagen. Samen met de voorbemaling (twee dagen) vormt dit een totale bemalingsduur van 81 kalenderdagen.

De werksleuven/putten worden achtereenvolgens bemalen, waarbij begonnen wordt bij het transformatorstation aan de Stichtse Kade 44 en in noordelijke richting wordt toegewerkt naar moffen 3 en 4, ten noorden van de Karnemelksloot, de gestuurde boringen worden hierbij achtereenvolgens uitgevoerd.

Ter plaatse van het transformatorstation worden de twee enkel 50kV tracésleuven gelijktijdig bemalen, waarbij hier ook in noordelijke richting wordt gewerkt. Na de werksleuven/putten worden de werkzaamheden in de mofgaten uitgevoerd.

3.3.3 Waterbezwaar

Onderstaande tabellen geven het te verwachten waterbezwaar weer voor een bemaling onder GHG en GLG. De verschillende sleufdelen zijn onafhankelijk van elkaar doorgerekend. In de praktijk zal een deel van de stijghoogteverlaging uit een voorgaande fase overblijven wanneer de volgende fase van start gaat. Echter, omdat het een lange sleuf betreft en de stijghoogte snel hersteld zal dit relatief weinig invloed hebben op het totale waterbezwaar. Het totale waterbezwaar is afgerond op een veelvoud van 50 m³.

Tabel 12: Het berekende waterbezwaar op basis van de te verwachten GHG

Werksleuf	Bemalingsduur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Zuidelijk deel (transformatorstation)	2 + 14	0,8	600 - 1.200	550 - 1.100	8.900 - 17.800
Zuidelijk deel (weiland)	2 + 14	Max. 1,3	1.200 - 2.400	1.050 - 2.100	17.100 - 34.200
Gestuurde boringen weiland	2 + 21	Max. 1,6	850 - 1.700	750 - 1.500	17.450 - 34.900
Noordelijk deel	2 + 14	Max. 1,5	850 - 1.700	750 - 1.500	12.200 - 24.400
Moffen 1,2	2 + 8	1,4	400 - 800	350 - 700	3.600 - 7.200
Moffen 3,4	2 + 8	1,3	375 - 750	325 - 650	3.350 - 6.700
Totaal					62.600 - 125.200

Tabel 13: Het berekende waterbezwaar op basis van de te verwachten GLG

Werksleuf	Bemalingsduur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Zuidelijk deel (transformatorstation)	2 + 14	0,5	400 - 800	350 - 700	5.700 - 11.400
Zuidelijk deel (weiland)	2 + 14	Max. 1,0	900 - 1.800	800 - 1.600	13.000 - 26.000
Gestuurde boringen weiland	2 + 21	Max. 1,3	700 - 1.400	600 - 1.200	14.000 - 28.000
Noordelijk deel	2 + 14	Max. 1,2	700 - 1.400	600 - 1.200	9.800 - 19.600

Werksleuf	Bemalingsduur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Moffen 1,2	2 + 8	1,1	325 - 650	275 - 550	2.850 - 5.700
Moffen 3,4	2 + 8	1,0	300 - 600	250 - 500	2.600 - 5.200
Totaal					47.950 - 95.900

Het maximaal benodigde debiet wordt bij het opstarten van de bemaling van de werksleuf gerealiseerd. Bij de keuze voor de bronneringsinstallatie dient, bij een worst-case benadering, rekening gehouden te worden met de maximale benodigde capaciteit (GHG).

Bij bemaling voor de werksleuven onder GHG kan het debiet maximaal 2.400 m³ per dag ofwel circa 100 m³ per uur bedragen (worst-case). Het gemiddelde te verwachten 'stationaire' debiet ten tijde van de bemaling bedraagt circa 43 m³ per uur (GHG) en 33 m³ per uur (GLG).

3.4 WATERWET ONTTREKKING

Voor zowel het onttrekken van grondwater als het lozen van het opgepompte grondwater is sinds 22 december 2009 het waterschap het bevoegd gezag. Het waterschap moet van zowel de onttrekking als de lozing in de bodem of op het oppervlaktewater op de hoogte worden gebracht. Dit kan door het indienen van een schriftelijke melding dan wel een vergunningaanvraag bij het lokale waterschap. De werklocatie ligt in het beheersgebied van **waterschap Amstel, Gooi en Vecht**.

Het is verboden om zonder vergunning grondwater aan de bodem te onttrekken. Wel kan in een groot aantal gevallen met een melding worden volstaan. In het *Keurbesluit Vrijstellingen* (inwerking 01-11-2019) heeft het waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) beschreven onder welke voorwaarden bepaalde activiteiten zijn toegestaan in artikel 2.46, zonder dat een vergunning nodig is. In veel gevallen geldt wel een meldplicht:

1. Vrijstelling wordt verleend van artikel 2.9, lid 1, van de Keur,
 - a. Voor grondwateronttrekkingen en- infiltraties in:
 - De kernzone en beschermingszone van waterkerende dijklichamen.
 - Kernzone en beschermingszone van half-verholten waterkeringen.
 - Waterkerende constructies.
 - b. Voor grondwateronttrekkingen- en infiltraties buiten:
 - De kernzone en beschermingszone van waterkerende dijklichamen.
 - Kernzone en beschermingszone van half-verholten waterkeringen.
 - Waterkerende constructies.
 - c. Ten behoeve van:
 - Het gebruik en onderhoud van brandputten.
 - Overige doeleinden.
 - Korte (bron) bemaling, korte bodemsanering of een pompproef.
 - Langdurige bodemsanering.
 - Beregening en bevoeiing.

2. De vrijstelling, bedoeld in lid 1, onder a, is niet van toepassing op grondwateronttrekkingen:
 - a. Met een duur langer dan vier weken per jaar.
 - b. Waarvan de hoeveelheid te onttrekken grondwater meer bedraagt dan 3 m³/uur.
3. De vrijstelling, bedoeld in lid 1, onder b, is niet van toepassing op grondwateronttrekkingen
 - a. Op het grondgebied van de provincie, ten behoeve van menselijke consumptie.
 - b. Ten behoeve van overige doeleinden, en de te onttrekken hoeveelheid grondwater meer bedraagt dan 10 m³/uur en 4000 m³ per vier weken.
 - c. Ten behoeve van een (bron) bemaling, (korte) bodemsanering of een pompproef:
 - Met een duur langer dan zes maanden.
 - De te onttrekken hoeveelheid grondwater bedraagt meer dan:
 - 50 m³ per uur en 15000 m³ per vier werken.
 - 150 m³ per uur en 65000 m³ per vier werken op hogere zandgronden buiten natura 2000 gebieden en een zone van 100 meter daaromheen.
 - d. Ten behoeve van langdurige bodemsanering.
 - e. Ten behoeve van beregening en bevoeiing.
4. Voor de vrijstellingen van het eerste en het tweede lid geldt dat:
 - Het niet is toegestaan om de grondwaterstand te verlagen tot meer dan 0,5 meter onder het ontgravingsniveau.

Degene die een vergunning vrije activiteit verricht als bedoel in artikel 2.46 doet ten minste vier weken voor het begin daarvan melding aan het bestuur.

Artikel 6.11, lid 1 (meldplicht) van het Waterbesluit geldt niet voor grondwateronttrekkingen, buiten de kernzone of beschermingszone van waterkerende dijklichamen, half-verholten waterkeringen en waterkerende constructies, van maximaal 5m³ per uur en een duur van maximaal één week.

Zorgplicht voor een korte (bron) bemaling, korte bodemsanering of een pompproef

- a. Na het beëindigen van de grondwateronttrekking de gaten in de bodem waterdicht worden afgedicht met schoon opvulmateriaal, zoveel mogelijk overeenkomstig met de oorspronkelijke bodemopbouw.
- b. Het is niet toegestaan de grondwaterstand te verlagen tot meer dan 0,5 meter onder het ontgravingsniveau.
- c. In gebieden met houten paalfunderingen;
- d. Rondom de bouwput goed aaneensluitende damwanden worden aangebracht om uitspoeling van grond en (grond) water te voorkomen.
- e. De grondwaterstand buiten de damwand niet wordt verlaagd tot onder de bovenzijde van de houten paalfundering van de bebouwing die in de invloedssfeer van de bemaling staat;
- f. Indien de hoogte van de houten paalfundering (en) niet bekend is, het grondwaterniveau rondom de bouwkuip niet wordt verlaagd tot onder de gemiddeld laagste grondwaterstand; waarbij de gemiddeld laagste grondwaterstand wordt afgeleid van een of meerdere representatieve peilbuizen in de nabije omgeving van de werkzaamheden.
- g. Voorafgaand aan de bemaling peilbuizen worden geplaatst aan de voor- en achterzijde van het werk; waarbij de peilbuizen worden afgesteld in de freatische bodemlaag.
- h. De peilbuizen altijd goed functionerend zijn en toegankelijk voor het bestuur.
- i. Als de onttrekking geheel of gedeeltelijk buiten werking wordt gesteld, ervoor zorg gedragen wordt.

De meldplichtige is verplicht de waterhoeveelheden te meten, gegevens daarover te registreren en daarvan opgave te doen aan het bestuur. Degene die grondwater onttrekt met behulp van een onttrekkingsinrichting dient de inrichting bij het bestuur te melden tenminste vier weken voordat met de onttrekking wordt begonnen.



Figuur 7: Regionale waterkering (groene lijn) met beschermingsgebied (rode contour) en de werksleuf (zwarte lijn)

Op bovenstaande figuur is te zien dat de werksleuf langs een regionale waterkering gelegen is. Waar de werksleuf de waterkering doorsnijdt, en voor een groot deel in het weiland langs de waterkering, worden gestuurde boringen gebruikt. Op basis van het te verwachten waterbezwaar is onderhavige bemaling **vergunningsplichtig** in het kader van de Waterwet.

In verband met het inwerkingtreding wijziging Besluit M.E.R. (publicatie in het Staatsblad op 6 juli 2017) dient voor een vergunningsplichtige bemaling een aanmeldingsnotitie vormvrije M.E.R.-beoordeling ingediend te worden. Op basis daarvan wordt besloten of de M.E.R.-procedure van toepassing is of niet.

4.0 LOZING

Mogelijke lozingslocatie is de watergang 's-Gravelandsevaart, gelegen langs de werklocatie.

Bij het lozen van bemalingswater binnen een inrichting is het Activiteitenbesluit milieubeheer van toepassing en voor lozingen van grondwater buiten inrichtingen is het Besluit lozen buiten inrichtingen van toepassing. Naast deze landelijke regelgeving kunnen waterschappen als onderdeel van de Waterwet nog aanvullende eisen stellen aan de lozing in de bodem of op oppervlaktewater.

4.1 WATERWET LOZING

Het is verboden om zonder vergunning grondwater te lozen op oppervlaktewater. Wel kan in een groot aantal gevallen met een melding worden volstaan. In het *Keurbesluit Vrijstellingen* (inwerking 01-11-2019) heeft het waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) beschreven onder welke voorwaarden bepaalde activiteiten zijn toegestaan, zonder dat een vergunning nodig is. In veel gevallen geldt wel een meldplicht:

1. Vrijstelling wordt verleend van artikel 2.28 van de Keur voor:
 - a. Het aanvoeren of lozen van water op primaire of secundaire wateren.
 - b. Afvoeren van water aan:
 - Boezemwateren.
 - Primaire wateren, niet zijnde boezemwateren.
 - Secundaire wateren.
2. De vrijstelling bedoeld in lid 1 is niet van toepassing op aanvoeren of lozen:
 - a. Van meer dan 500 m³ water per uur op boezemwateren.
 - b. Van meer dan 120 m³ water per uur op primaire wateren, niet zijnde boezemwateren, en op secundaire wateren.

Er geldt een meldplicht bij het lozen van minder dan 500 m³ bij boezemwateren en 120 m³ bij primaire wateren, niet zijnde boezemwateren, en secundaire wateren.

Zorgplicht

1. Degene die een vergunning vrije vrijgestelde activiteit verricht als bedoeld in artikel 2.44 en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen heeft of kan hebben voor de belangen, bedoeld in artikelen 2.26 en 2.27 van de Keur (oogmerken en specifieke zorgplichten) is verplicht:
 - a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
 - b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
 - c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.

2. Die verplichting houdt in ieder geval in dat:
 - a. de activiteit wordt beëindigd wanneer de waterstand meer dan 5 centimeter afwijkt van het streefpeil;
 - b. het niet is toegestaan water te onttrekken of af te voeren in of nabij een teensloot met een breedte van minder dan 2 meter;
 - c. schade aan het profiel van de watergang naar afmetingen, vorm en constructie zoveel mogelijk wordt voorkomen of direct hersteld;
 - d. schade aan de ecologische toestand van het oppervlaktewaterlichaam zoveel mogelijk wordt voorkomen of direct hersteld.

De melding geschiedt uiterlijk vier weken voor aanvang van de activiteiten.

Op basis van het te verwachten waterbezwaar is lozing op de boezemwatergang 's-Gravelandsevaart **meldingsplichtig** in het kader van de Waterwet.

4.2 KWALITEIT LOZINGSWATER

De kwaliteit van het lozingswater is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 14: Kwaliteit lozingswater

	B01-1	B33-1
IJzer totaal (mg/l)*	0,7	1,5
IJzer 2+ (mg/l)*	0,6	0,5
Chloride (mg/l)*	100	62
Opgeloste bestanddelen (mg/l)*	44	37

* Deze resultaten volgen uit het verkennend bodemonderzoek van Stantec (projectnummer: M20B0147, d.d.: 24-07-2020). De analysestaat van het grondwater is opgenomen in bijlage 6.

Op basis van de gemeten waarden zijn, bij bemaling, naar verwachting geen zuiverende maatregelen noodzakelijk bij lozing op oppervlaktewater. Hierbij wordt erop gewezen dat bij daadwerkelijke bemaling op deze locatie de waarden in het opgepompte water hiervan af kunnen wijken door onder andere plaatselijke variatie van de bodemopbouw, de wijze en diepte van bemaling en het debiet.

4.3 LANDELIJKE REGELGEVING

Indien de lozing van het bemalingswater plaatsvindt binnen een inrichting, is het Activiteitenbesluit milieubeheer van toepassing. Voor lozingen van grondwater buiten inrichtingen is met ingang van 1 juli 2011 het *Besluit lozen buiten inrichtingen* in werking getreden.

Het te lozen grondwater moet op een doelmatige wijze bemonsterd kunnen worden. Voor alle lozingen geldt bovendien een algemene zorgplicht.

Voor directe lozingen op het oppervlaktewater en op de rioolwaterzuiveringsinstallatie is de waterkwaliteitsbeheerder (het waterschap of Rijkswaterstaat) bevoegd gezag. Voor deze locatie is dit **waterschap Amstel, Gooi en Vecht**. Voor alle lozingen in de schoonwater- en vuilwaterriolering (indirecte lozingen) en lozingen op of in de bodem is de gemeente bevoegd gezag.

In dit geval **gemeente Hilversum en gemeente Wijdmeren**.

In het *Besluit lozen buiten inrichtingen* en het Activiteitenbesluit zijn de voorschriften voor het lozen van grondwater bij ontwatering opgenomen. Een kort overzicht van de opties voor het lozen van bronneringswater is als volgt.

Bodem

Het lozen in de bodem is een mogelijkheid. Er zijn er geen aanvullende eisen gesteld aan het lozen in de bodem naast de algemene zorgplicht. Vanuit het waterschap is er voorkeur voor het herinfiltreren van het onttrokken grondwater binnen een straal van 500 meter in hetzelfde watervoerende pakket. Gezien het grote debiet en de beperkte dikte van de deklaag is het opbarstisico bij de infiltratiebronnen een grote beperking voor de mogelijkheden om te herinfiltreren. Theoretisch is het herinfiltreren van het onttrokken grondwater een optie om de zettingsrisico's plaatselijk te verminderen. Echter, de afstand tussen het tracé en de kade is onvoldoende om hier te infiltreren zonder een groot rondpompedebiet te genereren.

Oppervlaktewater

Het lozen in een oppervlaktewaterlichaam is toegestaan indien a) de concentratie onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt; en b) als gevolg van het lozen geen visuele verontreiniging optreedt. Het bevoegd gezag kan bij maatwerkvoorschrift afwijken van de concentraties en/of bepalen dat visuele verontreiniging mag optreden.

Hemelwaterriool

Het lozen in een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater, niet zijnde een vuilwaterriool, is toegestaan indien de concentratie onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt en de concentratie aan ijzer in enig steekmonster ten hoogste 5 milligram per liter bedraagt. Het bevoegd gezag kan bij maatwerkvoorschrift of verordening afwijken van de concentraties.

Vuilwaterriool

Het lozen in een vuilwaterriool is verboden, tenzij a) het lozen ten hoogste 8 weken duurt; b) de geloosde hoeveelheid ten hoogste 5 kubieke meter per uur bedraagt; en c) de concentratie onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 300 milligram per liter bedraagt. Het bevoegd gezag kan met betrekking tot de tijdsduur en de hoeveelheid bij maatwerkvoorschrift of bij verordening andere waarden stellen.

4.3.1 Grondwateranalyse

De volgende tabel geeft de concentraties weer zoals ze zijn aangetroffen in de grondwatermonster(s).

Tabel 15: Analyseresultaten grondwatermonsters

Peilbuizen B01-1 en B33-1	Concentratie	Eisen lozen op oppervlakte-water	Eisen voor lozing op hemelwaterriool	Eisen voor lozing op vuilwaterriool*
IJzer totaal (mg/l)	0,7 - 1,5	Geen visuele verontreiniging	Alle monsters < 5	
IJzer 2+ (mg/l)	0,5 - 0,6			
Chloride (mg/l)	62 - 100	**		
Onopgeloste bestanddelen (mg/l)	37 - 44	Alle monsters < 50	Alle monsters < 50	Alle monsters < 300
Wordt er aan de eisen voldaan?		Ja	Ja	Ja

* Tevens geldt de eis dat de lozing ten hoogste acht weken mag duren en niet meer dan 5 m³/uur mag bedragen.

** Een gangbare lozingsnorm is 200 mg/L in watergangen (bron: zorgplicht richtlijn).

4.3.2 Conclusie lozing

We adviseren om op oppervlaktewater te lozen. Onderhavige lozing is op basis van de waterkwaliteit **meldingsplichtig** op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

Op basis van de gemeten waarden zijn, bij bemaling, naar verwachting geen zuiverende maatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt erop gewezen dat bij daadwerkelijke bemaling op deze locatie de waarden in het opgepompte water hiervan af kunnen wijken door onder andere plaatselijke variatie van de bodemopbouw, de wijze en diepte van bemaling en het debiet. Wij bevelen aan om direct zuiverende maatregelen toe te passen indien blijkt dat het oppervlaktewater ontoelaatbaar zal verkleuren.

4.3.3 Heffingen

Afhankelijk van het waterbezwaar, de lozingswijze, eventueel te lozen verontreinigingen en de rioolaansluiting kunnen er heffingen van toepassingen zijn. Mogelijke heffingen betreffen grondwaterheffing voor de onttrekking (provincie), evt. legeskosten vergunningsaanvraag (waterschap), verontreinigingsheffing bij lozing op oppervlaktewater (waterschap, Rijkswaterstaat), rioolheffing en rioolaansluiting (gemeente) en zuiveringsheffing (waterschap) bij lozing op riool.

5.0 INVLOED VAN DE BEMALING

5.1 INLEIDING

Ten gevolge van de voorgenomen bemaling wordt de grondwaterstand in de omgeving van de werksleuf tijdelijk verlaagd. Dit kan leiden tot negatieve effecten, zoals bijvoorbeeld zettingen van bebouwing, het optreden van droogteschade aan gewassen of het verplaatsen van verontreinigingen. In hoofdstuk 6.0 is de checklist BRL 12010 bijgevoegd met een specificatie welke potentiële risico's van toepassing zijn.

5.2 REIKWIJDTE

De reikwijdte moet worden gezien als een worst-case-benadering, die tijdsafhankelijk is en pas maximaal is op de laatste dag van de bemaling. Dit is een theoretische reikwijdte die in de praktijk mogelijk kleiner zal zijn door de voeding van het freatische pakket met infiltrerend hemelwater (het neerslagoverschot) of beperkt zal worden door nabijgelegen oppervlaktewater.

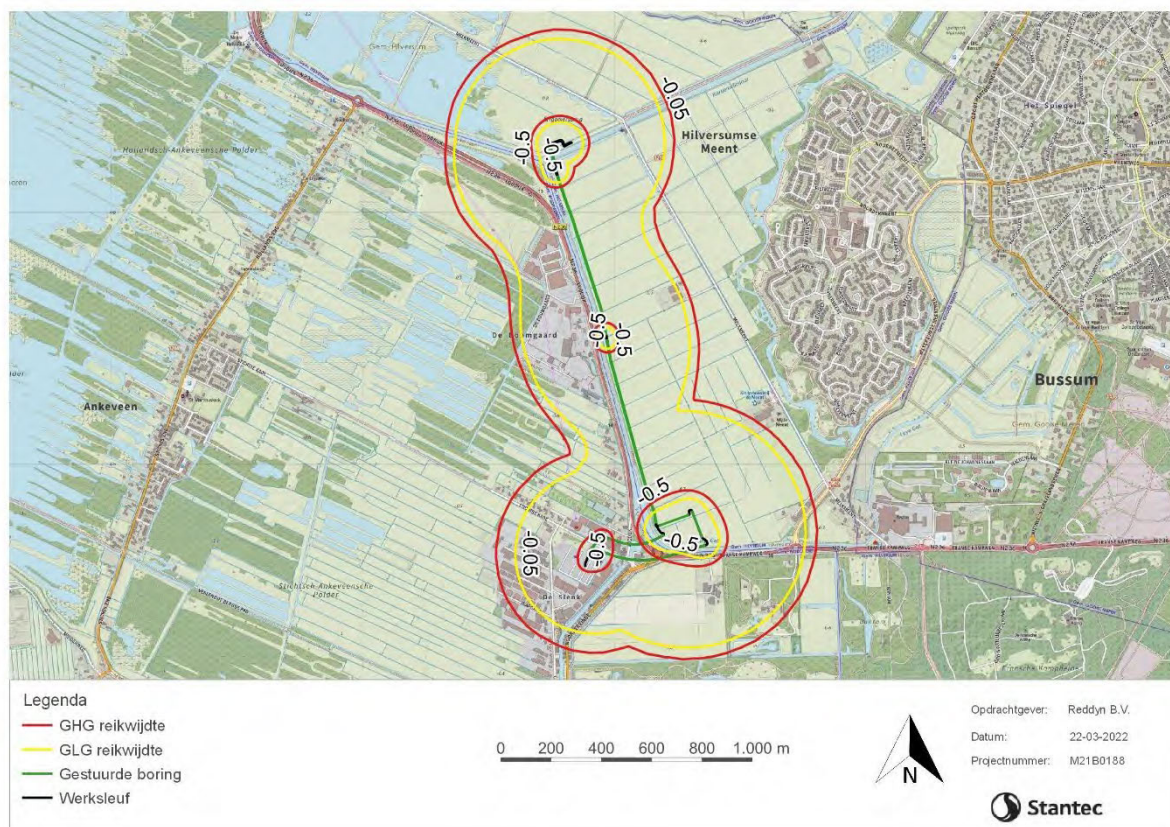
De bemaling van de werksleuven en mofgaten vindt gedurende in totaal 81 dagen plaats.

Reikwijdte freatische bemaling

Afhankelijk van de plaatselijke dikte van de freatische zandlaag en de aanwezigheid van watergangen wordt de theoretische reikwijdte (0,05 meter verlagingcontour) van de tijdelijke verlaging geschat op 10 meter tot maximaal 50 meter. Indien in een significant deel van de werksleuf de deklaag ontbreekt zal de tijdelijke verlaging aanzienlijk groter zijn. Vooral aan de zuidzijde in het weiland lijkt de deklaag minder aanwezig te zijn. Mede vanwege omliggende sloten zijn hier beperkte omgevingsrisico's als gevolg van de freatische verlaging.

Reikwijdte (semi)- spanningsbemaling

De theoretische reikwijdte (0,05 meter verlagingcontour) van de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand en de 0,5 meter verlagingcontour bij bemaling onder GHG en GLG zijn weergegeven in onderstaande figuur. Hierin zijn de verlagingen van de verschillende deelgebieden gecombineerd.



Figuur 8: Gecombineerd theoretisch invloedsgebied (verlagingscontour 0,05 meter en 0,5 meter) bij bemaling onder GHG (rode lijnen) en GLG (gele lijnen).

5.3 ZETTINGEN

Zettingen kunnen optreden in zettingsgevoelige lagen als de grondwaterstand of de stijghoogte daalt tot beneden de GLG.

De verlaging van het grondwater reikt tot onder de GLG. De freatische GLG en de GLG in het eerste watervoerend pakket is in paragraaf 2.2.2 weergegeven. Ten tijde van de voorgenomen bemaling wordt de freatische grondwaterstand en de stijghoogte ter plaatse van de werklocatie tijdelijk verlaagd tot onder het natuurlijke niveau. In paragraaf 2.1 is aan de hand van lokale en regionale boringen en sonderingen een zettingsgevoelige veenlaag aangetoond.

Gezien de voorgenomen verlaging ten opzichte van de GLG, de diepteligging van zettingsgevoelige lagen, de duur van de bemaling en de theoretische reikwijdte, is er een risico op zettingen van de regionale waterkering, de provinciale weg N236 en omliggende gebouwen en wegen. Om inzicht te krijgen in de zettingsrisico's van de bemaling zijn zettingsberekeningen uitgevoerd.

5.3.1 Berekeningsmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd met de methode Koppejan. Deze methode gaat ervan uit dat de zettingen tijdsafhankelijk zijn en de grootte afhankelijk is van de relatieve toename van de korrelspanningen.

Een deel van de zettingen wordt veroorzaakt door consolidatie en een deel door kruip. Het tijdsafhankelijk gedrag van de zettingen wordt bepaald door de verhouding tussen de primaire en secundaire zettingsconstanten (c'_p en c'_s). Bij een kleiig materiaal wordt circa 75% van de zettingen door primaire zettingen (consolidatie) veroorzaakt en 25% door de secundaire zettingen (kruip). Bij veen zijn de bijdragen van consolidatie en kruip ongeveer even groot.

De snelheid van het consolidatieproces is afhankelijk van de aaneengesloten dikte en de verticale doorlatendheid van de zettingsgevoelige lagen. Met de in CUR 162 "Construeren met grond" gepresenteerde formules en vuistregels is de grootte van de tijdsafhankelijke zetting bepaald.

De eindzetting per laag wordt bepaald met formule van Terzaghi.

$$z_{eind} = \frac{h}{C'} \ln \left(\frac{\sigma_i + \Delta\sigma}{\sigma_i} \right)$$

Waarin

h = dikte van de samendrukbare laag (m).

C' = samendrukkingsconstante na de grensspanning ($1/c'_p + 4/c'_s$) (-).

c'_p = primaire samendrukkingsconstante.

c'_s = secundaire samendrukkingsconstante.

σ_i = initiële korrelspanning (kN/m²).

$\Delta\sigma$ = spanningstoename (kN/m²).

De tijdsafhankelijke primaire zetting (consolidatie) wordt als volgt berekend.

$$z_{prim} = (C' / c'_p) \cdot z_{eind} \cdot U$$

Waarin

$$U = \text{tijdsafhankelijke consolidatiegraad (-)} = \sqrt[6]{\frac{T^3}{T^3 + 0,5}}$$

T = tijdsfactor van 0,0 tot 2,0 (-), duur van de bemaling t als deel van de consolidatietijd Δt_e en

$$\Delta t_e = \frac{(a \cdot h)^2}{1,25} \text{ in geval van voornamelijk klei (jaar).}$$

Waarin

a = een factor 1,0 voor enkelzijdige afstroming en 0,5 voor tweezijdige afstroming (-).

De tijdsafhankelijke secundaire zetting (kruip) wordt als volgt berekend.

$$z_{sec} = (1 - C' / c'_p) \cdot z_{eind} \cdot \frac{\log t}{4}$$

Waarin

t = duur van de bemaling (dagen).

5.3.2 Uitgangspunten zettingsberekening

De verlaging ten opzichte van de GLG is het grootst bij bemaling onder GLG-condities. Zodoende is de zetting in deze situatie maatgevend. Een belangrijk aandachtspunt bij de uitvoering van de bemaling is dat deze gestuurd wordt op het gewenste ontwateringsniveau en de benodigde verlaging van de stijghoogte en niet op het (worst-case) berekende debiet.

Bodemopbouw

Voor de bodemopbouw wordt uitgegaan van sonderingen Sww01 en Sww02 uit het geotechnisch onderzoek van Geonius. Deze zijn voor de zettingen in deze omgeving maatgevend. In onderstaande tabel is de bijbehorende geotechnische bodemopbouw weergegeven. Voor de regionale waterkering en het Natura 2000 gebied is in de bovenste meters klei in plaats van zand gehanteerd. Ter plaatse van verhardingen is rekening gehouden met de opbouw van de constructie.

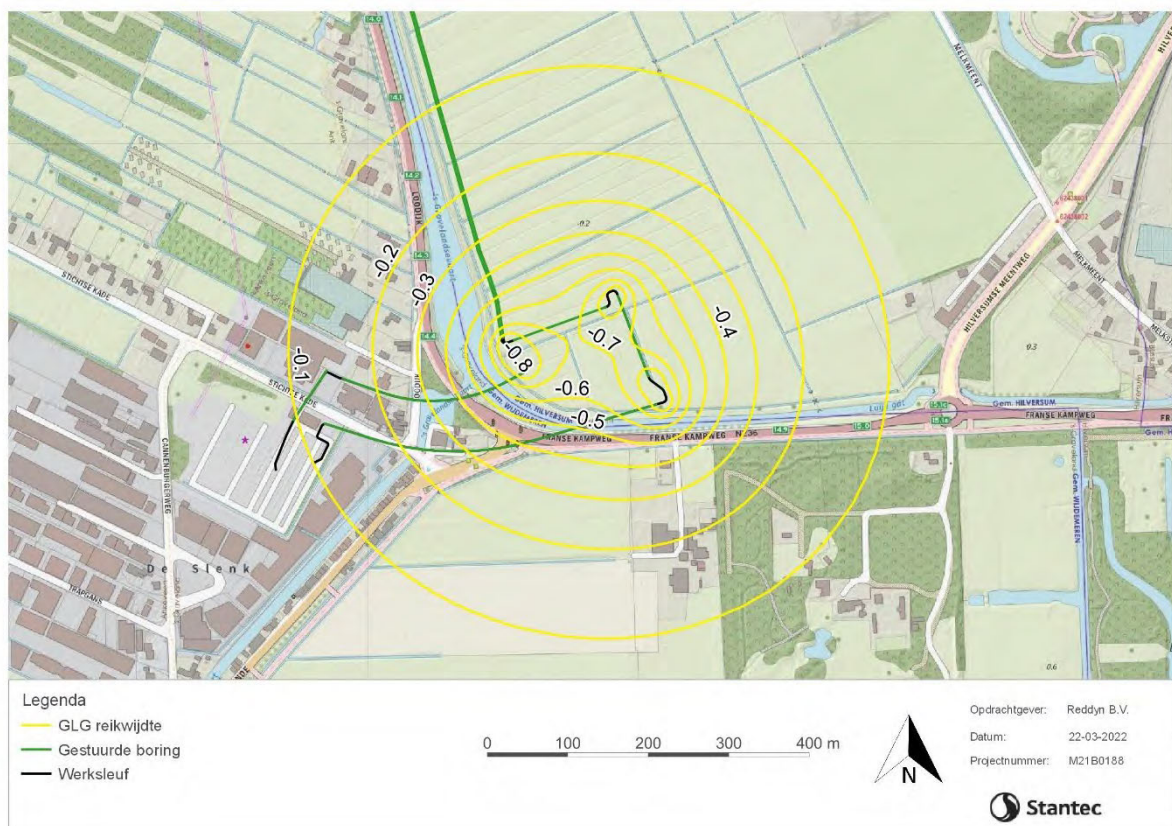
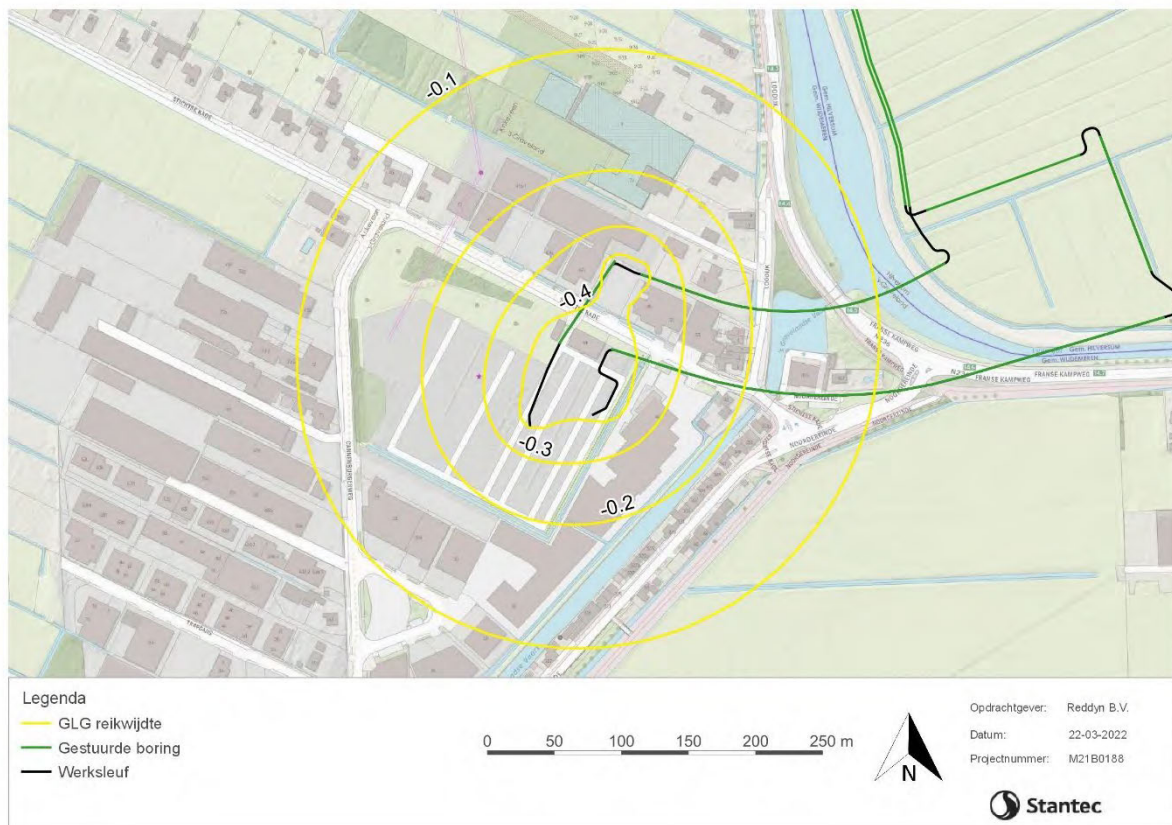
De sonderingen, en geplaatste boringen door Stantec, zijn nabij de werksleuf uitgevoerd. Hiermee is er beperkt inzicht in de dikte van de veenlaag bij de bebouwing, welke zich veelal op relatief grote afstand van de werksleuf bevindt. Hiermee kunnen de zettingen zowel groter als kleiner uitvallen dan berekend.

Tabel 16: Geotechnische bodemopbouw op basis van Sww01 en Sww02

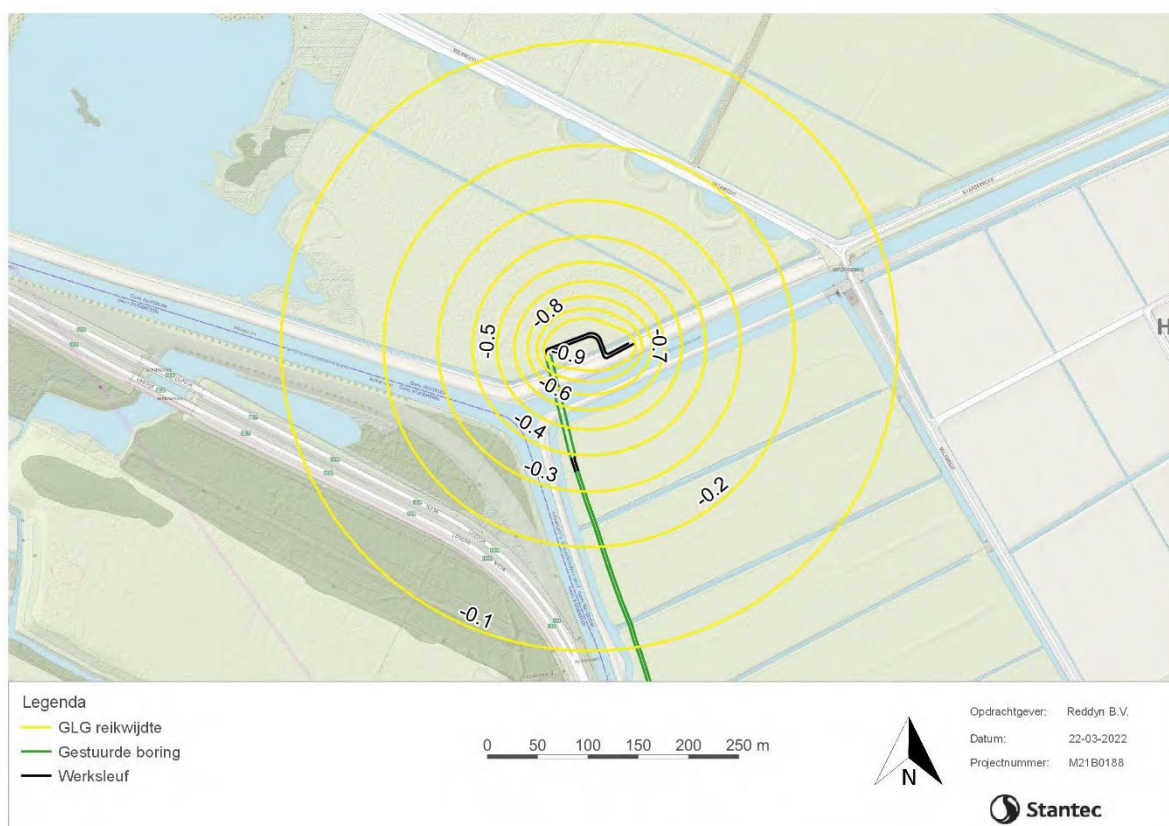
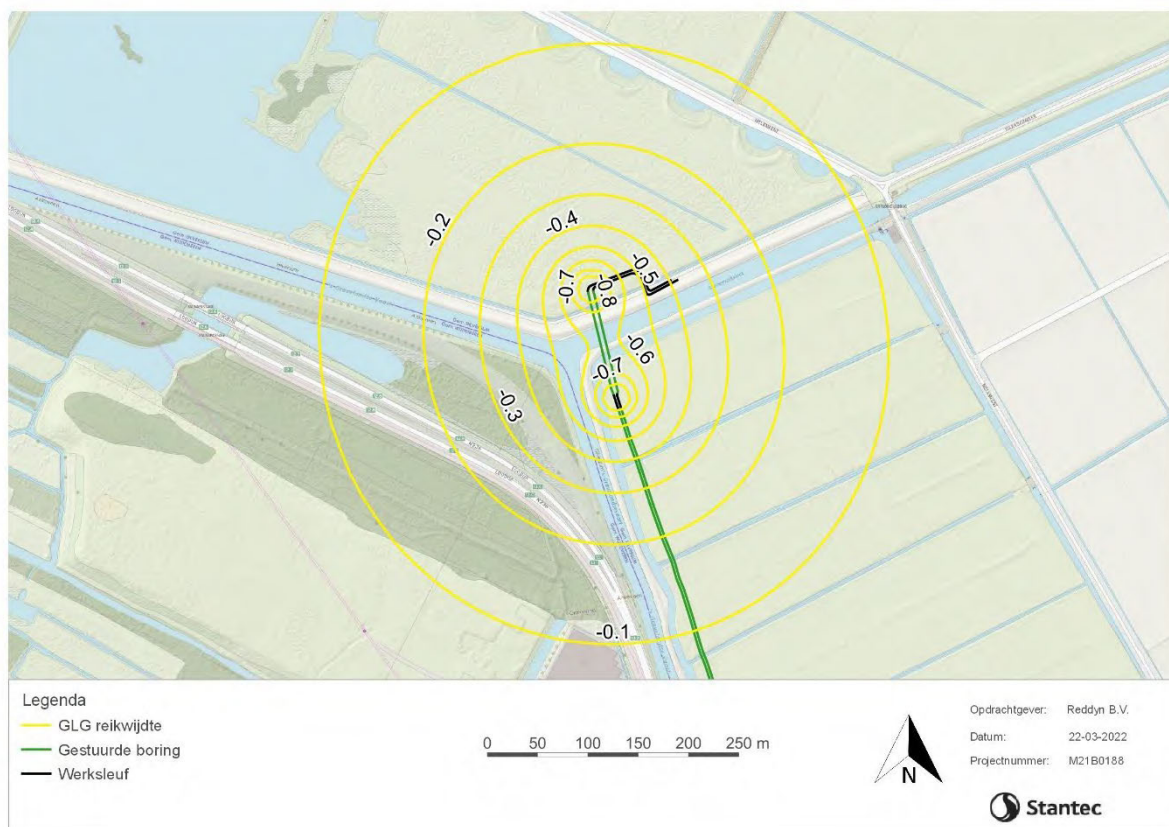
Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Grondsoort	Volumiek gewicht (kN/m ³)	Terzaghi c'_p / c'_s
+0,6 tot -1,3	Zand/klei, zwak siltig	17	niet van belang
-1,3 tot -2,0	Veen	11	5 / 20
-2,0 tot -21,8	Zand, zwak siltig	20	450 / >>

Grondwaterstanden en verlagingen

Ten tijde van de voorgenomen bemaling wordt de grondwaterstand en stijghoogte tot onder de GLG-waarden verlaagd, de stijghoogte verlagingscontouren bij GLG zijn per sleuf en werkput weergegeven in onderstaande figuur. In de volgende tabel zijn de belangrijkste gegevens en uitgangspunten ter plaatse van de locaties of objecten waarvan de zettingen worden berekend gepresenteerd. Naast de GLG zijn dit de berekende verlaging ten opzichte van de GLG en de maaiveldhoogte. Deze laatste waarde wordt gebruikt om de actuele korrelspanningen te berekenen.









Figuur 9: Theoretisch invloedsgebied (verlagingscontouren) bij de spanningsbemaling onder GLG bij het transformatorstation (1°), tracédeel zuid (2°), lange boring 1 (3°), lange boring 2(4°), noordelijke kruising (5°), tracédeel noord (6°) en de moffen (7°).

De berekende verlaging door de bemaling bij de moffen is minder dan die door de bemaling van de werksleuven ter plaatse. Daarom zijn enkel de zettingen die veroorzaakt worden door de bemaling van de werksleuven berekend.

Tabel 17: Locatiespecifieke gegevens

Object	Maaiveld (m NAP)	Max. verlaging (m)
Tracé bij transformatorstation	+0,2	0,5
Tracé bij zuidelijk deel weiland	-0,6	1,0
In- en uittredeputten lange gestuurde boringen	-0,8	1,3
Regionale waterkering - noordzijde	+0,6	1,2
Regionale waterkering - overig	+0,3	0,8
N236	+1,0	0,5
Natura 2000 gebied (bij tracé in noordelijk deel)	-0,7	1,2
Natura 2000 gebied (ten noorden van de Boomgaard 7)	-0,7	0,2
Natura 2000 gebied waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,4 m is, ten noorden van het tracé	-0,7	0,4
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,4 m is	-0,1	0,4
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,3 m is	-0,1	0,3
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,2 m is	-0,1	0,2

Bemalingsduur

Voor alle tracédelen is uitgegaan van een bemalingsduur van 16 dagen.

5.3.3 Berekende zettingen en conclusies

Bij de te verwachten grondwaterstands- en stijghoogteverlaging worden na 16 dagen bemalen de volgende maximale maaiveldzettingen berekend. Gezien de te verwachten variaties in de geotechnische parameters worden de zettingen weergegeven als een bandbreedte.

Tabel 18: Berekende maaiveldzettingen

Object	Maaiveld (m NAP)	Max. verlaging (m)	Zetting (mm)
Tracé bij transformatorstation	+0,2	0,5	7 - 14
Tracé bij zuidelijk deel weiland	-0,6	1,0	15 - 30
In- en uittredeputten middendeel weiland	-0,8	1,3	20 - 40
Regionale waterkering - noordzijde	+0,6	1,2	8 - 16
Regionale waterkering - overig	+0,3	0,8	8 - 16
N236	+1,0	0,5	3 - 7
Natura 2000 gebied (bij tracé in noordelijk deel)	-0,7	1,2	20 - 40
Natura 2000 gebied waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,4 m is, ten noorden van het tracé	-0,7	0,4	8 - 17
Natura 2000 gebied (ten noorden van de Boomgaard 7)	-0,7	0,2	3 - 6
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,4 m is	-0,1	0,4	4 - 9
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,3 m is	-0,1	0,3	2 - 5
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,2 m is	-0,1	0,2	1 - 3

Bebouwing

Fundering op betonnen palen

Voor gebouwen die zijn gefundeerd op palen zal geen directe zetting van de fundering optreden, maar kan de negatieve kleefbelasting op de palen wel toenemen. Gezien de dikte van de slappe lagen is de toename van de negatieve kleefbelasting gering ten opzichte van de nuttige paalbelasting en de draagkracht. In deze situatie is de invloed van dit aspect praktisch gezien niet van invloed.

Fundering op houten palen

Bij gebouwen die zijn gefundeerd op houten palen waarbij de grondwaterstand tot onder de paalkop wordt verlaagd, kan houtrot optreden hetgeen resulteert in een afname van de draagkracht van de palen. Houtrot treedt op wanneer houten palen langdurig in aanraking komen met zuurstof. Indien in het verleden al houtrot is opgetreden, kan de extra belasting op de palen die ontstaat door een toename van de negatieve kleefbelasting mogelijk niet door de palen worden opgenomen waardoor schade kan ontstaan. De kop van houten palen staat doorgaans op circa 0,5 meter onder de laagste grondwaterstand.

In het rapport *Impact droogte op funderingen* (Deltares, 9 september 2020) wordt op basis van expertschattingen ingegaan op de cumulatieve periode van droogstand waarbij het hoogste schadeniveau wordt bereikt. Deze periode is afhankelijk van de grondsoort rond het droogvallende deel van de paal. Voor zand, klei en veen wordt uitgegaan van 10, 15 en 20 jaar. De maximale duur van droogstand waarbij geen schade wordt verwacht staat niet in het rapport. Gezien het zeer grote verschil tussen de zestien bemalingsdagen en de vele jaren waarbij maximale schade wordt verwacht is het aannemelijk dat de kans op (meetbare) schade zeer gering / praktisch gezien verwaarloosbaar is.

Fundering op staal

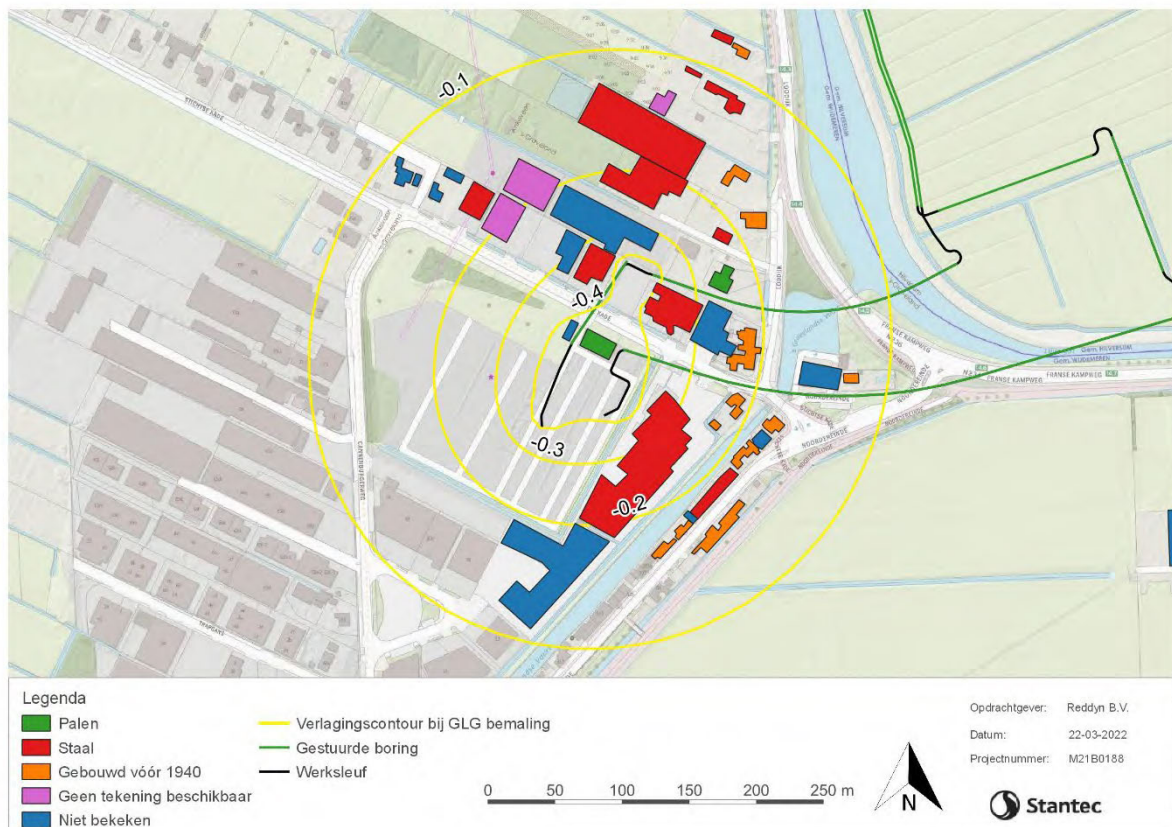
Indien de gebouwen op staal zijn gefundeerd, kunnen de berekende zettingen mogelijk niet door de constructie worden opgenomen. Als gevolg van de zettingen kan schade ontstaan, echter is dit mede afhankelijk van de constructieve staat van de panden en het type gebouw (beton, staal, metselwerk).

Bebouwing binnen het invloedsgebied

Binnen het invloedsgebied van de bemaling staan meerdere gebouwen en woningen. De maximale zetting die bij deze gebouwen wordt berekend (Stichtse Kade 44) is 14 mm. Bij de overige bebouwing is de maximaal berekende zetting 9, 5 en 3 mm, respectievelijk bij de bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,4, 0,3 en 0,2 meter is.

Conclusie bebouwing

In het digitale archief van de gemeente Wijdmeren (<https://wijdmeren.hosting.deventit.net/zoeken.php>) zijn de gegevens van de bebouwing binnen de 0,2 meter verlagingcontour bij GLG bemaling opgezocht. Het resultaat van deze inventarisatie is in onderstaande figuren weergegeven. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen op palen gefundeerde bebouwing, op staal gefundeerde bebouwing, bebouwing van vóór 1940, bebouwing waarvoor geen bouwtekening met funderingsgegevens beschikbaar is en bebouwing die in overleg met de opdrachtgever nog niet beschouwd is. Van de bebouwing van vóór 1940 is het te verwachten dat deze niet op palen staat en dus gevoelig is voor zettingen.





Figuur 10: Bovenstaande vier figuren geven het type fundering van de panden binnen de 0,2 m verlagingcontour bij GLG bemaling weer.

Zoals in 6.3.2 al is beschreven zijn de beschikbare sonderingen, en boringen door Stantec, nabij de werksleuf uitgevoerd. Hiermee is er geen inzicht in de dikte van de veenlaag bij de bebouwing, welke zich veelal op relatief grote afstand van de werksleuf bevindt. De veenlaag wordt op basis van de regionale bodemopbouw hier wel verwacht. Hiermee kunnen de zettingen zowel groter als kleiner uitvallen dan berekend.

De invloed van de berekende zettingen op de bebouwing is afhankelijk van de funderingswijze. Indien de bebouwing op palen is gefundeerd, wordt hiervan geen zetting verwacht. In onderstaande tabel zijn de berekende zettingen ter plaatse van verschillende verlagingen ten opzichte van de GLG weergegeven. In deze tabel is ook de maximaal te verwachten hoekverdraaiing binnen de constructie berekend. De hoekverdraaiing ontstaat door een verschil in zetting tussen twee funderingselementen. Hierbij is ervan uitgegaan dat tussen twee funderingselementen een verschilzetting ter grootte van 50% van de berekende zetting kan optreden en dat de afstand tussen de funderingselementen circa 3,0 m bedraagt.

Tabel 19: Berekende maaiveldzettingen en hoekverdraaiing

Bebouwing	Maaiveld (m NAP)	Verlaging (m)	Zetting (mm)	Hoekverdraaiing (-)
Pand naast Stichtse Kade 44 (op Liander terreindeel)	-0,1	0,5	7 - 14	1:428
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,4 m is	-0,1	0,4	4 - 9	1:667

Bebouwing	Maaiveld (m NAP)	Verlaging (m)	Zetting (mm)	Hoekverdraaiing (-)
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,3 m is	-0,1	0,3	2 - 5	1:1.200
Bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,2 m is	-0,1	0,2	1 - 3	1:2.000

Bij het pand naast de Stichtse Kade 44, is een maximale zetting van 14 mm berekend. Uitgaande van een afstand van 3,0 m tussen de funderingselementen is de maximaal te verwachten hoekverdraaiing circa 1:428 (7 mm over 3.000 mm). Volgens bijlage H van NEN 9997-1 is een relatieve hoekverdraaiing van 1:500 vrijwel altijd toelaatbaar. De berekende hoekverdraaiing van 1:428 is naar verwachting niet toelaatbaar. Bij de bebouwing waar de verlaging t.o.v. de GLG 0,4 m is, is de berekende hoekverdraaiing 1:667. Voor de bebouwing binnen de 0,4 m verlagingscontour is de berekende hoekverdraaiing naar verwachting niet toelaatbaar. Buiten de 0,4 m verlagingscontour wordt verwacht dat deze wel acceptabel is.

De fundering van het pand naast de Stichtse Kade 44 is niet bekend. Aangezien dit pand op het transformatorstation staat adviseren we om de fundering en het zettingsrisico intern te bespreken.

Bij verzekeringen wordt voor het beoordelen van de kans op schade door zettingen geregeld uitgegaan van signaal- en actiewaarden van respectievelijk 3 en 5 millimeter. De zetting van 5 mm wordt verwacht bij een verlaging van circa 0,3 m t.o.v. de GLG. Daarnaast wordt niet altijd onderscheid gemaakt tussen gelijkmatige en ongelijkmatige zettingen.

Dit komt in de praktijk neer op dat enkel bemalingen met een zeer geringe kans op schade verzekeraar zijn. Het kan hierdoor voorkomen dat de kans op schade in dit rapport beschreven wordt als acceptabel, maar dat dit door de verzekering niet zo wordt beoordeeld.

Om onterechte schadeclaims te voorkomen kan bij op staal gefundeerde gebouwen een bouwkundige vooropname worden gedaan en kunnen deze panden gedurende de bemaling worden gemonitord, bijvoorbeeld middels hoogteboutjes. Door ook de stijghoogte te meten kan de invloed van de bemaling worden bepaald. Ook kunnen mitigerende maatregelen genomen worden. Hierbij kan gedacht worden aan het toepassen van retourbemaling om de stijghoogteverlaging nabij de bebouwing te beperken. Retourbemaling is het meest effectief als deze op korte afstand van de bebouwing wordt toegepast, omdat dan ook minder water wordt rondgepompt. Dit is uiteraard wel afhankelijk van toestemming bij particulier terrein of langs de provinciale weg. Vanwege de lengte van het tracé, de vele op staal gefundeerde panden, de situatie en het intensieve ruimtegebruik is het te verwachten dat retourbemaling moeilijk realiseerbaar is. Ook kan er intensieve monitoring middels peilbuizen met dataloggers en hoogteboutjes worden toegepast om te kunnen sturen op het voorkomen van kritische waarden. Hierbij is er uiteraard het risico dat het werk moet worden gestaakt.

We adviseren om de bebouwing binnen de 0,2 meter GLG verlagingscontour te monitoren met hoogteboutjes. Dit betreft de volgende adressen, waarvan een aantal de funderingsgegevens nog niet is bekeken (blauwe contouren in figuur 10):

- Stichtse Kade 47a t/m 53, 46 en 48
- Loodijk 1 t/m 5, 7 t/m 10, 16, 17a, 20, 23a
- Noordereinde 353h, 355 en 357
- Franse Kampweg 1 t/m 4

Rijkswegen en provinciale wegen

Door Rijkswaterstaat is het document “Eisen Zetting Wegen - door Werken Derden” (versie 2.0 van juni 2015) opgesteld. Voor wat betreft de zettingen die door derden worden veroorzaakt is het volgende opgenomen:

Voorafgaand aan alle werkzaamheden binnen het WBR beheersgebied van de Rijksweg waarbij zettingen van de Rijksweg kunnen optreden, dient een inschatting te worden gemaakt van de grootte van deze zettingen. Deze inschatting dient ter toetsing te worden aangeboden bij het “Steunpunt Wegen en Geotechniek” van afdeling Wegen en Geotechniek van GPO. Afhankelijk van de grootte van de te verwachten zettingen worden de volgende 3 situaties onderscheiden:

- Als ten gevolge van de werkzaamheden de verwachte zetting van de Rijksweg groter is dan 20 mm, zal mogelijk herstel van de wegverharding nodig zijn; de wegbeheerder zal moeten beoordelen of dit acceptabel is en wat de voorwaarden hierbij zijn.
- Als ten gevolge van de werkzaamheden de verwachte zetting van de Rijksweg kleiner is dan 20 mm, maar groter dan 10 mm, is het volgende monitoringsprotocol van toepassing:
- Voorafgaand aan de werkzaamheden: het uitvoeren van een nulmeting op alle mogelijk te beïnvloeden weggedeelten, per rijstrook, met een onderlinge afstand van 5 m (in langsrichting) en een maximale meetfout van 5 mm.
- Tijdens de werkzaamheden: monitoring van deze meetpunten met een op de uitvoeringswijze afgestemde meetfrequentie en een signaleringswaarde*) van 15 mm en een stopwaarde**) van 20 mm.
- Na afloop van de werkzaamheden: het overleggen van een monitoringsrapport met een laatste meting tenminste 1 maand na voltooiing van de werkzaamheden.
- Als ten gevolge van de werkzaamheden de verwachte zetting van de Rijksweg kleiner is dan 10 mm, zijn er geen verdere maatregelen noodzakelijk.

*) Signaleringswaarde betekent in overleg met de wegbeheerder inzetten van beheersmaatregelen.

**) Stopwaarde betekent direct stopzetten van de werkzaamheden.

Bij een maximale berekende zetting van 7 mm zijn geen maatregelen noodzakelijk. Bij hoger gelegen wegvakken is de door de bemaling veroorzaakte spanningstoename relatief gezien kleiner en worden ook kleinere zettingen verwacht.

Indien gegevens met betrekking tot de lokale bodemopbouw en/of de aanleg van de weg beschikbaar zijn, kan de berekening worden aangepast. In bijvoorbeeld de situatie dat sprake is geweest van een voorbelasting met tijdelijke, extra overhoogte is het aannemelijk dat de grensspanning hoger is dan de aangenomen waarde van 2 kN/m² waardoor de zettingen een factor twee of drie kleiner kunnen zijn.

De zettingen ontwikkelen zich over het algemeen evenredig met de grootte van de verlaging over een afstand van enkele honderden meters. Er is dus geen sprake van grote verschilzettingen over kleine afstanden. Bij de overgang naar op palen gefundeerde delen van de weg, zoals bij de bruggen, moet echter wel rekening worden gehouden met verschilzettingen. Het is te verwachten dat binnen het invloedsgebied van de bemalingen enkele zettingsarme punten aanwezig zijn.

Bovenstaande is gebaseerd op eerdere ervaringen. Het oordeel van de wegbeheerder kan op basis van locatie specifieke omstandigheden hiervan afwijken; bijvoorbeeld omdat een weg in een veengebied altijd zakt en de bemaling dit proces tijdelijk iets versneld.

Regionale waterkering

Langs een groot deel van de werklocatie is een regionale waterkering gelegen. De maximaal berekende zetting bedraagt 16 mm. Bij de zettingsberekeningen voor de kade is een worst-casebenadering genomen waarbij de freatische verlaging gelijk is aan de verlaging van de stijghoogte. De freatische grondwaterstand in de kade wordt normaal gesproken gevoed vanuit de watergang. De zettingen worden hiermee overschat.

De zettingen ontwikkelen zich over het algemeen evenredig met de grootte van de verlaging over een afstand van enkele tientallen meters. Er is dus geen sprake van grote verschilzettingen over kleine afstanden.

Of de zettingen acceptabel zijn dient door het waterschap te worden beoordeeld.

Natura 2000 gebied

In het noordelijk deel van de werklocatie, en ten noorden en westen van de werklocatie zijn Natura 2000 gebieden gelegen. De maximaal berekende zetting nabij de werksleuf bedraagt 40 mm. Bij een verlaging van 0,4 m t.o.v. de GLG, bedraagt de maximaal berekende zetting 17 mm. Dit is op een afstand van 100 m ten noorden van de werksleuf. Ten noorden van Boomgaard 7 is een zetting van 6 mm berekend.

De zettingen ontwikkelen zich over het algemeen evenredig met de grootte van de verlaging over een afstand van enkele tientallen meters. Er is dus geen sprake van grote verschilzettingen over kleine afstanden.

De berekende zetting is acceptabel bevonden door de beheerder.

Nabijgelegen wegen

De wegen Stichtse Kade, Noordereinde, De Boomgaard en Melkmeent zijn in de omgeving van de werksleuf gelegen. De maximaal berekende zetting bedraagt respectievelijk 14, 9, 3 en 3 mm.

De zettingen ontwikkelen zich over het algemeen evenredig met de grootte van de verlaging over een afstand van enkele tientallen meters. Er is dus geen sprake van grote verschilzettingen over kleine afstanden.

De berekende zetting is waarschijnlijk acceptabel, maar dit dient door de wegbeheerder te worden beoordeeld.

Nabijgelegen kabels en leidingen

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn vermoedelijk ook andere kabels en leidingen aanwezig in de berm van Stichtse Kade, Noordereinde, De Boomgaard en Melkmeent. Voor de te verwachten zetting kan ook hier worden uitgegaan van de maximaal berekende maaiveldzettingen van respectievelijk 14, 9, 3 en 3 mm.

De zettingen ontwikkelen zich over het algemeen evenredig met de grootte van de verlaging over een afstand van enkele tientallen meters. Er is dus geen sprake van grote verschilzettingen over kleine afstanden.

Voor vrij-verval rioleringen geldt vaak dat al eerder een bemaling heeft plaatsgevonden, bijvoorbeeld tijdens de aanleg van de riolering.

Vermoedelijk zijn bij deze eerdere bemalingen al zettingen opgetreden, zodat de zettingen van de vrij-verval riolering als gevolg van toekomstige bemalingen aanzienlijk kleiner of te verwaarlozen zijn.

Ondergrondse infrastructuur - Liander en TenneT

Voor de te verwachten zetting van de leidingen bij het transformatorstation, bij het zuidelijk deel van het weiland, de in- en uittredeputten van het middendeel van het weiland en het noordelijke deel kan worden uitgegaan van de maximaal berekende maaiveldzettingen van respectievelijk 17, 30, 40 en 40 mm in de nabijheid van de werksleuven.

De zettingen ontwikkelen zich min of meer evenredig met de grootte van de verlaging. Er is dus geen sprake van grote verschilzettingen over kleine afstanden. Of deze zettingen acceptabel zijn dient door de leidingbeheerder te worden beoordeeld.

5.3.4 Overige opmerkingen

Mogelijk hebben vergelijkbare verlagingen van de grondwaterstand bij eerdere werkzaamheden nabij de projectlocatie al eens plaatsgevonden waarbij eventuele zettingen reeds zijn opgetreden. Indien dit het geval is, kunnen de werkelijk optredende zettingen significant lager zijn.

Voorafgaand en gedurende de uitvoering van de bemaling wordt geadviseerd de grondwaterstand/stijghoogte in monitoringsbuizen in of zo dicht mogelijk bij de werkput te meten, zodat een onnodig grote verlaging wordt voorkomen.

5.4 OVERZICHT VAN OVERIGE RISICO'S

In deze paragraaf wordt besproken wat de invloed is van de bemaling op het watersysteem, de omliggende natuur, landbouw, mobiele grondwaterverontreinigingen, overige onttrekkingen, archeologie en opcoming van zout of brak grondwater.

5.4.1 Grondwaterbeschermingsgebieden

De werklocatie bevindt zich niet in een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied. Dit wordt geconcludeerd op basis van gegevens uit het dataportaal van de provincie.

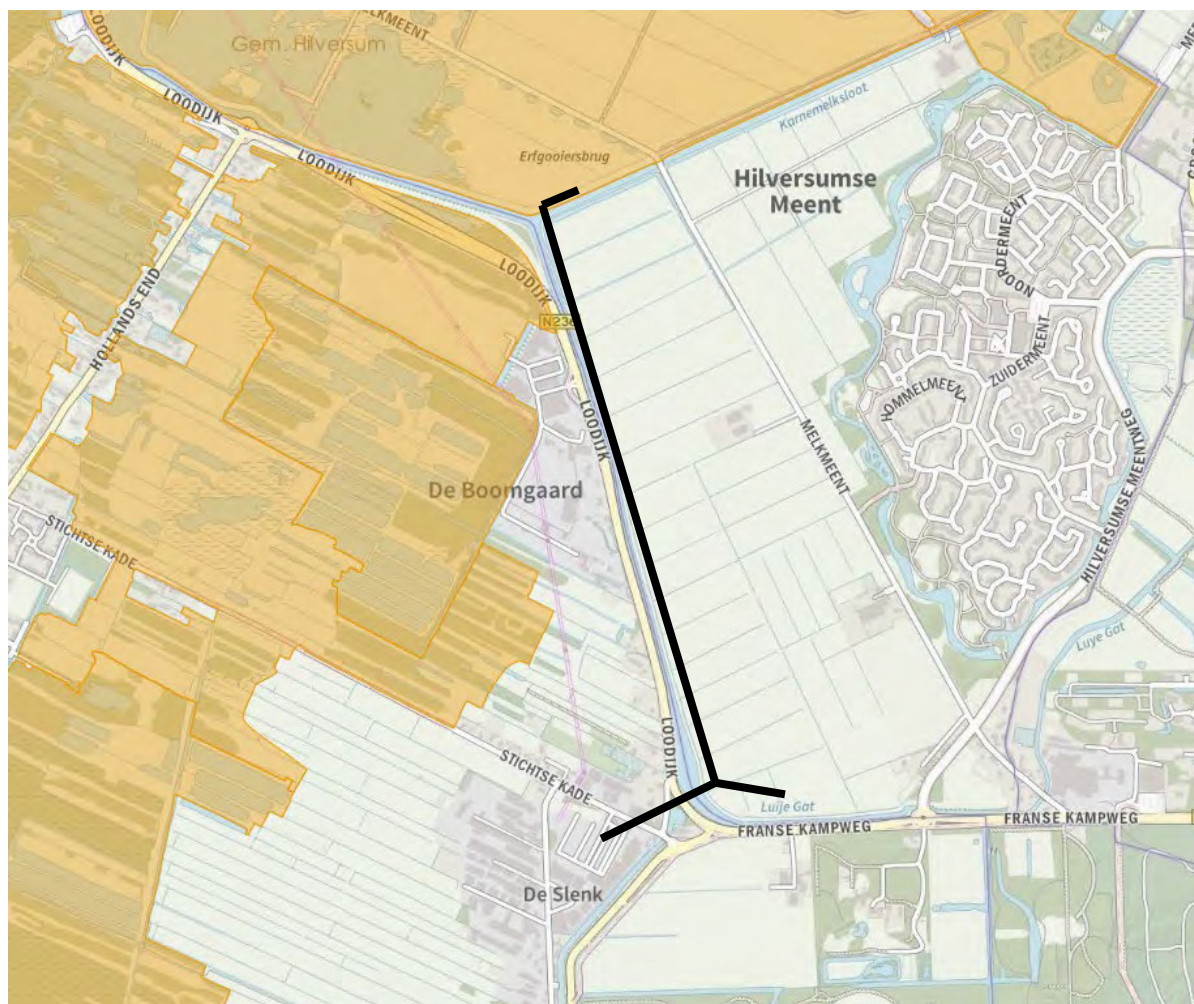
5.4.2 Watersysteem

Eventuele negatieve invloeden van de bemaling op het watersysteem, zoals de vermenging van grondwater uit verschillende watervoerende pakketten en/of het freatisch pakket en de verstoring van het oppervlakte- of grondwatersysteem (o.a. blokkeren van watergangen, verstoring natuurlijke stromingsrichting), worden gezien de aanwezigheid van waterremmende lagen niet verwacht.

5.4.3 Natuur

In Europees verband is er een plan opgesteld om de biodiversiteit van Europa te waarborgen, gezien de achteruitgang van de biodiversiteit. Duurzame bescherming van flora en fauna is hierdoor benodigd. In de Europese Unie zijn op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn, een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden aangewezen, de zogenaamde Natura 2000 gebieden. Gebieden aangeduid als Natuurnetwerk Nederland (NNN), zijn gebieden die onderdeel zijn van het Europese net van natuurgebieden. De NNN is een netwerk van grote en kleine natuurgebieden waarin de natuur (plant en dier) voorrang heeft en wordt beschermd. Daarmee wordt voorkomen dat natuurgebieden geïsoleerd komen te liggen en dieren en planten uitsterven en dat de natuurgebieden zo hun waarde verliezen. De NNN kan worden gezien als de ruggengraat van de Nederlandse natuur.

Uit een inventarisatie van natuurwaarden blijkt dat het invloedsgebied van de bemaling zich in een gebied bevindt dat is aangewezen als Natura 2000. Dit is weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 11: Natura 2000 gebieden (oranje contouren) in de omgeving van de werksleuf (zwarte lijn)

Ter plaatse van de natura 2000 gebieden is een slecht doorlatende deklaag aanwezig bestaande uit veen. Hiermee zal enkel de freatische grondwaterstand in het natura 2000 gebied in het noordelijk gedeelte van de werksleuf tijdelijk verlaagd worden. Binnen het maximale GHG invloedsgebied is sprake van grasland. Gezien de beperkte duur van de bemaling (max. 16 dagen voor dit deel van de werksleuf en 10 dagen voor mofgaten 3, 4), de beperkte freatische grondwaterstandsverlaging en het van nature natte gebied wordt een beperkt negatief effect op natuurwaarden in de omgeving van de werksleuf verwacht. Voor de activiteit is inmiddels een natuurvergunning verleend.

5.4.4 Landbouw

De gewassen op de landbouwgrond binnen het invloedsgebied van de bemaling kunnen gevoelig zijn voor droogteschade.

Het risico op droogteschade is onder andere afhankelijk van het seizoen, het soort gewas, de bodemtextuur, de hoeveelheid neerslag die kort voor en ten tijde van de bemaling valt, het bodemvochtgehalte, het bemalingstype en de duur van de bemaling. Met het volgende schema kan het risico worden ingeschat.

Periode:

- Winter: de waterbehoefte door gewassen is zeer beperkt of geheel afwezig. Daarnaast is er in de winter vaak sprake van een neerslagoverschot. Hierdoor is water in voldoende aanwezig in de winter, waardoor het risico op schade gering is.
- Lente, zomer, herfst: Er is risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling. Hierbij worden twee situaties onderscheiden:
- Diepe grondwaterstand: Er is in de lente, zomer en herfst een van nature zodanig lage freatische grondwaterstand aanwezig dat de wortels van de gewassen geen grondwater kunnen onttrekken uit de verzadigde of capillaire zone. De planten onttrekken grondwater uit de onverzadigde zone dat afkomstig is van neerslag en/of irrigatie. Een verlaging van de freatische grondwaterstand heeft hier geen invloed op en er is geen risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling.
- Ondiepe grondwaterstand: Er is risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling:
- De textuur is klei of leem: het invloedsgebied van de bemaling is beperkt.
- De textuur is zand of grind: Er is risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling.

Het optreden van schade door landbouw kan in theorie binnen de gehele freatische reikwijdte van de bemaling, echter hoe dicht bij de onttrekkingsbron, hoe groter de kans op schade. Dit betreft voornamelijk de 0,5 meter GLG verlagingsscontour. De verlaging in de GLG situatie is maximaal 1,3 meter, ter plaatse van het middendeel in het weiland. Gezien de bodemopbouw ter plaatse van het landbouwgebied (veen in de bovenste paar meter) zal de freatische reikwijdte beperkt zijn. Als gevolg van de beperkte duur van de bemaling, waarna de grondwaterstand zich herstelt, blijft de schade als gevolg van de droogtestress vermoedelijk beperkt.

5.4.5 Grondwaterverontreinigingen

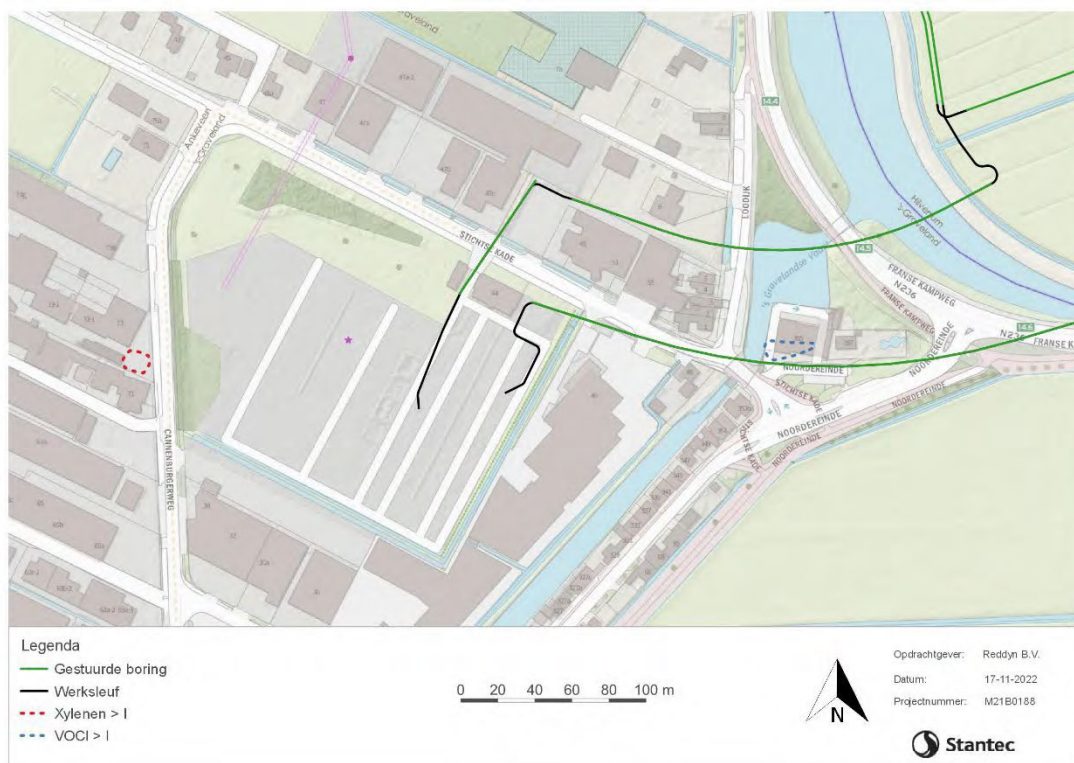
Indien er mobiele verontreinigingen binnen het invloedsgebied aanwezig zijn, moet worden nagegaan in welke mate deze door de voorgenomen bemaling worden beïnvloed en of dit acceptabel is of dat mitigerende maatregelen moeten worden genomen. Een verontreiniging mag in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb) niet negatief beïnvloed worden.

Om een indicatie te krijgen van de bodem- en grondwaterkwaliteit binnen het invloedsgebied van de bemaling, is de Bodemrisicokaart van Stantec geraadpleegd (<http://www.stantec.com/nl/services/soil-risk-map>). Deze kaart bevat een verzameling van verschillende openbaar beschikbare bodemkwaliteitsgegevens zoals Wbb-gevallen, historische overzichten, eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en de bodemkwaliteitskaart.

Op basis van de Bodemrisicokaart van Stantec wordt geconcludeerd dat er één of meerdere bekende of verdachte locatie(s) aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling. Een grondwaterverontreiniging met VOCl en minerale olie ter plaatse van Noordereinde 355, locatiecode AA169601589. De verontreinigingssituatie is in 2006 vastgesteld (Actualiserend aanvullend bodemonderzoek, Van Dijk, 5137.97, d.d. 10 mei 2006). Minerale olie is maximaal licht verhoogd aangetoond in het grondwater. VOCl is licht tot sterk verhoogd aangetoond (van 1,0 tot 9,0 m-mv). Ter plaatse van de Cannenburgerweg 73 is een restverontreiniging in het grondwater met xyleen bekend, locatiecode AA169601576. Uit het evaluatierapport van de deelsanering (kenmerk: 2005.198/ck/sh, d.d. september 2005) blijkt dat na afloop van de sanering een sterk verhoogde concentratie xylenen is achtergebleven (peilbuis M-01 met filterdiepte 0,5 - 2,5 m -mv).

Ter plaatse van Loodijk 24B is een grondwaterverontreiniging met o.a. cyanide (complex) bekend, locatiecode AA169601575. Uit de saneringsevaluatie van Terrascan (kenmerk: 03.3301, d.d. 29 juli 2005) blijkt dat er geen sterk verhoogde concentraties in het grondwater aanwezig zijn. Met de aanbreng van een leeflaag van circa 2 meter is voldaan aan de saneringsdoelstellingen.

De grondwaterverontreinigingen met VOCl en xylenen zijn in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 12: Locaties van de interventiewaarde contouren in de nabijheid van de werklocatie

De tijdelijke verlaging van de grondwaterstand zorgt ten tijde van de bemalingswerkzaamheden voor een naar de werkput gerichte grondwatergradiënt. De verplaatsing van de verontreiniging in het grondwater is niet gelijk aan de verplaatsing van het grondwater zelf. De verontreiniging verplaatst zich doorgaans langzamer dan het grondwater; afhankelijk van de retardatiefactor van desbetreffende verontreiniging. Voor de retardatiefactor van VOCl is een worst case waarde van 1,3 aangehouden. Voor de retardatiefactor van xylenen is een worst case waarde van 11,0 aangehouden.

Deze waarde is gebaseerd op het rapport Methode Aanpak Werkvoorraad 'Lucht en Massa' van het Landelijk Informatiebeheer Bodem (LIB) (3 mei 2006).

Op basis van de Formule van Darcy is vervolgens berekend in hoeverre de verontreiniging verplaatst wordt door de bemaling.

De gehanteerde formule is als volgt:

$$\text{verplaatsing} = -K_h * \frac{\Delta h}{\Delta x} * \frac{1}{\theta} * \frac{1}{R} * t$$

Waarin K_h staat voor de horizontale doorlatendheid in m/dag, $\Delta h/\Delta x$ het grondwaterverhang ter plaatse van de verontreiniging [-], θ de porositeit [-], R de retardatiefactor [-] en t de bemalingsduur in dagen. De verplaatsing wordt vervolgens in meters weergegeven.

De uitgangspunten en resultaten zijn als volgt. Omdat de VOCl verontreiniging tussen het transformatorstation en het weiland ten oosten van de 's-Gravelandsevaart is gelegen zijn twee berekeningen uitgevoerd.

Tabel 20: Berekening van de maximale verplaatsing van de verontreiniging

Parameter [eenheid]	Symbol	VOCl (bemaling bij transformatorstation)	VOCl (bemaling bij weiland)	Xylenen
Grondwaterverhang ter plaatse van verontreiniging	i of $\Delta h/\Delta x$	0,0018	0,0025	0,0010
Effectieve horizontale doorlatendheid [m/dag]	K_h	10	10	10
Porositeit [-]	θ	0,3	0,3	0,3
Retardatiefactor [-]	R	1,3	1,3	11
Bemalingsduur [dagen]	t	16	16	16
Resultaat maximale verplaatsing [m]		0,75	1,03	0,05

De berekende verplaatsing van de verontreinigingen onder GHG condities bedraagt maximaal 1,03 meter in 16 dagen. Omdat de gradiënt van de bemalingen bij het transformatorstation en het weiland in tegengestelde richting zijn, wordt verwacht dat de VOCl verontreiniging minder verplaatst dan hierboven berekend.

Verwacht wordt dat deze verplaatsing acceptabel is, dit dient bij het bevoegd gezag nagegaan te worden. Hierbij wordt opgemerkt dat in bovenstaande berekeningen is uitgegaan van de meest ongunstige situatie, met een initiële grondwaterstand gelijk aan de GHG en een goed doorlatende en homogene bodem met mobiele verontreinigingen. Naar verwachting zal de verplaatsing van het grondwater en daarin aanwezige verontreinigingen in de praktijk aanzienlijk kleiner zijn dan hierboven worst case is berekend.

Indien na overleg met het bevoegd gezag blijkt dat de maximale verspreiding toch onacceptabel is kan gedacht worden aan mitigerende maatregelen.

Een initiatiefnemer wordt geadviseerd in overleg te treden met mogelijke verantwoordelijken voor aanwezige grondwaterverontreinigingen (o.a. saneerders) en mogelijke andere belanghebbenden om een privaatrechtelijk geschil (schadeclaims over en weer) te vermijden.

5.4.6 Overige onttrekkingen in de omgeving

Een overzicht met alle permanente onttrekkingen in de omgeving van de werklocatie die bij de provincie bekend zijn, is niet aangetroffen op het dataportaal. In het Landelijk Grondwater Register (LGR) zijn geen onttrekkingen in de omgeving van de werklocatie te zien.

5.4.7 Archeologie en aardkundige waarden

Een overzicht met de archeologische waarden van het gebied is niet aangetroffen op het dataportaal van de provincie.

Op basis van de kaart archeologie in Nederland van RWS (bron: <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Archeologie%2Din%2DNederland>) blijken er geen archeologische monumenten (of gebieden) aanwezig te zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling. Aangezien er geen archeologische monumenten binnen het invloedsgebied bekend zijn, wordt de invloed van de onttrekking op archeologische artefacten beperkt verwacht.

5.4.8 Upconing van zout of brak grondwater

In peilbuizen B01-1 en B33-1 (filterstellingen 1,6 tot 2,6 en 2,0 tot 3,0 m -NAP) is een chlorideconcentratie van maximaal 100 mg/l gemeten.

Gezien de gemeten chlorideconcentratie en de aanwezigheid van een waterremmende laag, wordt upconing van zout of brak water niet verwacht.

6.0 MONITORINGSPLAN

Op basis van de voorgaande hoofdstukken is een monitoringsplan opgesteld. Indien uitgangspunten aangepast worden, dient dit monitoringsplan ook te worden herzien. Uit de in hoofdstuk 5 beschreven risico's van de bemalingswerkzaamheden is gebleken dat schade door zettingen niet kan worden uitgesloten. Daarnaast is er een tweetal verontreinigingen die mogelijk verplaatst worden door de bemalingswerkzaamheden. Het monitoringsplan omvat de volgende onderdelen:

- Algehele registratie van debieten en kwaliteit.
- Beschrijving van het doel van de monitoring.
- Ontwerp met de te plaatsen peilbuizen incl. filterstelling en meetfrequentie.
- Ontwerp met de te plaatsen hoogteboutjes en meetfrequentie.
- Tabel en beschrijving van signaal- en actiewaarden van stijghoogtes en wat de gevolgen zijn wanneer deze worden overschreden.
- Tabel en beschrijving van signaal- en actiewaarden van zettingen en wat de gevolgen zijn wanneer deze worden overschreden.

Onderhavig monitoringplan betreft een advies en een mogelijke richtlijn. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient de aannemer/bemaler een definitief bemalingsplan en monitoringsplan op te stellen aangezien de verantwoording (ook binnen de BRL12020) daarvoor bij de aannemer/bemaler ligt. In het definitieve monitoringsplan en bemalingsplan dienen ook eventueel verdere detaillering van de kwetsbare objecten, risico's en mitigerende maatregelen uitgewerkt te worden. Ook de mogelijkheid om de grondwaterstanden en stijghoogtes te meten in een geautomatiseerd systeem ligt bij de aannemer.

6.1 METINGEN/REGISTRATIES EN DOELEN

6.1.1 Debiet en verlagingen

Er dient voldaan te worden aan de meet- en registratieplicht, onderdeel van de waterwet. Deels overlappend hieraan en deels aanvullend worden de volgende zaken geadviseerd:

- Registratie van opgepompte hoeveelheden water.
- Registratie van de verlagingen van het freatisch grondwater en de stijghoogte in de tussenzandlaag.
- Bemaling sturen op peilbuis nabij of in de werkput en de minimaal benodigde verlaging aanhouden.
- Anticiperen op afwijkingen ten opzichte van de verwachtingen.
- Controleren en het naleven van de voorschriften in de verleende vergunningen.

6.1.2 Zettingen

De funderingswijze van de bebouwing binnen de 0,1 meter stijghoogte verlagingscontour t.o.v. GLG is nagegaan, de fundering is niet van alle bebouwing binnen deze contour bekend. Bij op staal gefundeerde bebouwing binnen de 0,2 meter verlagingscontour t.o.v. GLG is er een risico op schade door zettingen. Verder is er een risico op schade door zettingen ter plaatse van het natura 2000 gebied ten noorden van de werklocatie en ter plaatse van de waterkering.

Bebouwing

Met hoogteboutjes moet de zetting en verschilzetting van de risicovolle bebouwing binnen de 0,2 meter stijghoogte verlagingscontour t.o.v. GLG gemeten worden. Vanwege de van nature optredende verschillen in de grondwaterstand is de bodem voortdurend in beweging. Om te voorkomen dat variaties in grondwaterstand en zettingen ten onrechte aan de bemaling worden toegekend, wordt geadviseerd om zowel de stijghoogte als de hoogteboutjes twee maanden voorafgaand aan de werkzaamheden al te meten. Mogelijk ontstaat hiermee ook meer inzicht in de van nature optredende lage grondwaterstanden. De monitoring wordt uitgevoerd in overleg met de eigenaren van de panden.

Waterkering

Monitoring van de zetting ter plaatse van de waterkeringen kan op meerdere manieren. Door het plaatsen van zakbaken, waarbij de zakbaak tot aan de plaat in de grond wordt geplaatst, waardoor geen gat in de waterkering gegraven hoeft te worden. Dit kan eventueel met een bladanker voor de stevigheid van de zakbaak. Ook kunnen perkoenpalen de grond in worden gebracht. Dit is minder stevig maar makkelijker toe te passen.

Natuurgebied

Ter plaatse van het natuurgebied zijn, afhankelijk van de afstand tot de werkzaamheden, enkele centimeters zetting berekend. Dit is een beperkte zetting gezien de functie van het gebied (nat natuurgebied). Nadat deze zetting van de bemaling is opgetreden zal de autonome zetting / bodemdaling in de komende jaren kleiner zijn. Daarom vinden wij het monitoren van het natuurgebied niet zinvol en leidt dit bovendien tot verdere verstoring van het gebied.

Wegen, kabels & leidingen

Voor de openbare weg en de hier gelegen kabels en leidingen worden ook zettingen verwacht. Geadviseerd wordt dit rapport met de beheerders te delen zodat zij kunnen besluiten of de grootte en gevolgen van berekende zettingen acceptabel zijn.

Algemeen

De hoogteboutjes dienen met een meetnauwkeurigheid van $\pm 0,1$ mm te worden ingemeten, de meetresultaten dienen met een precisie van ± 1 mm gerapporteerd te worden. De zakbaken en/of perkoenpalen dienen met een meetnauwkeurigheid van ± 1 cm te worden ingemeten en de meetresultaten dienen ook met een precisie van ± 1 cm gerapporteerd te worden. De nulmeting dient met twee onafhankelijke meetronden uitgevoerd te worden. Er dienen minimaal 2 afzonderlijke NAP-referentiepunten gemeten te worden, die referentiepunten dienen zich buiten het onderzoeksgebied te bevinden.

6.1.3 Verplaatsen van verontreiniging

In paragraaf 5.4.5 wordt geconcludeerd dat er bij twee verontreiniging sprake is van een risico op verplaatsing. Voor de verontreiniging met xylenen is een verplaatsing van 0,05 meter berekend. Het monitoren van deze verplaatsing is niet mogelijk en niet nuttig en wordt daarom niet beschreven. De verontreiniging met VOCl is gelegen tussen het transformatorstation (vanaf circa 120 meter) en het tracé in het weiland (aan de zuidkant, vanaf circa 130 meter). De berekende verplaatsing bedraagt hier aan weerszijden circa 1,0 meter. Of monitoring noodzakelijk is dient afgestemd te worden met het bevoegd gezag.

De stijghoogteverlaging ter plaatse van de VOCl verontreiniging bedraagt respectievelijk 0,3 en 0,4 meter in een GHG-situatie tijdens bemaling nabij het transformatorstation en het weiland (aan de zuidkant). Indien de gradiënt groter is dan het uitgangspunt zal de verontreiniging zich in theorie sneller verplaatsen dan berekend. Het doel van de monitoring is om de gradiënt te bepalen.

Er worden vier peilbuizen geplaatst. Twee peilbuizen aan weerszijden nabij de interventiewaardecontour van de verontreiniging. De derde peilbuis wordt circa 30 meter ten westen hiervan geplaatst en de vierde peilbuis circa 30 meter ten oosten hiervan. Bij de eerste meting moet de afstand tussen de peilbuizen nauwkeurig bepaald worden. Tevens dient de grondwaterstand bepaald te worden t.o.v. NAP om de gradiënt nauwkeurig te kunnen bepalen, zowel voor als tijdens de bemaling. De peilbuizen moeten een filterstelling onder de veenlaag hebben.

6.2 MONITORINGSNETWERK ONTWERP

Voor deze locatie wordt geadviseerd om in totaal op negen locaties peilbuizen te plaatsen. Bij alle locaties dient het filter in het watervoerend pakket, onder de veenlaag, te worden geplaatst. In de volgende figuren is de locatie van de peilbuizen weergegeven, tevens is de funderingswijze van de bebouwing weergegeven.



Figuur 13: Ontwerp monitoringsplan, met de monitoringslocaties (blauwe stippen) en funderingswijze omliggende bebouwing. De peilbuizen 01 t/m 04 zijn voor het zettingsrisico, peilbuizen 11 t/m 14 zijn voor de verplaatsing van de verontreiniging.



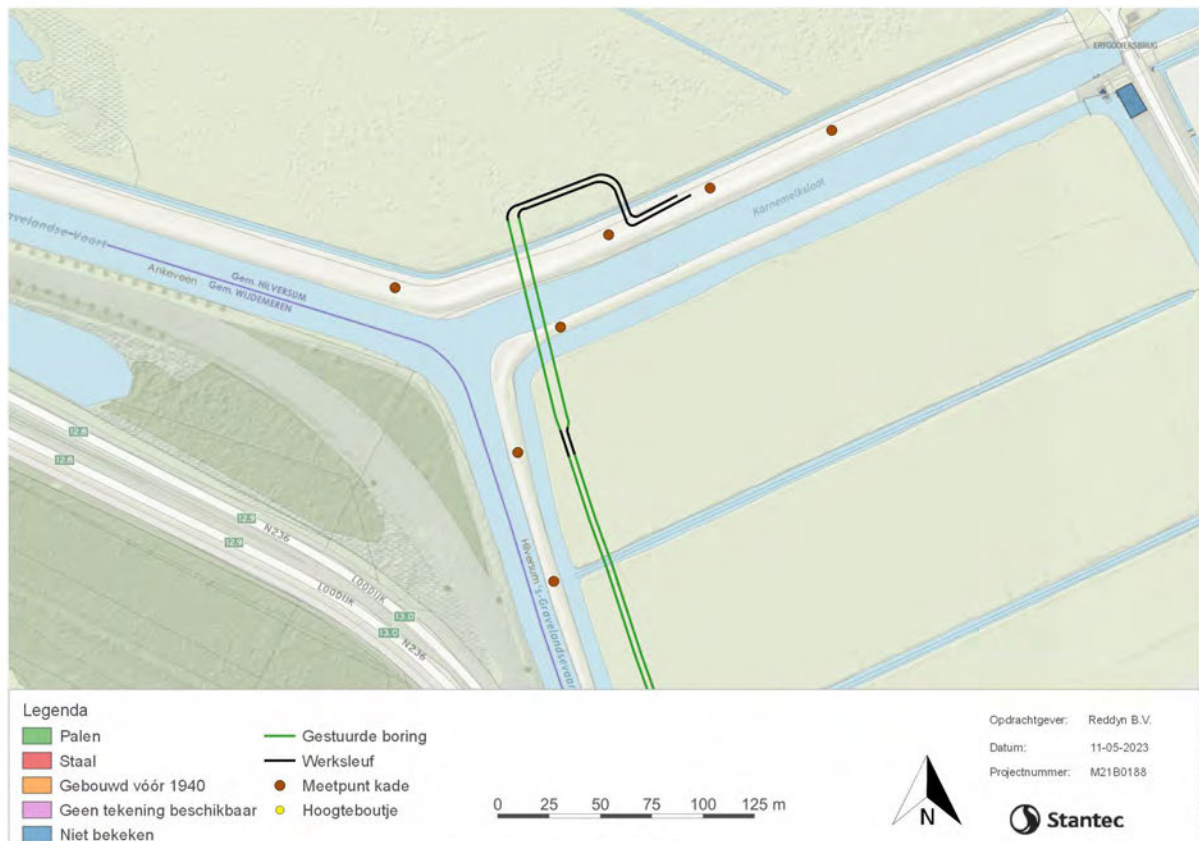
Figuur 14: Ontwerp monitoringsplan, met de monitoringslocatie (blauwe stip) en funderingswijze omliggende bebouwing. Peilbuis 05 is voor het zettingsrisico.

Een belangrijk aandachtspunt bij de uitvoering van de bemaling is dat deze gestuurd wordt op het gewenste ontwateringsniveau en niet op het (worst-case) berekende debiet. Daarom wordt geadviseerd om, naast bovenstaande monitoringslocaties, voorafgaand aan en gedurende de uitvoering van de bemaling de grondwaterstand in monitoringsbuizen in of zo dicht mogelijk bij de werkput te meten. Door de gemeten grondwaterstanden te vergelijken met het benodigde ontwateringsniveau, en het debiet hierop af te stemmen, kan de bemaling worden geoptimaliseerd. Hiermee wordt enerzijds voorkomen dat een onnodig hoog debiet onttrokken wordt. Anderzijds kan hiermee tijdig worden gesignaleerd of de minimaal benodigde ontwateringsdiepte daadwerkelijk wordt gerealiseerd.

Tabel 21: Monitoring op benodigde verlaging direct bij werksleuf.

Filterstelling (m NAP)	Meetfrequentie
Onder de veenlaag	Dagelijks bij bemaling

In de volgende figuren is een ontwerp voor de plaatsing van de hoogteboutjes en de zakbaken/perkoenpalen weergegeven.



Figuur 15: Ontwerp monitoringsplan, met hoogteboutjes (gele stippen), zakbaken/perkoenpalen (bruine stippen) en funderingswijze omliggende bebouwing.

6.2.1 Signaal- en actiewaarden

In onderstaande tabel worden concepten gegeven voor de signaal- en actiewaarden. Tevens wordt benoemd wat er dient te gebeuren wanneer een waarde overschreden wordt. Na het meten van de grondwaterstand/stijghoogte en/of de zettingen dient de data binnen enkele uren geïnterpreteerd te worden, zodat, indien nodig, tijdig actie kan worden ondernomen.

Tabel 22: Concept monitoringsplan ten aanzien van het risico op zettingen.

Meetpunt	Filter- stelling (m NAP)	Meet- frequentie	Signaal- waarde	Gevolg na overschrijding	Actie- waarde	Gevolg na overschrijding
01 t/m 04	Net onder veenlaag	Eens per twee dagen, tijdens bemaling nabij transformator- station en in weiland (zuid)	1,4 m -NAP	Meetfrequentie naar dagelijks	1,6 m -NAP	Sleuf aanvullen en stoppen met bemalen, contact opnemen met verzekeraar en Reddyn Mitigerende maatregelen overwegen
05	Net onder veenlaag	Eens per twee dagen, tijdens bemaling op circa 50 meter	1,6 m -NAP	Meetfrequentie naar dagelijks	1,8 m -NAP	Sleuf aanvullen en stoppen met bemalen, contact opnemen met verzekeraar en Reddyn

Meetpunt	Filter- stelling (m NAP)	Meet- frequentie	Signaal- waarde	Gevolg na overschrijding	Actie- waarde	Gevolg na overschrijding
		ten oosten van meetpunt				Mitigerende maatregelen overwegen
Hoogte- boutjes	-	Eens per twee dagen	3 mm	Meetfrequentie naar dagelijks	5 mm*	Sleuf aanvullen en stoppen met bemalen, contact opnemen met verzekeraar en Reddyn Mitigerende maatregelen overwegen
Zakbaken/ perkoen- palen	-	Wekelijks	-	-	-**	-

* We adviseren om deze waarde met de verzekeraar af te stemmen.

** Monitoring aan de kade dient enkel voor het uitvoeren van herstelwerkzaamheden na de werkzaamheden van Reddyn.

Zoals weergegeven in de tabel worden de zettingen op twee manieren gemonitord. Er wordt gemeten of de grondwaterstand zodanig diep is, dat er zettingen worden verwacht (indirecte meting) en de zettingen ter plaatse van de bebouwing wordt gemeten met behulp van hoogteboutjes (directe meting). Tijdens bemaling nabij het transformatorstation dienen minimaal alle hoogteboutjes van bebouwing binnen de 0,2 meter GLG verlagingscontour gemonitord te worden. Hierna gaan de werkzaamheden verder aan de zuidzijde van het weiland. Ook hier is minimaal monitoring van de hoogteboutjes binnen de 0,2 meter GLG verlagingscontour benodigd. De grootte van dit gebied kan worden aangepast naar bevindingen van de monitoring tijdens de werkzaamheden nabij het transformatorstation (bij meer of juist minder gemeten zettingen). Tevens kan de bebouwing, met onbekende fundering, waar geen zetting is geconstateerd niet of met lagere frequentie gemonitord worden.

Monitoring van de kade, door zakbaken en/of perkoenpalen, dient minimaal tijdens de werkzaamheden nabij de betreffende meetpunten uitgevoerd te worden. Nadat de werkzaamheden van Reddyn zijn afgerond dient een eindmeting uitgevoerd te worden.

Tabel 23: Concept monitoringsplan ten aanzien van het risico op verplaatsing van de verontreiniging

Meetpunt	Filter- stelling (m NAP)	Meet- frequentie	Signaal- waarde	Gevolg na overschrijding	Actie- waarde	Gevolg na overschrijding
11 en 12	Net onder veenlaag	Wekelijks, tijdens bemaling nabij transformator- station	0,003	Meetfrequentie naar eens per drie dagen	0,005	Contact opnemen met bevoegd gezag, grondwateranalyse in peilbuis 11
13 en 14	Net onder veenlaag	Wekelijks, tijdens bemaling in het weiland (zuid)	0,004	Meetfrequentie naar eens per drie dagen	0,006	Contact opnemen met bevoegd gezag, grondwateranalyse in peilbuis 13

7.0 AANMELDINGSNOTITIE VORMVRIJE M.E.R.- BEOORDELING

Aan de hand van de benodigde gegevens voor de aanmeldingsnotitie vormvrije M.E.R.-procedure wordt er in deze paragraaf verder ingegaan op de activiteit en de effecten. Dit rapport kan hiermee dienen als aanmeldingsnotitie.

7.1.1 Plaats en kenmerk van de activiteit

Plaats van het project

De projectlocatie is beschreven in hoofdstuk 2 en een kaart is bijgevoegd in bijlage 1. Het bestaande bodemgebruik van de werklocatie betreft grasland, landbouw en wegen. Binnen de reikwijdte van de bemaling betreft het bodemgebruik grasland, landbouw, wegen en bebouwing.

Omvang van project

De aanmeldingsnotitie wordt ingediend in verband met de grondwateronttrekking. De reikwijdte van deze onttrekking is behandeld in paragraaf 6.2.

Cumulatie met andere projecten

In paragraaf 6.4.6. wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van cumulatie met andere projecten.

Gebruik van natuurlijke hulpbronnen

Voor de onttrekking worden pompen gebruikt die hoogstwaarschijnlijk op dieselolie draaien.

Er wordt grondwater onttrokken, dit betreft een tijdelijke onttrekking en na afloop zal het grondwatersysteem zich weer herstellen tot de situatie voorafgaand aan de bemaling.

Productie van afvalstoffen

Alle afvalstoffen die geproduceerd worden als gevolg van de onttrekking, worden ingezameld en afgevoerd door een erkende verwerker.

Verontreiniging en hinder

Het optreden van hinder als gevolg van de onttrekking kan niet uitgesloten worden, de pompen kunnen geluidshinder veroorzaken voor omwonenden en passanten.

Risico van zware ongevallen

Het risico op ongevallen als gevolg van de grondwateronttrekking wordt inschat als zeer laag. Dit betreft zowel de fysieke risico als ook de risico's als gevolg van de lozing en de beïnvloeding van de samenstelling van het oppervlaktewater.

7.2 KENMERKEN VAN HET POTENTIELE EFFECT

De effecten van de bemaling zijn toegelicht in paragraaf 5.4. De resultaten hiervan worden hieronder schematisch weergegeven:

Tabel 24: Overzicht van effecten

Mogelijk effect (negatief effect van/door ...)	Waarschijnlijkheid van optreden					Evt. maatregel
	Zeker	Aan- nemelijk	Mogelijk	Onwaar- schijnlijk	Uitgesloten	
Schade door zettingen						
Grondwaterbeschermingsgebieden						
Watersysteem						
Natuurwaarden						
Landbouw						
Verplaatsing grondwaterverontreinigingen						
Onderlinge invloed onttrekkingen						
Archeologisch waarden						
Upconing						

Voor alle effecten die beoordeeld worden als zeker, aannemelijk of mogelijk wordt hier verder ingegaan om onderstaande punten verder toe te lichten:

- het bereik;
- het grensoverschrijdend karakter van het effect;
- de duur, frequentie en omkeerbaarheid van het effect.

Schade door zettingen

Het optreden van zettingen kan binnen de GLG contour voorkomen. De grootte van de zettingen is afhankelijk van de verlaging ten opzichte van de GLG, bodemopbouw en bemalingsduur. Met name binnen de 0,4 m -GLG contour kan er schade door zettingen optreden.

Schade door zettingen kan een ernstig grensoverschrijdend karakter hebben, dit is afhankelijk van de grootte van de zetting en de constructie waar schade is ontstaan. Bij een waterkering kan door zettingen bijvoorbeeld de stevigheid van de waterkering verminderd worden. Dit is een onomkeerbaar effect. Uit de zettingsberekeningen in paragraaf 5.3 blijkt dat er significante zettingen verwacht worden in de omgeving van de werklocatie. Veel bebouwing nabij de werklocatie is gefundeerd op staal. Voor de bebouwing binnen de 0,4 m -GLG contour zijn de zettingen mogelijk onacceptabel. We adviseren om de bebouwing binnen de 0,2 m -GLG contour te monitoren met hoogteboutjes. Of de berekende zettingen van de wegen, het Natura 2000 gebied en de waterkering acceptabel zijn, dient door de betreffende beheerders te worden beoordeeld.

Natuurwaarden

Het optreden van schade op natuurwaarden kan in theorie binnen de gehele freatische reikwijdte van de bemaling, echter hoe dicht bij de onttrekkingsbron hoe groter de kans op schade. Met name het

gebied binnen de 0,5 m -GLG contour wordt hier beschouwd. Gezien de bodemopbouw ter plekke (veen in de bovenste meters) wordt een beperkte freatische reikwijdte verwacht.

Natuurwaarden schade heeft een matig grensoverschrijdend karakter. Gezien het van nature natte natuurgebied is de schade van tijdelijke aard en zal er geen sprake zijn van een blijvend effect. Het tijdelijke effect kan in de periode daarop omgekeerd worden.

Verplaatsing grondwaterverontreinigingen

Het verplaatsen van grondwaterverontreinigingen kan binnen de gehele reikwijdte van de bemaling voorkomen, echter hoe dicht bij de onttrekkingsbron hoe groter de verplaatsing zal zijn. Met name het gebied binnen de 0,5 m -GHG contour wordt hier beschouwd. Indien de grondwaterverontreiniging in het 1^e watervoerend pakket is gelegen kan deze door de bemaling aangetrokken worden.

Het verplaatsen van grondwaterverontreinigingen heeft een matig grensoverschrijdend karakter. De duur is onbeperkt, wel kan het effect door maatregelen voorkomen worden. In paragraaf 5.4.5 zijn berekeningen uitgevoerd, verwacht wordt dat de berekende verplaatsing acceptabel is, dit dient bij het bevoegd gezag nagegaan te worden.

Landbouw

Het optreden van schade op landbouwgebied kan in theorie binnen de gehele freatische reikwijdte van de bemaling, echter hoe dicht bij de onttrekkingsbron hoe groter de kans op schade. Met name het gebied binnen de 0,5 m -GLG contour wordt hier beschouwd. Gezien de bodemopbouw ter plekke (veen in de bovenste meters) wordt een beperkte freatische reikwijdte verwacht.

Landbouwdroogteschade heeft een beperkt grensoverschrijdend karakter, het betreft materiele schade waarvoor gecompenseerd wordt. Indien goed afgehandeld zal het vertrouwen in Reddyn of de overheid bijvoorbeeld niet schaden. De duur betreft één groeiseizoen en er zal geen sprake zijn van een blijvend effect. Het effect is voor dat ene groeiseizoen onomkeerbaar, echter in de daaropvolgende jaren niet.

7.2.1 Conclusie

Op grond van het voorgaande wordt geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot significante nadelige gevolgen voor het milieu zoals bedoeld in artikel 7.17 Wet milieubeheer. Er is daarom geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen, omdat dit geen additionele informatie verschaft inzake het beoordelen van de milieueffecten.

8.0 BRL12010

8.1 CHECKLIST GEGEVENS

Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
1. Overzicht realisatieplan			
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	☒ ja ☐ nee	☒ recent ☐ niet recent	☐ ja ☒ nee
Status van het realisatieplan. Hoe zeker is de uitvoering? Zijn er alternatieven met mogelijke consequenties voor de omvang van de bemaling?	☒ ja ☐ nee	☒ recent ☐ niet recent	☐ ja ☒ nee
Diepte en omvang benodigde verlaging van de grondwaterstand	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning. Houd hierbij ook rekening met nog eventuele onzekerheden in het bouwplan	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning. Houd hierbij ook rekening met nog eventuele onzekerheden in het bouwplan	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond			
Geologie	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Geohydrologie	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Grondmechanische aspecten	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Bodemkundige aspecten	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten			
Grondwaterstanden	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Stijghoogten	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
4. Oppervlaktewatersysteem			
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water			
Parameters in relatie tot Milieuverontreinigingen (PAK, min. olie, metalen, enz.)	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Parameters in relatie tot lozings-eisen waterschap (Minimaal eisen BLBI: zuurstof, ijzer, onopgeloste bestanddelen, temperatuur en zuurgraad)	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Parameters in relatie tot eisen eventuele lozing op riolering. Neem contact op met gemeente voor specifieke eisen.	☐ ja ☒ nee	☐ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Parameters in relatie tot probleemstoffen bij retournering (bijv. ijzer, ammonium, kalk, pH). Neem contact op met waterschap voor specifieke eisen.	☐ ja ☒ nee	☐ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee

Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water			
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven			
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Aanwezigheid explosieven	☐ ja ☐ nee	☐ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☐ nee
8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Grondwaterbeschermingsgebieden	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc.)	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d.	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Indien de bebouwing waarvan de fundering niet bekend is, wordt beschouwd als zijnde op staal gefundeerd			
Opbarsten (water)bodems	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Houten palen	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Kelders en overige verdiepte bebouwing	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Andere onttrekkingen/retourneringen	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Archeologie en aardkundige waarden	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Strategisch zoet grondwatergebied	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Collegiale toets			
Opgesteld door: Dhr. [REDACTED] Datum: 11-05-2023		Collegiale toets door: [REDACTED] Datum: 12-05-2023	

8.2 CHECKLIST RISICO'S

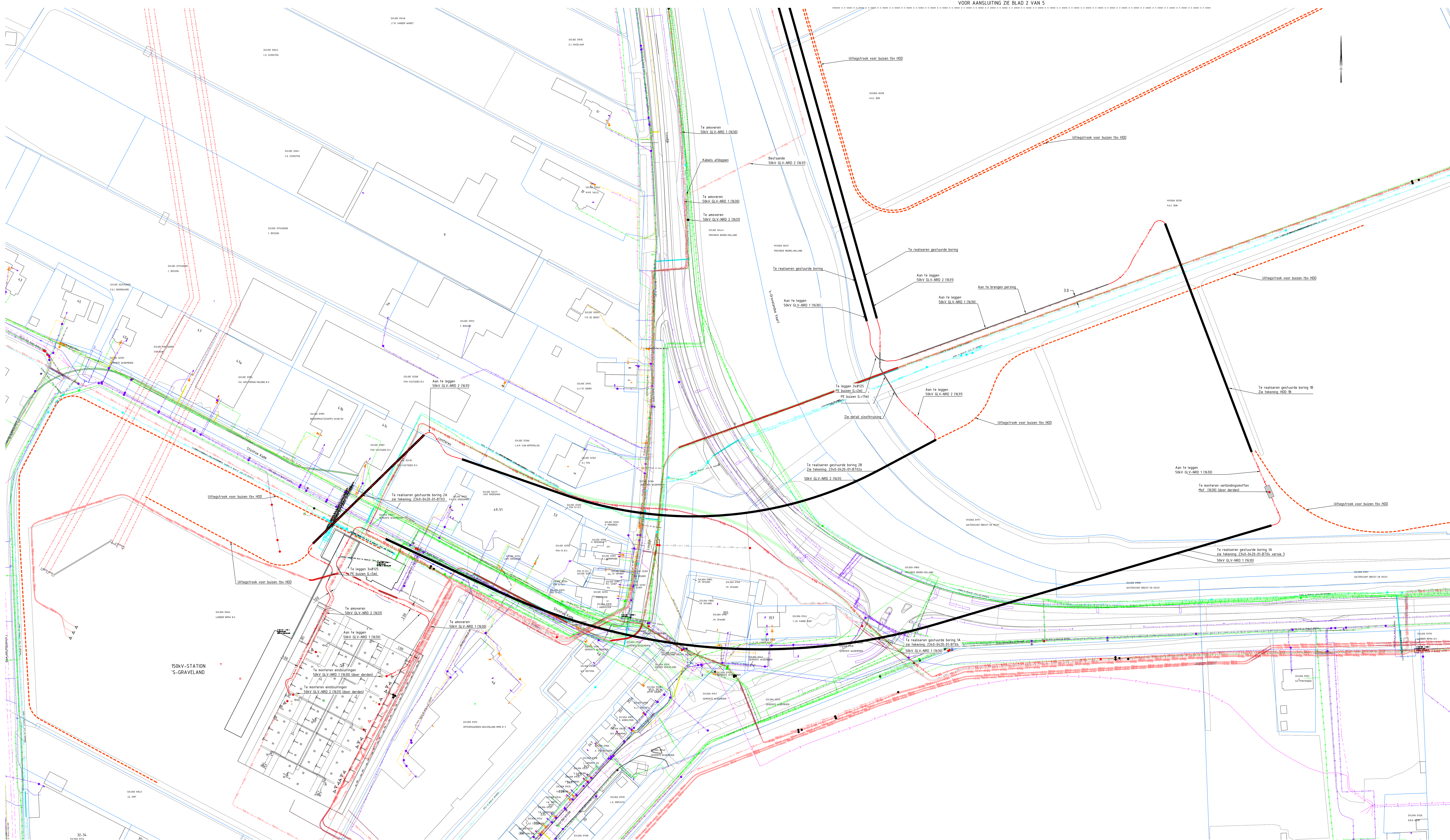
Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Van worst-case-scenario uitgaan
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	☒ ja ☐ nee ☐ n.v.t.	Afhankelijk van uitvoering
Opbarsten putbodern	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Instabiliteit damwanden en/of taluds	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	☒ ja ☐ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.3
Droogstand en aantasting houten palen	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	☒ ja ☐ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.5
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Schade aan landbouw	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.4
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.3
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.7
Upconing van brak en/of zout grondwater	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.8
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Opbarsten (water)boderns	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 4.3.1
Geaccumuleerde effecten		
Combinatie met heiwerkzaamheden	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met damwanden heien/trillen	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Collegiale toets		
Opgesteld door: Dhr. [REDACTED] Datum: 11-05-2023	Collegiale toets door: Dhr. [REDACTED] Datum: 12-05-2023	

Bijlagen

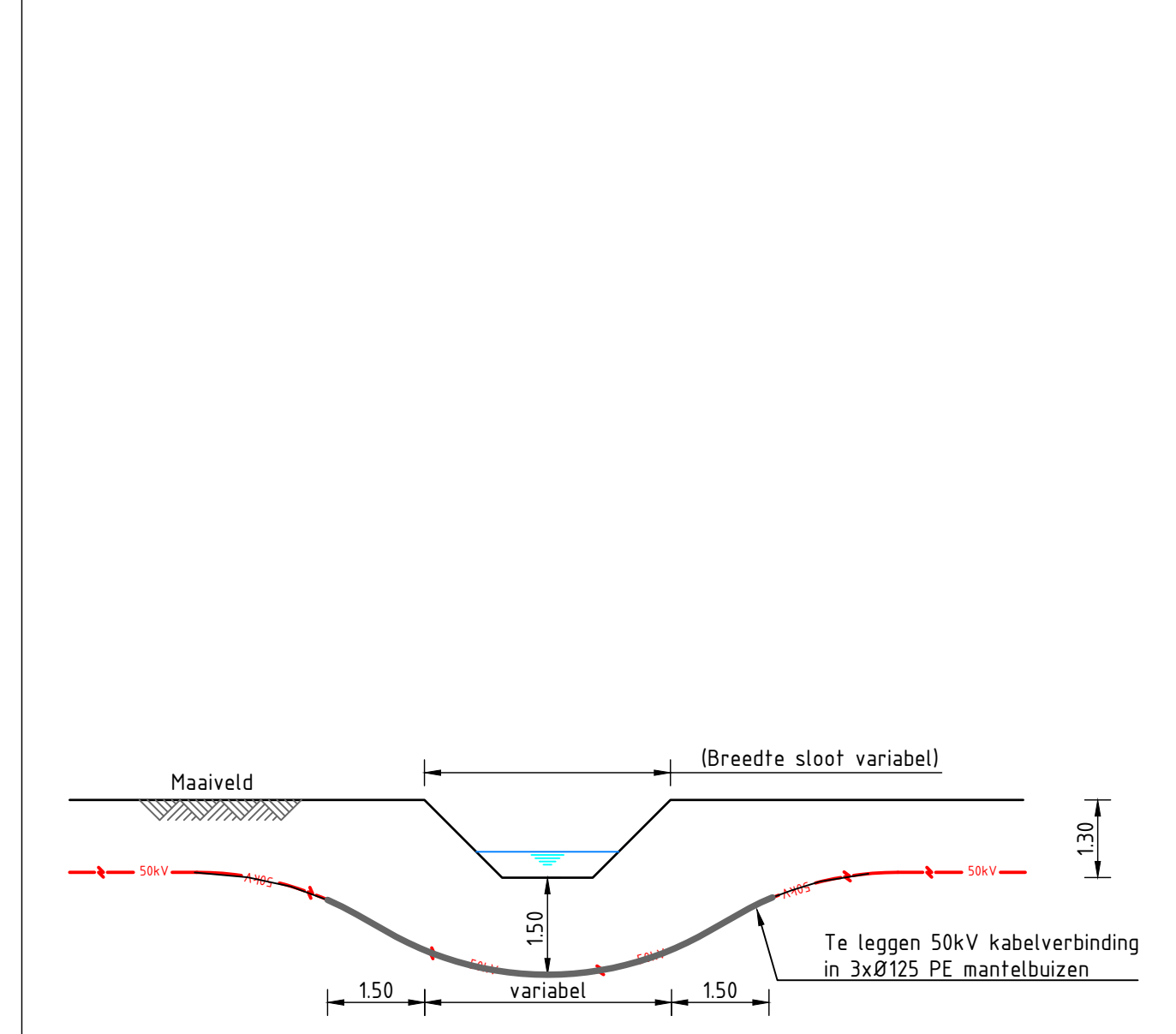
- Bijlage 1: Ligging van de geplande werksleuf
- Bijlage 2: Situatiekening en boorstaten VO Stantec (kenmerk: M20B0147, d.d.: 24 juli 2020)
- Bijlage 3: Situatiekening en boorstaten VO Stantec (kenmerk: M20B0273)
- Bijlage 4: Situatiekening en sondeergrafieken geotechnisch onderzoek Geonius
(kenmerk: GA200486.R01.v1.0, d.d.: 9 juli 2020)
- Bijlage 5: Situatiekening en sondeergrafieken geotechnisch onderzoek Geonius
(kenmerk: GB200468.R01.V1.0, d.d.: 18 september 2020)
- Bijlage 6: Analysestaat

Bijlage 1: Ligging van de geplande werksleuf

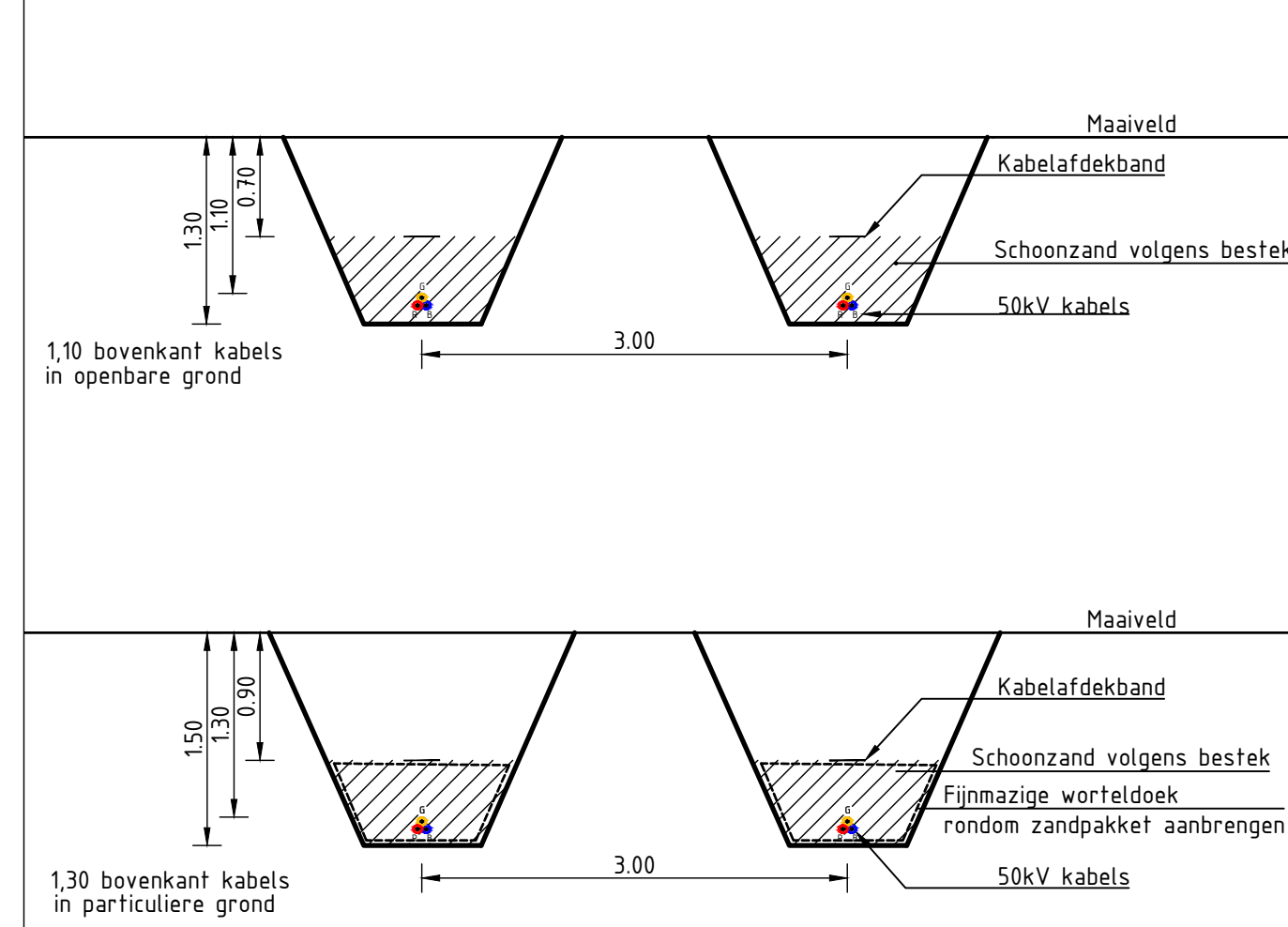


Legenda	
	Kadastrale grens
	Datatransport
	Duct
	Kabelbed
	Koperkabel telecom
	Elektra buiten bedrijf
	Hoogspanning 150 kV
	Hoogspanning 50 kV
	Manibus MS
	Laagspanning
	Openbare verlichting
	Middenspanning 10 kV
	Manibus MS
	Gas lage druk
	Verfijnding gas LD 100 mbar
	Water

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Maten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld



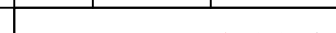
PRINCIPE SLOOTKRUISSING
SCHAAL 1 : 100

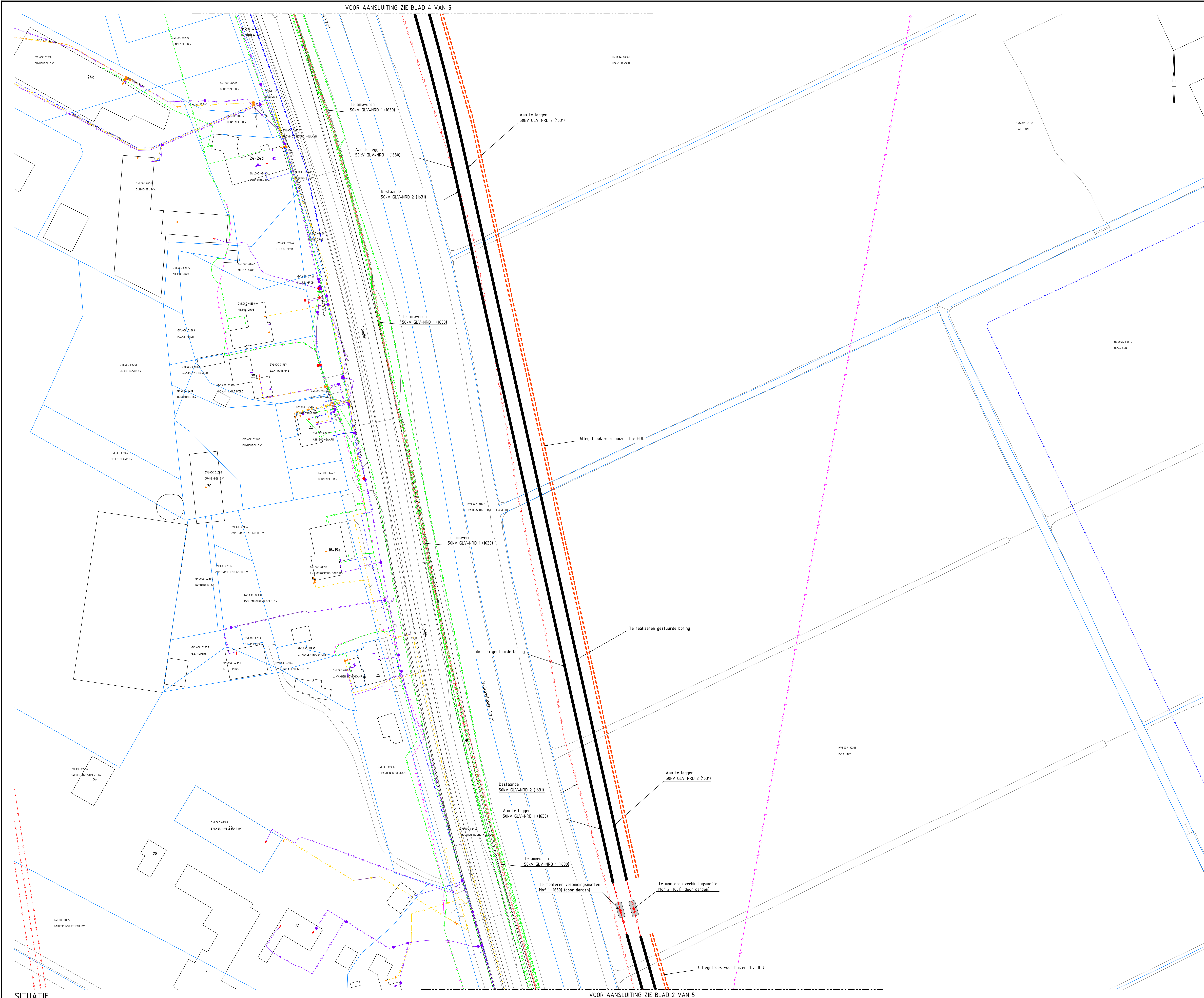


PRINCIPE DOORSNEDE
SCHAAL 1 : 50



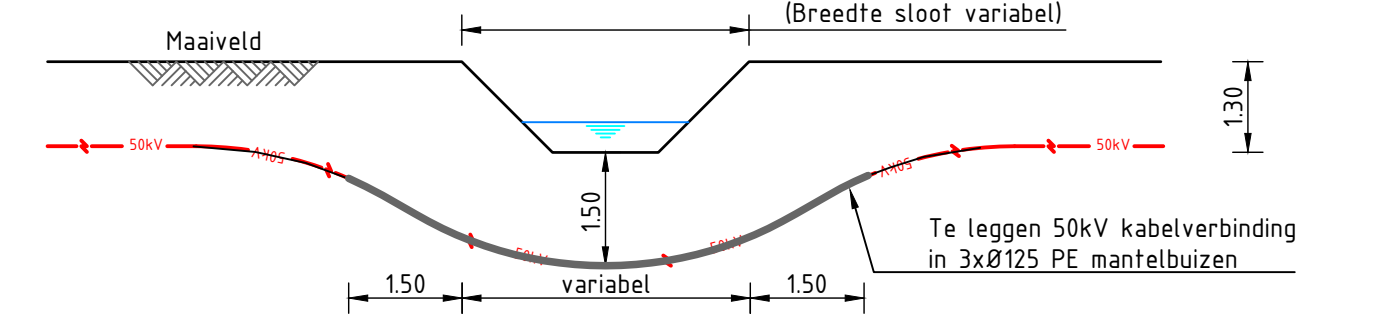
OVERZICHT
SCHAAL 1 : 10000

Opdrachtgever:				 Ameliorzone project		Scheid: 1:500/10000: Formaat: A3x2		Afdeling: KABEL	
						Fase: DO (DETAIL, ONTWERP)		Akkoord:	
						Status: DEFINITIEF		Datum:	
H				Datum		Noem			
G				Gez. 15.10.2020		AS		50kV – KABELVERBINDING GVL – NRD	
F				Gez. 15.10.2020		AS		RECONSTRUCTIE 50kV KABELTRACÉ	
E				Gez.				TRACÉTEKENING	
D									
C									
B									
A	UPDATE	28.03.22	AE			RLJ – 1058 – 01		Sk 1.	



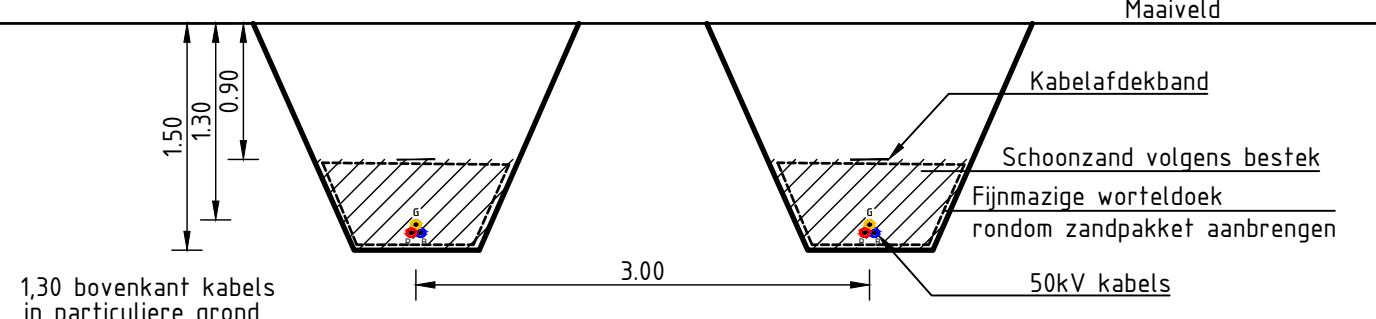
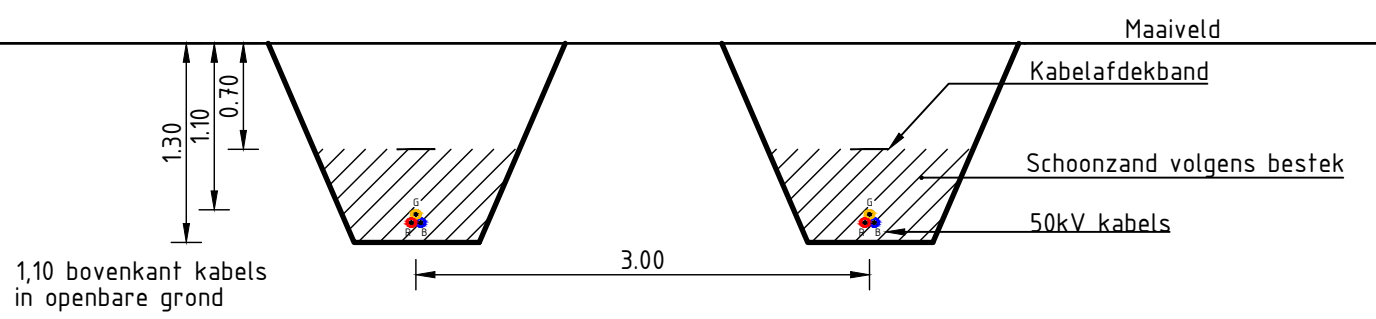
Legenda	
Bestaande	
	Kadastrale grens
	Datatransport
	Duct
	Kabelbed
	Koperkabel telecom
	Elektra buiten bedrijf
	Hoogspanning 50 kV
	Landelijk hoogspanningsnet
	Mantelbus HS
	Laagspanning
	Openbare verlichting
	Gas lage druk
	Hoofdleiding gas LD 100 mBar
	Mantelbus gas lage druk
	Mantelbus gas
	Water
	Drukriolerling
	Overig
	Overig
Nieuw	
	Hoogspanning 50 kV
	Hoogspanning 50 kV te amoveren
	Mantelbus HS
Verstelen	
	Datatransport
	Gas
	Water

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld
Pijlmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld



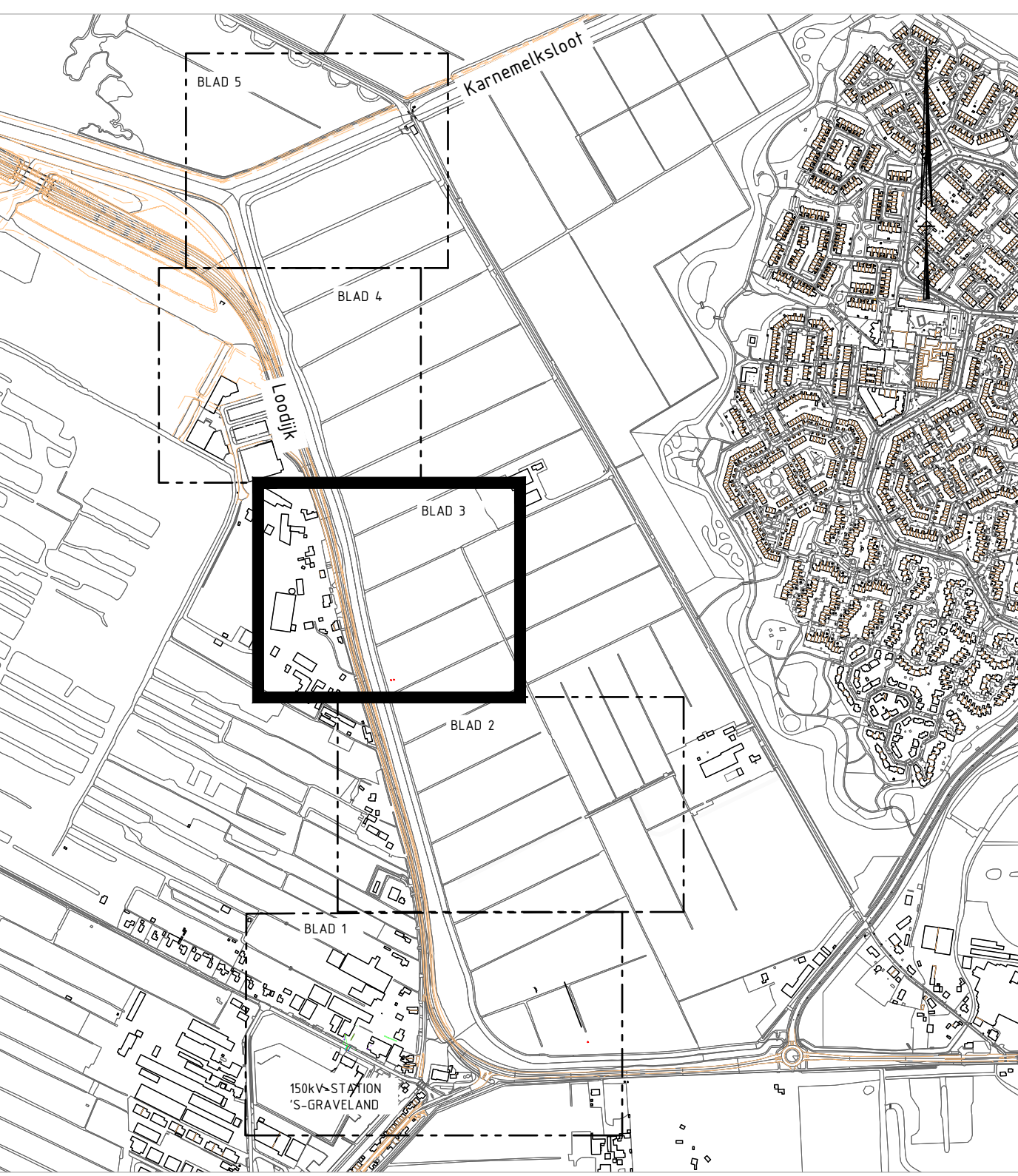
PRINCIPE SLOOTKRUISSING

SCHAAL 1:100



PRINCIPE DOORSNEDE

SCHAAL 1:50



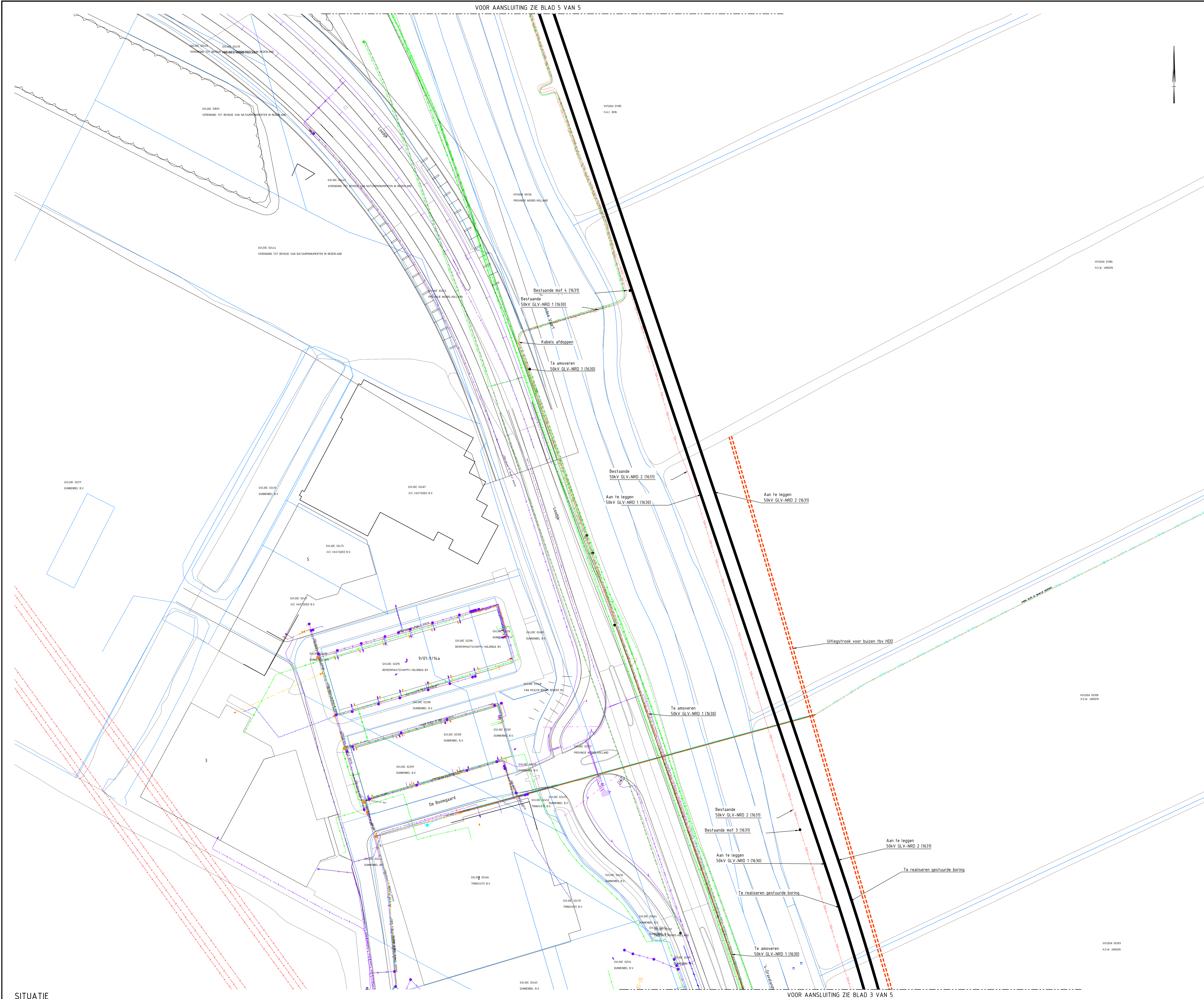
OVERZICHT

SCHAAL 1:10000

SITUATIE

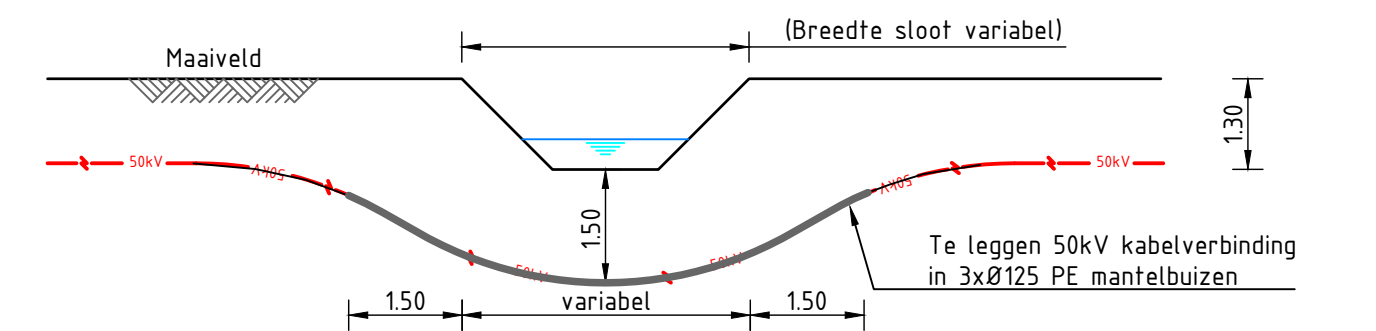
SCHAAL 1:500

Opdrachtgever:				Aanvraag project		School: 1500/10000 Formaat: A0		Afdeling:	
						Fase: DO (DITAT (NTB)00)		Aankoop:	
						Status: DEFINITIEF		Datum:	
H				Datum	Naam	50kW-KABELVERBINDING GVL-NRD			
F				Get. 15.10.2020	AE	RECONSTRUCTIE 50kW KABELTRACÉ			
F				Get. 15.10.2020	HS	TRACÉTEKENING			
E					Get.	RLI-1058-01			
D									
C									
B									
A									
Bijz.									
Wijziging									
Datum									
Gef.									
Dag.									
Tij.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									
Afd.									



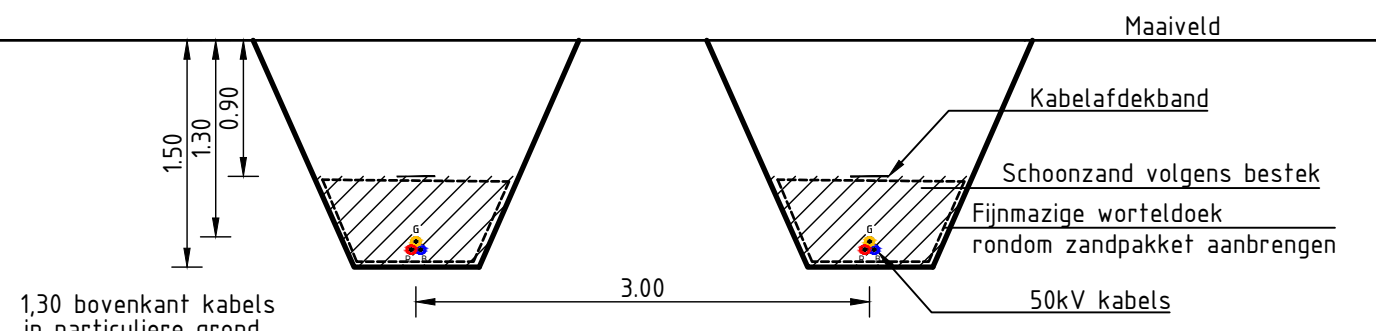
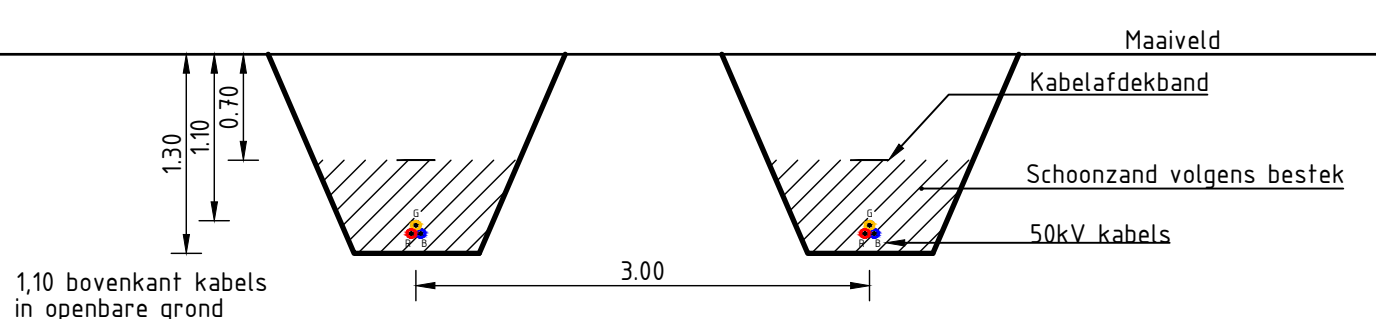
Legenda	
Bestaand	
	Kadastrale grens
	Datatransport
	Duct
	Kabelbed
	Kopperkabel telecom
	Hoogspanning 50 kV
	Landelijk hoogspanningsnet
	Laagspanning
	Openbare verlichting
	Middenspanning 10 kV
	Gas hoge druk
	Hoofdleiding gas HD 8 Bar
	Mantelbus gas hoge druk
	Gas lage druk
	Hoofdleiding gas LD 100 mBar
	Water
	Risiering vrijverval
Nieuw	
	Hoogspanning 50 kV
	Hoogspanning 50 kV te amoveren
	Mantelbus HS
Verzelen	
	Datatransport
	Gas
	Water

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Materiaalmaat in mm, tenzij anders vermeld
Pijlmaat in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld



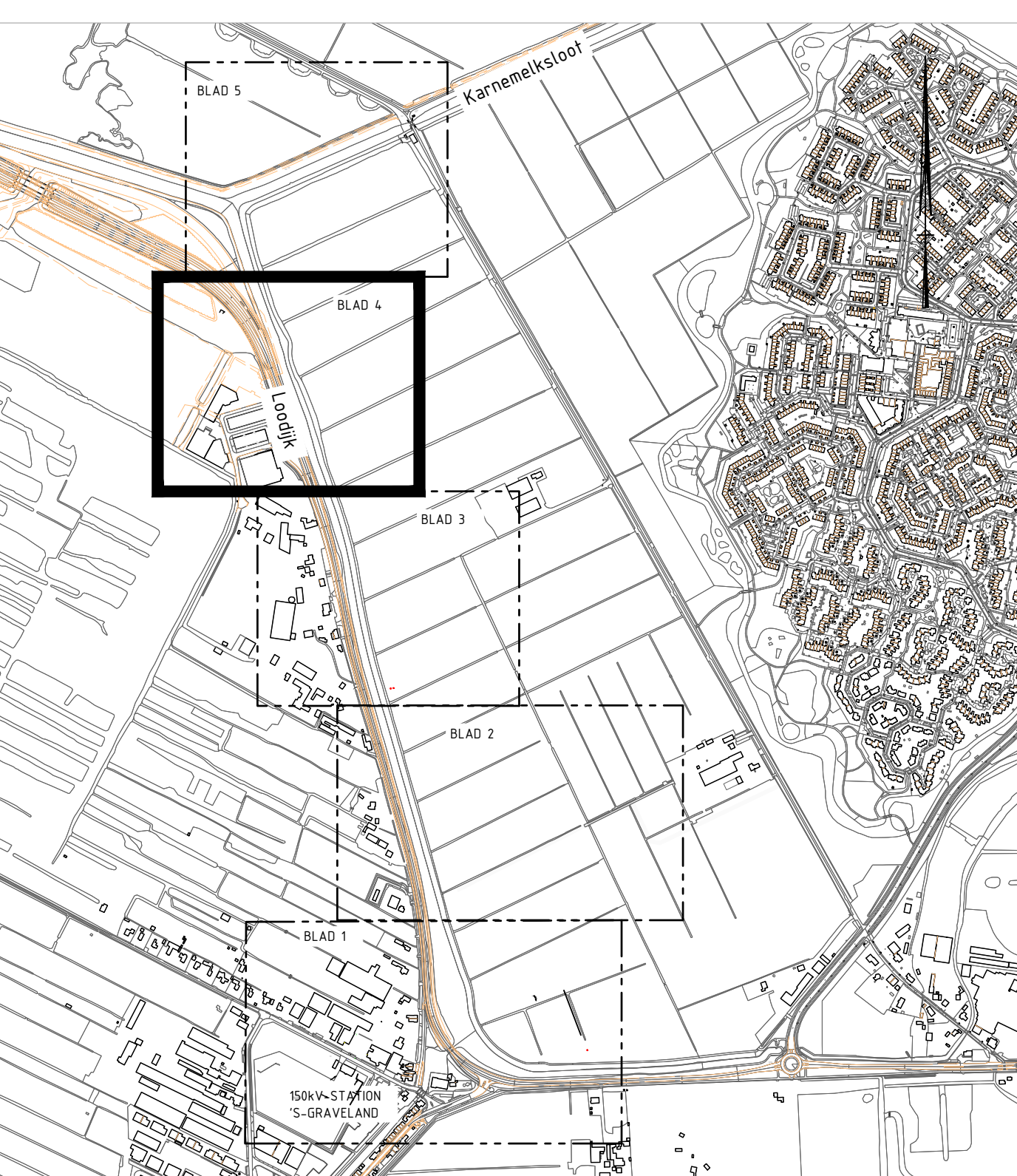
PRINCIPE SLOOTKRUISING

SCHAAL 1: 100



PRINCIPE DOORSNEDE

SCHAAL 1: 50



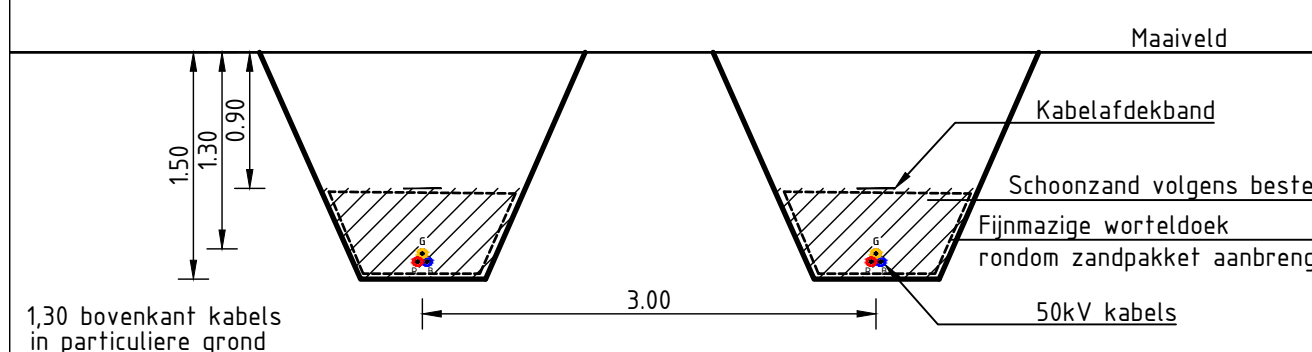
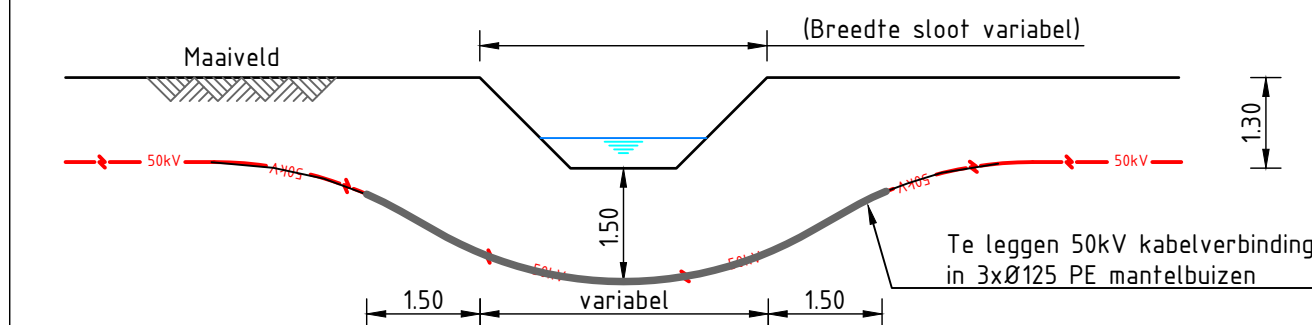
OVERZICHT

SCHAAL 1: 10000

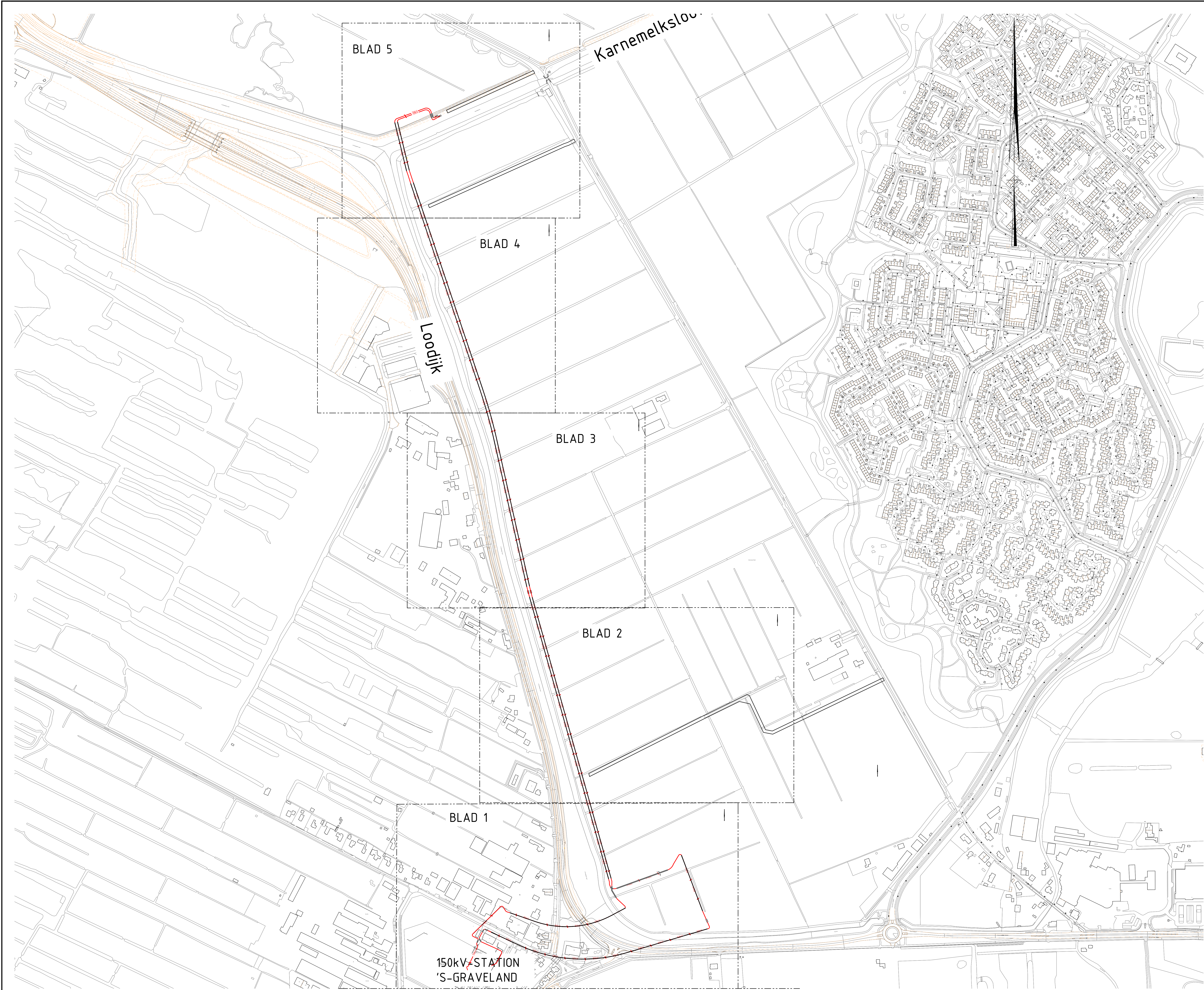
SITUATIE

SCHAAL 1: 500

Opdrachtgever:		Anerkennende project:		Schakel: 1-500/1000/Format: A0		Afdeling: KABEL	
Fase: DO (DETAILED ONTWERP)		Status: DEFINITIEF		Akkoord:		Datum:	
H		Datum	15.10.2020	AE		50kV-KABELVERBINDING GVL-NRD RECONSTRUCTIE 50kV KABELTRACÉ TRACÉTEKENING	
G		Geo.	15.10.2020	HS			
F		Geo.					
D							
C							
B						REDDYN RL-1058-01	
A	UPDATE	28.03.22	AE				
Bew.	Wijziging	Datum	Geo.	Omgev.	Verz.	Vers. door:	



Opdrachtgever:		Aankomende projecten		Schaap: 1500/10000Format: A0		Meting: KABEL	
				Fase: 02 (DETAIL ONTWERP)		Meting:	
				Status: OPENTW		Datum:	
H		Datum	Naam				
G		Gez. 15.10.2020	AE	SOVK – KABELVERBINDING GVL –NRD			
F		Gez. 15.10.2020	HS	RECONSTRUCTIE SOVK KABELTRACE			
E		Gez.		TRACETEKENING			
D							
C							
B							
A	UPDATE	28.03.22	AE	RLJ – 1058–01			
		RED DYN		Versie:		Metingsoort:	



SITUATIE
SCHAAL 1 : 500

Opdrachtgever:			Aankomende project		Schaal: 1:2500	Formaat: A0	Afdeling: KABEL
					Fase: DO (DETAIL ONTWERP)	Akteerd:	
					Status: DEFINITIEF	Datum:	
H			Datum	Naam	50kV-KABELVERBINDING GVL-NRD RECONSTRUCTIE 50kV KABELTRACÉ OVERZICHTSTEKENING		
G			Get.	15.10.2020			
F			Get.	15.10.2020			
E			Get.				
D			Get.				
C					REDDYN RLI-1058-01		
B							
A							
UPDATE		28.03.22	AK				Blad 1
Wijziging		Datum	Get.	Vers:			

**Bijlage 2: Situatietekening en boorstaten VO Stantec
(kenmerk: M20B0147, d.d.: 24 juli 2020)**

Verkennd bodem- en waterbodemonderzoek Loodijk te 's-Graveland

Situatietekening



Legenda

- Peilbuis tot 2,2 m-mv
- Boring tot 1,75 m-mv
- Slibsteken van 0,3-0,8 m-waterspiegel
- Slibsteken van 0,35-0,85 m-waterspiegel
- Slibsteken van 0,75-1,25 m-waterspiegel
- Slibsteken van 0,8-1,3 m-waterspiegel



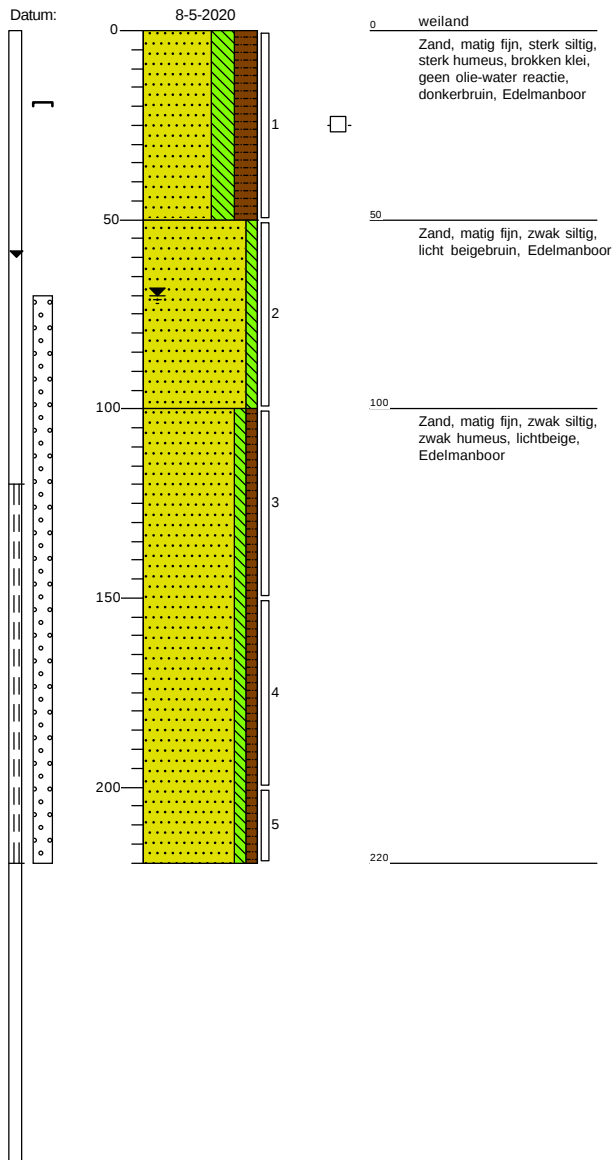
Opdrachtgever: Qirion B.V.

Datum: 25-6-2020
Schaal: 1:5.000
Status: Definitief

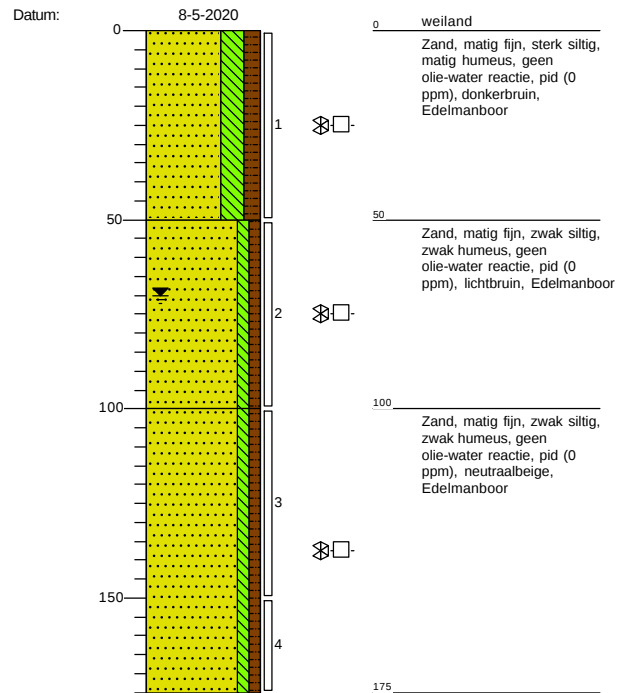
Projectnummer: M20B0147
Formaat: A3 portrait
Tekenaar:



Boring: B01



Boring: B02



getekend volgens NEN 5104

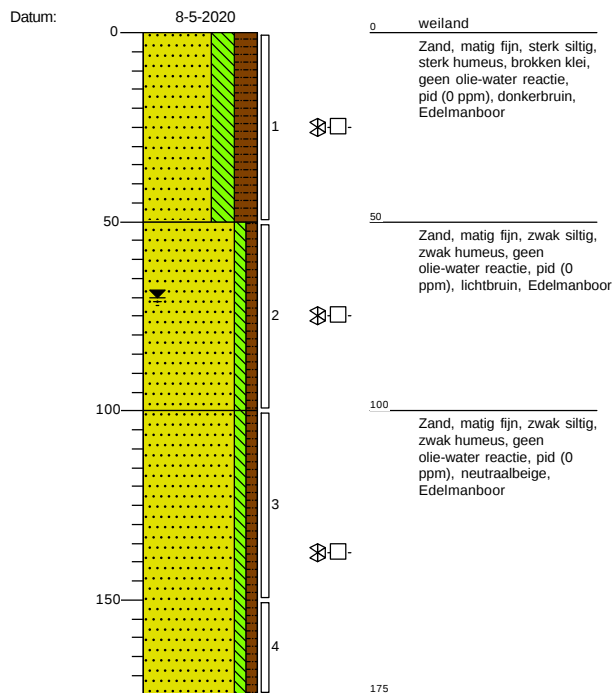
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

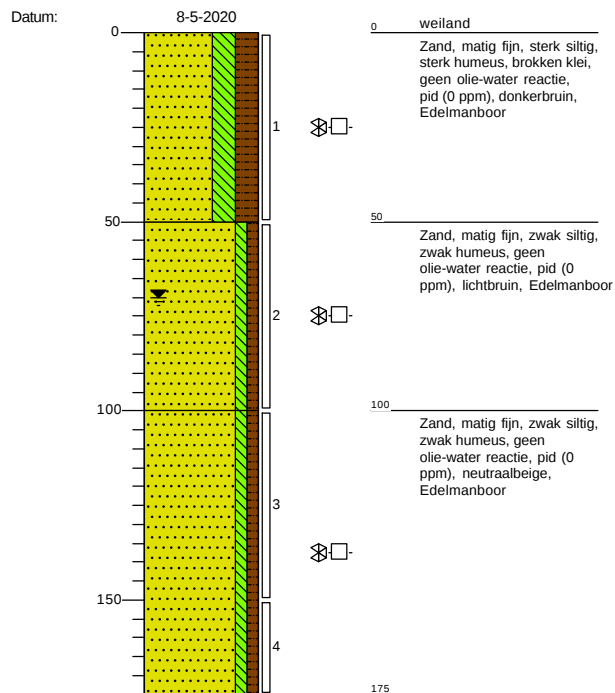
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B03



Boring: B04



getekend volgens NEN 5104

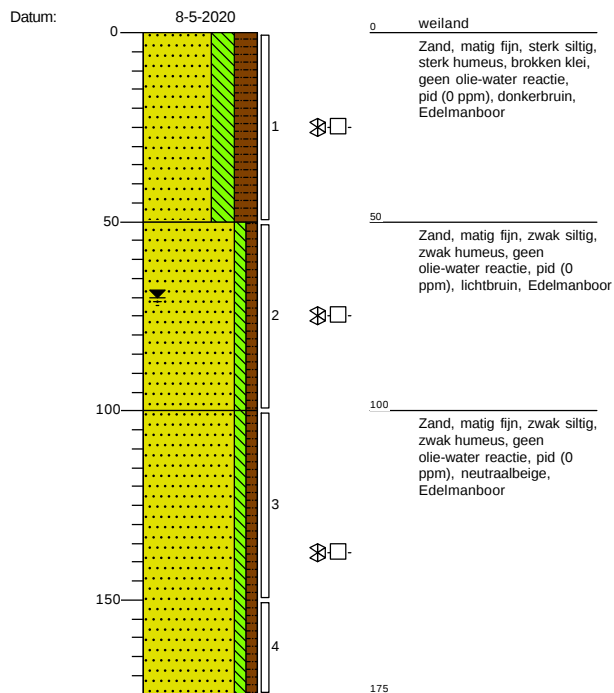
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

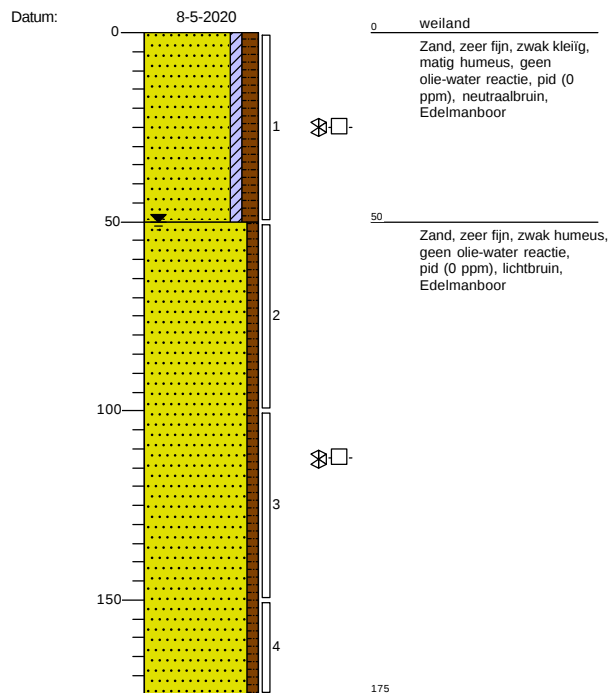
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B05



Boring: B06



getekend volgens NEN 5104

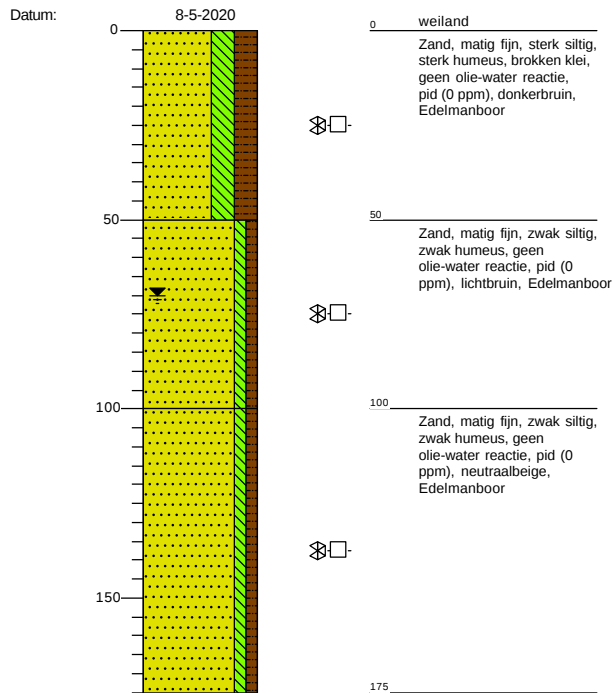
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

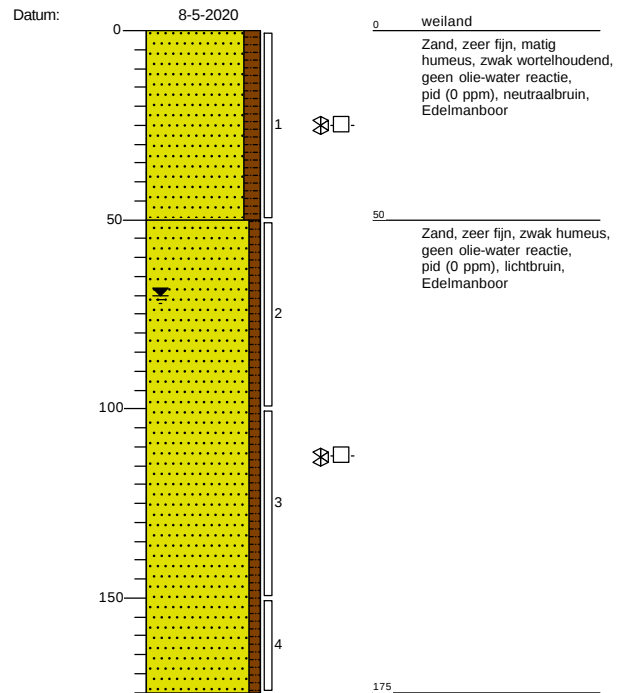
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B07



Boring: B07_N



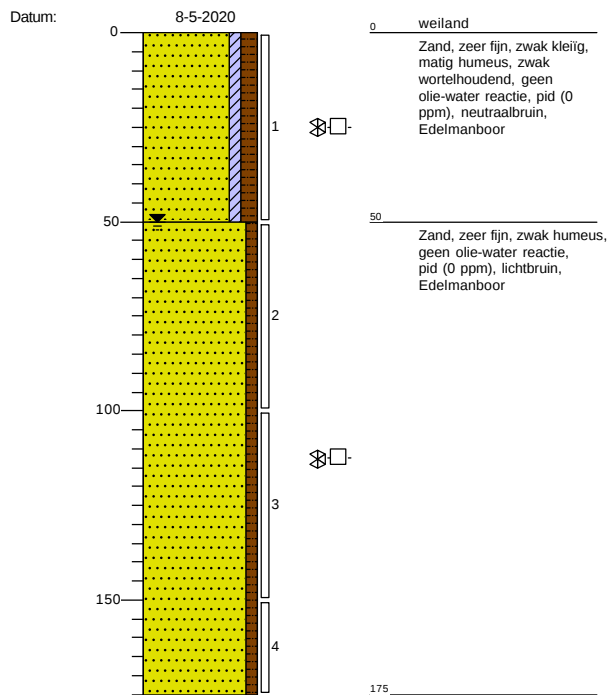
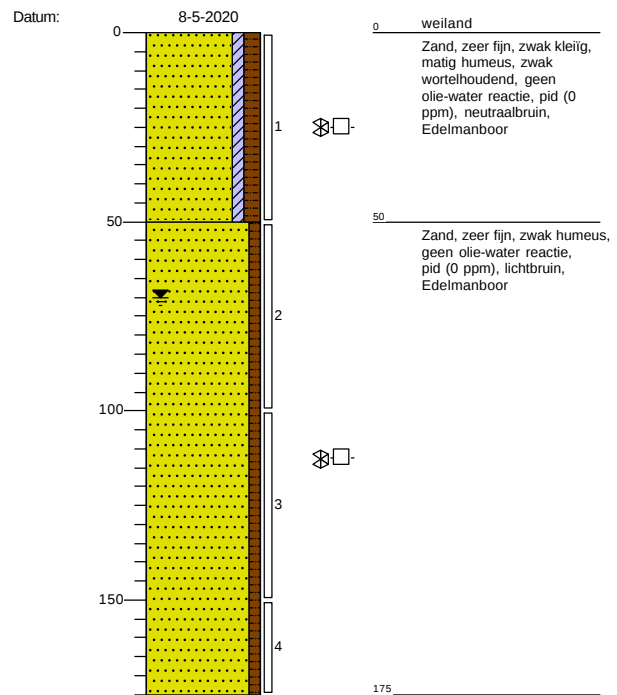
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

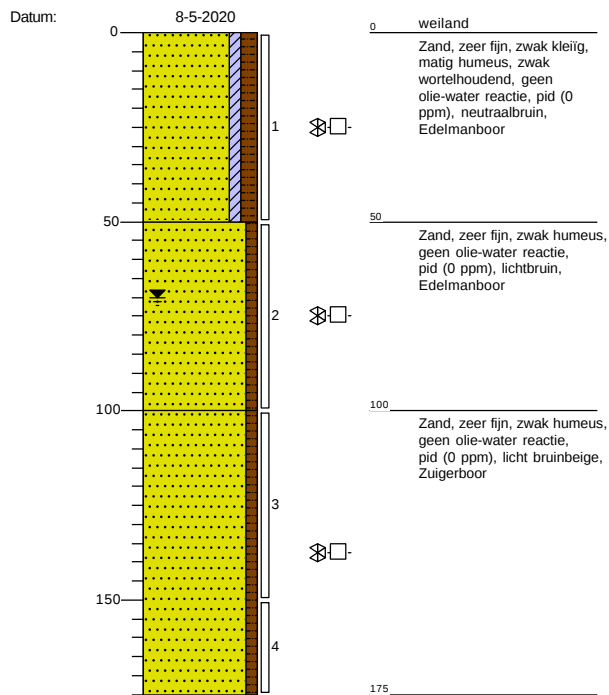
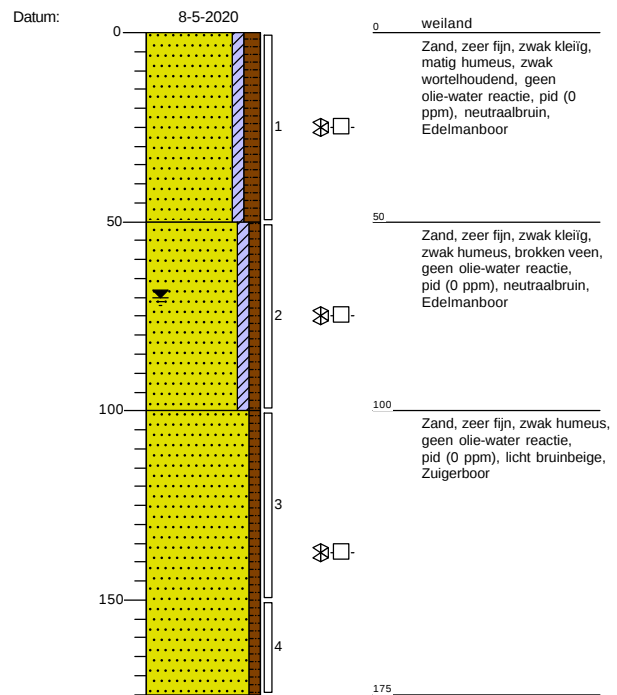
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B08**Boring: B09**

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk 's-Graveland**

Boring: B10**Boring: B11**

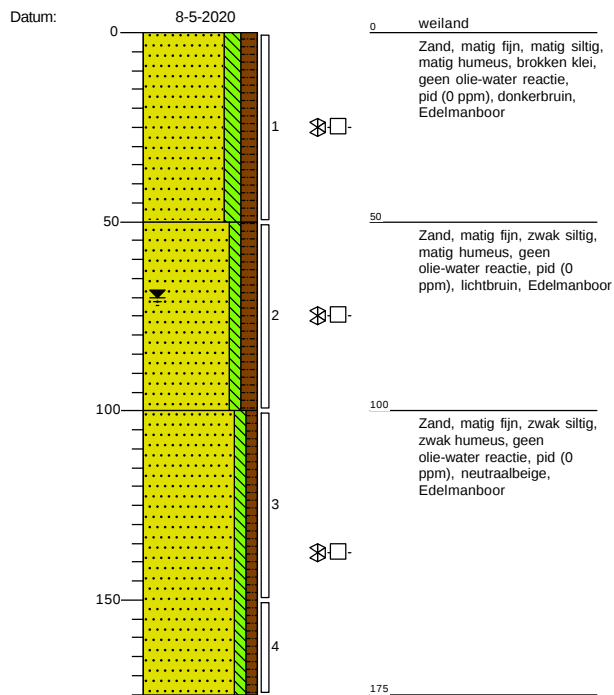
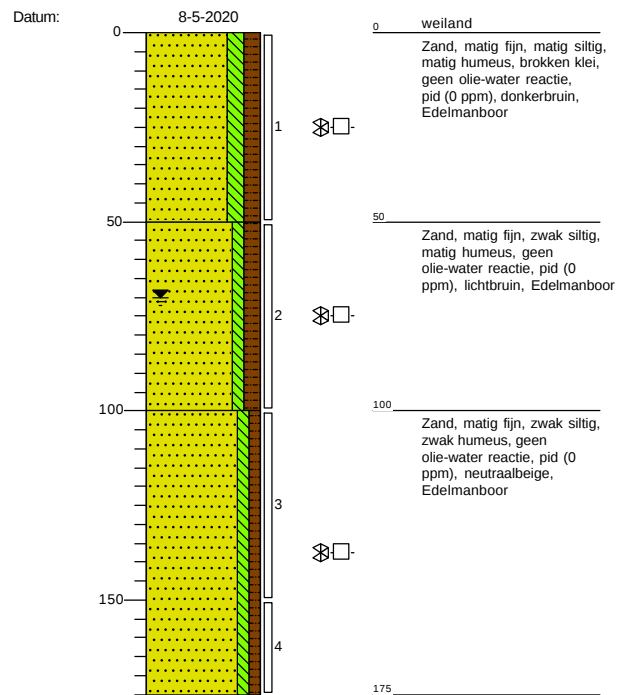
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

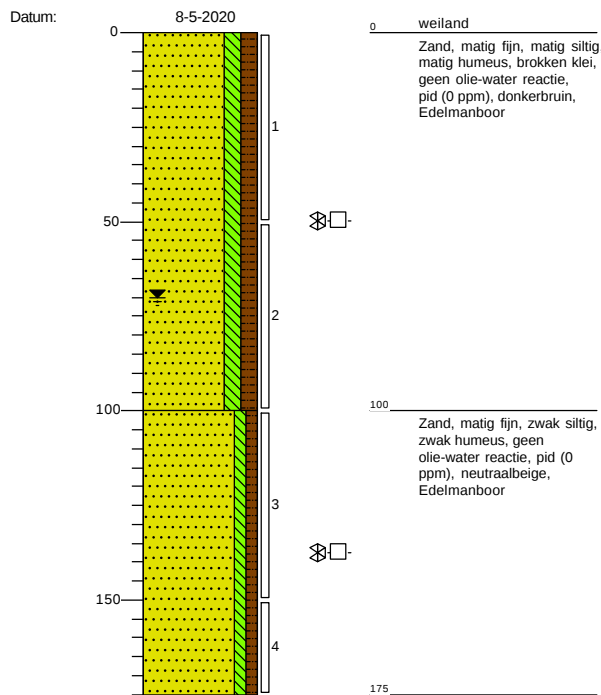
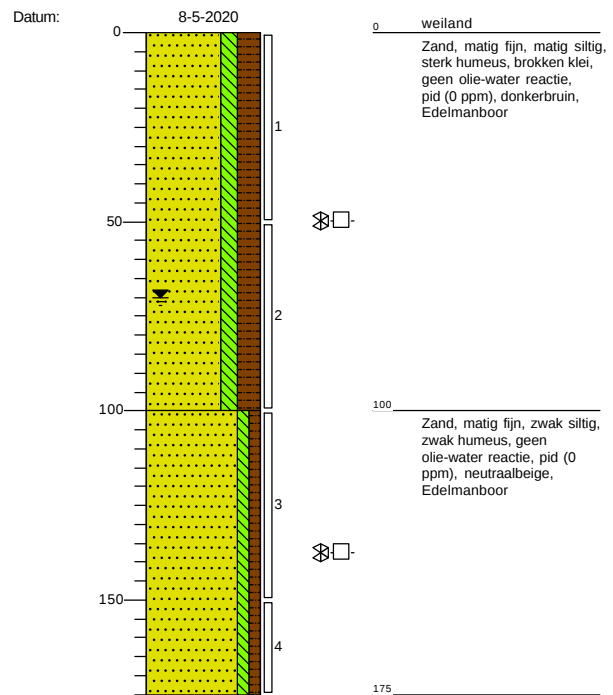
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B12**Boring: B13**

getekend volgens NEN 5104

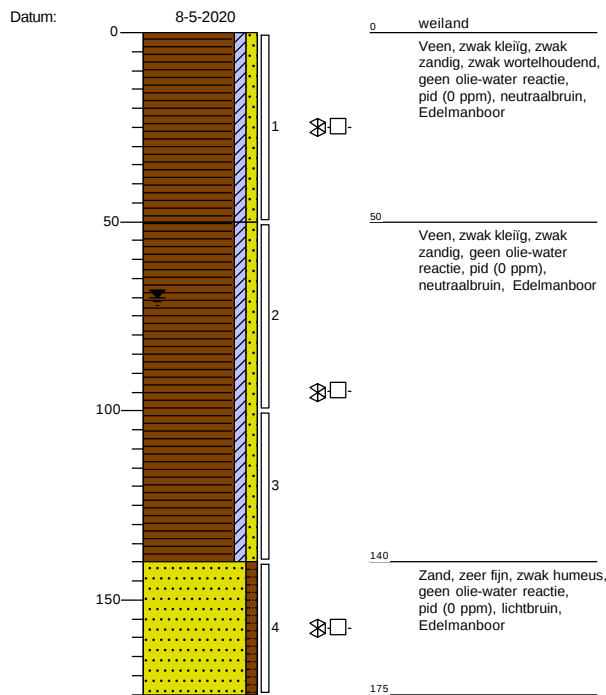
Projectcode: M20B0147**Opdrachtgever:** Qirion BV**Projectnaam:** Loodijk 's-Graveland

Boring: B14**Boring: B15**

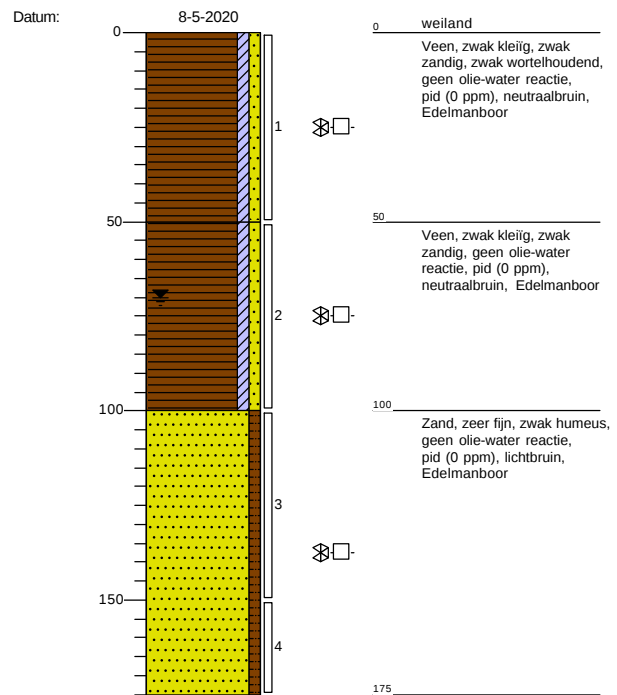
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk 's-Graveland**

Boring: B16



Boring: B17



getekend volgens NEN 5104

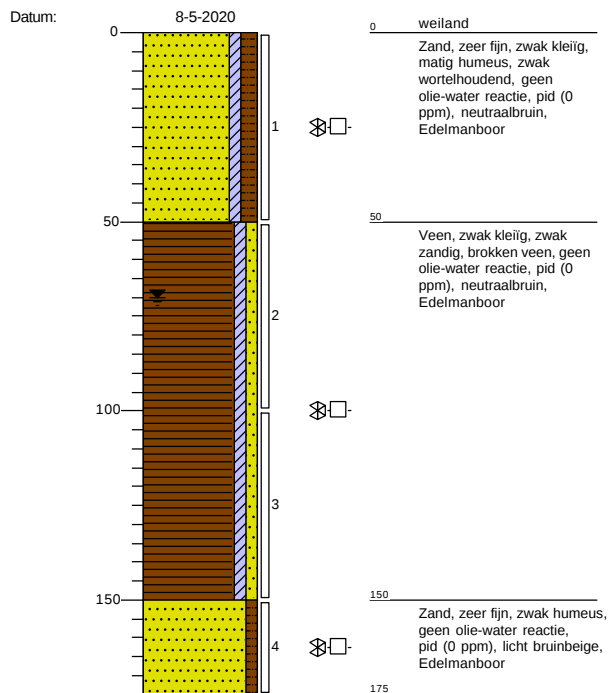
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

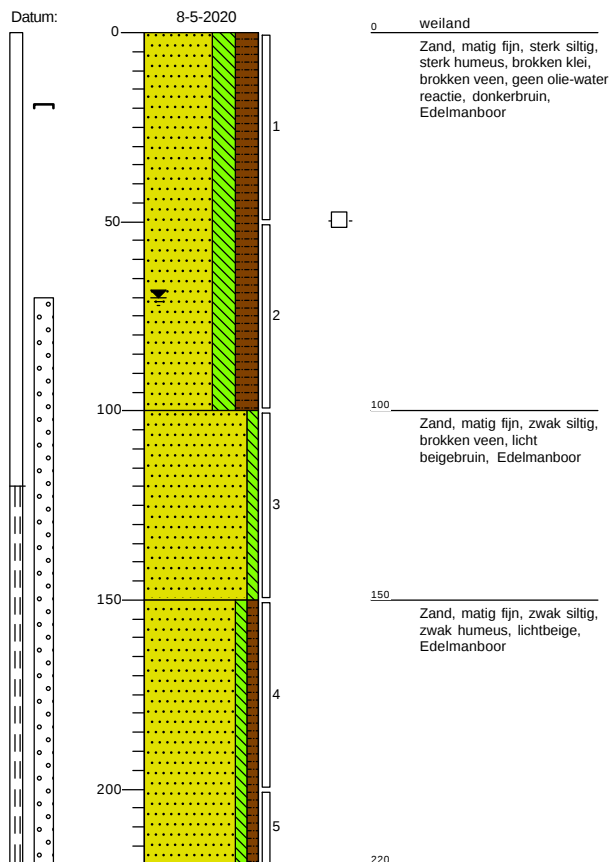
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B18



Boring: B19



getekend volgens NEN 5104

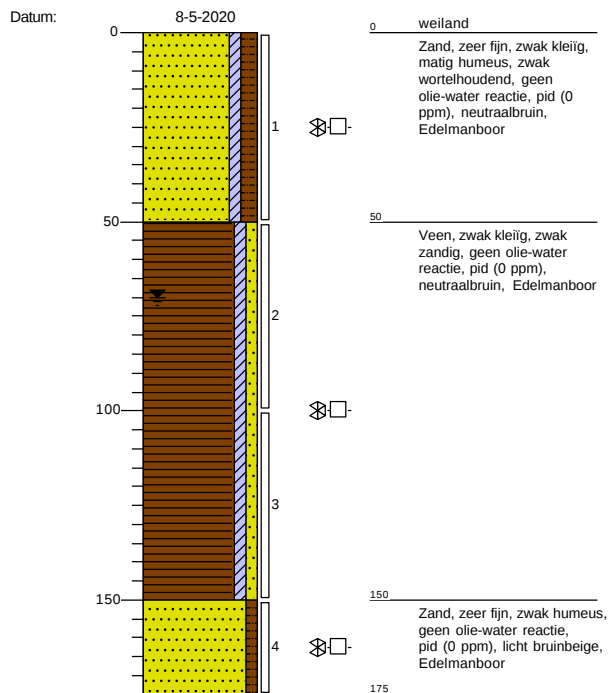
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

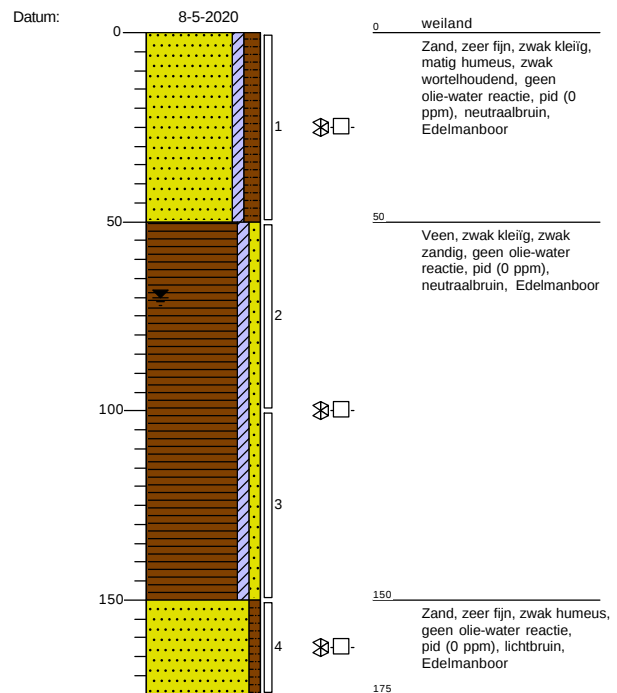
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B20



Boring: B21



getekend volgens NEN 5104

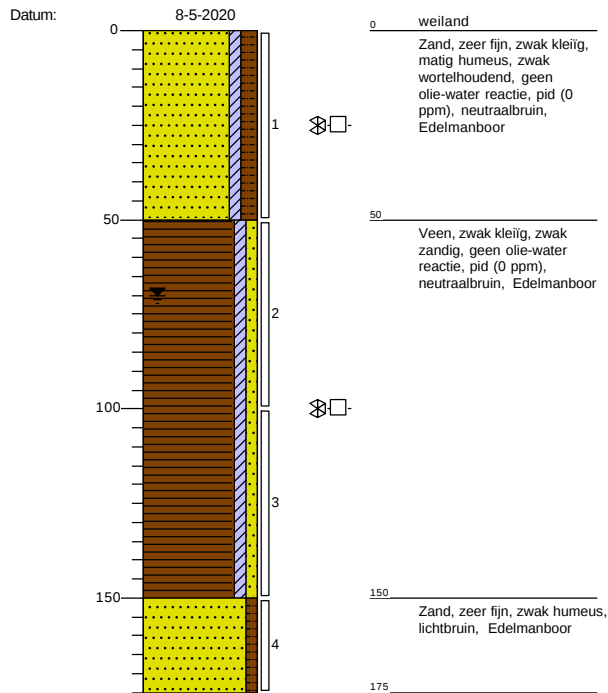
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

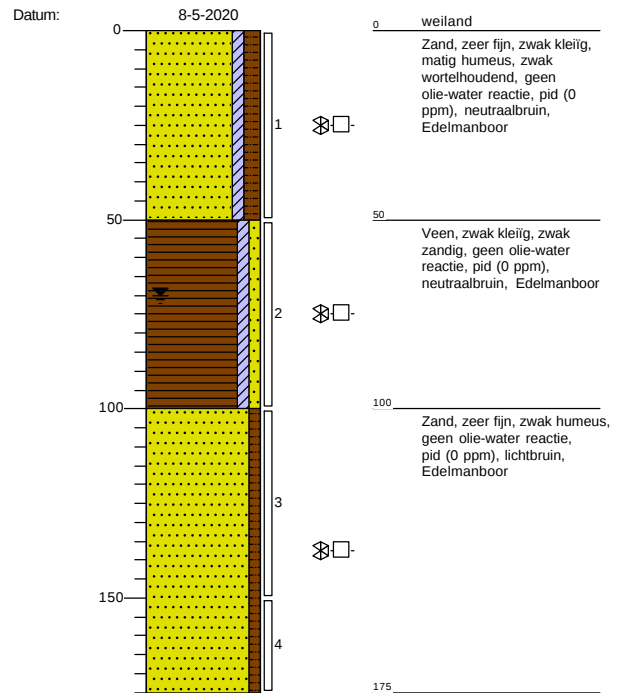
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B22



Boring: B23



getekend volgens NEN 5104

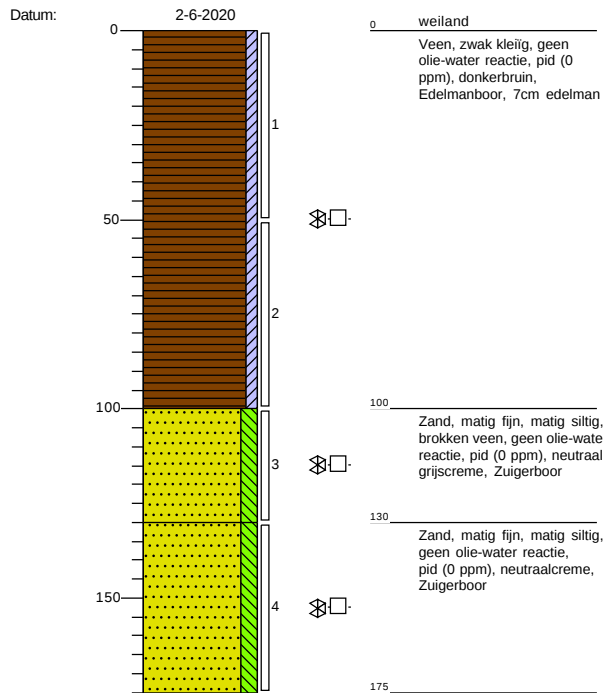
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

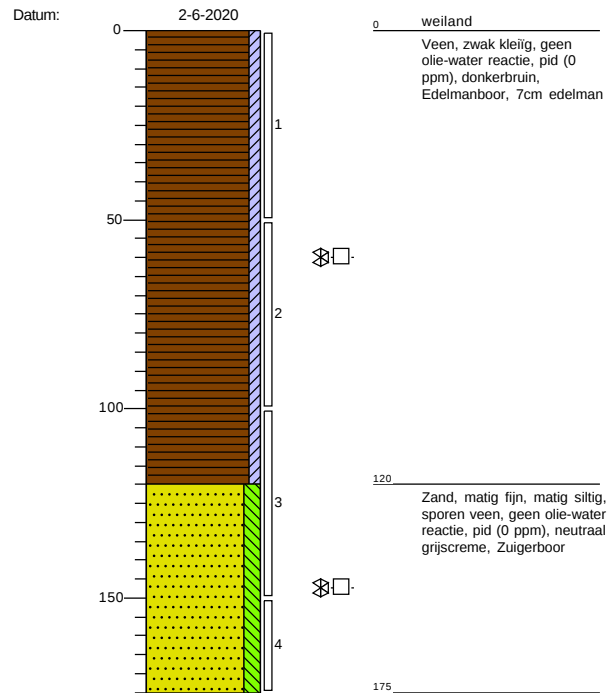
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B24



Boring: B25



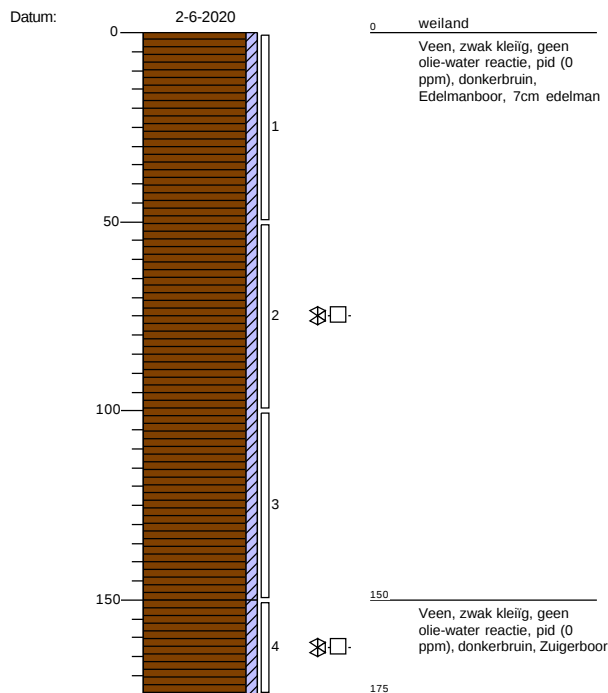
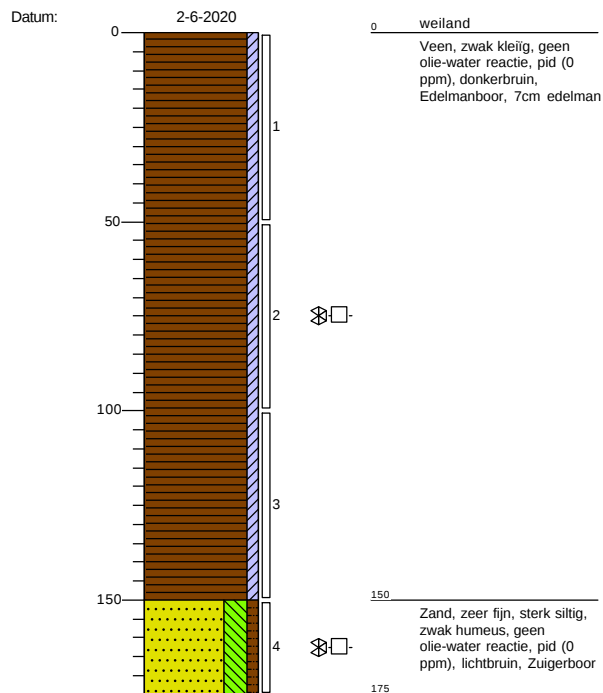
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

Projectnaam: Loodijk 's-Graveland

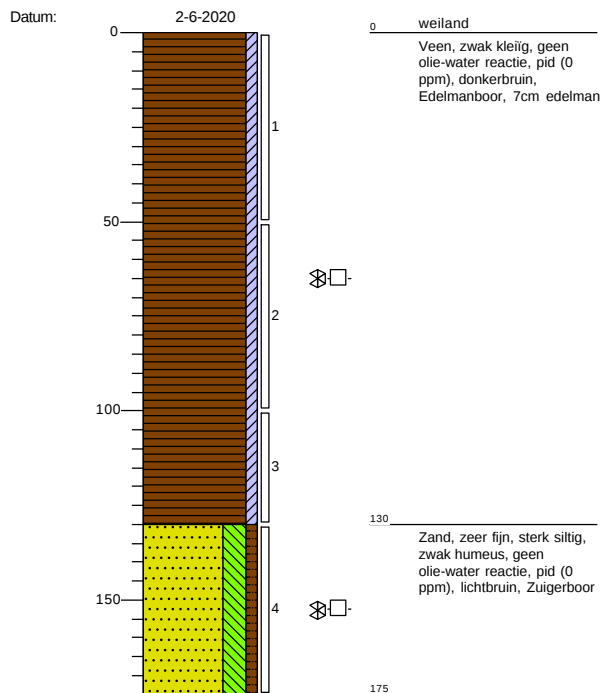


Boring: B26**Boring: B27**

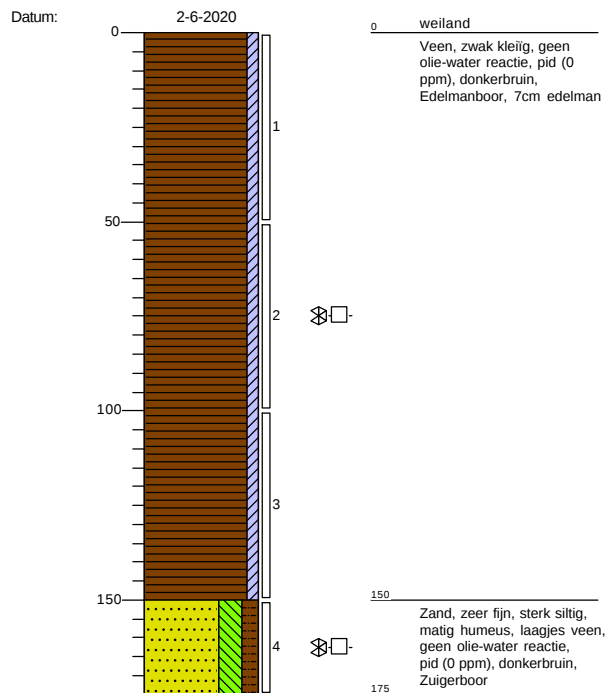
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147**Opdrachtgever:** Qirion BV**Projectnaam:** Loodijk 's-Graveland

Boring: B28



Boring: B29



getekend volgens NEN 5104

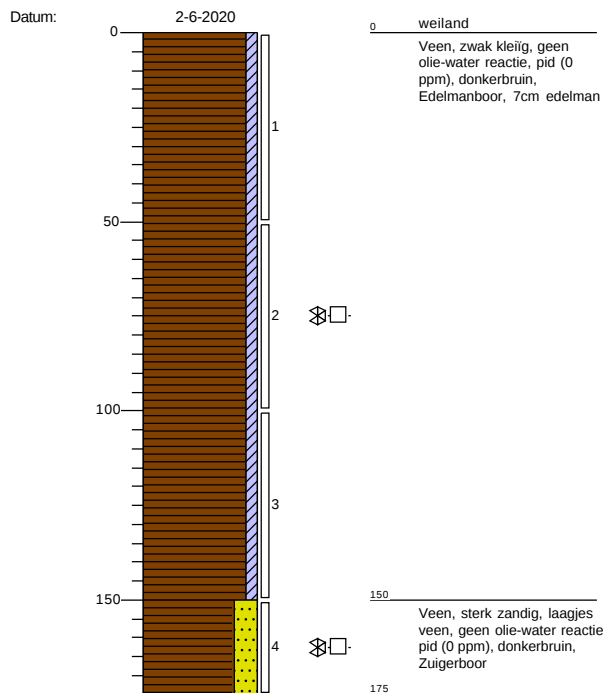
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

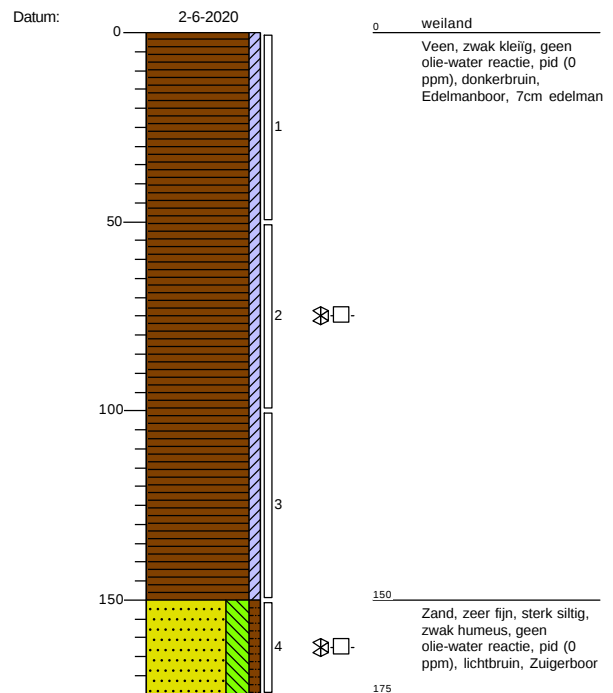
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B30



Boring: B31



getekend volgens NEN 5104

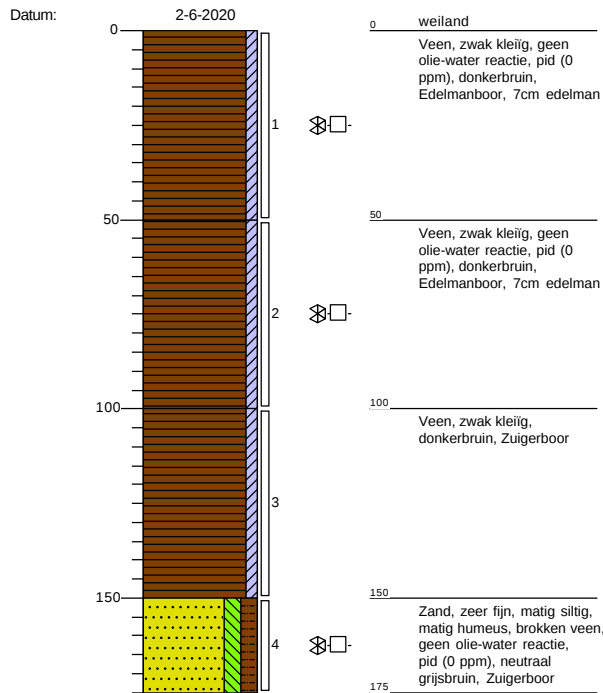
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

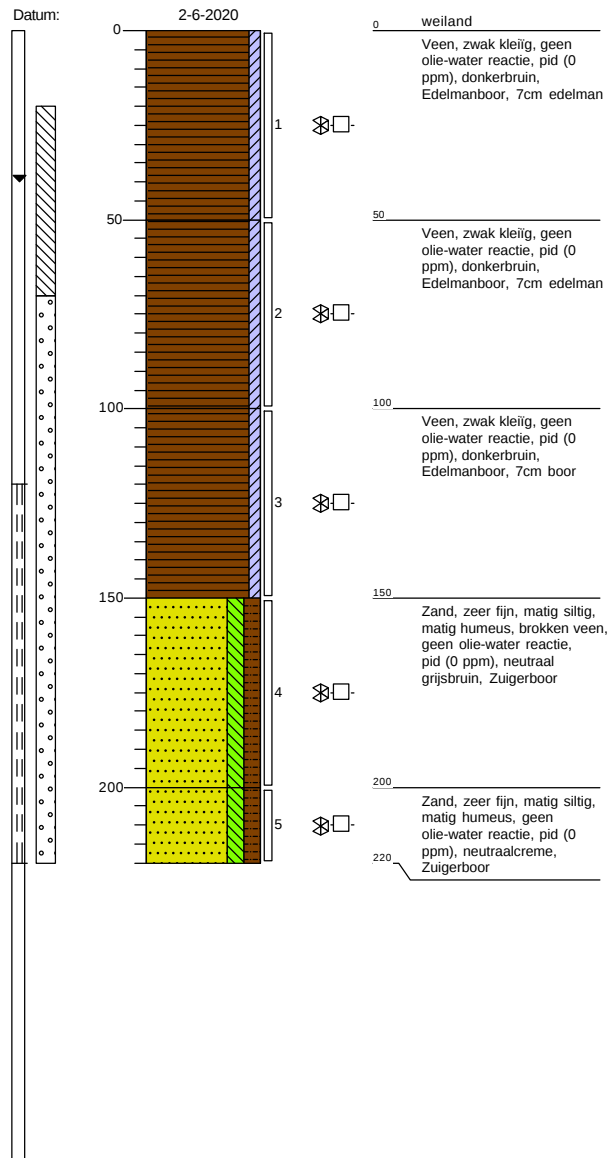
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B32



Boring: B33



getekend volgens NEN 5104

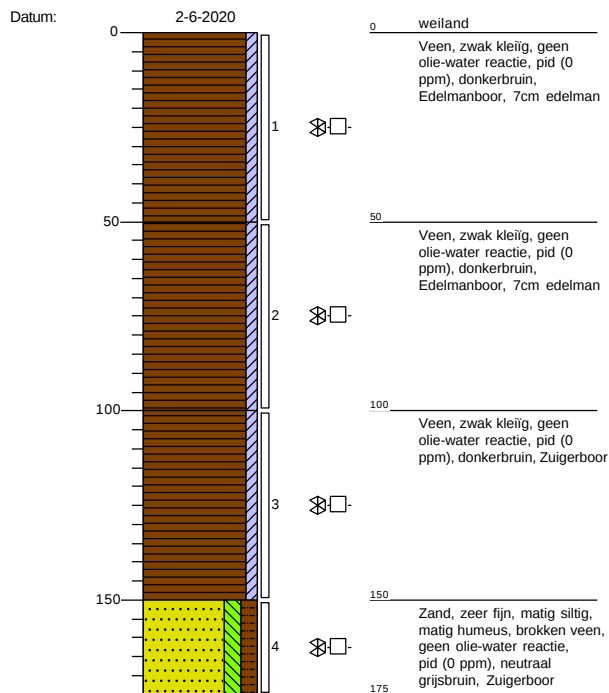
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

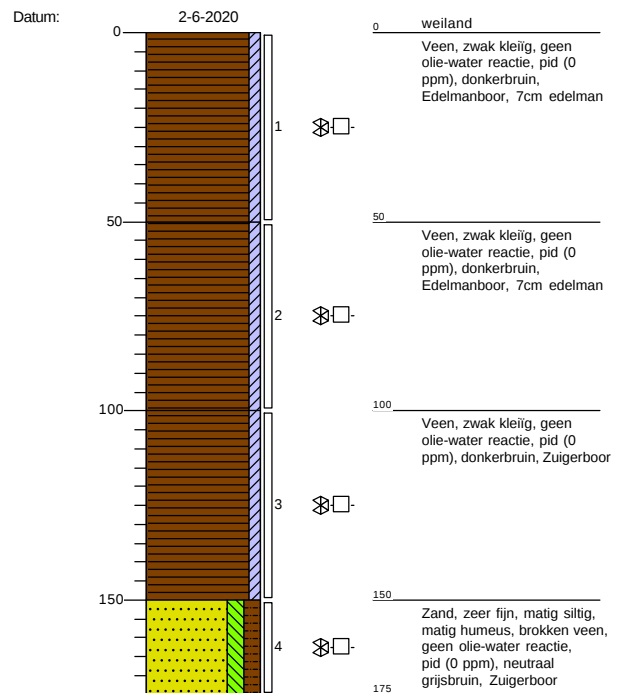
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B34



Boring: B35



getekend volgens NEN 5104

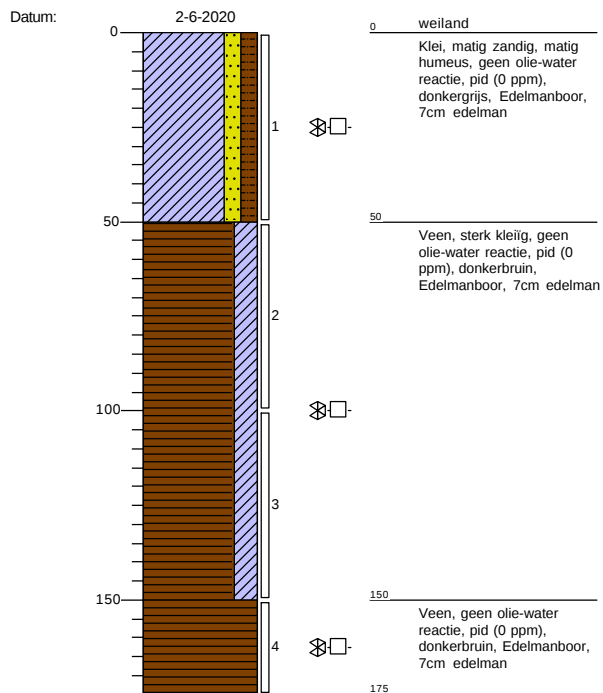
Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

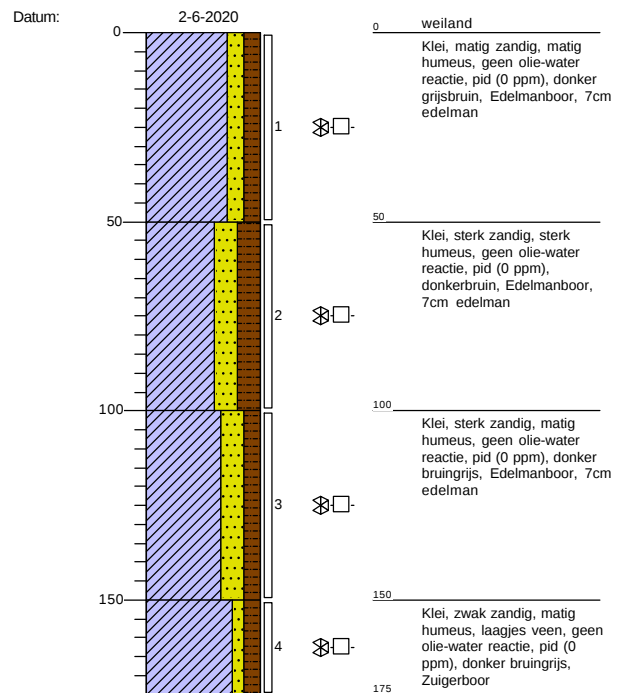
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: B36



Boring: B37



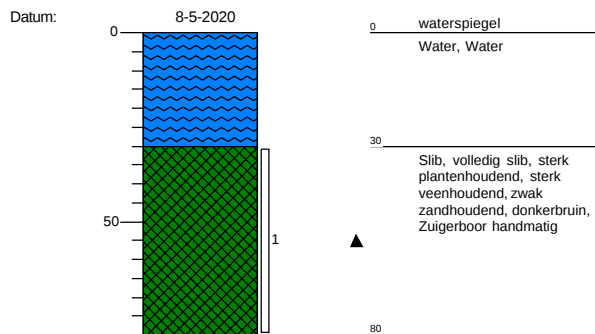
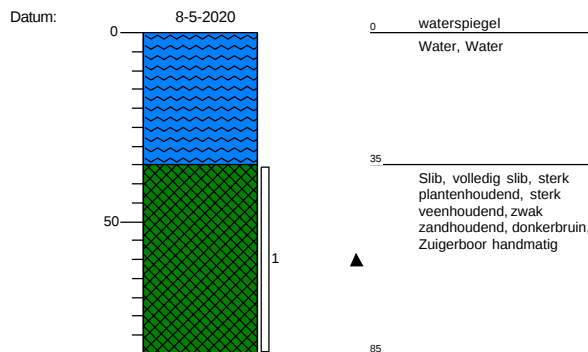
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147

Opdrachtgever: Qirion BV

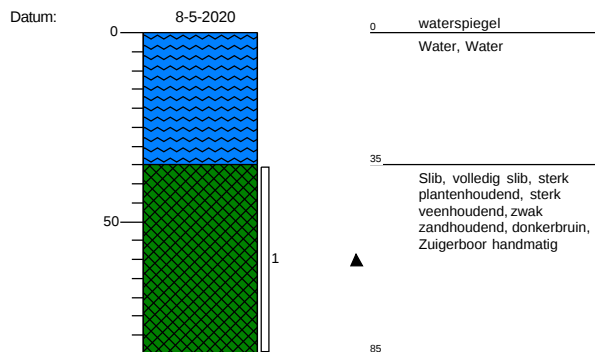
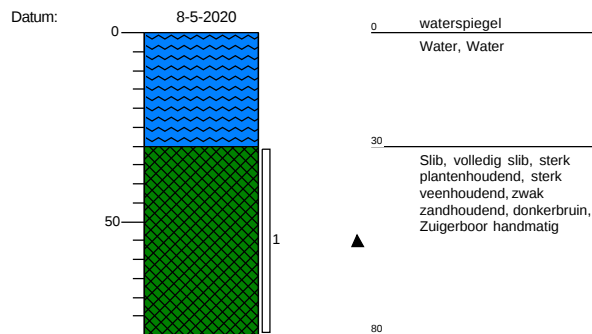
Projectnaam: Loodijk 's-Graveland



Boring: S01**Boring: S02**

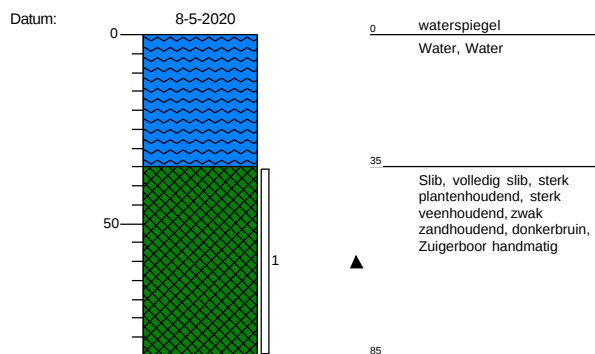
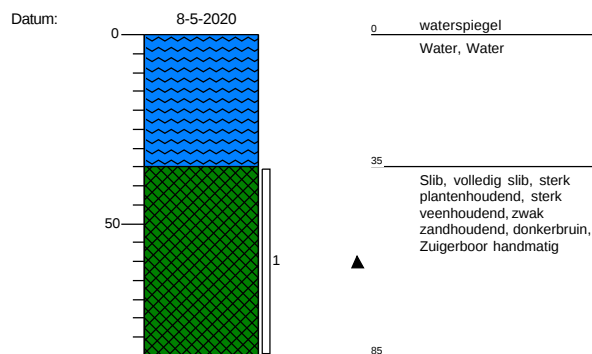
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland**

Boring: S03**Boring: S04**

getekend volgens NEN 5104

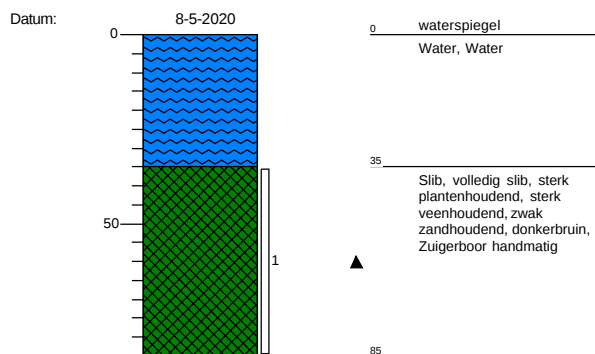
Projectcode: M20B0147-WB**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland**

Boring: S05**Boring: S06**

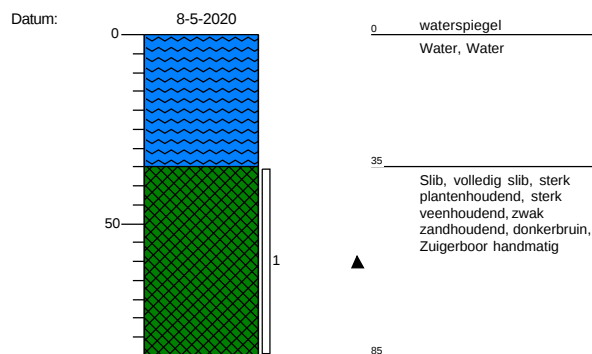
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland**

Boring: S07



Boring: S08



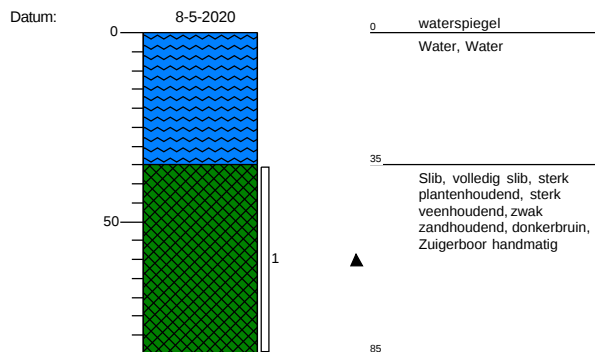
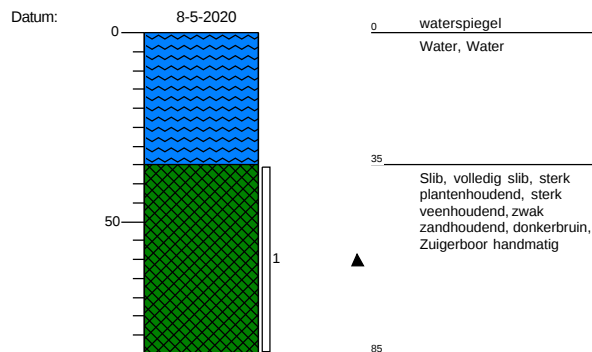
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB

Opdrachtgever: Qirion BV

Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland

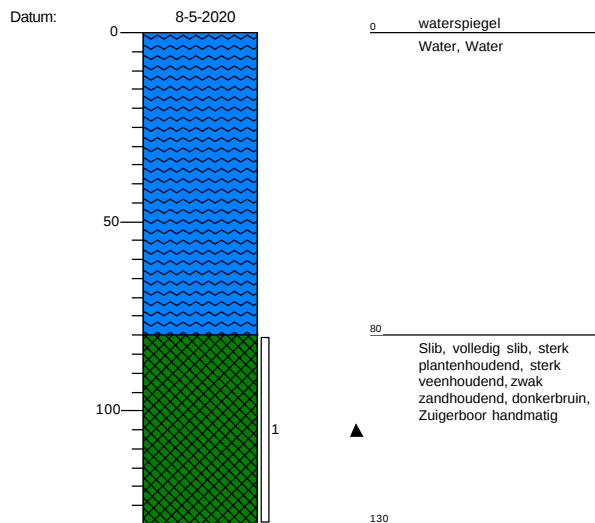


Boring: S09**Boring: S10**

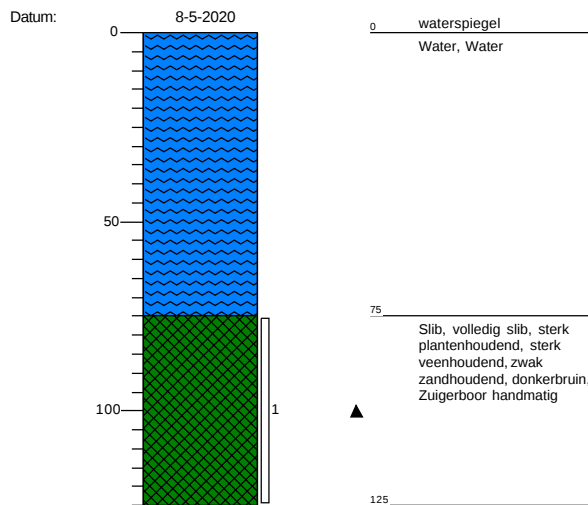
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland**

Boring: S11



Boring: S12



getekend volgens NEN 5104

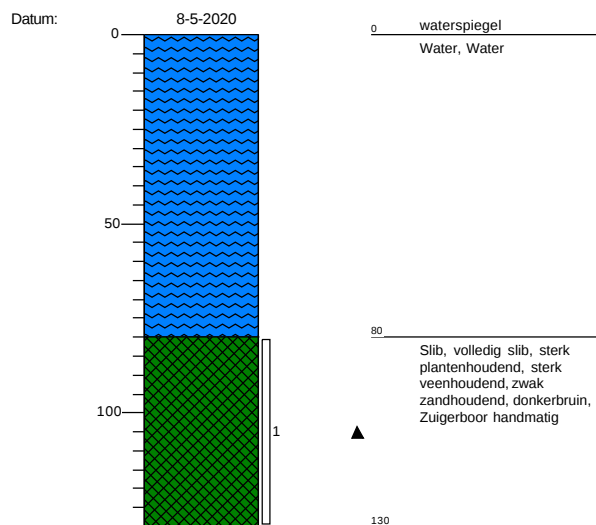
Projectcode: M20B0147-WB

Opdrachtgever: Qirion BV

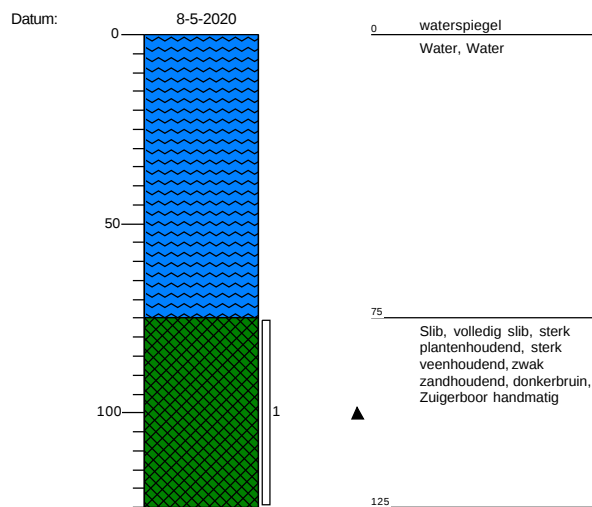
Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland



Boring: S13



Boring: S14



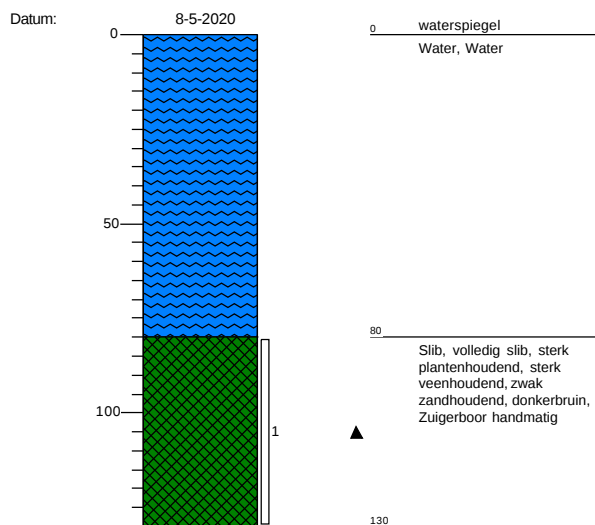
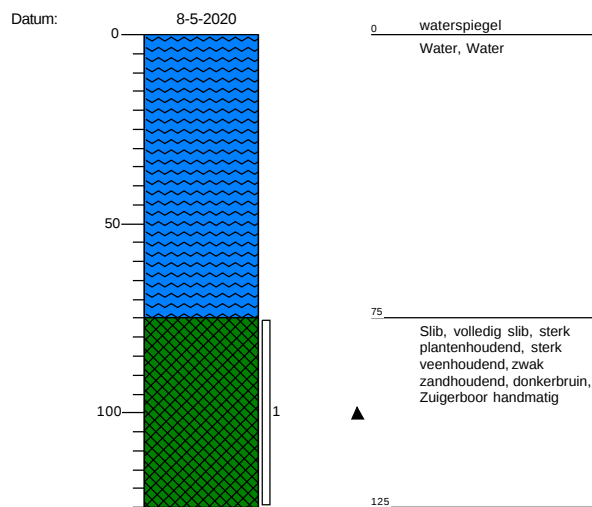
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB

Opdrachtgever: Qirion BV

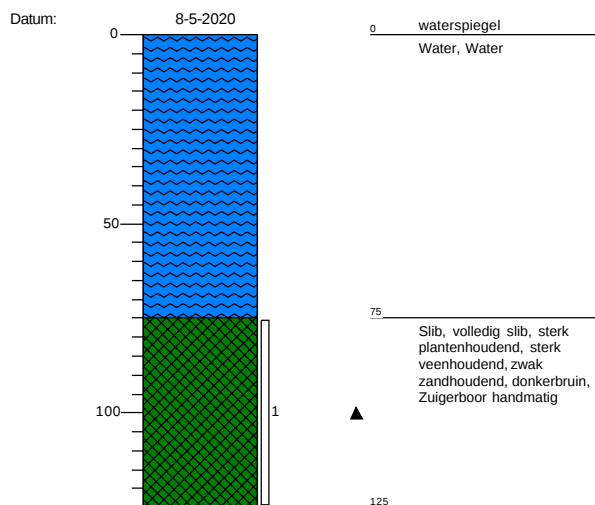
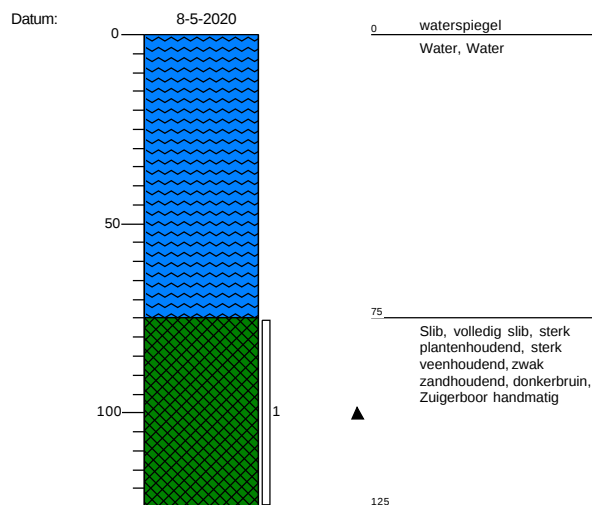
Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland



Boring: S15**Boring: S16**

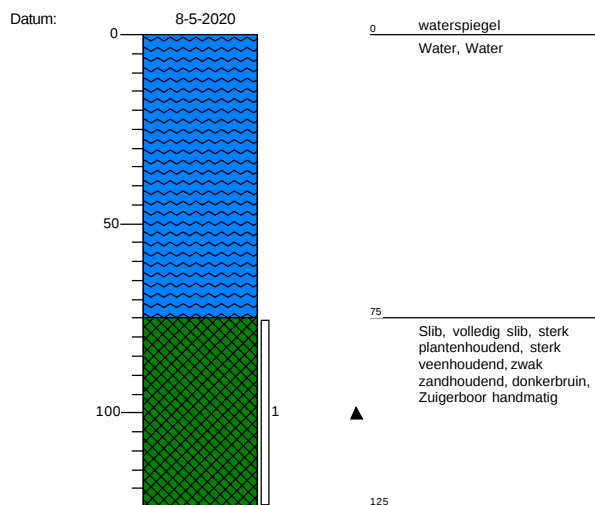
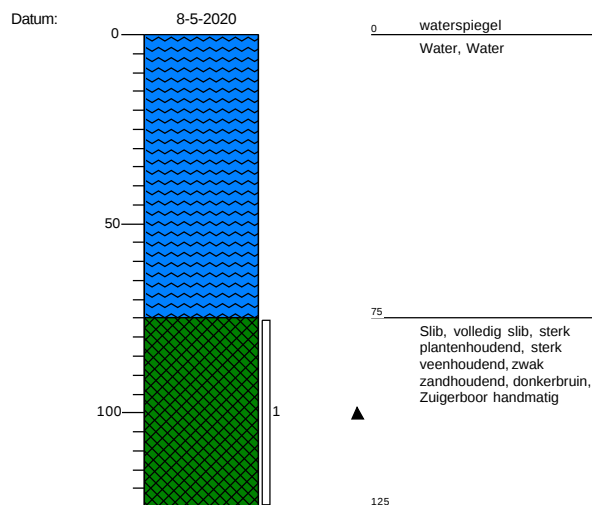
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland**

Boring: S17**Boring: S18**

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland**

Boring: S19**Boring: S20**

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0147-WB**Opdrachtgever: Qirion BV****Projectnaam: Loodijk, 's-Graveland**

**Bijlage 3: Situatietekening en boorstaten VO Stantec
(kenmerk: M20B0273)**

LEGENDA

BOORPUNTEN

Boring

Peilbuis

Proefgat

Proefsleuf

MEER INFO

Auteur:

Pim de Boer

Datum:

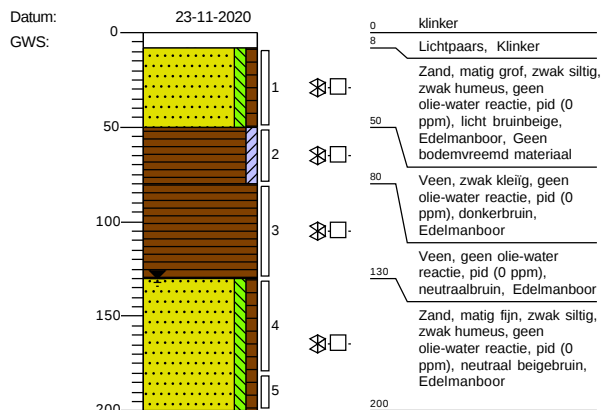
16-11-2020

Referentie:

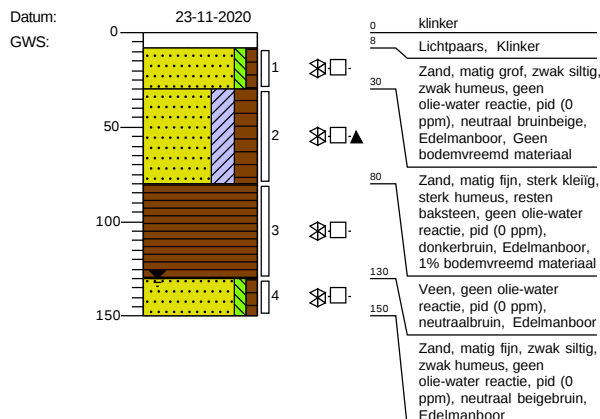
-



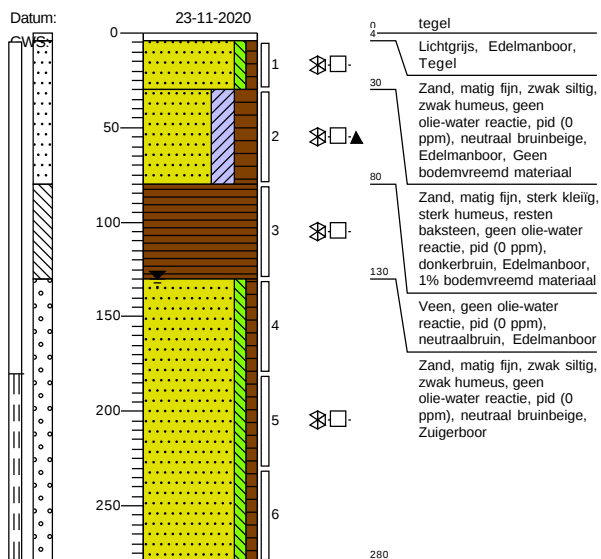
Boring: DL02-B01



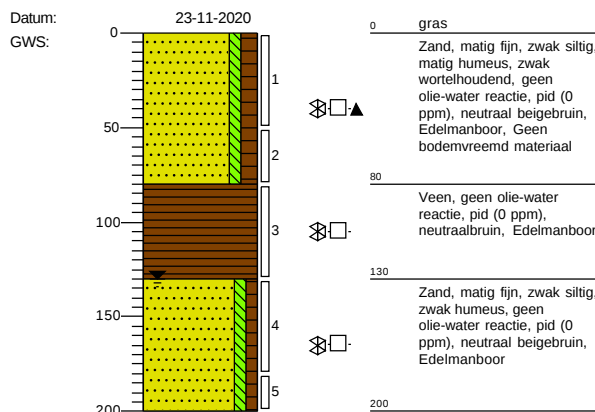
Boring: DL02-B02



Boring: DL02-B03



Boring: DL02-B04



getekend volgens NEN 5104

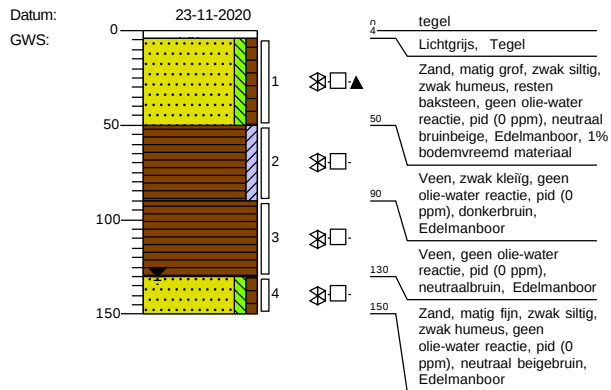
Projectcode: M20B0273

Opdrachtgever: Liander

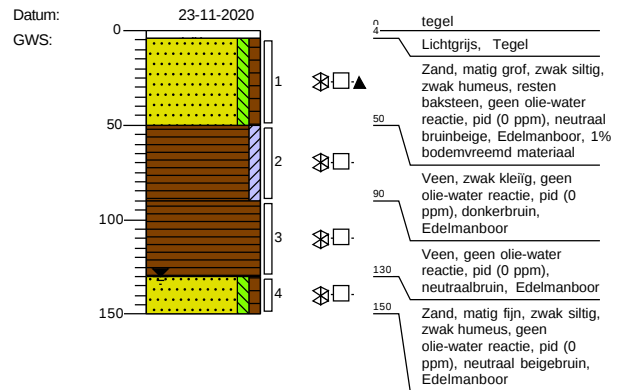
Projectnaam: Stichtse Kade 44 en 47c, 's-Graveland



Boring: DL02-B05



Boring: DL02-B06



getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M20B0273

Opdrachtgever: Liander

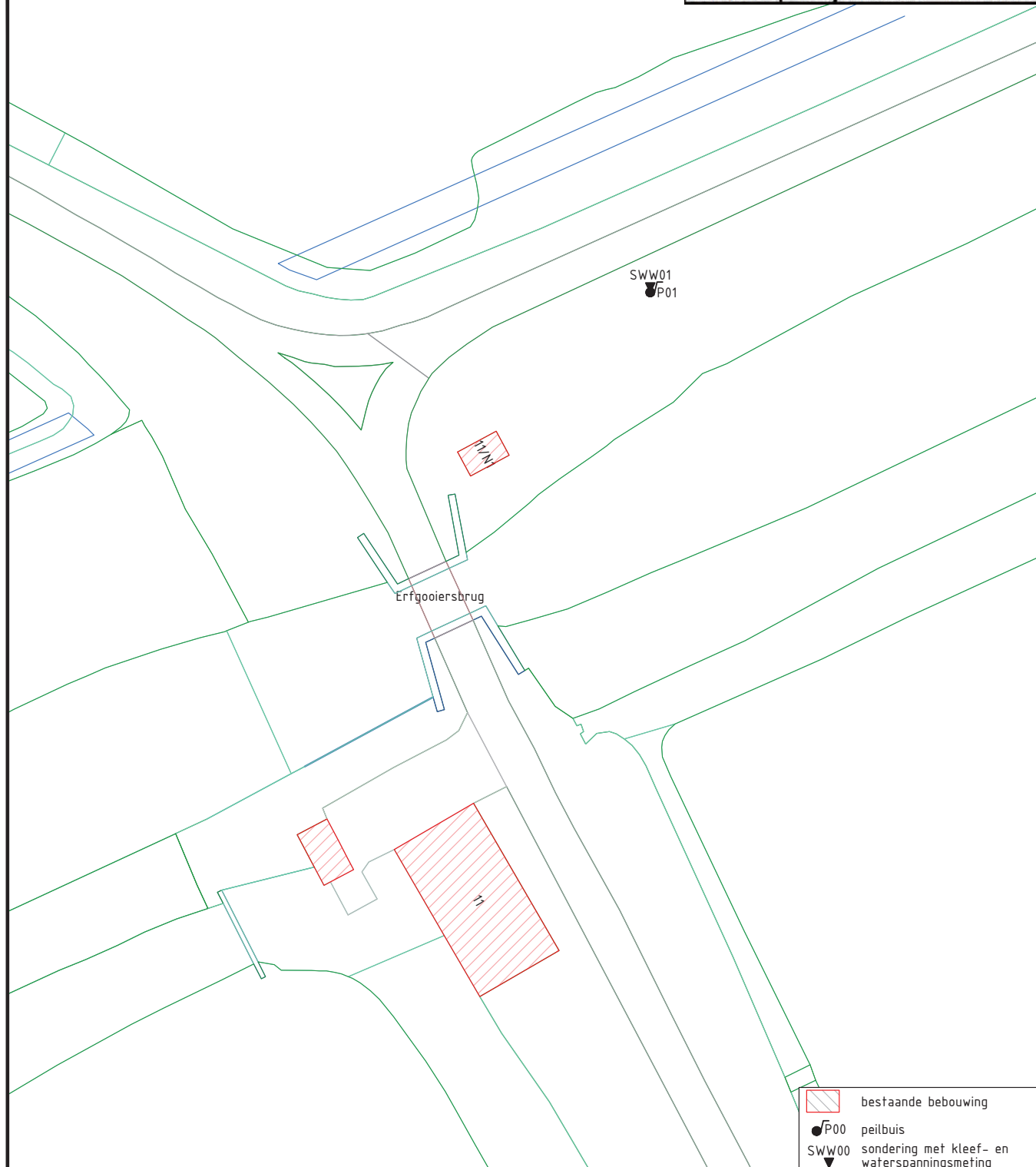
Projectnaam: Stichtse Kade 44 en 47c, 's-Graveland



**Bijlage 4: Situatietekening en sondeergrafieken
geotechnisch onderzoek Geonius
(kenmerk: GA200486.R01.v1.0, d.d.: 9 juli 2020)**

Coördinaten sonderingen

	NAP	X	Y
SWW01	+0,26	137061,131	476379,124
SWW02	+0,60	137068,112	474737,262
Top pb 01	+0,12	137061,220	476379,244
Top pb 02	+0,63	137068,116	474737,176



project Geotechnisch onderzoek nabij Loodijk te Hilversum

onderdeel situatietekening

projectnr GA200486

bijlagenr T01

datum 8-7-2020

projectleider

getekend

formaat

A4

GEONIUS



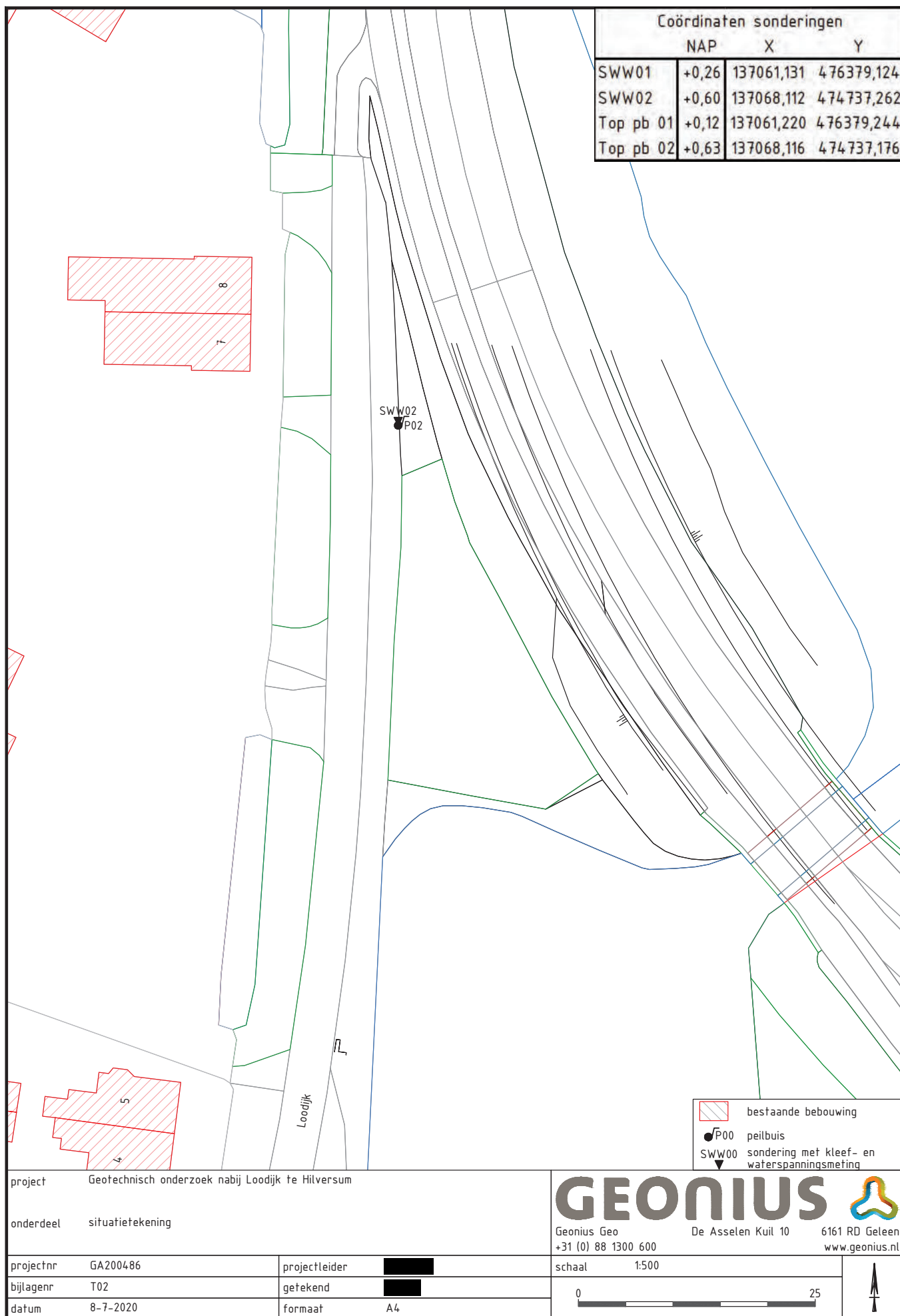
Geonius Geo
+31 (0) 88 1300 600

De Asselen Kuil 10

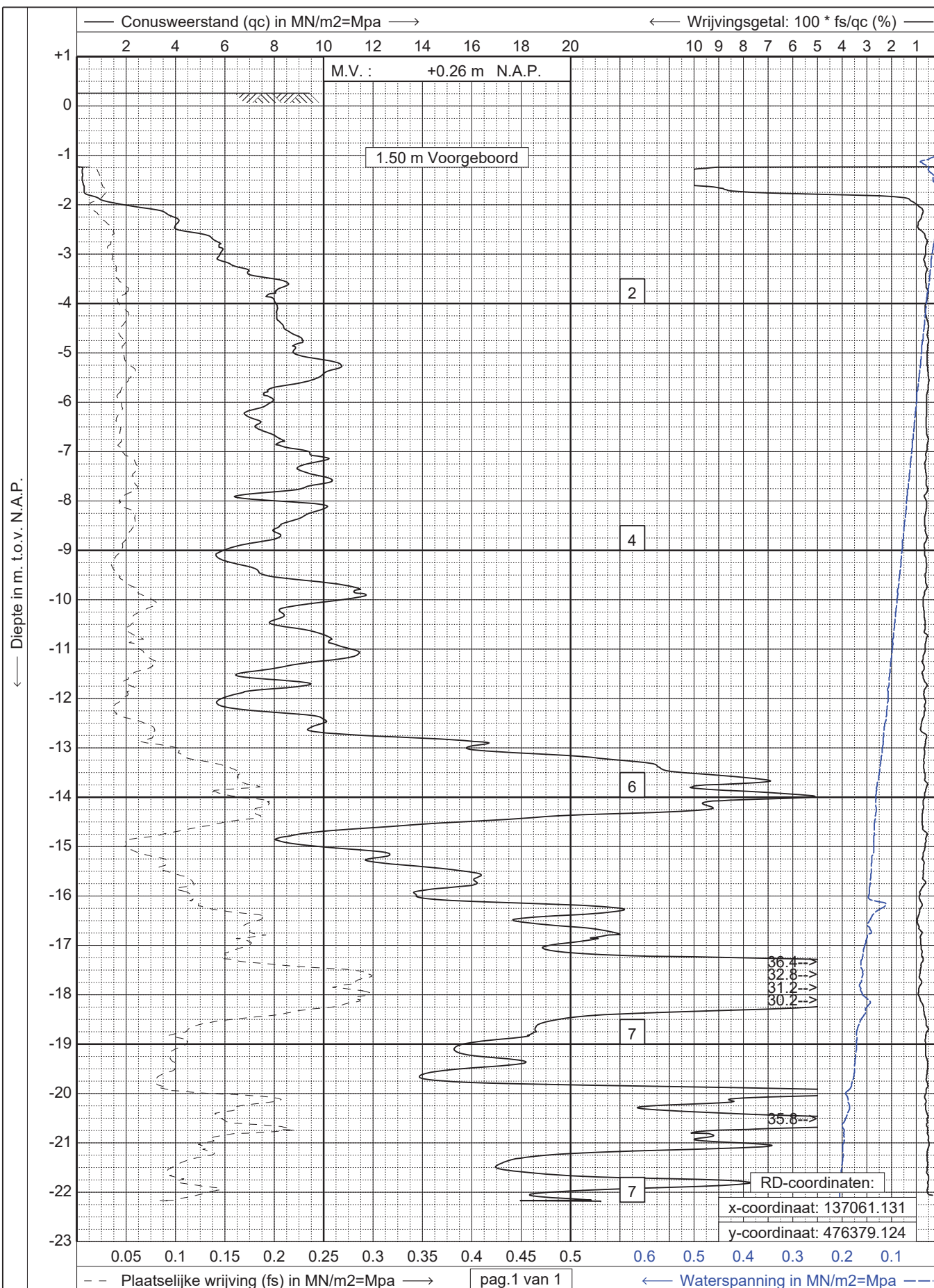
6161 RD Geleen
www.geonius.nl

schaal 1:500





Bijlage 2 Sondeergrafieken



GEONIUS

www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 088-1300600
Fax: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : Geotechnisch onderzoek

Locatie : Loodijk te Hilversum

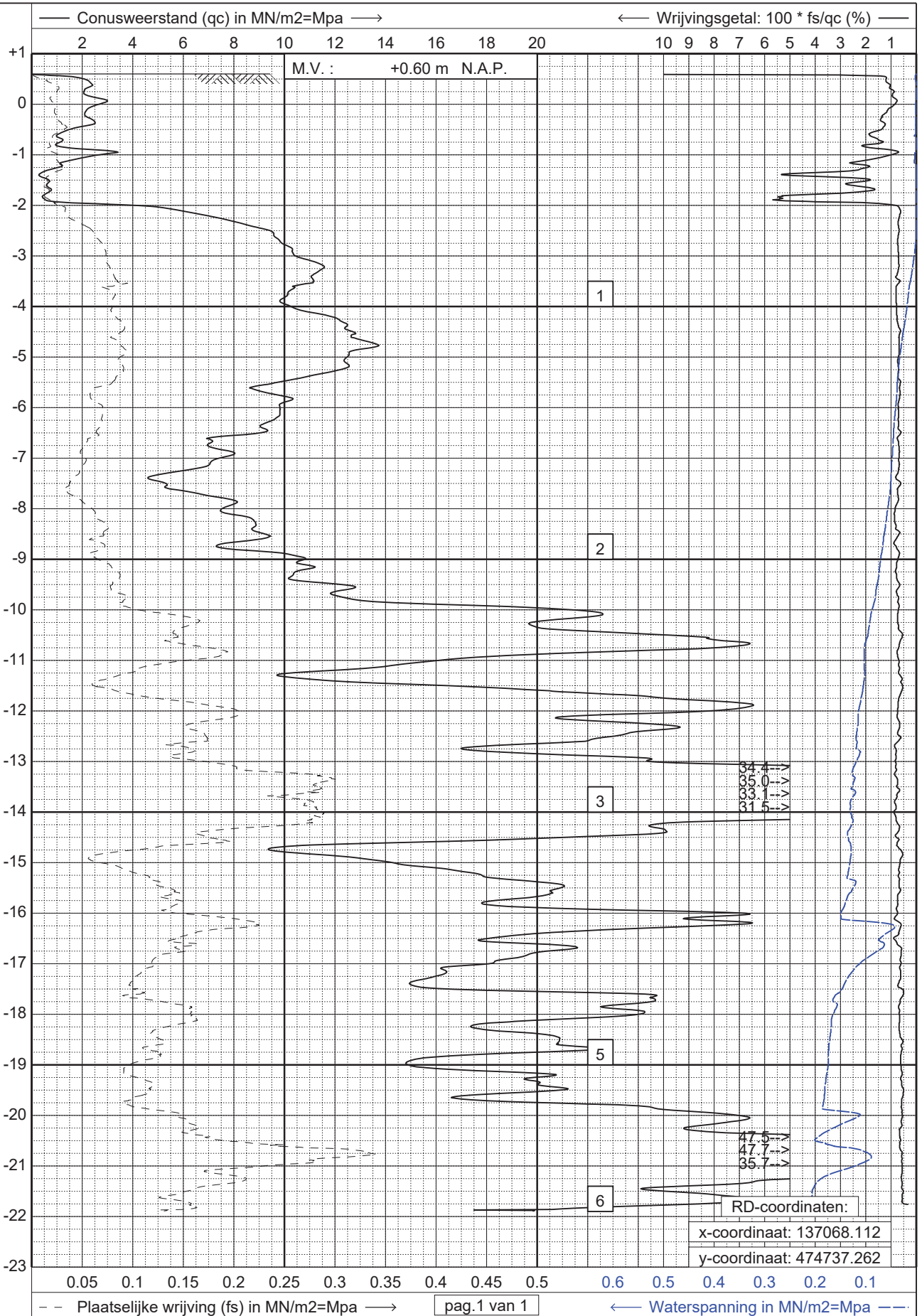
Datum : 07-07-2020

Conus : S15-CFIP.1615

Opdracht : GA200486

Sondering : SWW01

← Diepte in m. t.o.v. N.A.P.



GEONIUS

www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 088-1300600
Fax: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek**

Locatie : **Loodijk te Hilversum**

Datum : **07-07-2020**

Conus : **S15-CFIP.1615**

Opdracht : **GA200486**

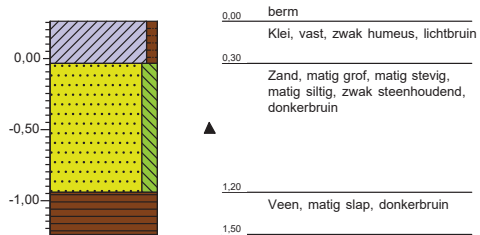
Sondering : **SWW02**

Bijlage 3 Boring



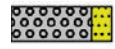
opdrachtnummer :GA200486
projectomschrijving :Geotechnisch onderzoek nabij Loodijk te Hilversum

boring: V801
Maaiveldhoogte: 0,26 m.t.o.v. N.A.P.
Datum: 7-7-2020
Opmerking: Bij SWW01



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

pellbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

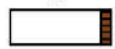
klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

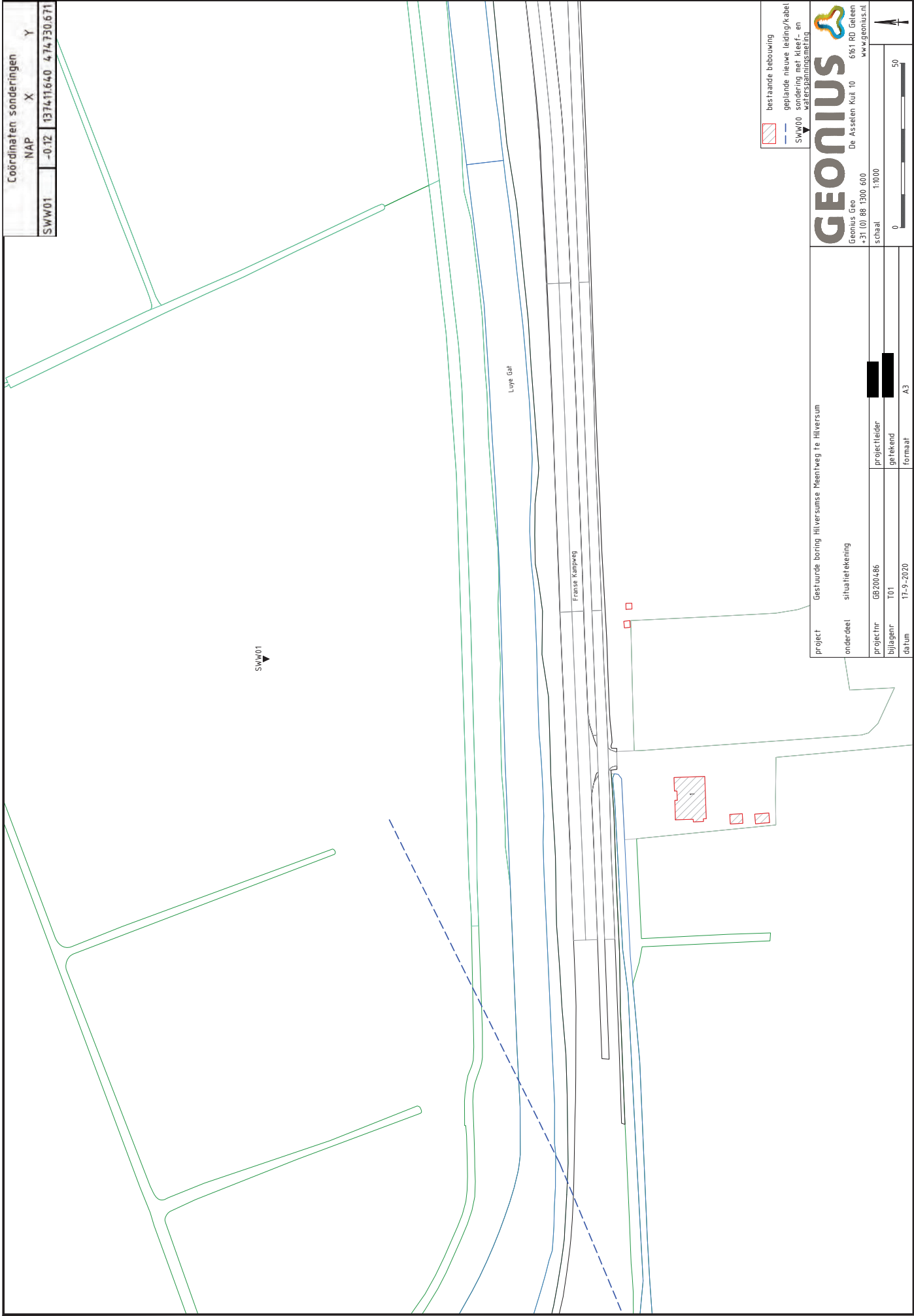
monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

**Bijlage 5: Situatietekening en sondeergrafieken
geotechnisch onderzoek Geonius (kenmerk:
GB200468.R01.V1.0, d.d.: 18 september 2020)**



Coördinaten sonderingen			
NAP	X	Y	
SWW01	-0.12	137411640	474730671

- bestaande bebouwing
- geplande nieuwe leiding/kabel
- SWW00 sondering met kleef- en waterspanningsmeting

**GEONIUS**
Geonius Geo
+31 (0) 88 1300 600
schaal 1:1000
www.geonius.nl

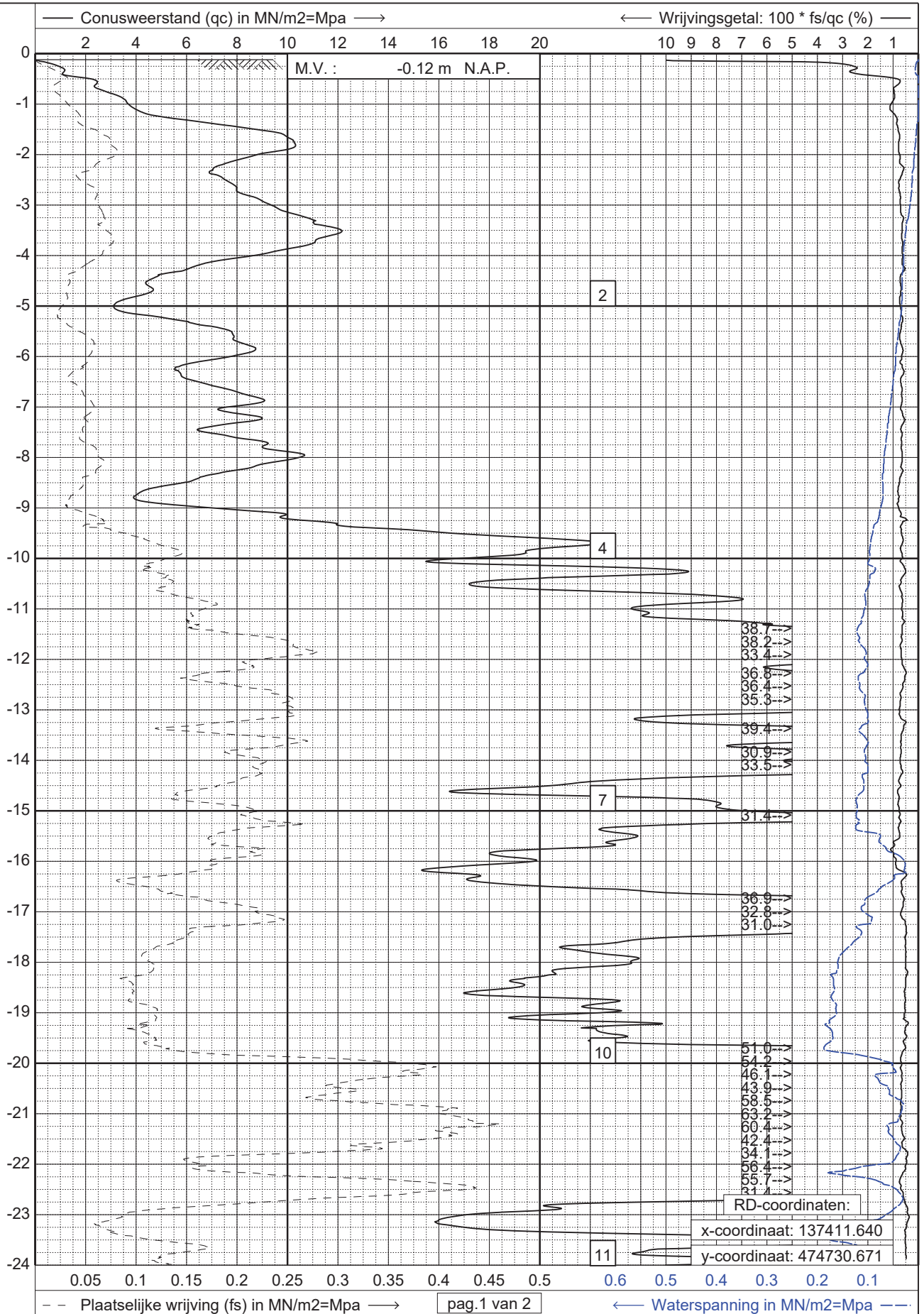
De Asselen Kuit 10
6161 RD Geleen
www.geonius.nl


0 50
1:1000

project	Gestuurde boring Hilversumse Meentweg Te Hilversum		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GB200486	projectleider	
bijlagenr	T01	getekend	
datum	17-9-2020	formaat	A3

Bijlage 2 Sondeergrafiek

← Diepte in m. t.o.v. N.A.P.



GEONIUS

www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 088-1300600
Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch Onderzoek Gestuurde Boring**

Locatie : **Hilversumse Meentweg te Hilversum**

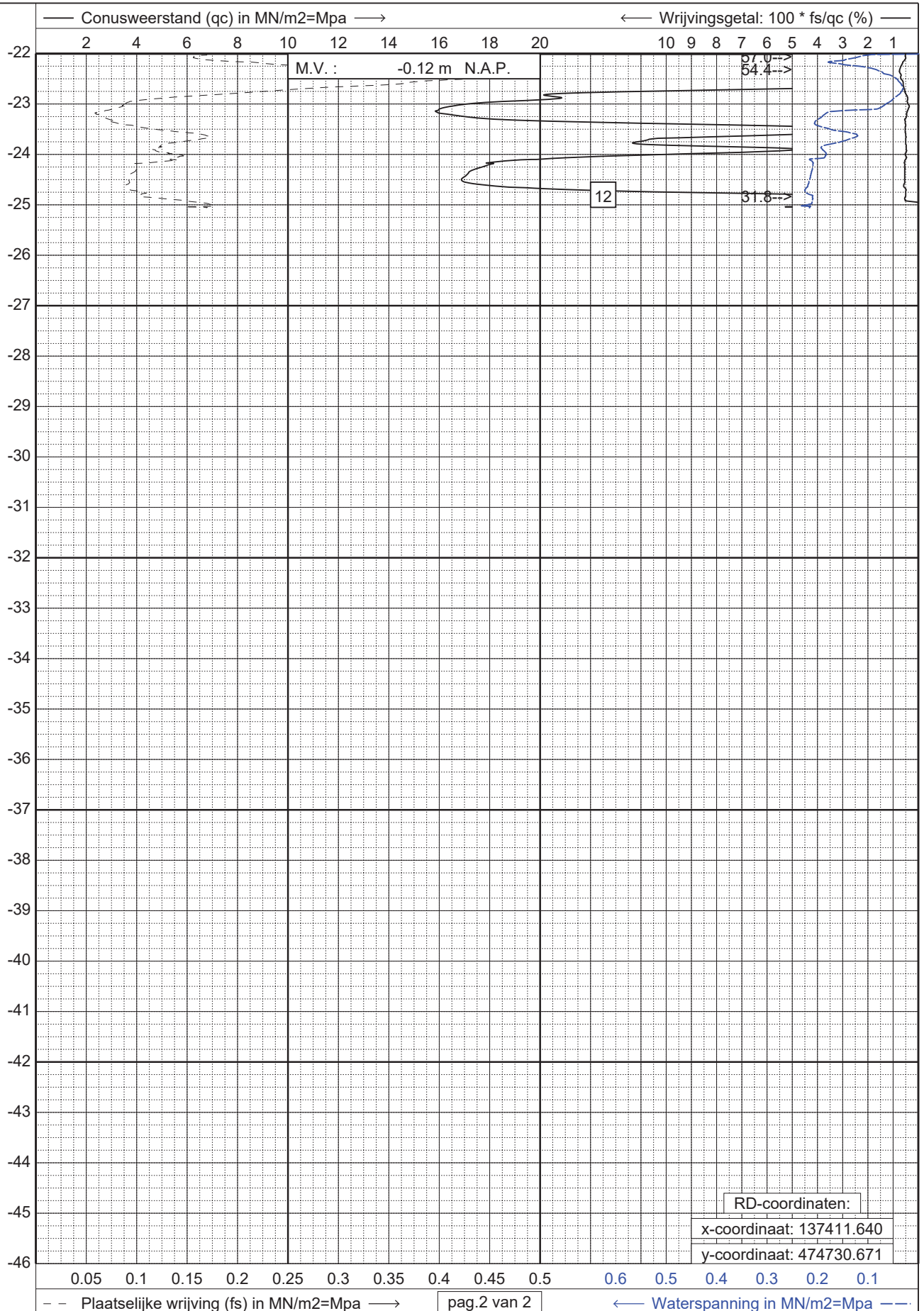
Datum : **17-09-2020**

Conus : **S15-CFIP.1615**

Opdracht : **GB200486**

Sondering : **01**

← Diepte in m. t.o.v. N.A.P.



GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 088-1300600
Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch Onderzoek Gestuurde Boring**

Locatie : **Hilversumse Meentweg te Hilversum**

Datum : **17-09-2020**

Conus : **S15-CFIP.1615**

Opdracht : **GB200486**

Sondering : **01**

Bijlage 6: Analysestaat

Stantec i.o.v. Alliander

Poortweg 4

2612 AP DELFT

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : Loodijk 's-Graveland
Uw projectnummer : M20B0147
SYNLAB rapportnummer : 13258553, versienummer: 1.

Rotterdam, 09-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project M20B0147. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

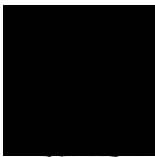
Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Technical Director

Analyserapport

Projectnaam Loodijk 's-Graveland
 Projectnummer M20B0147
 Rapportnummer 13258553 - 1

Orderdatum 04-06-2020
 Startdatum 04-06-2020
 Rapportagedatum 09-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	B01-1-1 B01 (120-220)
002	Grondwater (AS3000)	B33-B33-1 B33 (120-220)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
---------	---------	---	-----	-----

METALEN

barium	µg/l	S	69	54
cadmium	µg/l	S	<0.20	<0.20
kobalt	µg/l	S	<2	<2
koper	µg/l	S	<2.0	<2.0
kwik	µg/l	S	<0.05	<0.05
lood	µg/l	S	<2.0	<2.0
molybdeen	µg/l	S	<2	<2
nikkel	µg/l	S	<3	<3
ijzer totaal	µg/l		730	1500
ijzer (2+)	mg/l		0.6	0.5
zink	µg/l	S	11	<10

VLUCHTIGE AROMATEN

benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	0.12	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	0.21	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.33 ¹⁾	0.21 ¹⁾
styreen	µg/l	S	<0.2	<0.2

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	µg/l	S	0.04	0.03
-----------	------	---	------	------

GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN

1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 ¹⁾	0.42 ¹⁾
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2	<0.2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraa

Analyserapport

Projectnaam Loodijk 's-Graveland
Projectnummer M20B0147
Rapportnummer 13258553 - 1

Orderdatum 04-06-2020
Startdatum 04-06-2020
Rapportagedatum 09-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	B01-1-1 B01 (120-220)
002	Grondwater (AS3000)	B33-B33-1 B33 (120-220)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
chloroform	µg/l	S	<0.2	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
<i>MINERALE OLIE</i>				
fractie C10-C12	µg/l		<25	<25
fractie C12-C22	µg/l		<25	<25
fractie C22-C30	µg/l		<25	<25
fractie C30-C40	µg/l		<25	<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>				
chloride	mg/l	S	100	62
onopgel.best./zwev.stof	mg/l	Q	44 ²⁾	37 ²⁾
monstervolume tbv analyse	ml		500	500

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam Loodijk 's-Graveland
Projectnummer M20B0147
Rapportnummer 13258553 - 1

Orderdatum 04-06-2020
Startdatum 04-06-2020
Rapportagedatum 09-06-2020

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
- 2 De conserveringstermijn van het monster is overschreden. Dit heeft mogelijk de representativiteit van het monster beïnvloed.

Pa

Analyserapport

Projectnaam Loodijk 's-Graveland
Projectnummer M20B0147
Rapportnummer 13258553 - 1

Orderdatum 04-06-2020
Startdatum 04-06-2020
Rapportagedatum 09-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
ijzer totaal	Grondwater (AS3000)	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
Ijzer (2+)	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-ISO 6332
zink	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
benzeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylene (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
styreen	Grondwater (AS3000)	Idem
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-4
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5
chloride	Grondwater (AS3000)	Conform AS3140-2 en conform NEN-ISO 15923-1
onopgel.best./zwev.stof	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-EN 872

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U3188931	02-06-2020	02-06-2020	ALC247

Paraaf



Projectnaam Loodijk 's-Graveland
 Projectnummer M20B0147
 Rapportnummer 13258553 - 1

Orderdatum 04-06-2020
 Startdatum 04-06-2020
 Rapportagedatum 09-06-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B1939712	02-06-2020	02-06-2020	ALC204
001	F5895227	02-06-2020	02-06-2020	ALC227
001	G6765077	02-06-2020	02-06-2020	ALC236
001	G6765083	02-06-2020	02-06-2020	ALC236
001	F5895231	02-06-2020	02-06-2020	ALC227
001	B6070031	02-06-2020	02-06-2020	ALC207
002	B6070032	02-06-2020	02-06-2020	ALC207
002	B1939722	02-06-2020	02-06-2020	ALC204
002	F5895242	02-06-2020	02-06-2020	ALC227
002	F5895236	02-06-2020	02-06-2020	ALC227
002	G6804734	02-06-2020	02-06-2020	ALC236
002	G6804735	02-06-2020	02-06-2020	ALC236
002	U3188932	02-06-2020	02-06-2020	ALC247

Paraaf :

