



## Geohydrologisch rapport

Bemaling verleggen leiding Z-  
509-11 aan de  
Schoolbroekdwarsweg te  
Swalmen

Antea Group

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0501067.100  
definitief revisie 00  
28 maart 2025

# Geohydrologisch rapport

## Bemaling verleggen leiding Z-509-11 aan de Schoolbroekdwarsweg te Swalmen

projectnummer 0501067.100

documentnummer 0494989-GHR-Z-509-11 / Gasunie: I.014517.01

definitief revisie 00

28 maart 2025

### Auteur(s)

### Opdrachtgever

N.V. Nederlandse Gasunie

Postbus 19

9700 MA GRONINGEN

### Gecontroleerd

datum	beschrijving	vrijgave
28 maart 2025	Definitief	

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1. Inleiding geohydrologisch rapport</b>	<b>6</b>
1.1 Algemeen	6
1.2 Begrippen en afkortingen	7
1.3 Doel en status rapport	7
1.4 Basisdocumenten voor dit rapport	7
<b>2. Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater</b>	<b>8</b>
2.1 Algemeen	8
2.2 Veld- en laboratoriumonderzoek	8
2.3 Maaiveldhoogten	8
2.4 Bodemgesteldheid	8
2.4.1 Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)	8
2.4.2 Regionale bodemopbouw op basis van GeoTOP (TNO)	9
2.4.3 Lokale bodemopbouw	10
2.5 Oppervlaktewater en waterkeringen	12
2.6 Grondwaterstanden	12
2.7 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	13
<b>3. Bemaling</b>	<b>14</b>
3.1 Werkmethode en bemalingswijze	14
3.1.1 Werkmethode	14
3.1.2 Risico's opbarsten en noodzaak spanningsbemaling	14
3.1.3 Bemalingswijze	15
3.2 Berekeningen grondwateronttrekking	15
3.2.1 Modelschematisatie	15
3.2.2 Uitgangspunten	16
3.2.3 Resultaten	16
3.2.4 Grondwaterstandsverlagingen	16
<b>4. Effecten grondwateronttrekking en lozing</b>	<b>18</b>
4.1 Zettingen	18
4.2 Landbouw natuur en groenvoorzieningen	18
4.3 Grondwaterverontreinigingen	19
4.4 Archeologie	19
4.5 Aardkundige waarden	19
4.6 Zoet/zout grensvlak	20
4.7 Grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttekkings	20
4.8 Lozing bemalingswater	20
<b>5. Vergunning/melding onttrekking en lozing</b>	<b>21</b>
1.1 Grondwateronttrekking	21
1.2 Lozen op oppervlaktewater	21
1.3 Conclusie	21
<b>6. Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>23</b>
6.1 Conclusie	23
6.2 Monitoringsaspecten	23
6.3 Aanbevelingen	24

### Bijlage 1 Gegevens opdrachtgever

## **Bijlage 2 Boorprofielen**

## **Bijlage 3 Analysecertificaten**

## **Bijlage 4 Checklist gegevens conform BRL12010**

## **Bijlage 5 Checklist risico's conform BRL 12010**

## Samenvatting

Locatie							
Locatie en adres	Verleggen leiding Z-509-11 aan de Schoolbroekdwarsweg te Swalmen, Limburg						
Rijksdriehoek coördinaten	X			Y			
	201.040			361.810			
Kadastrale gegevens	kadastrale gemeente	secties		perceelnummers			
	Swalmen	A I		4557 565 ,379 ,380, 246			
Bodemopbouw en geohydrologie							
Maaiveldniveau	NAP +21,3 m à NAP +22,0 m						
Grondwaterstanden en stijghoogten	GHG			GLG			
	NAP +20,5 m à NAP +20,7 m			NAP +20,0 m à NAP +20,2 m			
Globale bodemopbouw	Ter hoogte van de te verleggen leiding bestaat de bodem tot circa NAP +18,8 m uit matig fijn tot matig grof zand met daaronder tot circa NAP +14,1 m zeer grof, lokaal grindig, zand. Hieronder is tot circa NAP +11,6 m een laag zandige klei gelegen. Wel is het zo dat deze laag klei slechts lokaal aanwezig is. Onder deze laag is tot circa NAP +3,0 m grof zand en grind gelegen met daaronder tot NAP -150,0 m fijn zand uit de Formatie van Breda.						
Werzaamheden							
Ontgravingswijze	Open ontgraving						
Aantal werkputten	2						
Bemaling							
Beheergebied	Waterschap Limburg						
Bemalingswijze	Verticale filters en open bemaling						
Filterdiepte	tot maximaal 5,0 m -mv						
Totaal waterbezwaar	berekend: 46.200 m <sup>3</sup>		aanbevolen voor vergunning: 50.000 m <sup>3</sup>				
Maximaal debiet	berekend: 66 m <sup>3</sup> per uur		aanbevolen voor vergunning: 70 m <sup>3</sup> per uur				
Bemalingsduur	35 dagen						
Vergunning of melding?	Vergunning onttrekking en lozing						
Lozingsparameters	pH (-)	EC (µS/cm)	IJzer totaal (mg/l)	IJzer II (mg/l)	Onopgeloste bestanddelen (mg/l)	Chloride (mg/l)	
	freatisch grondwater	6,8	736	3,5	<0,2	32	51
Wijze van lozing bemalingswater	Naastgelegen watergang						
Opmerkingen							
In onderhavig rapport is er, conform het bemalingsplan, uitgegaan van een gefaseerde bemaling waarbij de tweede bemaling een week na de eerste bemaling wordt opgestart.							

# 1. Inleiding geohydrologisch rapport

## 1.1 Algemeen

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie heeft Antea Group een geohydrologische studie uitgevoerd met betrekking tot het verleggen van leiding Z-509-11 aan de Schoolbroekdwarsweg te Swalmen. Figuur 1.1 laat de locatie van de werkputten zien.



Figuur 1.1 Overzicht met ligging van de werklocatie

In tabel 1.1 zijn de Rijksdriehoekskoördinaten en kadastrale aanduiding van de werklocatie samengevat.

Tabel 1.1 Kadastrale gegevens werklocatie.

Rijksdriehoekskoördinaten		Kadastrale aanduiding		
X	Y	Gemeente	Secties	Perceelnummers
201.040	361.810	Swalmen	A I	4557 565, 379, 380 en 246

Ten behoeve van de werkzaamheden worden twee werkputten gegraven. Om constructietechnische redenen dienen de werkzaamheden in droge werkputten plaats te vinden. In verband met de heersende grondwaterstanden op de locatie moet daartoe bemaling worden geïnstalleerd. De uitgangspunten voor de werkputten zijn weergegeven in tabel 3.1. De opdrachtgever heeft aangegeven dat voor de werkputten een talud van 1:1 wordt aangehouden. Elke werkput zal 28 dagen worden bemalen.

## 1.2 Begrippen en afkortingen

In dit rapport worden verschillende technische begrippen en afkortingen gebruikt. In de onderstaande tekst zijn deze verklaard.

c-waarde	Geohydrologische weerstand (ratio dikte scheidende laag en verticale doorlatendheid).
DINOloket	Onlinedatabase van TNO met boringen, sonderingen, meetreeksen stijghoogten etc.
GHG	Gemiddeld hoogste (freatische) grondwaterstand.
GHS	Gemiddeld hoogste stijghoogte (in een watervoerend pakket).
GLG	Gemiddeld laagste (freatische) grondwaterstand.
GLS	Gemiddeld laagste stijghoogte (in een watervoerend pakket).
AG	Actuele grondwaterstand.
Invloedsgebied	Voor bemaling het gebied binnen de contour waarop de grondwaterstand of stijghoogte met meer dan 0,05 m wordt verlaagd als gevolg van de grondwateronttrekking.
$k_h$	Horizontale doorlatendheid.
$k_v$	Verticale doorlatendheid.
kD	Doorlaatvermogen (product horizontale doorlatendheid en dikte van een watervoerende laag).
Open ontgraving	Aanleg van een leiding, waarbij deze over een langer traject in open ontgraving (een sleuf) wordt gelegd.
REGIS	Ondergrond schematisatie opgesteld door TNO.

## 1.3 Doel en status rapport

Doel van dit rapport is inzicht te verkrijgen in het te verwachten debiet en waterbezwaar. Dit rapport dient als basis voor de melding van de grondwateronttrekking en de lozing van het onttrokken grondwater.

## 1.4 Basisdocumenten voor dit rapport

Het rapport is opgesteld met inachtneming van de bepalingen, voorwaarden en voorschriften als aangegeven in de OSK-02-N: "Ontwerp Specificatie Grondzaken - Cultuurtechnisch-, geohydrologisch, grondmechanisch en milieutechnisch rapport", versie 6 d.d. 31-03-2014. Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden is de NEN 5104 gehanteerd. Bij het opstellen van het bemalingsadvies is de BRL 12010 toegepast.

## 2. Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater

### 2.1 Algemeen

Voor het opstellen van dit geohydrologisch rapport zijn de bodemopbouw en de geohydrologische situatie geïnventariseerd. Voor de inventarisatie zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Veldwerk Antea Group;
- REGIS II (TNO);
- Boringen en grondwaterputten van het DINOloket, TNO;
- Grondwaterputten van Grondwatertools;
- Grondwaterputten van Waternet;
- Bemalingsplan Tjaden B.V. (Bemaling uitvoeringsplan. Verlegging Z-509-11 Schoolbroekdwarsweg te Swalmen. Kenmerk: 250422. d.d. 14 maart 2025);
- Milieukundig onderzoek Antea Group (Verkennd bodemonderzoek. Afsluiterschema S-8456 aan de Schoolbroekdwarsweg te Swalmen. Kenmerk: I.014517.01. d.d. 10 maart 2025).

De benodigde en beschikbare gegevens zijn bij het opstellen van het rapport beoordeeld conform een checklist welke is opgenomen in bijlage 4.

### 2.2 Veld- en laboratoriumonderzoek

Ten behoeve van het milieukundig onderzoek zijn in maart 2025 de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- 2 boringen tot 2,5 m -mv;
- 1 boring tot 2,5 m -mv met peilbuis, filterstelling van 1,5 tot 2,5 m -mv;

Van de uitgevoerde boringen zijn de onderscheiden bodemlagen beschreven conform NEN 5104. De profielbeschrijvingen/sondeergrafieken en de locaties van de onderzoekspunten zijn opgenomen in bijlage 2.

Op 4 maart 2025 is de grondwaterstand in de peilbuis opgenomen. De zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (EC) zijn tevens in het veld bepaald.

### 2.3 Maaiveldhoogten

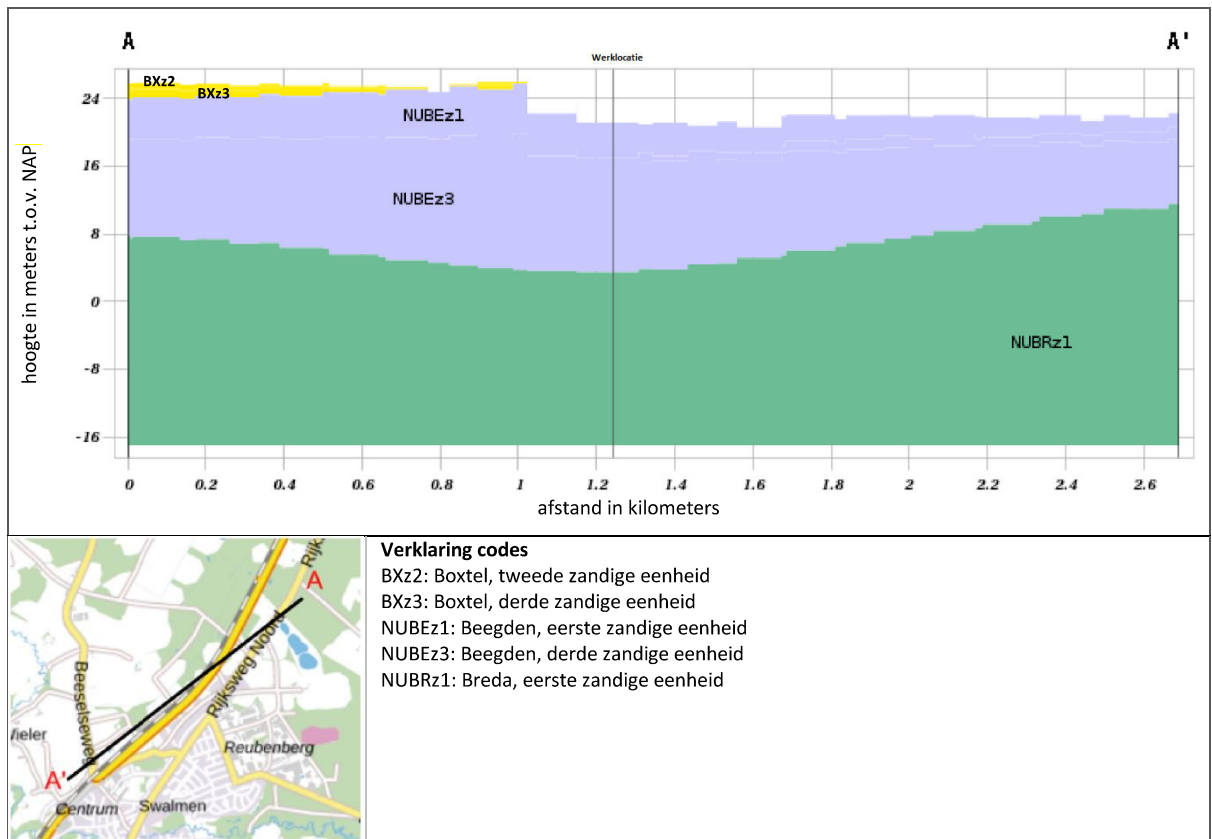
De maaiveldhoogte op en nabij de werklocatie is ter plaatse van de boringen ingemeten met een RTK-GPS toestel. Tevens is het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN5) geraadpleegd. Hieruit blijkt dat het maaiveld rond de werkputten gemiddeld circa NAP +21,7 m (tussen NAP +21,2 m en NAP +22,7 m) bedraagt. Ter hoogte van de westelijke werkput bedraagt het maaiveldniveau circa NAP +21,3 m en ter hoogte van de oostelijke werkput bedraagt het maaiveldniveau circa NAP +22,0 m.

### 2.4 Bodemgesteldheid

#### 2.4.1 Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)

De diepere bodemopbouw is in figuur 2.1 weergegeven als hydrogeologisch profiel volgens REGIS II v2.2.3. In dit model zijn de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.





Figuur 2.1 Geohydrologische bodemopbouw volgens REGIS II v2.2.3

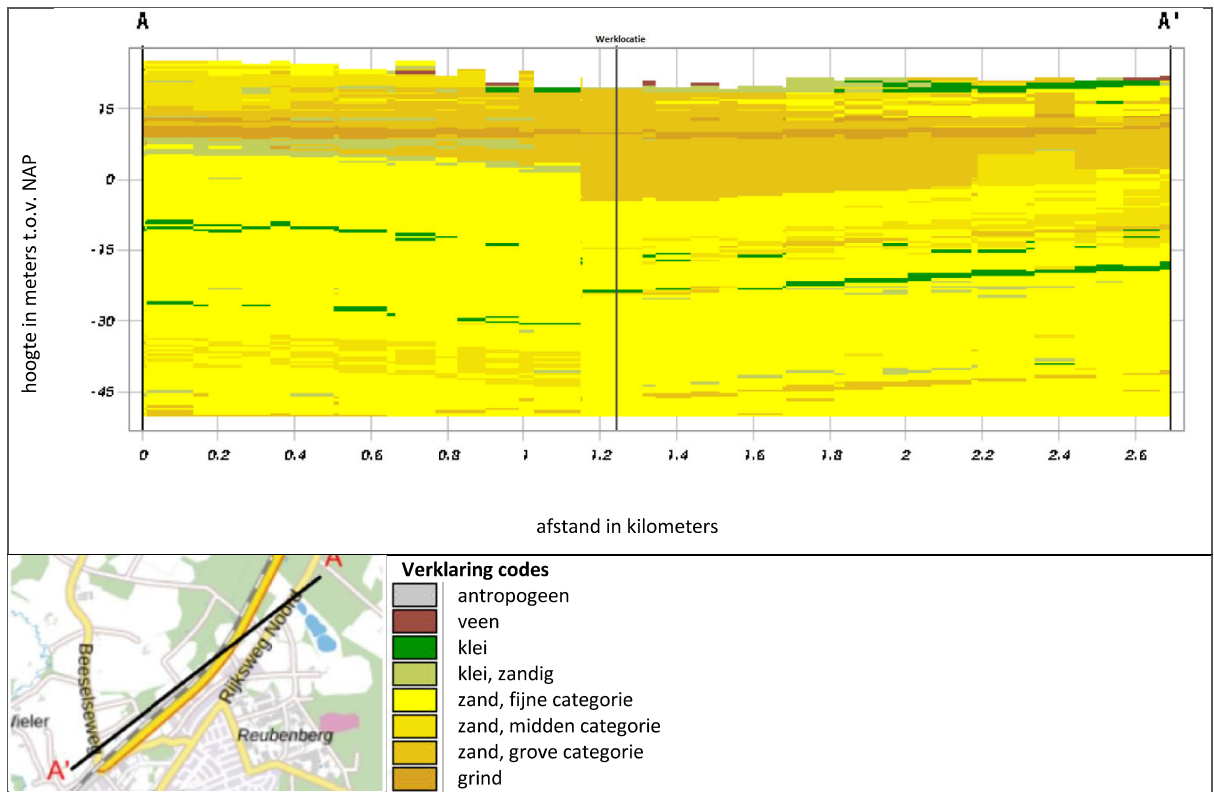
Op basis van het REGIS II model bestaat de bodem ter hoogte van de werkputten tot circa NAP +4,0 m uit de Formatie van Beegden. Deze formatie bestaat voornamelijk uit fijn tot uiterst grof zand en grind. Hieronder is tot grote diepte (NAP -150,0 m) de zandige Formatie van Breda gelegen. Tabel 2.1 laat de doorlatendheden op basis van het REGIS model zien.

Tabel 2.1 Doorlatendheden volgens REGIS II v2.2.3

Formatie	Diepte	$k_h$	$k_D$	$k_v$	$c$
	[m NAP]	[m/dag]	[m <sup>2</sup> /dag]	[m/dag]	[dagen]
Beegden, zand	+22,0 tot +3,9	50 – 200	600 – 1.250	-	-
Breda, zand	+3,9 tot -150,0	2,5 – 5	150 – 500	-	-

## 2.4.2 Regionale bodemopbouw op basis van GeoTOP (TNO)

Om meer inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw van de bovenste 50 meter van de bodem is GeoTOP v1.6.1 gebruikt. In figuur 2.2 is de bodemopbouw (meest waarschijnlijke lithoklasse) weergegeven.



Figuur 2.2 Geologische bodemopbouw volgens het GeoTOP v1.6.1 lithoklassemodel

Figuur 2.2 laat een zeer duidelijke scheiding zien tussen de formaties van Beegden en Breda. De Formatie van Beegden blijkt voornamelijk uit grof zand en lokaal grind te bestaan. Hieronder zijn de fijne zanden uit de Formatie van Breda gelegen met lokaal laagjes klei.

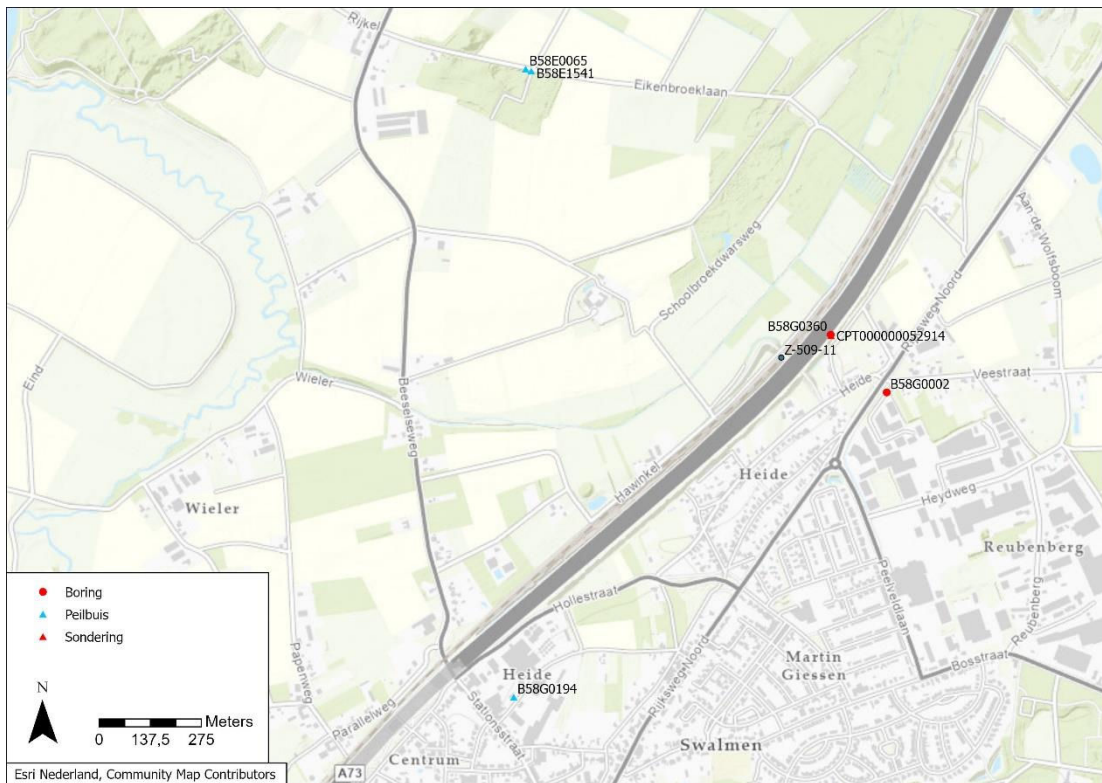
### 2.4.3 Lokale bodemopbouw

#### Veldonderzoek Antea Group

Op basis van de handboringen blijkt dat de bodem ter hoogte van de werkputten tot een diepte van circa NAP +19,5 m uit matig fijn zand te bestaan met daaronder tot NAP +19,0 m matig grof, zwak grindig zand.

#### DINOloket

Om de diepere bodemopbouw vast te stellen zijn een aantal boringen uit het DINOloket geraadpleegd (figuur 2.3). Een beschrijving van deze boorstaten is gegeven in tabel 2.2. De profielbeschrijvingen komen overeen met het lokaal uitgevoerde veldwerk. Ook deze profielbeschrijvingen laten zien dat de zandige kleilaag uit de lokaal uitgevoerde sonderingen niet overal even duidelijk aanwezig is.



Figuur 2.3 Boringen en Peilbuizen uit het DINOLOket

Tabel 2.2 Beschrijving diepe boorstaten en sonderingen uit het DINOLOket

Boring	Beschrijving	Diepte
B58G0360	Tot circa NAP +23,1 m bestaat de bodem hier uit matig fijn zand met daaronder tot NAP +20,1 m matig grof zand. Hieronder is tot NAP +18,4 m zeer grof, siltig (en lokaal grindig) zand gelegen.	NAP +25,9 m tot NAP +18,4 m
B58G0002	Tot NAP +3,0 m bestaat de bodem hier uit grof, siltig zand met daaronder tot NAP -6,0 m fijn, siltig zand. Onder deze fijne zandlaag is tot circa NAP -33,0 m matig humeus, niet geclassificeerd zand gelegen.	NAP +27,0 m tot NAP -33,0 m
CPT000000052914	Tot een diepte van circa NAP +14,1 m bestaat de bodem hier uit fijn tot matig grof zand met daaronder tot circa NAP +11,6 m een laag zandige klei. Hieronder is tot NAP +9,1 m grof zand en mogelijk grind gelegen.	NAP +24,1 tot NAP +9,1 m <sup>1)</sup>

Toelichting:

<sup>1)</sup>: Maaiveldhoogte bepaald op basis van AHN5

Op basis van de sondering uit het DINOLOket blijkt dat er ter hoogte van de werkputten een laag zandige klei aanwezig is van NAP +14,1 m tot NAP +11,6 m. Ter plaatse van boring B58G0002 is deze kleilaag niet aangetroffen, er is daarom aangenomen dat deze laag niet gebiedsdekkend aanwezig is.

### Conclusie

Op basis van het veldwerk, de boringen uit het DINOLOket en REGIS blijkt is voor het onderhavige onderzoek de bodemopbouw aangehouden zoals in tabel 2.3 weergegeven.

**Tabel 2.3 Gehanteerde bodemopbouw**

Diepte [m NAP]	Grondsoort
+21,3 à +22,0 tot +19,2	Zand, matig fijn
+19,2 tot +18,8	Zand, matig grof
+18,8 tot +14,1	Zand, zeer grof, grindig
+14,1 tot +11,6	Klei, zandig, niet gebiedsdekkend
+11,6 tot +3,0	Zand, grof en grind
+3,0 tot -150,0	Zand, fijn

## 2.5 Oppervlaktewater en waterkeringen

Op basis van de legger van het Waterschap Limburg en luchtfotoanalyse zijn binnen een afstand van circa 10 m van beide werkputten watergangen gelegen welke niet zijn opgenomen in de legger van het waterschap.

Er wordt rond het werkgebied geen beheerst peil gehanteerd. Dat wil zeggen dat het oppervlaktewater vrij afstromend is.

## 2.6 Grondwaterstanden

Er zijn ter plaatse van de werklocatie tot op grote diepte geen scheidende lagen van regionale betekenis aanwezig. De freatische grondwaterstand is gelijk aan de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. In het onderhavige rapport is daarom geen onderscheid gemaakt in de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het diepere zandpakket.

### Veldonderzoek

Tijdens het veldwerk is er één peilbuis geplaatst met filters in het freatisch pakket. De meetgegevens zijn weergegeven in tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Freatische grondwaterstanden veldonderzoek**

Peilbuis nr.	Maaiveld	Filter peilbuis	Datum boring	AG boring	GHG	GLG	Datum bemonsteren	AG bemonsteren
	[m NAP]	[m NAP]		[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]		[m NAP]
001	+21,26	+19,76 tot +18,76	04-03-2025	+20,26	-	-	04-03-2025	+20,26

Aangezien de grondwaterstanden begin maart zijn opgenomen is de verwachting dat de gemeten grondwaterstanden betrekkelijk dicht bij de GHG liggen.

### DINOloket/Grondwatertools

Binnen een straal van circa 1 km van de werklocatie zijn drie peilbuizen gesitueerd met filters in het freatisch pakket. Gezien de afstand tot de werklocatie zijn deze peilbuizen enkel bruikbaar om de fluctuaties tussen de GHG en de GLG in te schatten. De meetgegevens van deze peilbuizen zijn weergegeven in tabel 2.5. Op basis van deze gegevens blijkt dat het verschil tussen de GHG en de GLG circa 0,4 à 0,6 m bedraagt.

Tabel 2.5 Freatische grondwaterstanden DINOloket/Grondwatertools

Peilbuis	Maaiveld	Meetperiode	Filterstelling	GHG	GLG
	[m NAP]		[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]
B58G0194	+26,52	2012 – 2020	+13,02 tot +12,02	+19,62	+19,18
B58E0065	+21,66	2004 – 2012	+12,79 tot +11,83	+19,23	+18,73
B58E1541	+21,65	2013 – 2020	+12,65 tot +11,65	+19,18	+18,59

**Toelichting**

De *cursief gedrukte* GHG en GLG zijn berekend door Grondwatertools

**BRO Grondwaterspiegeldiepte model**

Op basis van het BRO Grondwaterspiegeldiepte model ligt ter hoogte van de werklocatie de GHG circa 0,3 à 0,4 m -mv en de GLG circa 1,6 à 1,7 m -mv. Echter, ten tijde van het veldwerk is in maart een grondwaterstand van circa 1,0 m -mv gemeten. Aangezien de verwachting is dat deze grondwaterstand relatief dicht bij de GHG ligt zijn de gegevens uit het Grondwaterspiegeldieptemodel vermoedelijk niet representatief voor de grondwaterstand op de werklocatie.

**Conclusie**

Op basis van de beschikbare gegevens worden in onderhavig rapport de volgende freatische grondwaterstanden voor de westelijke werkput gehanteerd:

- GHG: NAP +20,5 m
- GLG: NAP +20,0 m

Aangezien het maaiveld ter hoogte van de oostelijke werkput circa 0,7 m hoger ligt dan bij de westelijke werkput is het aannemelijk dat, als gevolg van de capillaire werking van de grond, de grondwaterstand enigszins meestijgt met het maaiveld. Gezien de aard van de grondsoorten (veelal grof zand) zal dit effect wel beperkt zijn. Derhalve worden voor de oostelijke werkput de volgende grondwaterstanden gehanteerd:

- GHG: NAP +20,7 m
- GLG: NAP +20,2 m

**2.7 Grondwaterkwaliteit**

Het grondwater uit één peilbuis uit een eerder onderzoek door WSP is onderzocht op de lozingsparameters ijzer-totaal, onopgeloste bestanddelen en chloride. De meetresultaten zijn in tabel 2.6 weergegeven.

Tabel 2.6 Grondwaterkwaliteit

Peilbuis	Filterstelling	pH	EC	IJzer totaal	IJzer (II)	Onopgeloste bestanddelen	Chloride
	[m -mv]		[mS/m]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
001 (Antea Group)	1,5 tot 2,5	6,8	736	-	-	-	-
001 (WSP)	4,0 tot 5,0	-	-	3,5	<0,2	32	51

Op basis van de gemeten ijzerconcentratie is verkleuring van kleinschalig oppervlaktewater niet uit te sluiten. De concentratie onopgeloste bestanddelen in het grondwater ligt onder de lozingsnorm van 50 mg/l uit de Waterschapsverordening (Limburg). De gemeten concentratie chloride duidt op zoet grondwater.

## 3. Bemaling

### 3.1 Werkmethode en bemalingswijze

#### 3.1.1 Werkmethode

De uitgangspunten van de werkputten zijn aangeleverd door de opdrachtgever en samengevat in tabel 3.1 en geschetst in figuur 3.1. Door de opdrachtgever is een talud van 1:1 opgegeven, opgemerkt wordt dat de taludstabiliteit niet is getoetst. In het bemalingsplan staat beschreven dat eerst de westelijke put wordt ontgraven en een week later de oostelijke put. In onderhavig rapport is de bemaling ook als zodanig gemodelleerd. Beide putten zullen 28 dagen worden bemalen. De totale bemalingsduur zal dus 35 dagen zijn. De werkputten zullen worden ontgraven tot circa 2,5 m -mv.



Figuur 3.1 Schets met ligging van de werkputten

Tabel 3.1 Uitgangspunten werkputten.

Werkput	Maaiveld	Afmetingen putbodem			Diepte	Ontwateringsdiepte	Duur
	[m NAP]	Lengte [m]	Breedte [m]	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	[m NAP]	[m NAP]	[dagen]
West	+21,3	4	1,3	5,2	+18,8	+18,3	28
Oost	+22,0	8,5	1,3	11,1	+19,5	+19,0	28

#### 3.1.2 Risico's opbarsten en noodzaak spanningsbemaling

De eerste slecht doorlatende laag welke mogelijk een risico zou kunnen vormen tot opbarsten is gelegen tussen NAP +14,1 m en NAP +11,6 m. Gezien de grote dikte (4,2 meter) van de zandlaag tussen de putbodem en deze laag kan opbarsten op voorhand worden uitgesloten.

### 3.1.3 Bemalingswijze

Om de werkputten droog te houden wordt voorgesteld om bemaling middels verticale filters met een maximale filterdiepte van maximaal 5 m -mv toe te passen. Eventueel kan er aanvullend open bemaling in de putbodem worden toegepast.

De toe te passen bemalingswijze is ter keuze van de aannemer met als uitgangspunt een zo efficiënt mogelijke bemaling (beperking van debieten, waterbezwaren en invloedsgebieden).

## 3.2 Berekeningen grondwateronttrekking

### 3.2.1 Modelschematisatie

De te onttrekken hoeveelheden water zijn berekend met behulp van het grondwatermodel MWell van Deltares. MWell is een analytisch rekenmodel waarmee tijdsafhankelijk de effecten van een bronbemaling kunnen worden bepaald.

Tot circa NAP +18,8 m wordt uitgegaan van matig fijn tot matig grof zand. Hieronder is tot circa NAP +14,1 m zeer grof, grindig zand gelegen met daaronder tot NAP +11,6 m zandige klei. Omdat uit boringen op het DINOloket blijkt dat deze laag circa 300 m ten oosten van de werklocatie niet meer aanwezig is wordt voor deze laag een relatief lage hydrologische weerstand aangehouden. Onder deze slecht doorlatende laag is tot circa NAP +3,0 m grof zand aanwezig. Onder dit grove zand bevindt zich tot circa NAP -150,0 m fijn zand. Gezien de geringe doorlatendheid van dit fijne zand in relatie tot de lagen erboven en de beperkte bemalingsduur is de invloed van deze fijne zandlaag op het waterbezwaar en debiet verwaarloosbaar. Deze laag wordt daarom als geohydrologische basis van het model worden gezien. De doorlatendheden van de grond zijn ontleend aan literatuurgegevens en het REGIS II model. Tevens is de Grondwaterkaart van Nederland geraadpleegd. Uit pompproeven die hierop zijn weergegeven kan worden afgeleid dat de k-waarde in de Formatie van Beegden ten noorden van de Peelrandbreuk (circa 2,5 km ten zuiden van de werklocatie) circa 50 m/dag bedraagt en circa 80 m/dag ten zuiden van de Peelrandbreuk. Wel bestaat de Formatie van Beegden ten zuiden van de Peelrandbreuk voornamelijk uit grind, waar dit ten noorden van de Peelrandbreuk voornamelijk grof zand is.

Onder de zandige kleilaag van NAP +14,1 m tot NAP +11,6 m wordt grind aangetroffen, hiervoor is een k-waarde van 80 m/dag gehanteerd. Boven de kleilaag is voornamelijk zeer grof zand aanwezig. Op basis van de pompproeven wordt hier een k-waarde van 50 m/dag gehanteerd. Het effect van de fijnere zanden boven in het pakket is in het model verdisconteerd door een gewogen gemiddelde te berekenen tussen de k-waarde in de grove fractie van de Formatie van Beegden en de doorlatendheden van matig fijn tot matig grof zand (k-waarde van gemiddeld 20 m/dag). Met deze uitgangspunten is de totale kD-waarde van het watervoerende pakket circa 950 m<sup>2</sup>/dag. Dit is ook conform de kD-waarde zoals aangegeven in het REGIS II model.

Tabel 3.2 Modelschematisatie werkputten

Diepte [m NAP]	Grondsoort	K <sub>h</sub>	kD	K <sub>v</sub>	C	Bergings- coëfficiënt
		[m/dag]	[m <sup>2</sup> /dag]	[m/dag]	[dagen]	
+22,0 tot +20,7	Onverzadigde zone	-	-	-	250	0,15
+20,7 tot +19,2	Zand, matig fijn	20	130	-	-	0,10
+19,2 tot +18,8	Zand, matig grof					
+18,8 tot +17,0	Zand, zeer grof, lokaal grindig	50				
+17,0 tot +14,1	Zand, zeer grof, grindig, zwak siltig	50	145	25	0,058	0,01
+14,1 tot +11,6	Zandige klei	-	-	0,1	25	0,01
+11,6 tot +3,0	Zand, grof en grind	80	688	40	0,11	0,001
+3,0 en dieper	Zand, fijn	-	-	-	∞	0,001

### 3.2.2 Uitgangspunten

Voor de berekeningen van de benodigde pompcapaciteit en de te onttrekken hoeveelheid water zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De putafmetingen, ontgravingsdieptes en bemalingsduur zijn weergegeven in tabel 3.1 en in bijlage 1;
- Het bemalen oppervlak is de oppervlakte van de putbodems inclusief de taluds van de open ontgraving;
- Voor alle berekeningen is uitgegaan van oneindig uitgestrekte, homogene watervoerende pakketten;
- Er is rekening gehouden met nalevering uit kleinschalig oppervlaktewater door een gebiedsdekkende drainageweerstand van 250 dagen voor de onverzadigde zone aan te nemen;
- Er is geen rekening gehouden met nalevering uit neerslag.

### 3.2.3 Resultaten

In Tabel 3.3 zijn de berekende debieten en het waterbezwaar voor de werkputten in een GHG situatie weergegeven. Tabel 3.4 toont de berekende debieten en waterbezwaren in een GLG situatie.

Tabel 3.3 Berekende waterbezwaren GHG situatie

Werkput	Grondwaterverlaging	Stijghoogteverlaging	Bemalingsduur	Opstartdebiet		Einddebiet		Totaal waterbezwaar
	[m]	[m]	[dagen]	[m <sup>3</sup> /dag]	[m <sup>3</sup> /uur]	[m <sup>3</sup> /dag]	[m <sup>3</sup> /uur]	[m <sup>3</sup> ]
Oostelijke werkput	1,7	-	28	540	22	820	34	18.200
Westelijke werkput	2,2	-	28	1.280	53	830	35	28.000
<b>Totaal</b>			<b>35</b>					<b>46.200</b>

Tabel 3.4 Berekende waterbezwaren GLG situatie

Werkput	Grondwaterverlaging	Stijghoogteverlaging	Bemalingsduur	Opstartdebiet		Einddebiet		Totaal waterbezwaar
	[m]	[m]	[dagen]	[m <sup>3</sup> /dag]	[m <sup>3</sup> /uur]	[m <sup>3</sup> /dag]	[m <sup>3</sup> /uur]	[m <sup>3</sup> ]
Oostelijke werkput	1,2	-	28	380	16	580	24	12.800
Westelijke werkput	1,7	-	28	990	41	640	27	21.700
<b>Totaal</b>			<b>35</b>					<b>34.500</b>

Op basis van de berekeningen blijkt dat, in een GHG situatie, het maximale waterbezwaar 46.200 m<sup>3</sup> zal bedragen met een maximaal debiet van circa 66 m<sup>3</sup>/uur<sup>1</sup>. In een GLG situatie bedraagt het maximale waterbezwaar 34.500 m<sup>3</sup> met een maximaal debiet van 52 m<sup>3</sup>/uur<sup>1</sup>.

### 3.2.4 Grondwaterstandsverlagingen

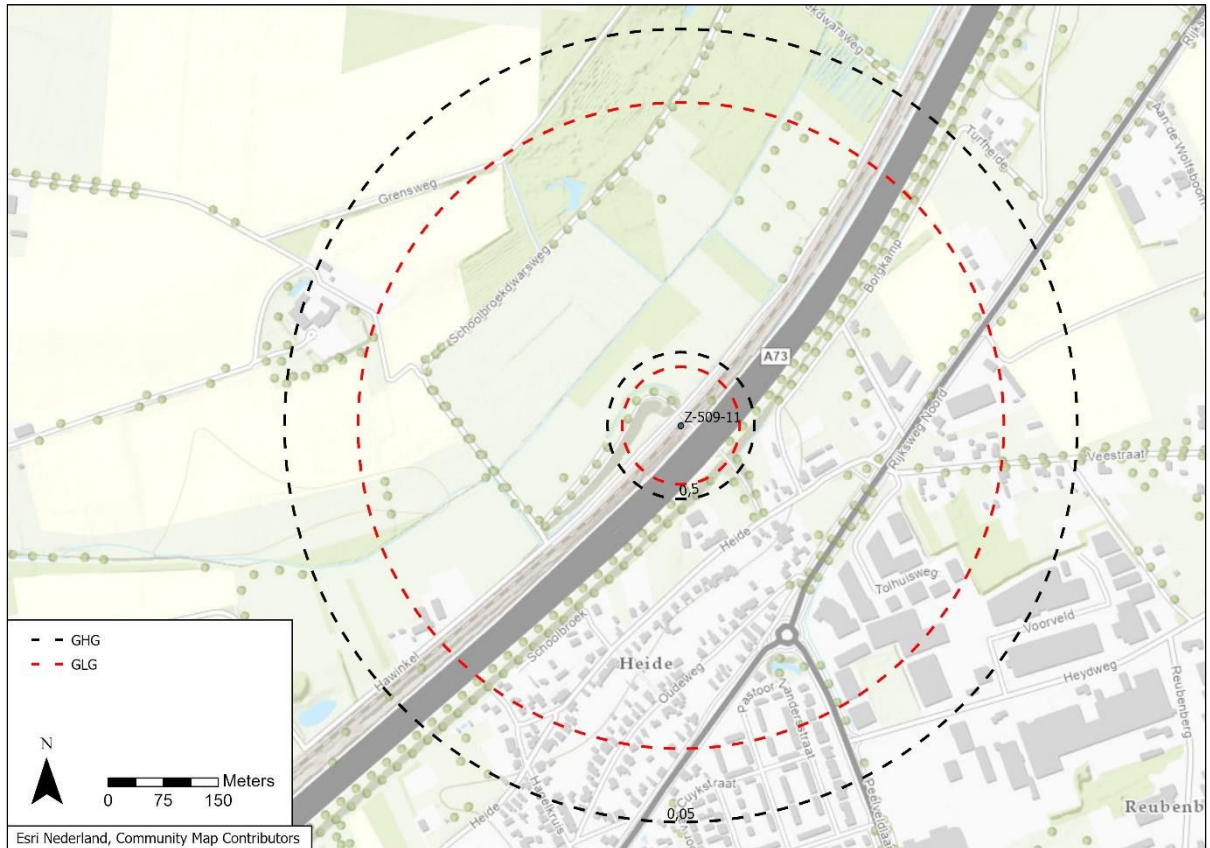
Het invloedsgebied van de onttrekking wordt gedefinieerd als het gebied waar de grondwaterstand met 0,05 m of meer wordt verlaagd. In een GHG situatie bedraagt het maximale invloedsgebied (0,05 m verlagingcontour) 540 meter. Op een afstand van 100 meter rondom de te vervangen leiding bedraagt de

<sup>1</sup> Het maximale debiet wordt behaald op dag 8, de bemaling t.p.v. de oostelijke werkput wordt opgestart en de westelijke werkput staat tevens in bemaling.



grondwaterstandsverlaging 0,5 meter. In een GLG situatie bedraagt het maximale invloedsgebied circa 440 m en de 0,5 m verlagingcontour is op een afstand van circa 80 m van de leiding gelegen.

In figuur 3.2 zijn de maximale, worst case invloedsgebieden weergegeven.



**Figuur 3.2 Maximale invloedsgebied en 0,5 m verlagingcontour GHG en GLG situatie**

## 4. Effecten grondwateronttrekking en lozing

In dit hoofdstuk staan effecten van de grondwateronttrekking en -lozing beschreven. Er is hierbij uitgegaan van het maximale invloedsgebied. Het beoordelen van mogelijke (omgevings)risico's is gedaan aan de hand van een checklist welke is opgenomen in bijlage 5.

### 4.1 Zettingen

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Bemaling kan leiden tot een toename van de belasting van de ondergrond, doordat de waterspanning afneemt en de aanwezige spanningen volledig door de grond dienen te worden gedragen (toename korrelspanningen).

Zettingen treden op in zettingsgevoelige bodemlagen wanneer deze zwaarder worden belast dan deze in het verleden reeds zijn geweest. Bij belastingen beneden de belasting die de grond eerder heeft ervaren (de grensspanning) reageert de grond stijf op de belastingsverhoging. Zettingen in dat belastingstraject zijn zeer gering. Als de grensspanning wordt overschreden reageert de grond slap en kunnen grotere zettingen optreden.

Door natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstanden/stijghoogten hebben de gronden in ieder geval eerder belastingen ervaren die overeenkomen met de korrelspanningen gedurende een droge periode (GLG/GLS-situatie). Indien de grondwaterstand/stijghoogte verder dan de GLG/GLS wordt verlaagd kunnen er zettingen optreden in zettingsgevoelige lagen.

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen zettingsgevoelige grondsoorten aanwezig). Schade door zettingen als gevolg van de bemaling zijn dan ook niet te verwachten.

### 4.2 Landbouw natuur en groenvoorzieningen

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kan mogelijk droogteschade optreden aan de landbouwgewassen, in natuurgebieden of groenvoorzieningen. Droogteschade aan gewassen zou hoofdzakelijk op kunnen treden in de maanden maart tot en met oktober (het groeiseizoen).

#### Landbouw

Op basis van de basisregistratie gewaspercelen blijkt dat er binnen het invloedsgebied van de bemaling bouw- en graslandpercelen gelegen zijn. Aangezien de verlaging (zowel in een GHG- als in een GLG-situatie) ter hoogte van deze percelen beperkt is (< 0,5 m) wordt schade aan landbouwpercelen niet verwacht.

#### Natuur

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen gebieden behorende tot de Natura 2000 aanwezig. Negatieve effecten op Natura 2000 gebieden zijn derhalve uitgesloten.

Wel liggen er binnen het invloedsgebied van de bemaling gebieden behorende tot de NNN (Natuurnetwerk Nederland). Een klein deel hiervan ligt ook binnen de 0,5 m verlagingscontour. Op basis van het Natuurbeheerplan van de Provincie Limburg blijken binnen het invloedsgebied van de bemaling de volgende natuurtypen gelegen te zijn:

- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- N16.03 Droog bos met productie;
- N03.01 Beek en bron;
- N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos;
- N14.03 Haagbeuken- en essenbos;
- N10.02 Vochtig hooiland;
- N12.06 Ruigteveld;
- N14.02 Hoog- en laagveenbos;
- N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos.

Ter hoogte van de meeste van deze natuurtypen is de grondwaterstandverlaging in een GHG situatie beperkt (<0,5 m). Op basis van het veldwerk en boringen beschikbaar in het DINOLOket blijkt dat de bovenste circa 2 m

van de bodem in de omgeving bestaat uit matig fijn zand en lokaal leem. Door de relatief sterke capillaire werking van deze grondsoorten zal de bodem in de wortelzone niet geheel uitdrogen. Schade door verdroging als gevolg van de bemaling aan wordt hier dan ook niet verwacht. Enkel ter hoogte van Kruiden- en faunarijk grasland en ter hoogte van Droog bos met productie is de verlaging groter.

Ter hoogte van Kruiden- en faunarijk grasland blijkt de verlaging lokaal groter dan 0,5 m te zijn. Uit luchtfotoanalyse blijkt dat het hier om een watergang gaat, vermoedelijk zijn de oevers van deze watergang aangemerkt als waardevolle natuur. Aangezien watergangen niet, tot nauwelijks gevoelig zijn voor de effecten van een bronbemaling blijft deze sloot een voedende werking hebben naar de natuur eromheen. Negatieve effecten worden dan ook niet verwacht.

Op basis van informatie van de Bomenstichting blijkt dat er binnen het invloedsgebied van de bemaling geen monumentale bomen gelegen. Schade aan dergelijke bomen is dan ook niet aan de orde.

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn diverse groenvoorzieningen gelegen (bomen en gras). Gezien het feit dat de grondwaterstandsverlaging ter hoogte van deze groenvoorzieningen significant ( $> 0,5$  m) kan zijn kan verdroging als gevolg van de bemaling niet geheel worden uitgesloten. Voorgesteld wordt om bomen binnen de 0,5 m verlagingscontour visueel te monitoren op verdrogingsverschijnselen (bijvoorbeeld hangend blad). Indien deze geconstateerd worden dienen er mitigerende maatregelen te worden toegepast. Hierbij kan worden gedacht aan het beregenen van groen.

Op basis van kaartgegevens van de Provincie Limburg blijkt dat de werklocatie zich binnen een 'Bufferzone grondwaterafhankelijke natuur' bevindt. Op basis van bovenstaande argumenten wordt echter al geconcludeerd dat de effecten van de bemaling op natuur zich naar alle waarschijnlijkheid zullen beperken tot de 0,5 m verlagingscontour.

### 4.3 Grondwaterverontreinigingen

Op basis van verkennend bodemonderzoek van Antea Group (Verkennend bodemonderzoek. Afsluiterschema S-8456 aan de Schoolbroekdwarsweg te Swalmen. Kenmerk: I.014517.01. d.d. 10 maart 2025) blijkt dat in het grondwater nabij de leiding geen verhoogde concentraties zijn gemeten. Het onttrekken van verontreinigd grondwater is dan ook niet aan de orde.

Met behulp van het bodeminformatiesysteem van de Provincie Limburg zijn eventuele grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling geïnventariseerd. Hieruit blijkt dat er binnen het invloedsgebied van de bemaling geen ernstige grondwaterverontreinigingen bekend zijn bij de Provincie. Verplaatsing van dergelijke verontreinigingen wordt dan ook niet waarschijnlijk geacht.

### 4.4 Archeologie

Wanneer eventueel aanwezige archeologische resten droog komen te liggen, kunnen organische vondsten (zoals hout, bot, leer, pollen en zaden etc.) oxideren en dus vergaan. Oxidatie van organische resten treedt op bij langdurige bemaling en verlaging van de grondwaterstand in een GLG situatie.

Op basis van de Archeologische monumentenkaart (AMK) blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemaling een terrein van hoge archeologische waarde gelegen is. Het betreft de Wijlerheide (nummer: 16309). Op basis van informatie uit de AMK blijkt dat het gaat om een cluster oude gebouwen in Swalmen. Aangezien gebouwen aan het oppervlak niet gevoelig zijn voor verdroging en er geen wezenlijke zettingen worden verwacht is schade aan archeologische monumenten ook niet aan de orde.

### 4.5 Aardkundige waarden

Op basis van de kaart 'Aardkundig erfgoed' en de 'Erfgoedatlas' blijkt dat het werkgebied op een rivierterras gelegen is. Aangezien de bodem voornamelijk bestaat uit zandige grondsoorten is het gebied niet bijzonder gevoelig voor verdroging. Tevens worden er geen noemenswaardige zettingen verwacht.

Schade aan aardkundig waardevolle gebieden kan om die reden worden uitgesloten.

#### **4.6 Zoet/zout grensvlak**

Als gevolg van het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoogkomen. Volgens de atlas natuurkapitaal ligt het zoet-brak grensvlak (chloride = 1000 mg/l) meer dan 100 m onder het maaiveld (Bron: Kaarten | Atlas Natuurlijk Kapitaal). Gezien de ondiepe filterstelling en de beperkte bemalingsduur is verplaatsing van het zoet-zout grensvlak niet aan de orde.

#### **4.7 Grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen**

##### **Grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden**

Op basis van kaartgegevens van de Provincie Limburg zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling geen grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden gelegen. Negatieve effecten zijn derhalve uitgesloten.

##### **Overige onttrekkingen**

Op basis van de website WKO-tool van de Rijksoverheid blijkt dat er binnen het invloedsgebied van de bemaling geen overige onttrekkingen of bodemenergiesystemen gelegen. Negatieve effecten zijn dan ook niet aan de orde.

#### **4.8 Lozing bemalingswater**

Voorgesteld wordt om het onttrokken grondwater te lozen op de dichtstbijzijnde watergang.

Op basis van de ijzerconcentratie in het grondwater kan verkleuring van kleinschalig oppervlaktewater als gevolg van de lozing niet worden uitgesloten. Dat betekent dat er mogelijk mitigerende maatregelen (zoals ontijzering) nodig zijn om de ijzerconcentratie te verlagen.

De concentratie onopgeloste bestanddelen in het grondwater ligt onder de lozingsnorm van 50 mg/l. De noodzaak tot aanvullende maatregelen wordt dan ook niet waarschijnlijk geacht. Indien tijdens de uitvoering blijkt dat de concentratie onopgeloste bestanddelen toch boven de 50 mg/l ligt dienen er mogelijk mitigerende maatregelen genomen te worden.

Op basis van de chlorideconcentratie blijkt dat het grondwater zoet is.

## 5. Vergunning/melding onttrekking en lozing

Het Waterschap Limburg is vergunningverlener voor grondwateronttrekkingen en lozingen in het kader van de Omgevingswet en is beheerder van de waterkwantiteit en waterkwaliteit.

### 5.1 Grondwateronttrekking

In de Waterschapsverordening van Waterschap Limburg zijn ten aanzien van bronbemaling de volgende regels opgenomen:

Een grondwateronttrekking voor bronbemaling zijn zonder omgevingsvergunning niet toegestaan indien:

- De te onttrekken hoeveelheid grondwater meer dan 100 m<sup>3</sup>/uur is;
- De te onttrekken hoeveelheid grondwater meer dan 50.000 m<sup>3</sup>/maand is;
- De grondwateronttrekking langer duurt dan 6 maanden;
- Grondwateronttrekking in bufferzone grondwaterafhankelijke natuur;
- Het een diepe grondwateronttrekking betreft:
  - Dieper dan 5 meter boven NAP binnen het gebied van de Venloschol;
  - Dieper dan 20 meter beneden maaiveld binnen de boringsvrije zone Roerdalslenk I;
  - Dieper dan 30 meter beneden maaiveld binnen de boringsvrije zone Roerdalslenk II;
  - Dieper dan 80 meter beneden maaiveld binnen de boringsvrije zone Roerdalslenk III;
  - Binnen de boringsvrije zone Roerdalslenk IV.

Vergunningsvrije grondwateronttrekkingen zijn meldingsplichtig indien het maximale debiet hoger is dan 10 m<sup>3</sup>/uur. Een meldingsplichtige grondwateronttrekking dient ten minste vier weken voor aanvang van de onttrekking gemeld te worden bij het Waterschap Limburg.

Grondwateronttrekkingen met een debiet van ten hoogste 10 m<sup>3</sup>/uur, welke niet zijn gelegen in een bufferzone van grondwaterafhankelijke natuur en of worden geclassificeerd als een diepe boring, zijn vrijgesteld van een melding bij het Waterschap.

### 5.2 Lozen op oppervlaktewater

Op basis van de regels uit de Waterschapsverordening zijn lozingen op het oppervlaktewater vergunningsplichtig indien:

- Er meer dan 100 m<sup>3</sup>/uur wordt geloosd op een oppervlaktewater met een hoge basisafvoer;
- Er meer dan 20 m<sup>3</sup>/uur wordt geloosd op een oppervlaktewater met een lage basisafvoer of overig water;
- Water wordt geloosd in bronlopen.

Vergunningsvrije lozingen van grondwater zijn te allen tijde meldingsplichtig. De lozingsactiviteit dient ten minste vier weken voor aanvang gemeld te worden bij het Waterschap Limburg.

Voor het lozen van grondwater ten behoeve van ontwateren mag de concentratie onopgeloste bestanddelen ten hoogste 50 mg/l bedragen. Voor alle lozingen op het oppervlaktewater dient te worden voldaan aan de zorgplicht zoals omschreven in de Waterschapsverordening.

### 5.3 Conclusie

De werklocatie is gelegen in een bufferzone grondwaterafhankelijke natuur en daarmee is de bemaling vergunningsplichtig. Omdat de grondwateronttrekking vergunningsplichtig is, dient tevens een m.e.r.-aanmeldnotitie te worden opgesteld. De watergangen nabij de werklocatie zijn niet opgenomen in de kaarten 'oppervlaktewater met een hoge basisafvoer', 'oppervlaktewater met een lage basisafvoer' en/of 'bronlopen'.

**Geohydrologisch rapport**

Bemaling verleggen leiding Z-509-11 aan de Schoolbroekdwarsweg te Swalmen

projectnummer 0501067.100

28 maart 2025 revisie 00

N.V. Nederlandse Gasunie



De watergangen betreffen derhalve 'overig water. De lozing op het oppervlaktewater is derhalve vergunningsplichtig (lozingsdebiet is hoger dan 20 m<sup>3</sup>/uur).

Voorgesteld wordt om de volgende kengetallen aan te houden:

- Maximaal debiet: 70 m<sup>3</sup>/uur (berekend 66 m<sup>3</sup>/uur);
- Maximaal waterbezwaar: 50.000 m<sup>3</sup> (berekend: 46.200 m<sup>3</sup>);
- Bemalingsduur: 35 dagen

## 6. Conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Conclusie

#### Algemeen

In het onderhavige rapport zijn de lokale geohydrologische situatie, het te verwachten waterbezwaar en de effecten en mogelijke risico's van de bemaling beschouwd.

Ter hoogte van het afsluiterschema en de te verleggen leiding bestaat de bodem tot circa NAP +18,8 m uit matig fijn tot matig grof zand met daaronder tot circa NAP +14,1 m zeer grof, lokaal grindig, zand. Hieronder is tot circa NAP +11,6 m een laag zandige klei gelegen. Wel is het zo dat deze laag klei slechts lokaal aanwezig is. Onder deze laag is tot circa NAP +3,0 m grof zand en grind gelegen met daaronder tot NAP -150,0 m fijn zand uit de Formatie van Breda.

#### Onttrekking

Om de werkputten droog te houden wordt voorgesteld om bemaling middels verticale filters toe te passen. Hierbij wordt voorgesteld om een filterdiepte van 5 m -mv aan te houden. Eventueel kan er aanvullend open bemaling worden toegepast.

De toe te passen bemalingswijze is ter keuze van de aannemer met als uitgangspunt een zo efficiënt mogelijke bemaling (beperking van debieten, waterbezwaren en invloedsgebieden).

Op basis van de Waterschapsverordening is de onttrekking vergunningsplichtig. Daarnaast dient te allen tijde aan de zorgplicht in de Waterschapsverordening te worden voldaan.

#### Lozing

Voorgesteld wordt om het onttrokken grondwater te lozen op de naastgelegen watergang. Op basis van de gemeten ijzerconcentratie is verkleuring van het oppervlaktewater niet uit te sluiten, derhalve dient het oppervlaktewater te worden gemonitord op verkleuring. Indien noodzakelijk dienen er mitigerende maatregelen (zoals ontijzering) te worden getroffen. De concentratie onopgeloste bestanddelen in het grondwater ligt onder de lozingsnorm van 50 mg/l, daarmee is overschrijding van deze norm niet waarschijnlijk. Indien tijdens de uitvoering blijkt dat deze lozingsnorm toch wordt overschreden dienen er alsnog mitigerende maatregelen te worden toegepast. Op basis van de gemeten chlorideconcentratie blijkt dat het grondwater zoet is.

Op basis van de Waterschapsverordening is de lozing vergunningsplichtig. Daarnaast dient te allen tijde aan de zorgplicht in de Waterschapsverordening te worden voldaan

#### Effecten

Ter plaatse van het gras en de bosschage binnen de 0,5 m verlagingscontour is verdroging als gevolg van de bemaling niet geheel uit te sluiten. Daarom wordt aanbevolen om het groen binnen de 0,5 m contour visueel te monitoren op verdrogingsverschijnselen. Indien noodzakelijk dienen er mitigerende maatregelen (zoals beregenen) te worden toegepast. Deze monitoring is enkel nodig binnen het groeiseizoen (maart tot en met oktober)

De overige effecten van de bemaling worden als acceptabel beoordeeld.

### 6.2 Monitoringsaspecten

De volgende aspecten verdienen aandacht:

- Registratie van debieten en waterbezwaren;
- Registratie van (freatische) grondwaterstanden;
- Analyses bemalingswater op ijzer-totaal, onopgeloste bestanddelen en chloride;
- Visuele monitoring van groen binnen de 0,5 m verlagingscontour.

### 6.3 Aanbevelingen

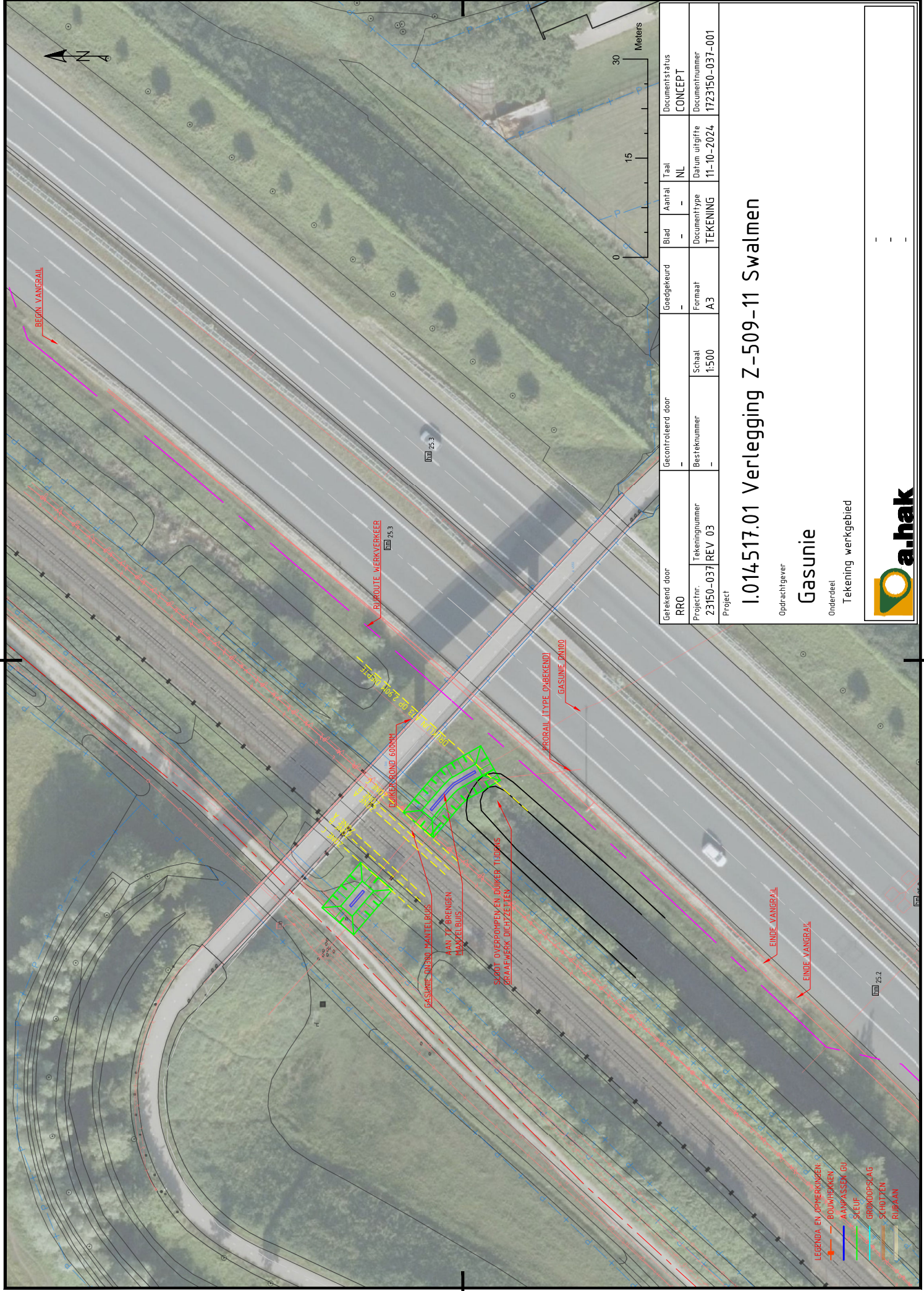
De volgende acties worden aanbevolen:

- Vergunning aanvragen voor het onttrekken van grondwater bij het Waterschap Limburg met een maximaal debiet van 70 m<sup>3</sup>/uur en een maximaal waterbezwaar van 50.000 m<sup>3</sup>;
- Vergunning aanvragen voor de lozing op oppervlaktewater bij het Waterschap Limburg met een maximaal debiet van 70 m<sup>3</sup>/uur;
- Opvolgen monitoringsaspecten.

Heerenveen,  
Antea Group, maart 2025



## **Bijlage 1 Gegevens opdrachtgever**



Getekend door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd	Blad	Aantal	Taal	Documentstatus
RRO	-	-	-	-	NL	CONCEPT
Projectnr.	Tekeningnummer	Schaal	Documenttype	Formaat	Datum uitgifte	Documentnummer
23150-037	REV 03	1:500	TEKENING	A3	11-10-2024	1723150-037-001
Project						

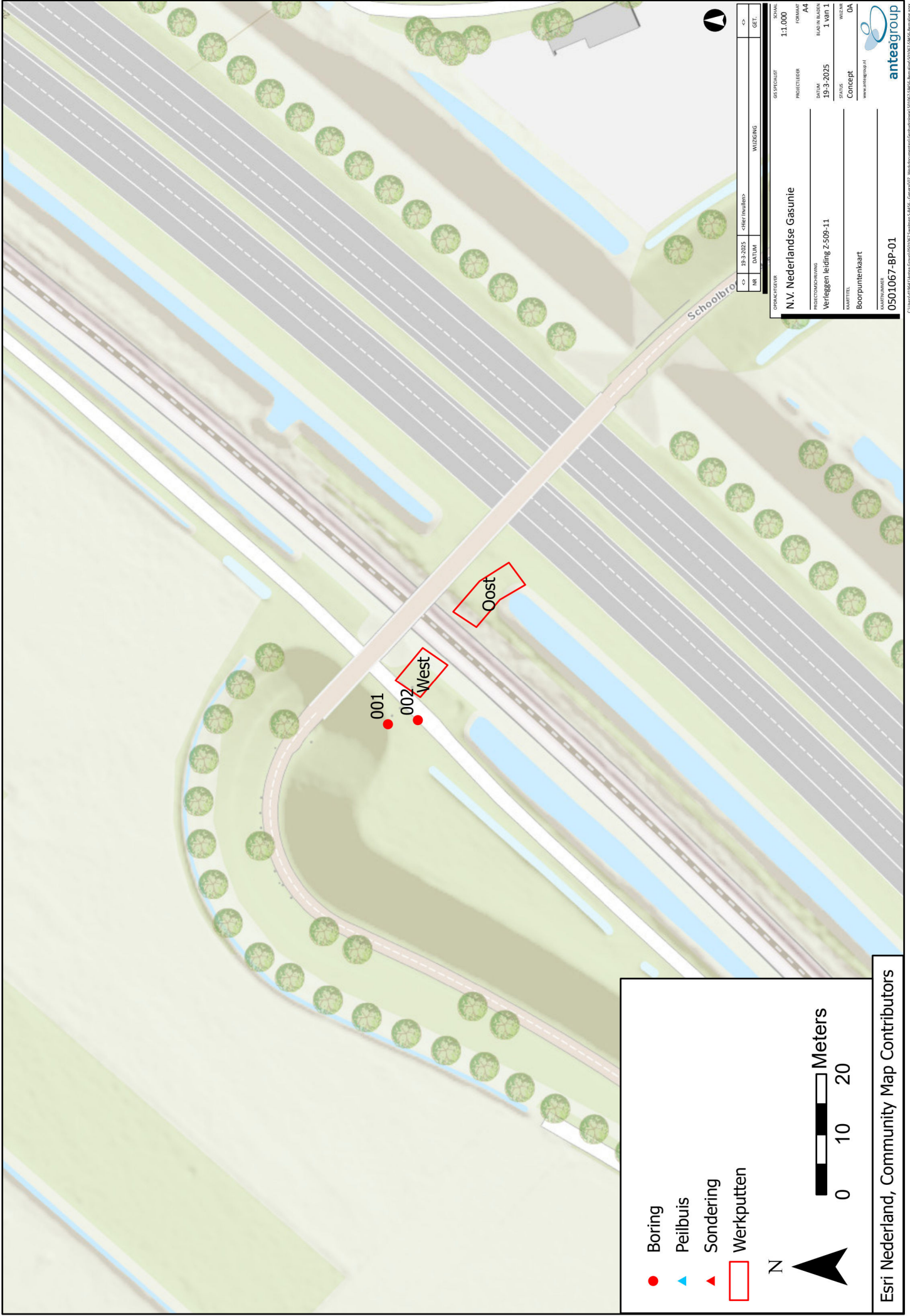
# I.014517.01 Verlegging Z-509-11 Swalmen

Opdrachtgever  
**Gasunie**  
 Onderdeel  
 Tekening werkgebied



-  
-

## **Bijlage 2 Boorprofielen**



● Boring

▲ Peilbuis

▲ Sondering

□ Werkputten

N



Meters

0

10

20

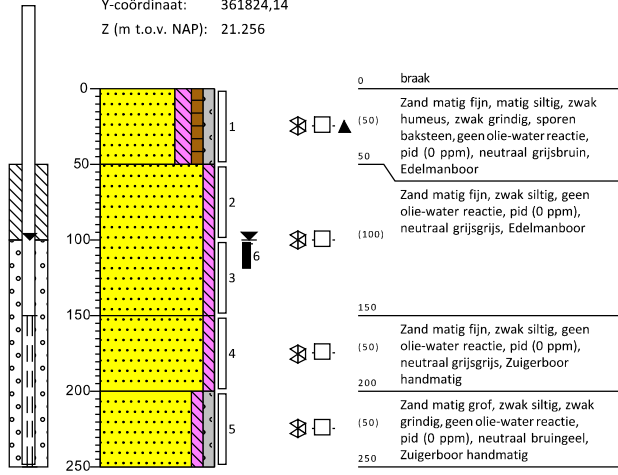
Esri Nederland, Community Map Contributors

OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	SCHAAL
N.V. Nederlandse Gasunie	1:1.000	
PROJECTLEIDER	PROJECTNUMMER	FORMAAT
		A4
VERLEGGEN LEIDING	VERLEGGEN LEIDING	BLAD IN REKENS
Z-509-11	1 van 1	
MAKTTITEL	STATUS	VERSIE
Boorputtenkaart	Concept	0A
PROJECTNUMMER	PROJECTNAAM	WWW.ANTEAGROUP.NL
0501067-BP-01		

### Boring: 001

Datum: 4-3-2025  
 Boormeester:  
 X-coördinaat: 201019,46  
 Y-coördinaat: 361824,14  
 Z (m t.o.v. NAP): 21.256

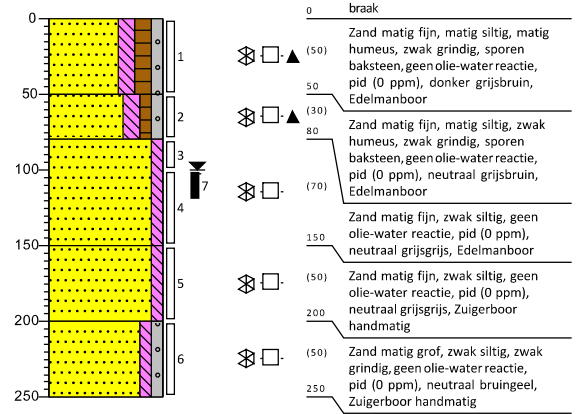
GWS (cm -mv): 100



### Boring: 002

Datum: 4-3-2025  
 Boormeester:  
 X-coördinaat: 201020,32  
 Y-coördinaat: 361817,84  
 Z (m t.o.v. NAP): 21.251

GWS (cm -mv): 100



## **Bijlage 3 Analysecertificaten**

## Analyserapport

WSP Nederland BV

Postbus 422  
8901 BE Leeuwarden

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Swalmen  
Uw projectnummer : SOL026390MK-B  
SGS rapportnummer : 14051951, versienummer: 1.  
Rapport-verificatienummer : PGDLFPSY

Rotterdam, 02-04-2024

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOL026390MK-B. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 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.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

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

Hoogachtend,

Business Unit Manager

## Analyserapport

WSP Nederland BV

Projectnaam Swalmen  
 Projectnummer SOL026390MK-B  
 Rapportnummer 14051951 - 1

Orderdatum 25-03-2024  
 Startdatum 25-03-2024  
 Rapportagedatum 02-04-2024

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	03-1-1 03 (400-500)

Analyse	Eenheid	Q	001
<i>METALEN</i>			
ijzer totaal	µg/l		3500
ijzer (2+)	mg/l		<0.2
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>			
chloride	mg/l	S	51
onopgel.best./zwev.stof	mg/l	Q	32
monstervolume tbv analyse	ml		500

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

Paraaf :



## Analyserapport

WSP Nederland BV

Projectnaam Swalmen  
Projectnummer SOL026390MK-B  
Rapportnummer 14051951 - 1

Orderdatum 25-03-2024  
Startdatum 25-03-2024  
Rapportagedatum 02-04-2024

---

**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.

Paraaf :

## Analyserapport

WSP Nederland BV  
Rudi Dijkstra

Projectnaam Swalmen  
Projectnummer SOL026390MK-B  
Rapportnummer 14051951 - 1

Orderdatum 25-03-2024  
Startdatum 25-03-2024  
Rapportagedatum 02-04-2024

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
ijzer totaal	Grondwater (AS3000)	NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN-EN-ISO 15587-1)
ijzer (2+)	Grondwater (AS3000)	NEN-ISO 6332
chloride	Grondwater (AS3000)	AS3140-2 en NEN-ISO 15923-1
onopgel.best./zwev.stof	Grondwater (AS3000)	NEN-EN 872

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	F6003059	25-03-2024	25-03-2024	ALC227
001	F6003053	25-03-2024	25-03-2024	ALC227
001	B6388870	25-03-2024	25-03-2024	ALC207
001	U3296612	25-03-2024	25-03-2024	ALC247
001	G7298924	25-03-2024	25-03-2024	ALC236

Paraaf :

## **Bijlage 4 Checklist gegevens conform BRL12010**

## Bijlage 4 Checklist gegevens conform BRL12010

Onderdeel	Van toepassing?		Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
<b>Overzicht realisatieplan</b>				
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzingsplan	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> recent <input type="checkbox"/> niet recent	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Karakterisering/schematisering van de ondergrond</b>				
Geologie	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Geohydrologie	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Grondmechanische aspecten	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Bodemkundige aspecten	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Freatische grondwaterstanden en stijghoogten</b>				
Grondwaterstanden	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Stijghoogten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Oppervlaktewatersysteem</b>				
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water</b>				
Parameters irt Milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Parameters irt lozingseisen waterschap (Fe-totaal, onopgeloste best. delen, BZV, CZV, temperatuur, enz.)	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Parameters irt problemenstoffen bij infiltratie (Fe- totaal, ammonium, kalk. pH)	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Lozingsmogelijkheden opgepompt water</b>				
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Aanwezige verontreinigingen en explosieven</b>				
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties</b>				
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Grondwaterbeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc)	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d.	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee

**Geohydrologisch rapport**

Bemaling verleggen leiding Z-509-11 aan de Schoolbroekdwarsweg te Swalmen

projectnummer 0501067.100

28 maart 2025 revisie 00

N.V. Nederlandse Gasunie

Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
Opbarsten (water)bodems	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Houten palen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Kelders en overige verdiepte bebouwing	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Andere onttrekkingen / retourneringen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Archeologie en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Strategisch zoet grondwatergebied	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee

## **Bijlage 5 Checklist risico's conform BRL 12010**

## Bijlage 5 Checklist risico's conform BRL 12010

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
<b>Effecten in bouwput of sleufbemaling</b>		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Opbarsten putbodern	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Instabiliteit damwanden en/of taluds	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	Niet aan gerekend
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	Niet aan gerekend
<b>Effecten in de omgeving</b>		
Zettingen en zakkingen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Droogstand en aantasting houten palen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Schade aan landbouw	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Upconing van brak en/of zout grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Opbarsten (water)boderns	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	Mogelijk ijzer.
<b>Geaccumuleerde effecten</b>		
Combinatie met heiwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met damwanden heien/trillen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Tolhuisweg 57  
8443 DV Heerenveen  
Postbus 24  
8440 AA Heerenveen

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)