

## RAPPORT

**Bemalingsadvies ten behoeve van de herinrichting van de Herenweg-Gageldijk: Maarssen**

**(versie 2: aangepast ontwerp)**



## RAPPORT

Bemalingsadvies ten behoeve van de herinrichting van de Herenweg-Gageldijk:  
Maarssen  
(versie 2: aangepast ontwerp)

OPDRACHTGEVER	Gemeente Stichtse Vecht Postbus 1212 3600 BB MAARSEN
DATUM	21 maart 2019
DOCUMENTNUMMER	P17-0296-110
OPGESTELD DOOR	J.L. van der Meij
GEAUTORISEERD	ing. T.C. Blankenstijn
PROJECTLEIDER	ing. P.J. Rozendaal
GEZIEN	

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'H'.

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.  
Plesmanstraat 5  
3905 KZ VEENENDAAL

WEBSITE <http://www.buroboot.nl>

E-MAIL [info@buroboot.nl](mailto:info@buroboot.nl)

## Titelpagina

SOORT ONDERZOEK	Bemalingsadvies
ONDERZOEKSLOCATIE	Herenweg-Gageldijk Gageldijk-Herenweg Maarssen
CONTACTPERSOON	de heer P. Andersen
DATUM ONDERZOEK	-
OPDRACHTGEVER	Gemeente Stichtse Vecht Postbus 1212 3600 BB MAARSEN Telefoon: 0346-254000 Fax:
CONTACTPERSOON	P. Andersen
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo B.V. Plesmanstraat 5 3905 KZ VEENENDAAL
CONTACTPERSOON	P.J. Rozendaal

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
1.1	AANLEIDING .....	1
1.2	DOELSTELLING .....	1
1.3	PROJECTOMSCHRIJVING .....	1
1.4	BESCHIKBARE GEGEVENS .....	2
1.5	UITGEVOERD GROND- EN GRONDWATERONDERZOEK .....	5
1.6	GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE .....	6
1.7	OPPERVLAKTEWATER .....	9
1.8	GRONDWATER .....	11
1.9	GRONDWATERKWALITEIT .....	14
<b>2</b>	<b>BEMALINGSASPECTEN .....</b>	<b>15</b>
2.1	INLEIDING .....	15
2.2	REKENMETHODE .....	15
2.3	UITGANGSPUNTEN BEREKENINGEN .....	15
2.4	BANDBREEDTEANALYSE .....	16
2.5	GRONDWATERSTANDSVERANDERINGEN .....	16
2.6	KWEL-/INFILTRATIEVERANDERINGEN .....	16
2.7	WATERKWALITEIT EN LOZING .....	16
<b>3</b>	<b>EFFECTEN EN RISICO'S .....</b>	<b>18</b>
3.1	EFFECTEN OP DE OMGEVING .....	18
3.2	EFFECTEN OP OVERIGE (GRONDWATER) ONTTREKKINGEN .....	23
<b>4</b>	<b>MONITORING .....</b>	<b>24</b>
4.1	MONITORING .....	24
4.2	EVENTUELE AANVULLENDE (COMPENSERENDE) MAATREGELEN .....	25
4.3	EVENTUELE ALTERNATIEVE UITVOERINGSMETHODEN .....	25
4.4	MONITORINGSPLAN .....	25
<b>5</b>	<b>TECHNISCHE PRINCIPES .....</b>	<b>26</b>
5.1	TYPE BEMALING .....	26
5.2	BEMALINGSSYSTEEM .....	26
<b>6</b>	<b>REGELGEVING EN BELEID .....</b>	<b>34</b>
6.1	WATERWET .....	34
6.2	ONTTREKKING GRONDWATER .....	34
6.3	HEFFINGEN .....	36

#### BIJLAGEN

A	: Checklist 1 Ingangscontrole
B	: Checklist 2 Risico's
C	: Relevante tekeningen van de projectlocatie
D	: Gegevens peilbuizen, Opbarstberekening
E	: Resultaten verkennend bodemonderzoek projectlocatie
F	: Geohydrologische profiel ter plaatse van projectlocatie tot 53 m-mv diepte
G	: Dwarsprofiel GeoTOP (DINOloket)
H	: Archeologiekansenkaart gemeente Stichtse Vecht
I	: WKO kaart rondom projectlocatie

# 1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Stichtse Vecht is door BOOT organiserend ingenieursbureau (BOOT) een bemalingsadvies (conform SIKB BRL 12000) opgesteld.

## 1.1 Aanleiding

Aanleiding voor dit bemalingsadvies is het project: Herinrichting Gageldijk – Herenweg in Maarssen. Het projectgebied is de lijnvormige verbinding tussen de Herenweg en het westelijke gedeelte van de Gageldijk ten zuidoosten van de kern Maarssen. Het project zelf betreft de herinrichting van de Herenweg en Gageldijk waarbij onder meer het bestaande riool wordt vervangen door een HWA/DWA stelsel. Het riool wordt aangelegd in sleufvormige ontgraving waarbij een eventueel hoge grondwaterstand tijdelijk wordt verlaagd naar een niveau onder de sleufbodem. De actuele grondwaterstand gemeten langs het traject noodzaakt deze bemaling.

Begin 2018 is op basis van het toenmalige rioolontwerp een bemalingsadvies (BOOT nummer: P17-0296-071 d.d. 18 februari 2018) geschreven en ingediend bij het waterschap Amstel Gooi en Vecht als onderbouwing voor de vergunningaanvraag. Nadien is het rioolontwerp gewijzigd (begin 2019) en heeft het waterschap de opdrachtgever gevraagd het bemalingsadvies aan te passen op het gewijzigde ontwerp.

## 1.2 Doelstelling

Doel van dit onderzoek is om een advies op te kunnen stellen voor het handhaven van een tijdelijk voldoende ontwateringsniveau om bovengenoemde werkzaamheden mogelijk te maken. Daarnaast heeft het onderzoek als doel om inzicht te krijgen in de kwaliteit en kwantiteit van het te onttrekken en te lozen grondwater ter plaatse, alsmede op de effecten van de voorgenomen bemaling op de omgeving en mogelijke risico's te duiden en in te schatten. Dit bemalingsadvies beschrijft het en heeft daarnaast als formele doelstelling de bevoegde gezagen te informeren.

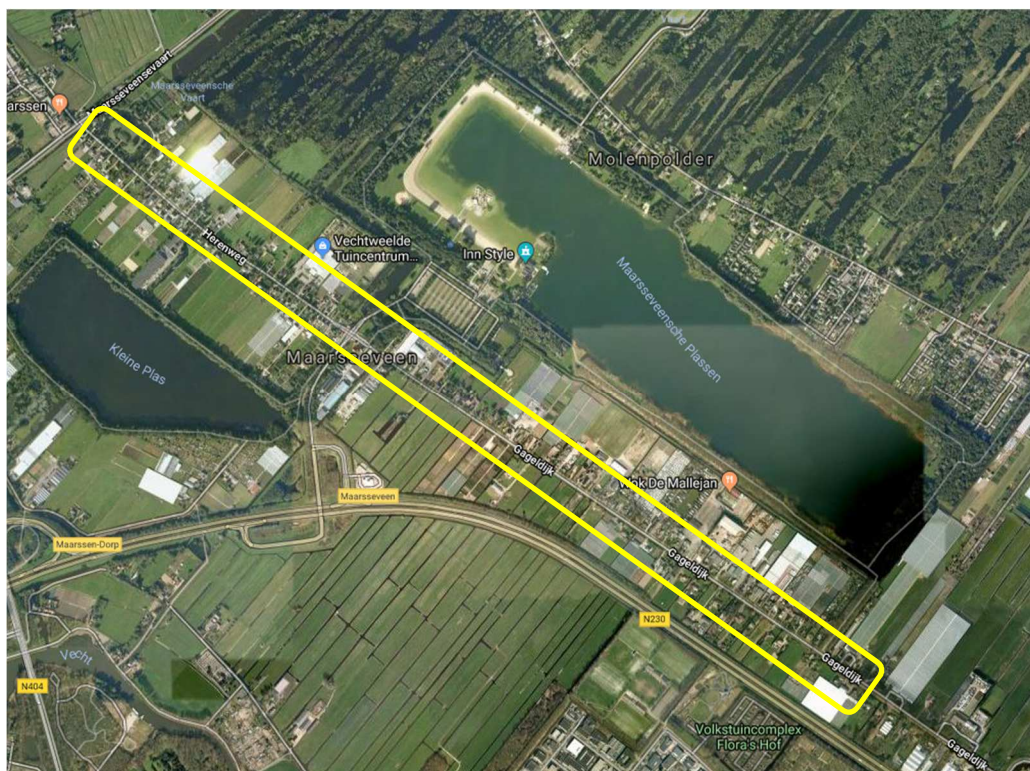
## 1.3 Projectomschrijving

De projectlocatie, Herenweg-Gageldijk, is gesitueerd in het noordoosten van de gemeente Stichtse Vecht aan de zuidoost kant van de kern Maarssen in de provincie Utrecht en ligt in het werkgebied van het Hoogheemraadschap van Amstel Gooi en Vecht. De projectlocatie is gelegen aan het wegtracé Herenweg-Gageldijk in Maarssen: vanaf de kruising Herenweg-Maarsseveensevaart in het westen tot aan de Gageldijk ter hoogte van huisnummer 115 het oosten. Hier sluit het te vernieuwen riool aan op het bestaande drukriool van de gemeente Utrecht.

De Herenweg en de Maarsseveensevaart liggen binnen de bebouwde kom van Maarssen. Aan de Herenweg liggen zowel aan de noordoost- als aan de zuidwestzijde woningen en bedrijfsterreinen.

De Gageldijk valt grotendeels buiten de bebouwde kom en heeft aan de noordoost zijde van de weg een los liggend fietspad. Aan de noordoostzijde zijn woningen en diverse bedrijfsterreinen aanwezig. Aan de zuidwestzijde van de Gageldijk ligt voor een gedeelte nog een open veenweidegebied en meer naar het oosten gaat dit over in bebouwing.





**Figuur 1.1: Topografische ligging Herenweg-Gageldijk. Bron: Google (maps.google.com).**

De XY-coördinaten volgens het RD-stelsel op de Topografische Kaart van Nederland zijn globaal :  $x = 133.792$  en  $y = 461.339$  [m]. De topografische ligging is weergegeven in Figuur 1.1.

#### 1.4 Beschikbare gegevens

Van de projectlocatie is de volgende projectinformatie beschikbaar (zie Tabel 1.1):

**Tabel 1.1: Plangegevens Herenweg-Gageldijk.**

BRON	BIJZONDERHEDEN
Informatie van: Gemeente Stichtse Vecht	De volgende, voor het bemalingsadvies relevante, documenten zijn aangeleverd:
Buro BOOT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Herinrichting Herenweg-Gageldijk, Vergelijking bestaand &amp; nieuw riolering <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Herenweg (tekeningnr. K17-0296-011, blad 01)</li> <li>○ Gageldijk (tekeningnr. K17-0296-011, blad 02)</li> </ul> </li> <li>▶ Verkennend bodemonderzoek en nader bodemonderzoek (P17-0296-27)</li> <li>▶ Verkennend asbestonderzoek Gageldijk-Herenweg, (P17-0296-051)</li> <li>▶ Raamsaneringsplan Gageldijk-Herenweg (P17-0296-050)</li> </ul>
Provincie Utrecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Thematische kaarten uit de digitale atlas van de provincie Utrecht</li> </ul>

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

- Bestemmingsplan Maarsseveense Plas
- Keurkaarten werkgebied Amstel, Gooi en Vecht, gebied Noorder

Een tekening van het rioolontwerp met daarop gebruikte doorsneden met relevante informatie is opgenomen in bijlage C.

### Uitvoeringswijze

Als onderdeel van de herinrichting van de Herenweg-Gageldijk te Maarssen wordt een HWA/VWA- rioolstelsel aangelegd als vervanging van het oude rioolstelsel. Voor de aanleg van het riool wordt een ondiep sleuf gegraven tot op een gemiddelde diepteniveau van 2,28 m-mv.

Om de werkzaamheden in een open ontgraving in den droge te kunnen uitvoeren is een verlaging van het freatisch niveau in en rondom de rioolsleuven noodzakelijk.

De gewenste verlaging wordt door een bemaling van het ondiepe grondwater gedurende de werkzaamheden in stand gehouden. De bemaling moet zodanig worden ingericht dat in compartimenten van ongeveer 20 m aanleglengte per dag wordt bemalen.

De berekeningen alsmede het verlagningsniveau van het grondwater zijn gebaseerd op het rioolontwerp dat is gerealiseerd door buro BOOT. In Tabel 1.2 zijn de afmetingen van de te ontgraven rioolsleuven weergegeven. Geadviseerd wordt deze uitgangspunten in het werk te verifiëren.

Tabel 1.2: Informatie sleufmaten voor leidingstrekkingen

SLEUF PER LEIDING		SLEUFAFMETINGEN		MAAI-VELD <sup>3)</sup>	ONTGRAVINGS-DIEPTE SLEUF <sup>3)</sup>		VERLAGINGS-NIVEAU GRONDWATER <sup>5)</sup>	VERLAGINGS-NIVEAU GRONDWATER <sup>5)</sup>	BEMA-LINGS-DUUR <sup>4)</sup>
PER LEIDING TRAJECT <sup>1)</sup>		LENGTE	BREEDTE <sup>2)</sup>	HOOGTE	[M-MV]	[M NAP]	RHG	RLG	[DAGEN]
PUT	PUT								
[NR]	[NR]	[M]	[M]	[M NAP]			[M]	[M]	
H01	H03	39	2,1	-0,07	1,63	-1,70	0,95	0,35	2,0
H03	H03A	52	1,8	-0,42	1,33	-1,75	1,00	0,40	3,0
H03A	H04/H07	47	1,8	-0,48	1,32	-1,80	1,05	0,45	3,0
H04/H07	H08	33	1,8	-0,54	1,31	-1,85	1,10	0,50	2,0
H08	H09	50	2,4	-0,70	1,93	-2,63	1,88	1,28	3,0
H09	H10	50	2,5	-0,69	2,06	-2,75	2,00	1,40	3,0
H10	H11	52	2,6	-0,69	2,16	-2,85	2,10	1,50	3,0
H11	H12/V08	45	2,7	-0,69	2,26	-2,95	2,20	1,60	3,0
H12/V08	V09/H13	54	2,9	-0,64	2,41	-3,05	2,30	1,70	3,0
V09/H13	V10/H14	52	2,8	-0,64	2,30	-2,94	2,19	1,59	3,0
V10/H14	OV02	45	2,8	-0,68	2,35	-3,03	2,28	1,68	3,0
OV02	V11	56	2,9	-0,64	2,47	-3,11	2,36	1,76	3,0
V11	P01	52	3,1	-0,58	2,66	-3,24	2,49	1,89	3,0
P01	V13	40	3,3	-0,52	2,83	-3,35	2,60	2,00	2,0
V13	V14	38	3,2	-0,54	2,73	-3,27	2,52	1,92	2,0
V14	V15/H19	55	3,1	-0,54	2,66	-3,20	2,45	1,85	3,0



SLEUF PER LEIDING		SLEUF AFMETINGEN		MAAI-VELD <sup>3)</sup>	ONTGRAVINGS-DIEPTE SLEUF <sup>3)</sup>		VERLAGINGS-NIVEAU GRONDWATER <sup>5)</sup>	VERLAGINGS-NIVEAU GRONDWATER <sup>5)</sup>	BEMA-LINGS-DUUR <sup>4)</sup>
TRAJECT <sup>1)</sup>									
V15/H19	V16/H20	30	3,0	-0,58	2,51	-3,09	2,34	1,74	2,0
V16/H20	V17/H21	34	2,9	-0,58	2,44	-3,02	2,27	1,67	2,0
V17/H21	V18/V20	56	2,9	-0,58	2,38	-2,96	2,21	1,61	3,0
V18/V20	V19/V21	29	2,8	-0,55	2,30	-2,85	2,10	1,50	2,0
V19/V21	V20/V22	10	2,8	-0,42	2,37	-2,79	2,04	1,44	2,0
V20/V22	V21/V23	41	2,5	-0,32	2,03	-2,35	1,60	1,00	3,0
V21/V23	V22/W04	66	3,0	0,23	2,48	-2,25	1,50	0,90	4,0
W06	V24	31	2,7	0,55	2,25	-1,70	1,35	0,75	2,0
V24	V25	50	1,7	0,67	1,22	-0,55	0,20	-0,40	3,0
V25	V26	38	2,6	0,22	2,17	-1,95	1,60	1,00	2,0
V26	V27	50	2,8	0,22	2,32	-2,10	1,75	1,15	3,0
V27	V28	47	2,9	0,22	2,47	-2,25	1,90	1,30	3,0
V28	V29	50	3,1	0,22	2,59	-2,37	2,02	1,42	3,0
V29	V30	47	3,2	0,22	2,70	-2,48	2,13	1,53	3,0
V30	V31	45	3,3	0,22	2,78	-2,56	2,21	1,61	3,0
V31	V32	43	3,2	0,25	2,71	-2,46	2,11	1,51	3,0
V32	V33	39	3,2	0,27	2,68	-2,41	2,06	1,46	2,0
V33	V34	40	3,0	0,25	2,57	-2,32	1,97	1,37	2,0
V34	V35	43	2,9	0,22	2,46	-2,24	1,89	1,29	3,0
V35	V36	40	2,9	0,22	2,38	-2,16	1,81	1,21	2,0
V36	V37	38	2,8	0,27	2,35	-2,08	1,73	1,13	2,0
V37	OV03(V38)	52	2,7	0,27	2,27	-2,00	1,65	1,05	3,0
OV03(V38)	W07	48	2,6	0,27	2,17	-1,90	1,55	0,95	3,0
W07	V39	52	2,5	0,27	2,07	-1,80	1,45	0,85	3,0
V39	V40	48	2,5	0,27	1,98	-1,71	1,36	0,76	3,0
V40	V41	50	2,6	0,27	2,08	-1,81	1,46	0,86	3,0
V41	V42	44	2,7	0,27	2,18	-1,91	1,56	0,96	3,0
V42	V43	40	2,7	0,27	2,27	-2,00	1,65	1,05	2,0
V43	V44	45	2,8	0,27	2,35	-2,08	1,73	1,13	3,0
V44	V45	40	2,9	0,27	2,44	-2,17	1,82	1,22	2,0
V45	V46	38	3,0	0,27	2,52	-2,25	1,90	1,30	2,0
V46	V47	38	3,1	0,27	2,65	-2,38	2,03	1,43	2,0
V47	V48	45	3,0	0,27	2,57	-2,30	1,95	1,35	3,0
V48	V49	47	3,0	0,27	2,48	-2,21	1,86	1,26	3,0
V49	V50	51	2,8	0,22	2,34	-2,12	1,77	1,17	3,0
V50	V51	55	2,8	0,30	2,32	-2,02	1,67	1,07	3,0
V51	V52	44	2,7	0,32	2,23	-1,91	1,56	0,96	3,0
V52	V53	49	2,6	0,32	2,14	-1,82	1,47	0,87	3,0
V53	V54	50	2,6	0,37	2,09	-1,72	1,37	0,77	3,0
V54	V55	50	2,5	0,37	1,99	-1,62	1,27	0,67	3,0

1. Gegevens putnummer volgens tekening in rioolontwerp BOOT, zie in bijlage C.
2. Bodembreedte van sleuf (rioolontwerp BOOT Herenweg-Gageldijk); Gemiddelde breedte talud 2:1.
3. Maaiveld is bestaand maaiveld, DWA ligt op diepste niveau en is maatgevend voor de diepte van de ontgraving.
4. Dagproductie van 20 meter lengte leiding, bemalingsduur is inclusief voor bemalen
5. Drooglegging van 0,3 meter onder sleufvloer, RHG/RLG: respectievelijk hoogste en laagste representatieve grondwaterstand.

## 1.5 Uitgevoerd grond- en grondwateronderzoek

In het projectgebied is, in het recente verleden, onderzoek verricht om de ondergrond in detail in kaart te brengen. Het betreft hier:

- Archiefonderzoek voor o.a. vaststelling bodemopbouw, doorlatendheid en waterpeilen.
- Uitgevoerde sonderingen en grondboringen voor o.a. vaststelling bodemgesteldheid ondiepe bodem en meting grondwaterstand.

### Archiefonderzoek

Om meer inzicht te krijgen in de bodemopbouw en grondwaterstand van de Herenweg-Gageldijk en omgeving zijn, beknopt in Tabel 1.3, de volgende lokale en regionale (hydro)geologische gegevensbronnen geraadpleegd:

**Tabel 1.3: Archiefonderzoek (hydro)geologische gegevens.**

BRON	BIJZONDERHEDEN
Dinoloket	<p><b><u>Bodemopbouw</u></b></p> <p>Regionaal geohydrologisch informatiesysteem (GeoTop v1.3/ Dinoloket TNO). Het betreft met name de gegevens van het Landelijk model GeoTop v1.3 (2009).</p> <p><b><u>Grondwaterstand gegevens</u></b></p> <p>De TNO grondwaterstandsgegevens van relevante peilbuizen in de omgeving van de projectlocatie zijn opgenomen in Bijlage D.</p>
Waterschap AGV	<p><b><u>Keur</u></b></p> <p>Diverse gegevens (ligging peilgebieden, polderpeilen, etc.) uit de keur van het waterschap</p>
AMK IKAW	<p><b><u>Archeologie in Nederland</u></b></p> <p>Archeologische Monumentenkaart en Indicatieve kaart archeologische waarden.</p>
Digitale Hoogtekaart van Nederland	<p><b><u>Hoogtekaarten van Nederland</u></b></p> <p>Digitale hoogtekaarten van Nederland uit het AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland).</p>
Synbiosys Alterra	<p><b><u>Synbiosys Alterra</u></b></p> <p>Natura 2000 en Nationale Parken.</p>
WKO Tool Nederland	<p><b><u>Warmte-Koude Opslag Nederland</u></b></p> <p>Digitale kaarten met grondwateronttrekkingen.</p>
Waternet	<p><b><u>Systeemanalyse Grote Maarseveense Plas</u></b></p>
Diversen	<p>BOOT (zie Tabel 1.1), Provincie Utrecht digitale kaarten</p>

### Uitgevoerd bodemonderzoek

In het kader van het milieutechnisch voor- en nader onderzoek door BOOT, is langs het trace Herenweg – Gageldijk booronderzoek uitgevoerd. In de onderzoeken zijn in totaal 46 ondiepe boringen geplaatst (tot maximaal 3,0 m-mv). Het uitgevoerde bodemonderzoek resulteert in de volgende globale bodemopbouw:

**Tabel 1.4: Overzicht ondiepe bodemopbouw (Bron: zie Tabel 1.3)**

DIEPTE [M - MV]		LITHOLOGIE
van	tot	
0,0	0,5-1,5	<u>Zand</u> , matig fijn, matig siltig, sterk humeus, fragmenten baksteen, soms sterk geroerd
0,5-1,5	1,5 – 3,0 <sup>1</sup>	<u>Veen</u> , sterk kleihoudend, matig siltig (humeus) <u>Zand</u> , matig grof, zwak siltig, zwak grindig
1,5	3,0 <sup>1</sup>	<u>Zand</u> , matig tot zeer fijn, zwak siltig

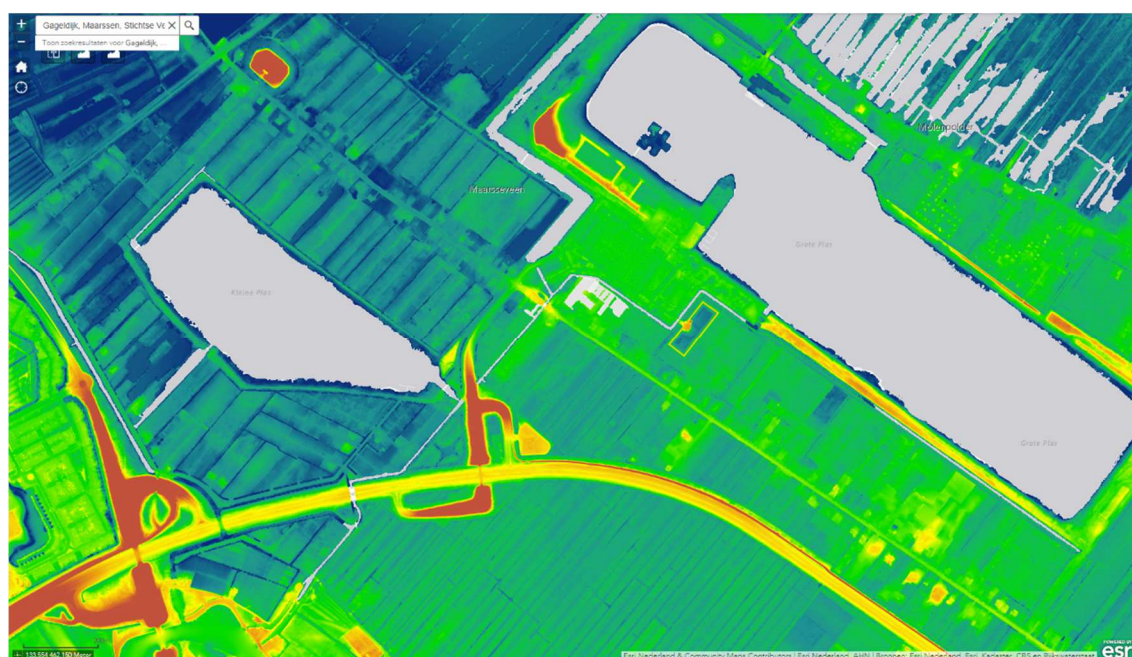
1: einde boring

In het kader van dit bemalingsadvies is geen aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd omdat er voor het advies voldoende bodeminformatie beschikbaar is.

De relevante onderdelen uit de bovengenoemde rapportage van het uitgevoerde bodemonderzoek, zijn opgenomen in bijlage E.

## 1.6 Geohydrologische situatie

Voor het beschrijven van de geohydrologische situatie op de projectlocatie is gebruik gemaakt van het AHN voor het maaiveld en DINOloket (GDN TNO) voor de opbouw van de bodem.



**Figuur 1.2: Overzicht maaiveldhoogten op de projectlocatie. Bron: AHN, 2017.**

### Bestaande maaiveldhoogte

Het maaiveldniveau ter plaatse van het projectgebied varieert op de projectlocatie van NAP -1,3 m tot NAP -0,9 m (zie Figuur 1.2, oranje/geel > NAP -1,0, blauw < NAP -1,0 m).

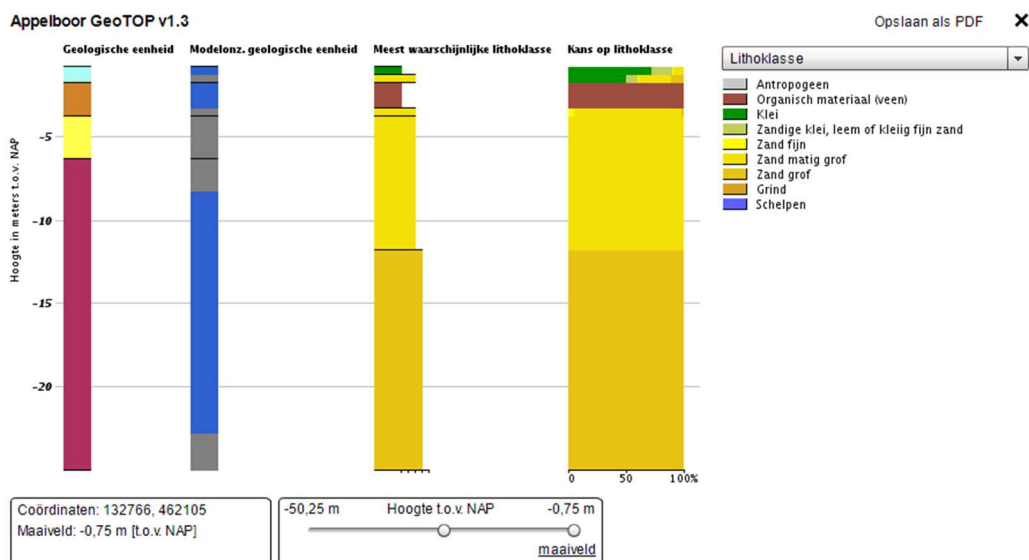
Voor de exacte bepaling van het maaiveldniveau op de locatie van de rioolstrengen en putten zijn de metingen van de maaiveldhoogten bij de inspectieputten in het VWA/HWA stelsel uit het rioolontwerp gebruikt (zie bijlage C). Op basis van de diepteligging van de rioolstrengen is vervolgens de aanlegdiepte van de sleuven ten opzichte van maaiveld bepaald.

### Lokale bodemopbouw

De te verwachten lokale bodemopbouw is bepaald met behulp van gegevens uit het ondiep booronderzoek door BOOT, in het kader van het milieukundig bodemonderzoek (zie Tabel 1.4, verkende diepte tot maximaal 3,0 m-mv), en uit DINOLoket (GeoTop, v1.3: GDN TNO). In Figuur 1.3 is een bodemprofiel van de meest waarschijnlijk lithologische opbouw tot 25 meter onder maaiveld ter plaatse van Herenweg-Gageldijk weergegeven. Het volledige profiel is opgenomen in bijlage F. De schematisatie tot 25 m-mv, is beschreven in Tabel 1.5.

De bodemopbouw tot 25 m-mv is in Figuur 1.3 weergegeven als hydrogeologisch profiel. In dit profiel worden de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid en de aard van de afzettingen (lithologie) waaruit deze bestaan. In Figuur 1.4 is de bodemopbouw vertaald in een geohydrologische schematisatie langs het traject Herenweg-Gageldijk, waarbij de bodem is onderverdeeld in watervoerende pakketten en scheidende lagen.

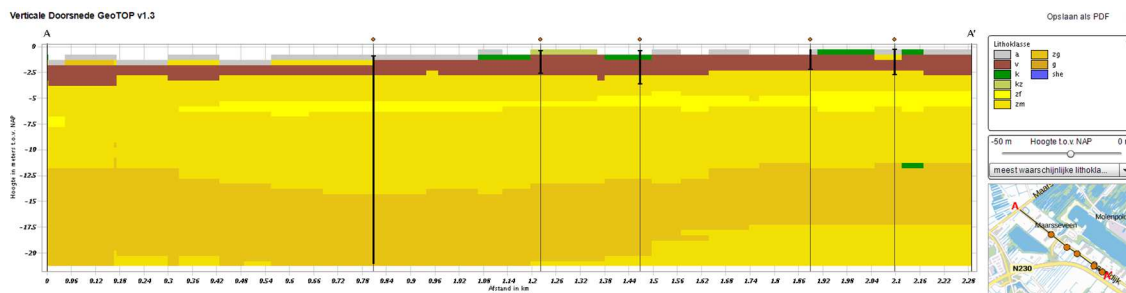
In het profiel (Figuur 1.4) is een duidelijke tweedeling zichtbaar bestaande uit een klei op veenlaag (Formaties van Echteld en Nieuwkoop) op een zandig pakket (Formaties van Boxtel, Kreftenheye, Urk en Sterksel).



**Figuur 1.3: Meest waarschijnlijke bodemopbouw tot een diepte van NAP -25 m. Bron: DINOLoket.**

De klei-veenlaag wordt hier opgevat als een deklaag gelegen op het 1-ste watervoerend pakket bestaande uit matig grove tot grove zanden. De deklaag heeft een variabele dikte van 1,0 tot 2,5 m en bevat plaatselijk meer zandige of kleiige insluitingen. De deklaag is in het wegtracé gedeeltelijk vergraven en/of opgehoogd met zand waarin niet natuurlijk materiaal is aangetoond in een verkennend bodemonderzoek (BOOT, 2017).

Het 1-ste watervoerend pakket loopt door tot minimaal 45 m-mv en gaat op grotere diepte over in de 1-ste scheidende laag bestaande uit kleien en fijne zanden (Formaties van Peize en Waalre).



**Figuur 1.4: Geohydrologische profiel langs de Herenweg - Gageldijk**

Voor het bemalingsadvies worden alleen de deklaag en het 1-ste watervoerend pakket opgenomen in het model (zie hieronder en hoofdstuk 2).

#### Regionale bodemopbouw

In bijlage G is de regionale geologische bodemopbouw van de projectlocatie weergegeven aan de hand van een dwarsdoorsnede volgens GeoTOP (bron: DINOLoket). De geohydrologische kenmerken en samenstelling van deze lagen zijn beschreven in Tabel 1.5.

De beschrijving van de geohydrologische opbouw van het projectgebied heeft voornamelijk betrekking op de deklaag en het eerste watervoerend pakket. De deklaag, van maaiveld op NAP -0,8 tot NAP -3,8, sluit direct aan op het matig grof tot grof zandige 1-ste watervoerend pakket (Formaties van Boxtel en Kreftenheye). Dit pakket is voor dit bemalingsadvies echter buiten scope. Het nieuw aan te leggen rioolstelsel, waarvoor dit bemalingsadvies is opgesteld, ligt geheel in het bovenste gedeelte van de deklaag (antropogene laag = de bouwvoor).

**Tabel 1.5: Geschematiseerde geohydrologische opbouw van de ondergrond**

DIEPTE GRONDLAAG <sup>1</sup>		GEOHYDROLOGISCHE EENHEID		SAMENSTELLING
VAN [M NAP]	TOT [M NAP]	FORMATIENAAM <sup>1</sup>	KENMERK	
-0,8	-3,8	Formatie van Peize en Nieuwkoop (bovenin gestoord antropogeen)	Deklaag	<u>Klei/Veen</u>
-3,8	-6,3	Formatie van Boxtel	1-ste wvp	<u>Zand, matig grof</u>
-6,3	-25,8	Formatie van Kreftenheye	1-ste wvp	<u>Zand, grof</u>
-25,8	-39,3	Formatie van Urk		<u>Zand</u>
-39,3	> -50,3	Formaties van Sterksel, Peize en Waalre	1-ste sdl / 2-de wvp	<u>Klei/Zand</u>

<sup>1</sup> Bron: Landelijk model GeoTOP v1.3 (2009, DINOLoket; Geologische Dienst Nederland, TNO);.

<sup>2</sup> 1-ste wvp = eerste watervoerend pakket, 1-ste sdl = eerste slechtdoorlatend pakket.



## 1.7 Oppervlaktewater

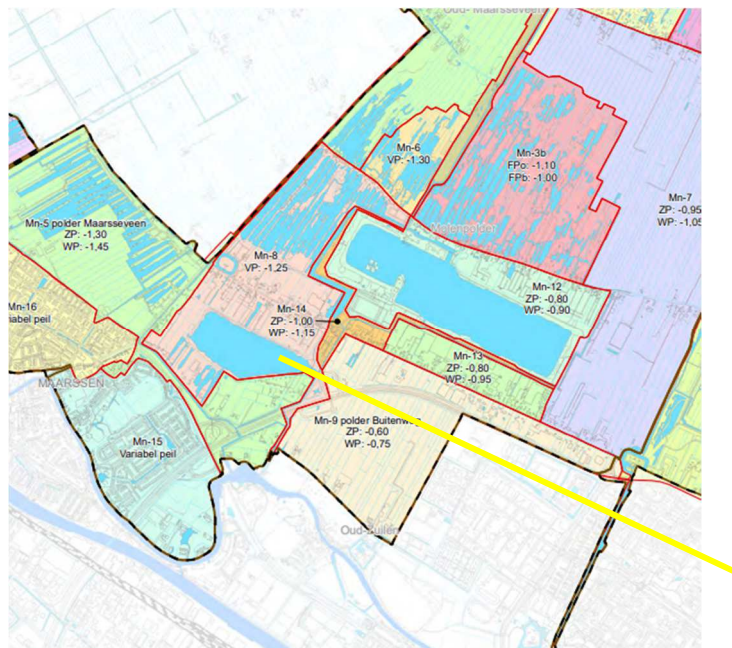
De projectlocatie bevindt zich in het werkgebied van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. De Herenweg en Gageldijk maken deel uit van het poldergebied Maarsseveen-Westbroek. Het gebied, waarin overwegend agrarische activiteiten plaatsvinden, is opgedeeld in twee, voor dit bemalingsadvies relevante, peilvakken 62.2 (Mn8 en Mn12) en 62.3 (Mn). Het water in dit poldergebied wordt ingelaten in het stedelijk gebied Maarssen-Dorp en bij de Westbroekse en de Buitenwegse molen. Het inlaatwater verspreidt zich in de polders via enkele hoofdwatergangen die de Herenweg en Gageldijk kruisen op een 3-tal locaties: Maarsseveensevaart, Maarsseveense Poort en nabij de oostzijde van de Grote Maarsseveense Plas.

### Grote Maarsseveense Plas

Deze plas, als zandwinning ontstaan in 1961-1962, ligt aan de noordoostzijde van vrijwel het gehele projectgebied. De gehele plas heeft een diepte van maximaal 32 m en ligt daarmee ruimschoots in het 1-ste watervoerend pakket. De oeverzone langs de plas vormt met een gemiddelde hoogte van NAP +0,20 m een kade voor de omringende gronden waar het maaiveld met NAP -0,30 m zich circa 0,75 m boven het polderpeil bevindt (zomerpeil: NAP -1,00 m / winterpeil NAP-1,15 m).

### Kleine (Maarsseveense) Plas

Aan de zuidwestzijde van de Herenweg ligt de Kleine Plas, eveneens een voormalige zandwinning uit dezelfde periode, met een gemiddelde diepte van 25 m. De Kleine plas heeft een vergelijkbaar peil als de Grote Plas.



**Figuur 1.5: Polderpeilen omgeving Herenweg-Gageldijk (bron: Watergebedsplan Noorderpark, Waterschap AGV)**

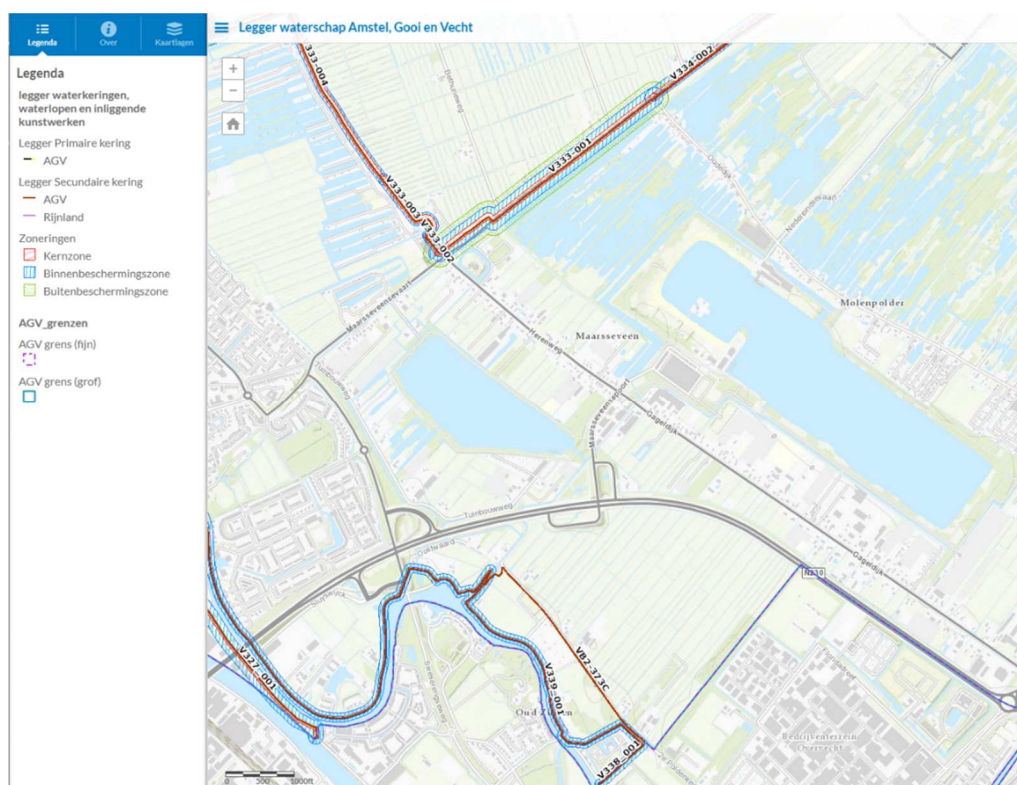
De Gageldijk vormt de begrenzing tussen 2 peilvakken (Mn-9 en Mn-13) met beide verschillende peilen, en gaat nabij de Nedereindsche Vaart over in het peilvak 62-2 met een lager peil. De Herenweg ligt geheel in het peilvak 62-2 met laagste peil.

**Tabel 1.6: Polderpeilen, drooglegging.**

PEILGEBIED	PEIL (PRAKTIJK)		DROOGLEGGING	
	ZP [m NAP]	WP [m NAP]	Toetspeil [m NAP]	Drooglegging [m]
62-2 (Mn-7 en Mn-14)	-1,00	-1,10	-1,10	0,80
62-3 (Mn-8 en Mn12)	-1,25	-1,25	-1,25	0,84
62-4 (Mn-9)	-0,68	-0,75	-0,75	0,49
62-5 (Mn-13)	-0,85	-0,85	-0,85	0,57

Opmerking: Zie figuur 1.5 voor de ligging van de peilgebieden

Voor dit bemalingsadvies wordt, voor de inschatting van de maatgevende grondwaterstand, gebruik gemaakt van de zomer/winterpeilen uit de peilvakken en de drooglegging. De Herenweg gaat aan de noordwest kant over in de Maarsseveensevaart en doorkruist daar de buitenbeschermingszone van de bedijkte boezem van de Molenpolder en Bethunepolder (zie Figuur 1.6).



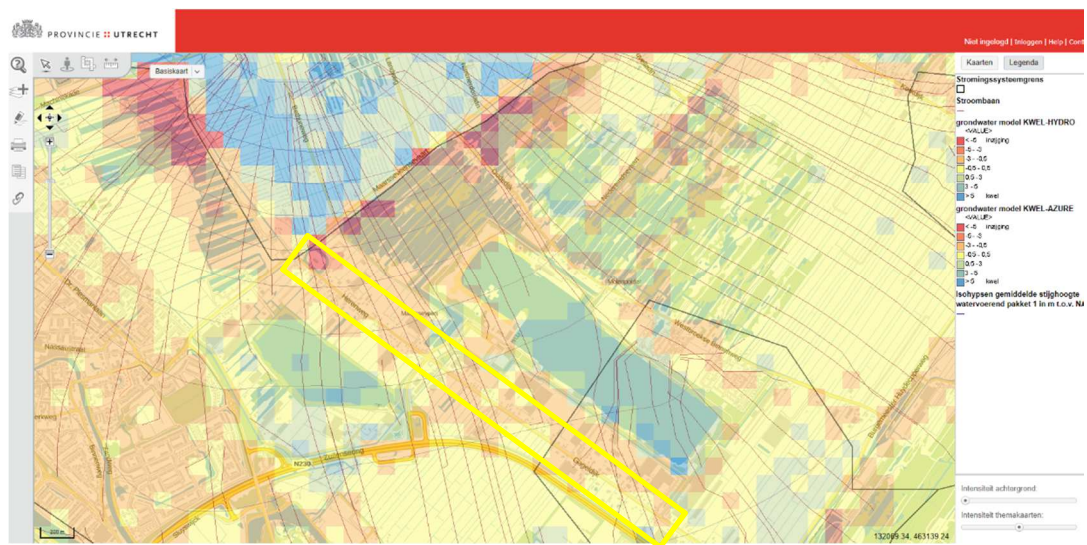
**Figuur 1.6: Legger waterkeringen rondom het projectgebied (in geel gebied) (Bron: Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht).**

## 1.8 Grondwater

### *Grondwaterstroming*

Op basis van het isohypsenpatroon van het grondwater in het 1-ste watervoerend pakket is de regionale stromingsrichting noordwestelijk gericht. De invloed van de grondwaterwinning Bethunepolder is hier merkbaar in de vorm van het stromingspatroon in het 1-ste watervoerend pakket (zie Figuur 1.7).

Het freatisch grondwater wordt eveneens beïnvloed door de winning Bethunepolder ten noorden van het projectgebied maar ook door de lager gelegen polders aan weerszijde van de Herenweg en Gageldijk. Het polderpeil vormt lokaal de drainagebasis en het neerslagoverschot zal voor een groot gedeelte kunnen infiltreren naar het 1-ste watervoerend pakket en voor een geringer deel horizontaal afstromen naar het ontwateringsmiddel in de polders.



**Figuur 1.7: Stromingsrichting grondwater, kwel en infiltratie.**

De modelresultaten uit het grondwatermodel AZURE classificeren het projectgebied als overwegend inzijging (0,5 – 3 mm/dag, bron Provincie Utrecht).

### *Grondwaterstanden regionaal*

In de omgeving van de projectlocatie zijn geen meetgegevens aanwezig van langdurig gemonitorde peilbuizen (DINOloket) waarvan het filter het freatisch niveau in de deklaag waarneemt.

De 'gemiddelde' grondwaterstand, zie Figuur 1.8, ligt voor de Herenweg van noordwest naar zuidoost: NAP -2,0 m naar NAP -1,0 m en voor de Gageldijk op ongeveer NAP -1,0 m. Voor de grondwaterstand op de projectlocatie zelf wordt een schatting gemaakt op basis van enkele incidentele waarnemingen (uit bodemonderzoek) en de boorbeschrijvingen (eveneens uit het bodemonderzoek). Deze informatie wordt aangevuld met gegevens over de ontwatering op basis van de polderpeilen.



*Stijghoogte 1-ste watervoerend pakket*

**Tabel 1.7: Statistische uitwerking gebruikte peilbuis in de omgeving van de projectlocatie.**

PEILBUIS	MAAIVELD	FILTER		STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN			
		van	tot	HG	RHG	RMG	RLG
		[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]
B31H0011	-1,38	-30,5	-31,5	-2,08	-2,18	-2,24	-2,30
B31H0013	-0,93	-30,1	-31,1	-1,06	-1,18	-1,31	-1,47
B31H0015	-0.02	-29.5	-30.5	-0.85	-1.11	-1.06	-1.46

Aan de Gageldijk ligt peilbuis B31H0015 met een waarnemingsreeks in de periode 1967-1975.

Aan de noordwestzijde van het projectgebied ligt peilbuis B31H0011, dit meetpunt ligt in de Bethunepolder. De meetperiode is van 1983 tot 1992 en wijkt qua statistische eigenschappen af van de meetpunten in de Maarsseveense- en Polder Buitenweg waarin de Herenweg en Gageldijk liggen.

De locaties van deze peilbuizen en de tijdstijghoogtelijnen zijn in bijlage D opgenomen. In Tabel 1.7 is een statistische uitwerking van de gegevens weergegeven.

### Verklaring statistische gegevens

Om de GHG en GLG te bepalen is een minimale meetperiode van 8 jaar nodig. In deze periode, waarbij op de 14<sup>e</sup> en de 28<sup>e</sup> van iedere maand de grondwaterstand gemeten wordt, worden de hoogste drie metingen in het hydrologisch jaar (1 april tot 31 maart) gemiddeld. Uit deze jaargemiddelden is dan de GHG of GLG te berekenen.

Op of nabij de projectlocatie is geen meetreeks beschikbaar met een lengte van minimaal 8 jaar. Berekening van de GHG is dus niet mogelijk. Als alternatief kan voor kortere meetreeksen de Representatief Hoogste – of Laagste Grondwaterstand (RHG-RLG) worden bepaald. Dit komt grotendeels overeen met de GHG per peilbuis (J. Averink, mei 2013, Universiteit Twente). In genoemd onderzoek is aangegeven dat de periode waarover de RHG wordt bepaald en de minimale lengte van de meetreeks wel bepalend zijn voor de uiteindelijke waarden van de RHG.

De RHG is het 90<sup>e</sup> percentiel van alle gemeten grondwaterstanden in de meetreeks en daarmee 10% van de metingen zich boven de bepaalde RHG waarde bevindt. Uit genoemd onderzoek blijkt dat de overschrijding van de RHG en de GHG vergelijkbaar zijn. Bij de RLG is dit juist andersom, 10% van de metingen bevindt zich onder de berekende RLG waarde.

### *Grondwaterstanden freatisch pakket*

In het projectgebied zijn geen meerjarige meetreeksen van het freatische niveau opgenomen in de DINOLoket of beschikbaar uit openbare gegevens bronnen. Het is vanwege de sterke beïnvloeding van de nabij gelegen winning Bethunepolder en de verschillende polderpeilen in het projectgebied ook niet realistisch gegevens over te nemen van peilbuizen op grotere afstand.

De grondwaterstand op de projectlocatie is gemeten in het verkennend bodemonderzoek, op circa 1,5 m-mv (14 februari 2014, PJ Milieu) en op circa 1,0 m-mv (12/15 mei en 13/14 juni 2017, BOOT) en het freatisch niveau ligt daarbij geheel in de deklaag. In beide gevallen was er sprake van een geringe hoeveelheid neerslag voorafgaand aan de metingen. In de context van dit bemalingsadvies zijn de metingen zeer waarschijnlijk minder representatief voor een RHG-situatie.

Op basis van de boorprofielen kan worden afgeleid dat het grondwatervniveau gedurende natte meteorologische condities zich op de ondiepe kleilaag zal bevinden (hydromorfie in het profiel), hetzij als schijngrondwaterspiegel of als ‘normaal’ freatisch niveau. Deze ondiepe kleilaag ligt op een niveau van 0,5 tot 1,0 m-mv en de RHG zal dan eveneens nabij dit niveau liggen.

De polderpeilen in de, naast de Herenweg en Gageldijk gelegen, poldervakken kan in deze context worden beschouwd als het lokale drainagebasis voor de beide wegen. Voor de Herenweg is dit niveau NAP -1,25 m en voor de Gageldijk-zuid NAP -0,70 m en -noord NAP -0,85 m. Gelet op de nabijheid van de winning Bethunepolder is er overwegend sprake van infiltratie vanuit het freatisch pakket richting het 1-ste watervoerend pakket. De verwachte opbolling onder de beide wegen zal vanwege dit effect gering zijn. In deze context wordt een opbolling van 0,20 m aangehouden, als schatting op basis van afstand tussen beide waterlopen aan weerszijde van de Herenweg/Gageldijk en de ondiepe bodemopbouw.

De RLG ligt ongeveer 0,6 m lager dan de RHG, dit op basis van digitaal kaartmateriaal van de GHG/GLG (digitaal kaartenbestand; Provincie Utrecht, 2016).



## Resume

**Tabel 1.8: RHG/RLG, als maatgevende grondwaterstand/stijghoogte Herenweg-Gageldijk.**

WEGTRACÉ/PAKKET	STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN		
	RHG [m NAP]	RMG [m NAP]	RLG [m NAP]
Herenweg-grondwaterstand	-1,05	-1,35	-1,65
Gageldijk-grondwaterstand	-0,65	-0,95	-1,25
Stijghoogte	-1,11	-1,06	-1,46

Opmerking: gegevens alleen bruikbaar in de context van de afweging in dit advies

Uitgaande van een worst-case aanpak (conform SIKB BRL 12000) wordt in dit bemalingsadvies een RHG van NAP -1,05 m voor de Herenweg en NAP -0,65 m voor de Gageldijk gehanteerd. Dit is een gemiddelde grondwaterstand voor de Herenweg van 0,60 m-mv en voor de Gageldijk 0,95 m-mv. Voor de stijghoogte is een uitsplitsing naar wegdeel niet goed mogelijk maar ook minder noodzakelijk en wordt gerekend met de in Tabel 3.1 genoemd rekenwaarden.

## 1.9 Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteit op de projectlocatie is gemeten in het verkennend bodemonderzoek (uitvoering in 2017 door BOOT) in ondiep geplaatste boringen, er zijn voor het bemalingsadvies geen peilbuizen geplaatst. In een onderzoek door PJ Milieu in 2014 zijn enkele peilbuizen geplaatst waarin door BOOT grondwatermonsters zijn genomen en geanalyseerd. Naar aanleiding van de aangetroffen verontreinigingen is door BOOT een Raamsaneringsplan Gageldijk-Herenweg (P17-0296-050, BOOT, 2018) opgesteld. Hieruit volgt voor het projectgebied dat in het grondwater aan de Gageldijk en Herenweg licht verhoogde concentraties barium, molybdeen, zink, nikkel en / of xylene zijn aangetoond.

Aan de Herenweg is een verontreiniging met MBTE aanwezig, die is gesaneerd. In peilbuis 12, door PJ Milieu in 2014 geplaatst nabij de verontreinigingscontour, is MBTE in het grondwater aangetroffen in een concentratie beneden de streefwaarde. Ter plaatse van de Maarseveensevaart zijn in het grondwater licht verhoogde concentraties barium en kwik aangetoond.

### Laboratoriumonderzoek

Uit de peilbuis 12 is een watermonster genomen en geanalyseerd op *NEN gw* in het kader van het milieukundig vooronderzoek. In het kader van dit bemalingsadvies worden alleen de veldmetingen gerapporteerd in Tabel 1.9. Het veldwerk is door BOOT uitgevoerd op 8 augustus 2017.

**Tabel 1.9: Gegevens grondwaterkwaliteit in de omgeving van de projectlocatie.**

PEILBUIS	MAAIVELD [m NAP]	FILTER		EIGENSCHAPPEN			
		van [m-mv]	tot [m-mv]	grondwaterstand [m-mv]	pH [-]	Troebelheid [NTU]	Geleidbaarheid [µS/cm]
12	-1,27	1,4	2,4	1,05	7,2	59,8	859

1) Gegevens afkomstig uit rapport verkennend bodemonderzoek (PJ-Milieu, 2014)

## 2 Bemalingsaspecten

### 2.1 Inleiding

Gezien de grondslag, de omvang van de verlaging en aanlegdiepte van de het rioolstelsel, wordt aanbevolen een horizontale drainage in een open bemaling toe te passen in de sleuven voor alle leidingstrekkingen in combinatie met een verticale- of vacuümbemaling met verticale filters (filterdiepte minimaal direct onder de deklaag op ongeveer 2,5 m-mv). Indien gebruik wordt gemaakt van verticale filters bij een ontgraving onder talud is een, in het werk te bepalen, minimale onderlinge afstand tussen de filters noodzakelijk om te voorkomen dat het grondwater tussen de filters doorstroomt.

### 2.2 Rekenmethode

Voor de berekening van de bemaling is gekozen voor een instationaire berekening: methode Edelman, van de sleufbemaling voor alle rioolstrekkingen en een verticale bemaling met filters: methode Theis (zie Tabel 1.2 voor de dimensionering van de strekkingen). Voor de technische principes van de rekenmethode wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van dit bemalingsadvies. Hieronder wordt alleen ingegaan op de gebruikte parameters in de schematisatie van de ondergrond en noodzakelijk uitgangspunten.

**Tabel 2.1: Model opbouw**

DIEPTE MODEL AAG		GEOHYDROLOGISCHE EENHEID	GEOHYDROLOGISCHE PARAMETER	
VAN [m NAP]	Tot [m NAP]		Kh gemiddeld [m/d]	Kv gemiddeld [m/d]
-0,8	-3,8	Zand, Klei -veen / Antropogeen, Formatie van Peize en Nieuwkoop	1,5	0,15
-3,8	-25,8	Formatie van Bostel, Formatie van Kreftenheye	15	1,5

### 2.3 Uitgangspunten berekeningen

Bij de berekeningsaannames zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- ▶ Voor de modelberekeningen is uitgegaan van de modelopbouw volgens Tabel 2.1.
- ▶ Een grondwaterstand, als RHG/RLG, van respectievelijk NAP -0,65/-1,15 tracé Gageldijk en NAP -1,05/-1,65 m voor het tracé Herenweg.
- ▶ De stijghoogte, als RHG/RLG voor beide traces van NAP -1,11/-1,46 m.
- ▶ De  $k_h$ -waarde voor modellaag 1 is geschat op basis van een matig fijn, zwak siltig zand met een waarde van 2,5 m/d en onderliggende klei-veenlaag op 0,1 m/d. De vervangende  $k_h$ -waarde is dan 2,1 m/d.
- ▶ Als effectieve dikte van het bemalen gedeelte van de ondergrond (t.b.v. spanningsbemaling) is geschat op 15 m, dit is de deklaag inclusief een gedeelte van het 1-ste watervoerend pakket.
- ▶ Bij de berekening van het waterbezwaar conform de BRL 12010 en met in achtname van de "worst-case" situatie, is voor het gehele rioolstelsel gerekend met de RHG als maatgevende hoge grondwaterstand.
- ▶ Voor de capaciteit van de bemaling is rekening gehouden met neerslag van 2,0 mm/dag.

## 2.4 Bandbreedteanalyse

Bij de debiet-prognose is uitgegaan van de RHG schatting van het grondwater. Deze is vastgesteld op NAP -1,15 m (Herenweg) en NAP -0,65 m (Gageldijk). Het verlagingniveau van de grondwaterstand is gemiddeld voor de Herenweg: NAP -3,05 m en NAP -2,35 m voor de Gageldijk. Dit resulteert in een grondwaterstandsverlaging van gemiddeld 1,81 m. In de Herenweg tussen de nieuw aan te leggen DWA-inspectieputten H08 -V23 is de verlaging > 1,5 m en dit is ook het geval aan de Gageldijk tussen de putten V25 - V52 (zie hiervoor Tabel 1.2 en de tekening in bijlage C).

Het verwachte berekende debiet om deze verlaging te behalen is 336 m<sup>3</sup> per dag.

De RLG (representatieve laagste grondwaterstand) van het projectgebied is bepaald op een waarde van NAP -1,65 m (Herenweg) en NAP -1,15 m (Gageldijk). Dit is in vergelijking met de RHG een 0,50 m lagere representatieve grondwaterstand.

Indien de berekening wordt uitgevoerd op basis van de RLG-schatting als representatieve grondwaterstand is de noodzakelijke verlaging 0,75 m en is het debiet 122 m<sup>3</sup> per dag.

## 2.5 Grondwaterstandsveranderingen

Volgens de berekende verlaging bij maatgevende grondwaterstand volgens RHG is het effect van de bemaling na 25 m vanaf de sleuf op een verlagingniveau van 0,05 m. Voor de RLG situatie is dit 20 m vanaf de sleuf. De berekende verlaging heeft een exponentieel verloop vanaf de sleuf en het effect van de bemaling op de omgeving wordt in meer detail besproken in hoofdstuk 3 van dit bemalingsadvies.

## 2.6 Kwel-/infiltratieveranderingen

Volgens informatie over de geïnventariseerde kwel- en inzijgingsgebieden van de Provincie Utrecht bevindt de projectlocatie zich binnen een gebied met zowel kwel als infiltratie (wegzijing). Beleid m.b.t. kwel en wegzijing is onder meer opgenomen in de keur van het Hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht (Wet- en regelgeving bouwputbemaling). Vanwege de beperkte bemalingsomvang en duur, is een permanente verandering van kwel en/of wegzijing van het grondwater dan ook niet verwacht op de projectlocatie.

## 2.7 Waterkwaliteit en lozing

### *Verwachte kwaliteit bemalingswater*

Uit een verkennend bodemonderzoek, uitgevoerd door BOOT, d.d. 08-08-2017, blijkt dat in de bemonsterde peilbuis een concentratie Naftaleen boven de streefwaarde is aangetroffen. De grondwaterkwaliteit (in Tabel 1.9) geeft geen aanleiding tot extra maatregelen t.a.v. de lozingsnorm op zowel het oppervlaktewater als op het riool.

### *Lozingsmogelijkheden bemalingswater*

Met betrekking tot het lozen van het bemalingswater geldt vanuit de van toepassing zijnde wet en regelgeving de volgende voorkeursvolgorde:

- terugbrengen in de bodem;
- lozen in oppervlaktewater;
- lozen in het hemelwater- of vuilwaterriool.

*Keuze lozing bemalingswater*

De lozing van het bronneringswater zal, vanwege de aanwezigheid van nabij gelegen oppervlaktewater, bij voorkeur hierop plaatsvinden. Het is niet uit te sluiten dat vanwege de werkwijze in de herinrichting een alternatieve lozing moet plaatsvinden op het riool.

In overleg met gemeente Stichtse Vecht en indien nodig het waterschap Amstel, Gooi en Vecht zal de bruikbaarheid hiervan nader vastgesteld worden.

Gelet op de gegevens van de grondwaterkwaliteit afkomstig uit het verkennend bodemonderzoek zijn aanvullende zuiveringstechnische maatregelen hier niet noodzakelijk.

### 3 Effecten en risico's

Ten gevolge van de bemaling kunnen de grondwaterstanden in de omgeving worden beïnvloed. Beoordeeld dient te worden of dit kan leiden tot negatieve effecten, zoals het optreden van (maaiveld)zettingen, invloed op landbouw, natuur of stedelijk groen, het verplaatsen van eventuele verontreinigingen of het verplaatsen van het zoet/zout grensvlak. In onderstaande paragrafen worden deze zaken behandeld. Indien afwijkingen van de beschreven situatie wordt geconstateerd kan contact opgenomen worden met onderstaande persoon:

- Contactpersoon: Hans van der Meij
- Telefoon: 06-46767936
- E-mail: jl.vandermeij@buroboot.nl

#### 3.1 Effecten op de omgeving

Ten gevolge van de bemaling wordt de grondwaterstand in de omgeving verlaagd. De verlaging op een bepaalde afstand vanaf de rand van de sleuven is opgenomen in Tabel 3.1.

**Tabel 3.1: Prognose van de berekende grondwaterstand in de omgeving.**

VERLAGING RHG [M]	AFSTAND TOT RAND RIOOLSLEUF [M]	VERLAGING RHG [M]	AFSTAND TOT RAND RIOOLSLEUF [M]
1,16	0,0	0,87	3,0
1,06	1,0	0,33	10
1,02	1,5	0,05	25

De verlaging die optreedt ten gevolge van de bemaling heeft een tijdelijk karakter en is in Tabel 3.1 gepresenteerd als verlaging na ongeveer 2 dagen bemaling op een werk lengte van 20 m bemalen rioolsleuf.

In de navolgende tekst wordt beschreven of de verlaging kan leiden tot negatieve effecten voor de omgeving. De risico's met een korte toelichting zijn opgenomen in Tabel 3.2.

**Tabel 3.2: Overzicht risico's ten gevolge van de bemaling.**

EFFECT	RISICO	TOELICHTING
Zetting/zakking	aanwezig	Tijdelijke verlaging, zie verder beschrijving in advies
Aantasting bebouwing	aanwezig	idem
Aantasting infrastructuur	aanwezig	Idem
Verplaatsing verontreinigingen	aanwezig	Idem
Grondwaterstandsverlaging	aanwezig	Tijdelijke verlaging, herstel is volledig
Aantasting grondwaterbeschermingsgebieden	aanwezig	Binnen grondwaterbeschermingsgebied, echter is aantasting verwaarloosbaar
Upconing	niet van toepassing	Tijdelijke verlaging, doorwerking is verwaarloosbaar
Verdrogingschade	aanwezig	Geen verdroging gelet op de duur van de bemaling
Aantasting archeologie	aanwezig	Verlaging in zone met archeologische waarden, vergraving en bemaling is onder archeologische toezicht



### *Zettingen*

Blijvende zettingschade door de verlaging van de grondwaterstand wordt niet verwacht binnen het gebied met een verlaging van de grondwaterstand groter dan de RLG ().

### *Bebouwing, fundering en infrastructuur*

Een verlaging van de grondwaterstand kan schade aan bebouwing veroorzaken. Dit kan met name optreden in geval van op staal gefundeerde bebouwing (vanwege verhoging korrelspanning boven grensspanning door grondwaterstandsverlaging), op betonpalen gefundeerde bebouwing (vanwege negatieve kleef door grondwaterstandsverlaging) en op houten palen gefundeerde bebouwing (vanwege paalrot). De daadwerkelijke kans op schade wordt onder meer bepaald door de historie van het terrein, de mate van verlaging en het ontwerp en de bouwtechnische conditie van de bebouwing.

In de directe omgeving van de bemalen rioolsleuven komt geen bebouwing voor die een fundatie heeft zoals hiervoor is toegelicht.

### *Verontreinigingen*

In het projectgebied komt bodem- en grondwaterverontreiniging voor op locaties langs de Herenweg en Gageldijk. Door BOOT is een raamsaneringsplan (P17-0296-050; BOOT, 2018) opgesteld waarin de locaties zijn benoemd en welke maatregelen moeten worden getroffen om de graafwerkzaamheden en bemaling uit te kunnen voeren. Hieronder wordt per locatie een overzicht gegeven van de verontreiniging. Het raamsaneringsplan van BOOT geeft een volledige beschrijving met bijbehorend kaartmateriaal, in dit bemalingsadvies wordt daar verder naar verwezen. Het is aan de uitvoerder van de bemaling om hier notitie van te nemen in verband met de te nemen veiligheidsaspecten.

#### Herenweg

De bodemopbouw ter plaatse van de Herenweg bestaat globaal uit zand- en of kleilagen tot circa 1,2 à 1,6 m-mv, met daaronder veen. De zand en kleilagen zijn plaatselijk sterk verontreinigd. De aangetoonde verontreinigingsgevallen worden onderstaand verder beschreven. Daar waar de grond niet sterk verontreinigd is zijn licht tot matig verhoogde concentraties zware metalen, PAK en/of OCB in de grond aanwezig. De bodemkwaliteit van de zand- en kleilagen buiten de verontreinigingsgevallen voldoet naar verwachting aan de klasse Industrie. Zintuiglijk schone lagen kunnen ook voldoen aan de achtergrondwaarden of klasse Wonen. Het veen is over het algemeen niet tot licht verontreinigd met zware metalen en/of PAK.

Aan de Herenweg bevinden zich twee verontreinigingen met PAK en één met nikkel. De meest noordelijke PAK-verontreiniging bevindt zich ter hoogte van Fort Maarsseveen aan de noordzijde van de weg.

De verontreiniging is vermoedelijk gerelateerd aan bodemvreemde bijmengingen in een duidelijk herkenbare laag van zwak baksteenhoudende, matig kolengruis-houdende humeuze en zandige kleilaag.

In de zintuiglijk schone zandlaag is geen verontreiniging aangetoond. De verontreiniging is in de zuidelijke lengterichting van de weg afgeperkt. Ook aan de overzijde van de weg is de verontreinigde laag niet aangetoond. In noordelijke richting is de verontreiniging nog niet volledig in kaart gebracht. In verticale richting wordt de verontreiniging afgeperkt door de veenlaag. De omvang van de verontreiniging wordt geschat op minimaal 400 m<sup>3</sup> (oppervlakte >270 m<sup>2</sup>, diepte vanaf maaiveld tot circa 1,5 m-mv).

Verder zuidelijk aan de Herenweg bevindt zich een tweede verontreiniging met PAK en zink, ter hoogte van Herenweg 12-16. De verontreiniging bevindt zich net als de voorgenoemde in een zandige en humeuze kleilaag met bijmengingen met baksteen en kolengruis (diepte verontreiniging circa 0,4 -1,5 m-mv) en is in boring 102 ook aangetroffen in een matig baksteenhoudende, kleiige zandlaag. De verontreiniging is aan beide zijden van de weg aangetoond, verwacht wordt daarom dat deze ook onder de weg aanwezig is. De onderliggende veenlaag (aanwezig vanaf circa 1,5 à 2,0 m-mv) is maximaal licht verontreinigd met PAK. De omvang van de verontreiniging wordt geschat op circa 1.015 m<sup>3</sup> (een oppervlakte van 920 m<sup>2</sup> en een dikte van circa 1,1 m). In het verlengde van het tracé, zuidwestelijk van het verontreinigingsgeval, zijn matige verontreinigingen met PAK, nikkel en zink aangetoond (ter hoogte van de Herenweg 20-30).

Aan de Herenweg ten zuiden van de kruising met de Maarsseveensepoort (ter hoogte van Herenweg 62-66) is een sterke verontreiniging met nikkel in de bovengrond aangetoond tot circa 1 m-mv. De verontreiniging bevindt zich in een zandlaag met zwakke tot matige bijmengingen met slakken, kolengruis en baksteen. In de onderliggende zandige, humeuze kleilaag zwak baksteenhoudende kleilaag met sporen kolengruis overschrijdt de concentratie nikkel de achtergrondwaarden niet. De verontreiniging is in de berm aan de zuidzijde van de weg aangetoond. De interventiewaardecontour is in noordelijke richting in kaart gebracht, in zuidelijke richting is deze nog niet volledig ingeperkt. De omvang van de verontreiniging wordt geschat op minimaal 100 m<sup>3</sup> (opp. 140 m<sup>2</sup>, diepte vanaf maaiveld tot circa 0,7 m-mv).

#### Gageldijk

De bodemopbouw ter plaatse van de Gageldijk bestaat uit zand - en kleilagen met daaronder een veenlaag. De diepte van de veenlaag is wisselend, plaatselijk begint de veenlaag tussen op circa 1,0 m-mv en 2,0 m-mv, plaatselijk bevindt de veenlaag zich dieper dan 2,0 m-mv. Ook de dikte van de veenlaag wisselt van 40 cm tot meer dan 1 m dik. Het veen is over het algemeen maximaal licht verontreinigd. De klei- en zandlagen boven de veenlaag hebben een wisselende kwaliteit: hierin zijn plaatselijk sterke verontreinigingen aangetoond in zintuiglijk verontreinigde lagen. In de bodemlagen (zand en klei) met bodenvreemde bijmengingen zijn licht tot matig verhoogde concentraties lood en licht verhoogde concentraties overige zware metalen, PAK, PCB, minerale olie en/of OCB aangetoond. Deze lagen voldoen op basis van analyses overwegend aan de klasse Industrie.

De zandlaag onder de veenlaag bevat over het algemeen geen bodenvreemde bijmengingen. Het geanalyseerde grondmonster van deze laag (MM12, PJ Milieu, maart 2014) voldoet aan de achtergrondwaarden.

Ter plaatse van het losliggende fietspad zijn geen sterke verontreinigingen aangetoond. In de grond ter plaatse van het fietspad zijn licht verhoogde concentraties van zware metalen, PAK, PCB, minerale olie en/of OCB aangetoond.

Ter plaatse van de Gageldijk is onder de rijbaan in diverse boringen een sterk met lood verontreinigde kleilaag aangetroffen direct onder de slakkenfundering. De kleilaag bevat een matige tot sterke bijmenging met baksteen en plaatselijk ook bijmengingen met aardewerk en kolengruis. Deze kleilaag is circa 30 cm dik en komt voor binnen ca. 4.150 m<sup>2</sup> rijbaan. In de boringen buiten de rijbaan is de sterk verontreinigde kleilaag zeer plaatselijk waargenomen. Onder de kleilaag is in alle boringen die zintuiglijk schone veenlaag aanwezig, die op basis van het onderzoek over het gehele tracé maximaal licht verontreinigd is. Het totale volume van de met lood verontreinigde kleilaag wordt ingeschat op circa 1.250 m<sup>3</sup>.

Meer ten zuiden op het tracé is ook in een sterk baksteenhoudende zandlaag met daarnaast bijmengingen met aardewerk en kolengruis, een sterk verhoogde concentratie lood aangetoond. Deze verontreiniging is niet verder in kaart gebracht. In naastliggende boringen is op dezelfde diepte ook een bijmenging met baksteen aanwezig. De verontreinigingscontour is ingetekend tot aan de naastgelegen boringen. Opvallend is dat alle lagen waarin een sterk verhoogde concentratie lood is aangetoond een matige tot sterke bijmenging met baksteen bevatten. Mogelijk is deze bijmenging de bron van de verontreiniging.

Ter hoogte van de Gageldijk 69 is een zinkverontreiniging aangetoond in de bovengrond. De omvang van de sterke zinkverontreiniging wordt ingeschat op circa 19 m<sup>3</sup> (een oppervlakte van 37 m<sup>2</sup> en een verontreinigde laag van 0,5 m dik). Verwacht wordt dat de verontreiniging een gevolg is van de bodemvreemde bijmenging die vóór 1987 is ontstaan, waardoor het een historische verontreiniging betreft. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging met zink.

#### *Verontreinigingssituatie grondwater*

In het grondwater aan de Gageldijk en Herenweg zijn licht verhoogde concentraties barium, molybdeen, zink, nikkel en / of xylenen aangetoond.

Aan de Herenweg is een verontreiniging met MBTE aanwezig, deze is gesaneerd. In peilbuis 12, die door PJ Milieu geplaatst is nabij de verontreinigingscontour, is MBTE in het grondwater aangetroffen in een concentratie beneden de streefwaarde. Ter plaatse van de Maarseveensevaart zijn in het grondwater licht verhoogde concentraties barium en kwik aangetoond.

#### *Grondwaterstandverlagingen*

De verlaging van de grondwaterstand is tijdelijk (ongeveer 2 dagen maximale verlaging / 20 m sleuflengte) en zal volledig herstellen naar de natuurlijke waarden.

#### *Grondwaterbeschermingsgebieden*

Het door de bemaling beïnvloede gebied ligt gedeeltelijk in een grondwaterbeschermingsgebied van de drinkwaterwinning Bethunepolder. De oostelijke begrenzing van het grondwaterbeschermingsgebied ligt globaal ter hoogte van de Nedereindse Vaart. De oostelijke begrenzing van het 100-jaars aandachtsgebied van de winning Bethunepolder ligt tussen de Gageldijk nr's. 53 en 55. De Herenweg ligt geheel binnen het grondwaterbeschermingsgebied Bethune Polder

Gelet op de aard van de bemaling en de wijze waarop de milieukundige begeleiding wordt ingezet is het blijvend nadelig effect gering.

#### *Zoet-brak-zout grensvlak (upconing)*

Het zoet-brak grensvlak (150 mg/l Cl-) ter hoogte van de projectlocatie bevindt naar alle waarschijnlijkheid op een diepte van NAP -220 m (gegevens GDN TNO). Gezien de geringe bemalingsdiepte van de sleufbemaling, is noemenswaardige invloed van de bemaling op de ligging van dit grensvlak uitgesloten.

#### *Strategische zoete grondwatergebieden*

Nabij het projectgebied liggen geen zoetwatervoorzieningen met een strategische karakter (bron: Kadernota Ondergrond; Provincie Utrecht, 24 april 2014).

#### *Natuur, landbouw, groenvoorzieningen*

Binnen het beïnvloedingsgebied van de bemaling zijn langs het gehele tracé bomen aanwezig die mogelijk schade kunnen ondervinden van de verlaging. Door begieting van de vegetatie tijdens de bemaling is dit relatief eenvoudig op te lossen.

Direct grenzend aan westzijde van de Grote Maarsseveense Plas bevindt zich het zoddengebied van de Polder Maarsseveen wat als natuurreserveaat is aangemerkt en deel uitmaakt van de EHS. In verband met de ontwikkelingspotenties van de natuurwaarden wordt het gebied in het streekplan beschouwd als nieuwe natuur. Dit deelgebied van het plan is tevens aangewezen als Vogelrichtlijngebied. De bestemming is dan ook op de functie natuur afgestemd. Het gebied kan worden gekarakteriseerd door water en ruige begroeiing met gemengd moerasbos (legakkers). De functie als natuurreserveaat vereist schoon en gebiedseigen water en staat een hoog peilbeheer toe.

Het is onwaarschijnlijk dat dit gebied wordt beïnvloed door een nadelig effect van de bemaling langs de Herenweg en Gageldijk. De bemalingsduur en ruimtelijke uitstraling is daarvoor te gering.

#### *Archeologie en aardkundige waarden*

De Gageldijk en Herenweg zijn beide laatmiddeleeuwse ontginningsassen. De Maarsseveensevaart kruist een laatmiddeleeuwse ontginningsas en ligt deels in een zone met lage en deels met middelhoge archeologische verwachting. Archeologische begeleiding voor (een deel van) de werkzaamheden is daarom noodzakelijk. Hiervoor is een Programma van Eisen opgesteld (Programma van Eisen IVO-P-variant Archeologische begeleiding. Eventueel met doorstart naar Opgraven Landbodems – variant Archeologische begeleiding, door Bureau voor Archeologie, versie 1.1, 17 oktober 2017, projectnummer 2017052302). De ODRU heeft hier mee ingestemd.

Bijlage I geeft een kaartbeeld van de archeologische verwachting in het projectgebied in dit deel van de gemeente Stichtse Vecht.

### 3.2 Effecten op overige (grondwater) onttrekkingen

#### *Waterwingebieden*

Ten noorden van de projectlocatie ligt het waterwingebied Bethunepolder direct ten noorden van de Maarsseveensevaart. De waterwinning van Bethunepolder is een bijzondere winning. Het grondwater kwelt in de polder natuurlijk omhoog naar het maaiveld. Dit kwelwater wordt vanuit de sloten bemalen en grotendeels via het Waterleidingkanaal naar de Waterleidingplas geleid. De Waterleidingplas is een afgesloten gedeelte aan de noordwest kant van de Loosdrechtse Plassen. Het is onwaarschijnlijk dat de bemaling langs de Herenweg en Gageldijk een directe invloed heeft op de waterwinning.

#### *Koude-warmteopslag*

In de omgeving van de projectlocatie, bevindt zich een aantal WKO onttrekkingsbronnen. Aangezien de bemaling met onttrekkingsfilters uitsluitend in het freatisch pakket is gesitueerd, wordt gezien de beperkte verlagingen en de tijdelijke aard geen nadelige invloed op deze en eventuele aanwezige andere grondwateronttrekkingen verwacht.

#### *Bemalingen door derden*

Geadviseerd wordt om tijdens van de uitvoering van de bemaling onderzoek te doen naar bemalingen door derden.



## 4 Monitoring

### 4.1 Monitoring

Gedurende de bemaling kan het noodzakelijk zijn de grondwaterstand, de stijghoogte, het debiet en totaal onttrokken volume te monitoren. Daarnaast is, in het geval van zetting en/of maaiveldddaling, een bouwkundige vooropname en monitoring van de verticale verplaatsing van zettingsbouten noodzakelijk.

#### *Debietmeting*

Gelet op de berekening van het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar (hoofdstuk 2 en 5) is het noodzakelijk het debiet en de totale hoeveelheid lozingswater kwantitatief te monitoren.

#### *Grondwaterstand en stijghoogten*

- Binnen de te bemalen zone (langs gehele tracé):

Gezien de duur van de bemaling en het risico op zetting is monitoring van de grondwaterstand noodzakelijk langs het gehele tracé binnen de 20 a 25 m contour gerekend vanaf de wegas (ligging riool).

Tevens is, vanwege de spanningsbemaling in het 1-ste watervoerend pakket, monitoring van de stijghoogte noodzakelijk.
- Buiten de te bemalen zone (buiten verlagingsgebied 0,05 m verlaging):

Gelet op de omvang van de bemaling is monitoring van de grondwaterstand en/of de stijghoogte niet noodzakelijk buiten de bemalen zone.

#### *Zettingen*

Het is op het moment van opstellen van dit bemalingsadvies onduidelijk wat de status is van de fundatievorm van de meeste woningen en bebouwing op de bedrijfsterrein. Gelet op de grondslag van de deklaag, de berekende verlaging van de grondwaterstand, de verlaging-verhanglijn (de afstand tussen de te graven sleuf en de 0,05 m verlagingscontour) op minimaal 20 m is zetting van belendingen langs het tracé niet uit te sluiten.

Bouwkundige vooropname is gelet op het aanwezigheid van de zettingsgevoelige lagen noodzakelijk langs zowel de Herenweg als de Gageldijk. Voor bepaalde bouwkundige objecten is monitoring van eventuele zettingsschade noodzakelijk.

#### *Grondwaterkwaliteit*

- Grondwaterkwaliteit (natuurlijk):

De grondwaterkwaliteit is gemeten in het verkennend bodemonderzoek en daarmee voldoende vastgelegd (zie hoofdstuk 1);
- Bodem- en grondwaterverontreinigingen (onnatuurlijk):

De bodem- en grondwaterverontreinigingen zijn eveneens in voldoende mate beschreven in het verkennend bodemonderzoek (zie hoofdstuk 1);
- Aanvullende lozingseisen:

Er zijn geen aanvullende lozingseisen.

#### 4.2 Eventuele aanvullende (compenserende) maatregelen

Gedurende de bemaling kan het noodzakelijk zijn de grondwaterstand, de stijghoogte, het debiet en totaal onttrokken volume te monitoren.

#### 4.3 Eventuele alternatieve uitvoeringsmethoden

Gelet op de voorgestelde bemalingsuitvoering en de tijdsduur van de bemaling is geen alternatieve uitvoeringsmethode noodzakelijk.

#### 4.4 Monitoringsplan

Monitoring van het debiet en waterbezwaar is standaard uitvoering en behoeft geen monitoringplan anders dan het bijhouden van de pompdebieten en uitstroomvolumes in de lozingspunten.

Voor de verwachte zetting langs het tracé is een monitoringplan noodzakelijk dat ruimschoots voor aanvang van het werk zicht geeft op de verwachte risico's.

Een vooropname van de status van de belendingen, het ontwerpen en uitvoeren van monitoring van de grondwaterstand en stijghoogte en monitoring van mogelijke zetting en gebouwschade (scheurmeting) zal in overleg met de opdrachtgever (de gemeente Maarssen) en de uitvoerder van de bemaling nader uitgewerkt moeten worden uitgewerkt in dit plan.

Als aanvulling hierop is het naar alle waarschijnlijkheid noodzakelijk, vanwege de te onttrekken hoeveelheid grondwater, gericht en tijdens uitvoering van de bemaling de grondwaterstand hoogfrequent (elk uur of frequenter b.v. met telemetrie en signaleringsniveaus) te meten. De meetpunten moeten bij voorkeur worden geplaatst direct nabij objecten waar zetting schade kan optreden of waar op voorhand kennis over zetting gevoeligheid ontbreekt van de fundatie van die objecten.

## 5 Technische principes

### 5.1 Type bemaling

Voor de aanlegdiepte en locatie van de rioolsleuven is uitgegaan van het op het rioolontwerp aangegeven hoogteligging van de onderkant buis (zie voor rioolontwerp bijlage C). Voor de verlaging van de grondwaterstand wordt uitgegaan van een drooglegging van circa 0,3 m onder het niveau van de diepteligging van de sleufbodem.

De uitwerking van het leiding tracé maakt een aanleg in compartimenten mogelijk waarbij er steeds een beperkt gedeelte van de sleuven wordt bemalen.

Door BOOT wordt, in dit bemalingsadvies, uitgegaan van een wijze van uitvoering die het grondwater minimaal zal beïnvloeden.

### 5.2 Bemalingssysteem

#### *Rekenmethode*

Voor de berekening van de bemaling is gekozen voor een instationaire berekening van de sleufbemaling voor alle rioolstrekkings waarbij zowel horizontale drainage (deklaag) als verticale bronnering (1-ste watervoerend pakket) gelijktijdig actief zijn. Hierbij moet worden opgemerkt dat voor bepaalde gedeelten de aanleg van het riool in een bekisting moet worden aangelegd vanwege de afstand tot open water. Dit is met name het geval aan de westzijde van de Herenweg nabij Fort Maarseveen.

#### Methode: horizontale bemaling

- De berekening van de bemaling is uitgevoerd op basis van een niet stationair analytische berekening van een instantané verlaging van de grondwaterstand in een volkomen sleuf in een freatisch pakket. De afleiding van het verlaging beeld van de grondwaterstand en de hoeveelheid onttrokken grondwater staat bekend als de vergelijking van Edelman ([www.grondwaterformules.nl](http://www.grondwaterformules.nl), Bruggeman, 1999 ).
- Voor de berekeningen van de bemalingen van de leidingsleuven is uitgegaan van onderstaande uitgangspunten:
  - De berekening is uitgewerkt als superpositie en geeft dus alleen het effect door de instantané verlaging zonder bijkomende effect van bijvoorbeeld nabij gelegen oppervlaktewater of neerslag.
  - De bemalingsduur voor de individuele rioolsleuven bedraagt een beperkt aantal dagen per aanleglengte, waarvan telkens inclusief 0,5 dagen opstarttijd per sleuf (opgave opdrachtgever: 20 meter leidinglengte aanleggen per dag, 1,5 dagen bemalen).
  - De hoeveelheid te onttrekken grondwater voor de leidingsleuven op tijdstip t is:

$$Q_0 = 2Ls_0 \sqrt{\frac{\mu k D_{eff}}{\pi t}}$$

- $Q_0$  : tweezijdige toestroming voor L meter leidingsleuf (m<sup>3</sup>/d).
- $s_0$  : grondwaterstanddaling in de leidingsleuf (m).
- L : lengte van de leidingsleuf (m).
- $\mu$  : (freatische) bergingscoëfficiënt (-).
- $kD_{eff}$  : effectief doorlaatvermogen van de verzadigde zone (m<sup>2</sup>/d).
- t : tijd (d).

- De optredende verlaging  $s_r$  op afstand  $r$  vanaf de sleuf is als volgt berekend:

$$s_r = s_0 \operatorname{erfc}(u), \quad \text{waarin } u = \sqrt{\frac{\mu r^2}{4kD_{\text{eff}}t}}$$

- $\operatorname{erfc}$  : complementaire errorfunctie.

- Het waterbezwaar (totaal bemalingsvolume;  $V_{\text{tot}}$ ) is te berekenen als sommatie van de tweezijdige toestroming over de totale tijdsduur ( $T$ ) van de bemaling, ofwel:

$$V_{\text{tot}} = \int_{t=0}^{t=T} Q_0 dt = 2Ls_0 \int_{t=0}^{t=T} \sqrt{\frac{\mu k D_{\text{eff}}}{\pi t}} dt$$

Na integratie geeft dit:

$$V_{\text{tot}} = 4Ls_0 \sqrt{\frac{\mu k D_{\text{eff}} T}{\pi}}$$

De 0,05 meter contourlijn wordt berekend aan de hand van de gewenste verlaging bij de leidingsleuf  $s_0$ , de pakketeigenschappen  $\mu$ ,  $kD_{\text{eff}}$  en de bemalingsduur van 1,5 dagen per traject van 20 meter voortgang, ofwel:

$$\frac{0,05}{s_0} = \operatorname{erfc}(u)$$

Vervolgens is via de  $\operatorname{erfc}$ -functie de afstand  $r_{0,05}$  berekend voor de 0,05 meter verlaging-contour via de onderstaande relatie:

$$r_{0,05} = u / \sqrt{\frac{\mu}{4kD_{\text{eff}}t}}$$

Uitgegaan wordt van het gelijktijdig bemalen van telkens 20 meter sleuf per dag over de totale lengte van de leidingsleuf.

De bemalingsduur in het ontgraven deel is hiermee beperkt en daarmee ook de feitelijke doorwerking in de verlaging van de grondwaterstand op enige afstand van de leiding-sleuf.

In Tabel 5.1 is per leidingstrekking (put naar put) de ontgravingsdiepte, het verlagingniveau van het grondwater (RHG en RLG) en de verwachte bemalingsduur weergegeven.

Tabel 5.1: Overzicht sleuf, ontgraving, verlagingsniveau grondwater en bemalingsduur

SLEUF PER LEIDING		MAAI- VELD <sup>3)</sup>	ONTGRAVINGS- DIEPTE SLEUF <sup>3)</sup>		VERLAGINGS-NIVEAU	VERLAGINGS-NIVEAU	BEMALINGS- DUUR <sup>4)</sup>
PER LEIDING TRAJECT <sup>1)</sup>			[M-MV]	[M NAP]	GRONDWATER <sup>5)</sup>	GRONDWATER <sup>5)</sup>	
PUT [NR]	PUT [NR]				RHG [M]	RLG [M]	
[NR]	[NR]	[M NAP]	[M-MV]	[M NAP]	[M]	[M]	[DAGEN]
H01	H03	-0,07	1,63	-1,70	0,95	0,35	2,0
H03	H03A	-0,42	1,33	-1,75	1,00	0,40	3,0
H03A	H04/ H07	-0,48	1,32	-1,80	1,05	0,45	3,0
H04/H07	H08	-0,54	1,31	-1,85	1,10	0,50	2,0
H08	H09	-0,70	1,93	-2,63	1,88	1,28	3,0
H09	H10	-0,69	2,06	-2,75	2,00	1,40	3,0
H10	H11	-0,69	2,16	-2,85	2,10	1,50	3,0
H11	H12/V 08	-0,69	2,26	-2,95	2,20	1,60	3,0
H12/V08	V09/H 13	-0,64	2,41	-3,05	2,30	1,70	3,0
V09/H13	V10/H 14	-0,64	2,30	-2,94	2,19	1,59	3,0
V10/H14	OV02	-0,68	2,35	-3,03	2,28	1,68	3,0
OV02	V11	-0,64	2,47	-3,11	2,36	1,76	3,0
V11	P01	-0,58	2,66	-3,24	2,49	1,89	3,0
P01	V13	-0,52	2,83	-3,35	2,60	2,00	2,0
V13	V14	-0,54	2,73	-3,27	2,52	1,92	2,0
V14	V15/H 19	-0,54	2,66	-3,20	2,45	1,85	3,0
V15/H19	V16/H 20	-0,58	2,51	-3,09	2,34	1,74	2,0
V16/H20	V17/H 21	-0,58	2,44	-3,02	2,27	1,67	2,0
V17/H21	V18/V 20	-0,58	2,38	-2,96	2,21	1,61	3,0
V18/V20	V19/V 21	-0,55	2,30	-2,85	2,10	1,50	2,0
V19/V21	V20/V 22	-0,42	2,37	-2,79	2,04	1,44	2,0
V20/V22	V21/V 23	-0,32	2,03	-2,35	1,60	1,00	3,0
V21/V23	V22/ W04	0,23	2,48	-2,25	1,50	0,90	4,0
W06	V24	0,55	2,25	-1,70	1,35	0,75	2,0
V24	V25	0,67	1,22	-0,55	0,20	-0,40	3,0
V25	V26	0,22	2,17	-1,95	1,60	1,00	2,0
V26	V27	0,22	2,32	-2,10	1,75	1,15	3,0
V27	V28	0,22	2,47	-2,25	1,90	1,30	3,0
V28	V29	0,22	2,59	-2,37	2,02	1,42	3,0
V29	V30	0,22	2,70	-2,48	2,13	1,53	3,0
V30	V31	0,22	2,78	-2,56	2,21	1,61	3,0
V31	V32	0,25	2,71	-2,46	2,11	1,51	3,0
V32	V33	0,27	2,68	-2,41	2,06	1,46	2,0
V33	V34	0,25	2,57	-2,32	1,97	1,37	2,0
V34	V35	0,22	2,46	-2,24	1,89	1,29	3,0
V35	V36	0,22	2,38	-2,16	1,81	1,21	2,0

SLEUF PER LEIDING PER LEIDING TRAJECT <sup>1)</sup>		MAAI- VELD <sup>3)</sup>	ONTGRAVINGS- DIEPTE SLEUF <sup>3)</sup>		VERLAGINGS-NIVEAU GRONDWATER <sup>5)</sup>	VERLAGINGS-NIVEAU GRONDWATER <sup>5)</sup>	BEMALINGS- DUUR <sup>4)</sup>
V36	V37	0,27	2,35	-2,08	1,73	1,13	2,0
V37	OV03(V38)	0,27	2,27	-2,00	1,65	1,05	3,0
OV03(V38)	W07	0,27	2,17	-1,90	1,55	0,95	3,0
W07	V39	0,27	2,07	-1,80	1,45	0,85	3,0
V39	V40	0,27	1,98	-1,71	1,36	0,76	3,0
V40	V41	0,27	2,08	-1,81	1,46	0,86	3,0
V41	V42	0,27	2,18	-1,91	1,56	0,96	3,0
V42	V43	0,27	2,27	-2,00	1,65	1,05	2,0
V43	V44	0,27	2,35	-2,08	1,73	1,13	3,0
V44	V45	0,27	2,44	-2,17	1,82	1,22	2,0
V45	V46	0,27	2,52	-2,25	1,90	1,30	2,0
V46	V47	0,27	2,65	-2,38	2,03	1,43	2,0
V47	V48	0,27	2,57	-2,30	1,95	1,35	3,0
V48	V49	0,27	2,48	-2,21	1,86	1,26	3,0
V49	V50	0,22	2,34	-2,12	1,77	1,17	3,0
V50	V51	0,30	2,32	-2,02	1,67	1,07	3,0
V51	V52	0,32	2,23	-1,91	1,56	0,96	3,0
V52	V53	0,32	2,14	-1,82	1,47	0,87	3,0
V53	V54	0,37	2,09	-1,72	1,37	0,77	3,0
V54	V55	0,37	1,99	-1,62	1,27	0,67	3,0

1. Gegevens putnummer volgens tekening in rioolontwerp BOOT Herenweg-Gageldijk, zie in bijlage C.
2. Bodembreedte van sleuf (rioolontwerp BOOT Herenweg-Gageldijk); Gemiddelde breedte talud 2:1.
3. Maaiveld is bestaand maaiveld, HWA/DWA ligt op diepte niveau en is maatgevend voor de diepte van de ontgraving.
4. Dagproductie van 20 meter lengte leiding, de bemalingsduur is inclusief het voor bemalen
5. Drooglegging van 0,3 meter onder sleufvloer, RHG/RLG: respectievelijk hoogste en laagste representatieve grondwaterstand.

### Methode: verticale bemaling

De verticale bemaling, die de horizontale bemaling ondersteund i.v.m. verlagen opbarstisico van de sleufbodem, wordt geplaatst direct onder de kleilaag en is berekend gebruikmakend van de vergelijking van Theis.

De onderlinge afstand van de pompfilters zal in overleg met de uitvoerder van de bemaling moeten worden vastgesteld. De inschatting van de onderlinge afstand, benodigd voor de berekening van de benodigde pompdebiet en het waterbezwaar, is ongeveer 10 meter.

De vergelijking van Theis luidt:

$$s_r = \frac{Q_0}{4\pi k D_{eff}} W\left(u, \frac{r}{\gamma}\right), \quad \text{waarin } u = \sqrt{\frac{\mu r^2}{4k D_{eff} t}}$$



Met	$s_r$	= verlaging op een afstand $r$ uit de put (m)
	$K$	= gemiddelde doorlaatfactor (m/d)
	$D_{eff}$	= effectieve pakketdikte (m)
	$\mu$	= bergingscoëfficiënt (-)
	$t$	= tijd (d)
	$Q_0$	= onttrekkingsdebiet (m <sup>3</sup> /d)

De verticale bemaling biedt ondersteuning voor de extra verlaging onder de geplande drainageleiding direct op het contactvlak klei-veen/zand (1-ste watervoerend pakket) en is noodzakelijk om het risico op opbarsten van de sleufbodem te reduceren tot een acceptabel niveau en de verlaging van de grondwaterstand te ondersteunen.

De berekening is uitgevoerd met het programma tTIM (Bakker, 2017) waarbij de bovenstaande relaties van Theis is gebruikt in een 3-lagen model: deklaag, laag met filters en het 1-ste watervoerend pakket. De filterlengte van de pompfilters is maximaal 1,0 meter en het filter wordt geplaatst direct onder de deklaag.

Voor de  $k_{eff}$  is een waarde van 15 m/dag aangehouden op basis van de lithologische profielen en literatuurgegevens (Bot, 2016). De bergingscoëfficiënt is geschat op 0,01 rekening houdend met het semi-freatisch karakter van de stijghoogte onder de zandige kleilaag.

Voor de stijghoogte in het 1-ste watervoerend pakket is een RHG van NAP -1,15 m en voor de RLG is NAP -1,45 m aangehouden als representatieve waarden. Modelmatig is bij alle berekende strekkingen, gelet op de ontgaven diepte, enige mate van bemaling van het 1-ste watervoerend noodzakelijk. In Tabel 5.2 is dit voor een aantal specifieke onttrekkingshoeveelheden uitgewerkt. De noodzakelijke extra verlaging van de stijghoogte is bepaald op 0,5 m (zie bijlage D voor een opbarstberekening).

**Tabel 5.2: Prognose onttrekkingsdebiet spanningsbemaling per eenheid verlaging**

ONTTREKKING PER FILTERPAAR [M <sup>3</sup> /DAG]	BEREKENDE VERLAGING STIJGHOOGTE T.O.V NULNIVEAU [M]	BEREKENDE EXTRA VERLAGING VAN DE GRONDWATERSTAND T.O.V NULNIVEAU [M]
10	0,14	0,05
20	0,27	0,08
30	0,42	0,12
40	0,56	0,16
50	0,70	0,23
60	0,82	0,24
70	1,95	0,28
80	1,10	0,31
90	1,23	0,36

1) Bemalingsduur filterpaar is maximaal 2 dagen

De noodzakelijke verlaging is bepaald bij een afstand van 10 m tussen de onttrekkingsfilters langs de strekking en na 2 dagen bemalen. De filters worden telkens aan weerszijde van de sleuf geplaatst en zijn in Tabel 5.2 als onttrekking per filterpaar gerubriceerd. Voor een daglengte van 20 m zijn 2 keer een filterpaar nodig met een gezamenlijk onttrekkingsdebiet van 80 m<sup>3</sup>/dag in de RHG-situatie.

Bij de hogere debieten kan de horizontale bemaling in principe vervallen vanwege de verlaging van de grondwaterstand veroorzaakt door de spanningsbemaling.

De verwachte bemalingstijd is 130 werkdagen en de gemiddelde onttrekkingshoeveelheid per dag 336 m<sup>3</sup>. Voor de gehele bemalingsperiode wordt een totaal volume van 43.621 m<sup>3</sup> aan grondwater onttrokken, dit is inclusief neerslag in die periode en de RHG als maatgevende grondwaterstand.

De berekende debieten en het waterbezwaar is per leidingtraject weergegeven in Tabel 5.3.

**Tabel 5.3: Prognose debiet en waterbezwaar op basis van RHG en RLG**

SLEUF PER LEIDING		VERLAGINGS-NIVEAU <sup>1)</sup> [M NAP]	BEMALINGSDUUR [DAGEN]	DEBIET <sup>1)</sup> [M <sup>3</sup> /UUR] OVER DE GEHELE SLEUF LENGTE		WATERBEZWAAR <sup>2)</sup> [M <sup>3</sup> ] NA BEÏNDIGEN BEMALING	
PUT [NR]	PUT [NR]			RHG	RLG	RHG	RLG
H01	H03	-2,00	2,0	8,19	1,27	474	91
H03	H03A	-2,05	3,0	11,03	1,81	768	145
H03A	H04/ H07	-2,10	3,0	11,15	1,93	728	151
H04/H07	H08	-2,15	2,0	7,15	1,30	423	99
H08	H09	-2,93	3,0	11,86	3,52	856	310
H09	H10	-3,05	3,0	12,89	4,02	937	356
H10	H11	-3,15	3,0	13,64	4,42	1018	395
H11	H12/ V08	-3,25	3,0	12,01	4,03	838	355
H12/V08	V09/ H13	-3,35	3,0	14,65	5,08	1126	460
V09/H13	V10/ H14	-3,24	3,0	13,85	4,63	1039	416
V10/H14	OV02	-3,33	3,0	12,17	4,19	854	371
OV02	V11	-3,41	3,0	15,35	5,42	1205	494
V11	P01	-3,54	3,0	14,56	5,34	1107	484
P01	V13	-3,65	3,0	11,40	4,31	775	382
V13	V14	-3,57	2,0	10,69	3,95	723	349
V14	V15/ H19	-3,50	3,0	15,30	5,55	1194	505
V15/H19	V16/ H20	-3,39	2,0	8,20	2,88	547	252
V16/H20	V17/ H21	-3,32	2,0	9,18	3,15	609	275
V17/H21	V18/ V20	-3,26	3,0	14,97	5,04	1168	457
V18/V20	V19/ V21	-3,15	3,0	7,61	2,46	498	213
V19/V21	V20/ V22	-3,09	4,0	2,60	0,82	169	71
V20/V22	V21/ V23	-2,65	3,0	9,82	2,55	623	213
V21/V23	V22/ W04	-2,55	4,0	15,51	3,80	1304	347
W06	V24	-2,00	2,0	7,07	1,58	431	126
V24	V25	-0,85	3,0	8,79	0,83	544	50
V25	V26	-2,25	3,0	9,10	2,36	570	197
V26	V27	-2,40	3,0	12,32	3,45	883	301

SLEUF PER LEIDING		VERLAGINGS-NIVEAU <sup>1)</sup>	BEMA-LINGSDUUR	DEBIET <sup>1)</sup> [M <sup>3</sup> /UUR] OVER DE GEHELE SLEUF LENGTE		WATERBEZWAAR <sup>2)</sup> [M <sup>3</sup> ] NA BE-ËINDIGEN BEMALING	
PUT	PUT						
V27	V28	-2,55	3,0	11,90	3,56	832	311
V28	V29	-2,67	3,0	12,93	4,07	942	360
V29	V30	-2,78	3,0	12,39	4,06	879	359
V30	V31	-2,86	3,0	12,03	4,05	840	357
V31	V32	-2,76	2,0	11,30	3,67	766	321
V32	V33	-2,71	2,0	10,16	3,24	663	280
V33	V34	-2,62	3,0	10,25	3,16	664	272
V34	V35	-2,54	2,0	10,87	3,24	725	280
V35	V36	-2,46	2,0	9,96	2,87	637	244
V36	V37	-2,38	3,0	9,33	2,59	591	218
V37	OV03 (V38)	-2,30	3,0	12,57	3,35	916	293
OV03(V38)	W07	-2,20	3,0	11,39	2,88	786	245
W07	V39	-2,10	3,0	12,10	2,88	870	247
V39	V40	-2,01	3,0	10,97	2,46	746	206
V40	V41	-2,11	3,0	11,66	2,79	819	238
V41	V42	-2,21	2,0	10,46	2,66	687	223
V42	V43	-2,30	3,0	9,67	2,58	609	216
V43	V44	-2,38	3,0	11,04	3,06	745	263
V44	V45	-2,47	2,0	9,98	2,89	638	245
V45	V46	-2,55	2,0	9,62	2,88	620	246
V46	V47	-2,68	3,0	9,84	3,11	641	268
V47	V48	-2,60	3,0	11,49	3,52	789	306
V48	V49	-2,51	3,0	11,81	3,48	824	303
V49	V50	-2,42	3,0	12,61	3,57	915	313
V50	V51	-2,32	3,0	13,35	3,60	1007	318
V51	V52	-2,21	3,0	10,46	2,66	687	223
V52	V53	-2,12	3,0	11,45	2,76	795	234
V53	V54	-2,02	3,0	11,45	2,59	799	218
V54	V55	-1,92	2,0	11,22	2,36	778	197

1. Verlagingsniveau grondwater inclusief ontwateringsdiepte van 0,30 m; Debiet per sleuf, na 2 dagen bemalen en 20 m werklengte / dag
2. Totaal waterbezwaar berekend einde bemaling en per sleuf

### 5.3 Invloedsgebied

In Figuur 5.1 is het invloedsgebied van de bemaling weergegeven. Gevisualiseerd is alleen de contour van het 0,05 m verlaagde freatisch niveau in de stationaire situatie.



Figuur 5.1: Contour 0,05 m verlaging van de grondwaterstand (indicatief ingetekend)

## 6 Regelgeving en beleid

### 6.1 Waterwet

De toetsing is uitgevoerd op basis van de Waterwet, Algemene Regels Keur 2011<sup>2)</sup> van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht, en het BLBI (Besluit lozen buiten inrichtingen).

2) Vastgesteld bij besluit van 13 oktober 2011, in werking getreden op 1 december 2012.

### 6.2 Onttrekking grondwater

In Paragraaf 3.4 is een prognose gemaakt van het gemiddelde onttrekkingsdebiet (336 m<sup>3</sup>/dag) en de hoeveelheid te onttrekken grondwater (43.621 m<sup>3</sup>). De bemalingslocatie is niet gelegen binnen een grondwaterbeschermingsgebied en ook niet binnen eventueel ander kwetsbaar gebied. Het betreft een tijdelijke onttrekking.

Met in achtneming van artikel 6.4 en 6.5 van de Waterwet, artikelen 3.7 t/m 3.12 Algemene Regels van de Keur (2011) van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, kan gesteld worden:

- ▶ Dat de bemaling van de sleuven, op grond van het niet overschrijden van de onttrekkingsdebiet (3.000 m<sup>3</sup> per dag), niet vergunningsplichtig is.
- ▶ Dat de bemalingsduur, totaal voor beide gebieden is dit ca. 130 dagen, de vergunningsgrens van zes maanden (180 dagen) niet overschrijdt.
- ▶ Dat de bemaling niet tot gevolg heeft dat de verlaging van de grondwaterstand meer is dan 0,5 meter ten opzichte van het gewenste ontgravingsniveau.
- ▶ Dat de bemaling met een onttrekking van ca. 336 m<sup>3</sup>/dag en een waterbezwaar van 43.621 m<sup>3</sup>, op grond van het overschrijden van de onttrekkingsdebiet (grens: 35 m<sup>3</sup>/dag) en ten aanzien van het totaal waterbezwaar (grens: 12.000 m<sup>3</sup>), wel meet- en registratieplichtig is.
- ▶ Dat op basis van de onttrekkingsduur (ca. 130 dagen) de bemaling wel meldingsplichtig is in het kader van het BLBI. De melding dient uiterlijk 5 dagen voor aanvang van de lozing te geschieden.
- ▶ Gezien de duur van de lozing van 130 dagen, is de lozing wel meldingsplichtig in het kader van de Artikel 3 Melding. Omdat de bemaling meer dan 8 weken gaat duren, is de meldingstermijn aan het Bestuur van het waterschap uiterlijk 5 weken voor aanvang van de werkzaamheden.
- ▶ Degene die grondwater onttrekt als bedoeld in Artikel 1, meldt dit, onder overlegging van de gegevens als bedoeld in de artikelen 6.27 en 6.28 van de Waterregeling.

#### *Kwantiteit lozing bronneringswater (keur)*

Op grond van artikel 3.2 van de Keur (1 december 2012) van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht kan gesteld worden dat de lozing van ca. 14 m<sup>3</sup>/uur, op grond het overschrijden van de lozingsgrens van 70 m<sup>3</sup>/uur niet vergunningsplichtig is.

- ▶ Dat de lozingsperiode (ca. 130 dagen) de vergunningsgrens van een half jaar niet overschrijdt;
- ▶ Dat de bemaling op grond van het niet overschrijden van de lozingsgrens van 100 m<sup>3</sup>/uur, niet vergunningsplichtig is.

- De lozing op grond van het niet overschrijden van de lozingsdebiet van 100.000 m<sup>3</sup> per jaar, volgens de Keur voor het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht 2015, niet vergunningsplichtig, maar meldingsplichtig is.
- Dat op basis van de lozingsduur (ca. 130 dagen) de bemaling meldingsplichtig is in het kader van het BLBI. De melding dient uiterlijk 5 dagen voor aanvang van de lozing te geschieden.

#### *Kwaliteit lozing bronneringswater (BLBI)*

Het brengen van grondwater in de riolering is een lozing in de zin van art. 3.2 van het Activiteitenbesluit (voor Wm-inrichtingen) of art. 3.2 van het Besluit lozen buiten inrichtingen (wanneer het om openbare ruimte gaat). Deze lozing moet worden gemeld. Er geldt geen meldplicht voor lozingen buiten inrichtingen die korter duren dan 48 uur.

Het lozen op de vuilwaterriolering is alleen gewenst als lozing op de bodem, het oppervlaktewater of de hemelwaterriolering niet doelmatig is. Voor het aansluiten van leidingen op de riolering (ook tijdelijke leidingen) is in sommige gemeenten een aansluitvergunning vereist.

Met in achtneming van het BLBI en de Keur voor het hoogheemraadschap Rijnland 2015, kan gesteld worden:

- Dat voor de lozing van bronneringswater op het oppervlaktewater het hoogheemraadschap het bevoegd gezag is, wat betreft kwalitatieve lozing met eisen conform de BLBI.
- Dat voor de lozing van bronneringswater op oppervlaktewater de eisen conform de BLBI gelden (zie Tabel 6.1).
- 

**Tabel 6.1: Lozingseisen BLBI van bronneringswater op oppervlaktewater**

PARAMETER	LOZINGSEIS BLBI
Opgeloste bestanddelen	< 50 mg/l
Ijzer	Geen visuele verontreiniging

Met in achtneming van het BLBI, wordt geadviseerd om voordat de lozing plaatsvindt een grondwatermonster te nemen uit het freatisch pakket en deze te analyseren op een bemalingspakket volgens de lozingsnormen van de BLBI op de lokale kwaliteit van het bronneringswater.

Bij het lozen op een niet-aangewezen oppervlaktewater moet voldaan worden aan de lozingseisen zoals aangegeven in tabel 3.1b van het besluit lozen buiten inrichtingen. De lozingsnormen voor zijn volgens dit besluit als volgt:

Xylenen : 4 µg/L;  
 Zink : 12 µg/L;  
 Nikkel : 4,1 µg/L;  
 Opgeloste bestanddelen: : 20 mg/L;

Daarnaast is in het besluit vastgelegd dat geen visuele verontreiniging (bijvoorbeeld verkleuring als gevolg van ijzer) mag optreden in het te lozen grondwater. Ter hoogte van de Herenweg 30 is MTBE in het grondwater aanwezig (beneden de streefwaarde). Voor lozing van MTBE geldt een maatwerkvoorschrift.



Een lozing op het vuilwaterriool is in principe verboden. Indien lozen op een oppervlaktewater niet mogelijk is, kan voor de lozing op het vuilwaterriool een ontheffing worden verleend door het bevoegd gezag. De gemeente Stichtse Vecht is in deze het bevoegd gezag.

#### *Zuivering effluent*

Indien het grondwater niet voldoet aan de lozingseisen, moet het onttrokken grondwater worden gezuiverd voordat het mag worden geloosd.

De effluentconcentraties worden periodiek bemonsterd en geanalyseerd om na te gaan of het effluent aan de lozingsnormen voldoet. Als periodieke bemonstering kan aangehouden dat het effluent de eerste week twee maal bemonsterd wordt, de tweede week eenmaal en vervolgens tweewekelijks. Indien het effluent niet voldoet moeten er aanvullende zuiveringsmaatregelen worden genomen.

### 6.3 Heffingen

#### *Grondwateronttrekking/-infiltratie*

Jaarlijks moet op eigen initiatief de onttrokken hoeveelheid water worden opgegeven aan de provincie of het waterschap. Hiervoor geldt:

- Provincie:
  - Openbare drinkwatervoorziening
  - Open bodemenergiesysteem
  - Industrieel gebruik vanaf 150.000 m<sup>3</sup>
- Waterschap
  - Industrieel gebruik tot 150.000 m<sup>3</sup>
  - Overige grondwateronttrekkingen en infiltraties

Indien de grondwateronttrekking minder dan 100.000 m<sup>3</sup> bedraagt is de onttrekker / bemaler van heffing vrijgesteld. Boven 100.000 m<sup>3</sup> is het tarief € 0,013 per kubieke meter onttrokken grondwater (Utrecht, 2017).

#### *Oppervlaktewater*

Voor directe lozing op het oppervlaktewater moet de lozer / bemaler verontreinigingsheffing betalen. Voor indirecte lozingen is de zuiveringsheffing aangesteld.

Voor de heffing geldt als heffingsmaatstaf de vervuilingswaarde van de stoffen die in een kalenderjaar worden geloosd. De vervuilingswaarde wordt uitgedrukt in vervuilingseenheden. Het aantal vervuilingseenheden met betrekking tot zuurstofbindende stoffen wordt bepaald op basis van de som van het chemisch zuurstofverbruik en het zuurstofverbruik door omzetting van stikstofverbindingen. Eén vervuilingseenheid vertegenwoordigt met betrekking tot zuurstofbindende stoffen een verbruik in het heffingsjaar van 54,8 kilogram zuurstof (Overheid.nl<sup>1</sup>). Het tarief vanaf 22-12-2016 bedraagt €50,88 per vervuilingseenheid. Hierbij geldt dat een aanslag van minder dan €5,00 niet wordt opgelegd.

#### *Riool*

Voor het aansluiten van leidingen op de riolering (ook tijdelijke leidingen) is in sommige gemeenten een aansluitvergunning vereist.

Het is raadzaam met de bevoegde gezagen (Hoogheemraadschap en gemeente) contact op te nemen en te informeren naar de noodzakelijke eisen en kosten i.v.m. heffing.

Voor directe lozing op het riool moet de actor verontreinigingsheffing betalen. Voor indirecte lozingen is de zuiveringsheffing aangesteld.

## Bijlage A

### Checklist 1 Ingangscontrole

Tabel 6.2: Ingangscontrolle gegevens

ONDERDEEL	VAN TOEPAS- SING	GESCHIKTHEID BESCHIKBARE GEGEVENS	AANVULLENDE GEGEVENS NODIG?
<b>1. <u>Overzicht realisatieplan</u></b>			
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	<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
Status van het realisatieplan. Hoe zeker is de uitvoering? Zijn er alternatieven met mogelijke consequenties voor de omvang van de bemaling?	<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
Diepte en omvang benodigde verlaging van de grondwaterstand	<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>2. <u>Karakterisering/schematisering van de ondergrond</u></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>3. <u>Freatische grondwaterstanden en stijghoogten</u></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 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>4. <u>Oppervlaktewatersysteem</u></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>5. <u>Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water</u></b>			
Parameters in relatie tot 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 in relatie tot lozingseisen waterschap (minimaal eisen BLBI: zuurstof, ijzer, onopgeloste bestanddelen, temperatuur en zuurgraad)	<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 in relatie tot eisen eventuele lozing op riolering.	<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 in relatie tot probleemstoffen bij retournering (bijv. ijzer, ammonium, kalk. pH).	<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>6. <u>Lozingsmogelijkheden opgepompt water</u></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 type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee

Tabel 6.3: Ingangscontrole omgevingsaspecten

ONDERDEEL	VAN TOEPAS- SING	GESCHIKTHEID BESCHIKBARE GE- VENS	AANVULLENDE GE- VENS NODIG?
<b>7. <u>Aanwezige verontreinigingen en explosieven</u></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
Aanwezigheid explosieven	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee
<b>8. <u>Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties</u></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 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
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc)	<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
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, 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
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee
Opbarsten (water)bodems	<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
Houten palen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee
Kelders en overige verdiepte bebouwing	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee
Andere onttrekkingen / retourneringen	<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
Archeologie en aardkundige waarden	<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
Strategisch zoet grondwatergebied	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee
<b>Collegiale toets</b>			
Opgesteld door: J.L. van der Meij	Collegiale toets door: T.C. Blankenstijn		
Datum: 21-03-2019	Datum: 21-03-2019		

## Bijlage B

### Checklist 2 Risico's



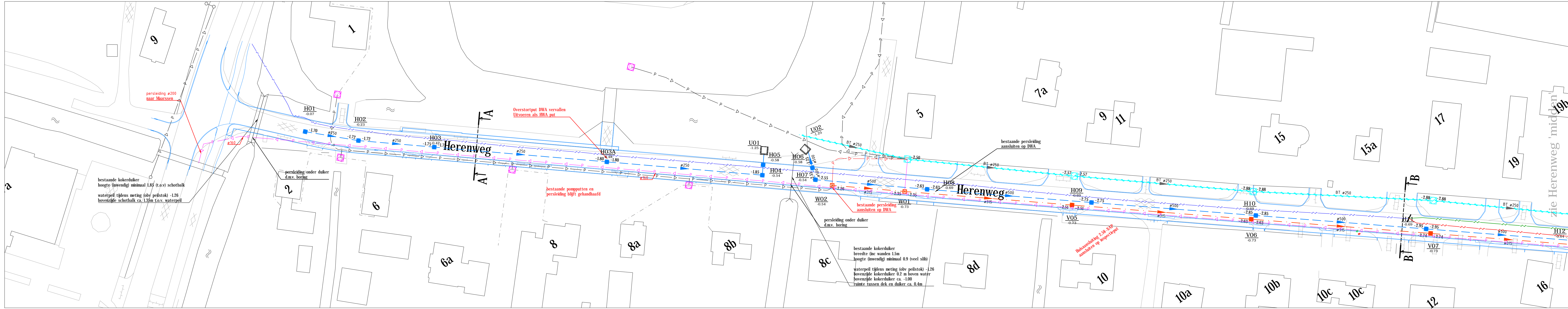
Tabel 6.4: Checklist risico's

POTENTIEEL GEVAAR	AANWEZIG	TOELICHTING
<b>Effecten in bouwkuip of sleufbemaling</b>		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Vanwege onzekerheid wijze van uitvoering van de rioolaanleg i.v.m. de aanwezigheid van een drinkwatertransportleiding is er enige mate van onzekerheid in de tijdsduur van het werk Zie hiervoor
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Opbarsten putbodem	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Er is voorzien in bemaling spanningswater 1-ste watervoerend pakket
Instabiliteit damwanden en/of taluds	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Graafwerkzaamheden ivm rioolvervanging
<b>Effecten in de omgeving</b>		
Zettingen en zakkingen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Waarschijnlijk vanwege de grondslag, monitoring is noodzakelijk
Droogstand en aantasting houten palen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Onzeker wegens onbekendheid fundatie belendingen
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieu- beschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Schade aan landbouw	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Vegetatie ivm verlaging grondwaterstand begieten
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Upconing van brak en/of zout grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Opbarsten (water)bodems	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Voorzien in spanningsbemaling 1-ste watervoerend pakket
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
<b>Geaccumuleerde effecten</b>		
Combinatie met heiwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Combinatie met damwanden heien/trillen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	Aantal onderdoorgangen met mogelijk een bouwput met damwanden
Combinatie met sloopwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	
<b>Collegiale toets</b>		
Opgesteld door: J.L. van der Meij	Collegiale toets opgesteld door: T.C. Blankenstijn	
Datum: 21-03-2019	Datum: 21-03-2019	

## Relevante tekeningen van de projectlocatie

- Tekening 1: Vergelijking bestaand & nieuw riolering

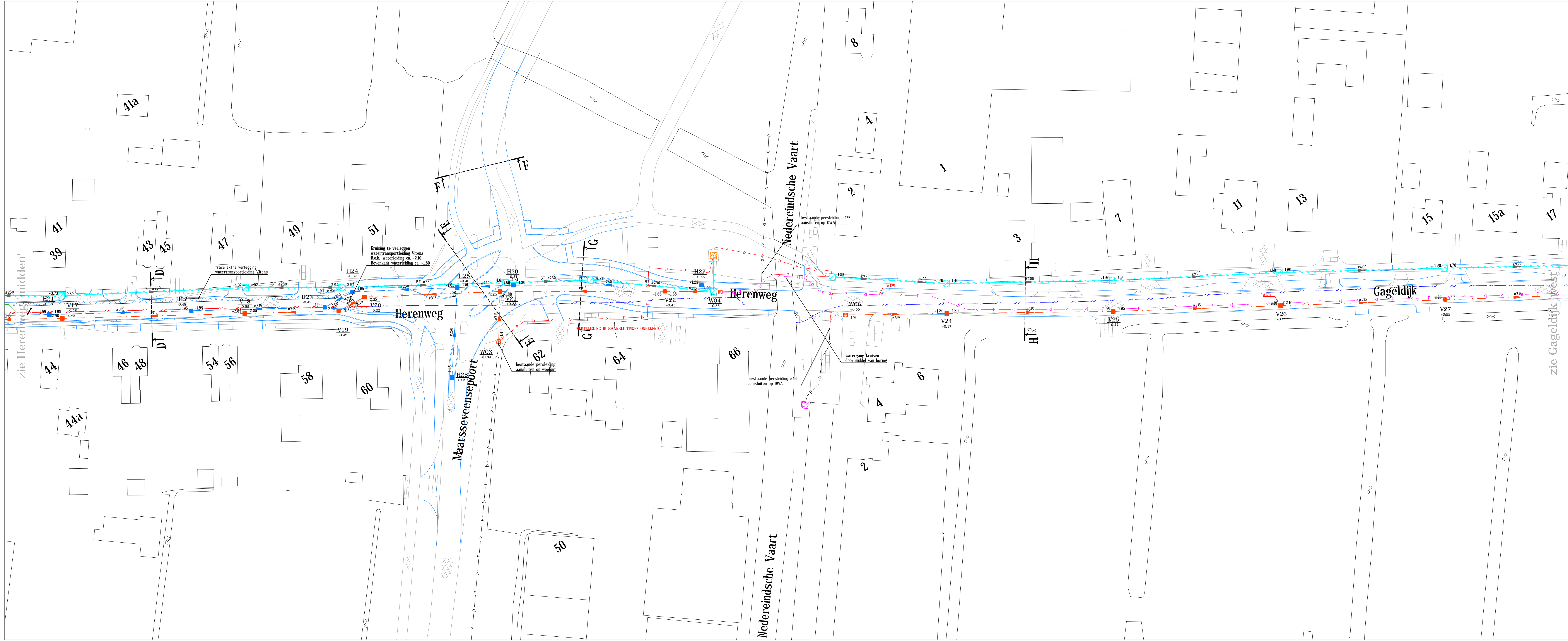




Herenweg 'west'



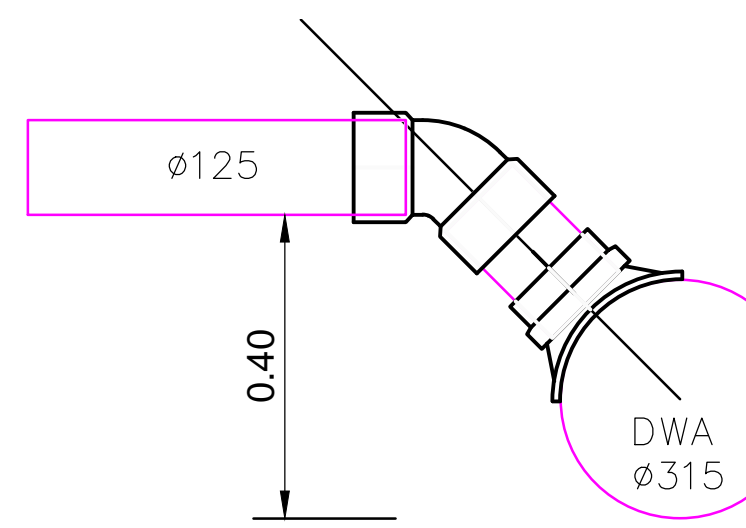
Herenweg 'midden'



Herenweg 'oost'

#### LEGENDA

- Te verwijderen riool, diameter en b.o.b.'s op tekening weergegeven
- Voltschillen riool, diameter en b.o.b.'s op tekening weergegeven
- Te verwijderen inspectieput
- Inspectieput verwijderen tot 120m onder toekomstig maaiveld, en restoriel deel van de put vullen met zand.
- Te verwijderen pompuit
- Te verwijderen persleiding, diameter op tekening weergegeven
- Bestaande persleiding, diameter op tekening weergegeven
- Opbreken waterleiding, transportleiding, GY #300mm
- Bestaande waterleiding
- Bestaande waterleiding, transportleiding, ligging bepaald m.b.v. grondradar
- Nieuwe waterleiding, transportleiding, reeds aangelegd
- Trace L.b.v. verleggen waterleiding (door derden), breedte 10m
- Aanbrengen HWA-inspectieput
- Aanbrengen HWA-uitstroombak
- Aanbrengen HWA-streng, diameter en b.o.b.'s op tekening weergegeven
- Aanbrengen DWA-inspectieput
- Aanbrengen DWA-pompuit
- Aanbrengen DWA-wolput
- Aanbrengen DWA-overstortput
- Aanbrengen DWA-streng, Diameter en b.o.b.'s op tekening weergegeven
- Aanbrengen DWA persleiding, diameters divers, ligging indicatief



Principedetail huisaansluiting op VWA-riool



Overzicht plangebied

#### Uitgangspunten rioolontwerp:

- Bestaand persleidingstelsel Herenweg 1 en 2 t/m 88 blijft liggen.
- Persleiding Maarseveensevaart (richting Maarsse) valt buiten dit rioolontwerp
- B.o.b. riolering min. 0,45m onder b.o.b. ingemeten huusaansluiting
- 0,40m volgt uit bovenstaand principedetail + 0,05m voor doorverlengen uitleggers
- Een enkele uitzondering op bovenstaande is in de tekening gemarkeerd
- Benodigde capaciteit rioolgemalen door Aquaraad te verifiëren
- Benodigde diameters persleidingen door Aquaraad te verifiëren
- Uitgangspunt is huusaansluiting onder 45 graden conform principedetail.
- Ondiep gelegen aansluitingen kunnen d.m.v. standpijp worden aangesloten.
- Te diepgelegen aansluitingen kunnen op inspectieput worden aangesloten.

#### Risico's rioolontwerp:

- Niet alle huusaansluitingen zijn ingemeten. Onbekende diepgelegen huusaansluitingen kunnen altijd op de inspectieputten worden aangesloten.
- Inlaten op de buizen zijn geïnventariseerd op basis van videospectie (boveninlaat).
- De hoogteligging van de aansluitende afvoerleiding is onbekend.
- De videospectie van de Gageldijk is niet volledig te beoordelen i.v.m. onvolledige informatie.
- Ter hoogte van putten V09 t/m V11 is inspectie van de bestaande riolering niet mogelijk i.v.m. slechte staat van het riool. Eventuele aansluitingen op dit deel van de riolering zijn onbekend.
- De watertransportleiding (Vitens) moet nog een deel worden verlegd (L= ca. 115m).
- Kruising met HWA en DWA (put V19-V20) dient nauwkeuring te worden aangelegd om conflicten in hoogteligging te voorkomen.



PROJECT : Herinrichting Herenweg - Gageldijk  
ONDERWERP : Vergelijking bestaand & nieuw riolering Herenweg

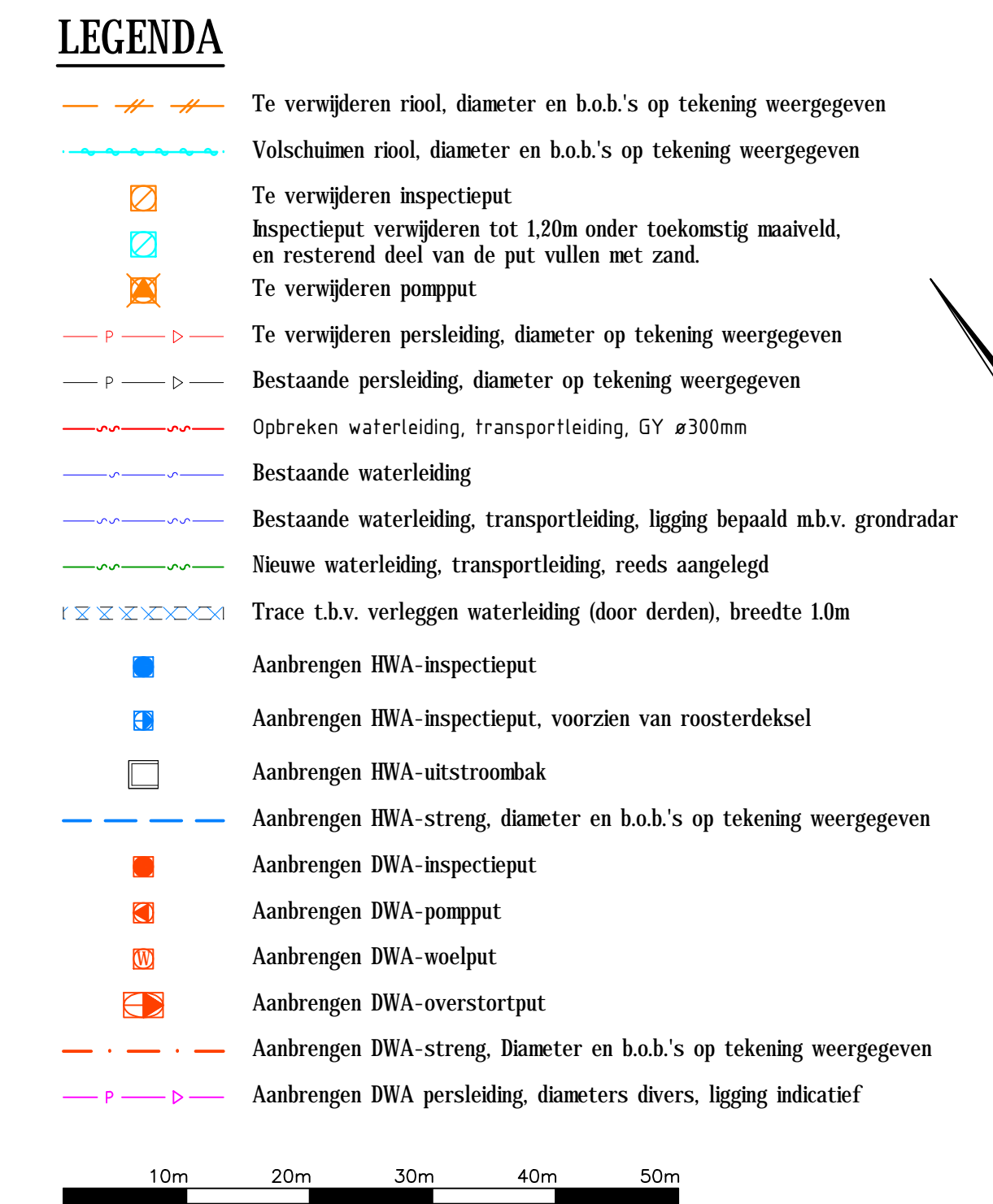


Voorbeeld  
nr. 0318 - 52 76 00  
Elast (Gld)  
nr. 0401 - 37 17 00  
http://www.boot.nl

ruimtelijke informatie  
ruimtelijke inrichting  
ruimtelijk beheer

Wijzigingen	Documentsoort	Tekening	Status
Datum	Get.	Datum	Get.
17-01-2019	nbl	20-december 2018	nbl
Tekenaar	nbl	Contest	Contest
Gecontroleerd	ppf	N.V.I.	N.V.I.
Schaal	1:500	Voor uitvoering	Voor uitvoering
Formaat	A0	Revisie	Revisie
Bestand	K17-0296-011		
Blad	01		





### Overzicht plangebied

- Bestaand persleidingstelsysteem (rekening 1 en 2 t/m 88 bijlagen).
- Persleiding Maarsseveensevaart (Herfening Maarsse) valt buiten dit rioolontwerp
- B.o.b. riolering min. 0.45m onder p.b.o.b. ingemeten huusaansluiting
- (0.40m volgt uit bovenstaand principieel - 0.05m voor doorverlezen uitleggers)
- Een enkele uitzondering op bovenstaande is in de tekening gemarkeerd
- Benodigde capaciteit rioolgemaal door Aquarea te verifiëren
- Benodigde diameters persleidingen door Aquarea te verifiëren
- Uitgangspunt is huusaansluiting onder 45 graden conform principiedetail.
- Ondiep gelegen aansluitingen kunnen d.m.v. standpomp worden aangesloten.
- Te diepgelagen aansluitingen kunnen op inspectieput worden aangesloten.

- Niet alle huisaansluitingen zijn ingemeten. Onbekende diepgelopen huisaansluitingen kunnen altijd op de inspectieputten worden aangesloten.
- Inlaten op de buizen zijn geïncalibreerd op basis van videospectie (boveninlaat).
- De hoogteligging van de aansluitende afvoerleiding is onbekend.
- De videospectie van de V09 t/m V11 is niet volledig te beoordelen i.v.m. onvolledige informatie.
- Ter hoogte van putten V09 t/m V11 is inspectie van de bestaande riolering niet mogelijk i.v.m. slechte staat van het riool. Eventuele aansluitingen op dit deel van de riolering zijn onbekend.
- De waterspanningsleiding (Witens) moet nog een deel worden verlegd (l= ca. 115m).
- Kruising met HWA en DWA (put V19-V20) dient nauwkeuring te worden aangelegd om conflicten in hoogteligging te voorkomen.



PROJECT : Herinrichting Herenweg - Gageldijk  
ONDERWERP : Vergelijking bestaand & nieuw riolering  
Gageldijk



- ruimtelijke informatie
- ruimtelijke inrichting
- ruimtelijk beheer

Wijzigingen		Tekeninggegevens	
Datum	Get.	Documentsoort	Tekening
17-01-2019	nbl	Datum	20 december 2018
		Tekenaar	nbl
		Gecontroleerd	pjr
		Schaal	1:500
		Formaat	A0

Veenendaal tel. 0318 - 52 78 00	Bestand	K17-0296-011
Els (Oid)	Blad	02
tel. 0481 - 37 71 86		
tel. 0306 - 645000		

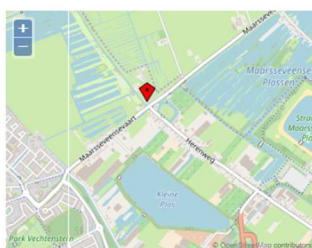


## Bijlage D

### Gegevens peilbuizen (DINOloket, GDN TNO) Opbarstberekening

## Putlocatie B31H0011

Analyse individuele filters



Filters in peilbuis



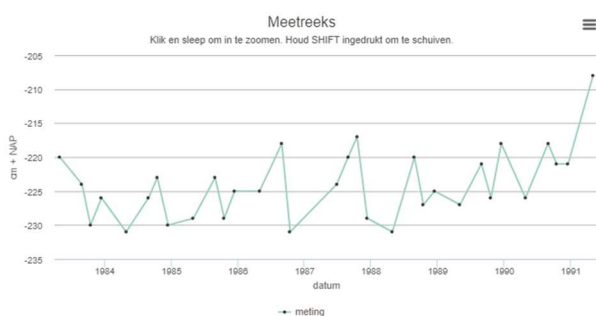
Filter 001

Bovenkant filter  
cm + NAP

-3048

Onderkant filter  
cm + NAP

-3148

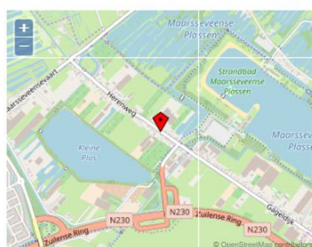


Eigenschappen meetreeks voor analyse periode

Startdatum analyse periode	29-04-1983
Einddatum analyse periode	03-05-1991
Aantal waarnemingen	32
Gemiddelde	-224.0
Standaard deviatie	5.1
Minumum	-231
10-percentiel	-230.0
50-percentiel (mediaan)	-225.0
90-percentiel	-218.0
Maximum	-208

## Putlocatie B31H0013

Analyse individuele filters



Filters in peilbuis



Filter 001

Bovenkant filter  
cm + NAP

-3006

Onderkant filter  
cm + NAP

-3106



Eigenschappen meetreeks voor analyse periode

Startdatum analyse periode	29-09-1958
Einddatum analyse periode	01-09-1962
Aantal waarnemingen	95
Gemiddelde	-131.0
Standaard deviatie	14.6
Minumum	-194
10-percentiel	-147.0
50-percentiel (mediaan)	-128.0
90-percentiel	-118.0
Maximum	-106



## Putlocatie B31H0015

Analyse individuele filters



Filters in peilbuis



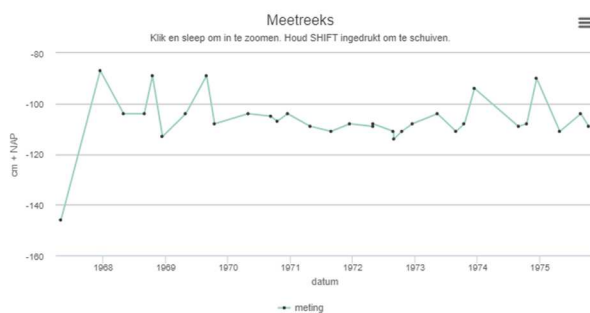
Filter 001

Bovenkant filter  
cm + NAP

-2945

Onderkant filter  
cm + NAP

-3045



Eigenschappen meetreeks voor analyse periode

Startdatum analyse periode	28-04-1967
Einddatum analyse periode	14-10-1975
Aantal waarnemingen	32
Gemiddelde	-106.3
Standaard deviatie	10.3
Minumum	-146
10-percentiel	-111.0
50-percentiel (mediaan)	-108.0
90-percentiel	-90.4
Maximum	-87

## Evenwichtsberekening ontgraving (bouwput/sleuf)

**BOOT organiserend ingenieursburo**

Project: P17-0296, Stichtse Vecht, Herinrichting Gagelijk-Herenweg

Datum: 27 maart 2019

### Projectgegevens:

	NAP	m-mv	
stijghoogte	-1.50	1.46	stijghoogte (na verlaging door spanningsbemaling)
maaiveldniveau	-0.04	0.00	
diepte ontgraving	-2.32	2.28	
onderkant kleilaag/veenlaag	-3.50	3.46	

### Parameter invoer:

Y1	18.00 kN/m <sup>3</sup>	soortelijk gewicht talud
Y2	13.00 kN/m <sup>3</sup>	soortelijk gewicht ontgraving tot onderzijde deklaag
Yw	9.81 kN/m <sup>3</sup>	soortelijk gewicht water
d1	2.28 m	putdiepte (m)
d2	1.18 m	dikte klei/veen onder bouwput
h	2.00 m	waterkolom boven onderkant kleilaag
a	0.50 m	breedte talud
b	1.00 m	halve bodembreedte

### Gronddruk

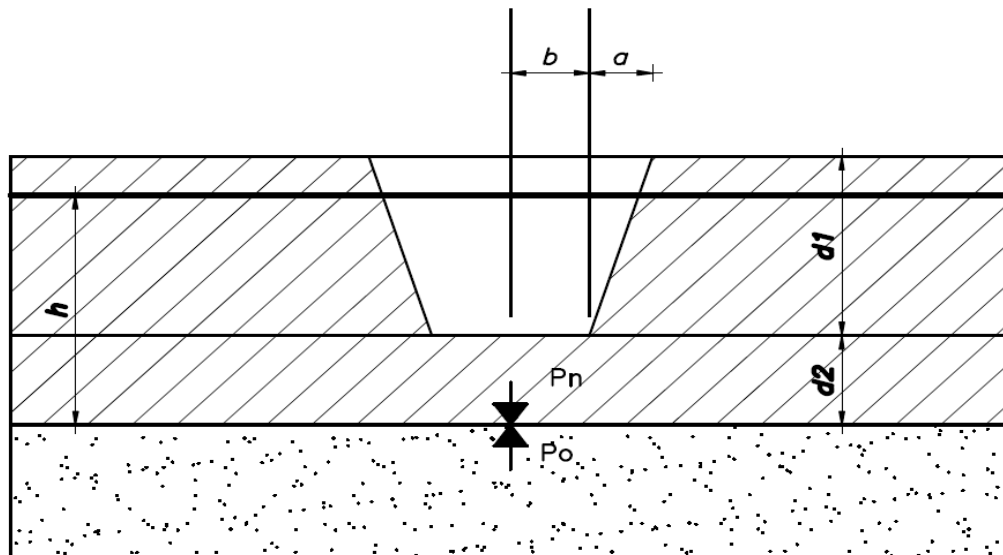
f	0.17 -	factor i.v.m. met smalle talud ontgraving
P1*f	6.90 kN/m <sup>2</sup>	gronddruk boven bouwputbodembodem * factor
P2	15.34 kN/m <sup>2</sup>	gronddruk onder bouwputbodembodem
Pn	22.24 kN/m <sup>2</sup>	gronddruk neerwaarts totaal

### Waterdruk

P0	19.62 kN/m <sup>2</sup>	waterdruk opwaarts
----	-------------------------	--------------------

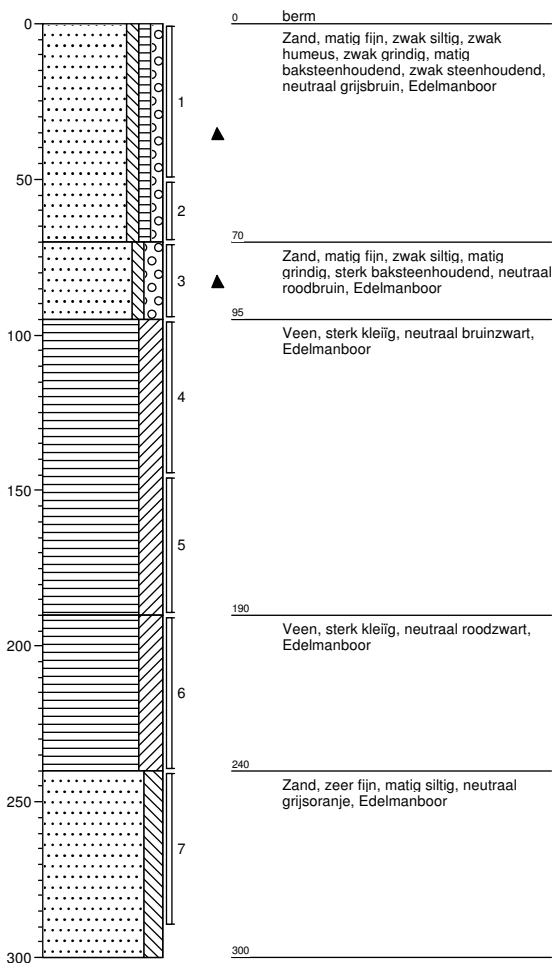
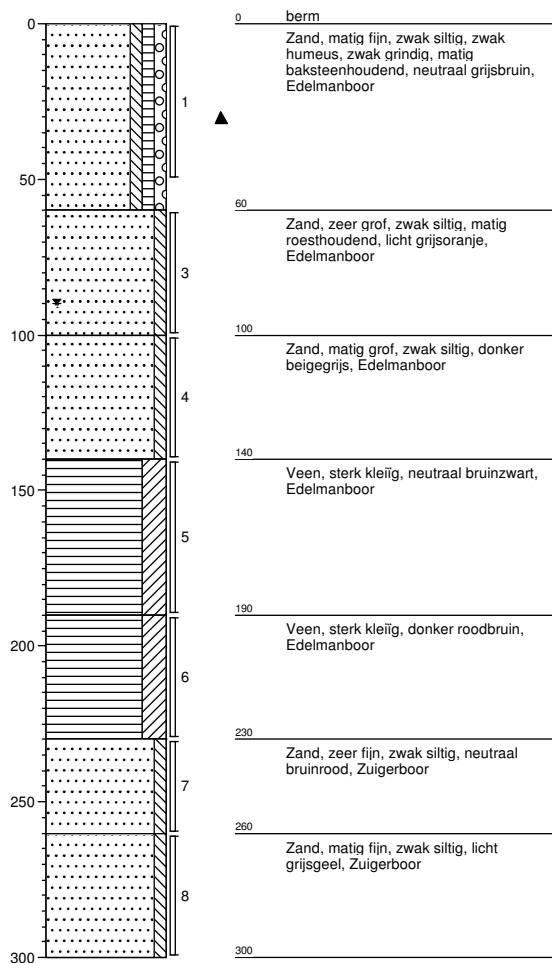
### Veiligheidsfactor

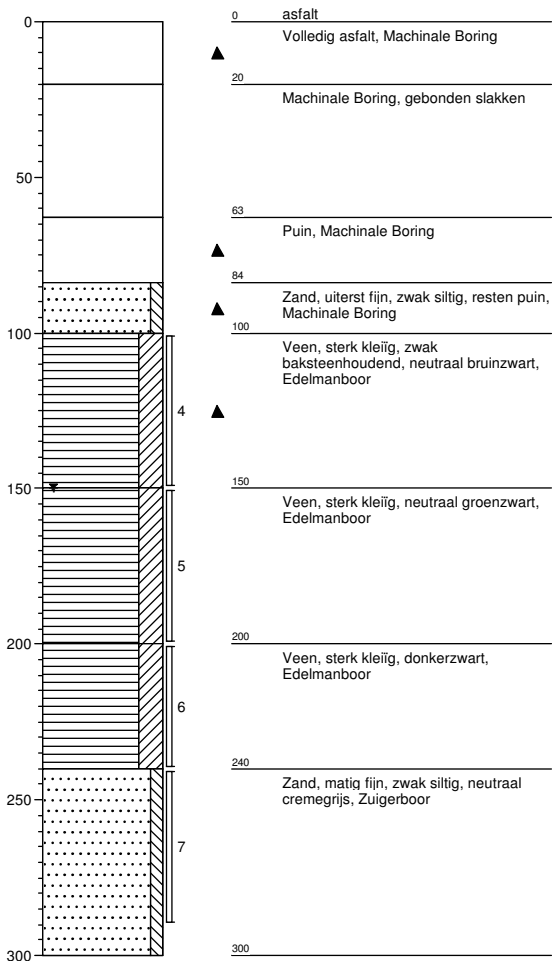
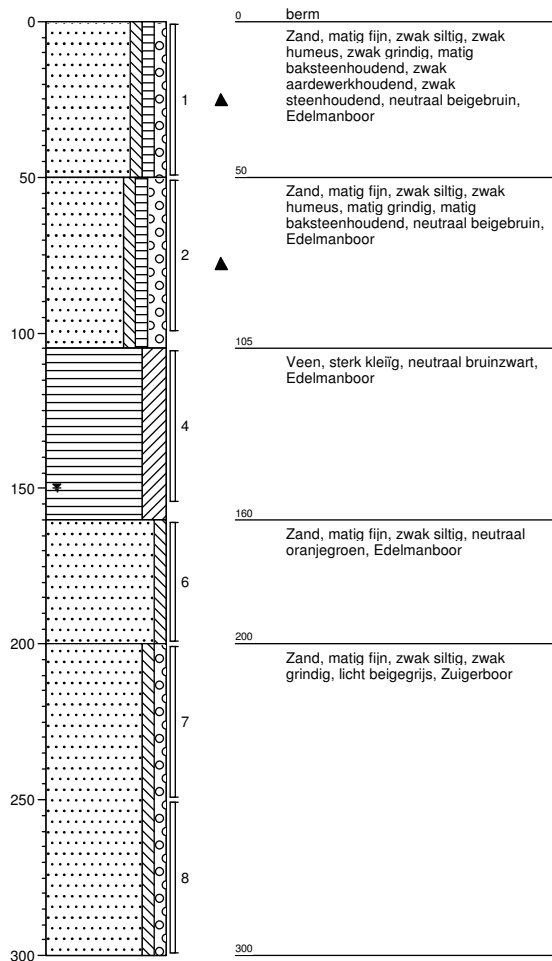
verhouding Pn/Po	1.13	Moet > 1,1 zijn voor voldoende veilig werken; bij < 1,1 spanningsbemaling in wervoerend pakket noodzakelijk
------------------	------	---



## Bijlage E

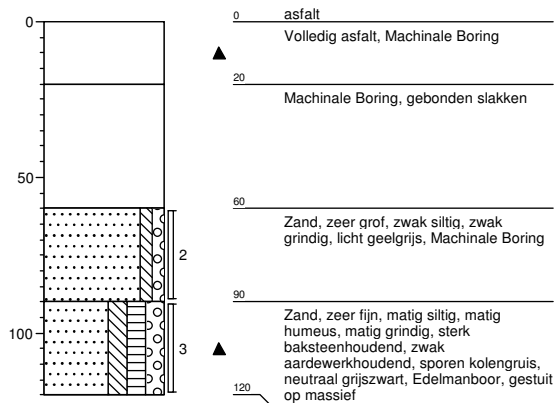
Resultaten verkennend bodemonderzoek projectlocatie  
(voor zover van belang uit: P17-0296-027 Rapport VO en NO  
Gageldijk Herenweg, Buro BOOT, 2018)





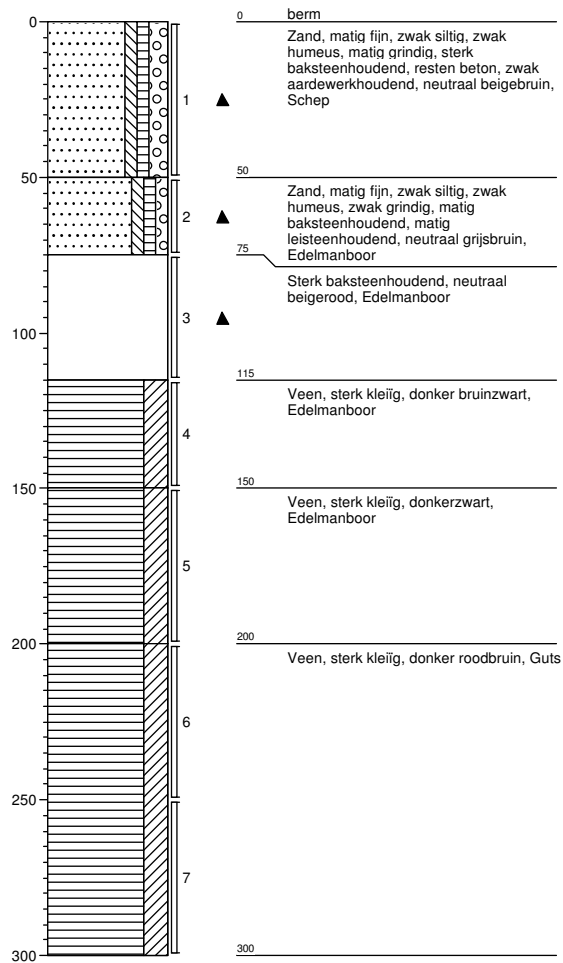
## Boring: 205-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 14-06-2017 X: 134640,83 Y: 460760,03



## Boring: 206-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 14-06-2017 X: 134593,74 Y: 460795,98



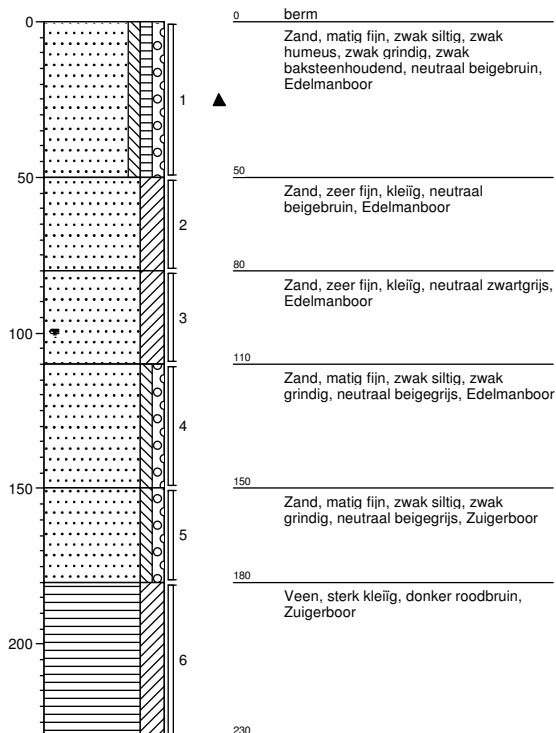
Veenendaal  
tel. 0318 - 52 76 00  
Elst (Gld)  
tel. 0481 - 37 71 65  
<http://www.buroboot.nl>

Ingenieurs met een verhaal.

Onderwerp: Boorbeschrijving  
Opdrachtgever: Gemeente Stichtse Vecht  
Projectnaam: Stichtse Vecht, Herinrichting Gageldijk - Herenweg  
Projectcode: P17-0296  
Pagina 3 van 19  
d.d. 14-07-2017

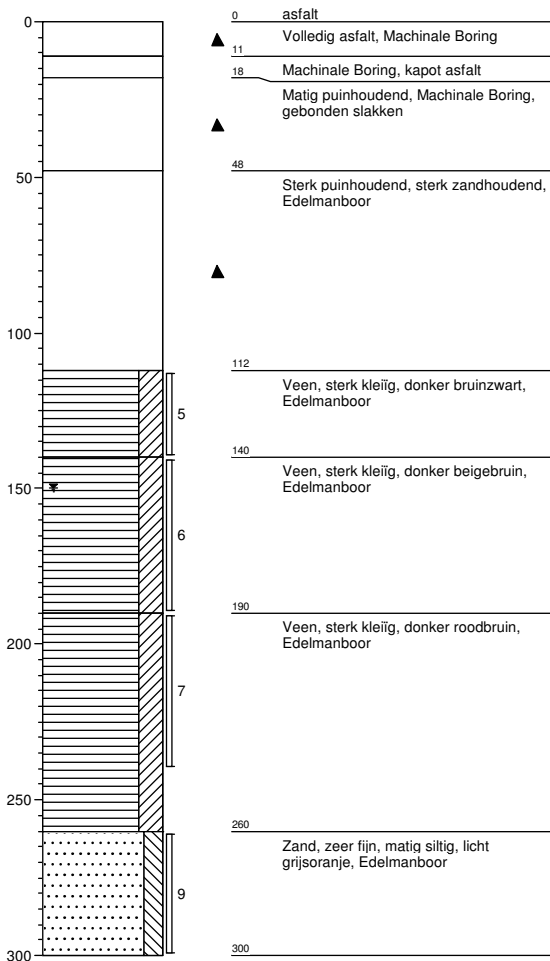
## Boring: 208-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 14-06-2017 X: 134549,48  
Y: 460815,73



## Boring: 208-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 14-06-2017 X: 134522,81  
Y: 460840,37

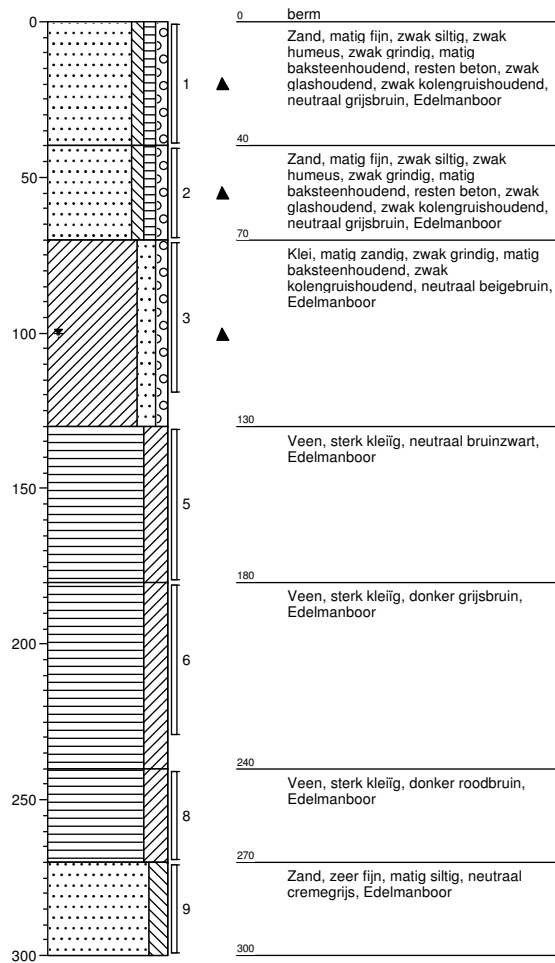
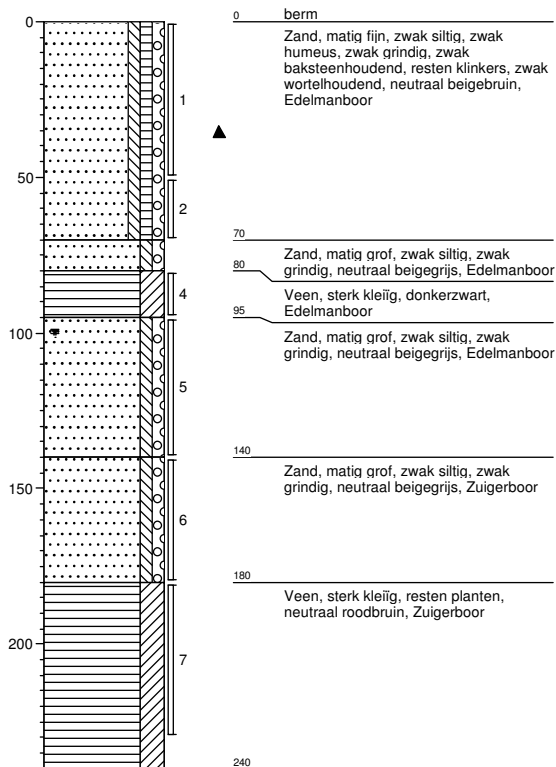


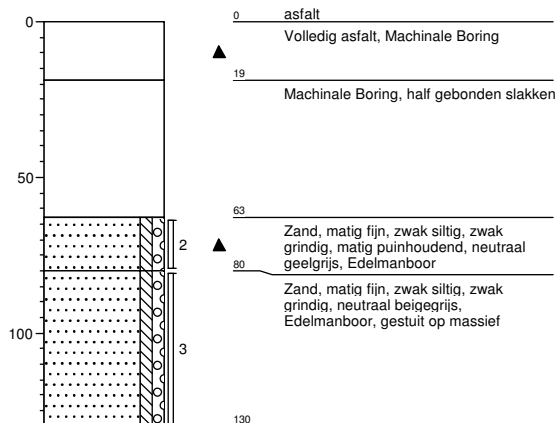
Veenendaal  
tel. 0318 - 52 76 00  
Elst (Gld)  
tel. 0481 - 37 71 65  
<http://www.buroboot.nl>

Ingenieurs met een verhaal.

Onderwerp: Boorbeschrijving  
Opdrachtgever: Gemeente Stichtse Vecht  
Projectnaam: Stichtse Vecht, Herinrichting Gageldijk - Herenweg  
Projectcode: P17-0296  
Pagina 4 van 19  
d.d. 14-07-2017



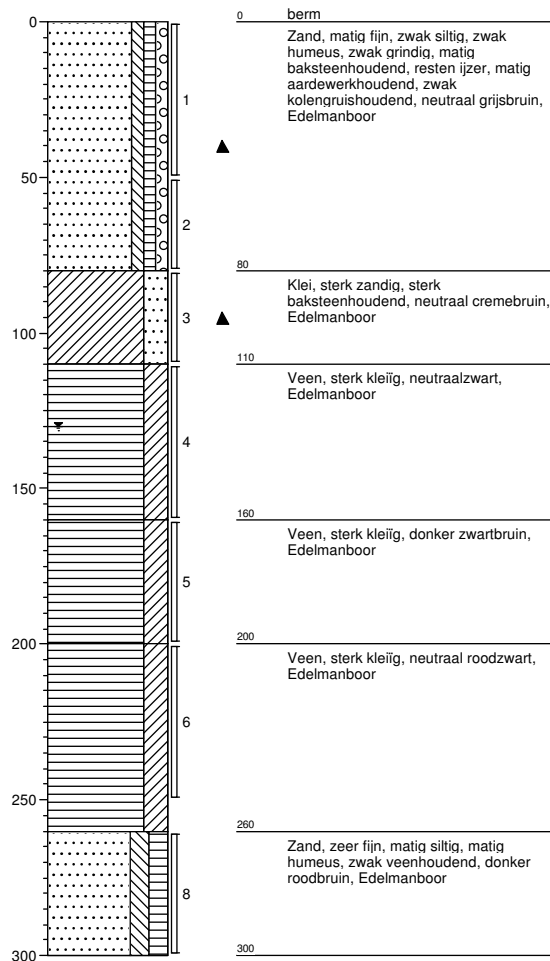


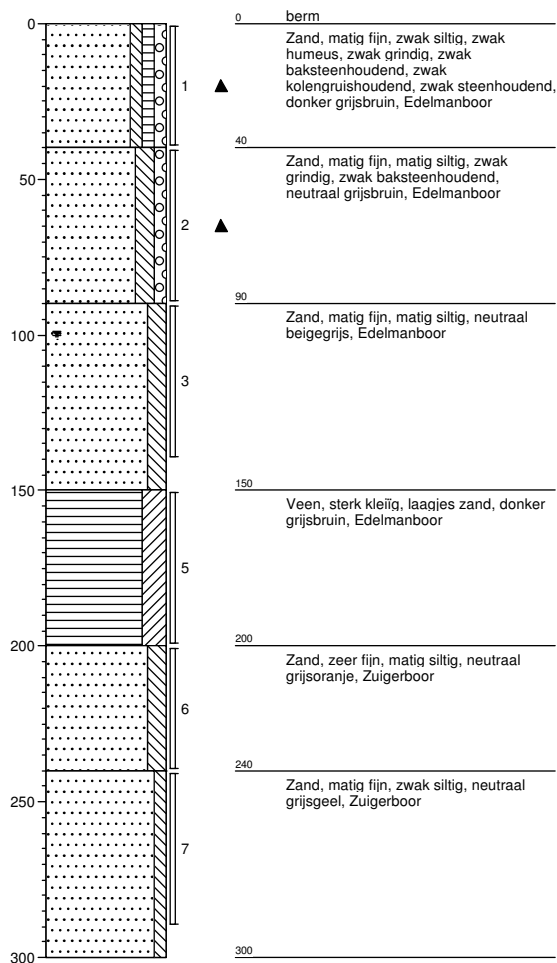


▼

## Boring: 212-Loc. A: Gehele wegtrace

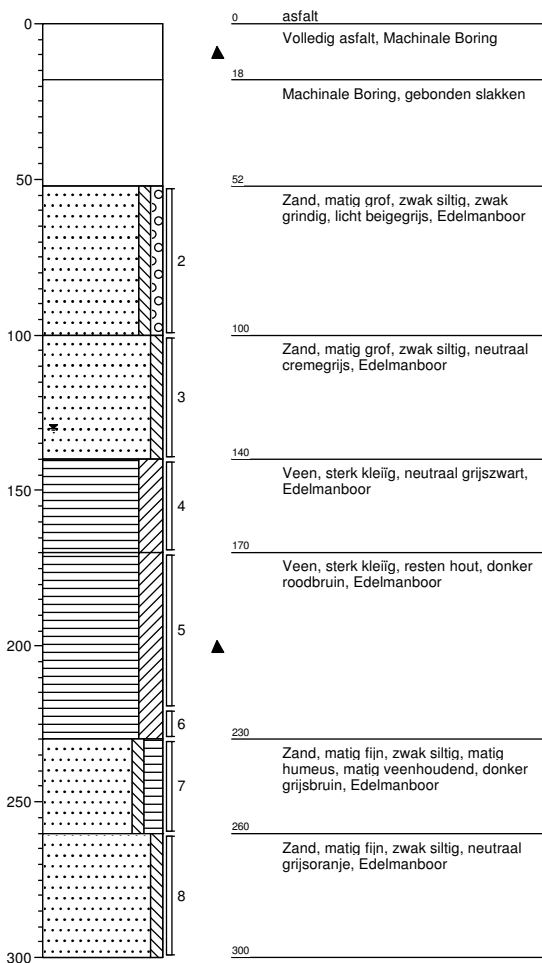
Datum: 13-06-2017 X: 134353,56 Y: 460956,18

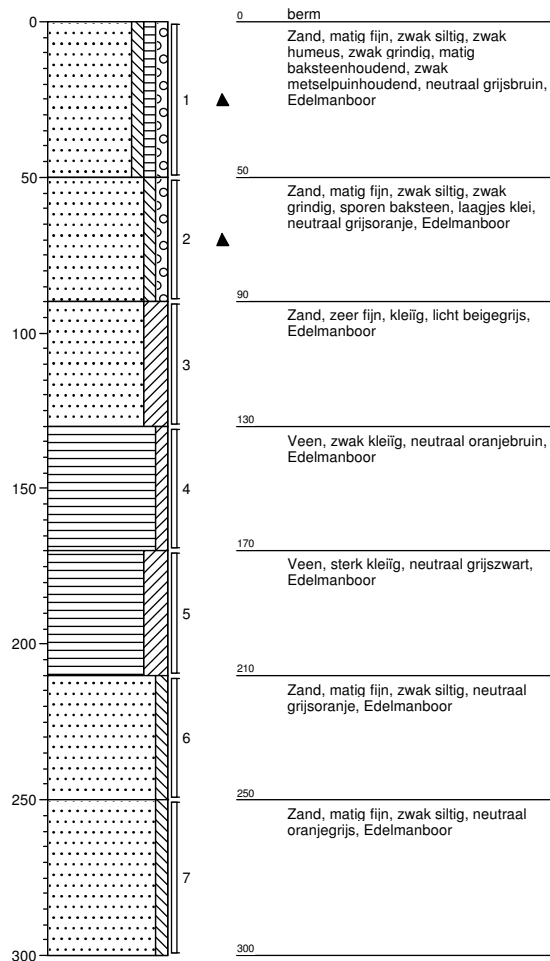
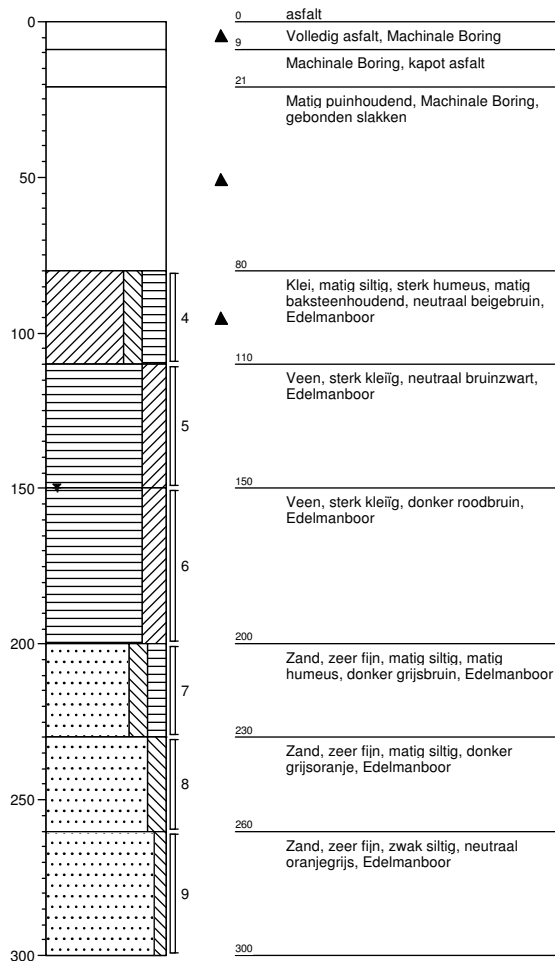




## Boring: 214-Loc. A: Gehele wegtrace

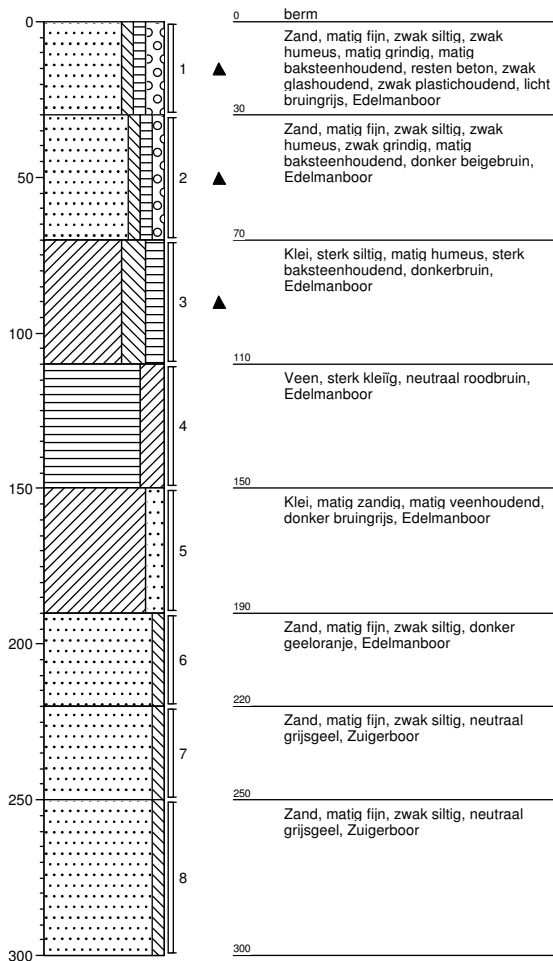
Datum: 14-06-2017 X: 134255,38 Y: 461021,70





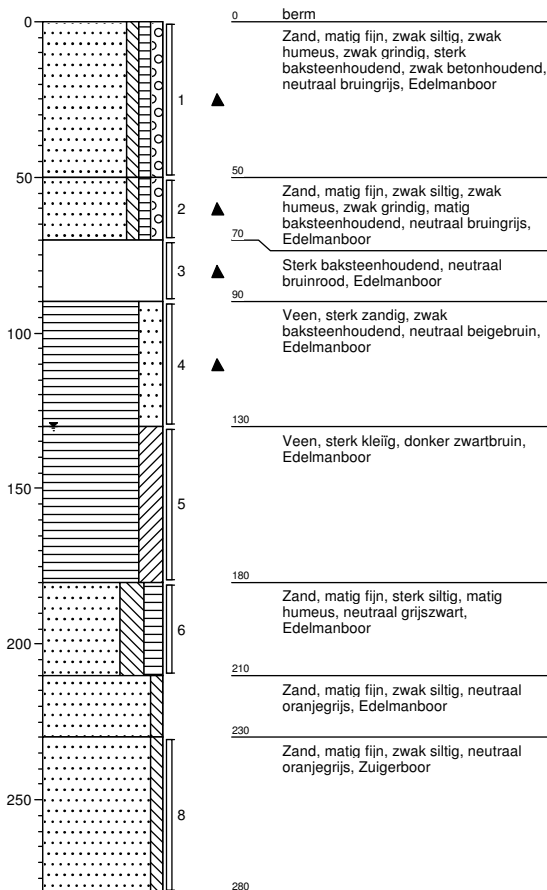
# Boring: 216-Loc. A: Gehele wegtrace

Da: 13-06-2017 X: 134215,04 Y: 461041,35



# Boring: 216-Loc. A: Gehele wegtrace

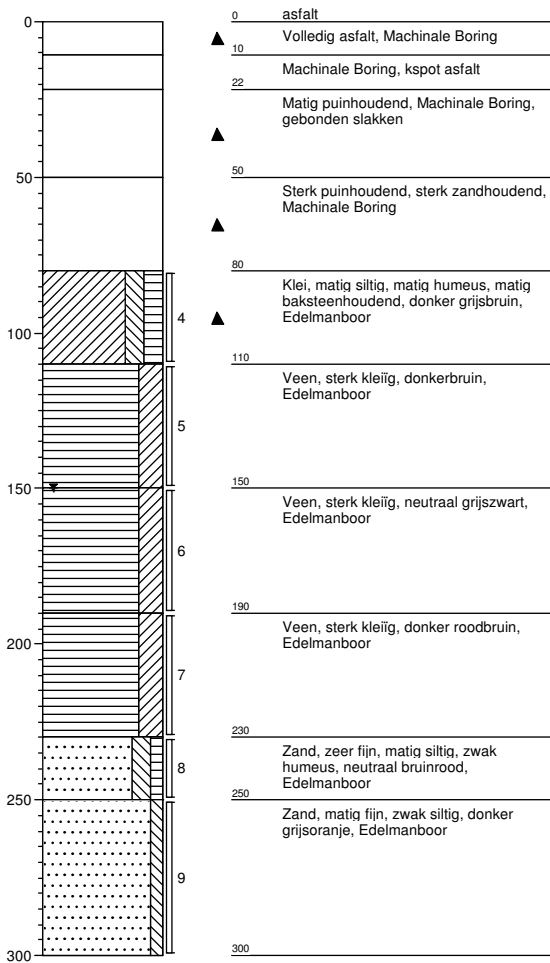
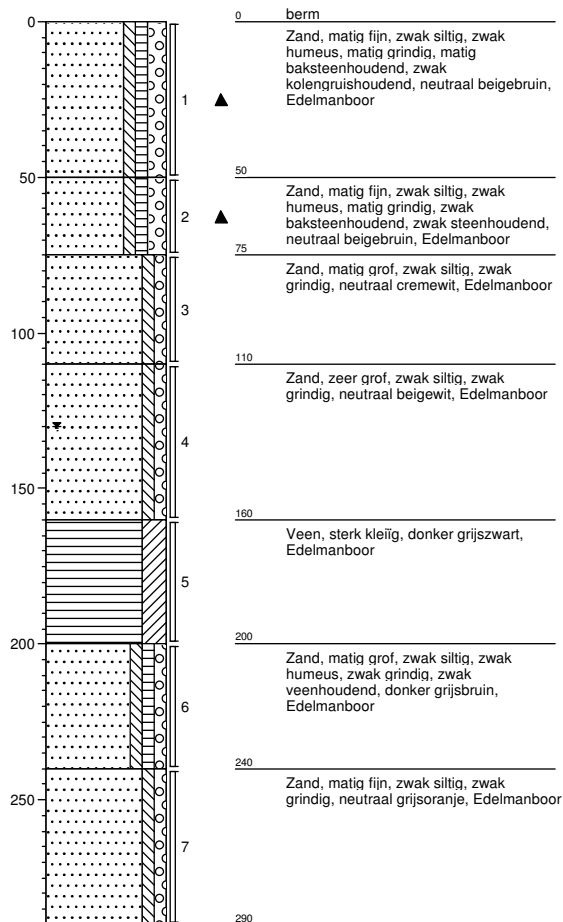
Datum: 13-06-2017 X: 134182,90 Y: 461074,64

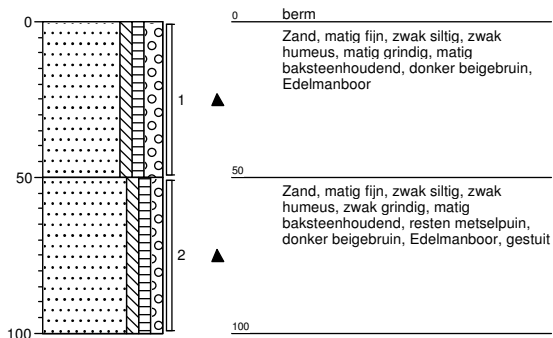
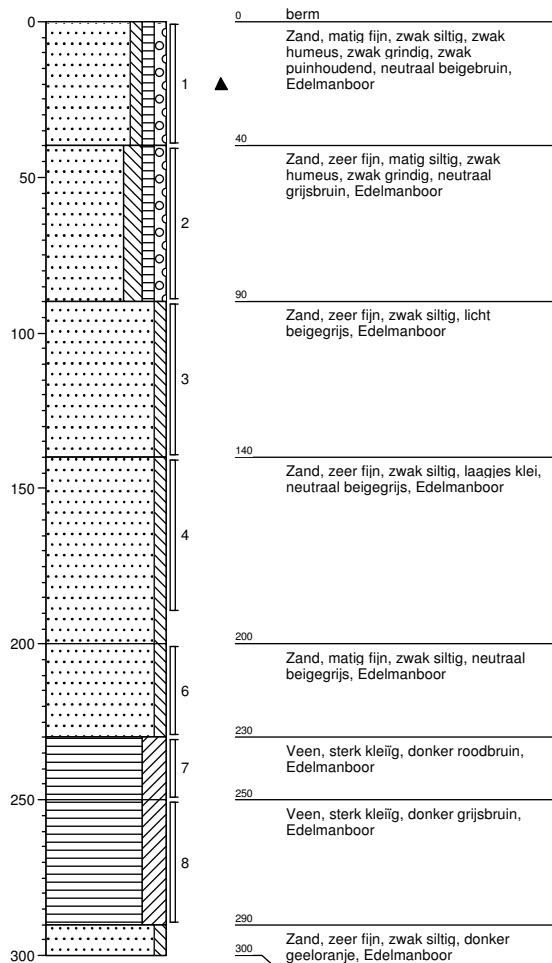


Veenendaal  
tel. 0318 - 52 76 00  
Elst (Gld)  
tel. 0481 - 37 71 65  
<http://www.buroboot.nl>

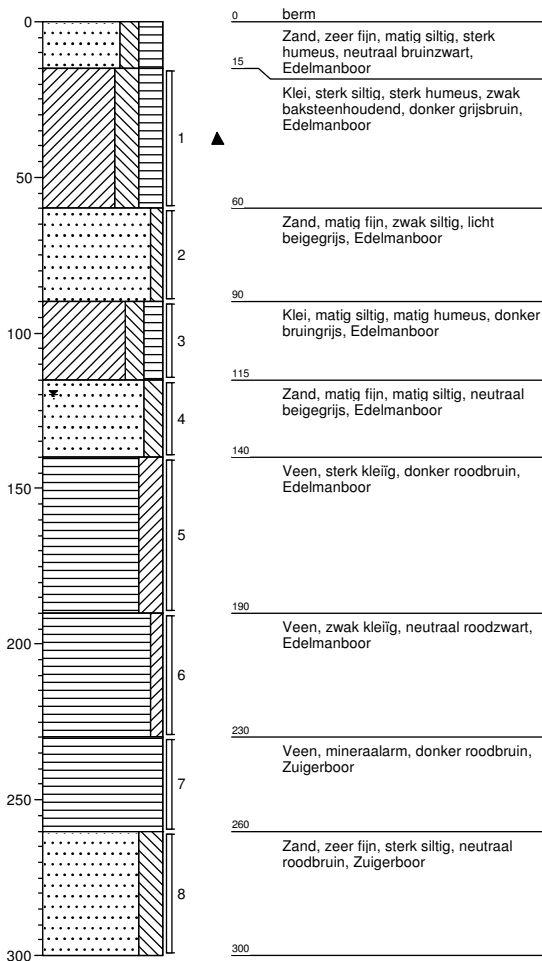
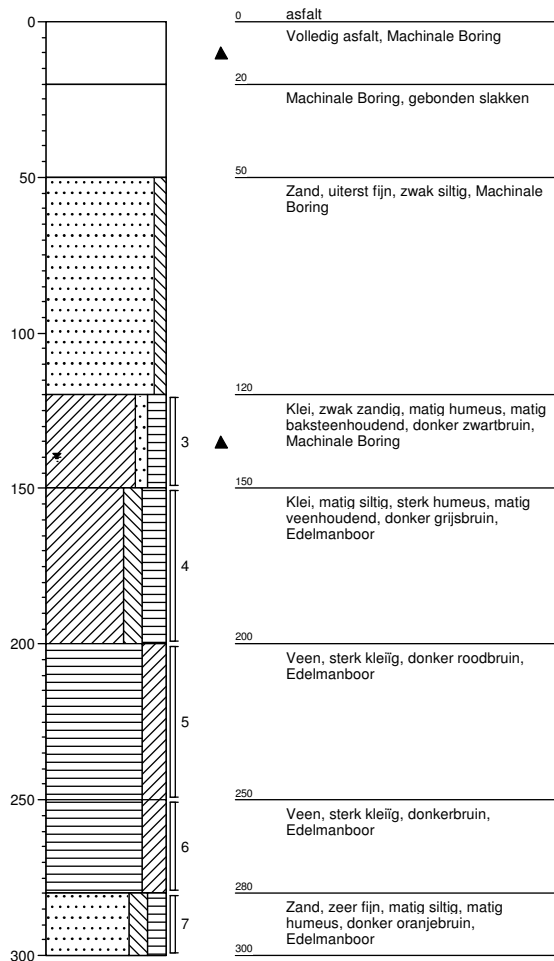
Ingenieurs met een verhaal.

Onderwerp: Boorbeschrijving  
Opdrachtgever: Gemeente Stichtse Vecht  
Projectnaam: Stichtse Vecht, Herinrichting Gageldijk - Herenweg  
Projectcode: P17-0296  
Pagina 8 van 19  
d.d. 14-07-2017





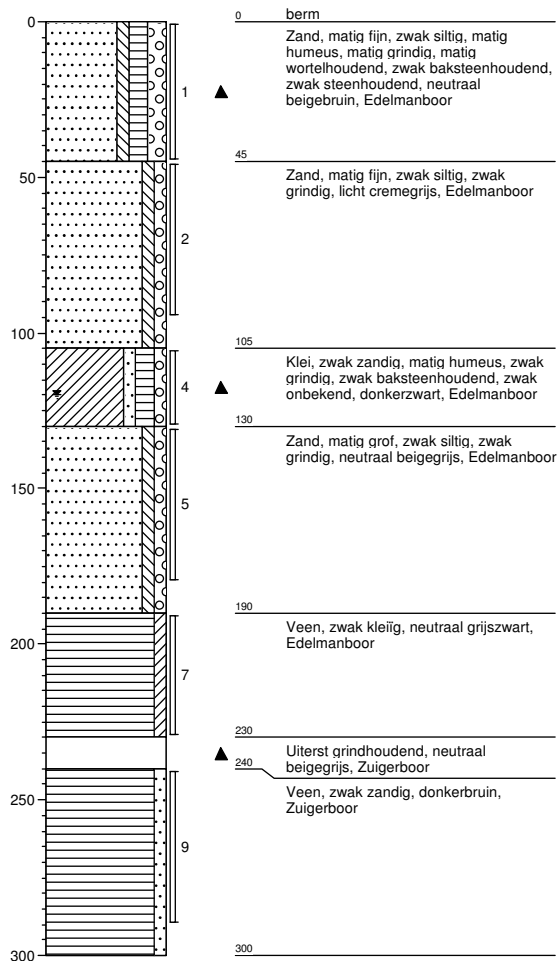




## Boring: 226-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 14-06-2017

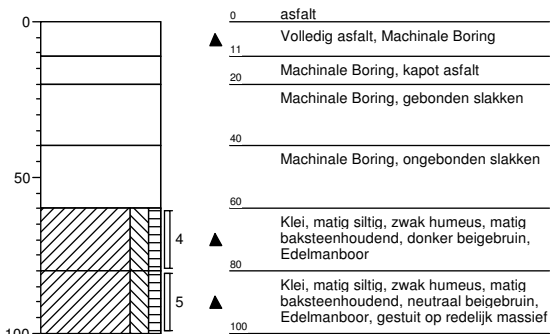
X: 133792,50  
Y: 461339,33



## Boring: 226-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 14-06-2017

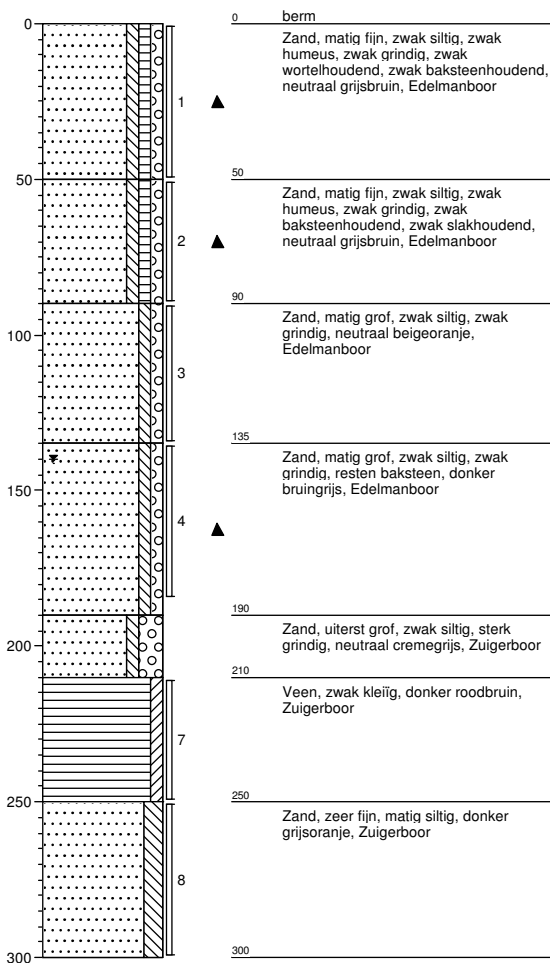
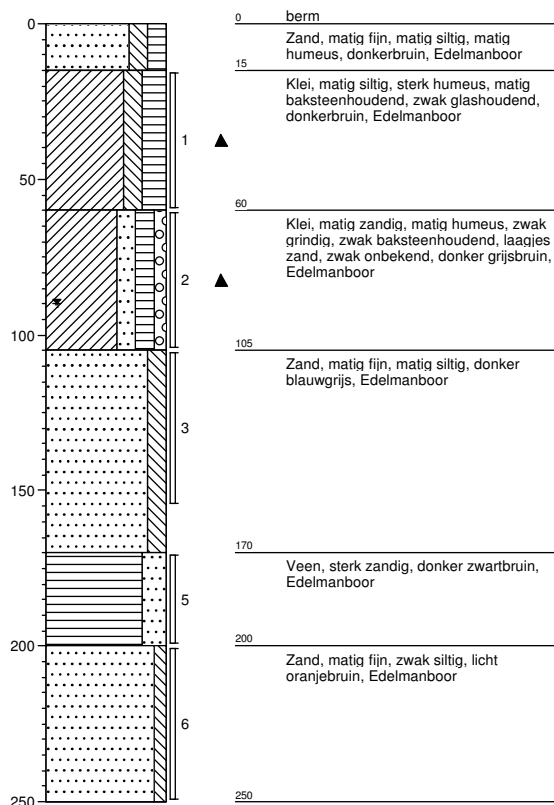
X: 133761,19  
Y: 461356,45



Veenendaal  
tel. 0318 - 52 76 00  
Elst (Gld)  
tel. 0481 - 37 71 65  
<http://www.buroboot.nl>

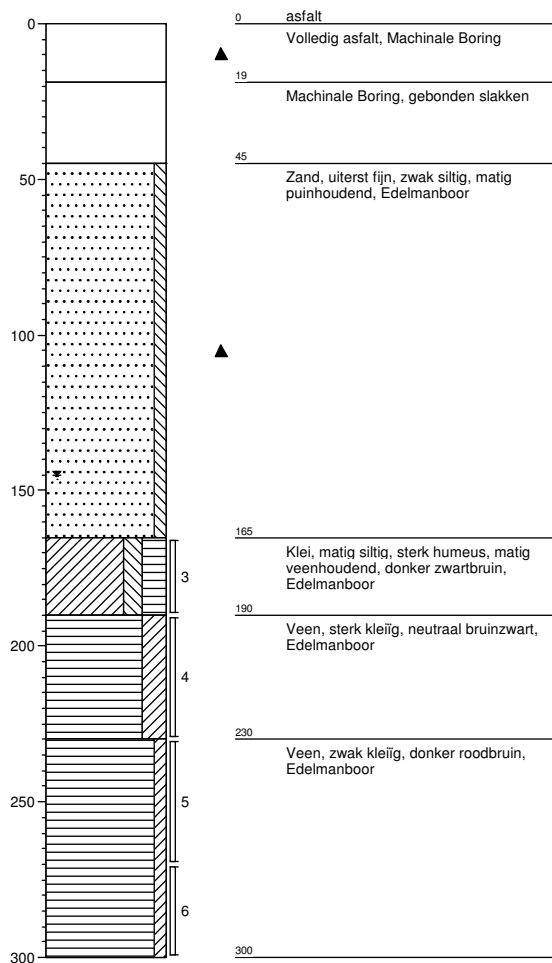
Ingenieurs met een verhaal.

Onderwerp: Boorbeschrijving  
Opdrachtgever: Gemeente Stichtse Vecht  
Projectnaam: Stichtse Vecht, Herinrichting Gageldijk - Herenweg  
Projectcode: P17-0296  
Pagina 13 van 19  
d.d. 14-07-2017



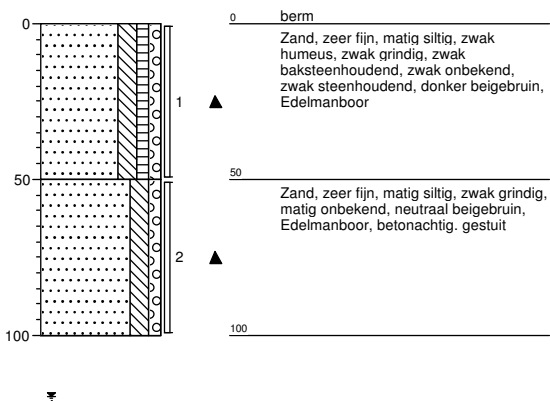
## Boring: 230-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 14-07-2017 X: 133638,15  
Y: 461442,38



## Boring: 230-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 15-05-2017 X: 133556,18  
Y: 461492,47



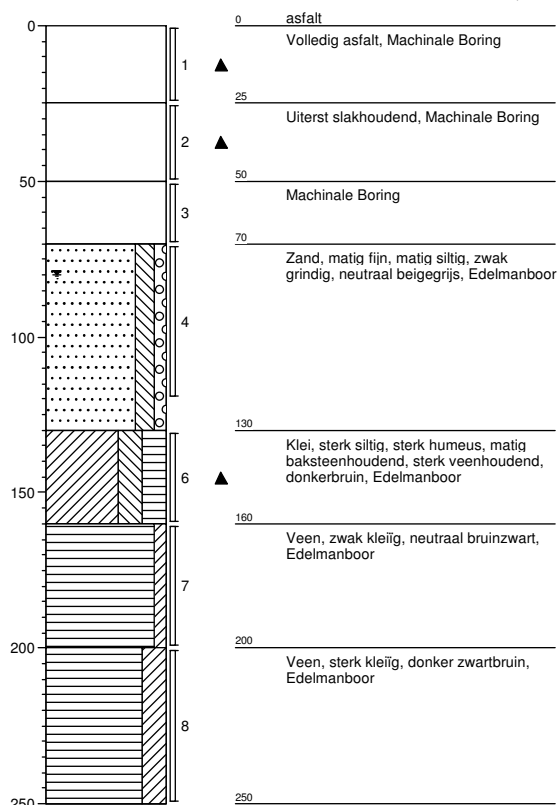
Veenendaal  
tel. 0318 - 52 76 00  
Elst (Gld)  
tel. 0481 - 37 71 65  
<http://www.buroboot.nl>

Ingenieurs met een verhaal.

Onderwerp: Boorbeschrijving  
Opdrachtgever: Gemeente Stichtse Vecht  
Projectnaam: Stichtse Vecht, Herinrichting Gageldijk - Herenweg  
Projectcode: P17-0296  
Pagina 15 van 19  
d.d. 14-07-2017

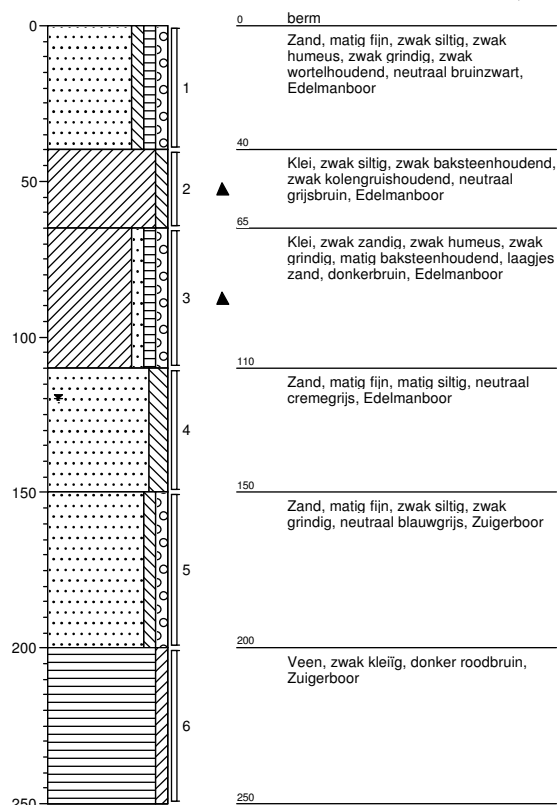
## Boring: 231-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 15-05-2017 X: 133454,44 Y: 461566,06



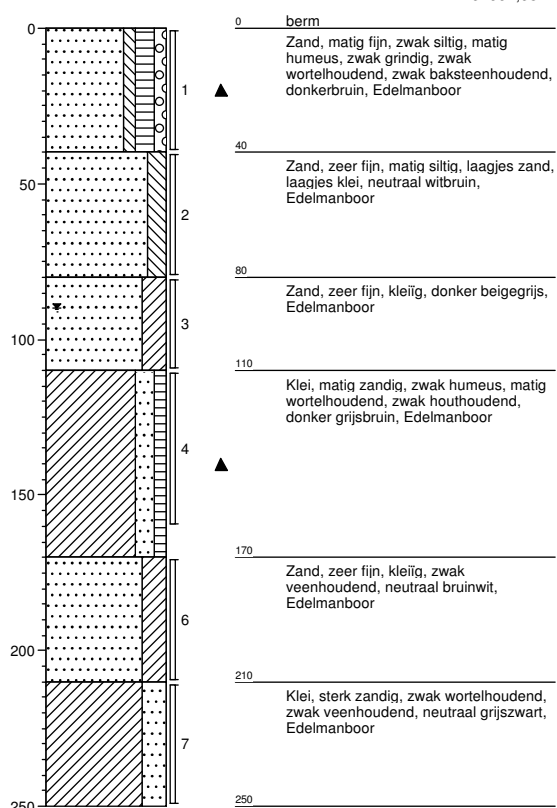
## Boring: 232-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 15-05-2017 X: 133377,73 Y: 461617,35



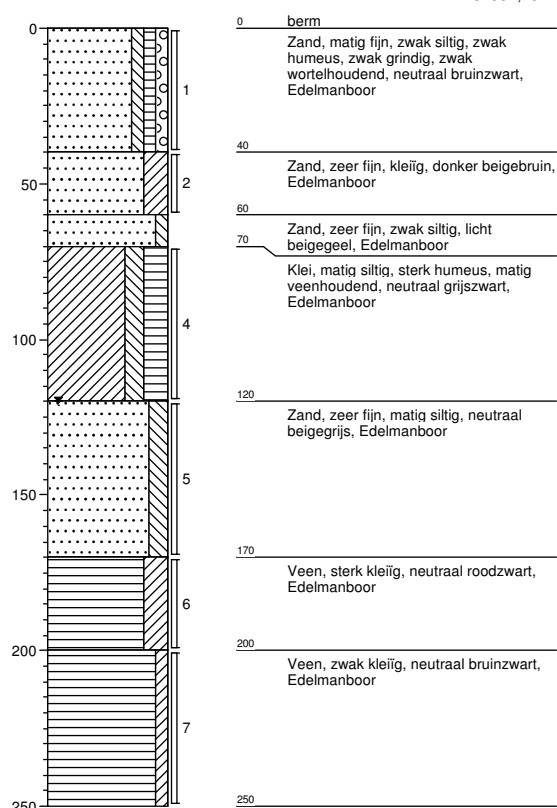
## Boring: 233-Loc. A: Gehele wegtrace

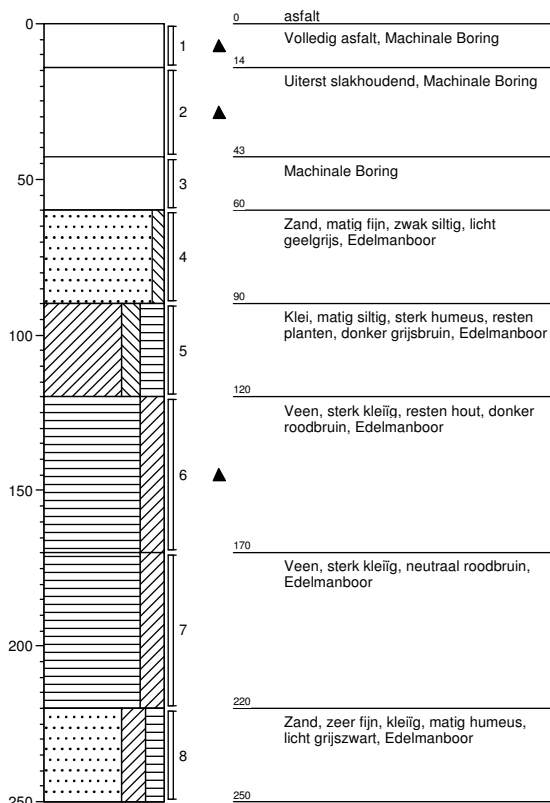
Datum: 15-05-2017 X: 133336,25 Y: 461661,68



## Boring: 234-Loc. A: Gehele wegtrace

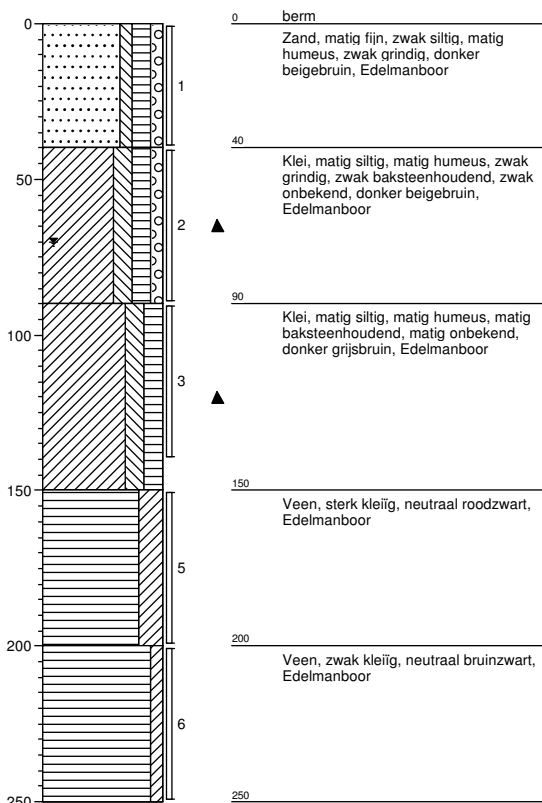
Datum: 15-05-2017 X: 133293,98 Y: 461682,19





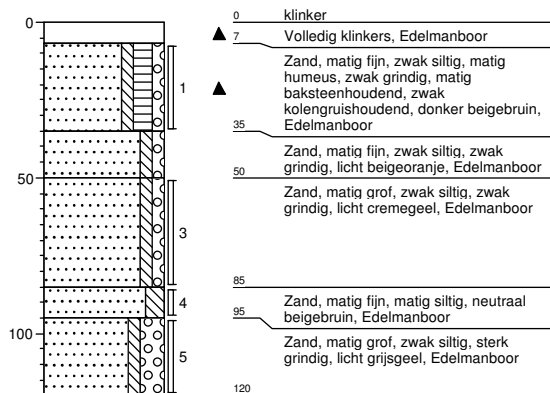
## Boring: 236-Loc. A: Gehele wegtrace

Datum: 15-05-2017 X: 132828,52 Y: 462062,58



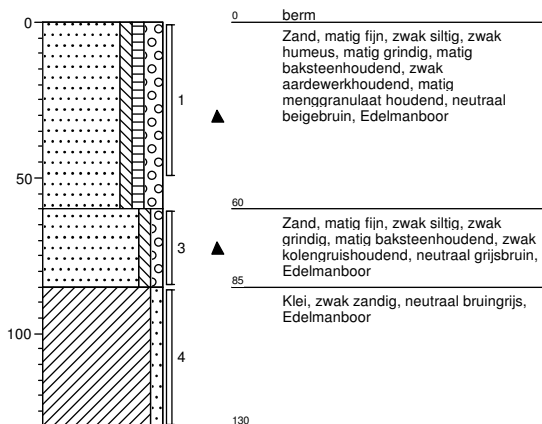
## Boring: 111-Loc. B: NO zink-verontreiniging

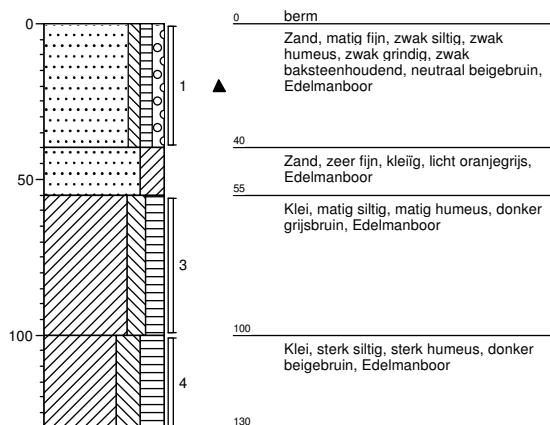
Datum: 12-05-2017



## Boring: 112-Loc. B: NO zink-verontreiniging

Datum: 12-05-2017

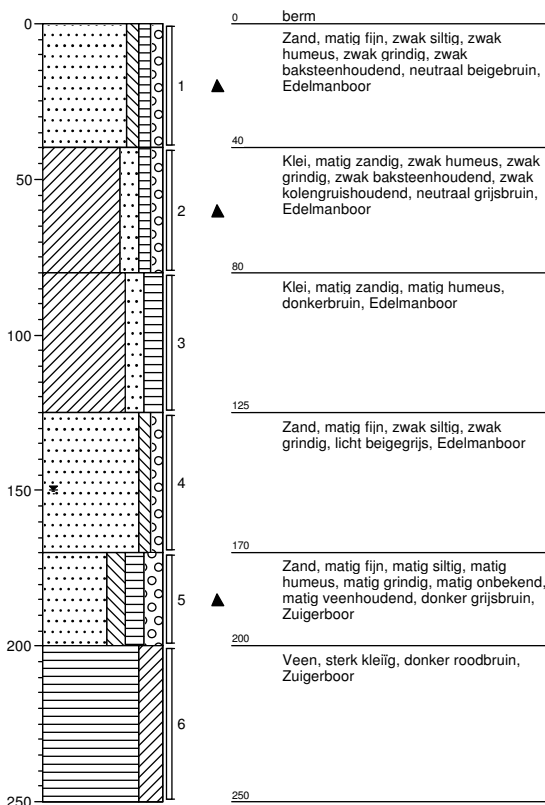




## Boring: 101-Loc. C: NO PAK-verontreiniging

Datum: 12-05-2017

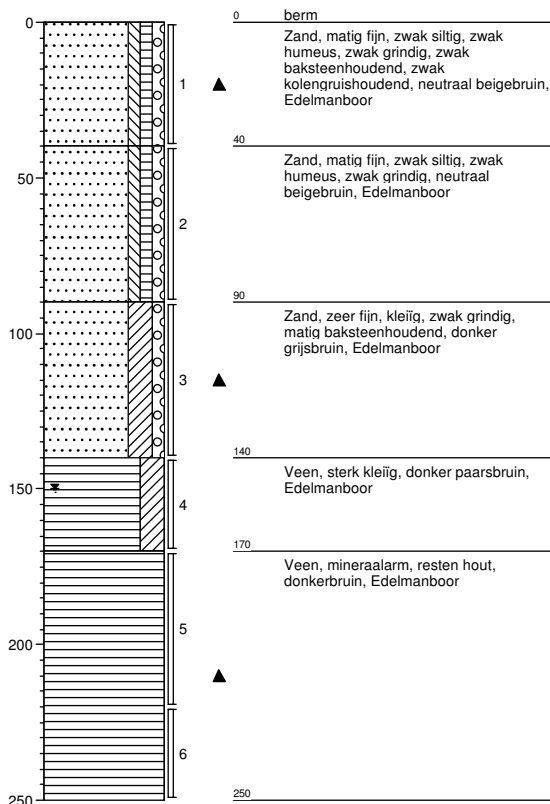
X: 133067,40  
Y: 461858,86



## Boring: 102-Loc. C: NO PAK-verontreiniging

Datum: 12-05-2017

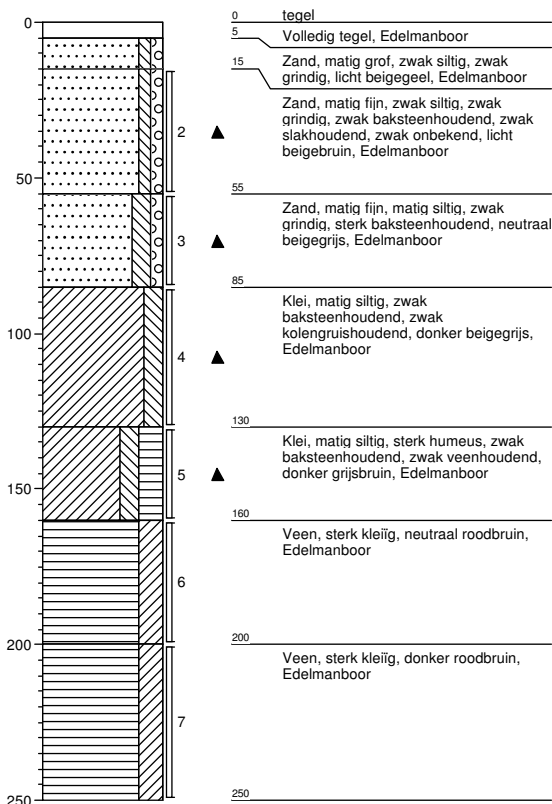
X: 133038,98  
Y: 461882,27



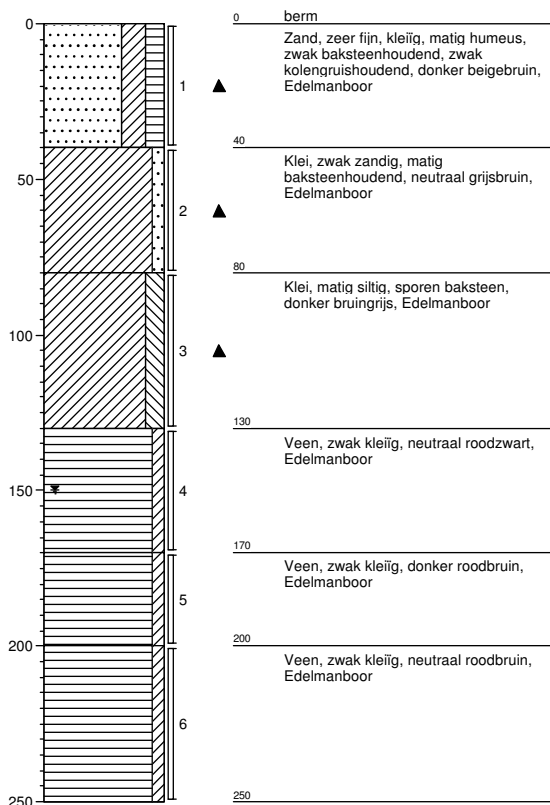
## Boring: 103-Loc. C: NO PAK-verontreiniging

Datum: 12-05-2017

X: 133013,20  
Y: 461893,82

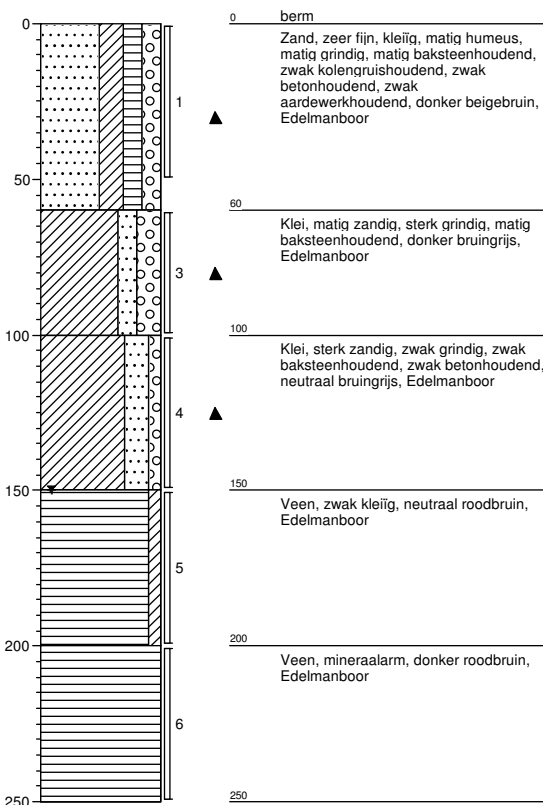






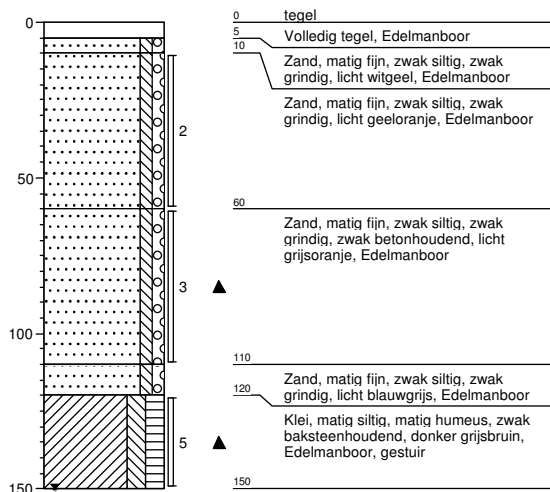
## Boring: 105-Loc. C: NO PAK-verontreiniging

Datum: 12-05-2017 X: 133075,86 Y: 461839,93



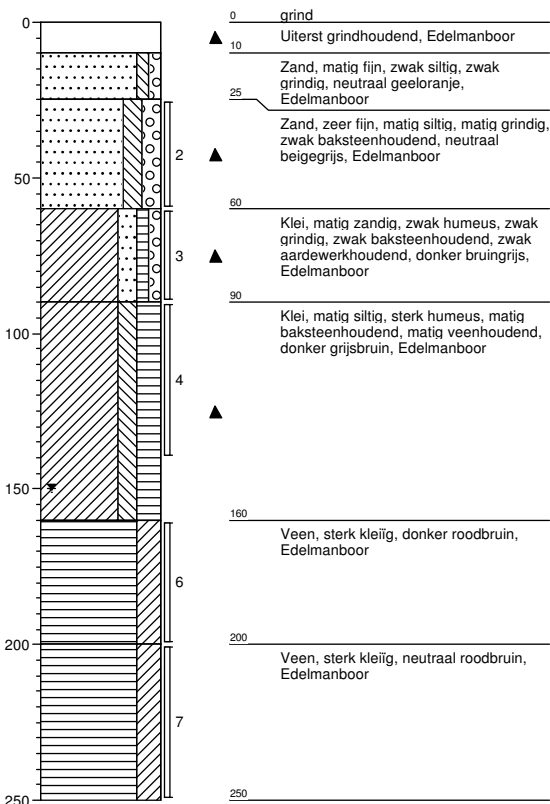
## Boring: 106-Loc. C: NO PAK-verontreiniging

Datum: 12-05-2017 X: 133095,39 Y: 461823,16



## Boring: 107-Loc. C: NO PAK-verontreiniging

Datum: 12-05-2017 X: 133054,73 Y: 461857,05



## 2 Uitgangssituatie

De beschikbare informatie opgenomen in dit hoofdstuk is afgeleid uit de eerder uitgevoerde onderzoeken op de locatie.

### 2.1 Beschrijving locatie

De onderzoekslocatie is gelegen aan de rand van de bebouwde kom van Maarssen. De Herenweg en de Maarsseveensevaart liggen binnen de bebouwde kom. De Gageldijk valt grotendeels buiten de bebouwde kom en heeft aan één kant van de weg een los liggend fietspad. Aan die zijde zijn woningen en bedrijvigheid aanwezig. Aan de ander zijde van de Gageldijk bevindt zich grasland. De X-coördinaat op de Topografische Kaart van Nederland is voor de onderzoekslocatie 133.792 en de Y-coördinaat is 461.339 (punt globaal op het midden van het tracé). De topografische ligging is weergegeven in bijlage A, blad 1.

### 2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

Het freatisch grondwater bevindt zich op circa 1,0 meter beneden maaiveld (bron: voorgaand onderzoek). De regionale grondwaterstromingsrichting van het freatisch grondwater is noordelijk gericht. De lokale grondwaterstroming kan worden beïnvloed door de aanwezigheid van watergangen, rioolsleuven en grondwateronttrekkingen in de directe omgeving. In tabel 2.1 is een weergave gegeven van de regionale bodemopbouw, afkomstig van digitale ondergrondmodellen DGM en REGIS van TNO Dinoloket.

**Tabel 2.1 Schematische weergave van de regionale bodemopbouw**

PAKKET	DIEPTE (M -MV)	SAMENSTELLING
Holocene afzettingen	0 - 5	Afwisseling van zand, klei en veenlagen
Formatie van Boxtel	5 - 6	Zandige eenheid, zand (fijn tot en met grof), met grind en/of schelpen
Formatie van Kreftenheye	6 - 24	Zandige eenheid, zand (fijn tot en met grof), met grind en/of schelpen
Formatie van Urk	24 - 36	Zandige eenheid, zand (fijn tot en met grof), met grind en/of schelpen
Formatie van Sterksel	36 - 46	Kleiige eenheid, bestaande uit klei, zandige klei en/of kleiig zand

Bron: TNO Dinoloket, juli 2017

Ten aanzien van de bodemopbouw en geohydrologie kan het volgende worden vermeld:

- Verticale grondwaterstroming in deklaag: infiltratie;
- Voorkomen van oppervlaktewater in de directe omgeving: ja (sloten en Maarsseveense Plassen);
- Ligging binnen een grondwaterbeschermingsgebied: ja, het beschermingsgebied van het noordelijk gelegen waterwingebied Bethunepolder.

### 2.3 Verontreinigingssituatie

*Eerder uitgevoerde onderzoeken*

- Historisch bodemonderzoek Gageldijk en Herenweg Maarssen, kenmerk 1363201H, door PJ Milieu, 4 februari 2014;

- Milieuhygiënisch bodemonderzoek Gageldijk en Herenweg Maarssen, kenmerk 1363202A, door PJ Milieu, 5 maart 2014;
- Milieuhygiënisch bodemonderzoek (CROW 307) Maarsseveensevaart, Maarssen, kenmerk 1411401A, door PJ Milieu, 15 april 2014;
- Briefrapportage asbest in grondonderzoek Gageldijk, Herenweg en Maarsseveensevaart te Maarssen, kenmerk 1363203J, 13 juli 2015;
- Milieuhygiënisch bodemonderzoek C-Fordt, Herenweg 3 Maarssen, kenmerk 1527401A, door PJ Milieu, 25 juni 2015
- Verkennend en nader bodemonderzoek Gageldijk/Herenweg te Maarssen, kenmerk P17-0296-027, door BOOT, 26 juli 2017;
- Verkennend asbest in bodemonderzoek en nader onderzoek Gageldijk/Herenweg te Maarssen, kenmerk P17-0296-042, 24 oktober 2017.

#### *Maarsseveensevaart*

Uit het onderzoek blijkt dat in vier boringen overschrijdingen van de tussen- of interventiewaarde zijn aangetoond voor PAK. PAK overschrijdt de interventiewaarde in de boringen ter hoogte van de Maarsseveensevaart 86-88. De verontreiniging bevindt zich dieper dan 0,5 m-mv. De verontreiniging is in verticale richting nog niet volledig in kaart gebracht maar bevindt zich in ieder geval tot aan de maximale ontgravingsdiepte (1,1 à 1,2 m-mv). De omvang van de verontreiniging wordt ingeschat op circa 1.170 m<sup>3</sup> (oppervlakte 1.600 m<sup>2</sup>, verontreinigde laag 0,5-1,2 m-mv). De verontreiniging bevindt zich in zandige klei en in zandgrond. Er is geen eenduidige verontreinigingsbron aan te wijzen op basis van het uitgevoerde onderzoek. Op basis van de omvang (>25 m<sup>3</sup>) verontreinigde grond, is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Ter plaatse van de Maarsseveensevaart buiten de PAK-verontreiniging Verder zijn licht verhoogde concentraties van diverse zware metalen, minerale olie, PCB en PAK aangetoond. Met name de concentraties PAK overschrijden de maximale waarden voor Wonen, waardoor de grond over het algemeen voldoet aan de klasse Industrie. Bestrijdingsmiddelen zijn niet verhoogd aangetoond. Het grondwater bevat een licht verhoogde concentratie barium. In één peilbuis is een licht verhoogde concentratie zink aangetroffen. Het onderzoek is uitgevoerd conform CROW 307. De bodem is onderzocht tot de diepte van de voorgenomen werkzaamheden (circa 1,1 m-mv). De verontreiniging is in horizontale richting voldoende afgeperkt. Het tracé langs de Maarsseveensevaart is voldoende onderzocht voor uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden.

#### *Herenweg*

De bodemopbouw ter plaatse van de Herenweg bestaat globaal uit zand- en of kleilagen tot circa 1,2 à 1,6 m-mv, met daaronder veen. De zand en kleilagen zijn plaatselijk sterk verontreinigd. De aangetoonde verontreinigingsgevallen worden onderstaand verder beschreven. Daar waar de grond niet sterk verontreinigd is zijn licht tot matig verhoogde concentraties zware metalen, PAK en/of OCB in de grond aanwezig. De bodemkwaliteit van de zand- en kleilagen buiten de verontreinigingsgevallen voldoet naar verwachting aan de klasse Industrie. Zintuiglijk schone lagen kunnen ook voldoen aan de achtergrondwaarden of klasse Wonen. Het veen is over het algemeen niet tot licht verontreinigd met zware metalen en/of PAK.

Aan de Herenweg bevinden zich twee verontreinigingen met PAK en één met nikkel. De meest noordelijke PAK-verontreiniging bevindt zich ter hoogte van Fort Maarsseveen aan de noordzijde van de weg.

De verontreiniging is vermoedelijk gerelateerd aan bodemvreemde bijmengingen in een duidelijk herkenbare laag van zwak baksteenhoudende, matig kolengruis-houdende humeuze en zandige kleilaag.

In de zintuiglijk schone zandlaag is geen verontreiniging aangetoond. De verontreiniging is in de zuidelijke lengterichting van de weg afgeperkt. Ook aan de overzijde van de weg is de verontreinigde laag niet aangetoond. In noordelijke richting is de verontreiniging nog niet volledig in kaart gebracht. In verticale richting wordt de verontreiniging afgeperkt door de veenlaag. De omvang van de verontreiniging wordt geschat op minimaal 400 m<sup>3</sup> (oppervlakte >270 m<sup>2</sup>, diepte vanaf maaiveld tot circa 1,5 m-mv).

Verder zuidelijk aan de Herenweg bevindt zich een tweede verontreiniging met PAK en zink, ter hoogte van Herenweg 12-16. De verontreiniging bevindt zich net als de voorge-noemde in een zandige en humeuze kleilaag met bijmengingen met baksteen en kolen-gruis (diepte verontreiniging circa 0,4 -1,5 m-mv) en is in boring 102 ook aangetroffen in een matig baksteenhoudende, kleiige zandlaag. De verontreiniging is aan beide zijden van de weg aangetoond, verwacht wordt daarom dat deze ook onder de weg aanwezig is. De onderliggende veenlaag (aanwezig vanaf circa 1,5 à 2,0 m-mv) is maximaal licht veront-reinigt met PAK. De omvang van de verontreiniging wordt geschat op circa 1.015 m<sup>3</sup> (een oppervlakte van 920 m<sup>2</sup> en een dikte van circa 1,1 m). In het verlengde van het tracé, zuidwestelijk van het verontreinigingsgeval, zijn matige verontreinigingen met PAK, nikkel en zink aangetoond (ter hoogte van de Herenweg 20-30).

Aan de Herenweg ten zuiden van de kruising met de Maarsseveensepoort (ter hoogte van Herenweg 62-66) is een sterke verontreiniging met nikkel in de bovengrond aangetoond tot circa 1 m-mv. De verontreiniging bevindt zich in een zandlaag met zwakke tot matige bijmengingen met slakken, kolengruis en baksteen. In de onderliggende zandige, humeu-ze kleilaag zwak baksteenhoudende kleilaag met sporen kolengruis overschrijdt de con-centratie nikkel de achtergrondwaarden niet. De verontreiniging is in de berm aan de zuidzijde van de weg aangetoond. De interventiewaardecontour is in noordelijke richting in kaart gebracht, in zuidelijke richting is deze nog niet volledig ingeperkt. De omvang van de verontreiniging wordt geschat op minimaal 100 m<sup>3</sup> (opp. 140 m<sup>2</sup>, diepte vanaf maaiveld tot circa 0,7 m-mv).

#### *Gageldijk*

De bodemopbouw ter plaatse van de Gageldijk bestaat uit zand – en kleilagen met daar-onder een veenlaag. De diepte van de veenlaag is wisselend, plaatselijk begint de veenlaag tussen op circa 1,0 m-mv en 2,0 m-mv, plaatselijk bevindt de veenlaag zich dieper dan 2,0 m-mv. Ook de dikte van de veenlaag wisselt van 40 cm tot meer dan 1 m dik. Het veen is over het algemeen maximaal licht verontreinigt. De klei- en zandlagen boven de veenlaag hebben een wisselende kwaliteit: hierin zijn plaatselijk sterke verontreinigingen aange-toond in zintuiglijk verontreinigde lagen. In de bodemlagen (zand en klei) met bodem-vreemde bijmengingen zijn licht tot matig verhoogde concentraties lood en licht verhoog-de concentraties overige zware metalen, PAK, PCB, minerale olie en/of OCB aangetoond. Deze lagen voldoen op basis van analyses overwegend aan de klasse Industrie.

De zandlaag onder de veenlaag bevat over het algemeen geen bodemvreemde bijmengingen. Het geanalyseerde grondmonster van deze laag (MM12, PJ Milieu, maart 2014) voldoet aan de achtergrondwaarden.

Ter plaatse van het losliggende fietspad zijn geen sterke verontreinigingen aangetoond. In de grond ter plaatse van het fietspad zijn licht verhoogde concentraties van zware metalen, PAK, PCB, minerale olie en/of OCB aangetoond.

Ter plaatse van de Gageldijk is onder de rijbaan in diverse boringen een sterk met lood verontreinigde kleilaag aangetroffen direct onder de slakkenfundering. De kleilaag bevat een matige tot sterke bijmenging met baksteen en plaatselijk ook bijmengingen met aardewerk en kolengruis. Deze kleilaag is circa 30 cm dik en komt voor binnen ca. 4.150 m<sup>2</sup> rijbaan. In de boringen buiten de rijbaan is de sterk verontreinigde kleilaag zeer plaatselijk waargenomen. Onder de kleilaag is in alle boringen die zintuiglijk schone veenlaag aanwezig, die op basis van het onderzoek over het gehele tracé maximaal licht verontreinigd is. Het totale volume van de met lood verontreinigde kleilaag wordt ingeschat op circa 1.250 m<sup>3</sup>.

Meer ten zuiden op het tracé is ook in een sterk baksteenhoudende zandlaag met daarnaast bijmengingen met aardewerk en kolengruis, een sterk verhoogde concentratie lood aangetoond. Deze verontreiniging is niet verder in kaart gebracht. In naastliggende boringen is op dezelfde diepte ook een bijmenging met baksteen aanwezig. De verontreinigingscontour is ingetekend tot aan de naastgelegen boringen. Opvallend is dat alle lagen waarin een sterk verhoogde concentratie lood is aangetoond een matige tot sterke bijmenging met baksteen bevatten. Mogelijk is deze bijmenging de bron van de verontreiniging.

Ter hoogte van de Gageldijk 69 is een zinkverontreiniging aangetoond in de bovengrond. De omvang van de sterke zinkverontreiniging wordt ingeschat op circa 19 m<sup>3</sup> (een oppervlakte van 37 m<sup>2</sup> en een verontreinigde laag van 0,5 m dik). Verwacht wordt dat de verontreiniging een gevolg is van de bodemvreemde bijmenging die vóór 1987 is ontstaan, waardoor het een historische verontreiniging betreft. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging met zink.

#### *Verontreinigingssituatie grondwater*

In het grondwater aan de Gageldijk en Herenweg zijn licht verhoogde concentraties barium, molybdeen, zink, nikkel en / of xylenen aangetoond.

Aan de Herenweg is een verontreiniging met MBTE aanwezig, welke is gesaneerd. In peilbuis 12, die door PJ Milieu geplaatst is nabij de verontreinigingscontour, is MBTE in het grondwater aangetroffen in een concentratie beneden de streefwaarde. Ter plaatse van de Maarsseveensevaart zijn in het grondwater licht verhoogde concentraties barium en kwik aangetoond.

## 2.4 Lokaal beleid (nota bodembeheer en bodemkwaliteitskaart)

De gemeente Stichtse Vecht heeft lokaal beleid opgesteld voor grondverzet (Nota bodembeheer Noordwest-Utrecht, 3 december 2014) met bijbehorende bodemkwaliteitskaart.

De Herenweg en de Gageldijk bevinden zich op basis van de bodemkwaliteitskaart in zone 'Oude bebouwing', waarbij de bovengrond voldoet aan de klasse Industrie.

Voor het toepassen van grond moet deze voldoen aan de klasse Wonen. Ter plaatse van infrastructuur en wegbermen in deze zone mag grond met klasse Industrie worden gebruikt. Bij aanleg van openbaar groen in de woonwijk moet de grond in deze zone voldoen aan de klasse Wonen.

De Maarsseveensevaart valt binnen de bodemkwaliteitskaart binnen de zone 'Landbouw/natuur'. De grond in die zone voldoet over het algemeen aan de achtergrondwaarden. Echter, van bermgrond is bekend dat de kwaliteit varieert en dat met name hogere gehalten PAK aanwezig zijn als gevolg van de aanwezigheid van teerhoudend asfalt. De toepassingseis voor grond in de wegberm is daarom de Klasse Industrie.

In de nota bodembeheer is verder aangegeven dat het mogelijk is om bodemvreemd materiaal voor civieltechnische doeleinden te zeven, dit wordt niet als een bewerking gezien. Dit betekent dat in dat geval de ontgravingskaart ook na het zeven als bewijsmiddel mag worden gebruikt.

## 2.5 Gevalsdefinitie, ernst en spoedeisendheid

### *Maarsseveensevaart*

Voor de PAK-verontreiniging aan de Maarsseveensevaart ter hoogte van nummer 86-88 is een risicobeoordeling uitgevoerd met Sanscrit. De risicobeoordeling is toegevoegd in bijlage E. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een humaan, ecologisch of verspreidingsrisico.

### *Herenweg*

Aan de Herenweg zijn drie gevallen van ernstige bodemverontreiniging aanwezig, tweemaal een verontreiniging met PAK en één met nikkel. Voor de meest noordelijke PAK-verontreiniging (rondom boring 236) en de verontreiniging met nikkel (rondom boring 23) is een risicobeoordeling met behulp van Sanscrit uitgevoerd in het nader bodemonderzoek (BOOT, oktober 2017). Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een humaan, ecologisch of verspreidingsrisico.

Voor de andere PAK-verontreiniging is een risicobeoordeling uitgevoerd met Sanscrit, welke is toegevoegd in bijlage E. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een humaan, ecologisch of verspreidingsrisico.

### *Gageldijk*

Voor de loodverontreiniging aan de Gageldijk is een risicobeoordeling met Sanscrit uitgevoerd. De risicobeoordeling is toegevoegd in bijlage E. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een humaan, ecologisch of verspreidingsrisico.

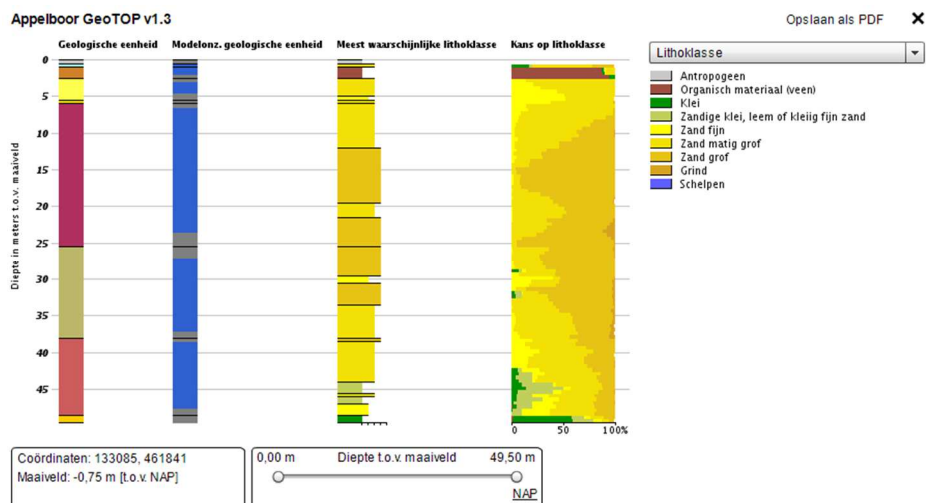
### *Risicobeoordeling*

Uit de uitgevoerde risicobeoordelingen blijkt dat geen van de verontreinigingen spoedeisend is. Derhalve kan een sanering worden uitgevoerd op een 'natuurlijk' moment, en zijn er vanuit de Wet Bodembescherming geen eisen opgelegd met betrekking tot een saneringstijdstip.

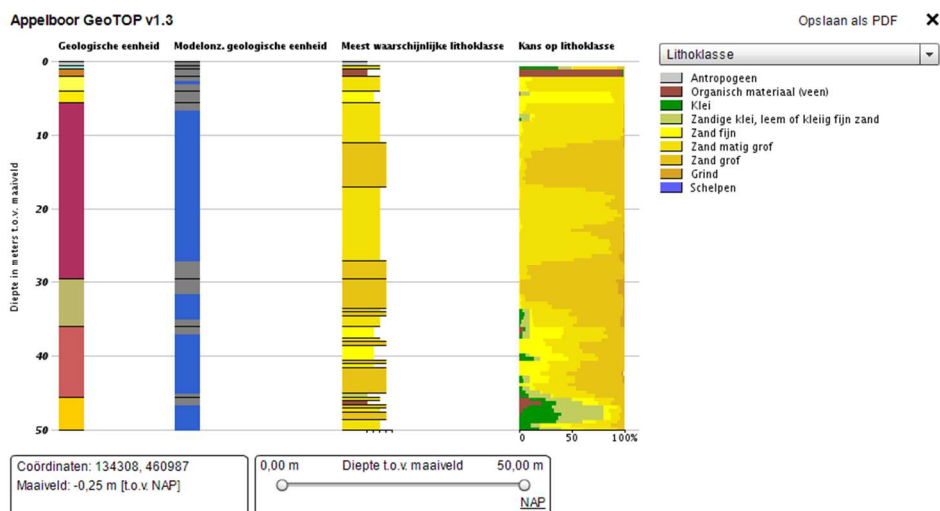
## Bijlage F

### Geologisch boorprofielen op de projectlocatie tot 50 m-mv

## Profiel Herenweg



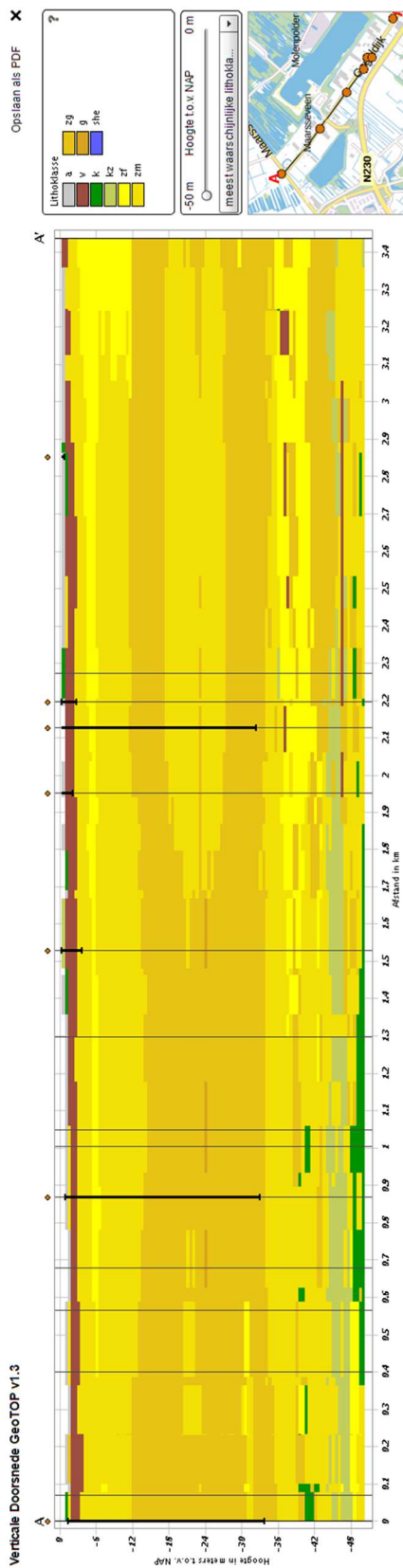
## Profiel Gageldijk





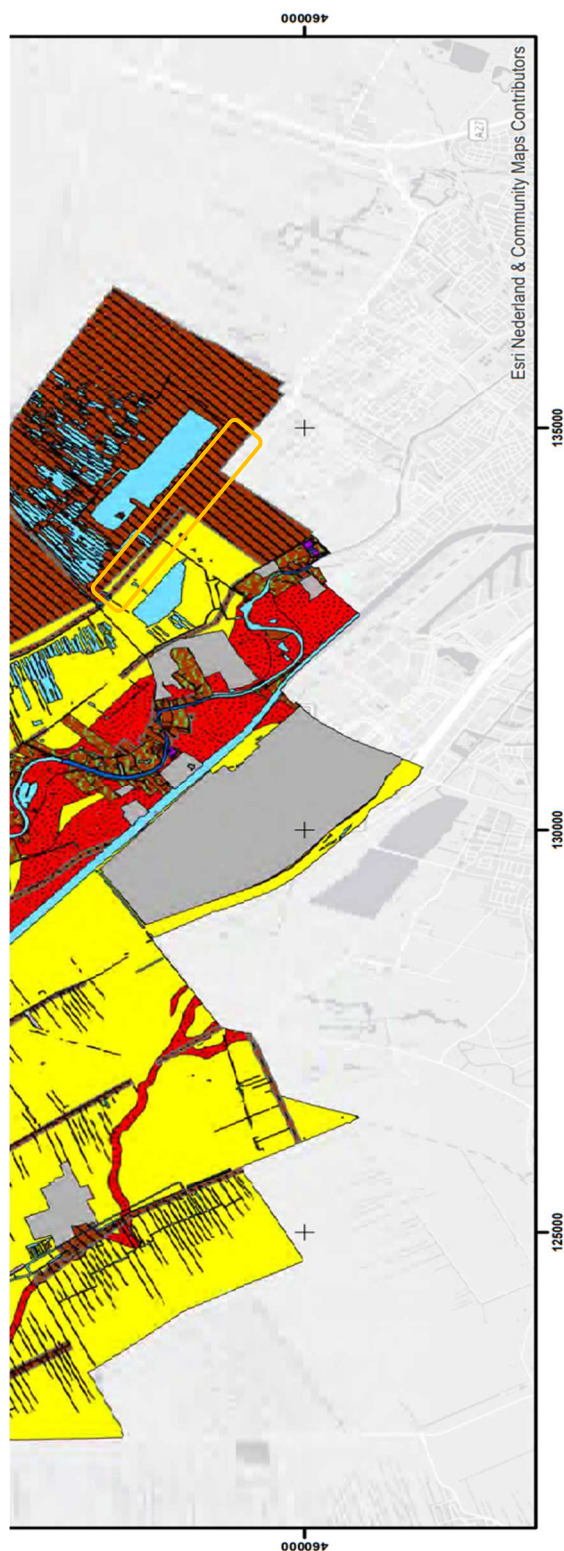
## Bijlage G

### Lengteprofiel GeoTOP (DINOloket)



## Bijlage I

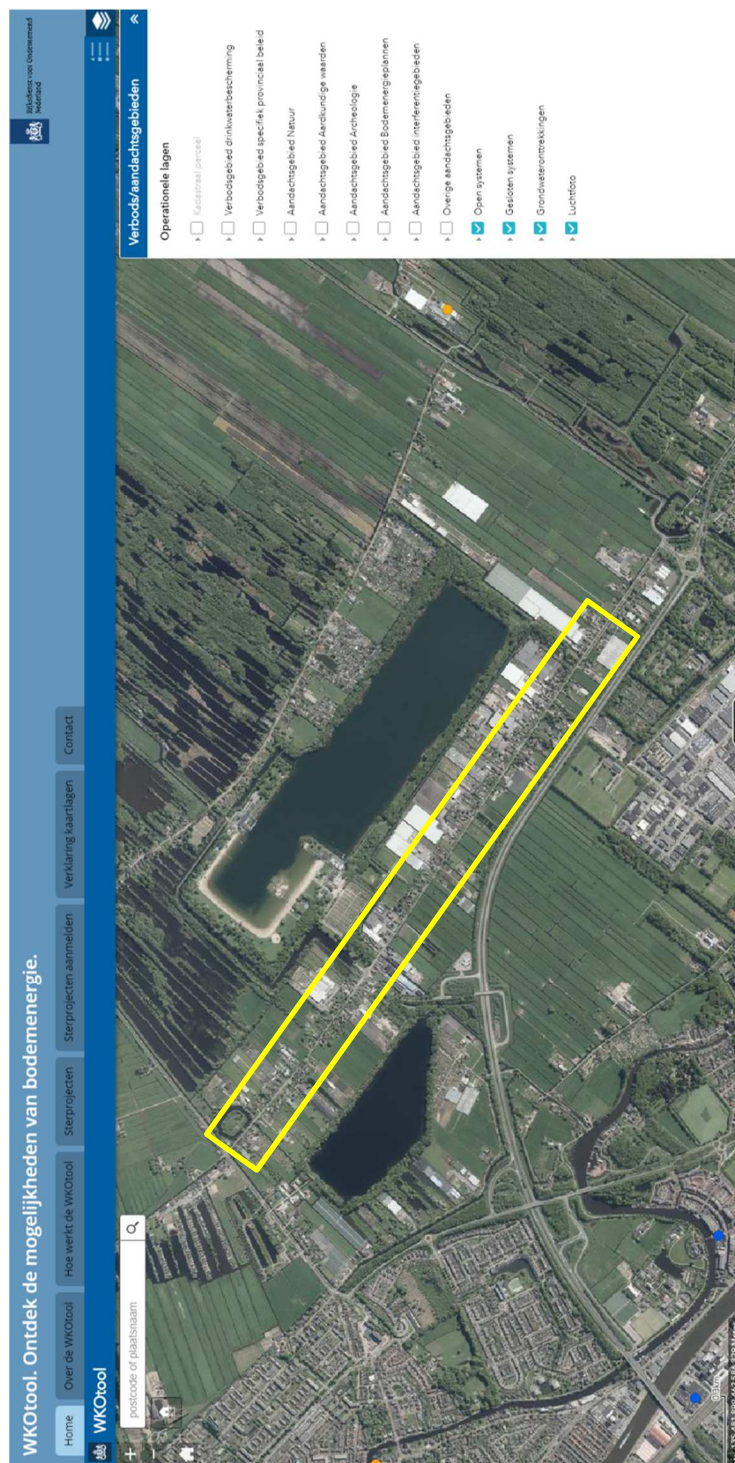
### Archeologiekansenkaart gemeente Stichtse Vecht



- Legenda**
- [ ] Verschoord: In deze zone is geen archeologisch onderzoek benodigd.
  - [ ] Water hoog: Voor plangebieden met waterbodemplengrenzen groter dan 50 m2 en waarbij de waterbodem dieper wordt geroerd dan de laatste 50 jaar, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Water: Voor plangebieden met waterbodemplengrenzen groter dan de oppervlakteondergrenzen van de hoogste categorie aangrenzende landbodems en waarbij de waterbodem dieper wordt geroerd dan de laatste 50 jaar, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Zeer hoge archeologische waarde: wettelijk beschermd: RCE bevoegd gezag; voorafgaand aan bodemplengrenzen via de gemeente monumentenvergunning aanvragen bij de RCE.
  - [ ] Zeer hoge archeologische waarde: Geen bodemplengrenzen toegestaan.
  - [ ] Hoge archeologische waarde: kastelen en linie van 'Ter Aa': Voor plangebieden waarbij de bodem dieper dan 30 cm - mv geroerd wordt, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Hoge archeologische waarde, buitenplaats/tuinarcheologie: Voor plangebieden waarvan de bodemplengrenzen meer dan 50 m2 beslaan en de bodem dieper dan 30 cm - mv geroerd wordt, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Hoge archeologische waarde: Voor plangebieden waarvan de bodemplengrenzen meer dan 50 m2 beslaan en de bodem dieper dan 30 cm - mv geroerd wordt, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Hoge verwachting, militair erfgoed - groepschuilplaatsen en kazematten: Geen bodemplengrenzen toegestaan, onttrek geeft aanwezig gebouw monument aan.
  - [ ] Hoge verwachting, militair erfgoed - forten NHW, vesting Nieuwsluis: Voor plangebieden waarvan de bodemplengrenzen meer dan 50 m2 beslaan en de bodem dieper dan 30 cm - mv geroerd wordt, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Hoge verwachting, militair erfgoed - groepsneden: Voor plangebieden waarvan de bodemplengrenzen meer dan 250 m2 beslaan en de bodem dieper dan 30 cm - mv geroerd wordt, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Hoge verwachting: Voor plangebieden waarvan de bodemplengrenzen meer dan 500 m2 beslaan en de bodem dieper dan 30 cm - mv geroerd wordt, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
  - [ ] Lage verwachting: Voor plangebieden waarvan de bodemplengrenzen meer dan 10 hectare beslaan en de bodem dieper dan 30 cm - mv geroerd wordt, dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.

## Bijlage I

### WKO kaart rondom projectlocatie







# BOOT: ingenieurs met een verhaal

Werken aan een duurzame leefomgeving. Dat is het kleurrijke verhaal van BOOT. Een verhaal dat zich afspeelt in woonwijken en op bedrijventerreinen, op sportvelden en bungalowparken of gewoon in de natuur. Een verhaal in grijs en groen dus. Ze wisselen elkaar af en gaan soms ook in elkaar over. En een verhaal met een rode draad: het verantwoord inrichten van de ruimte.

De leefomgeving waaraan we werken is immers evenzeer van ons als van toekomstige generaties. Bewust omgaan met ruimte is voor BOOT dan ook een belangrijke opgave. We zijn gespecialiseerd in ruimtelijke informatie en ruimtelijke inrichting. Daarin zijn we niet uniek, wel in onze visie en de aanpak die daaruit voortvloeit.

## Contact

### Vestiging Veenendaal

Plesmanstraat 5

Postbus 509

3900 AM Veenendaal

T (0318) 52 76 00

E [info@buroboot.nl](mailto:info@buroboot.nl)

### Vestiging Elst

Bemmelseweg 57

Postbus 154

6660 AD Elst

T (0481) 37 71 65

I [www.buroboot.nl](http://www.buroboot.nl)

Bezoek ook onze website met onder meer aansprekende voorbeelden van onze projecten.