

Bemalingsadvies gemaal Overbuurtsche polder noord-west

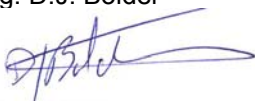
Definitief

Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard
Maasboulevard 123
3063 GK Rotterdam

Grontmij Nederland B.V.
Middelburg, 4 februari 2014

Verantwoording

Titel : Bemalingsadvies gemaal Overbuurtsche polder noord-west
Subtitel :
Projectnummer : 328495
Referentienummer : GM-0124232
Revisie :
Datum : 4 februari 2014

Auteur(s) : ir. M. van Veen
E-mail adres : monique.vanveen@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ir. A. van der Tuin
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder
Paraaf goedgekeurd : 
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Segeerssingel 6
4337 LG Middelburg
Postbus 7060
4330 GB Middelburg
T +31 118 65 25 00
F +31 118 21 01 60
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Doelstelling.....	4
1.3	Normen en richtlijnen	4
1.4	Leeswijzer	4
2	Gebiedsbeschrijving.....	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Topografische ligging	5
2.3	Bodemopbouw	6
2.4	Grondwaterstanden/stijghoogtes	7
2.5	Oppervlaktewater	8
2.6	Grondwater- en bodemkwaliteit	8
3	Bemalingsaspecten.....	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Uitgangspunten	9
3.3	Opbarstgevaar	9
3.4	Onttrekkingsdebiet en waterbezwaar	11
3.5	Verlagingen	11
3.6	Bemalingsadvies	11
3.7	Waterwet, vergunningen en meldingen	12
4	Secundaire effecten bemaling	13
4.1	Algemeen	13
4.2	Zettingen	13
4.3	Verontreinigingen	13
4.4	Verdroging.....	13
4.5	Overige onttrekkingen	13
4.6	Archeologie	13
5	Uitvoeringstechnische aspecten	14
5.1	Algemeen	14
5.2	Samenvatting debieten en bemalingswijze.....	14
5.3	Monitoring	14
5.4	Samenvatting monitoringsplan.....	15
5.5	Slot	15

Bijlage 1: Locatie peilbuizen/sonderingen

Bijlage 2: Geotechnische analyse

Bijlage 3: Ontwerp Gemaal

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Grontmij Nederland B.V. heeft van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard opdracht gekregen voor het opstellen van een bemalingsadvies voor de aanleg van het gemaal in de Overbuurtsche Polder te Bleiswijk. Om het gemaal in den droge aan te kunnen leggen, is een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand noodzakelijk. In dit rapport wordt ingegaan op de bemalingsaspecten.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van dit advies is als volgt:

- inzicht geven in het te verwachten waterbezwaar en de effecten van de bemaling op de omgeving, tijdens de aanleg van de bemaling;
- de basis vormen om in het kader van de Waterwet de melding te kunnen verrichten voor zowel de onttrekking als de lozing van het bronneringswater. Onderhavige rapportage vormt de technische onderbouwing voor de melding;
- de basis vormen voor het op te stellen werkplan, inclusief bemalingsplan, door de aan-nemer.

1.3 Normen en richtlijnen

Bij het opstellen van het bemalingsadvies is uitgegaan van de normen en aanbevelingen, zoals vermeld in tabel 1.1:

Tabel 1.1 Normen en richtlijnen

Kenmerk	Titel	Uitgave
NEN 9997-1+C1	Geotechniek – TGB 1990 – Basiseisen en belastingen	2012
SBR 190.03	Bemaling van bouwputten	2003
BRL 12000 (concept)	SIKB Tijdelijke grondwaterverlaging	2013

1.4 Leeswijzer

Na deze inleiding volgen in hoofdstuk 2 de bodemkundige en waterhuishoudkundige gegevens. Hierbij wordt ingegaan op de bodemopbouw, geohydrologie, grondwaterstanden en oppervlaktewater. In hoofdstuk 3 komen de bemalingsaspecten aan bod (onttrekkingsdebiet, waterbezwaar en verlagingen). In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de secundaire effecten van de bemaling. Tot slot wordt in hoofdstuk 5 ingegaan op de uitvoeringsaspecten.

2 Gebiedsbeschrijving

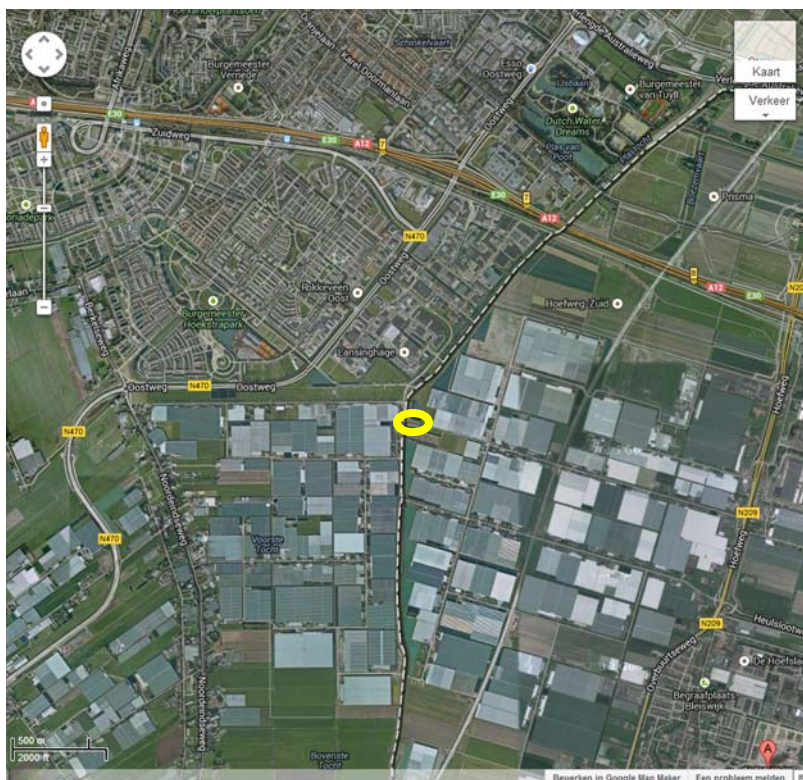
2.1 Algemeen

Ten behoeve van de bemalingswerkzaamheden is het noodzakelijk om inzicht te hebben in de bodemopbouw, de geohydrologische situatie en het grondwaterregime. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op deze aspecten. De gebruikte gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- veldrapport betreffende grondonderzoek gemaal aan de Groendalseweg te Bleiswijk, GEOMET, AA13567-1, juli 2013;
- boorbeschrijvingen gemaal Anjerweg Bleiswijk, Grontmij, 321357, mei 2012;
- geotechnische analyse Anjerweg te Bleiswijk, Grontmij, GM-0065001, juni 2012;
- bodemkaart van Nederland, kaartblad 37 oostDINOloket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) en REGIS (Regionaal geohydrologisch informatiesysteem), databank van TNO (2013).

2.2 Topografische ligging

In de onderstaande figuur staat met een gele cirkel de locatie van het aan te leggen gemaal weergegeven.



Figuur 2.1: locatie gemaal

De maaiveldhoogte ter plaatse van het gemaal is circa NAP -5,0 m. Het gemaal is gelegen nabij een waterberging en bevindt zich in een glastuinbouwgebied. In de directe omgeving van het gemaal bevinden zich geen kwetsbare natuurgebieden of grondwaterbeschermingsgebieden (bron website Waterschap HHSK).

2.3 Bodemopbouw

De beschrijving van de bodemopbouw en geohydrologie is gebaseerd op de volgende gegevens:

- veldrapport betreffende grondonderzoek gemaal aan de Groendalseweg te Bleiswijk, GEOMET, AA13567-1, juli 2013;
- boorbeschrijvingen gemaal Anjerweg Bleiswijk, Grontmij, 321357, mei 2012;
- geotechnische analyse Anjerweg te Bleiswijk, Grontmij, GM-0065001, juni 2012;
- DINOloket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) en REGIS (Regionaal geohydrologisch informatiesysteem), databank van TNO (2013).

2.3.1 Bodembeschrijving

Het plangebied is gelegen in de Overbuurtsche Polder te Bleiswijk en behoort tot een gebied met zeekleigronden, vrijwel geheel bestaande uit tochteerdgronden. Dit zijn gronden met een sterk ontwikkelde, zeer donkere humusrijke bovengrond, met een minder gerijpte, matig slappe, minerale ondergrond die binnen 0,80 m begint). Volgens de bodemkaart (Bodemkaart van Nederland, kaartblad 37-Oost, schaal 1:50.000) kan ook kattenklei worden aangetroffen. De bovengrond bestaat uit een circa 0,30 m dikke laag van een donkere bruingrijze, matig humeuze, sterk siltige klei. In de onderlaag is zwak zandige klei tot siltige, veelal roesthoudende humusarme klei aangetroffen en soms een enkele veentussenlaag.

In opdracht van Grontmij heeft Geomet in juli 2013 drie sonderingen uitgevoerd ter hoogte van het aan te leggen gemaal (bijlage 1). Hieruit komt naar voren dat een deklaag aanwezig is met een dikte van circa 8,5 m. Deze laag bestaat uit klei- en veenlagen. In mei 2012 zijn in totaal zes diepe boringen uitgevoerd, tot circa 11 m -mv. Drie van deze boringen zijn afgewerkt met een peilbuis (locatie zie bijlage 1). Uit deze boringen blijkt dat de dikte van de deklaag wisselt tussen de 8,10 m en 9,50 m.

2.3.2 Geotechnische schematisatie

In de notitie "geotechnische analyse Anjerweg te Bleiswijk" is op basis van het uitgevoerde bodemonderzoek (boringen) een geotechnisch profiel opgesteld. De bodemschematisatie is bepaald op basis van het beschikbare grondonderzoek, tabel 1 uit NEN6740. In tabel 2.1 is de maatgevende bodemschematisatie, gebaseerd op boring 04 (inclusief grondparameters) weer-gegeven.

Tabel 2.1: Geotechnisch profiel (boring 4)

Omschrijving	Diepte [m NAP]	Vg ¹⁾ [kN/m ³]	Cp ²⁾ [-]	Cs ³⁾ [-]	Cp' ⁴⁾ [-]	Cs' ⁵⁾ [-]
Klei, matig zandig	-7,70 (waterbodem)	16/16	100	1200	20	240
Klei, sterk siltig	-8,55	14/14	50	550	10	110
Veen	-8,90	11/11	28	132	7	33
Klei, sterk siltig	-9,30	14/14	50	550	10	110
Veen	-9,80	11/11	28	132	7	33
Klei, sterk siltig	-10,50	14/14	50	550	10	110
Veen	-12,10	11/11	28	132	7	33
Klei, sterk siltig	-12,90	14/14	50	550	10	110
Veen	-13,50	11/11	28	132	7	33
Zand	-13,70	18/20	∞	∞	600	∞

¹⁾ volumegewicht veldvochtig / verzadigd

²⁾ primaire samendrukingscoëfficiënt beneden de grensspanning

³⁾ secundaire samendrukingscoëfficiënt beneden de grensspanning

⁴⁾ primaire samendrukingscoëfficiënt boven de grensspanning

⁵⁾ secundaire samendrukingscoëfficiënt boven de grensspanning

⁶⁾ consolidatiecoëfficiënt

2.3.3 Geohydrologische schematisatie

In tabel 2.2 staat de geohydrologische schematisatie weergegeven. Deze is gebaseerd op de REGIS II.1 kartering.

Tabel 2.2: Geohydrologische schematisatie

Diepte (m NAP)		Geohydrologische Eenheid	Formatie	Lithologie	kD-waarde (m ² /dag)	c-waarde (dagen)
Van	Tot					
-5	-13,-	deklaag	Formatie van Naaldwijk/Nieuwkoop	Klei, veen, zandige klei lokaal veen	-	600
-13,-	-36,-	Watervoerend pakket 1	Formatie van Kreftenheye/Urk	Zand, matig grof	710	-
-36,-	-55,-	Scheidende laag 1	Formatie van Stamproy/Peize-Waalre	Klei	-	1450
-44	-116	Watervoerend pakket 2	Formatie van Peize-Waalre	Zand, grof	680	-
-116,-	-266,-	Geohydrologische basis	Formatie van Masssluis	klei	-	6500

In het kader van dit onderscheid wordt de scheidende laag op een diepte van circa NAP -36 m als geohydrologische basis beschouwd.

In een watervoerend pakket treedt overwegend horizontale grondwaterstroming op, terwijl in een scheidende laag voornamelijk verticale grondwaterstroming optreedt. Watervoerende pakketten worden beschreven met het doorlaatvermogen (kD-waarde in m²/dag); het product van de horizontale doorlaatfactor (in m/dag) en de verzadigde dikte van het pakket (in m). Scheidende lagen worden beschreven met een hydraulische weerstand (c-waarde: in dagen); het quotiënt van de dikte (in m) en de verticale doorlaatfactor (in m/dag) van de laag. De geohydrologische basis is een slecht doorlatende laag, die vanwege de dikte en/of opbouw vrijwel ondoorlatend is.

2.4 Grondwaterstanden/stijghoogtes

In juni 2012 heeft Grontmij voor de aanpassingen van de nabij gelegen waterberging een geotechnische analyse uitgevoerd (bijlage 2). In deze analyse zijn de grondwaterstanden en stijghoogtes van de peilbuizen 1, 2 en 3 opgenomen.

Tabel 2.3: Grondwaterstanden en stijghoogten

locatie	meetpunt	filterdiepte (m t.o.v. NAP)	hoogte in m (m t.o.v. NAP)	grondwaterstanden 01-06-2012		grondwaterstanden 20-06-2012	
				(m –bk pb)	(m tov NAP)	m –bk pb)	(m tov NAP)
1	pb 01-1	-7,41 tot -8,41	-5,23	-0,72	-5,95	-0,64	-5,87
	pb 01-2	-14,45 tot -15,45	-5,24	-0,91	-6,15	-0,03	-5,27
	maaiveld		-5,19				
2	pb 02-1	-6,32 tot -7,62	-5,04	-1,31	-6,35	-1,38	-6,42
	pb 02-2	-13,98 tot -14,98	-5,06	-1,06	-6,12	-0,20	-5,26
	maaiveld		-5,01				
3	pb 04-1	-6,81 tot -7,81	-5,15	-0,86	-6,01	-0,92	-6,07
	pb 04-2	-13,52 tot -14,52	-5,16	-0,90	-6,06	-0,04	-5,20
	maaiveld		-5,13				

De maaiveldhoogte, ter hoogte van de peilbuizen, is circa NAP -5,00 m. De grondwaterstand op 20 juni (drie weken na plaatsing peilbuizen) is circa NAP -6,12 m, de stijghoogte is circa NAP -5,24 m. Uit deze gegevens blijkt dat sprake is van een kwelsituatie, de stijghoogte is beduidend hoger dan de freatische grondwaterstand. De gegevens van 1 juni 2012 worden niet in de analyse meegenomen, deze grondwaterstanden zijn gemeten de dag na het plaatsen van de peilbuizen. Deze gegevens zijn niet representatief.

Uit de gegevens van DINOloket blijkt dat op een afstand van circa 1,25 km ten noordoosten van de bemalingslocatie peilbuis 30H0125 gelegen is. De filterdiepte bedraagt NAP -35,00m. De gemiddelde stijghoogte (periode 1972-2011) is NAP -5,42. De stijghoogte varieert tussen de NAP -5,80m en NAP -5,00m.

2.5 Oppervlaktewater

In de Overbuurtsche Polder wordt een waterpeil aangehouden van NAP -6,70 m (instroomopening gemaal). Via het gemaal wordt het water uitgeslagen (uitstroomopening) op een gebied waar een polderpeil van NAP -6,25 m wordt gehanteerd.

2.6 Grondwater- en bodemkwaliteit

Op de locatie van het gemaal is geen milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. Wel is ter hoogte van de nabijgelegen waterberging een milieukundig onderzoek uitgevoerd. Hieruit kwam naar voren dat er geen verontreinigingen aanwezig zijn. Ook op de bodemkwaliteitskaart staat de locatie als "onverdacht" aangegeven.

3 Bemalingsaspecten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bemalingsaspecten om het gemaal in den droge aan te kunnen leggen. Achtereenvolgens komen de volgende zaken aan bod:

- uitgangspunten voor de berekeningen;
- opbarstgevaar;
- onttrekkingsdebiet en waterbezwaar;
- verlagingen in de omgeving;
- bemalingsadvies;
- meldingen en vergunningen.

3.2 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de berekeningen van het onttrekkingsdebiet en de verlagingen in de omgeving:

- geohydrologische schematisatie volgens tabel 2.2;
- de uitgangspunten voor de berekeningen zijn afgeleid van het ontwerp. In bijlage 3 is het ontwerp opgenomen;
- het onttrekkingsdebiet en het waterbezwaar zijn berekend op basis van stationaire analytische formules (berekeningsmethode van De Glee, onvolkomen);
- de berekening van het waterbezwaar zijn uitgevoerd voor een GHG-situatie en een GLG-situatie. Waarschijnlijk worden de werkzaamheid in september 2014 uitgevoerd;
- de persleiding wordt over een afstand van 15 m aangelegd, onderzijde van de sleuf (inclusief grondverbetering, is NAP -7,30 m. De bovenbreedte van de sleuf is 7,0 m, de bemalingsduur, inclusief voorbereiden, bedraagt 5 dagen;
- de afmetingen van de bouwput uitstroomvoorziening bedragen 17,5 m bij 11,0 m. De diepte van de bouwput (inclusief grondverbetering) is NAP -7,70 m, de duur van de bemaling, inclusief voorbereiden, bedraagt acht dagen;
- in de bemalingsduur is rekening gehouden met twee dagen voorbereiden;
- tabel 3.1 geeft de uitgangspunten weer voor de bemaling.

Tabel 3.1 *Uitgangspunten bemaling*

Locatie	Bemalings-niveau ¹⁾ (m NAP)	Bemalings-duur ²⁾ (dagen)	GHG (m +NAP)	Verlaging (m)	GLG (m +NAP)	Verlaging (m)
persleiding	-7,30	5	-5,40	1,90	-6,40	0,90
uitstroom-voorziening	-7,70	8	-5,40	2,30	-6,40	1,30

3.3 Opbarstgevaar

De ontgraving van de leiding en de uitstroomvoorziening doorsnijdt niet de deklaag. Door de stijghoogtedruk aan de onderzijde van de deklaag kan daardoor het gevaar van opbarsten zich voordoen. Het opbarstgevaar kan met behulp van de vergelijkingen volgens Gray worden berekend (Bemaling van Bouwputten, Stichting Bouwresearch, 2003).

De veiligheidsfactor dient minimaal 1,1 te zijn, om er zeker van te zijn dat er geen sprake is van opbarstgevaar. Het volumegewicht van de deklaag is aangehouden op 14,8 kN/m³ (zie notitie geotechnische analyse Anjerweg).

Het opbarstgevaar is uitgerekend voor een stijghoogte van NAP -5,20 m, zoals tijdens het veldwerk op 20 juni 2012 is gemeten. In tabel 3.2 staan de berekeningsresultaten van het opbarstgevaar, locatie uitstroomvoorziening, weergegeven.

Tabel 3.2A Berekeningsresultaten opbarstgevaar uitstroomvoorziening

Parameter	Eenheid	Waarde
Maaiveld	m+ NAP	-4,80
Basis deklaag	m+NAP	-13,50
Dikte deklaag	m	8,70
Ontgravingsniveau	m+NAP	-7,70
Resterende dikte deklaag	m	5,80
Stijghoogte watervoerend pakket	m+NAP	-5,20
Soortelijk gewicht deklaag	kN/m ²	14,8
Talud ontgraving	horizontaal / verticaal	1 : 1
Druk neerwaarts	kN/m ²	84,8
Opwaartse druk	kN/m ²	81,3
Veiligheidsfactor	-	1,05
Opbarstgevaar		JA
Niveau spanningsbemaling	m+NAP	-5,60
Verlaging stijghoogte	m	0,40

Tabel 3.2B Berekeningsresultaten opbarstgevaar leiding

Parameter	Eenheid	Waarde
Maaiveld	m+ NAP	-5,00
Basis deklaag	m+NAP	-13,50
Dikte deklaag	m	8,70
Ontgravingsniveau	m+NAP	-7,30
Resterende dikte deklaag	m	6,20
Stijghoogte watervoerend pakket	m+NAP	-5,20
Soortelijk gewicht deklaag	kN/m ²	14,8
Talud ontgraving	horizontaal / verticaal	1 : 1
Druk neerwaarts	kN/m ²	91,8
Opwaartse druk	kN/m ²	81,3
Veiligheidsfactor	-	1,13
Opbarstgevaar		NEE

Tabel 3.2A wijst uit dat het gevaar van opbarsten zich voordoet bij de aanleg van de uitstroomvoorziening. Om dit te voorkomen dient een spanningsbemaling toegepast te worden. De stijghoogte in het watervoerende pakket dient verlaagd te worden tot NAP -5,60 m. Wel dient opgemerkt te worden dat het verstandig is om voorafgaand aan de bemalingen de stijghoogte te monitoren, het risico op opbarstgevaar is namelijk klein. Indien uit de metingen blijkt dat de stijghoogte lager is dan NAP -5,60 m, dan kan de spanningsbemaling achterwege blijven. Voor wat betreft de aanleg van de leiding is er geen sprake van opbarstgevaar.

In de volgende paragraaf wordt ingegaan op het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar.

3.4 Onttrekkingsdebiet en waterbezwaar

3.4.1 Uitstroomvoorziening

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten en de benodigde spanningsbemaling is het onttrekkingsdebiet uitgerekend. Voor de spanningsbemaling blijkt een onttrekkingsdebiet van circa 15 m³/uur noodzakelijk te zijn. Bij een bemalingsduur van acht werkdagen komt het totaal te verwachten waterbezwaar uit op maximaal 2.880 m³.

3.4.2 Leiding

Ter plaatse van de leiding is er geen sprake van opbarstgevaar, volstaan kan met een open bemaling. De inschatting is dat het debiet laag zal zijn, maximaal 2,0 m³/u.

De werkelijk benodigde onttrekkingsdebieten wijken veelal af van de berekende waarden. Het benodigde bemalingsdebiet is immers afhankelijk van variabele zaken, zoals de stijghoogte tijdens uitvoer, de eigenschappen van de lokale ondergrond, geografie, lengte filter, enzovoort.

De daadwerkelijke uitvoering is van grote invloed op het totale waterbezwaar. Daarnaast is gebruik gemaakt van de beschikbare boorprofielen, aangevuld met gegevens uit REGIS. Deze gegevens kunnen afwijken van de werkelijke doorlaatfactoren.

In de berekeningen is zoveel mogelijk uitgegaan van conservatieve waarden. Veelal kunnen de berekende waarden dan ook als bovengrens worden beschouwd.

3.5 Verlagen

3.5.1 Uitstroomvoorziening

Stijghoogte

De bemaling heeft invloed op de grondwaterstanden nabij de locatie. In tabel 3.3 staat de stationaire stijghoogte eindverlaging weergegeven. De daadwerkelijk optredende verlagingen zijn lager, omdat de bemaling van korte duur is (maximaal acht dagen).

Tabel 3.3 Stationaire verlagingen watervoerend pakket

Afstand vanaf bouwput	10	25	50	100	200	500
Verlaging	0,28	0,24	0,19	0,15	0,10	0,04

Freatische verlagingen

Ten gevolge van de verlagingen in het watervoerende pakket, zakken de freatische grondwaterstanden uit. In tabel 3.4 zijn de freatische verlagingen weergegeven, na vijf dagen bemalen.

Tabel 3.4 Freatische verlagingen, na 8 dagen bemalen

Afstand vanaf bouwput	10	25	50	100	200	400
Verlaging	0,03	0,02	-	-	-	-

3.5.2 Leiding

Ter plaatse van de leiding kan volstaan worden met een open bemaling, waarbij lokaal toestromend grondwater wordt afgevoerd. De verlaging zijn bij dit type bemaling laag, zeker gezien de geringe duur van de bemaling.

3.6 Bemalingsadvies

Freatische onttrekking

De bemaling in het freatische pakket kan, gelet op het verwachte waterbezwaar en doorlaatfactoren, worden uitgevoerd door middel van een open bemaling of horizontale bemaling. Voorgesteld wordt om deze bemaling met een open bemaling uit te voeren. Deze bemaling heeft als doel om de bouwput droog te houden. De toestroming vanuit de deklaag naar de bouwput is gering (maximaal 2 m³/uur), zodat een open bemaling zal volstaan om het debiet af te kunnen voeren. De open bemaling geldt voor de leiding en de uitstroomvoorziening.

Onttrekking in het watervoerende pakket, uitstroomvoorziening

Het doel van de onttrekking in het watervoerende pakket is om het gevaar bij het opbarsten van de bouwput te voorkomen. De bemaling in het watervoerende pakket kan met deepwells uitgevoerd worden. Gezien de dikte van de deklaag is een verticale bemaling bemaling niet mogelijk. Voorgesteld wordt om twee deepwells te plaatsen met ieder een capaciteit van 10 m³/uur.

De wijze van bemaling, de definitieve locaties van de pompen en de situering van de filters dient door de aannemer als zijnde uitvoeringsdeskundige nader te worden bepaald en te worden vastgelegd in een werkplan.

Niet uitgesloten wordt dat aanvullende verticale filters en/of deepwells noodzakelijk zijn om de spanningsbemaling te realiseren. Dit is ter beoordeling van de bronbemaler.

3.7 Waterwet, vergunningen en meldingen

Onttrekking

In het kader van de Waterwet is voor deze bemalingswerkzaamheden Hoogheemraaschap Schieland en Krimpenerwaard het bevoegd gezag. In tabel 3.6 is het normenstelsel van registratie, algemene regels en de vergunningplicht weergegeven.

De bemalingslocatie is gelegen in een niet kwetsbaar gebied. Het betreft een tijdelijke onttrekking. Het onttrekkingsdebiet is circa 15 m³/uur en het waterbezwaar is 2.880 m³. In het kader van de Waterwet is de onttrekking daarom meldingsplichtig.

Tabel 3.6 Wetgeving meldingsplicht en vergunningplicht Waterwet

Doel van het onttrekken	milieubeschermingsgebied/ kwetsbare gebieden	Overige gebieden
Bronbemaling, bouwputbemaling, sleufbemaling	<60 m ³ /uur EN <20.000 m ³ /maand EN <50.000 m ³ in totaal EN <6 maanden	< 150 m ³ /uur EN < 50.000 m ³ /maand EN < 200.000 m ³ in totaal EN < 6 maanden OF < 10 m ³ /uur EN < 12.000 m ³ per jaar (tijd onbepikt)
Proefbemaling	<60 m ³ /uur EN <20.000 m ³ in totaal EN <1 maand	<150 m ³ /uur, <50.000 m ³ in totaal en <1 maand
Grondwatersanering	<15 m ³ /uur EN <4.200 m ³ /maand EN <4 jaar	< 15 m ³ /uur EN 4.200 m ³ /maand EN < 4 jaar OF < 10 m ³ /uur EN < 12.000 m ³ per jaar (tijd onbepikt)
Grondsanering	<60 m ³ /uur EN <20.000 m ³ /maand EN <50.000 m ³ in totaal EN <6 maanden	< 150 m ³ /uur EN < 50.000 m ³ /maand EN < 200.000 m ³ in totaal EN < 6 maanden OF < 10 m ³ /uur EN < 12.000 m ³ per jaar (tijd onbepikt)
Beregening, bevoeiing of veedrenking, bereiding gietwater dmv omgekeerde osmose	altijd vergunning	< 60 m ³ /uur EN < 50.000 m ³ in totaal EN < 5 maanden/jaar OF < 10 m ³ /uur EN < 12.000 m ³ per jaar (tijd onbepikt)
Koeling	altijd vergunning	< 10 m ³ /uur EN < 12.000 m ³ per jaar (tijd onbepikt)
noodvoorziening	altijd vergunning	altijd melding
Infiltreren	altijd vergunning	altijd vergunning
Drooghouden en afvoer lekkage van ondergronds deel van bouwwerken	altijd vergunning	altijd vergunning
Overig	altijd vergunning	<10 m ³ /uur EN <50.000 m ³ /jaar

Geen vergunning en <1 m³/uur

Meldingsvrij

Lozing – kwantitatief

Voor de lozing van het bronneringswater is Hoogheemraaschap Schieland en Krimpenerwaard het bevoegd gezag. Het lozingsdebiet bedraagt maximaal 15 m³/uur, zodat in het kader van de waterwet de lozing meldingsplichtig is.

Lozing – kwalitatief

Het kwalitatieve gedeelte valt sinds 1 juli 2011 onder het activiteitenbesluit. Voor de lozing van het bronneringswater is Waterschap Schieland en Krimperenaard het bevoegd gezag. In het Activiteitenbesluit staan de volgende grenswaarden waaraan getoetst moet worden bij lozing van schoon grondwater:

- het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt (conform NEN-EN 872);
- als gevolg van het lozen geen visuele verontreiniging optreedt.

4 Secundaire effecten bemaling

4.1 Algemeen

Secundaire effecten zijn effecten die optreden als gevolg van de grondwaterstandsverlaging. Hierbij kan gedacht worden aan zettingen, aantrekken van verontreinigingen, opbrengstderving, effecten op natuurgebieden, et cetera. De volgende aspecten worden in dit hoofdstuk beschreven:

- zettingen;
- verontreinigingen;
- verdroging;
- overige onttrekkingen;
- archeologie.

4.2 Zettingen

Door de verandering in korrelspanning ten gevolge van de grondwaterstandsverlaging tot beneden de GLG, kunnen zettingen optreden tijdens een bronbemaling. De kans op het optreden van schade ten gevolge van de zettingen is afhankelijk van de bodemopbouw (mate van voorkomen van zettingsgevoelige lagen), de grondwaterstandsverlaging, de duur van de bemaling, de afstand tot aan zettingsgevoelige objecten en de staat van de zettingsgevoelige objecten. Zettingen ontstaan door de tijdelijke verandering in de korrelspanning. Deze verandering kan worden tegengegaan door te voorkomen dat de stijghoogte ter plaatse van de bebouwing niet verder uitzakt dan de laagst gemeten waarde ooit.

Op basis van de beschikbaar gegevens blijkt dat als gevolg van de spanningsbemaling de stijghoogte niet lager wordt dan de laagste gemeten stijghoogte gemeten bij peilbuis 30H0125. Risico's op zettingen worden daarom zeer klein geacht. Wel wordt geadviseerd om de peilbuis, ter hoogte van het gemaal, voorafgaand en tijdens de werkzaamheden te monitoren.

4.3 Verontreinigingen

Verontreinigingen zijn niet aanwezig en vormen dus geen aandachtspunt.

4.4 Verdroging

Gezien het geringe debiet, de korte bemalingsduur en de berekende verlagingen zijn er geen negatieve effecten op de opgeving.

4.5 Overige onttrekkingen

Uit de kaart van provincie Zuid-Holland blijkt dat er in de omgeving meerdere KWO-systemen zijn gelegen. De dichtstbijzijnde is gelegen op een afstand van circa 530 m ten zuidwesten van de bemaling. Uit de berekeningen blijkt dat de invloedstraal van de bemaling circa 480 m bedraagt. Het KWO-systeem ligt buiten de invloedssfeer. Verder is vindt de bemaling voor de aanleg van het gemaal plaats in het eerste watervoerende pakket. Het KWO is aangebracht in het tweede watervoerende pakket. Van enige beïnvloeding is dan ook geen sprake.

4.6 Archeologie

Uit de archeologische waardekaart van Provincie Zuid-Holland blijkt dat het gebied niet is aangewezen als "archeologische waarde of trefkans". Negatieve effecten op de archeologie en cultuurhistorie worden niet verwacht.

5 Uitvoeringstechnische aspecten

5.1 Algemeen

Onder verantwoordelijkheid van de aannemer dient de definitieve uitvoeringswijze van de bouwput, inclusief alle hulpconstructies zoals eventuele damwanden en bemaling, nader te worden uitgewerkt in een werkplan. Het definitieve, gedetailleerde werkplan van de aannemer moet inzicht geven in de uiteindelijke uitvoeringswijze en fasering van de werkzaamheden in verband met opslag van materiaal, materieelopstellingen e.d.

Op basis van dit werkplan dienen onder verantwoordelijkheid van de aannemer de definitieve berekeningen van alle hulpconstructies, zoals eventuele damwandschermen te worden gemaakt. Ook de wijze van bemaling en het monitoringsplan dienen in het werkplan nader te worden omschreven. Hierbij moeten ten minste de volgende aspecten worden aangegeven:

- wijze van bemaling, situering van de filters en pompen;
- omgeving / kritische belendingen of infrastructuur;
- monitoring.

5.2 Samenvatting debieten en bemalingswijze

Het verwachte onttrekkingsdebiet bedraagt circa 15 m³/uur. Bij een bemalingsperiode van 8 dagen bedraagt het waterbezwaar circa 2.880 m³. Geadviseerd wordt om een bemalingsstelsel toe te passen met een hogere capaciteit. Het bemalingsstelsel dient afgestemd te worden op de noodzakelijke verlaging, het opbarstgevaar en de bodemopbouw.

Opgemerkt wordt dat de aannemer te allen tijde verantwoordelijk blijft voor de toe te passen bemaling en de te gebruiken technieken. De wijze van bemaling, de definitieve locaties van de pompen en de situering van de filters dient door de aannemer als zijnde uitvoeringsdeskundige nader te worden bepaald en te worden vastgelegd in een werkplan (zie ook paragraaf 5.1).

Onderstaand is ingegaan op de benodigde monitoring. De aannemer als uitvoeringsdeskundige is verantwoordelijk voor de monitoring en eventuele aanvulling op onderstaande monitoringswerkzaamheden.

5.3 Monitoring

Monitoring debietmeterstanden

De watermeters moeten dagelijks afgelezen worden en in duidelijk leesbare eenheden (m³) in tabelvorm worden geregistreerd. Meting van de onttrokken hoeveelheid dient uitgevoerd te worden in overeenstemming met de AMvB, 27 augustus 1985, Stb 531.

Monitoring grondwaterstanden

De grondwaterstand mag tot maximaal 0,5 m beneden de werkvloer verlaagd worden. Nadat de gewenste verlaging is bereikt, wordt het bemalingsdebiet zodanig teruggebracht, dat de verlaging niet verder toeneemt. Om de grondwaterstandverlaging te kunnen monitoren dient in of nabij de sleuf een peilbuis geplaatst te worden.

Om eventuele zetting(schade) te kunnen signaleren wordt geadviseerd nabij de gebouwen, welke gelegen zijn binnen de invloedssfeer van de bemaling, peilbuizen te plaatsen. Dit om te controleren of de waterstand niet verder uitzakt dan de GLG, ten tijde van de aanleg.

De aannemer draagt zorg voor de opname en registratie van de grondwaterstanden ten opzichte van NAP in het lokaal meetnet.

Monitoring lozingswater

Het kwalitatieve gedeelte valt sinds 1 juli 2011 onder Activiteiten besluit. Het te lozen grondwater dient te voldoen aan onderstaande lozingseisen. In het Activiteitenbesluit staat vermeld dat het water moet voldoen aan de volgende eisen:

- het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt (conform NEN-EN 872); en
- als gevolg van het lozen geen visuele verontreiniging optreedt.

Indien er sprake is van verontreinigingen (in de omgeving van de bemaling) kan het waterschap eisen het analysepakket uit te breiden met de parameters die aangetroffen zijn in de verontreinigingscontour.

5.4 Samenvatting monitoringsplan

In tabel 5.1 is het monitoringsplan samengevat. Als gevolg van eventuele eisen van het bevoegd gezag (Waterschap Scheldestromen) kan de noodzakelijke monitoring afwijken van de hieronder beschreven monitoringswerkzaamheden.

Tabel 5.1 Samenvatting monitoringswerkzaamheden

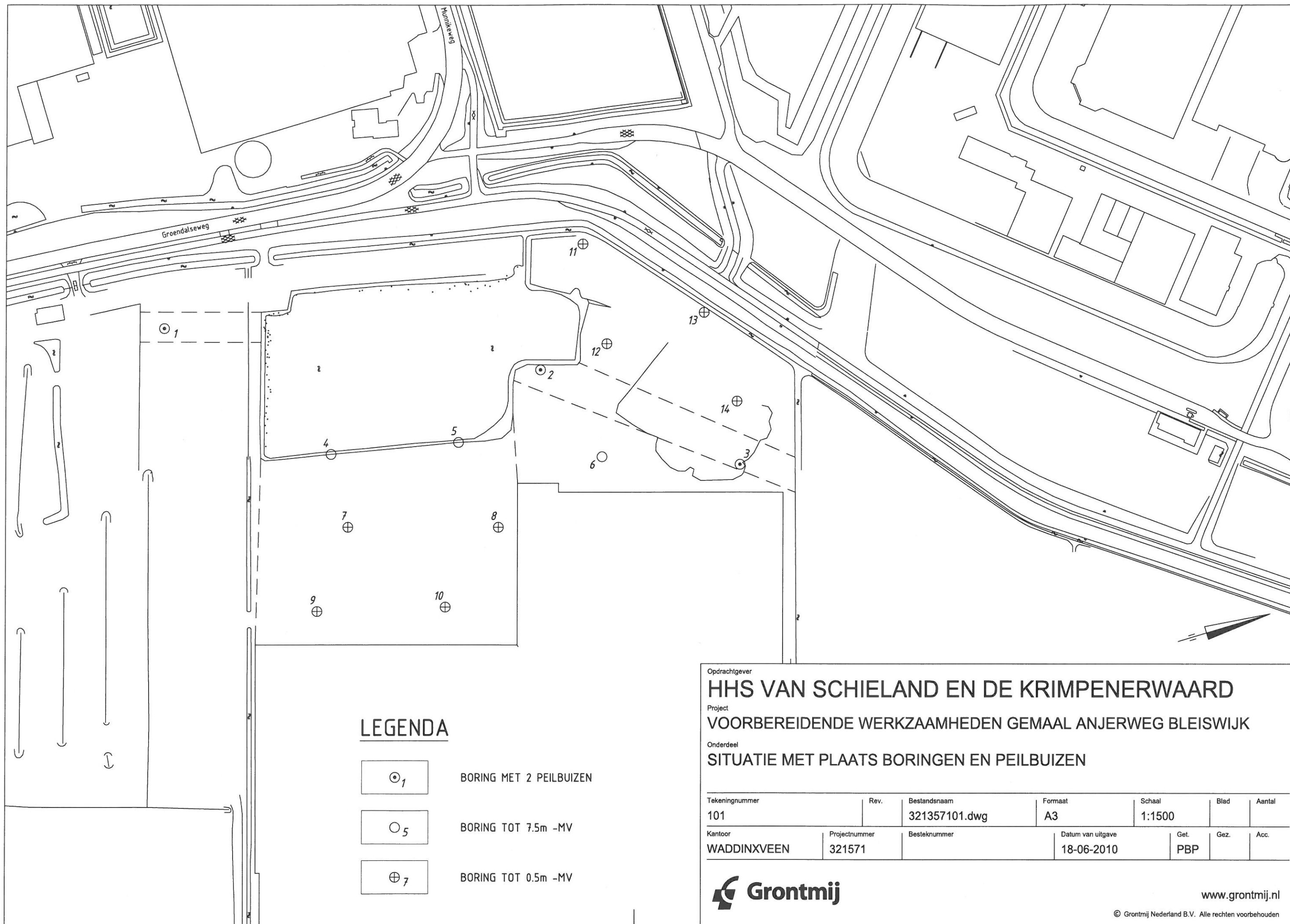
Onderdeel	werkzaamheden	actiewaarde	actie
bemaling	• dagelijks (werkdagen) opnemen en registreren van debietmeterstand • dagelijks (werkdagen) opnemen en registreren grondwaterstanden.	• grondwaterstand meer dan 0,5 m beneden sleufbodem.	• onttrekkingsdebiet verlagen.
lozing	• bemonstering lozingswater (op basis van de gestelde eisen volgens lozingsbesluit Lozing buiten inrichtingen)	• concentraties boven lozingseis.	• plaatsen zuivering of andere passende acties

5.5 Slot

Om de kwaliteit van de werkzaamheden te waarborgen wordt aanbevolen om de monitoring door een onafhankelijke en deskundige partij te laten controleren.

Bijlage 1

Locatie peilbuizen/sonderingen



**Veldrapport betreffende
grondonderzoek gemaal aan de Groendalseweg
te Bleiswijk**

Opdracht nummer AA13567-1

Datum rapport 1 juli 2013

**Veldrapport betreffende
grondonderzoek gemaal aan de Groendalseweg
te Bleiswijk**

Opdracht nr.	AA13567-1
Datum rapport	1 juli 2013
Opdrachtgever	Grontmij Nederland BV Postbus 4381 3006 AJ Rotterdam

Bijlagen

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| - sondeergrafieken met kleefmeting | 01 t/m 03 |
| - situatie sondeerpunten | T01 |

rapportcontrole: A.F. van der Burg

dd.

opgesteld door: R.F.M. Lansbergen

WERKOMSCHRIJVING

Op 19 juni 2013 ontving Geomet van Grontmij Nederland de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek ten behoeve van het project gemaal Anjerweg aan de Groendalseweg te Bleiswijk. De resultaten van het grondonderzoek zijn in dit veldrapport opgenomen.

Uitgevoerd werden 3 diepsonderingen met meting van de plaatselijke mantelwrijving. Het resultaat van de sonderingen is gepresenteerd op de sondeergrafieken 01 t/m 03. De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van NAP. De plaats van de sonderingen zijn in X, Y en Z coördinaten aangegeven in de bijgevoegde situatietekening T01.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus met hellingmeter conform NEN 5140. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem, maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige grondlagen.

De verhouding tussen wrijvingsweerstand en conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een andere waarde. Als indicatie gelden voor de gladde elektrische conus bij normaal geconsolideerde gronden onder de grondwaterstand de navolgende relaties:

<u>wrijvingsgetal in %</u>	<u>grondsoort</u>
0.3 - 1.2	zand, grof tot fijn
1.5 - 2.0	silt
2.5 - 5.0	klei
> 5.0	veen

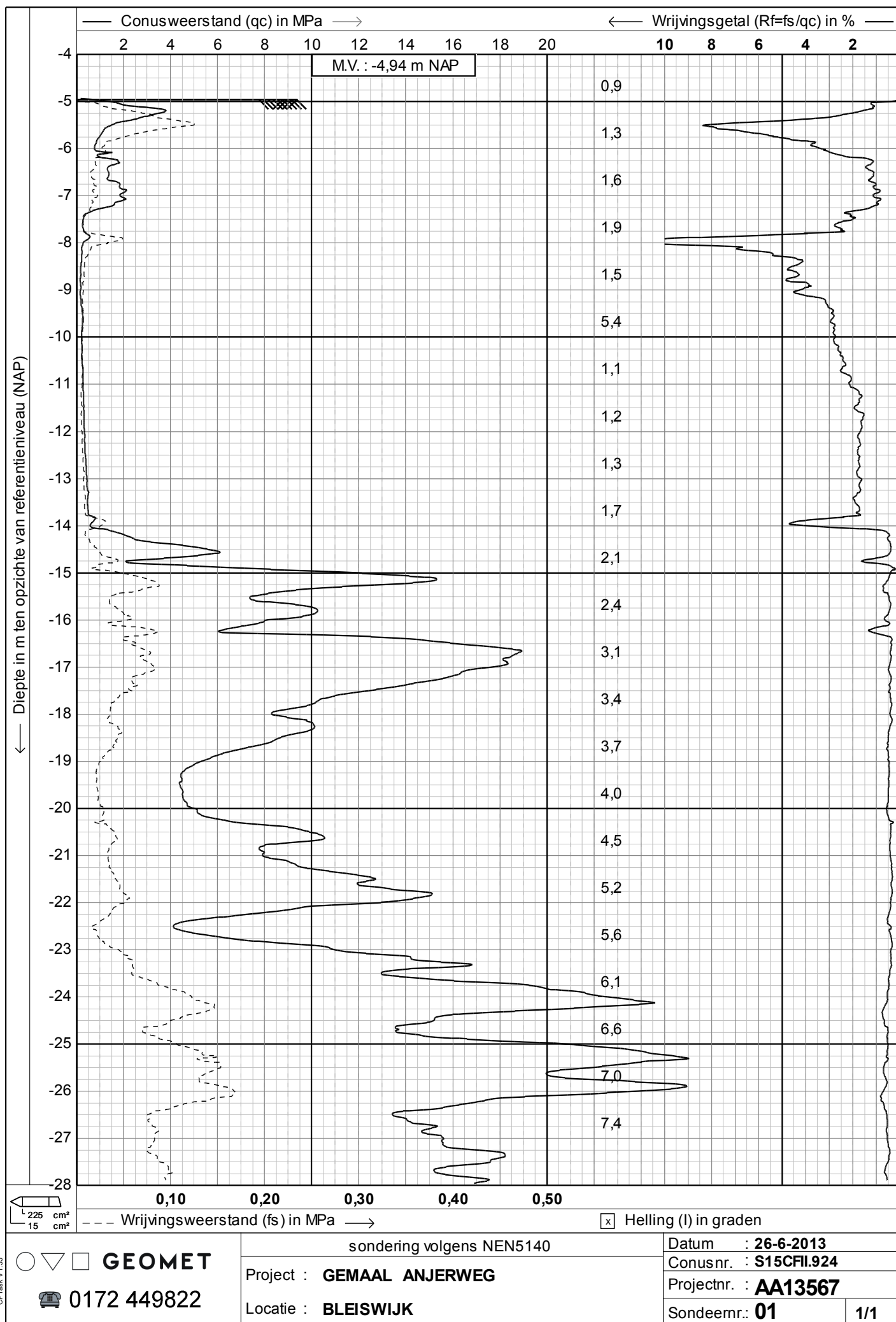
Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

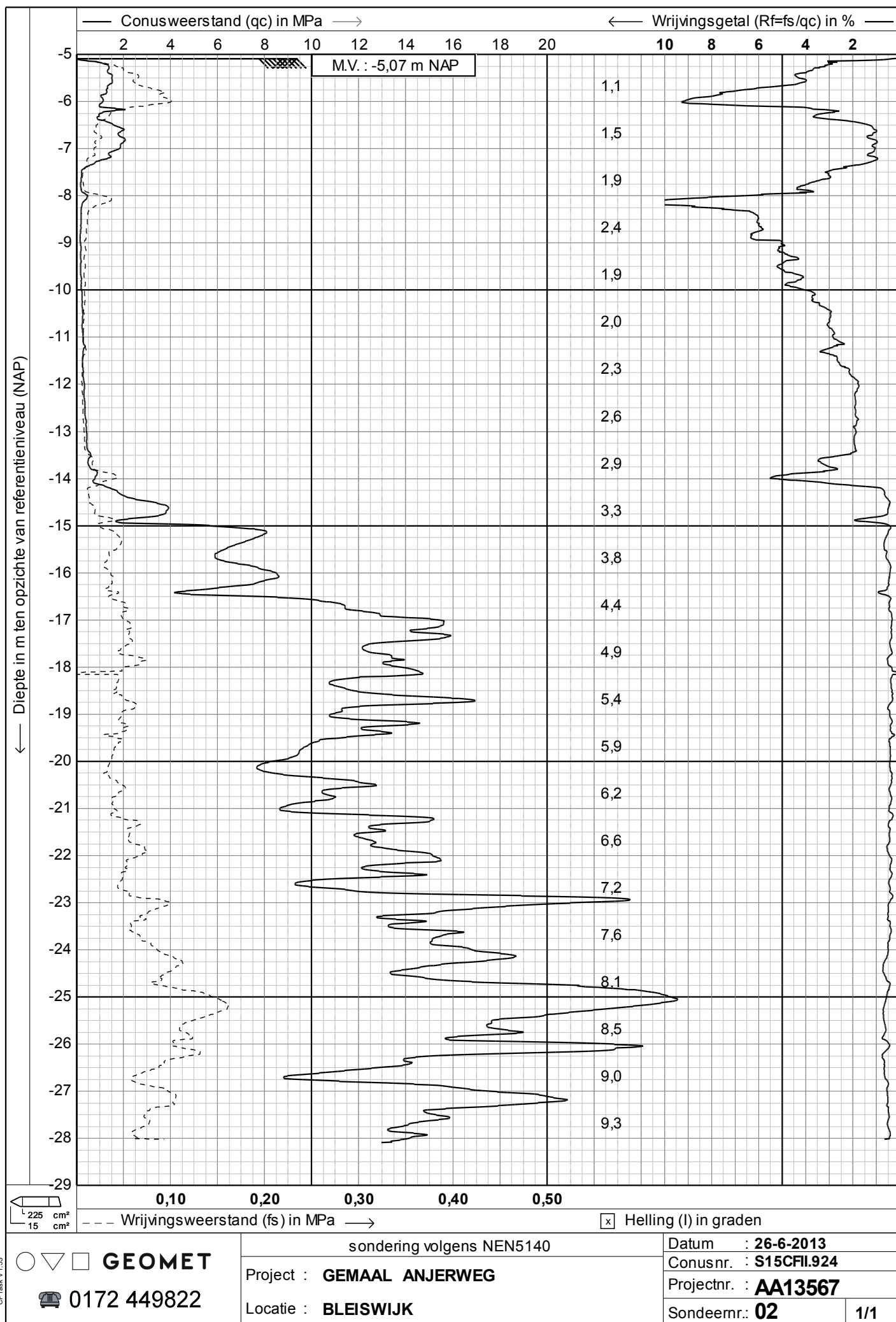
In de conus bevindt zich een hellingmeter waardoor een controle mogelijk is op een eventueel afwijken van de verticaal. De gemeten afwijkingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken. Bijzondere afwijkingen zijn in het algemeen niet vastgesteld.

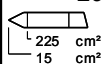
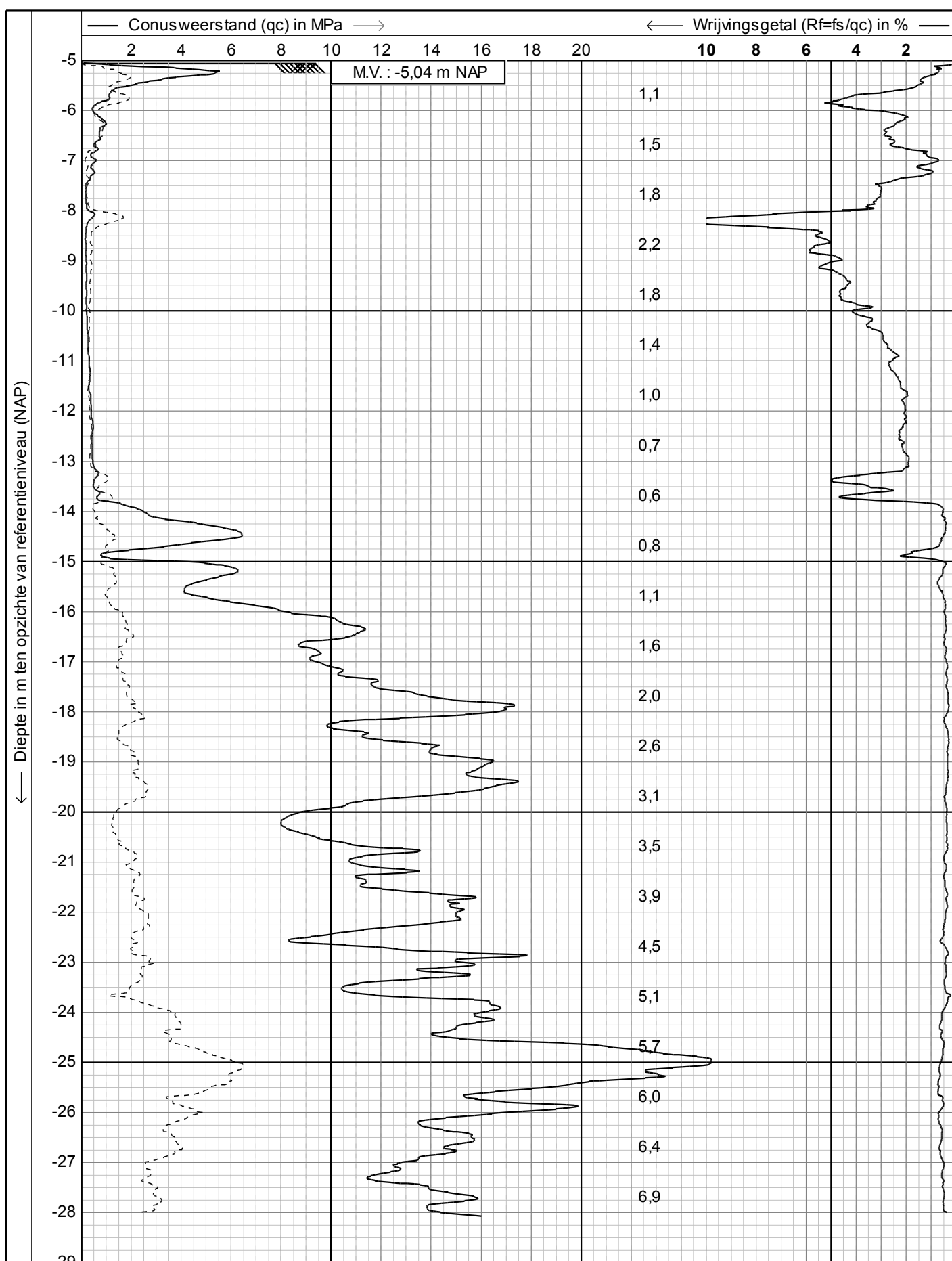
Alphen aan den Rijn, 1 juli 2013

GEOMET BV

ing. A.F. van der Burg
Hoofd Buitendienst







GEOMET

0172 449822

sondering volgens NEN5140

Project : **GEMAAL ANJERWEG**

Locatie : **BLEISWIJK**

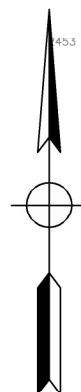
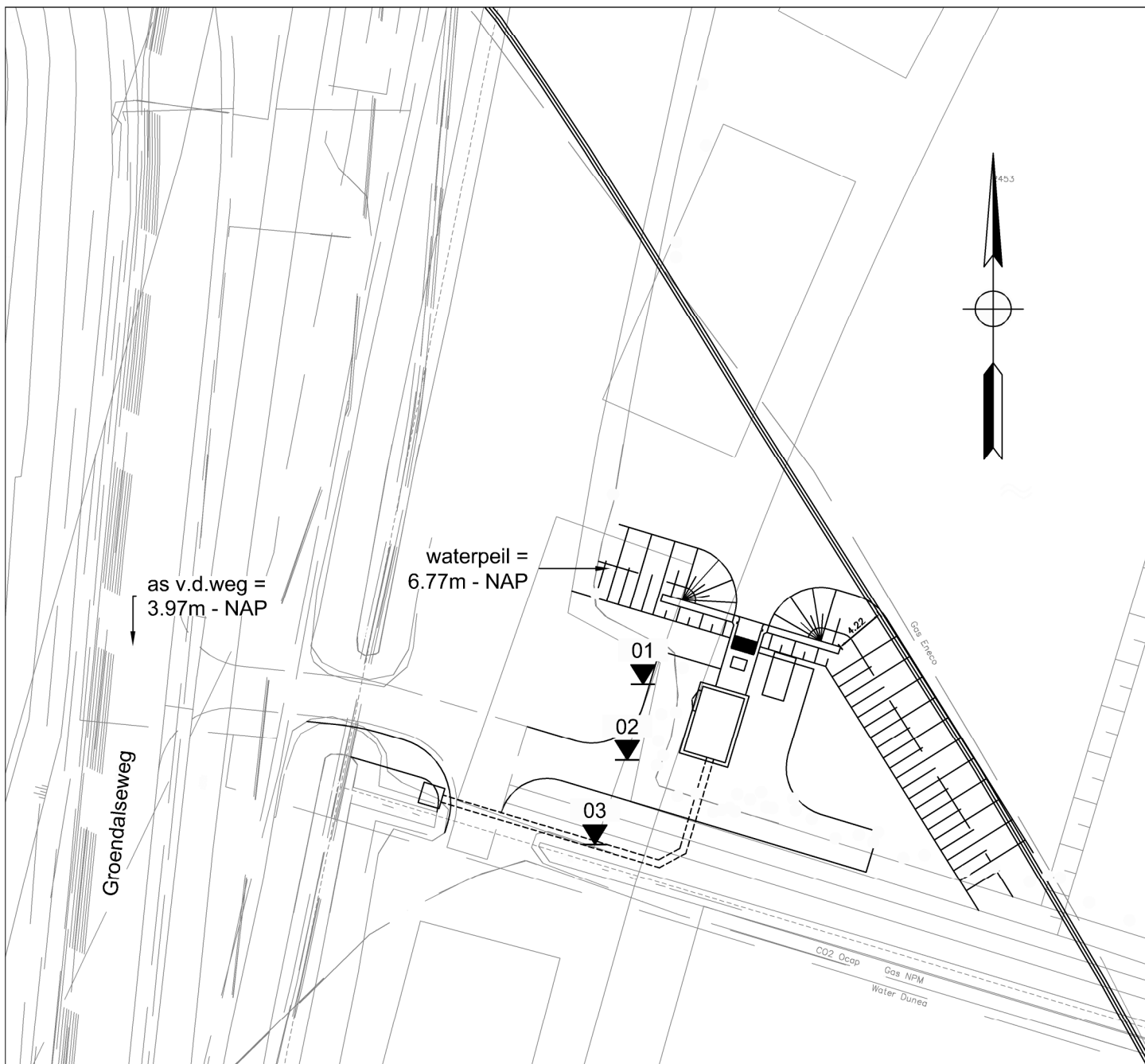
Datum : **26-6-2013**

Conusnr. : **S15CFII.924**

Projectnr. : **AA13567**

Sondeernr.: **03**

1/1



as v.d.weg =
3.97m - NAP

waterpeil =
6.77m - NAP

Groendalseweg

01

02

03

A-22

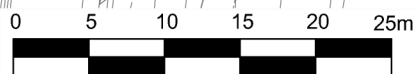
Gas Eneco

CO2 Ocap

Gas NPM

Water Dunea

Sondering	X-RD	Y-RD	Z-NAP
1	94413,69	449459,10	-4,94
2	94412,38	449452,77	-5,07
3	94409,70	449445,79	-5,04
WP	94411,00	449467,68	-6,77
as weg	94371,33	449461,19	-3,97



LEGENDA



DIEPSONDERING



DIEPSONDERING MET
PLAATSELIJKE WRIJVING



NIET UITGEVOERD

Hoogte maten zijn gemeten met DGPS

DATUM: 28-06-2013

GETEKEND: WJA

SCHAAL: 1: 500

FORMAAT : A4

PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE

○▽□ **GEOMET**

0172 449822

Alphen aan den Rijn

GEMAAL ANJERWEG
BLEISWIJK

SITUATIE

OPDRACHT NUMMER:

AA13567/T01

Bijlage 2

Geotechnische analyse

Notitie

Referentienummer
GM-0065001

Datum
21 juni 2012

Kenmerk
321357

Betreft
Geotechnische analyse Anjerweg te Bleiswijk

1 Inleiding

Ten behoeve van de aanpassing van de waterberging op de locatie Anjerweg te Bleiswijk is het gewenst om inzicht te verkrijgen in de bodemstabiliteit ter plaatse van de te verrichten ontgravingen en de te verwachten zettingen als gevolg van de te realiseren demping. Bepalende factoren zijn de stijghoogten in de watervoerende onderlaag (watervoerend pakket) en de profielopbouw. In dit kader zijn enkele verkennende boringen verricht, peilbuizen geplaatst en analyses verricht. In deze notitie zijn de in opdracht van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard uitgevoerde veldonderzoeken en de daarop gebaseerde analyses uitgewerkt.

2 Geotechnische inventarisatie

2.1 Veldonderzoek

Ter bepaling van de profielopbouw en ter beoordeling van de hydrologische situatie zijn in totaal vijf boringen verricht tot een diepte variërend van 8,5 tot 11,0 m -mv. Twee boringen zijn voor het bepalen van de draagkracht van de ondergrond langs de te dempen waterberging gesitueerd. Bij drie boringen zijn peilbuizen geplaatst, waarvan één met het filter in het ondiepe grondwater en één met het filter in de zandondergrond. In de peilbuizen zijn tweemaal de grondwaterstanden en stijghoogten gemeten.

Van de bij de boringen vrijkomende grond is een beschrijving gemaakt van de specifieke bodemkenmerken zoals de textuur (lutumgehalte en zandgrofheid), het organische stofgehalte, de consistentie en de doorlatendheid van de te onderscheiden bodemlagen. Tevens is aan de hand van hydromorfe profielkenmerken (roest- en reductieverschijnselen) een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

Een situatietekening, waarop ook de boorlocaties zijn weergegeven, is opgenomen in bijlage 1. De resultaten van de uitgewerkte boringen zijn middels getekende boorprofielen weergegeven in bijlage 2.

2.2 Bodembeschrijving

Het plangebied is gelegen in de Overbuurtsche Polder te Bleiswijk en behoort tot een gebied met zeekleigronden, vrijwel geheel bestaande uit tochteerdgronden. Dit zijn gronden met een sterk ontwikkelde, zeer donkere humusrijke bovengrond, met een minder gerijpte, matig slappe, minerale ondergrond die binnen 0,80 m begint. Volgens de bodemkaart (Bodemkaart van Nederland, kaartblad 37-Oost, schaal 1:50.000) kan er ook katteklei worden aangetroffen.

De bovengrond bestaat uit een circa 0,30 m dikke laag van een donkere bruingrijze, matig humeuze, sterk siltige klei. In de onderlaag is zwak zandige klei tot siltige, veelal roesthoudende humusarme klei aangetroffen en soms een enkele veentussenlaag. De diepere ondergrond bestaat uit verschillende lagen van licht grijsbruine, humusarme, zandige tot siltige klei, afgewisseld met door enkele in dikte variërende veenlagen. De vaste zandondergrond begint op een diepte van 8,5 à 9,5 m -mv.

2.3 Geotechnische schematisatie

De bodemschematisatie is bepaald op basis van het beschikbare grondonderzoek, tabel 1 uit NEN6740. In tabel 2.1 is de maatgevende bodemschematisatie, gebaseerd op boring 04 (inclusief grondparameters) weergegeven.

Tabel 2.1 Geotechnisch profiel (boring 4)

Omschrijving	Diepte [m NAP]	Vg ¹⁾ [kN/m ³]	Cp ²⁾ [-]	Cs ³⁾ [-]	Cp' ⁴⁾ [-]	Cs' ⁵⁾ [-]
Klei, matig zandig	-7,70 (waterbodem)	16/16	100	1200	20	240
Klei, sterk siltig	-8,55	14/14	50	550	10	110
Veen	-8,90	11/11	28	132	7	33
Klei, sterk siltig	-9,30	14/14	50	550	10	110
Veen	-9,80	11/11	28	132	7	33
Klei, sterk siltig	-10,50	14/14	50	550	10	110
Veen	-12,10	11/11	28	132	7	33
Klei, sterk siltig	-12,90	14/14	50	550	10	110
Veen	-13,50	11/11	28	132	7	33
Zand	-13,70	18/20	∞	∞	600	∞

¹⁾ volumegewicht veldvochtig / verzadigd

²⁾ primaire samendrukingscoëfficiënt beneden de grensspanning

³⁾ secundaire samendrukingscoëfficiënt beneden de grensspanning

⁴⁾ primaire samendrukingscoëfficiënt boven de grensspanning

⁵⁾ secundaire samendrukingscoëfficiënt boven de grensspanning

⁶⁾ consolidatiecoëfficiënt

2.4 Waterhuishouding

2.4.1 Waterpeilen

In de Overbuurtsche Polder wordt een waterpeil aangehouden van NAP -6,70 m. Bij een waterdiepte van circa 1,0 m is dus sprake van een bodemniveau van NAP -7,70 m.

Via een tussengemaal wordt het water uitgeslagen op het NAP -6,25 m peilgebied.

2.4.2 Grondwater en stijghoogten

Bij de boringen 01, 02 en 03 zijn peilbuizen geplaatst, waarvan één met het filter in het ondiepe grondwater en één met het filter in de zandondergrond. De basisgegevens van de geplaatste peilbuizen, evenals de in de peilbuizen gemeten stijghoogten, zijn weergegeven in tabel 2.2.

De op 1 juni 2012 direct na plaatsing van de peilbuizen blijken niet representatief te zijn, aangezien er op 20 juni 2012 stijghoogten tot aan het maaiveldniveau zijn gemeten. Er is dus sprake van een kwelsituatie.

3 Geotechnische analyse

Op basis van de beschikbare gegevens zijn de volgende analyses verricht:

- analyse en beoordeling bodemstabiliteit (risico op opbarsten van de bodem);
- analyse en beoordeling van de zettinggevoeligheid ter plaatse van de te realiseren demping.

3.1 Bodemstabiliteit

Er is sprake van opbarstgevaar indien opwaarts gerichte waterdruk onder de deklaag groter wordt dan de neerwaartse druk als gevolg van de verticale grondspanning. Hoe dieper wordt ontgraven, hoe groter het gevaar van opbarsten wordt.

Tabel 2.2 Grondwaterstanden en stijghoogten

grondwaterstanden en -gegevens						grondwaterstanden		grondwaterstanden	
locatie	meetpunt	coördinaten		filterdiepte (m t.o.v. NAP)	hoogte in m (m t.o.v. NAP)	01-06-2012		20-06-2012	
		X	Y			(m –bk pb)	(m tov NAP)	m –bk pb)	(m tov NAP)
1	pb 01-1	94408,10	449404,58	-7,41 tot -8,41	-5,23	-0,72	-5,95	-0,64	-5,87
	pb 01-2	94408,13	449404,64	-14,45 tot -15,45	-5,24	-0,91	-6,15	-0,03	-5,27
	maaiveld				-5,19				
2	pb 02-1	94474,44	449561,78	-6,32 tot -7,62	-5,04	-1,31	-6,35	-1,38	-6,42
	pb 02-2	94474,01	449561,74	-13,98 tot -14,98	-5,06	-1,06	-6,12	-0,20	-5,26
	maaiveld				-5,01				
3	pb 04-1	94551,46	449632,24	-6,81 tot -7,81	-5,15	-0,86	-6,01	-0,92	-6,07
	pb 04-2	94551,47	449632,25	-13,52 tot -14,52	-5,16	-0,90	-6,06	-0,04	-5,20
	maaiveld				-5,13				

De veiligheid tegen opbarsten wordt berekend uit het quotiënt van de neerwaartse verticale grondspanning op de onderkant van de afsluitende laag en de daar aanwezige opwaartse verticale waterdruk.

Het bodemniveau van de te graven hoofdwatgang is bepaald op NAP -7,70 m bij een toekomstig waterpeil van NAP -6,70 m.

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens NEN 6740. Er wordt voldaan aan de veiligheidseis tegen opbarsten indien de veiligheidsfactor $FS \geq 1,1$. In tabel 3.1 zijn de berekeningsresultaten alsmede een overzicht van de per boring gehanteerde basisgegevens weergegeven.

Tabel 3.1 Basisgegevens analyse opbarst risico

locatie	maaiveldhoogte	Stijghoogte	Dikte weerstandbiende laag ¹⁾	Equivalent volumegewicht weerstandbiende laag	Waterdruk	Gronddruk	FS ²⁾
	(m t.o.v. NAP)	(m t.o.v. NAP)	m		kN/m ²	kN/m ²	
01	-5,19	-6,15	5,99	14,8	84,5	88,6	1,05
02	-5,01	-6,12	6,81	14,8	92,5	100,8	1,09
03	-5,13	-6,06	7,03	13,5	95,3	94,9	0,99

1) uitgaande van een ontgravingsdiepte tot NAP -7,70 m

2) berekende veiligheid bij ontgraving in den droge

Uit de berekeningen blijkt dat bij een eventuele ontgraving in den droge het veiligheidsniveau varieert van $FS \approx 0,99$ tot 1,09. Allen bij een ontgraving in den natte (minimaal 0,50 m water) kan aan het veiligheids criterium van $FS \geq 1,1$ worden voldaan.

Bijkomend aandachtspunt is dat er op het ontgravingsniveau ook veen kan worden aangetroffen (zie boring 03). Om de kans op opdrijving van het veen tegen te gaan, kan worden overwogen om het veen tot maximaal NAP -7,50 m (diepte 0,50 m) te ontgraven en te vervangen door klei.

3.2 Zettingsanalyse

Ter hoogte van de boringen 04 en 05 zal een gedeelte van de waterpartij worden gedempt met de op het aangrenzende perceel vrijkomende grond. Uiteindelijk dient de aanvulling op een niveau van ongeveer NAP -5,00 m te worden afgewerkt.

Ondanks dat het profiel in de oorspronkelijke situatie al is 'voorbelaast' zijn er als gevolg van de demping met grond zettingen te verwachten. In tabel 3.2 zijn de berekeningsresultaten (indicatief) van de op basis van het geschematiseerde bodemprofiel (indicatieve waarden) weergegeven.

Tabel 3.2 Resultaat indicatieve zettingberekening

Niveau waterbodem [m NAP]	Afwerkniveau [m NAP]	Netto ophoging [m]	Eindzetting [m]	Bruto ophoging [m]	Restzetting na 12 mnd [m]
-7,70	-5,00	2,70	0,33	3,03	0,10 tot 0,20

3.3 Microstabiliteit oevers

Rond de waterlijn bevinden zich vrij zandige kleilagen, danwel kleilagen met diverse zandtussenlaagjes. Als gevolg van waterbewegingen / stroming zullen deze lagen gaan suspenderen en verspoelen, waardoor het talud op de waterlijn wordt uitgehold en na verloop van tijd zal inzakken. Zonder een afdoende bescherming op de waterlijn blijft dit proces zich herhalen.

4 Conclusie en advies

Bij gegeven stijghoogten bestaat er een risico op het opbarsten van de waterbodem. Daarom wordt geadviseerd om de ontgravingen gedeeltelijk in den natte uit te voeren. Bij een ontgravingsniveau van NAP -7,70 m dient een waterdiepte van minimaal 0,50 m te worden aangehouden.

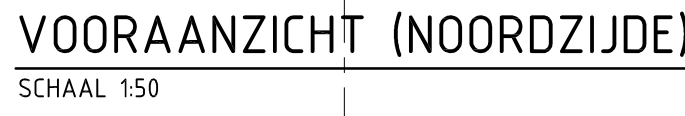
Daarnaast verdient het de aanbeveling om de op het ontgravingsniveau aanwezige veen tot maximaal 0,50 m diepte te ontgraven en te vervangen door kleigrond.

Om onacceptabele aantasting van de oevers tegen te gaan, verdient het de aanbeveling om aan weerszijden van de watergang een taludbescherming aan te brengen. Er kan worden volstaan met een eenvoudige betuining (desgewenst in combinatie met een natuurvriendelijke oever). Andere opties zijn: het aanbrengen van een natuurlijke vooroever, een taludbekleding (die ertoe bijdraagt dat het talud rond de waterlijn wordt beschermd en er zich snel een gesloten vegetatie zal ontwikkelen waardoor er minder sprake zal zijn van taluderosie); het verflauwen van het talud tot een maximale taludhelling van 1:5 (dit biedt echter geen volledige bescherming tegen oevererosie).

Als gevolg van de demping is een eindzetting van circa 0,30 m te verwachten. Geadviseerd wordt om ter compensatie een bruto ophoging van 3,00 m aan te brengen. Vervolgens dient na een periode van ca 12 maanden nog rekening te worden gehouden met een te verwachten restzetting van 0,10 tot 0,20 m.

Bijlage 3

Ontwerp Gemaal



VOORLOPIG

Opdrachtgever
HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND EN DE KRIMPENERWAARD

GEMAAL OVERBUURTSCH E POLDER NOORD-WEST TE BLEISWIJK

GEMAAL EN INSTROOMHOOFD VO+							
Tekeningnummer	Rev.	Bestandnaam	Formaat	Schaal	Blad	Aantal	
328495.mbg.353.T001	00	328495.353.mbg.T001.dwg	A0	1:50	1	1	
Karlor MIDDELBURG	Projectnummer 328495	Bestelnummer ****	Datum van uitgave 29-08-2013		Get.	Oec.	Acc. JdK



VOORLOPIG

ALLE MATEN IN MILLIMETERS, TENZI ANDERS AANGEGEVEN

Opdrachtgever
HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND EN DE KRIMPENERWAARD

GEMAAL OVERBUURTSCH E POLDER NOORD-WEST TE BLEISWIJK

GEMAAL EN INSTROOMHOOFD VO+									
29-08-2013									
Tekeningnummer	Rev.	Bestandsnaam	Formaat	Schaal	Blad	Aantal			
328495.mbg.353.T001	00	328495.353.mbg.T001.dwg	A0	1:50	1	1			
Kuntonr	Projectnummer	Bestelnummer	Datum van afgifte	Oef.	Oec.	Act.			
MIDDELBURG	328495	****	29-08-2013	EC		JDK			