

Opdrachtgever:




Van Zoelen BV
Postbus 8079
3503 RB Utrecht




Samenstelling rapportage:

Huisman Traject BV
De Corridor 21 H
3621 ZA Breukelen

www.huismantraject.nl
info@huismantraject.nl

Projectnummer	:	HT170050
Datum	:	3-10-2017
Document Status	:	Definitief

Opgesteld door:	paraaf	Datum	Status
M. (Marco) Zieverink		16-08-2017	Concept rapportage
M. (Marco) Zieverink		13-09-2017	Definitieve rapportage
M. (Marco) Zieverink		3-10-2017	Definitieve rapportage

Gecontroleerd door:	paraaf	Datum	Status
E. (Evert) Huisman		16-08-2017	Concept rapportage
E. (Evert) Huisman		13-09-2017	Definitieve rapportage
E. (Evert) Huisman		3-10-2017	Definitieve rapportage



Bouwputadvies
HT170050-B **Definitief**

Julianaweg 17
Maarssen

INHOUDSOPGAVE

01	Inleiding	3
02	Projectgegevens	4
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Grondwater	6
03	Visie	7
04	Damwandadvies	9
4.1	Uitgangspunten en toetsing damwandberekening	9
4.2	Geometrie	10
4.3	Berekeningsparameters	12
4.4	Doorsnede damwand	13
05	Bemaling	15
5.1	Configuratie	15
5.2	Debiet	16
5.3	Omgeving	16
06	Monitoring	17
6.1	Grondwater	17
6.2	Expertise	17
07	Overheden	18
7.1	Onttrekking	18
7.2	Lozing	18
7.3	Kosten	19
7.4	Projectlocatie	20
08	Slot	20
	Bijlagen	21
	Bijlage 1 Projectlocatie	21
	Bijlage 2 Voorstel locaties monitoring	22
	Bijlage 3 In- en Output damwandberekening	23
	Bijlage 4 Sonderingen	24

01 Inleiding

Algemeen

Aannemersbedrijf van Zoelen BV is betrokken in het bouwteam, aangaande de nieuwbouw voor het woonhuis van Familie Nieman te Maarssen. Deze nieuwbouw zal worden voorzien van een enkel-laags kelder en bevindt zich aan de Julianaweg 17 te Maarssen.

Van Zoelen heeft aan Huisman Traject BV de vraag gesteld om hiervoor een bouwputadvies op te stellen.

Het nu voor u liggend rapport betreft HT170050-B, waarin een uiteenzetting van de projectgegevens wordt gegeven en waarin de werkwijze van de bouwput wordt uitgewerkt. Voornamelijk ligt hierbij de nadruk op bemaling en grondkering.

Projectinformatie

- Realisatie van woonhuis met kelder;
- Vrijstaande woning;
- Kelder van ca. 8 x 14 m¹;
- Gelegen aan de Vecht.

Wij adviseren u de gebruikte gegevens in deze rapportage goed te controleren en op korte termijn een overleg aan te gaan om dit plan door te nemen en potentiële vervolgwerkzaamheden te bespreken.

Algemene doelstelling Huisman Traject BV

Huisman Traject BV richt zich voornamelijk om voor haar klanten bouwputten te engineeren en beschikt over voldoende kennis om gericht dit tot stand te brengen. Het doel is om een uiteindelijke productie tot stand te brengen, waarin alle disciplines worden behandeld in relatie tot ondergronds bouwen. De belangrijkste parameters zijn tijd, geld en risico's. Wij streven ernaar om in nauw overleg met onze klant gericht te werken naar een einddoel. Wij zijn er op gericht tijdens de uitvoering het project in detail te begeleiden, teneinde voorgenomen doelstellingen te behalen. In de gehele begeleiding behoren ook alle trajecten in relatie tot de overheden.

02 Projectgegevens

Dit document is gebaseerd op de navolgende documenten en uitgangspunten;

- Door uw bedrijf ter beschikking gestelde documentatie;
- Archief Huisman Traject BV.

Schematische weergave Bouwput		
Peil	NAP 1,39m ¹	
Maaiveld (huidig)	NAP 1,35m ¹	
Afmeting kelder	Ca. 8 x 14	
Oppervlakte kelder	Ca. 112 m ²	
Bovenzijde vloer kelder	3100 mm-peil	NAP -1,71m ¹
Onderzijde vloer kelder	3400 mm-peil	NAP -2,01m ¹
Onderzijde ontgraving	3500 mm-peil	NAP -2,11m ¹
Zand uitvulling tbv. Aanleg fundering en toestroom naar drainage	Circa 10 centimeter	
Fundatie	Prefab heipalen 220*220	
Damwand	Rondom L604 o.g. tot NAP -10,00m ¹	
Bemaling	Filterbemaling in damwandkassen tot NAP-5,0m	
Verlaging grondwater	NAP -2,40m ¹	

Bodemopbouw		
Maaiveld (huidig)	NAP 1,40m ¹	
Toplaag zand	Tot NAP 0,50m ¹	
Klei zwak zandig slap	Tot NAP -1,50m ¹	Waterremmend
Klei zwak zandig slap	Tot NAP -4,00m ¹	Waterremmend
Zand los	Tot NAP -9,00m ¹	Watervoerend
Zand matig	Vanaf NAP -9,00m ¹	Watervoerend pakket

Grondwater	
Freatisch grondwaterniveau (Van Dijk)	NAP -0,70m ¹
Rekenwaarde freatisch grondwaterniveau (HT) *	NAP -0,40m ¹
Stijghoogte watervoerend pakket (grondwaterkaart)	NAP -1,00m ¹
Oppervlaktewater	Vecht en Amsterdam Rijnkanaal op NAP -0,40m ¹

* Deze rekenwaarde is een realistische waarde, waar het gaat om de bepaling van debiet, invloedsgebied, verticaal evenwicht, etc., welke gelden in de tijdelijke situatie. Wanneer gerekend wordt aan een definitieve situatie voor bijvoorbeeld de opwaartse druk tegen de keldervloer, gelden andere rekenwaarden! Aan de bovenstaande waarden kunnen dus geen rechten worden ontleend!

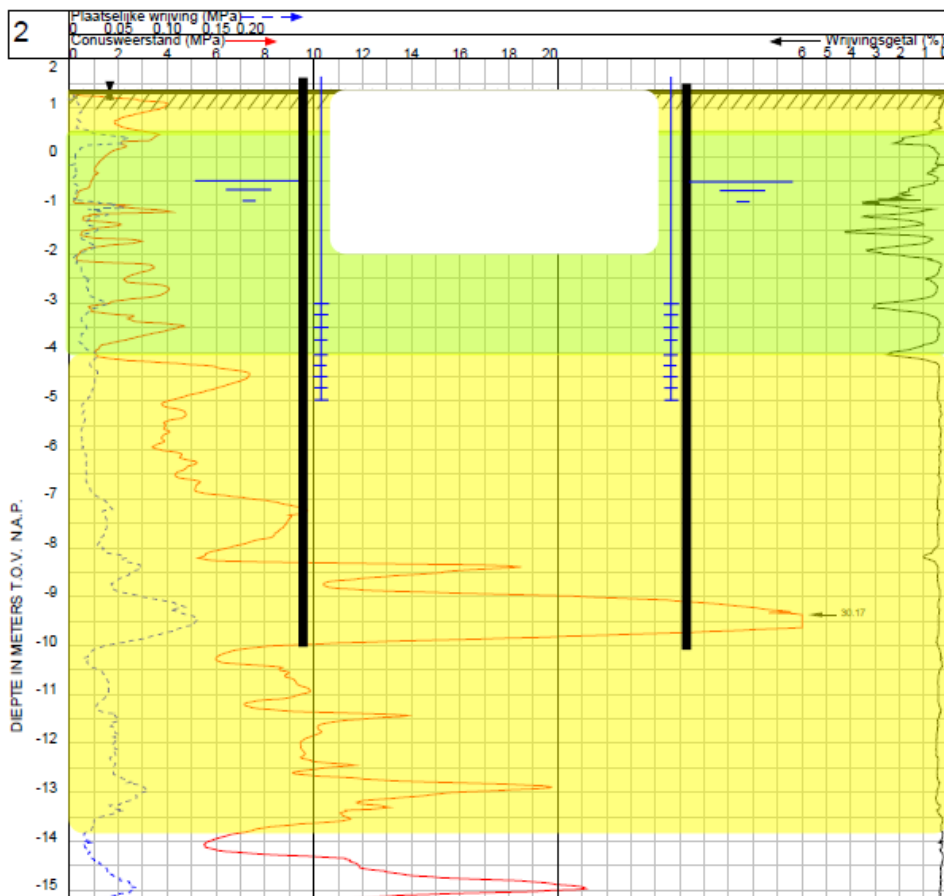
2.1 Bodemopbouw

De opbouw van de bodem geeft aan welke hydrologische regimes aanwezig zijn. Wanneer we te maken hebben met een grofkorrelige laag (grint en zand), dan zal deze een hoge waterdoorlatendheid hebben en dus veel potentie tot het voeren van grondwater. Bij fijnkorrelige lagen (klei en veen) zal weinig watervoerende potentie zijn met een lage waterdoorlatendheid; deze lagen sluiten vaak de watervoerende lagen af.

Specifieke bodemopbouw naar aanleiding van uitgevoerde sonderingen:

Bodemopbouw		
Maaiveld (huidig)	NAP 1,40m ¹	
Toplaag zand	Tot NAP 0,50m ¹	
Klei zwak zandig slap	Tot NAP -1,50m ¹	Waterremmend
Klei zwak zandig slap	Tot NAP -4,00m ¹	Waterremmend
Zand los	Tot NAP -9,00m ¹	Watervoerend
Zand matig	Vanaf NAP -9,00m ¹	Watervoerend pakket

Tot een diepte van ongeveer NAP-4,0m bevindt zich een deklaag met wisselende eigenschappen. Diverse lagen van klei worden afgewisseld met zandige lagen en plaatselijk met organische bijmenging. Grondwerk in deze lagen zal hierdoor naar verwachting altijd in natte/vochtige omstandigheden plaats vinden, omdat water in de bodem achter blijft en neerslag niet weg kan. De waterdoorlatendheid van deze deklaag is beperkt door de kleilagen. Beneden NAP-4,0m bevindt zich het watervoerende zandpakket. Dit pakket wordt met de diepte grover en draagkrachtiger. In navolgende afbeelding is de kelder schematisch geprojecteerd op de schematische bodemopbouw en een uitgevoerde sondering:



2.2 Grondwater

Bij het realiseren van kelderbouw dient men de grondwaterniveaus goed te kennen. We maken onderscheid tussen het freatische grondwater in de deklaag, welke de vrije grondwaterstand onder maaiveld is, en de stijghoogte van het grondwater in het 1^e watervoerende pakket. Deze laatst genoemde stijghoogte is de potentiële hoogte tot waar het water in de watervoerende laag wil stijgen. Zij is normaliter hoger dan de top van de watervoerende laag zelf. Hierdoor ontstaat er een waterdruk op de deklaag, welke in evenwicht staat met het gewicht van de deklaag. Het is van belang om dit evenwicht te allen tijde te behouden, wil de deklaag niet opbarsten. Hiervoor zijn evenwichts-berekeningen uitgevoerd.

Project specifieke waterstanden naar aanleiding van aangeleverde data en archief Huisman:

Grondwater	
Freatisch grondwaterniveau (Van Dijk)	NAP -0,70m ¹
Rekenwaarde freatisch grondwaterniveau (HT) *	NAP -0,40m ¹
Stijghoogte watervoerend pakket (grondwaterkaart)	NAP -1,00m ¹
Oppervlaktewater	Vecht en Amsterdam Rijnkanaal op NAP -0,40m ¹

* Deze rekenwaarde is een realistische waarde, waar het gaat om de bepaling van debiet, invloedsgebied, verticaal evenwicht, etc., welke gelden in de tijdelijke situatie. Wanneer gerekend wordt aan een definitieve situatie voor bijvoorbeeld de opwaartse druk tegen de keldervloer, gelden andere rekenwaarden! Aan de bovenstaande waarden kunnen dus geen rechten worden ontleend!

Van belang is de relatief waterondoorlatende deklaag tot NAP-4,0m. In deze laag zal het grondwaterpeil sterk afhankelijk zijn van neerslag en het oppervlaktewaterpeil. Daarnaast zal de grondwaterstand afhankelijk zijn van lokale kleilagen en/of aanwezige waterafvoer. Over het algemeen zal de waterstand fluctueren tussen ca. NAP-0,8 en maaiveld. In het dieper gelegen zandpakket zal de stijghoogte stabiel zijn (minder fluctuatie). Een peilbuis in deze laag is niet aanwezig op locatie. Uitgangspunt is dat de stijghoogte gemiddeld NAP-1,0m zal zijn.

03 Visie

Voor de nieuwbouw is voorzien een enkel-laags kelder. De ontgravingsdiepte van deze kelder reikt tot beneden de grondwaterstand, waardoor een bemaling noodzakelijk zal zijn. Hoewel het een vrijstaande woning betreft zal vanwege ruimtegebruik ook een grondkering noodzakelijk zijn, omdat een ontgraving onder talud niet mogelijk zal zijn.

Rondom worden tijdelijke stalen damwanden geplaatst. Deze wanden worden geplaatst op een afstand van circa 1,1 meter uit de nieuwbouw. Op basis van de definitieve beschikbare ruimte en de bereikbaarheid zal worden bepaald in hoeverre na de Kelderbouw alle damwanden weer kunnen worden verwijderd. Vooralsnog is het uitgangspunt dat alle planken weer kunnen worden terug gewonnen.

Na aanbrengen van de damwand wordt in de damwandkassen een filterbemaling aangebracht. De bemaling wordt aangebracht tot in de zandlaag, zodat voor het ontgravingsniveau voldoende de grondwaterstand kan worden verlaagd. In de toplaag bestaat de bodem uit slecht waterdoorlatend materiaal. Dit maakt dat tijdens het grondwerk, ondanks de filterbemaling, de bouwputbodem niet afdoende droog zal zijn en stagnerend grondwater aanvullend moet worden verwijderd.

Afhankelijk van neerslagoverschot en damwandlekkage, zal een aanvullende open bemaling noodzakelijk zijn.

Onderin de bouwput zal een aanvullende drainage bemaling worden aangebracht in een doorlatend zand pakket. Tijdens graafwerkzaamheden zal daartoe besloten worden, de fysieke beoordeling onder in de bouwput van aanwezig materiaal bepaald.

Het aanbrengen van een eventuele zandverbetering loodrecht in stroken op de damwand uitvoeren.

Aanleg drainage rondom de bouwput met 2 midden strengen 0,3 meter onder ontgraaf niveau. Aan te brengen door grondwerker.

Uitgangspunt is dat de bodem zonder grondverbetering afdoende begaanbaar is en er maximaal met 10 centimeter zand kan worden volstaan ten behoeve van de begaanbaarheid.

De aanvullende drainage zal de filterbemaling niet vervangen, maar dienen voor het droog en begaanbaar houden van het bouwput oppervlak.

De fundatiepalen worden verdiept aangebracht vanaf maaiveld. Door de uitvoerende partij dient te worden beoordeeld of de draagkracht en begaanbaarheid voldoende is voor het in te zetten materieel. Toepassing brede dragline schotten.

Globaal wordt de volgende werkvolgorde geadviseerd:

- Bouwrijp maken;
- Aanbrengen damwanden rondom;
- Aanbrengen paalfundatie;
- Aanbrengen en activeren filterbemaling in damwandkassen;
- Ontgraven bouwput met behulp van aanvullende open bemaling;
- Aanbrengen grondverbetering, diepe delen en optioneel drainage;
- Wapenen en stort keldervloer;
- Aanbrengen kolommen en wanden;
- Aanbrengen kelderdek;
- Aanvullen en verdichten tussen kelderwand en damwand;
- Uitschakelen en verwijderen bemaling;
- Verwijderen damwanden;
- Aanbrengen palen buiten de kelder.

04 Damwandadvies

Voor de grondkering wordt uitgegaan van een stalen damwand, welke aangebracht is met haar puntniveau op NAP -10,00m¹.

Aandachtspunt:

Uitgangspunt is dat de damwanden trillend worden aangebracht en na gebruik weer verwijderd kunnen worden.

In de volgende paragrafen zal de configuratie van het damwandprofiel nader worden uitgewerkt en uiteindelijk de gevolgde werkwijze.

4.1 Uitgangspunten en toetsing damwandberekening

De toe te passen stalen damwand wordt gedimensioneerd volgens:

- [01] NEN-EN-1990 (nl); Eurocode 0 – Grondslagen van het constructief ontwerp;
- [02] NEN-EN-1997-1 (nl); Eurocode 7 – Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels;
- [03] NEN-EN 1997-1/NB (nl); Nationale bijlage bij NEN-EN 1997-1; Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels;
- [04] NEN-EN 1997-2 (en); Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp – Deel 2: Grondonderzoek en beproeving;
- [05] NEN 9997-1+C1 (nl); Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels;
- [06] Publicatie 166 5^e druk van de CUR; Damwandconstructies.

Aan de berekening liggen voorts de volgende uitgangspunten ten grondslag:

- [07] Tekening ter beschikking gesteld van d.d. 13 maart 2017;
- [08] Sonderingen Van Dijk d.d. 9 februari 2017.

Voor de berekening is het stappenplan gehanteerd, zoals deze is omschreven in [06].

Hulpmiddel bij het stappenplan is het programma DSHEET Piling (DSheet) versie 9.2 (Build 2.2) van Stichting Deltares.

De gebruikte berekeningsmethode is gebaseerd op de verplaatsingsmethode, toegepast op een verend gesteunde ligger, met een niet lineaire veer karakteristiek (elastoplastische methode). De spanningshistorie wordt in de berekening betrokken. De stalen damwand wordt conform hoofdstuk 2.1 van [05] ingedeeld in geotechnische categorie 2 (G.C. 2).

4.2 Geometrie

De in de berekening aangehouden geometrie voor de stalen damwand is ontleend aan [07] en [08]. Voor de berekening van de stalen damwand is één doorsnede berekend, waarbij wel de fases zijn opgenomen met en zonder bovenbelasting:

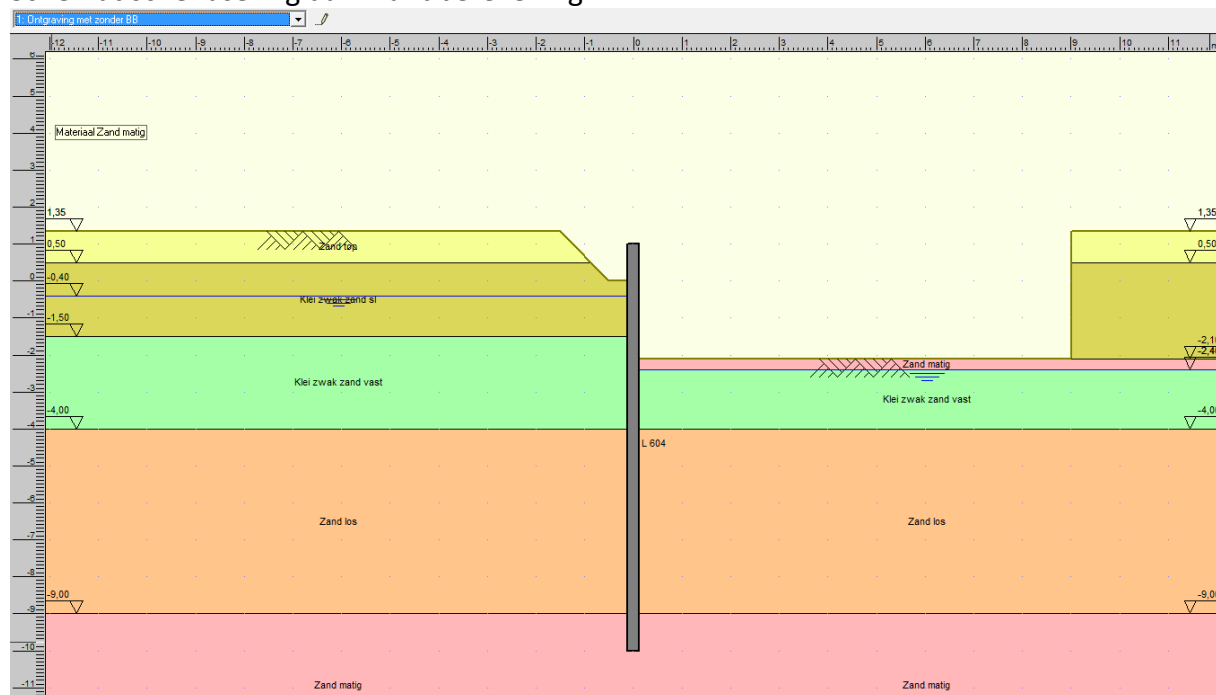
- doorsnede 1 : Alle zijdes.

In bijlage 3 zijn de gehanteerde doorsnedes grafisch weergegeven (in- en uitvoer van het programma DSheet).

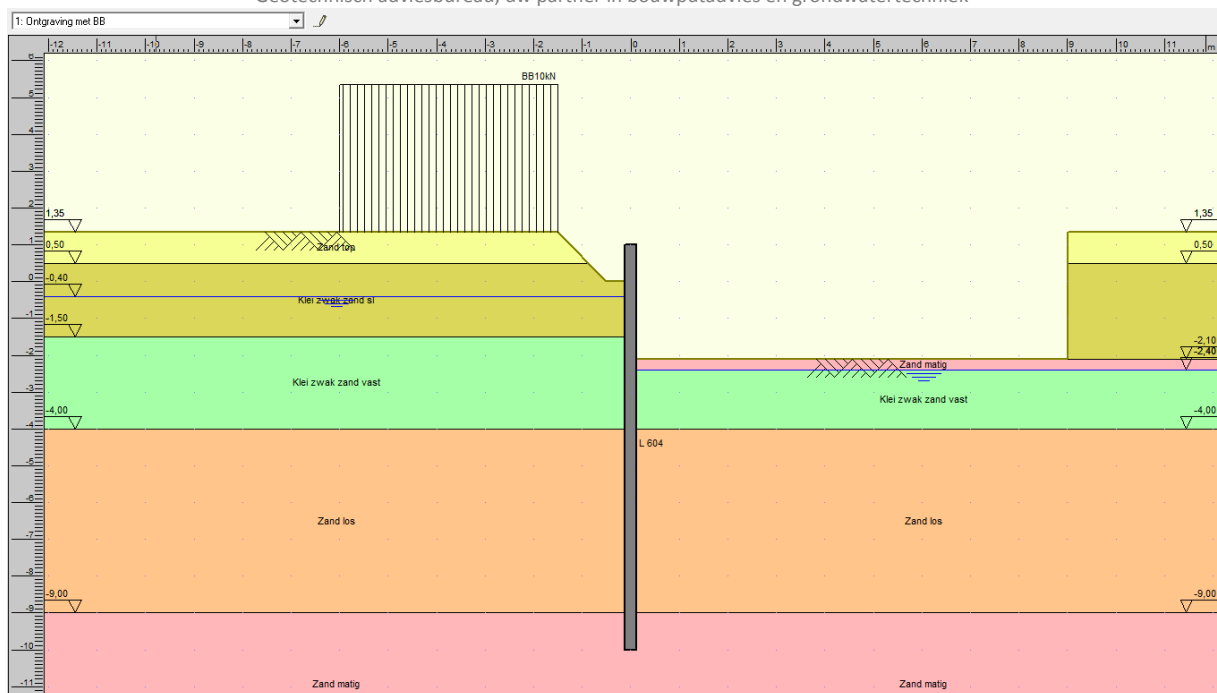
De in de berekening gehanteerde hoogtematen zijn gerelateerd aan N.A.P. (Normaal Amsterdams Peil). Aan de berekening liggen de volgende uitgangspunten in navolgende tabel ten grondslag.

Uitgangspunten berekening		
Peil	NAP 1,40m ¹	
Maaiveld (huidig)	NAP 1,35m ¹	
Bovenzijde damwand	NAP 1,00 m ¹	
Puntniveau damwand	NAP -7,00 m ¹	
Rekenwaarde freatisch grondwaterniveau (HT) *	NAP -0,40 m ¹	
Rekenwaarde stijghoogte 1 ^e wvp (HT) *	NAP -1,0 m ¹	
Afmeting kelder	Ca. 8 x 14	
Oppervlakte kelder	Ca. 112 m ²	
Bovenzijde vloer kelder	3100 mm-peil	NAP -1,70m ¹
Onderzijde vloer kelder	3400 mm-peil	NAP -2,00m ¹
Onderzijde ontgraving	3500 mm-peil	NAP -2,10m ¹
Sondering	Rapportage Van Dijk	
Bovenbelasting	10,00kN/m ² ; van 1,50m tot 6,0m uit hart damwand	
Type damwand	Wx;1245 s240 o.g.; puntniveau NAP -10,00m ¹	

Schematische fasering damwandberekening .



Fase 1 Ontgraven NAP -2,10m¹ zonder BB 10kN/m²



Fase 2 Ontgraving NAP -2,10m met BB 10kN/m²

4.3 Berekeningsparameters

Grondparameters

De in de berekening gehanteerde grondopbouw is ontleend aan [08] en aan DINOloket van TNO. Daarnaast is de berekening uitgevoerd met drie veertakken. De in rekening gebrachte secanswaarden zijn ontleend aan DINOloket van TNO. De betreffende parameters zijn gepresenteerd in bijlage 3 (in- en uitvoer van het programma DSheet).

Damwandparameters

Bij de berekening volgens de theorie van de elastisch ondersteunde ligger, dienen vooraf het weerstandsmoment en het traagheidsmoment bekend te zijn. De minimale inbeddingsdiepte wordt middels het programma DSheet berekend en getoetst met de rekenwaarden voor de grondparameters, tevens wordt het ontwerp verder geoptimaliseerd. Bij de berekeningen voor de stalen damwand is uitgevoerd op basis van volgende representatieve karakteristieken:

Doorsnede 1:

- elastisch weerstandsmoment $W_{x,el.}$: 1.600 cm^3/m^1 ;
- elastisch weerstandsmoment $W_{x,el.sheef}$: 1.200 cm^3/m^1 ;
- traagheidsmoment I_x : 30.400 cm^4/m^1 ;
- dikte flens/ lijf t : 10,00 mm.

De in de berekening aangehouden staalkwaliteit voor de stalen damwand is **S270GP**.

Veiligheidsklasse

Conform [01] is de gebruikstoestand (BGT) van de stalen damwand ingedeeld in RC1 (Reliability Class 1). De partiële veiligheidsfactoren zijn conform [06] ten behoeve van de berekening in de uiterste grenstoestand (UGT) toegepast op zowel de geometrie als de grondparameters.

Door het uitvoeren van de berekeningen in de uiterste grenstoestand (UGT) worden tevens faalkansen in rekening gebracht behorende bij het beschouwde veiligheidsniveau.

De berekeningen worden middels het programma DSheet uitgevoerd volgens §2.3.1 deel 1 uit [06] berekeningsschema B (rekenwaarden in de te toetsen fase(n) en representatieve waarden in voorafgaande fase(n)).

Aan de hand van de partiële materiaalfactoren voor de verschillende veiligheidsklassen worden de rekenwaarden bepaald.

4.4 Doorsnede damwand

Berekening

De stalen damwand is berekend uitgaande dat een bouwbelasting aanwezig is van 10,00kN/m² van 1,50 meter tot 6,00 meter uit het hart van de damwandlijn.

De bovenkant van de stalen damwand wordt op NAP 1,00 m¹ aangebracht.

Ontlastsleuf op NAP 0,0m¹ van 50 centimeter breed.

In navolgende paragraaf wordt de in de berekening gehanteerde fasering beschreven. In bijlage 3 (in- en uitvoer van het programma DSheet) en de geometrie voor de verschillende fases grafisch opgenomen.

doorsnede	sondering	b.k. damwand	Stempelniveau	actieve zijde		passieve zijde	
				maaiveld- niveau bij damwand ⁽²⁾	(grond-) waterstand	maaiveld- niveau bij damwand ⁽²⁾	(grond-) waterstand
[-]	[-]	[m.*/ N.A.P.]	[m.*/ N.A.P.]	[m.*/ N.A.P.]	[m.*/ N.A.P.]	[m.*/ N.A.P.]	[m.*/ N.A.P.]
Doorsnede 1	1	1,00	-	0,50 / 1,35	-0,40	-2,10	-2,40

Resultaten

De berekening is uitgevoerd middels het programma DSheet. De berekening is conform [06] uitgevoerd volgens berekeningsschema B. De maatgevende resultaten zijn per doorsnede weergegeven in onderstaande tabel. In bijlage 3 zijn zowel de in- als de uitvoer van het programma DSheet opgenomen.

doorsnede	damwand lengte ⁽¹⁾	verplaatsing	moment M _{s;d}	dwarskracht	gemob. weerstand
[-]	[m.]	[mm.]	[kNm/m ¹]	[kN]	[%]
Doorsnede 1	11,00	49,6	225,5	101,2	20,2
Doorsnede 2	11,00	75,4	301,9	147,4	23,9

maatgevende resultaten

Controle op moment Doorsnede 1

Het maximaal optredende moment treedt op in fase 3. Het maximale moment is ontleend aan bijlage 3 en bedraagt 225,5 kNm/m¹ voor de Doorsnede 1.

- elastisch weerstandsmoment $W_{x;scheef}$: 1.200 cm³/m¹;
- optredend moment $M_{s;d}$: 225,5 kNm/m¹;

$$\sigma_{s;d} = \left(\frac{M_{s;d}}{W_{x;el}} \right) = \left(\frac{225,5 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / m}{1.200,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3} \right) = 187,92 \text{ N} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_{u;d} = 270 \text{ N} / \text{mm}^2$$

$$u.c. = \frac{\sigma_{s;d}}{\sigma_{u;d}} = \frac{187,92 \text{ N} / \text{mm}^2}{270 \text{ N} / \text{mm}^2} = 0,70 < 1 \rightarrow \text{Akkoord}$$

Controle op vervorming

Uit de resultaten van de berekening in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT), volgt een maximale horizontale verplaatsing. De maximaal optredende verplaatsing treedt voor alle beschouwde doorsnedes op in fase 4 en bedraagt maximaal 49,6 mm. Voor de tijdelijke stalen damwand wordt een maximaal toelaatbare vervorming van 1/50 van de totale te kerende hoogte maatgevend geacht, met een maximum van 100mm. Hieruit volgt dat de optredende verplaatsing voldoet aan de gestelde eis.

Controle op moment Doorsnede 2

Het maximaal optredende moment treedt op in fase 3. Het maximale moment is ontleend aan bijlage 3 en bedraagt 301,9 kNm/m¹ voor de Doorsnede 1.

- elastisch weerstandsmoment $W_{x;scheef}$: 1.200 cm³/m¹;
- optredend moment $M_{s;d}$: 301,9 kNm/m¹;

$$\sigma_{s;d} = \left(\frac{M_{s;d}}{W_{x;el}} \right) = \left(\frac{301,9 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / m}{1.200,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3} \right) = 251,58 \text{ N} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_{u;d} = 270 \text{ N} / \text{mm}^2$$

$$u.c. = \frac{\sigma_{s;d}}{\sigma_{u;d}} = \frac{251,58 \text{ N} / \text{mm}^2}{270 \text{ N} / \text{mm}^2} = 0,93 < 1 \rightarrow \text{Akkoord}$$

Controle op vervorming

Uit de resultaten van de berekening in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT), volgt een maximale horizontale verplaatsing. De maximaal optredende verplaatsing treedt voor alle beschouwde doorsnedes op in fase 4 en bedraagt maximaal 75,4 mm. Voor de tijdelijke stalen damwand wordt een maximaal toelaatbare vervorming van 1/50 van de totale te kerende hoogte maatgevend geacht, met een maximum van 100mm. Hieruit volgt dat de optredende verplaatsing voldoet aan de gestelde eis.

05 Bemaling

Bemalen zal worden met een filterbemaling binnen een damwandscherm. De toestroom van grondwater zal hierdoor worden geremd. Echter bevinden zich nog slechts een beperkt aantal stoorlagen beneden de keldervloer, waardoor wel toestroom zal bestaan vanuit dieper gelegen zandlagen. Tevens kan gebruik worden gemaakt van deze stoorlagen door enkel hierboven te bemalen. Hierbij dient echter wel rekening gehouden te worden met het verticaal evenwicht. In navolgende berekening is een dergelijke evenwichtsberekening weergegeven met een ontgraving tot onderzijde keldervloer.

		Projectnummer:	HT170050				
		Projectnaam:	Julianaweg 17 Maarssen				
		Situatie:	keldervloer				
		Gebaseerd op:	Sondering 1 en 2				
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-1 m NAP				
		Onderkant deklaag:	-4 m NAP				
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m ³	kN/m ²
1	O	Ontgraving	1,40	-2,00	3,40	0,00	0,00
2	D	Sterk siltige klei	-2,00	-4,00	2,00	14,00	28,00
Neerwaartse grondruk watervoerendpakket						28,00	kN/m ²
Totaal neerwaartse grondruk met veiligheid 1,1						25,45	
Opwaartse waterspanning watervoerendpakket						30,00	kN/m ²
Verschil			-4,55	kN/m ²	voldoet niet		
Verschil - Zonder Veiligheid			-2,00		voldoet niet		
Benodigde verlaging			0,45	m			

Te zien is dat geen evenwicht wordt behaald, waardoor ook beneden de stoorlagen een bemaling noodzakelijk zal zijn. De stoorlagen zijn niet overal consistent aanwezig. Een bemaling enkel boven de stoorlagen zal niet voldoende zijn.

5.1 Configuratie

De configuratie van de bemaling betreft een beperkte filterbemaling ten tijde van het uitvoeren van de ontgraving en het aanbrengen van de kelder. Indien een drainage wordt aangebracht betekent dit niet dat de filterbemaling komt te vervallen!

Configuratie open bemaling (enkel tijdens ontgraving):

- Enkele klokpompen in diepste ontgraving;
- Afvoer naar waterbak/ bezinkbak;
- Lozing via debietmeter en afvoerleiding.

Configuratie filterbemaling:

- Filters Ø60mm met inhanger 32mm;
- Lengte 6 meter tot NAP-5,0m;
- 2 meter geperforeerd;
- Hart op hart circa 3,0 meter;
- Vacuümpomp;
- Lozing via debietmeter en afvoerleiding.

Optioneel: Configuratie drainage:

- Drain Ø80;
- Hart op hart circa 5 meter;
- Onderzijde grondverbetering aanbrengen (grondwerker);
- Pompput met klokpomp;
- Zandvanger;
- Lozing via debietmeter en afvoerleiding.

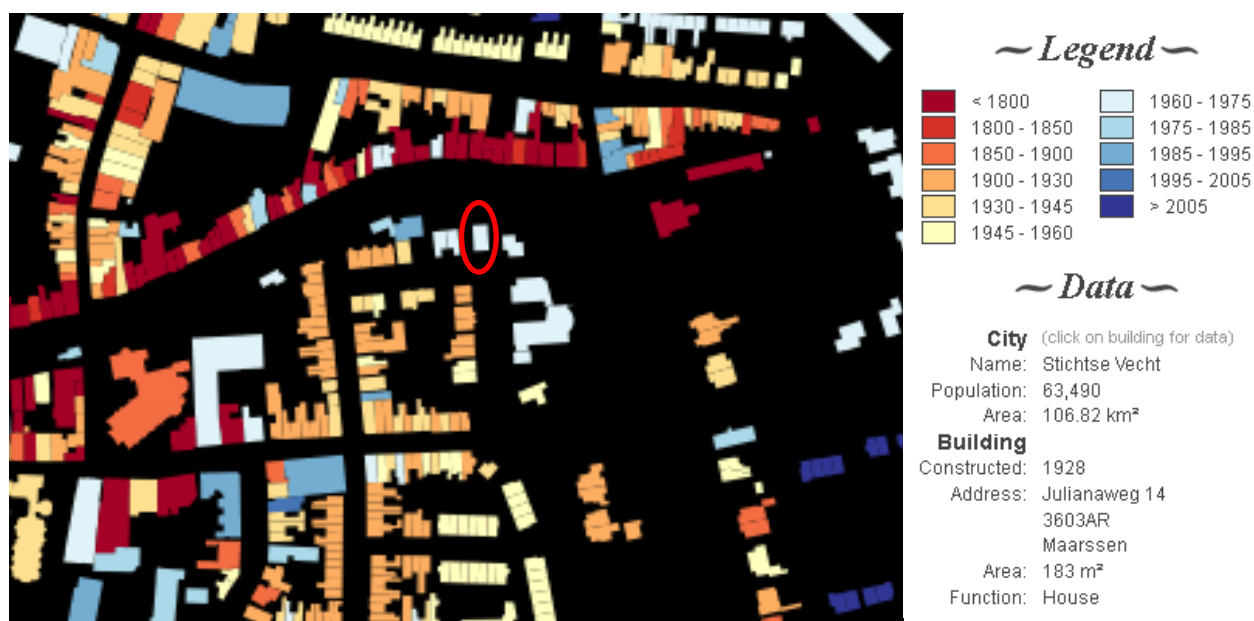
5.2 Debiet

Het onttrekkingsdebiet wordt hoofdzakelijk bepaald door de filterbemaling. Indien een drainage wordt aangebracht wordt deze enkel gevoed door neerslag en slotlekkage. De open bemaling zal worden gevoed door water dat nog reeds in de bodem achter is gebleven, aangevuld met neerslag en slotlekkage. Voor drainage en open bemaling geldt dat een debiet wordt verwacht van maximaal 5 m³/uur.

De totale onttrekking (en lozing) wordt geraamd op 20m³/uur.

5.3 Omgeving

In onderstaande afbeelding zijn ter indicatie de bouwjaren weergegeven van de projectlocatie en omliggende bebouwing. De projectlocatie is in rood omcirkeld.



Te zien is de Vecht aan de noordzijde. Aan de overzijde bevindt zich oude bebouwing. Het effect van bemaling op deze panden is door de aanwezigheid van de vecht verwaarloosbaar. Aan de zijde van de projectlocatie zijn de twee direct aangrenzende percelen bebouwd met panden van respectievelijk 1971 en 1962. Hierdoor is het uitgangspunt dat deze zijn gefundeerd op betonpalen.

Aan de overzijde van de weg bevindt zich Julianaweg 14 met bouwjaar 1928. De Funderingswijze van dit pand is niet bekend. Mogelijk is deze gefundeerd op houten palen.

06 Monitoring

Het is van belang verschillende onderdelen te monitoren. Afhankelijk van de omgeving kunnen dan besluiten worden genomen met betrekking tot de uitvoering. Ook is monitoring van belang om risico's te kunnen bepalen en de noodzaak van maatregelen af te wegen. Tot slot is monitoring van belang, omdat de verschillende overheden dit als eis stellen. Omdat er verschillende typen risico's te monitoren zijn worden er ook verschillende typen monitoring toegepast.

6.1 Grondwater

Omdat een bemaling en bijbehorende lozing noodzakelijk is, zal hierbij ook een omgevingsmonitoring worden uitgevoerd. Deze monitoring zal in de basis bestaan uit het aanbrengen en inmeten van diverse peilbuizen in de directe omgeving. In de bijlage is een afbeelding bijgevoegd met de voorgestelde locaties van de peilbuizen. Van belang is dat de peilbuizen worden geplaatst tot onder de weerstandlagen (filter tot NAP-5,0m). Daarnaast wordt buiten de damwand een tweetal freatische peilbuizen geadviseerd.

Naast een tweetal nulmetingen is het uitgangspunt dat in de eerste twee bemalingsweken twee maal de waterstanden worden opgenomen. Na deze twee weken kan worden volstaan met een wekelijkse meting. De debietmeters worden zo mogelijk dagelijks opgenomen.

Naast de monitoring van waterstanden is tevens de kwaliteit van belang. Dit met name in relatie tot de lozing op de Vecht. Geadviseerd wordt om vooraf start uit een peilbuis een watermonster te nemen en te analyseren op lozingsparameter. Daarnaast wordt geadviseerd na start een monster te laten analyseren van het bemalingswater.

6.2 Expertise

Tijdens het aanbrengen en verwijderen van de damwanden is er een deformatie meting noodzakelijk. Tevens wordt in deze fase en trillingsmeting geadviseerd conform SBR-A op naastgelegen bebouwing.

Tijdens het grondwerk kan met een lagere frequentie worden volstaan met deformatiemetingen.

Tijdens de actieve bemaling zal eveneens middels deformatiemetingen de omgeving worden gemonitord.

Naast bovenstaande monitoring tijdens uitvoering, wordt geadviseerd om op de direct omliggende bebouwing een bouwkundige (fotografische) opname uit te voeren.

07 Overheden

7.1 Onttrekking

Voor het onttrekken van grondwater op de projectlocatie is Waterschap Amstel, Gooi en Vecht het bevoegd gezag, waarbij Waternet de uitvoerende taken op zich heeft genomen. Het waterschap stelt dat indien het bemalingsproces niet langer duurt dan 6 maanden en niet meer wordt onttrokken dan max. 50 m³/uur en maximaal 15.000 m³/maand, kan worden volstaan met een meldingsprocedure. Deze procedure duurt circa een viertal weken. Van belang is dat ook bij een meldingsprocedure van een bemaling met enige omvang een bemalingsplan wordt opgesteld.

Indien de restricties, zoals hierboven vernoemd wordt overschreden zal een vergunningsprocedure moeten worden opgestart. Deze procedure duurt circa 13 weken en moet worden vooraf gegaan door het opstellen van een bemalingsadvies en effecten rapportage. Daarnaast wordt verlangd een retourbemaling toe te passen binnen een straal van 500m van de onttrekking.

7.2 Lozing

Voor het lozen van bemalingswater kan worden gekozen voor retourfilters, lozen op open water of lozen op het riool. In de eerste twee instanties is het waterschap bevoegd gezag. Het lozen van onttrokken grondwater op de bodem is toegestaan, een melding volstaat in dit geval. Bij deze melding dient een bemalingsplan en wateranalyse te worden toegevoegd. Voor het lozen op oppervlaktewater is eveneens een melding voldoende, wanneer aan de gestelde eisen wordt voldaan (zie de navolgende tabel). Echter is het wel noodzakelijk dat de watergang het te lozen debiet aan kan. De bepaling van het maximum debiet dient in overleg met het waterschap worden bepaald. Bij lozingen boven dit debiet dient er een vergunningsaanvraag te worden gedaan, welke is voorzien van de benodigde plannen en analyseresultaten van het grondwater (te lozen water).

Maximaal lozingsdebiet melding		
Oppervlaktewater (Waterschap)	Retourbemaling (Waterschap)	Riolering (Gemeente)
Debiet in overleg	Afhankelijk van onttrekking	5 m ³ /uur
50 mg/L onopgeloste stoffen	Gesloten systeem	300 mg/L onopgeloste stoffen
Geen visuele verontreinigingen		< 8 weken

Binnen de melding/vergunning kan het bevoegd gezag afwijken van de gestelde limieten. Vanuit de overheid geniet retourbemaling de voorkeur. Het lozen op oppervlaktewater volgt daarna. De praktische en financiële situatie bepaald, in overleg met het bevoegd gezag, wat de beste methode voor de lozing is.

De waterkwaliteit is mede bepalend voor de toestemming/vergunning. Indien er stoffen in het water voorkomen die niet voldoen aan de gestelde eisen (parameters), kan inzet van zuiveringsinstallaties noodzakelijk zijn. Veelal is het gebruik van een waterbak voldoende voor een te hoog gehalte zwevende stoffen of een strofilter voor een geringe overschrijding van het ijzergehalte.

Uitgangspunt is dat het onttrokken water wordt geloosd op het naast gelegen oppervlakte water.

Locatie lozingspunt, zie onderstaande tekening.



7.3 Kosten

Per 1 Januari 2012 is belastingstelsel veranderd. De grondwaterbelasting komt dan in haar geheel te vervallen voor bronbemalingen. Dit geldt echter niet voor provinciale en waterschapbelastingen.

Wat betreft de grondwaterheffing, dient er, wanneer binnen de provincie Utrecht een onttrekking plaats vindt, een heffing te worden voldaan van circa € 0,02 per m³.

Voor het lozen van bronneringswater rechtstreeks op een oppervlaktewaterlichaam of in de riolering, moeten respectievelijk verontreinigingsheffing en/of zuiveringsheffing worden betaald. Dit geldt voor alle lozingen, ongeacht of voor de lozing een vergunning nodig is of dat de lozing alleen hoeft worden gemeld. Voor deze heffingen geldt als grondslag de vervuilingswaarde van de stoffen die in een kalenderjaar worden geloosd.

Resterende kosten waar rekening mee moet worden gehouden zijn:

- Bemonsteringskosten;
- Aanbrengen lozingspunt;
- Eventuele registratiekosten aanvraag bij overheden;
- Registratie watermeter standen en peilbuizen;
- Plaatsen en verwijderen peilbuizen.

Kosten voor lozing op riolering, indien toegestaan bij afwezigheid van oppervlaktewater in de omgeving, zijn niet meegenomen in bovenstaand overzicht.

7.4 Projectlocatie

Aangaande de onttrekking kan binnen een meldingsprocedure worden gewerkt. Maximaal mag hiermee 15.000 m³/maand worden onttrokken, wat neer komt op ruim 20 m³/uur. De verwachting is wel dit debiet nodig te hebben om voldoende verlaging te kunnen realiseren.

Voor de lozing is het uitgangspunt te lozen op het naastgelegen oppervlaktewater De Vecht. Dit dient wel te worden gemeld bij het waterschap. Advies is dit tijdig in gang te zetten, zodat bij aanvullende vragen of eisen hier nog tijdig invulling aan kan worden gegeven. Uitgangspunt is wel dat vooraf een watermonster dient te worden geanalyseerd op lozingsparameters en deze resultaten mee te sturen met de melding. Dit vanwege de strenge kwaliteitseisen voor het betreffende oppervlaktewater.

08 Slot

Voorliggend rapport betreft het bouwput advies. Uitgangspunt is dat alle damwand weer wordt gewonnen. Dat deze hoog frequent trillend worden aangebracht en verwijderd. Aan de voorzijde van de bouwkuip de transporten plaats zullen vinden op minimaal 1,5 meter afstand van af de damwand. Dat deze afstand fysiek wordt gehandhaafd middels een ontlastsleuf van 50 centimeter breed op NAP 0 en vervolgens onder talud naar maaiveldniveau.

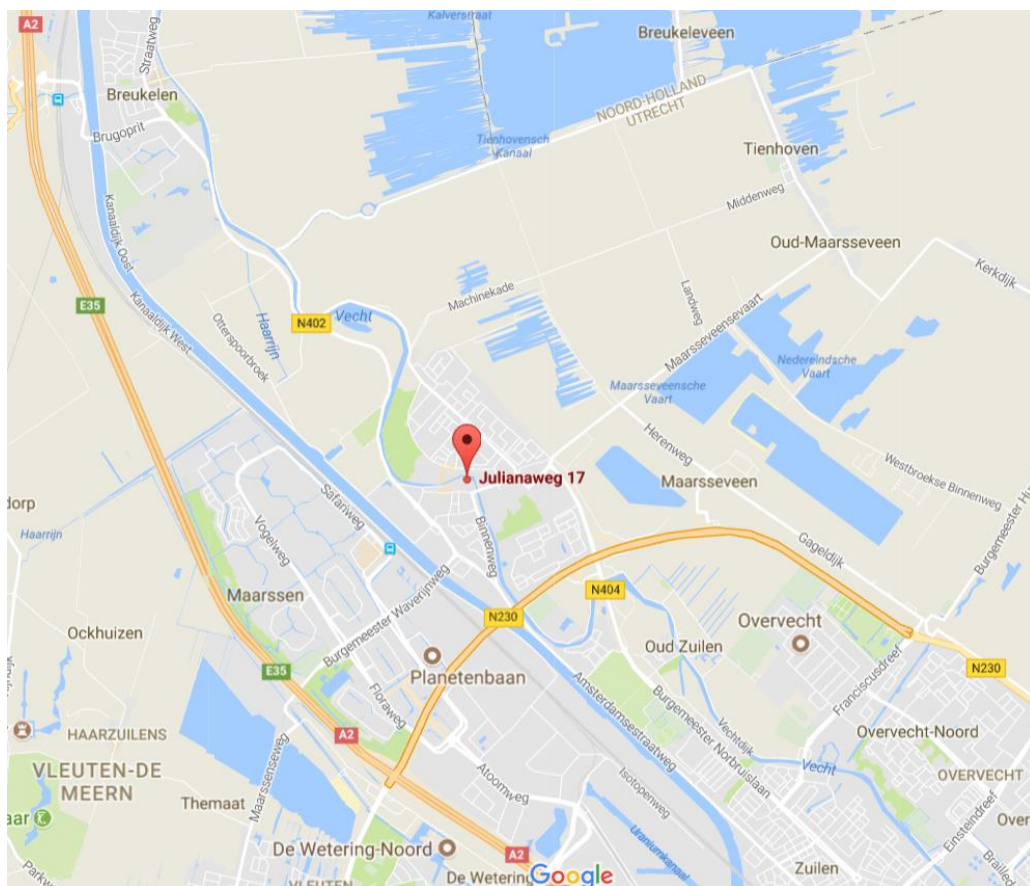
Dat de overige zijdes geen bovenbelasting zullen hebben.

Bemalen zal worden met een filterbemaling binnen een damwandscherm. De toestroom van grondwater zal hierdoor worden geremd. Echter bevinden zich nog slechts een beperkt aantal stoorlagen beneden de keldervloer, waardoor wel toestroom zal bestaan vanuit dieper gelegen zandlagen. Door het plaatsen van de damwanden tot NAP -10,0m¹ zal er wel optimaal gebruik worden gemaakt van de storende lagen, waardoor de invloed van de bemaling beperkt zal zijn.

In het monitoringsplan zal de monitoring van de bemaling en haar invloed worden beschreven, alsmede het monitoringsregime.

Bijlagen

Bijlage 1 Projectlocatie



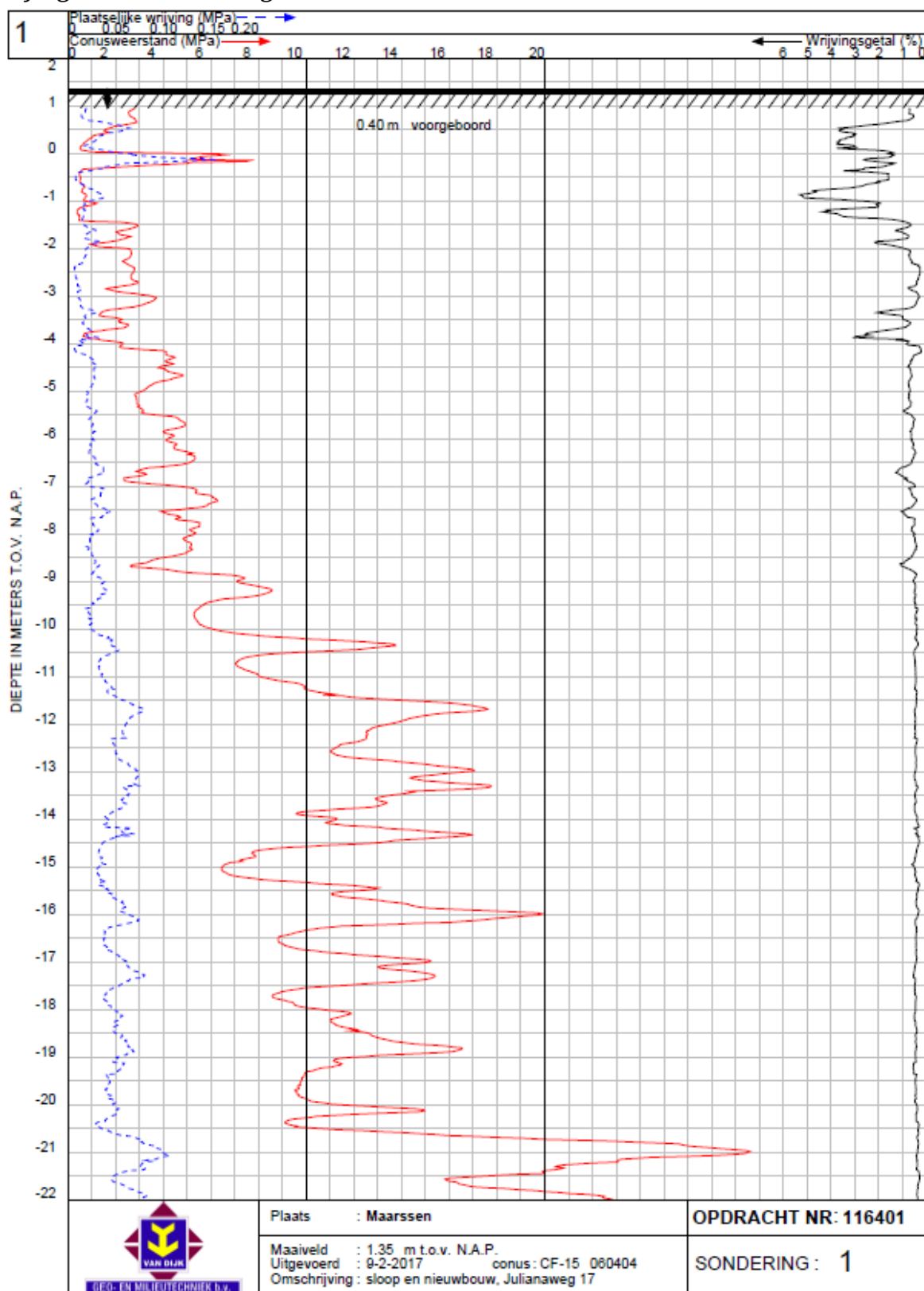
Bijlage 2 Voorstel locaties monitoring



Bijlage 3 In- en Output damwandberekening

Deze worden in een separaat document u toegezonden.

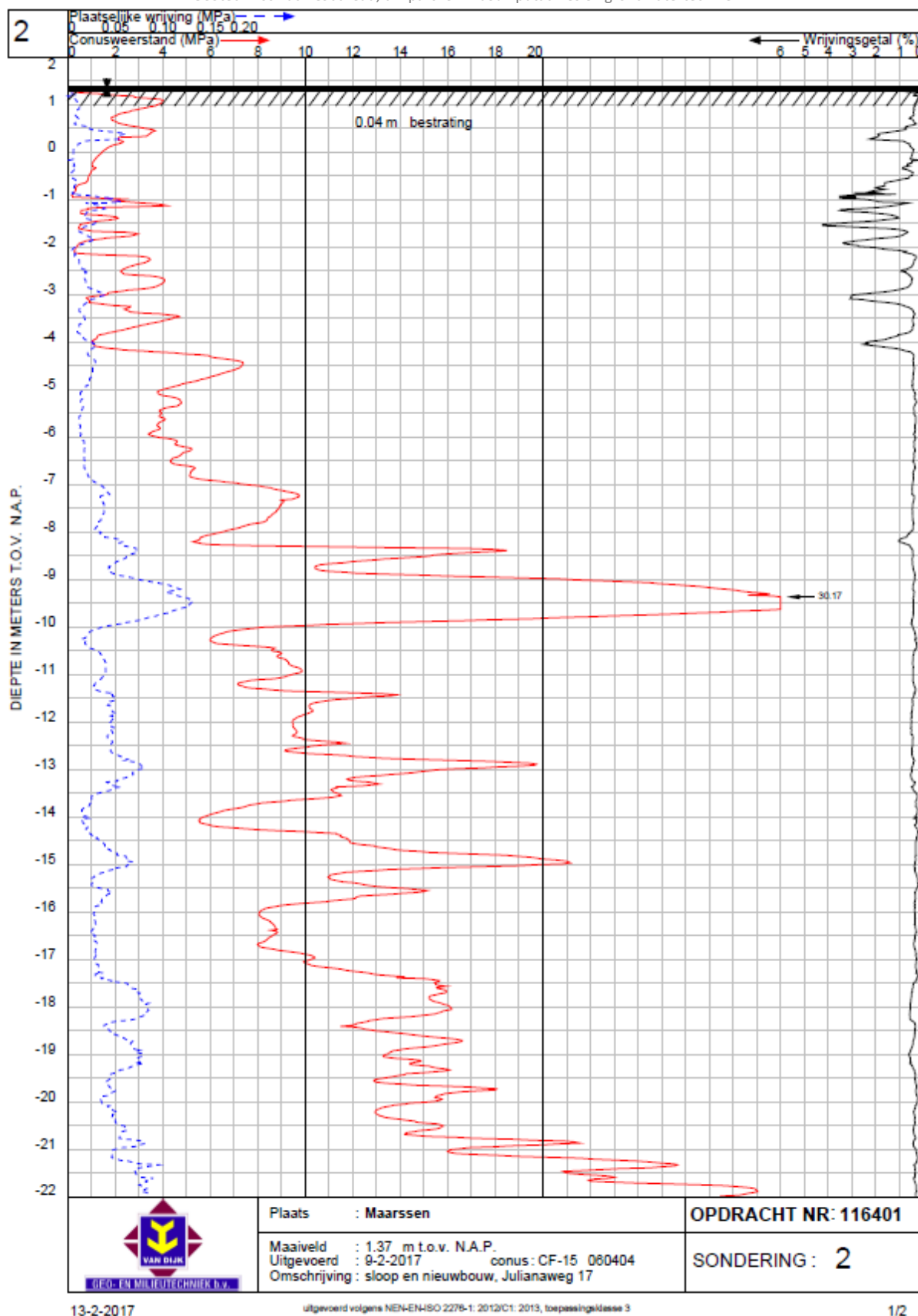
Bijlage 4 Sonderingen



13-2-2017

uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO 2276-1: 2012/C1: 2013, toepassingsklasse 3

1/2





Geotechnisch Ingenieursbureau, Uw Partner in bouwputadvies en grondwatertechniek

Disciplines:

- Bouwputadviezen / Bemalingsadviezen / Bemalingsplannen
- Vergunningonderbouwende rapportages / Effecten rapportages
- Besteksondersteunende rapportages / Hulp bij aanbestedingen
- Begrotingen / Second opinions / Financiële beoordelingen
- Pulsboringen / Handboringen / Sonderingen / Peilbuizen
- Grondwatermonsters / Grondwateranalyses / Monitoring
- Pompproeven / Stijghoogte bepalingen / Grondwaterstanden
- Design & Construct / Ontwerp complete bouwkuipen
- Oplossen deformatie problemen / Evenwichtsberekeningen
- Damwandberekeningen / Funderingsadviezen
- Advies verticale schermtechnieken
- Meldingsprocedures / Vergunningsprocedures
- Administratieve behandeling naar overheden en belastingdienst
- Directievoering / Projectbegeleiding
- Projectmanagement / Detachering op projectbasis
- Voor uitvoering van grondwateronttrekkingen kunt u bij ons terecht

Huisman Traject BV
De Corridor 21 H
3621 ZA BREUKELLEN

Tel : 0346 - 26 33 26
Fax : 0346 - 26 61 17

www.huismantraject.nl

info@huismantraject.nl

