

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
R. (Roeland) Nagel		30-8-17	Concept rapportage
R. (Roeland) Nagel		3-10-17	Definitieve rapportage

Gecontroleerd door:	paraaf	Datum	Status
E. (Evert) Huisman		30-8-17	Concept rapportage
E. (Evert) Huisman		3-10-17	Definitieve rapportage

**Monitoringsplan**

HT170050-M Definitief

**Julianaweg 17
Maarssen**

INHOUDSOPGAVE

01	Inleiding	3
02	Projectgegevens	4
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Grondwater	6
03	Visie	7
04	Monitoring.....	9
4.1	Grondwater	9
4.2	Trillingsmeting	9
4.3	Deformatiemeting	11
4.4	Expertise	11
4.5	Grenswaarden	12
	Bijlagen	13
	Bijlage 1 Projectlocatie	13
	Bijlage 2 Voorstel locaties monitoring.....	14
	Bijlage 3 Sonderingen	15

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 monitoringsplan op te stellen.

Het nu voor u liggend rapport betreft HT170050-M, waarin een uiteenzetting van de projectgegevens wordt gegeven en waarin de monitoring van de bouwput wordt uitgewerkt. Dit monitoringsplan is gelieerd aan het eerder opgestelde bouwputadvies HT170050-B.

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 conceptplan 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 -2,10m ¹
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!

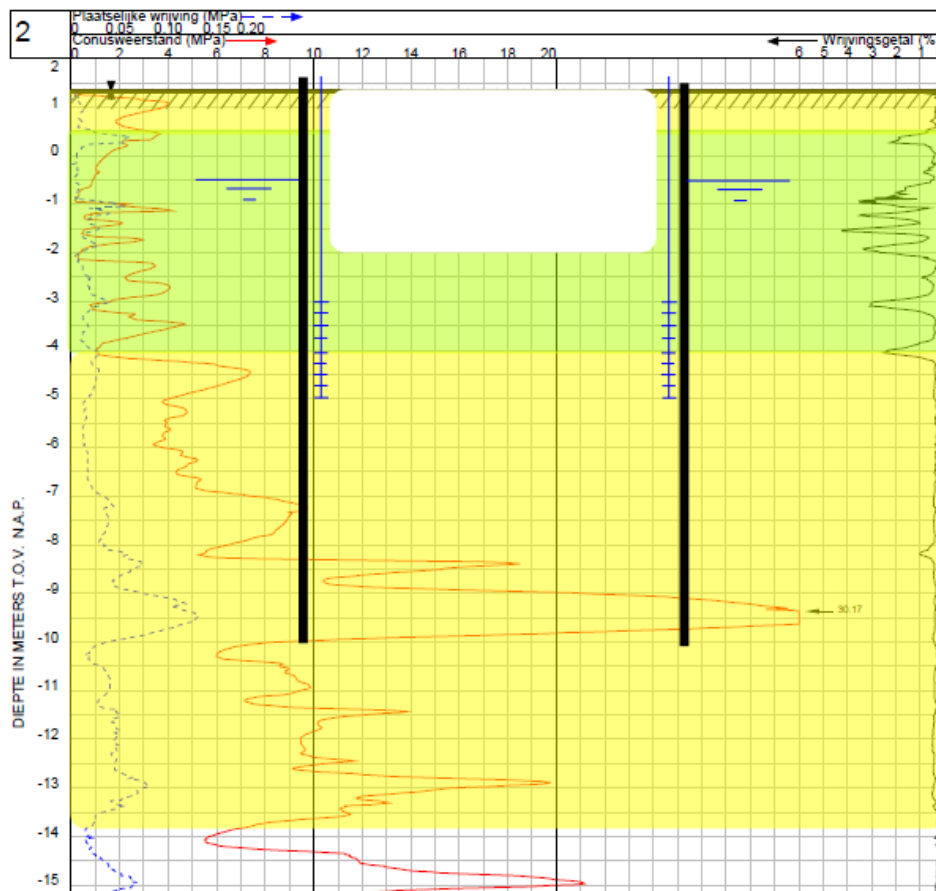
2.1 Bodemopbouw

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 water ondoorlatende 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 nog 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 2 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 bouwputbodan niet afdoende droog zal zijn en stagnerend grondwater aanvullend moet worden verwijderd.

Afhankelijk van neerslagoverschot en damwand lekkage, 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.

Aanleg drainage rondom de bouwput met 2 midden strengen 0,3 meter onder ontgravingsniveau.

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, doorstorten (niet wapenen) tegen damwanden;
- 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 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.

4.1 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 2 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 bemalingsweek twee maal de waterstanden worden opgenomen. Na deze week kan worden volstaan met een wekelijkse meting. De debietmeters worden zo mogelijk dagelijks opgenomen, door de uitvoerder van de bouwer.

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.

4.2 Trillingsmeting

Tijdens een aanbrengen van de palen en de damwanden en het verwijderen van de damwanden wordt het belendende gebouw de trillingsmetingen uitgevoerd.

De trillingsmeter wordt voor aanvang van de werkzaamheden aangebracht om inzichtelijk te krijgen wat de trillingen zijn ten tijde dat er geen werkzaamheden worden uitgevoerd.

Tijdens het aanbrengen en verwijderen van de damwanden adviseren wij om trillingsmeting exceptionele controle uit te voeren gedurende de werkzaamheden en om de meter om te zetten naar het andere belendende gebouw, dichtbij de trillingsbron.

De trillingsmeting wordt uitgevoerd conform SBR-A Trilling op naastgelegen bebouwing.

Bepaling grenswaarde

Voor de bepaling van de grenswaarde ten aanzien van schade voor de trillingssterkte op het funderingsniveau en de draagconstructie van de nabij gelegen gebouwen, wordt uit gegaan van de SBR-Richtlijn A. Deze richtlijn geeft aan hoe trillingen gemeten dienen te worden, en hoe de gemeten of berekende waarden vervolgens kunnen worden beoordeeld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie soorten metingen:

- Indicatieve meting (1 meting in stijve hoek van de fundering);
- Beperkte meting (1 meting op de fundering en 1 meting op de hoogste verdieping);
- Uitgebreide meting.

Voor de verschillende type metingen geldt: Hoe meer er gemeten wordt hoe hoger de grenswaarden. In de SBR-richtlijn A worden gebouwen ingedeeld in 3 categorieën:

- Categorie 1: in goede staat verkerende draagconstructies, beton of staal;
- Categorie 2: in goede staat verkerende draagconstructies, metselwerk;
- Categorie 3: in slechte staat verkerende gebouwen of monumentale gebouwen.

Tevens wordt onderscheid gemaakt tussen trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen.

Het te monitoren gebouw is ingedeeld op Categorie 2 en aan de overzijde van de Vecht op Categorie 3, de meting zal indicatief zijn. Dit is eveneens de meest reguliere vorm van het meten van trillingen. In onderstaande tabel zijn de grenswaarden ter voorkoming van schade bij trillen aangegeven. De gemarkeerde frequentie is gelijk aan de draaifrequentie van het trilblok, in deze zal dit liggen tussen de 30 à 40 Hz.

F [Hz]	Cat.1 [mm/s]	Cat. 2 [mm/s]	Cat. 3 [mm/s]
10	8,00	2,00	1,20
15	9,00	2,50	1,45
20	10,00	3,00	1,70
25	11,00	3,50	1,95
30	12,00	4,00	2,20
35	13,00	4,50	2,45
40	14,00	5,00	2,70
45	15,00	5,50	2,90
50	16,00	6,00	3,20

Om mogelijke eventuele schades aan het gebouw te kunnen voorkomen of te relateren aan de uit te voeren werkzaamheden, zal het gebouw gemonitord worden middels een tweetal trillingsmeters.

4.3 Deformatiemeting

Om te kunnen constateren wat de effecten van de werkzaamheden zijn op de belendende gebouwen tijdens de verschillende fases is het van belang dat de omgeving wordt gemonitord op eventuele deformaties. Deze worden uitgevoerd middels de zogenaamde deformatiemetingen. De deformatiemetingen willen wij uitvoeren op de belendende gebouwen (zie bijlage 2). Twee 0-meting van de deformatiemeetpunten vooraf de werkzaamheden zijn van essentieel belang.

4.4 Expertise

Om eventuele schade te kunnen relateren aan de uit te voeren werkzaamheden (aanbrengen palen, aanbrengen / verwijderen damwanden, bemaling en graafwerkzaamheden) en tijdig te kunnen ingrijpen is het raadzaam de bovenstaande expertise metingen uit te voeren.

Daarnaast is het van belang een bouwkundige opname van alle panden binnen een straal van circa 50 m¹ uit te voeren. In onderstaande tabel is weergegeven de frequentie van de uit te voeren bovenstaande expertises weergegeven. Namelijk de peilbuizen voor het grondwater, de trillingsmetingen tijdens het aanbrengen van de damwanden en de deformatiemetingen voor de effecten van werkzaamheden.

Tabel met meetfrequenties:

Fase (zie stappenplan)	Peilbuizen	Trillingsmeting	Deformatiemeting
0: Huidige situatie	1 ^e en 2 ^{de} nulmeting		1 ^e en 2 ^{de} nulmeting
1: Aanbrengen palen			1x
2: Damwanden		Langs belendingen (onbemand)	1x
3: 1 ^e fase ontgraven			1x
4: Aanbrengen stempelraam			
5: Ontgraven totaal (middels filterbemaling)	1 ^{ste} week 2 maal		1x
6: Drainage	1x per week		
7: Keldervloer	2-wekelijks		
8: Verwijderen stempelraam			1x
9: Kelderwanden + dek			
10: Kelder-damwand zand			
11: Uitschakelen bemaling			1x
12: Damwand trekken		Langs belendingen (onbemand)	1x
	Eindmeting		Eindmeting

* analyse 1 maal onttrokken water (uit bemaling)

* debieten worden dagelijks opgenomen door aanwezige uitvoerder

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

4.5 Grenswaarden

Ten einde te bepalen welke meetresultaten worden gezien als acceptabel zijn signaalwaarden en grenswaarden opgesteld. Indien een signaalwaarde wordt bereikt of overschreden dient op basis van voortgang en trends te worden bekeken of verwacht kan worden dat de grenswaarde wordt bereikt. Indien de grenswaarde wordt benaderd of de verwachting is dat dit gaat gebeuren dienen maatregelen te worden genomen om dit te voorkomen, terug te draaien en/of erger te voorkomen.

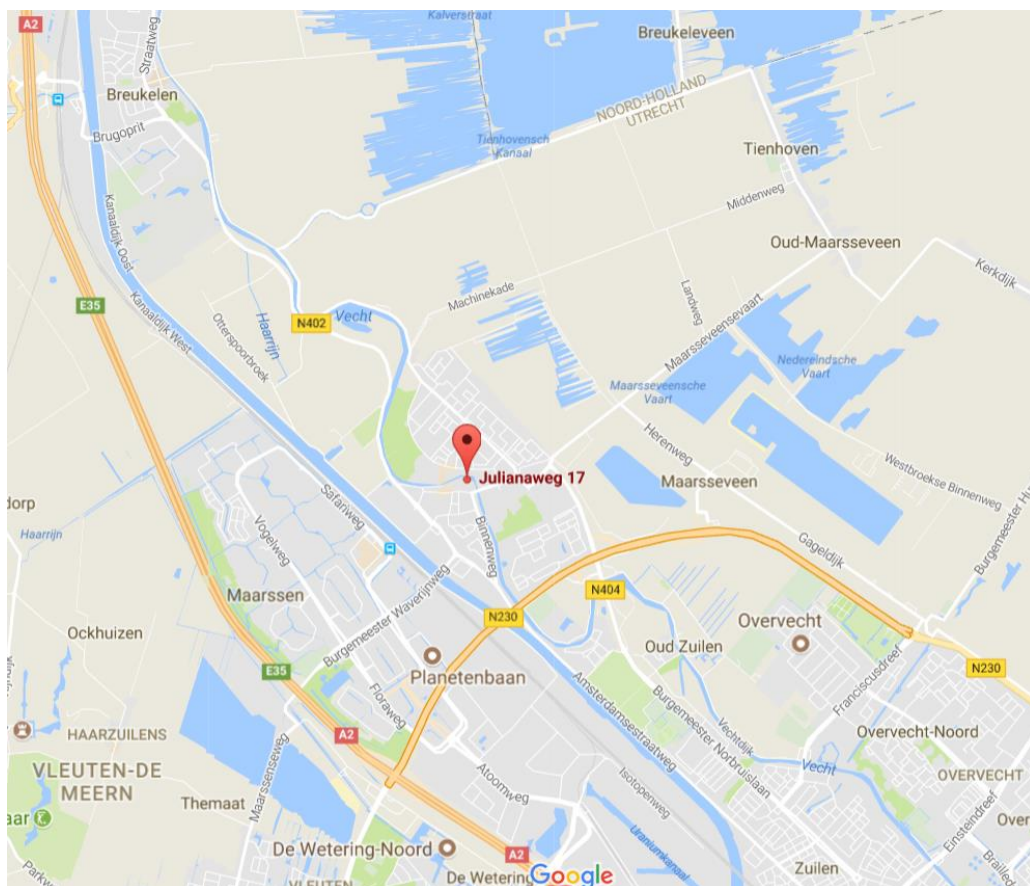
Navolgende tabel geeft voor de diverse onderdelen de signaal- en grenswaarden en tevens een mogelijke maatregel om het bereiken hiervan tegen te gaan.

Meetpunt	Signaalwaarde	Grenswaarde	Actie
Deformatiemetingen	3 mm	7 mm	Stoppen met risicovolle werkzaamheden en overleg over hoe op een veilige manier kan worden verder gewerkt.
Peilbuis freatisch	NAP -1,50 m	NAP -2,00 m	Infiltratie van bemalingswater
Peilbuis WVP	NAP -1,45 m	NAP -1,0 m	Vergroten capaciteit bemaling
Debiet	15 m ³ /uur	20 m ³ /uur	Indien mogelijk bemaling beperken. Verlagingen zijn leidend, debiet ondergeschikt.

*check op signaal- en actie waarde na uitvoering van 0-metingen peilbuizen.

Bijlagen

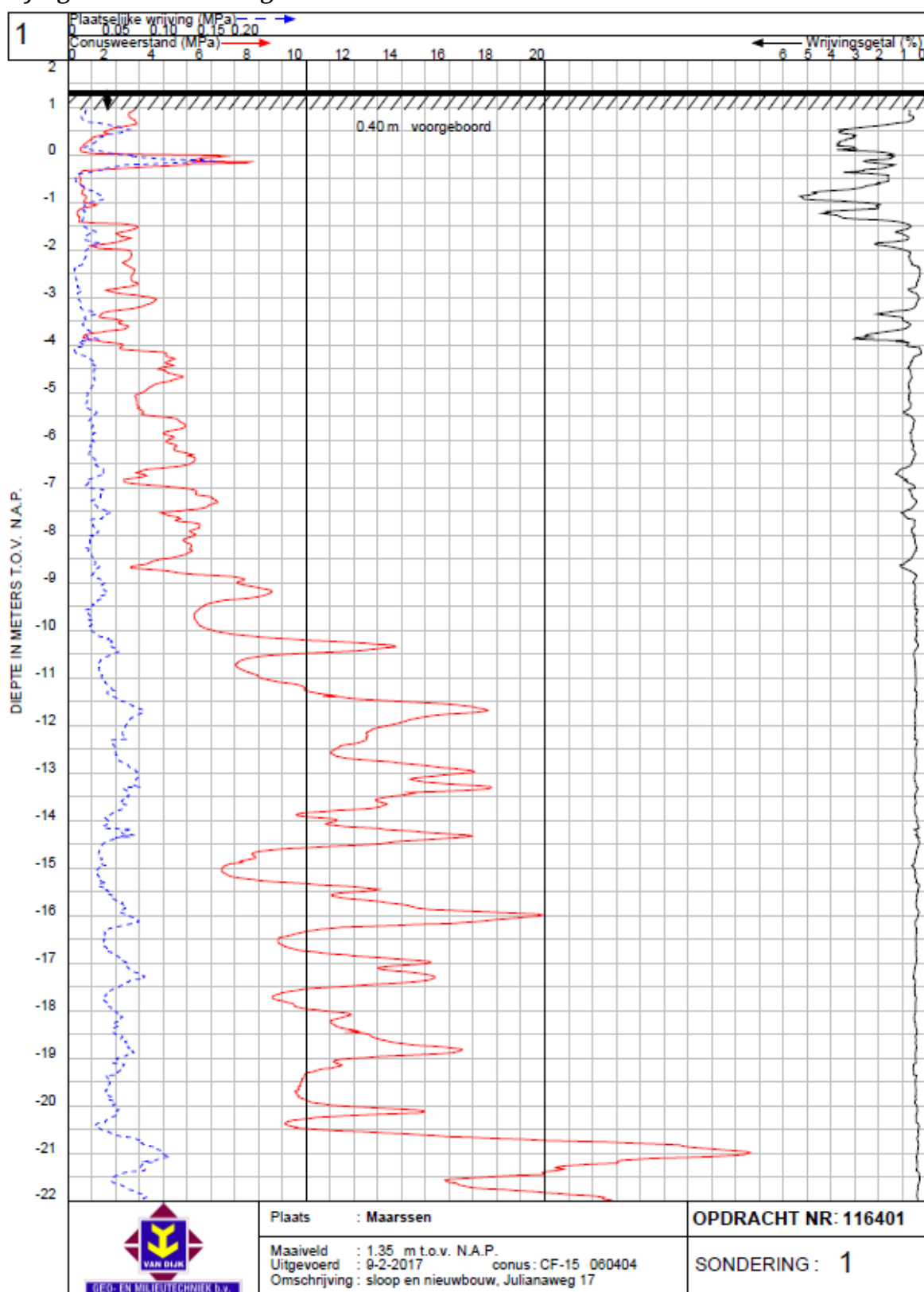
Bijlage 1 Projectlocatie



Bijlage 2 Voorstel locaties monitoring



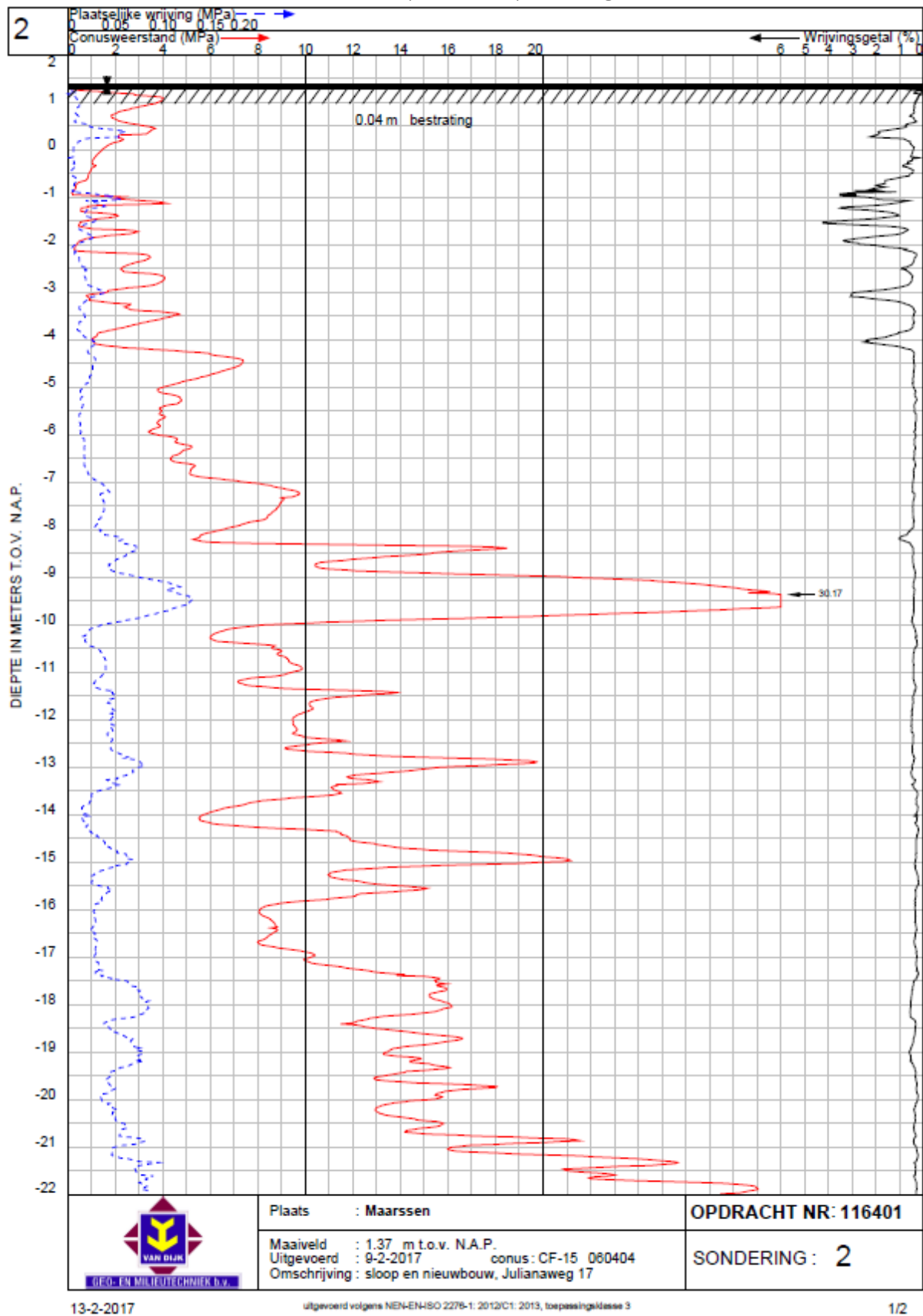
Bijlage 3 Sonderingen



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 BREUKELEN

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

www.huismantraject.nl

info@huismantraject.nl

