

Opdrachtgever:


Bouwcombinatie Holendrecht V.O.F.
Postbus 212
7460 AE Rijssen


Samenstelling rapportage:

Huisman Traject BV
De Corridor 21 H
3621 ZA Breukelen

www.huismantraject.nl
info@huismantraject.nl

Projectnummer	: HT170022.
Datum	: 8-12-17
Document Status	: Definitief

Opgesteld door:	paraaf	Datum	Status
R. (Roeland) Nagel		8-12-2017	Definitieve rapportage

Gecontroleerd door:	paraaf	Datum	Status
E. (Evert) Huisman		8-12-2017	Definitieve rapportage



Damwandadvies
Bouwput Poer
HT170022-D3 Definitief

Community
Campus

INHOUDSOPGAVE

01	Inleiding.....	3
02	Projectgegevens	4
03	Werkwijze Damwand Bouwkuip Poer	5
3.1	Werkvolgorde	5
04	Damwandadvies	6
4.1	Sonderingen.....	6
4.2	Uitgangspunten en toetsing damwandberekening.....	7
4.3	Damwand doorsnede 1 (Ontgraving Poer).....	8
05	Slot / Samenvatting.....	10
Bijlagen		11
Bijlage 1	Locatie	11
Bijlage 2	Doorsneden	12
Bijlage 3	In- & output damwandberekeningen	13
Bijlage 4	Sonderingen	14

01 Inleiding

Algemeen

Aan de Paalbergweg te Amsterdam is men voornemens om bouwwerkzaamheden uit te voeren voor de ontwikkeling van de Community Campus. Aan Huisman Traject BV is de vraag gesteld om voor de aanleg van een poer in de waterpartij, een damwandadvies op te stellen. Bouwcombinatie Holendrecht V.O.F. is de hoofdaannemer.

Deze heeft Huisman Traject BV opdracht verleend om zich te verdiepen in de situatie en een onafhankelijk advies op te stellen.

Deze rapportage is bedoeld voor de benodigde tijdelijke damwandconstructie ten behoeve van de aanleg voor de poer welke gelegen is in de huidige en toekomstige waterpartij.

Deze rapportage is opgebouwd uit eerst een opsomming van de projectgegevens. Vervolgens zal de algemene visie worden beschreven over de te hanteren werkwijze. Daarna zal het daadwerkelijke damwandadvies worden uitgewerkt. Het laatste onderdeel van deze rapportage zal de samenvatting zijn, met daarin de conclusie en de eventuele vervolgstappen.

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;
- TNO-NITG Dinoloket.

Schematische weergave Bouwput	
Maaiveld	NAP -2,55 à -3,22 m ¹
Maaiveld nieuw	NAP -2,74 à -3,00 m
Peil	NAP -1,80 m ¹
Waterbodem	NAP -5,30 m ¹
Aanlegniveau poer (ontgravingsniveau)	NAP -7,50 m ¹

Bodemopbouw		
Maaiveld	NAP -2,55 à -3,22 m ¹	
Toplaag van zand	Tot ca. NAP -4,50 m ¹	Watervoerend
Veen en klei	Tot ca. NAP -6,70 à 7,40 m ¹	Waterremmend
Zand	Tot ca. NAP -28 m ¹ verkende diepte sonderingen NAP -28 m ¹	Water voerend zandpakket

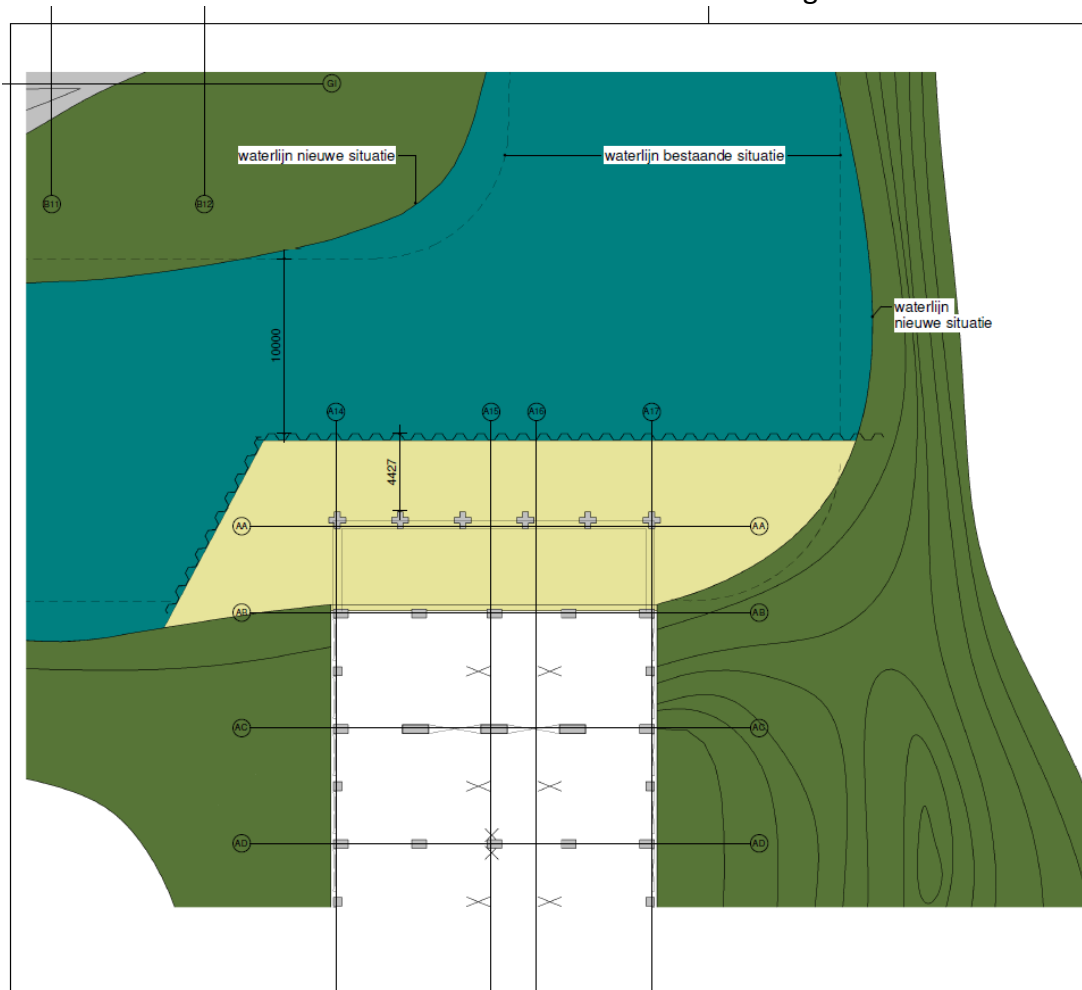
Grondwater	
Freatisch grondwaterniveau (MOS)	Tussen NAP -4,00 m ¹ en -4,50 m ¹
Rekenwaarde stijghoogte WVP1 *	NAP -3,50 m ¹

* 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!

03 Werkwijze Damwand Bouwkuip Poer

Ten behoeve van de aanleg van de poer in de huidige waterpartij zal er een damwandscherm moeten worden geplaatst in de waterpartij. Deze wordt aangebracht met haar beginpunt in de wal tot aan de overzijde in de wal.

Om de werkzaamheden van het aanbrengen en verwijderen van de damwanden mogelijk te maken is het mogelijk dat er een hulpconstructie benodigd is om alles te kunnen afreken. Deze constructie zal door de damwandaannemers worden uitgewerkt.



3.1 Werkvolgorde

Voor het aanbrengen van de damwanden wordt de volgende werkwijze aangehouden:

- Damwanden worden vanaf de huidige wal in het water aangebracht of met behulp van een hulpconstructie;
- Damwanden worden hoogfrequent trillend aangebracht;
- Aanbrengen damwanden in het water, al dan niet met hulpconstructie;
- Leegpompen bouwkuip;
- Ontgraven waterbodem en aanleg drainage;
- Aanbrengen palen (geen boorpalen);
- Aanbrengen poer en aanbrengen constructie op de poer;
- Vol zetten bouwkuip met water;
- Verwijderen damwanden.

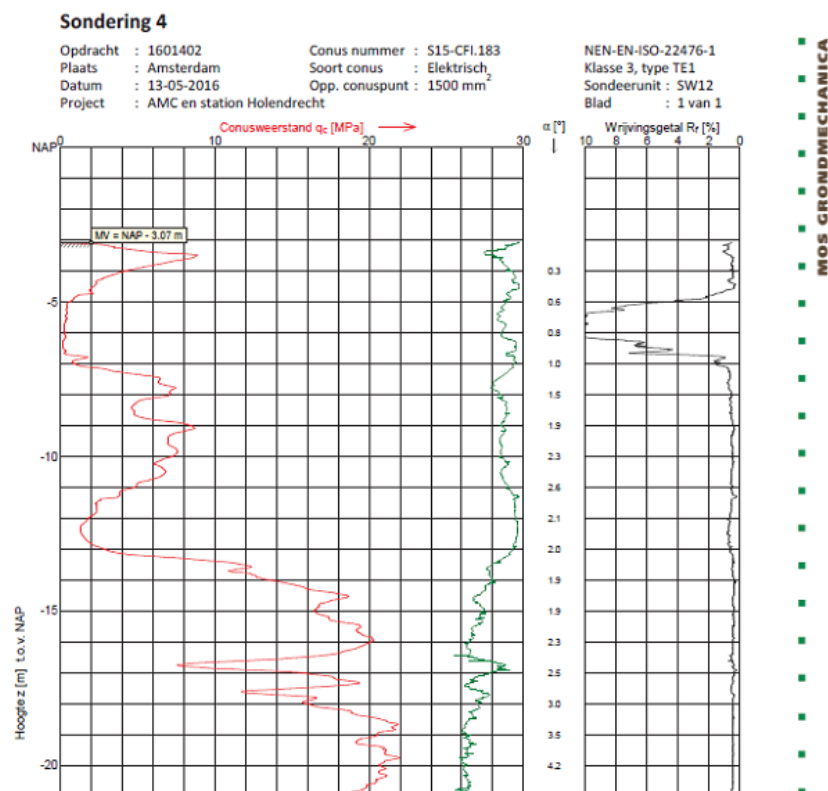
04 Damwandadvies

Het damwandadvies betreft één doorsnede voor de fase van de ontgraving van de poer. De doorsnede is vrijstaand uitgerekend.

4.1 Sonderingen

Voor de berekening van de damwanden is uitgegaan is voor de grondopbouw de keuze gemaakt voor de onderstaande sondering 4 uit de rapportage van Mos.

De keuze voor sondering 4 komt voort uit dat deze de meest representatieve is voor dit gebied, met in achtneming dat deze de minst gunstige is.



Voor de beoordeling van de sonderingen is gebruik gemaakt van tabel 2.b conform NEN9997, tabel 3.3 conform CUR 166 deel 1 en ervaringsgetallen, hieruit zijn de grondparameters bepaald.

Per doorsnede zal in de volgende paragrafen de grondparameters worden aangehaald en zal de doorsnede worden uitgewerkt en berekend.

4.2 *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 liggend voorts de volgende uitgangspunten ten grondslag:

- [07] Tekening Wessels Rijssen d.d. 8 december 2017;
- [08] Sonderingen Mos;
- [09] Diverse overleggen Wessels Rijssen / Huisman Traject 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).

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).

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.

4.3 Damwand doorsnede 1 (Ontgraving Poer)

Doorsnede 1 betreft de damwanddoorsnede waarbij de damwanden in de waterpartij zijn aangebracht en de ontgraving is uitgevoerd tot NAP -7,50m¹ voor de aanleg van de poer.

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 is het ontwerp geoptimaliseerd. Bij de berekeningen voor de stalen damwand is uitgevoerd op basis van volgende representatieve karakteristieken:

Doorsnede 1:

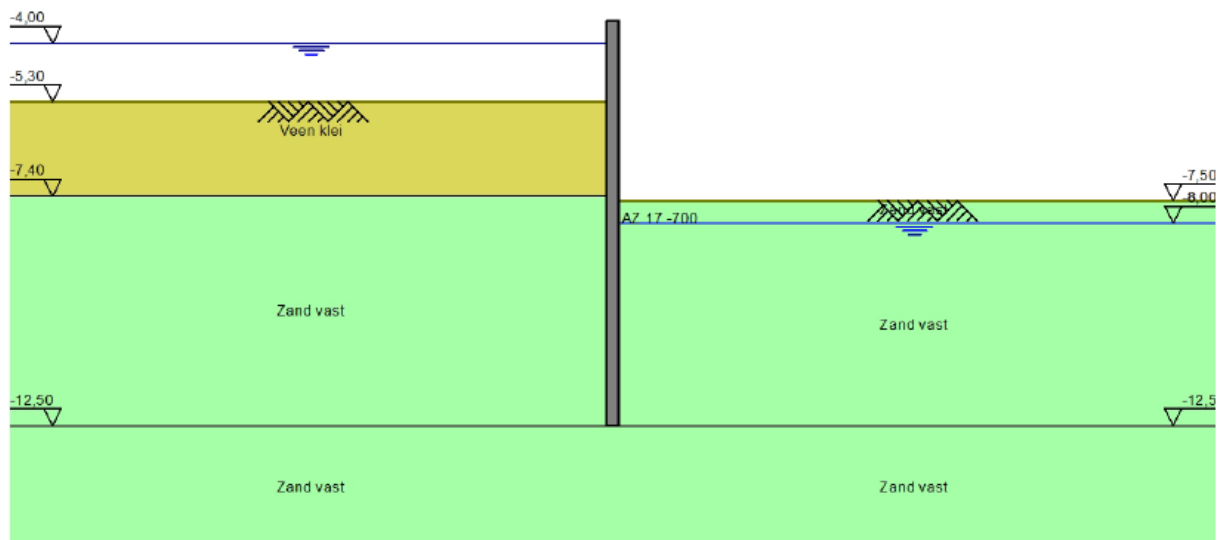
- elastisch weerstandsmoment $W_{x,el.}$: 1.730 cm³/m¹;
- traagheidsmoment I_x : 36.230 cm⁴/m¹;
- dikte flens/ lijf t : 8,50 mm.

De in de berekening aangehouden staalkwaliteit voor de stalen damwand is **S240GP**.

Fasering berekening

In de berekening is 1 fase doorgerekend, namelijk de fase van de ontgraving van de poer.

Overzicht - Fase 1: Ontgraving poer



Fase 1

Berekening

De stalen damwand is berekend met een maximale waterstand op NAP -4,00m¹ en een waterbodem van NAP -5,30m¹. De ontgraving zal worden uitgevoerd tot NAP -7,50m¹ en een grondwaterverlaging tot NAP -8,00m¹

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	Ankerniveau	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	S 04	-3,50	nvt	-5,30	-4,00	-7,50	-8,00

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	9,00	43,1	218,7	162,2	65,8

maatgevende resultaten

Controle op moment **Doorsnede 1**

Het maximaal optredende moment treedt op in stap 6.1 t/m/ 6.4. Het maximale moment is ontleend aan bijlage 3 en bedraagt 218,7 kNm/m¹ voor de Doorsnede 1.

- elastisch weerstandsmoment $W_{x;}$: 1.730 cm³/m¹;
- optredend moment $M_{s;d.}$: 218,7 kNm/m¹;

$$\sigma_{s;d} = \left(\frac{M_{s;d}}{W_{x;el}} \right) = \left(\frac{218,7 \cdot 10^6 \text{ Nmm/m}}{1.730,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3} \right) = 126,42 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{u;d} = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$u.c. = \frac{\sigma_{s;d}}{\sigma_{u;d}} = \frac{126,42 \text{ N/mm}^2}{240 \text{ N/mm}^2} = 0,53 < 1 \rightarrow \text{Akkoord}$$

Controle op vervorming

Uit de resultaten van de berekening in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT), volgt een maximale horizontale verplaatsing. De maximaal optredende verplaatsing bedraagt maximaal 43,1 mm. Voor de tijdelijke stalen damwand wordt een maximaal toelaatbare vervorming van 1/50 van de kerende hoogte van de stalen damwand maatgevend geacht, met een maximum van 100 mm. Hieruit volgt dat de optredende verplaatsing voldoet aan de gestelde eis.

05 Slot / Samenvatting

Werkvolgorde:

- Damwanden worden vanaf de huidige wal in het water aangebracht of met behulp van een hulpconstructie;
- Damwanden worden hoogfrequent trillend aangebracht;
- Aanbrengen damwanden in het water, al dan niet met hulpconstructie;
- Leegpompen bouwkuip;
- Ontgraven waterbodem en aanleg drainage;
- Aanbrengen palen (geen boorpalen);
- Aanbrengen poer en aanbrengen constructie op de poer;
- Vol zetten bouwkuip met water;
- Verwijderen damwanden.

Doorsnede 1

Doorsnede 1 betreft de damwanddoorsnede waarbij de damwanden in de waterpartij zijn aangebracht en de ontgraving is uitgevoerd tot NAP -7,50m¹ voor de aanleg van de poer.

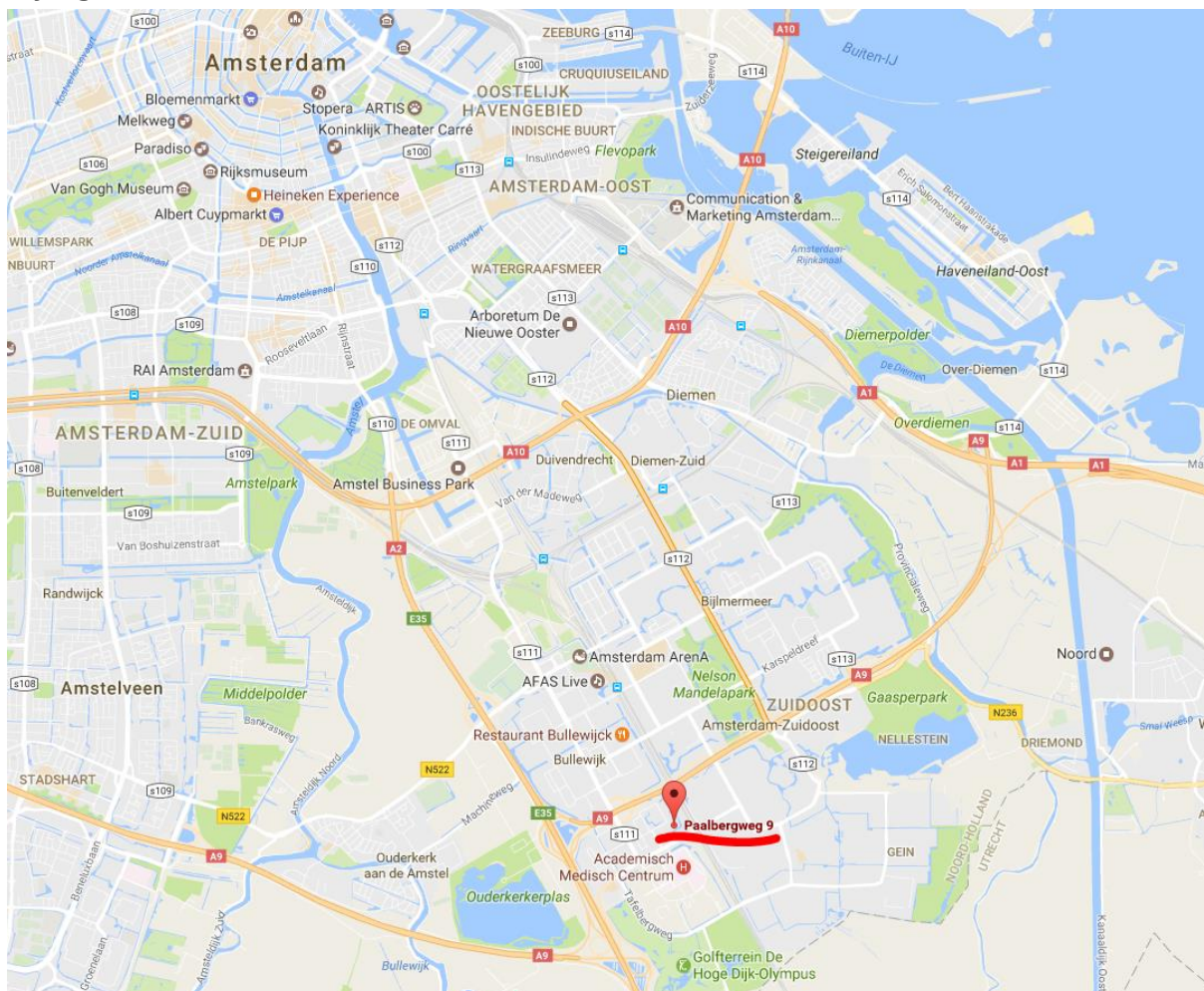
Damwandprofiel

- AZ17-700 o.g. met lengte 9,00m, puntniveau NAP -12,50m¹, bk damwand NAP -3,5m¹;
- Staalkwaliteit S240GP;
- $U_{\max} = 43,1\text{mm} \rightarrow M_{\max} = 218,7 \text{ kNm/m}^1$;
- Sondering S04.

Opmerking: Voor het in den droge aanleggen van de poerenconstructie zal een bemaling noodzakelijk zijn. Dit dient samen met de verdere bemaling voor blok A nog te worden kort gesloten met het waterschap.

Bijlagen

Bijlage 1 Locatie



In de navolgende afbeeldingen zijn een tweetal doorsneden bijgevoegd voor de bouwfase en de eindsituatie. In de damwandberekeningen is een worst-case ontgravingsniveau aangehouden. Uitgangspunt is dat deze verder geoptimaliseerd wordt tot de benodigde ontgravingsniveau's conform de navolgende tekeningen. Het berekende damwandprofiel (AZ17-700 of gelijkwaardig) tot NAP-12,5m voldoet hiermee.

[illegible]

Bijlage 3 In- & output damwandberekeningen

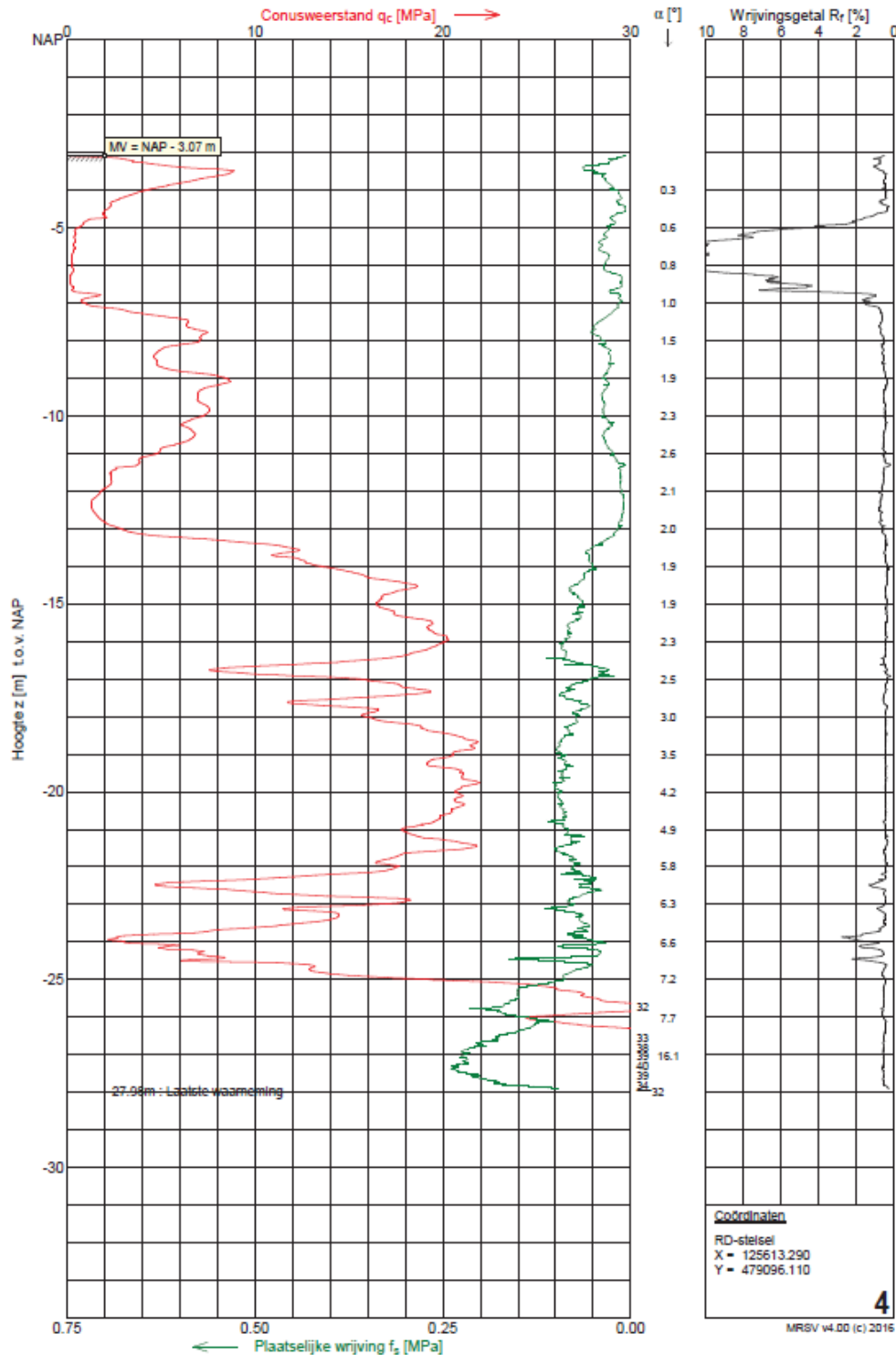
Deze wordt in separate document u toegezonden.

Bijlage 4 Sonderingen

Sondering 4

Opdracht : 1601402 Conus nummer : S15-CFI.183
 Plaats : Amsterdam Soort conus : Elektrisch
 Datum : 13-05-2016 Opp. conuspunt : 1500 mm²
 Project : AMC en station Holendrecht

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW12
 Blad : 1 van 1

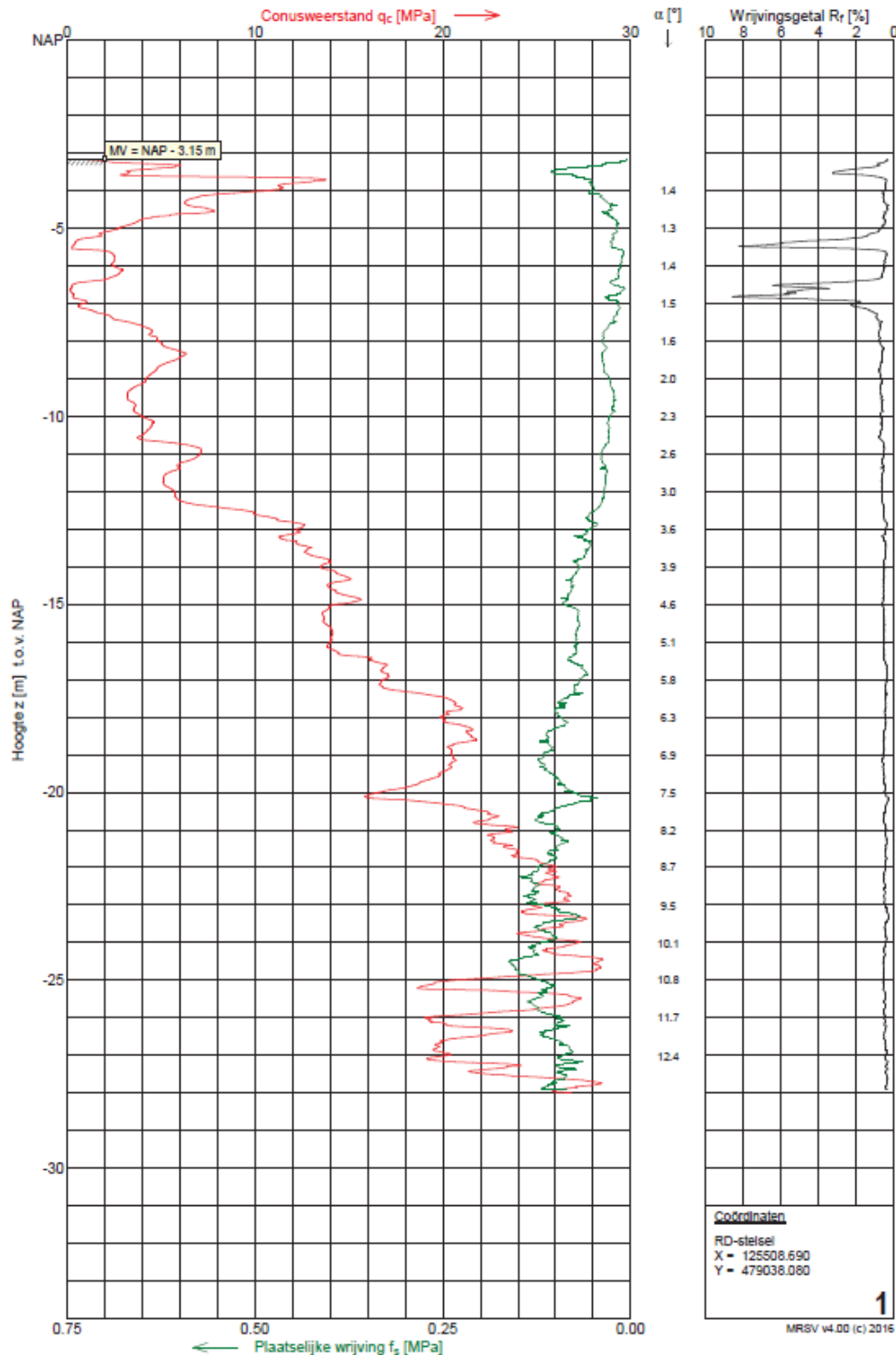


Sondering 1

Opdracht : 1601402
Plaats : Amsterdam
Datum : 13-05-2016
Project : AMC en station Holendrecht

Conus nummer : S15-CFI.183
Soort conus : Elektrisch₂
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW12
Blad : 1 van 1



MOS GRONDMECHANICA B.V.

Postbus 801, 3160 AA Rhoon - Tel: 088 51 30 200 - www.mosgeo.com



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

