

GEO2 Engineering B.V.
Computerweg 11
Postbus 40205
3504 AA Utrecht

T	0346 76 9046	Bank	NL94 RABO 0149 1679 70
E	info@geo2.nl	KvK	52849058 (Utrecht)
I	www.geo2.nl	BTW	NL.8506.28.490B01

HB Adviesbureau
T.a.v. de heer N. Westhof
Comeniusstraat 7
1817 MS Alkmaar

Contactpersoon:	Roy Sonneveld	Email:	r.sonneveld@geo2.nl	Tel. nummer:	+31 346 76 9046
Ons kenmerk:	123025.BR01	Versie:	4	Datum:	21-03-2025
Betreft:	Opbarst- en bemalingsadvies aanleg riool West Graftdijk				

1 Inleiding

Opdrachtgever is voornemens om in het dorp West-Graftdijk het bestaande (gefundeerde) betonriool te vervangen voor een verbeterd gescheiden stelsel van kunststofbuizen zonder fundering.

De functie van het nieuwe DIT riool is dat het grondwater in het DIT riool kan infiltreren en wordt afgevoerd naar de nabijgelegen watergangen bij neerslagoverschot. In geval van droogte werkt het DIT riool andersom en zal er vanuit de watergangen water terug het DIT riool instromen dat vervolgens weer infiltreert in de bodem, met het effect dat de freatische grondwaterstand in het projectgebied veel stabiel zal worden.

Om het DIT riool te realiseren zal een tijdelijke rioolsleuf worden afgegraven, waarvoor in voorliggend rapport de geotechnische en geohydrologische uitwerking is opgenomen.

Aan GEO2 is gevraagd om in voorliggend rapport een opbarstberekening, bemalingsadvies, en spanningsneutrale aanvulling van de rioolsleuf geotechnisch uit te werken. Aanvullend daarop is in voorliggende versie de paalfundering van het pompgemaal en overstortput beschouwd.

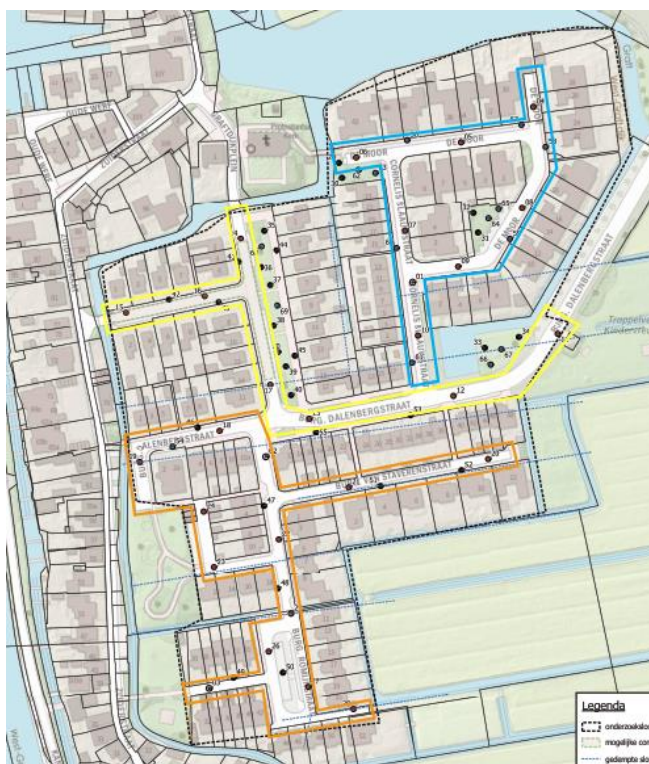
1.1 Projectomschrijving

In onderstaande figuur is het projectgebied weergegeven waarin opdrachtgever het gebied heeft opgedeeld in drie deelgebieden:

- Deelgebied 1: de Moor (blauw);
- Deelgebied 2: Dalenbergstraat (geel);
- Deelgebied 3: Romijnstraat (oranje).

1.2 Versie

Voorliggend rapport betreft versie vier. Wijzigingen en/of aanvullingen ten opzichte van voorgaande versie zijn middels een kantlijn aangegeven.



Figuur 1-1: Projectlocatie met deelgebieden (ref. [6])

1.3 Doel rapport

De scope van voorliggend rapport betreft de volgende aspecten:

- Spanningsneutraal aanvullen van de rioolsleuven middels Flugsand;
- Opbarstberekeningen rioolsleuven ten tijde van ontgraven;
- Macro stabiliteit ten tijde van ontgraven;
- Bemalingsberekening ten behoeve van het droog (en zonder opbarsten) ontgraven rioolsleuf;
- Funderingsadvies overstortput en pompgemaal.

De bemalingsberekening zal inzichtelijk maken met welk onttrekkingsdebiet rekening gehouden dient te worden, en hoeveel verlaging van de grondwaterstand (freatisch en spanningswater) verwacht wordt in de omgeving.

Aanvullend daarop worden eventuele risico's voor nabijgelegen bebouwing kwalitatief toegelicht.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 betreft de inleiding, opgevolgd met de gehanteerde uitgangspunten in hoofdstuk 2.

Hoofdstuk 3 betreft de uitgangspunten voor de fundering van het pompgemaal en de overstortput.

In hoofdstuk 4 worden de berekeningsresultaten samengevat en advies gegeven betreffende de rioolsleuven en bemaling.

Hoofdstuk 5 bevat de berekeningsresultaten en advies voor de paalfundering van het pompgemaal en de overstortput.

Hoofdstuk 6 geeft een voorzet op eventuele meldings- of vergunningsplicht voor de bemalingswerkzaamheden.

2 Algemene uitgangspunten en randvoorwaarden

In dit advies wordt gerefereerd aan de volgende documenten:

2.1 Referenties

Beschikbaar grondonderzoek:

- [1] 22HB0110-A1 boorbeschrijvingen, HB Adviesbureau;
- [2] Verkennend bodem- en verhardingsonderzoek, 22HB0110-A1, 24-06-2022, HB Adviesbureau;
- [3] Geotechnisch onderzoek, boringen en peilbuizen, VN-83886, 22-05-2023, Wiertsema;
- [4] 22HB0110-KORRELSpanning-230728, HB Adviesbureau;
- [5] Aanvullend sondeonderzoek, 25SP0351-RG01, 24-02-2025, Socotec.

Tekeningen:

- [6] 22HB0110-A1 boorpuntenkaart, geen datum, geen kenmerk, HB Adviesbureau;
- [7] 22HB0110 principe profielen, ontvangen per mail op 4-8-2023, HB Adviesbureau;
- [8] 22HB0110-RI-001-1-VO-221129-RIOLERING blad 1 t/m 3, 29-11-2022, HB Adviesbureau;
- [9] Principe details riolering, 22HB0110-RI-003-1, 28-01-2025, HB Adviesbureau.

Overige documenten/informatie:

- [10] Risicoscan bemalingswerkzaamheden West-Graftdijk, 27-05-2019, Wareco Ingenieurs;
- [11] Dinoloket/Regis, www.dinoloket.nl;
- [12] www.grondwatertools.nl;
- [13] Materiaal eigenschappen funderingsmaterialen, Stichting Schuimbeton Nederland;
- [14] Email bericht met uitgangspunten pompgemaal en overstortput, 05-02-2025, HB Adviesbureau.

Gehanteerde normen en richtlijnen:

- [15] Grondwaterzakboekje 2011;
- [16] NEN 9997-1 +C2: 2017, Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: algemene regels.

Gebruikte software:

- [17] MicroFEM 2D, Groundwatermodelling, versie 4.10.

2.2 Geotechnische bodemopbouw

In onderstaande tabellen is per deelgebied aangegeven welke initiële geotechnische bodemschematisatie is gehanteerd ter plaatse van de rioolsleuven ten behoeve van de spanningsneutrale aanvulling. De spanningsvrije aanvulling is beschouwd op onderkant veenlaag omdat de gehele veenlaag wordt afgegraven, en op dat niveau de spanningsneutrale aanvulling wordt aangebracht.

Deze bodemopbouw is gehanteerd conform ref. [4] waarin opdrachtgever op basis van de gemaakte boringen in ref. [2] (zie eveneens bijlage A) per deelgebied de maatgevende opbouw heeft geschematiseerd en aangeleverd.

Tabel 2-1: Gehanteerde bodemopbouw deelgebied 1

Grondlaag	Bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	Laagdikte [m]	Eff. Gewicht [kN/m ³]
Betonklinker	-1,62	-1,70	0,08	24
Zand boven GWS	-1,70	-2,00	0,30	18
Zand onder GWS	-2,00	-3,12	1,12	10
Veen	-3,12	-3,87	0,75	0

Klei, zandig	-3,87	-4,52	0,65	15
Zand (einde model)				

Tabel 2-2: Gehanteerde bodemopbouw deelgebied 2

Grondlaag	Bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	Laagdikte [m]	Eff. Gewicht [kN/m ³]
Betonklinker	-1,59	-1,67	0,08	24
Zand boven GWS	-1,67	-2,00	0,33	18
Zand onder GWS	-2,00	-3,39	1,39	10
Veen	-3,39	-3,79	0,40	0
Klei, zandig	-3,79	-4,39	0,60	15
Zand (einde model)				

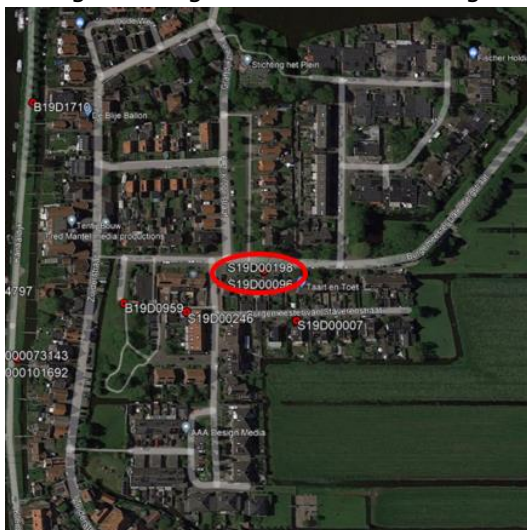
Tabel 2-3: Gehanteerde bodemopbouw deelgebied 3

Grondlaag	Bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	Laagdikte [m]	Eff. Gewicht [kN/m ³]
Betonklinker	-1,59	-1,67	0,08	24
Zand boven GWS	-1,67	-2,00	0,33	18
Zand onder GWS	-2,00	-2,29	0,29	10
Klei, zwak zandig	-2,29	-2,69	0,40	6
Zand, matig fijn	-2,69	-2,89	0,20	10
Veen	-2,89	-3,84	0,95	0
Klei, zandig	-3,84	-4,49	0,65	15
Zand (einde model)				

Bovenstaande tabellen zijn gebruikt voor de verdere uitwerking van zowel de spanningsneutrale aanvulling als de opbarstberekening, welke in voorliggend rapport zijn uitgewerkt.

2.3 Geohydrologische bodemopbouw

De geohydrologische bodemopbouw is gebaseerd op ref. [4] en het sondeeronderzoek dat is gevonden in DINOLOket (ref. [11]). In onderstaande figuur zijn de beschikbare sonderingen weergegeven met de maatgevende gehanteerde sondering S19D00096 rood omcirkeld.



Figuur 2-1: Locatie sonderingen Dinoloket

In onderstaande tabel is de gehanteerde geohydrologische bodemopbouw opgenomen. De geohydrologische bodemopbouw betreft een andere schematisatie dan voor de spanningsneutrale beschouwing. In onderstaande bodemschematisatie wordt de nadruk gelegd op waterdoorlatende en/of waterremmende eigenschappen, waardoor laagscheidingen anders zijn gekozen.

Tabel 2-4: Gehanteerde geohydrologische bodemopbouw

Grondlaag	B.K. [m NAP]	O.K. [m NAP]	K_h [m/dag]	KD [m ² /dag]	C [dagen]
Zand, matig fijn, slibhoudend	-2,00	-3,40	7,5	10,5	500
Veen en klei	-3,40	-4,40	0,05 resp. 0,005	0,0185	146
Zand, matig fijn, gelaagd	-4,40	-6,40*	7,5	15,0	0,26*
Zand, matig fijn, gelaagd	-6,40	-8,75	15	35,25	0,32*
Onder NAP -8,75m: gelaagd, sterk kleilig zandpakket, hoge verticale weerstand = einde model					

*De verticale doorlatendheid van het gelaagde zandpakket is 50% lager aangehouden dan de horizontale doorlatendheid.

**De splitsing in het zandpakket is aangehouden op NAP -6,4m omdat tot daar de filters worden ingebracht.

Opgemerkt wordt dat bovenstaande schematisering is gebaseerd op het beschikbare grondonderzoek. Obstakels in de ondergrond zoals oude kademuren of de aanwezigheid van meer kleilagen bovenin, direct naast de rijbaan, kunnen erin resulteren dat de werkelijke doorlatendheid van de bodem lager is dan in de berekening is aangehouden, met als gevolg dat het benodigde onttrekkingsdebiet in werkelijkheid aanzienlijk lager kan uitvallen dan berekend.

Het onttrekkingsdebiet zal daarom in de praktijk ter plaatse ingeregeld moeten worden, zodanig dat niet meer, maar ook niet minder wordt verlaagd dan benodigd conform de opbarstberekeningen. Inregelen wordt gedaan door middels peilbuizen de behaalde grondwater/stijghoogte verlaging te monitoren en daarop het debiet af te stellen. Er is een aanvullende paragraaf opgenomen betreffende de monitoring.

2.4 Waterstanden

Onderstaande waterstanden zijn gehanteerd:

- Freatische grondwaterstand NAP -2,0m (cf. ref. [2] en [10]);
- Stijghoogte 1^e watervoerend zandpakket NAP -2,0m (cf. ref. [12]);
- Open waterstand watergangen projectgebied NAP -2,0m (vast peil)*

*De open waterstand in de watergangen bedraagt NAP -2,35m cf. het peilbesluit. Echter is voor de bemalingsberekening NAP -2,0m gehanteerd omdat er anders geen evenwicht is tussen de open waterstand en de freatische grondwaterstand. Dit is licht conservatief en heeft geen effect op de berekeningsresultaten.

2.5 Geometrie rioolsleuf

Evenwicht en opbarsten:

Voor de evenwichts-, en opbarstberekeningen is door opdrachtgever als uitgangspunt aangegeven dat de aanwezige veenlaag volledig wordt afgegraven.

Men is voornemens om middels een talud van ca. 3:2 [-] de rioolsleuf af te graven. Aan opdrachtgever is gemeld dat een dusdanig steil talud rekenkundig niet stabiel zal zijn.

Geadviseerd wordt om zwaar materieel niet op de rand van het talud te plaatsen, en zorgvuldig te werk te gaan.

Bemaling:

Voor de bemalingsberekening is ervanuit gegaan dat de filters rondom de rioolsleuf worden geplaatst. Hierbij zijn de volgende dimensies voor de filter configuratie gehanteerd:

- Lengte rioolsleuf 30m;
- Breedte 5m (afstand filters).

2.6 Fasering

De volgende fasering is aangehouden:

1. Inbrengen onttrekkingsfilters + peilbuizen;
2. Activeren + inregelen bemaling;
3. Ontgraven rioolsleuf (na bereiken benodigde waterstandsverlaging);
4. Aanbrengen Flugsand;
5. Aanbrengen wegoopbouw;
6. Uitschakelen bemaling.

Bij bovenstaande fasering is het principe aangehouden dat er nooit meer dan 30m rioolsleuf tegelijkertijd wordt ontgraven en/of bemalen. Hierbij is het uitgangspunt dat er 15 m rioolsleuf per dag wordt vervangen.

2.7 Berekeningsmethode

De spanningsneutrale aanvulling alsmede de opbarstberekeningen zijn analytisch berekend.

De bemalingsberekening is middels het eindige elementen programma MicroFEM (ref. [17]) berekend.

2.8 Belendingen

Opdrachtgever heeft aangegeven niet over informatie te beschikken met betrekking tot de funderingswijze en staat van de omliggende belendingen.

Verdere uitwerking van eventuele risico's op de omliggende belendingen is daarom niet mogelijk, maar voor zover als mogelijk kwalitatief toegelicht in voorliggend rapport.

2.9 Eigenschappen Flugsand

Conform ref. [13] zijn de volgende eigenschappen voor Flugsand gehanteerd:

- Soortelijk gewicht nat verdicht 12 kN/m^3 ;
- Soortelijk gewicht droog verdicht $8,5 \text{ kN/m}^3$.

3 Uitgangspunten fundering pompemaal en overstortput

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten voor de benodigde paalfundering voor zowel het pompemaal als de overstortput beschreven.

3.1 Grondonderzoek

Ten behoeve van de fundering is aanvullend grondonderzoek uitgevoerd, bestaande uit twee sonderingen.

- DKM001 ter plaatse van de toekomstige overstortput;
- DKM002 ter plaatse van het toekomstige pompemaal.

In onderstaande tekening is de locatie van de overstortput en het pompemaal aangegeven.



Figuur 3-1: Locatie sonderingen overstortput en pompemaal (ref. [5])

Zie bijlage A voor het volledige grondonderzoek.

3.2 Belastingen op paalfundering

De belastingen zijn bepaald op basis van de betondimensies en overige elementen zoals luiken en pompen (ref. [9]). Zie onderstaande voor de berekende belastingen.

Pompemaal:

In onderstaande figuur is de massa van het pompemaal berekend.

Berekening massa pompgemaal					
onderdeel	lengte [m]	breedte [m]	hoogte [m]	volume [m3]	massa [kN]
vloer	1,9	1,9	0,15	0,54	13,00
muur 1	1,9	0,15	3,15	0,90	21,55
muur 2	1,9	0,15	3,15	0,90	21,55
muur 3	1,7	0,15	3,15	0,80	19,28
muur 4	1,7	0,15	3,15	0,80	19,28
plafond	2,65	1,6	0,2	0,85	20,35
watervulling	1,6	1,6	3,15	8,06	79,11
putluik (schatting: 100 kg)					1
dubbele pomp 62 kg					1,24
*Geen grondmassa of bovenbelasting bovenop put					
Totale massa					196,3 [kN]
rekenwaarde totale massa					265 [kN]

Figuur 3-2: Berekening massa pompgemaal t.b.v. paalfundering

Aanvullend is gerekend met negatieve kleef langs de wand van het pompgemaal. Dit is een belasting die optreedt doordat de grond aan de wand gaat hangen, als gevolg van zetting in het projectgebied. De negatieve kleef is als volgt berekend:

- Omtrek pompgemaal 7,6m;
- Hoogte pompgemaal 3,15m;
- Gemiddelde korrelspanning over hoogte pompgemaal 14,6 kPa;
- Negatieve kleefbelasting: $0,25 [-] * 14,6 \text{ kPa} * 7,6\text{m} * 3,15\text{m} = 87,4 \text{ kN}$ in totaal.

Belasting per funderingspaal:

Het uitgangspunt is dat het pompgemaal wordt gefundeerd op 4 funderingspalen. Dit resulteert in de volgende paalbelastingen:

- Rekenwaarde massa pompgemaal 265 kN;
- Rekenwaarde negatieve kleef 87,4 kN;
- Rekenwaarde belasting per paal: $(265 \text{ kN} + 87,4 \text{ kN}) / 4 = 88 \text{ kN/paal}$ (afgerond).

Overstortput:

In onderstaande figuur is de massa van de overstortput berekend.

Berekening massa overstortput					
onderdeel	lengte [m]	breedte [m]	hoogte [m]	volume [m3]	massa [kN]
vloer	1,8	1,8	0,15	0,49	11,66
muur 1	1,8	0,15	2,06	0,56	13,35
muur 2	1,8	0,15	2,06	0,56	13,35
muur 3	1,6	0,15	2,06	0,49	11,87
muur 4	1,6	0,15	2,06	0,49	11,87
plafond	1,8	1,8	0,15	0,49	11,66
watervulling	1,5	1,5	1,6	3,60	35,32
Tussenmuur	1,6	1,5	0,15	0,36	8,64
2x putluik (schatting: 150 kg)					1,5
*Geen grondmassa of bovenbelasting bovenop put					
Totale massa					119,2 [kN]
rekenwaarde totale massa					161 [kN]

Figuur 3-3: Berekening massa overstortput t.b.v. paalfundering

Aanvullend is gerekend met negatieve kleef langs de wand van de overstortput. Dit is een belasting die optreedt doordat de grond aan de wand gaat hangen, als gevolg van zetting in het projectgebied.

De negatieve kleef is als volgt berekend:

- Omtrek overstortput 7,2m;
- Hoogte overstortput 2,06m;
- Gemiddelde korrelspanning over hoogte overstortput 9,74 kPa;
- Negatieve kleefbelasting: $0,25 [-] * 9,74 \text{ kPa} * 7,2\text{m} * 2,06\text{m} = 36,1 \text{ kN}$ in totaal.

Belasting per funderingspaal:

Het uitgangspunt is dat de overstortput wordt gefundeerd op 4 funderingspalen. Dit resulteert in de volgende paalbelastingen:

- Rekenwaarde massa overstortput 161 kN;
- Rekenwaarde negatieve kleef 36,1 kN;
- Rekenwaarde belasting per paal: $(161 \text{ kN} + 36,1 \text{ kN}) / 4 = 49 \text{ kN/paal}$ (afgerond).

3.3 Overige geometrische uitgangspunten

Pompgemaal:

- Bovenkant pompgemaal NAP -1,60m;
- Onderkant pompgemaal NAP -5,08m.

Overstortput:

- Bovenkant overstortput NAP -1,68m;
- Onderkant overstortput NAP -3,97m.

Uitgangspunt in voorliggend rapportage is dat er om de putten met zand wordt aangevuld. Hiermee wordt een goede aansluiting tussen het zand en de wand van de put behaald. Dit is van belang voor de wrijvingsweerstand tegen opdrijven.

3.4 Paaleigenschappen

Gerekend is met de volgende paaleigenschappen en factoren:

- Houten paal rond 150mm;
- Paalvoetfactor $s = 1,0 [-]$;
- Paalvoetvormfactor $\beta = 1,0 [-]$;
- Paalklasse factor $\alpha_p = 0,7 [-]$;
- $K_{si} = 1,39 [-]$ (op basis van 1 sondering).

3.5 Toetsingen

De volgende aspecten zijn getoetst:

- Verticaal drukdraagvermogen paalfundering;
- Opdrijftoets.

4 Berekeningsresultaten en advies (rioolsleuven en bemaling)

4.1 Spanningsneutraal aanvullen van de rioolsleuf

Deelgebied 1:

In onderstaande figuur is zowel de huidige als toekomstige effectieve verticale spanning berekend voor deelgebied 1.

Huidige spanningen

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,62	-1,7	0,08	24	1,92
Zand boven gws	-1,7	-2	0,3	18	7,32
Zand onder gws	-2	-3,12	1,12	10	18,52
Veen	-3,12	-3,87	0,75	0	18,5

Nieuwe spanningen riolcunet

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,65	-1,73	0,08	24	1,92
Zand boven gws	-1,73	-1,78	0,05	18	2,82
Hydr. menggranulaat boven gws	-1,78	-2,03	0,25	18,5	7,445
Flugsand onder gws	-2,03	-3,87	1,84	2	11,125
					11,1

Nieuwe spanningen wegcunet

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,65	-1,73	0,08	24	1,92
Zandbed	-1,73	-1,78	0,05	18	2,82
Hydr. menggranulaat boven gws	-1,78	-2,03	0,25	18,5	7,445
Zand onder gws	-2,03	-3,12	1,09	10	18,345
Veen	-3,12	-3,87	0,75	0	18,3

Figuur 4-1: Spanningsberekening deelgebied 1

Op basis van bovenstaande figuur is te zien dat de huidige korrelspanning op het niveau van onderkant veenlaag 18,5 kPa bedraagt.

Na het verwijderen van de veenlaag en het aanbrengen van 1,84m Flugsand is de toekomstige korrelspanning ter plaatse van het riolcunet 11,1 kPa. Dit is lager dan de huidige spanning, en zal dan ook geen additionele zettingen veroorzaken.

Voor het wegcunet zal de nieuwe spanning 18,3 kPa bedragen, dat is 0,2 kPa lager dan de huidige spanning, en zal dan ook geen additionele zettingen veroorzaken.

Deelgebied 2:

In onderstaande figuur is zowel de huidige als toekomstige effectieve verticale spanning berekend voor deelgebied 2.

Huidige spanningen

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,59	-1,67	0,08	24	1,92
Zand boven gws	-1,67	-2	0,33	18	7,86
Zand onder gws	-2	-3,39	1,39	10	21,76
Veen	-3,39	-3,79	0,4	0	21,8

Nieuwe spanningen rioolcunet

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,6	-1,68	0,08	24	1,92
Zandbed	-1,68	-1,73	0,05	18	2,82
Hydr. menggranulaat boven gws	-1,73	-1,98	0,25	18,5	7,445
Flugsand onder gws	-1,98	-3,8	1,82	2	11,1

Nieuwe spanningen wegcunet

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,6	-1,68	0,08	24	1,92
Zandbed	-1,68	-1,73	0,05	18	2,82
Hydr. menggranulaat boven gws	-1,73	-1,98	0,25	18,5	7,445
Zand onder gws	-1,98	-3,39	1,41	10	21,545
Veen	-3,39	-3,8	0,41	0	21,5

Figuur 4-2: Spanningsberekening deelgebied 2

Op basis van bovenstaande figuur is te zien dat de huidige korrelspanning op het niveau van onderkant veenlaag 21,8 kPa bedraagt.

Na het verwijderen van de veenlaag en het aanbrengen van 1,82m Flugsand is de toekomstige korrelspanning ter plaatse van het rioolcunet 11,1 kPa. Dit is lager dan de huidige spanning, en zal dan ook geen additionele zettingen veroorzaken.

Voor het wegcunet zal de nieuwe spanning 21,5 kPa bedragen, dat is 0,3 kPa lager dan de huidige spanning, en zal dan ook geen additionele zettingen veroorzaken.

Deelgebied 3:

In onderstaande figuur is zowel de huidige als toekomstige effectieve verticale spanning berekend voor deelgebied 3.

Huidige spanningen

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,59	-1,67	0,08	24	1,92
Zand boven gws	-1,67	-2	0,33	18	7,86
Zand onder gws	-2	-2,29	0,29	10	10,76
Klei, zwak zandig	-2,29	-2,69	0,4	6	13,16
Zand, matig fijn	-2,69	-2,89	0,2	10	15,16
Veen	-2,89	-3,84	0,95	0	15,2

Nieuwe spanningen rioolcunet

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,6	-1,68	0,08	24	1,92
Zandbed	-1,68	-1,73	0,05	18	2,82
Hydr. Menggranulaat	-1,73	-1,98	0,25	18,5	7,445
Flugsand onder gws	-1,98	-3,84	1,86	2	11,2

Nieuwe spanningen wegcunet

grondsoort	bovenkant laag [m NAP]	Onderkant laag [m NAP]	laagdikte [m]	Eff. soortelijk gewicht kN/m ³	Eff. Spanning o.k. laag [kPa]
Betonklinker	-1,6	-1,68	0,08	24	1,92
Zandbed	-1,68	-1,73	0,05	18	2,82
Hydr. Menggranulaat	-1,73	-1,98	0,25	18,5	7,445
Zand onder gws	-1,98	-2,29	0,31	10	10,545
Klei, zwak zandig	-2,29	-2,69	0,4	6	12,945
Zand onder gws	-2,69	-2,89	0,2	10	14,945
Veen	-2,89	-3,84	0,95	0	14,9

Figuur 4-3: Spanningsberekening deelgebied 3

Op basis van bovenstaande figuur is te zien dat de huidige korrelspanning op het niveau van onderkant veenlaag 15,2 kPa bedraagt.

Na het verwijderen van de veenlaag en het aanbrengen van 1,86m Flugsand is de toekomstige korrelspanning ter plaatse van het rioolcunet 11,2 kPa. Dit is lager dan de huidige spanning, en zal dan ook geen additionele zettingen veroorzaken.

Voor het wegcunet zal de nieuwe spanning 14,9 kPa bedragen, dat is 0,3 kPa lager dan de huidige spanning, en zal dan ook geen additionele zettingen veroorzaken.

4.2 Controle op opbarsten

In onderstaande figuren zijn voor de drie deelgebieden de opbarstberekningen uitgewerkt.

Op basis van deze berekeningen is ten tijde van het ontgraven bepaald hoeveel neerwaarts gewicht aanwezig is op niveau onderkant kleilaag, en hoeveel opwaartse waterdruk er toelaatbaar is om opbarsten te voorkomen. Dit resulteert in een benodigde verlaging in het watervoerende pakket waarbij de veiligheid op opbarsten 1,0 [-] bedraagt, en voldoet.

Het ontgraven in sleufvorm is voor de opbarstcontrole gunstig, omdat door de lokale ontgraving de neerwaartse spanning minder afneemt. Echter, omdat de kleilaag een beperkte dikte heeft onder de rioolsleuf, is dit gunstige effect niet meegenomen.

Benodigde waterstandsverlaging deelgebied 1:

Deelgebied 1 (De Moor)				
Grondsoort	bovenkant [m NAP]	Onderkant [m NAP]	Soortelijk gewicht tbv opbarsten [kN/m ³]	Neerwaarts gewicht [kPa]
Klei, zandig	-3,87	-4,52	15	9,75
Zand, watervoerend	-4,52			
			Totaal neerwaarts gewicht	9,75 [kPa]
Ontgravingsniveau	-3,87 [m NAP]		Totaal neerwaarts * 0,9	8,77 [kPa]
Bemalingsniveau freatisch pakket	-4,17 [m NAP]			
			Opwaartse waterdruk op NAP -4,52m	-25,2 [kPa]
Stijghoogte 1e WVP	-2 [m NAP]		Verschil opwaarts - neerwaarts	-16,43 [kPa]
			Benodigde verlaging waterdruk 1e WVP	-1,64 [m]
			Benodigd verlagningsniveau 1e WVP	-3,64 [m NAP]

Figuur 4-4: Benodigde tijdelijke verlaging waterstand deelgebied 1

Benodigde waterstandsverlaging deelgebied 2:

Deelgebied 2 (Dalenbergstraat)				
Grondsoort	bovenkant [m NAP]	Onderkant [m NAP]	Soortelijk gewicht tbv opbarsten [kN/m ³]	Neerwaarts gewicht [kPa]
Klei, zandig	-3,8	-4,39	15	8,85
Zand, watervoerend	-4,39			
			Totaal neerwaarts gewicht	8,85 [kPa]
Ontgravingsniveau	-3,8 [m NAP]		Totaal neerwaarts * 0,9	7,97 [kPa]
Bemalingsniveau freatisch pakket	-4,1 [m NAP]			
			Opwaartse waterdruk op NAP -4,39m	-23,9 [kPa]
Stijghoogte 1e WVP	-2 [m NAP]		Verschil opwaarts - neerwaarts	-15,94 [kPa]
			Benodigde verlaging waterdruk 1e WVP	-1,59 [m]
			Benodigd verlagningsniveau 1e WVP	-3,59 [m NAP]

Figuur 4-5: Benodigde tijdelijke verlaging waterstand deelgebied 2

Benodigde waterstandsverlaging deelgebied 3:

Deelgebied 3 (Romijnstraat)				
Grondsoort	bovenkant [m NAP]	Onderkant [m NAP]	Soortelijk gewicht tbv opbarsten [kN/m ³]	Neerwaarts gewicht [kPa]
Klei, zandig	-3,84	-4,49	15	9,75
Zand, watervoerend	-4,49			
Ontgravingsniveau				Totaal neerwaarts gewicht
				9,75 [kPa]
Totaal neerwaarts * 0,9				8,78 [kPa]
Bemalingsniveau freatisch pakket	-4,14 [m NAP]			
Opwaartse waterdruk op NAP -4,49m				-24,9 [kPa]
Verschil opwaarts - neerwaarts				-16,13 [kPa]
Benodigde verlaging waterdruk 1e WVP				-1,61 [m]
Benodigd verlagingniveau 1e WVP				-3,61 [m NAP]
Stijghoogte 1e WVP	-2 [m NAP]			

Figuur 4-6: Benodigde tijdelijke verlaging waterstand deelgebied 3

Op basis van bovenstaande figuren is geconcludeerd dat een verlaging van de stijghoogte in het watervoerende pakket benodigd is tot NAP -3,6m. Dit in combinatie met een freatische waterstandsverlaging in het bovenste zandpakket tot 0,30m onder ontgravingsniveau.

In de opvolgende paragraaf zijn de resultaten van de bemalingsberekening uitgewerkt.

4.3 Bemalingsberekening

Voor deelgebied 2 is een bemalingsberekening opgesteld waarbij in onderstaande figuur indicatief de rioolsleuf middels een rode lijn is aangegeven.

De blauwe lijnen zijn de omliggende watergangen welke zijn meegenomen in de modellering.

Zoals in onderstaande figuur te zien is, bedraagt de afstand van rioolsleuf tot de dichtstbijzijnde watergang ca. 30 m.

Opgemerkt wordt dat de gekozen locatie naar verwachting afdekkend is voor het gehele projectgebied. Waarbij enkel ter plaatse van de Burgemeester Dalenbergstraat direct naast de watergang mogelijk een hoger onttrekkingsdebiet benodigd kan zijn (zie gele cirkel).

Omdat dit zeer lokaal is, en afhankelijk van diverse factoren zoals doorlatendheid van de beschoeiing en bodem, is deze locatie niet nader berekend. Geadviseerd wordt om bij het inbrengen van de filters rekening te houden met een mogelijk hoger benodigd onttrekkingsdebiet.



Dag 1 is maatgevend voor het opstartdebit (hoogste debit), en dag 3 is maatgevend voor de maximale verlaging in de omgeving (in het geval er gedurende een weekend door wordt bemalen).

Tabel 4-1: Benodigd onttrekkingsdebiet per dag

Bovenstaande resultaten zijn berekend op basis van de beschikbare informatie. Geadviseerd wordt om bij de keuze van type pomp en filters rekening te houden met een eventueel hoger debiet.

Blad 14 van 24

Tabel 4-2: Verlaging grondwaterstand en stijghoogte in de tijd

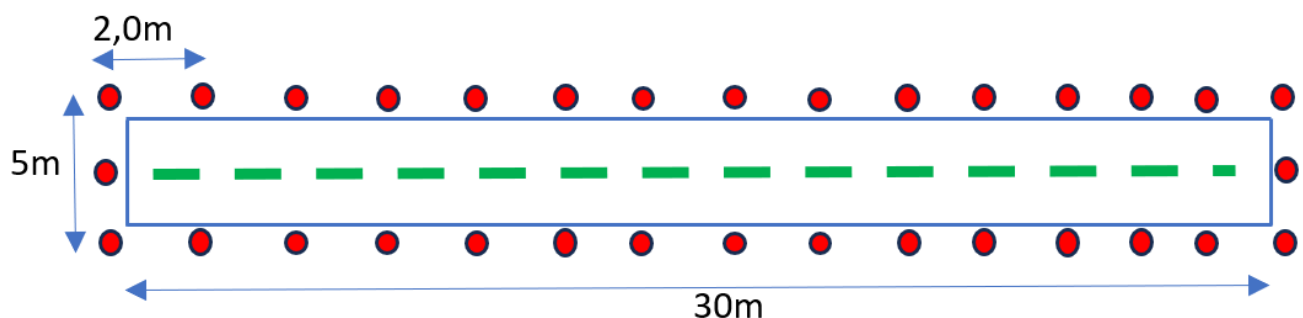
Dag	Verlaging freatische grondwaterstand [m]			Verlaging stijghoogte watervoerend pakket [m]		
	Op 5m, 7m, en 10m afstand			Op 5m, 7m, en 10m afstand		
1	0,89	0,60	0,40	0,74	0,56	0,43
2	1,25	0,95	0,71	0,98	0,80	0,66
3	1,41	1,14	0,91	1,08	0,92	0,78

Het uitgangspunt is dat de bemaling maximaal 2 opeenvolgende dagen aan staat op dezelfde plek. Dit in combinatie met de horizontale afstand tot de belendingen die vaak 7 meter of meer bedraagt leidt ertoe dat de dikgedrukte waarden in bovenstaande tabel aangehouden kunnen worden als maximaal verwachte verlaging van de waterstand ter plaatse van de belendingen.

Een verlaging van 0,95m in de freatische grondwaterstand kan leiden tot additionele zettingen. Echter, omdat de bemaling kortdurend is, zullen deze zettingen naar verwachting zeer beperkt zijn. In paragraaf 3.6 zijn de risico's voor de belendingen nader beschouwd.

4.4 Configuratie bemaling:

Zoals beschreven in paragraaf 2.5 is een maximale lengte voor de bemalingssleuf aangehouden van 30,0m met een ontgravingsbreedte van 2,0m. In onderstaande figuur is de voorgestelde bronconfiguratie weergegeven.



Figuur 4-8: Configuratie onttrekkingsfilters

Waarin:

- Blauwe lijn is indicatieve afmeting bemaling;
- Rode punten = onttrekkingsfilters;
- Groene stippenlijn = drainagebuis in sleuf.

Gegevens onttrekkingsfilters:

- Aanbrengen aan weerszijden van de sleuf met een h.o.h. afstand van 2,0m tussen de filters;
- De filters inbrengen in het watervoerende zandpakket vanaf NAP -4,4 tot NAP -6,4m (2m lange filters);
- Filters omhuld met grind, of toepassing drainfilters;
- Filters voorzien van haalbuizen.

Gegevens drainagebuis:

- Type drainagebuis ter bepaling opdrachtgever;
- Lengte drainagebuis over de gehele sleuf inbrengen;
- Niveau drainagebuis ca. 0,2 tot 0,3m onder ontgravingsniveau in een zandsleuf aanbrengen.

4.5 Stabiliteit ontgraving

Men is voornemens om middels een talud van ca. 3:2 [-] de rioolsleuf af te graven. Aan opdrachtgever is gemeld dat een dusdanig steil talud rekenkundig niet stabiel zal zijn.

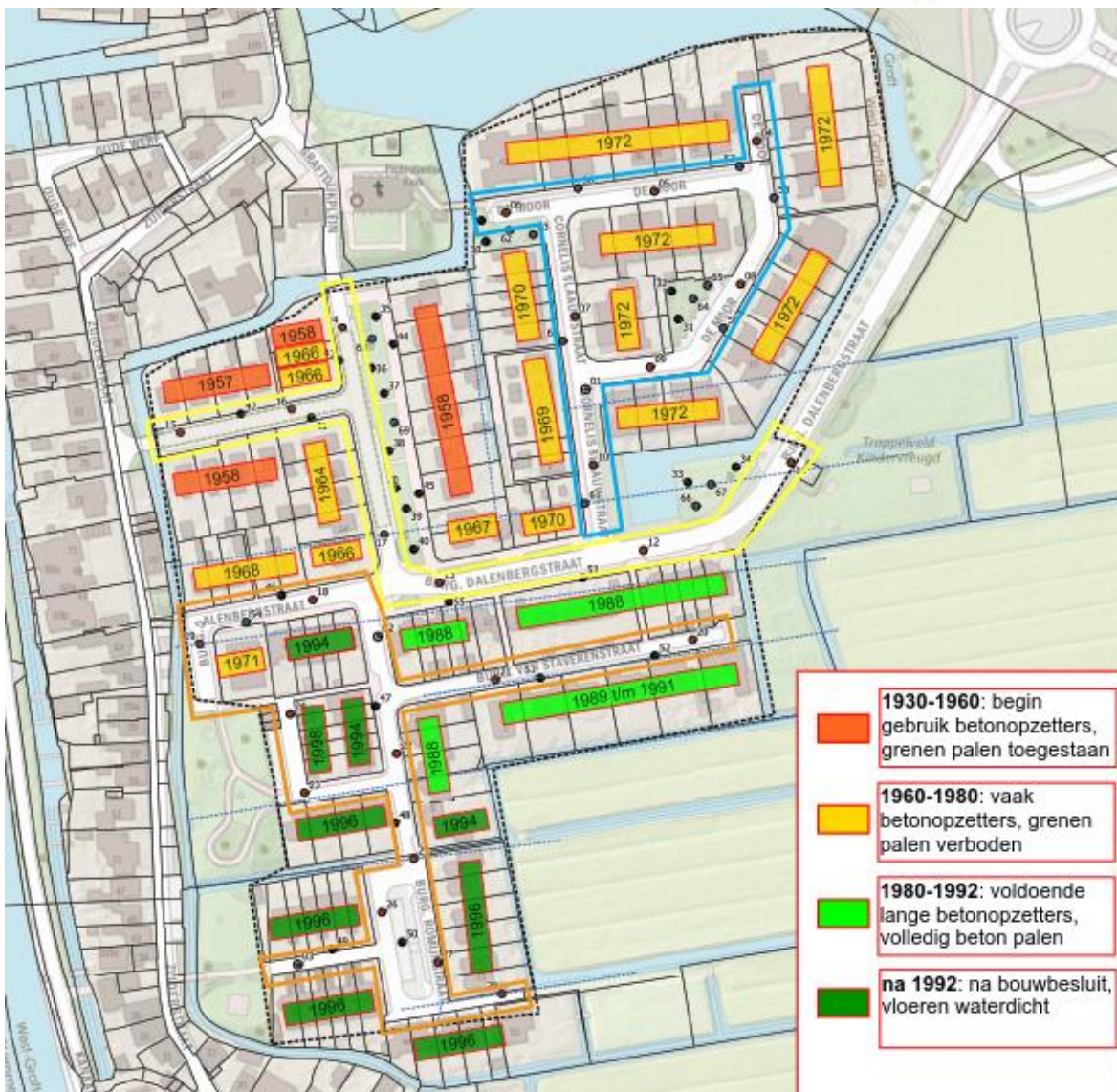
Er zijn om die reden geen verdere geotechnische stabiliteitsberekeningen uitgewerkt voor het ontgravingstalud.

Geadviseerd wordt om zwaar materieel niet op de rand van het talud te plaatsen, en met extra zorg te werk te gaan.

4.6 Risico op belendingen

In onderstaande figuur is middels de BAGviewer van het Kadaster inzichtelijk gemaakt wat de bouwjaar van de belendingen in het projectgebied zijn.

Vervolgens is in de legenda op basis van de bouwjaar een inschatting van funderingstype gemaakt.



Figuur 4-9: Overzicht bouwjaren belendingen (Bag viewer Kadaster)

Op basis van bovenstaande figuur kan gesteld worden dat de groen gearceerde belendingen naar verwachting op betonnen funderingspalen staan, en de oranje/geel gearceerde belendingen op groenen houtenpalen staan.

Opgemerkt wordt dat dit een inschatting van funderingstypen betreft, en eventuele op staal gefundeerde belendingen en/of aanbouwen niet zijn uit te sluiten.

De staat van de belendingen waaronder een slechte staat van fundering en/of reeds aanwezige scheuren in de gevel en/of scheefstaande kozijnen is evenmin bekend, en ook daarvan kan geen inschatting worden gemaakt.

Op basis van de bemalingsberekening is gebleken dat er een grondwaterstandsverlaging van ca. 1,0m kan optreden ter plaatse van de nabijgelegen belendingen. Waarbij gezien de korte bemalingsduur de verwachting is dat de zetting als gevolg van de waterstandsverlaging zeer beperkt zal zijn.

De risico's voor panden gefundeerd op palen is door de korte bemalingsduur zeer beperkt. Aspecten als paalrot, negatieve kleeft of zetting van het pand zelf zullen naar verwachting geen risico vormen als gevolg van de tijdelijke stijghoogte- en grondwaterstandsverlaging.

Voor eventuele op staal gefundeerde panden (die op het moment van schrijven niet bekend zijn) is het risico op schade door de tijdelijke grondwaterstandsverlaging naar verwachting klein, maar wel aanwezig. De grondwaterstandsverlaging zal slechts enkele dagen optreden, en is daarnaast naar verwachting in het verleden al eens eerder opgetreden voor de aanleg van het huidige riool.

Een beheersmaatregel voor kwetsbare belendingen kan worden gezocht in het toepassen van een 'waterscherp' of retourbemaling, waarbij tijdens de bemaling vlak voor de belending water in de bodem wordt teruggepompt, om zo de verlaging in grondwaterstand ter plaatse van de belending te reduceren.

Indien verdere uitwerking van risico's gewenst is, wordt geadviseerd om aanvullende informatie van de op staal gefundeerde belendingen te verstrekken zoals funderingsniveau en de staat van het pand en fundering, zodat eventuele risico's nader kunnen worden beschouwd.

4.7 Monitoring

Ten behoeve van de monitoring wordt onderscheid gemaakt in onderstaande twee typen.

Monitoring onttrekkingsniveau:

Middels peilbuizen die worden geplaatst in de te ontgraven sleuf wordt gemeten welke verlaging van de stijghoogte is behaald met de onttrekkingsfilters.

Indien er onvoldoende verlaging van stijghoogte is, dient het onttrekkingsdebiet te worden verhoogd.

Indien er te veel verlaging van stijghoogte is, dient het onttrekkingsdebiet te worden verlaagd.

Dit proces heet 'inregelen'.

Geadviseerd wordt voor elke 30m rioolsleuf een peilbuis in de sleuf aan te brengen op basis waarvan het onttrekkingsdebiet wordt ingeregeld. De filterstelling van deze peilbuis is hetzelfde als van de onttrekkingsfilters.

Monitoring van de 'inregel-peilbuizen' mag zowel real-time (continu) als handmatig worden uitgevoerd. Bij handmatig monitoren dient er rekening mee te worden gehouden dat dit bij het opstarten en inregelen van de bemaling een arbeidsintensief proces kan zijn.

Monitoring bemalingsinvloed omgeving:

Middels peilbuizen dient de verlaging van de stijghoogte én freatische grondwaterstand ter plaatse van de belendingen te worden gemonitord.

Hierbij is de alarmwaarde is volgt:

- Bij meer dan 1,0m verlaging van de freatische grondwaterstand en/of stijghoogte ter plaatse van de belendingen dient (indien mogelijk) de bemaling te worden gepauzeerd. Indien pauzeren van de bemaling (in verband met risico op opbarsten) niet mogelijk is, dient lokaal retourbemaling te worden aangebracht ter plaatse van de belending(en).

Geadviseerd wordt om per twee werktrajecten (van $2 \times 30\text{m} = 60\text{m}$ lengte) ter plaatse van één (meest nabijgelegen) belending aan iedere zijde van de ontgravingsleuf (dus bij 2 belendingen per 60m) twee peilbuizen te plaatsen, en te monitoren (in totaal 2 belendingen $\times$ 2 peilbuizen = 4 peilbuizen per 60m werktraject).

Het is daarbij belangrijk dat er één peilbuis met filterstelling in de bovenste 2m onder maaiveld de freatische grondwaterstand meet, en de daarnaast gelegen peilbuis de stijghoogte (NAP -4,4m tot NAP -6,4m) meet.

Geadviseerd wordt om de peilbuizen minimaal 1 week voorafgaande aan de werkzaamheden in te brengen en te voorzien van automatische dataloggers die online zijn af te lezen.

In onderstaande figuur is een voorbeeld gegeven van hoe de locaties van de peilbuizen gekozen kunnen worden.



Figuur 4-10: Bovenaanzicht voorbeeld keuze locatie peilbuizen (rode stippen)

4.8 Verontreinigingen

Op basis van het milieutechnisch onderzoek (ref. [2]) is de verwachting dat er geen sterke verontreinigingen in het projectgebied aanwezig zijn die eventueel kunnen verplaatsen als gevolg van de bemalingswerkzaamheden.

Mochten er voorafgaande of tijdens de uitvoering aanwijzingen zijn van aanwezige verontreiniging, dan is het van belang dit terug te koppelen om de risico's en eventuele beheersmaatregelen nader te beschouwen.

4.9 Droogteschade

Het tijdelijk verlagen van de grondwaterstand kan nadelige effecten hebben op natuur en gewassen doordat de wortelzone tijdelijke droog komt te staan.

Omdat het projectgebied zich in een woongebied bevindt en de bemaling kortdurend zal zijn (enkele dagen) wordt dit aspect niet als risico gezien.

Geadviseerd wordt om bewoners voorafgaande aan de bemalingswerkzaamheden op de hoogte te stellen van de activiteiten. En te wijzen op de mogelijkheid om eventuele begroeiing op de privé percelen zelf bij te bewateren.

4.10 Paalrot

Door toetreding van zuurstof in droogvallende grond kan er zich schimmelvorming ontwikkelen aan het kopeind van de houtenpaalfunderingen en kespen. De afname in doorsnede van het funderingshout kan hierdoor ca. 2mm/jaar bedragen bij droogstand.

Daarnaast kan de verlaging van de grondwaterstand als gevolg van de bemaling een genadeklap zijn voor mogelijk reeds aangetaste palen.

Omdat er voor dit project een kortdurende grondwaterstandsverlaging wordt gerealiseerd, en de bodem zeer zandig is met vermoedelijk enkel op staal gefundeerde bebouwing wordt dit aspect niet als risico gezien.

4.11 Negatieve kleef

Door de tijdelijke grondwaterstandsverlaging kan er bij aanwezigheid van slappe bodemlagen een zetting optreden, waardoor de grond aan de paalfundering gaat hangen. Als gevolg hiervan neemt de verticale belasting op de fundering toe. Oude paalfunderingen zijn hier veelal niet op gedimensioneerd waardoor een langzaam zakkingsproces van de fundering kan gaan optreden (mm/jaar). Een bijkomend risico is dat bemaling op korte afstand een zakkingsverschil kan veroorzaken in de fundering waardoor scheurvorming in de bebouwing als gevolg kan optreden.

Omdat de bemaling slechts enkele dagen actief zal zijn, en daarna de grondwaterstand zich weer zal herstellen, zal negatieve kleef geen risico zijn bij de bemalingswerkzaamheden.

5 Melding of vergunning (grondwateronttrekking)

5.1 Algemene gegevens

- Projectlocatie: West Grafdijk
- Gemeente: Alkmaar;
- Provincie: Noord-Holland;
- Vergunningsaanvraag bij: waterschappen, Hollands Noorderkwartier.

5.2 Grondwater onttrekken

Indien er korter dan 6 weken wordt bemalen en minder dan 15000 m³/maand is men niet vergunningsplichtig betreffende de onttrekking, wel dient er een melding te worden gemaakt voor het onttrekken van grondwater. Dit kan worden gedaan bij Hollands Noorderkwartier.

Indien iedere 2 dagen een rioolstreng van 30m wordt gerealiseerd, zal er 1502 m³ per 30m rioollengte bemalen moeten worden (op basis van de berekeningen).

Kijkende naar de totaallengte aan te leggen riolering (ca. 1400 m1) zal er bij een voortgang van 15m per dag meer dan 110 dagen bemalen moeten worden. Dit is meer dan 6 weken.

Aanvullend daarop zal in totaal ca. 70.000 m³ water onttrokken worden (gedurende ca. 110 dagen). Dit is meer dan 15000 m³/maand.

Dit houdt in dat er voor dit project een vergunningsplicht van toepassing is.

5.3 Grondwater lozen

Voor het lozen dient een lozingsvergunning te worden aangevraagd bij de waterbeherende instantie. Voor het riool is dit de gemeente en voor het openwater is dit het Waterschap.

Criteria voor het lozen zijn het debiet en de kwaliteit van het te lozen water. Voor het lozen van het onttrokken water kunnen kosten verschuldigd zijn aan het Hoogheemraadschap en/of aan de Gemeente.

6 Berekeningsresultaten en advies fundering pompemaal en overstortput

6.1 Opdrijven

Voor zowel het pompemaal als de overstortput is beschouwd of er voldoende weerstand is tegen opdrijven als gevolg van de opwaartse waterdruk. De weerstand bestaat uit de volgende twee aspecten:

- Neerwaartse massa gemaal/put;
- Schuifweerstand langs de wanden van het gemaal/put.

In onderstaande berekeningen is voor zowel het pompemaal als de overstortput de neerwaartse massa en de opwaartse waterdruk bepaald.

Opdrijfcontrole pompemaal

	[kN]	rekenwaarde [kN]
Massa beton	115,00	103,50
*excl: watervulling, luiken, en pompen		
Opwaartse waterdruk (van NAP -5,08m tot mv. NAP -1,60m)		
Δh [m]	3,48	
oppervlakte [m ²]	3,61	
waterdruk opwaart [kN]	123,24	
<u>voldoet niet want 123 > 103 kN</u>		

Opdrijfcontrole overstortput

	[kN]	rekenwaarde [kN]
Massa beton	82,40	74,16
*excl: watervulling en luiken		
Opwaartse waterdruk (van NAP -3,97m tot mv. NAP -1,68m)		
Δh [m]	2,29	
oppervlakte [m ²]	3,24	
waterdruk opwaart [kN]	72,79	
<u>voldoet niet want 81 > 74 kN</u>		

zowel het pompemaal als de overstortput hebben onvoldoende neerwaarts gewicht om de opwaartse waterdruk te mobiliseren.

Om deze reden is eveneens berekend hoeveel wrijvingsweerstand er langs de wanden met de grond gemobiliseerd wordt.

Wrijvingsweerstand langs wand gemaal

neutrale gronddrukfactor k_0 (1-sin 30) =	0,50	[-]
gem. vert korrelsp. Eff.	12,18	[kPa]
gem. horz. korrelsp. Eff.	6,09	[kPa]
hoogte	3,48	[m]
$\Delta = 2/3 \phi$	17,13	[graden]
tan (delta)	0,31	[graden]
$R_d = V'd * \tan(\delta)$	1,88	[kN/m ²]
Rd per m1 omtrek	6,53	[kN/m]
omtrek put	7,60	[m]
Rd totaal	49,65	kN
Is voldoende want 123 - 103 = 20 kN te kort. 20 kN < 49 kN, dus voldoet met de schuifweerstand erbij		

Wrijvingsweerstand langs wand put

neutrale gronddrukfactor k_0 (1-sin 30) =	0,50	[-]
gem. vert korrelsp. Eff.	8,02	[kPa]
gem. horz. korrelsp. Eff.	4,01	[kPa]
hoogte	2,29	[m]
$\Delta = 2/3 \phi$	17,13	[graden]
tan (delta)	0,31	[graden]
$R_d = V'd * \tan(\delta)$	1,24	[kN/m ²]
Rd per m1 omtrek	2,83	[kN/m]
omtrek put	7,60	[m]
Rd totaal	21,50	kN
Is voldoende want 81 - 74 = 7 kN te kort. 7 kN < 21 kN, dus voldoet met de schuifweerstand erbij		

Conclusie:

De neerwaartse massa gecombineerd met de schuifweerstand langs de wanden is voor zowel het pompemaal als de overstortput voldoende om de opwaartse waterdruk te mobiliseren. Hiermee is er voldoende veiligheid tegen opdrijven.

Belangrijk uitgangspunt is om direct langs de wanden van de put middels zand aan te vullen, zodat er een goede aansluiting langs de hele wand optreedt.

6.2 Paalfundering

Voor zowel het pompgemaal als de overstortput is een paalfundering benodigd om de neerwaartse massa te mobiliseren.

In onderstaande opsommingen is de geadviseerde paalfundering beschreven.

Voor de volledige berekeningsuitvoer wordt verwezen naar Bijlage D en E.

Pompgemaal:

- Paaltype: hout, 150mm diameter, rond;
- Aantal palen: 4;
- Drukbelasting 88 kN/paal (rekenwaarde);
- Niveau bovenkant paal NAP -5,08m;
- Niveau paalpunt NAP -12,25m.

Overstortput:

- Paaltype: hout, 150mm diameter, rond;
- Aantal palen: 4;
- Drukbelasting 49 kN/paal (rekenwaarde);
- Niveau bovenkant paal NAP -3,97m;
- Niveau paalpunt NAP -7,75m.

In onderstaande tabel is zowel de belasting op de palen als het berekende verticale druk draagvermogen opgenomen.

Tabel 6-1: samenvatting berekeningsresultaten paalfunderingen

Onderdeel	Berekende paalbelasting [kN/paal]	Paalpuntniveau [m NAP]	Berekende netto druk draagvermogen [kN/paal]	Voldoet [ja/nee]
Pompgemaal	88	-12,25	89	ja
Overstortput	49	-7,75	54	ja

Alternatieve oplossingsrichting:

Als alternatief op de paalfundering kan het pompgemaal op staal worden gefundeerd. Het is daarbij van belang dat er wordt ontgraven tot minimaal NAP -5,5m, en de onderliggende zandlaag goed wordt verdicht.

Opgemerkt wordt dat bij het funderen op staal het risico op verticale zakking van het pompgemaal groter is dan bij een paalfundering.

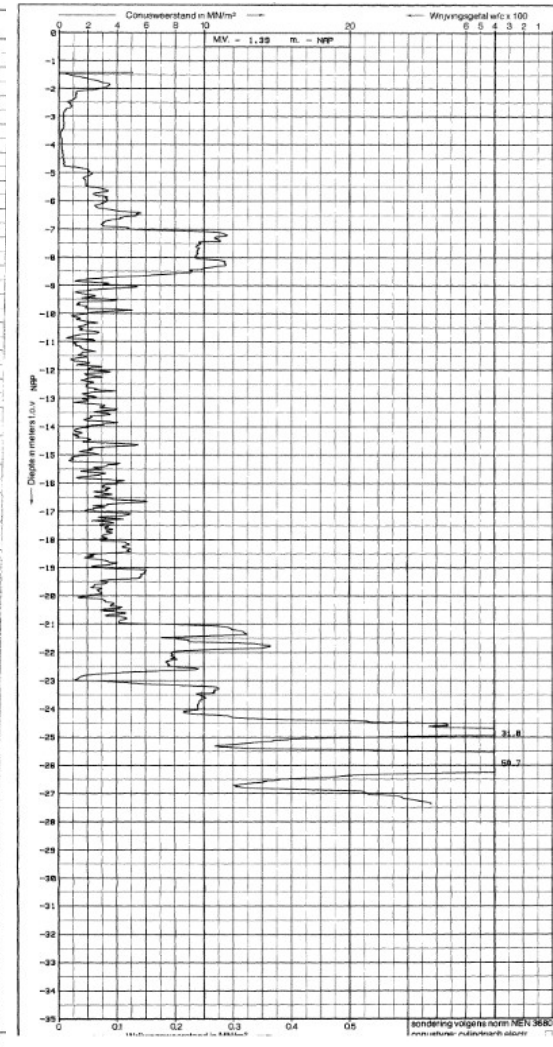
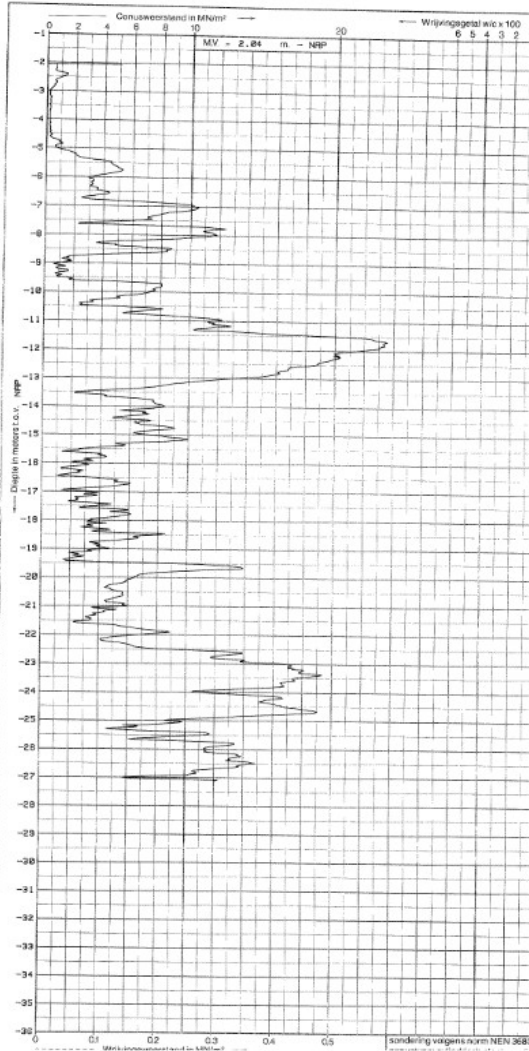
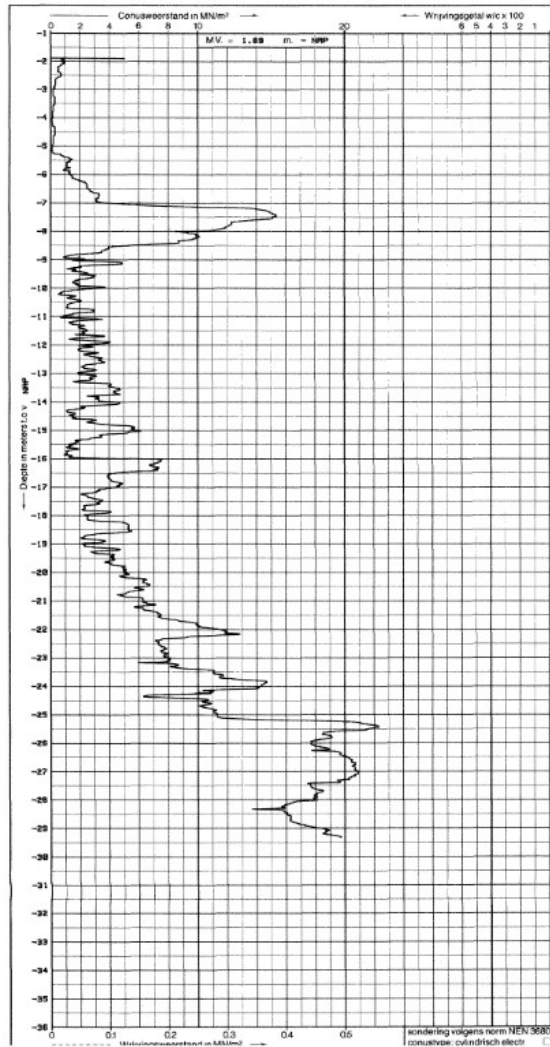
Indien gewenst kan de fundering op staal voor het pompgemaal nader worden uitgewerkt.

Bijlagen

- Bijlage A Grondonderzoek
- Bijlage B Tekeningen
- Bijlage C Output MicroFEM
- Bijlage D Berekeningsuitvoer belastingen en opdrijfcontrole
- Bijlage E Berekeningsuitvoer paalfunderingen

Documentbeheer			
	Naam	Datum	Handtekening
Opgesteld	Ing. R. Sonneveldt	21-03-2025	
Vrijgegeven	ir. J.A. Jacobse	21-03-2025	
Versie	Beschrijving	Datum	Status
4	Vierde uitgave	21-02-2025	Definitief
3	Derde uitgave	07-03-2025	Definitief
2	Tweede uitgave	17-11-2023	Definitief
1	Eerste uitgave	24-08-2023	Definitief

Bijlage A Grondonderzoek





Geotechnisch onderzoek

Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een
opbarstberekening te West-Graftdijk

VN-83886-1 | 22 mei 2023



Grondonderzoek



Geotechnisch
Laboratorium



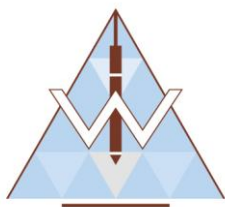
Geomonitoring



GeolCT



Advies



Onderwerp: Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening
te West-Grafdijk
Projectnummer: VN-83886-1
Opdrachtgever: GEO2 Engineering B.V.
Contactpersoon: de heer A. Kochx

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	22 mei 2023	

Opgesteld door:	J. Wiersma
Handtekening:	
Documentnummer:	R89706
Status:	Definitief
Vrijgegeven door:	R. Reker



Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doel.....	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Uitgevoerde werkzaamheden	5
2.1	Uitgevoerde werkzaamheden.....	5
2.2	Bijzonderheden	5
3	Toelichting werkzaamheden	6
3.1	Boren.....	6
3.2	Peilbuis	6
3.3	Inmeten.....	6
3.4	Laboratoriumonderzoek.....	6
4	Presentatie meetdata	7

Bijlagen:

1	Situatietekening inclusief coördinatenlijst (X-Y in RD, Z in N.A.P.)
2	Veldboorstaten inclusief peilbuizen
3	Resultaten laboratoriumonderzoek

1 Inleiding

In opdracht van GEO2 Engineering B.V. te Utrecht heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een geotechnisch onderzoek uitgevoerd.

1.1 Aanleiding en doel

Het onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het realiseren van een peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graafdijk en heeft als doel de bodemopbouw inzichtelijk te maken.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een VGM-beheersysteem VCA** en Veiligheidsladder trede 3. Tussen Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. en de opdrachtgever is geen sprake van een relatie die de onafhankelijkheid en de integriteit zou kunnen beïnvloeden en/of haar werkzaamheden zou kunnen belemmeren. Wij willen u erop attenderen dat er geen juridische verbintenis bestaat tussen de opdrachtgever en Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V.

Indien de opdrachtgever een klacht heeft over de resultaten van de werkzaamheden dient deze zich in eerste instantie te wenden tot Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. Zo nodig kan de opdrachtgever zich in tweede instantie wenden tot de certificatie-instelling.

1.3 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk, staat in het tweede hoofdstuk een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden. Verder wordt in hoofdstuk 3 per onderdeel een toelichting gegeven op de uitgevoerde werkzaamheden. Tot slot wordt in hoofdstuk 4 de presentatie van de meetdata omschreven. De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de eerder genoemde bijlagen.

2 Uitgevoerde werkzaamheden

In dit hoofdstuk is een samenvatting gegeven van de uitgevoerde werkzaamheden. De onderzoeklocaties zijn visueel weergegeven op een situatietekening in bijlage 1.

2.1 Uitgevoerde werkzaamheden

Conform opgave zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

Veldwerkzaamheden:

- ▲ 5 Handboringen (HB);
- ▲ 5 Peilbuizen (PB).

Laboratoriumwerkzaamheden:

- ▲ 15 Identificatie ongeroerd monster 14688; beschrijfkwaliteit B2;
- ▲ 22 Bepaling van de dichtheid van fijn korrelige grond (volumegewicht);
- ▲ 22 Bepaling van het watergehalte.

De resultaten van de uitgevoerde werkzaamheden zijn terug te vinden in de bijlagen, zie inhoudsopgave.

2.2 Bijzonderheden

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zijn er geen bijzonderheden geconstateerd.

3 Toelichting werkzaamheden

In dit hoofdstuk is per onderdeel een toelichting gegeven op de uitgevoerde werkzaamheden.

3.1 Boren

De boringen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22475-1:2006 + C11:2010. Het opgeboorde materiaal is beschreven conform de NEN-EN-ISO 14688-1:2019 + NEN 8990:2020 als klasse B2, welke bedoeld is voor boringen t.b.v. geotechnisch onderzoek. De beschrijving heeft plaats gevonden o.b.v. de grondmonster kwaliteitsklasse QM5. Meer informatie over de gebruikte boortechniek en beschrijfwijze vindt u op onze website: [Toelichting boorwerkzaamheden](#).

3.2 Peilbuizen

Het gebruikte buismateriaal, de filterstelling, de aanvullingen en het type afwerking staan weergegeven op de boorstaat.

3.3 Inmeten

Met behulp van een 06-GPS meetsysteem zijn van elk onderzoekspunt de Rijksdriehoekskoördinaten (nauwkeurigheid 0,5 m) en de hoogte ten opzichte van N.A.P bepaald (nauwkeurigheid 0,05 m). De coördinaten en de hoogte staan vermeld op de boorstaten. Alle gegevens van de inmetingen genoemd in deze rapportage zijn een momentopname en alleen te gebruiken voor het grondonderzoek.

3.4 Laboratoriumonderzoek

In de bijlage is de rapportage, voorzien van het laboratoriumonderzoek opgenomen voorzien van R89621. Hierin is per proef de gehanteerde norm en een toelichting weergegeven.

4 Presentatie meetdata

Middels de online webapplicatie WePGIS kan de waterspanning continu op afstand worden gemonitord. Hieronder is een beknopte handleiding voor het gebruik van dit datapanel weergegeven.

Inlogcodes

Via de volgende url: <http://wepgis.wiertsema.nl/wepgis/> kan worden ingelogd op de webapplicatie WePGIS.

Voor toegang tot de webapplicatie zijn de volgende inlogcodes aangemaakt:

- **Gebruikersnaam: GraftOpbarst**
- **Wachtwoord: 668Tr@vI00t23t**

Na het inloggen kan het systeem VN-83886-1 geselecteerd worden. Hieronder volgt een toelichting op de informatie die daar inzichtelijk is.

Geografische aanduiding

Wanneer het project VN-83886-1 wordt geselecteerd, zijn via Google Maps/View de locaties van de sensoren op basis van de gemeten x en y coördinaten inzichtelijk.

Data / Grafieken

In de categorie Plots is per locatie de grafische weergave van de metingen (waterspanning, verplaatsing, enz.) weergegeven. Daarnaast bestaat de mogelijkheid zelf grafieken aan te maken voor o.a. absolute drukken (drukmetingen niet gecorrigeerd voor luchtdruk) of de stijghoogten (waterspanningen omgezet in meters waterkolom t.o.v. N.A.P.). Alle benodigde informatie is hiervoor reeds in de webapplicatie aanwezig. De kalibratie waarden van de gebruikte sensoren zijn reeds in de gepresenteerde data opgenomen.

In de grafieken kan de gebruiker zelf enkele aanpassingen doen:

1. Aanpassen van het datumbereik, bij "X-axis" en "Y-axes" bovenaan de grafiek;
2. Sensoren toevoegen of verwijderen in de grafiek, bij "Data" bovenaan de grafiek;
3. Titel van de grafiek, bij "Title/plotting" bovenaan de grafiek

Wij adviseren om verdere aanpassingen in overleg met Wiertsema & Partners uit te voeren.

Specifieke info waterspanningsmeters

Onder Nodes is de specifieke informatie per waterspanningsmeter, bijvoorbeeld de diepte van installatie t.o.v. N.A.P. weergegeven.

Documenten en foto's

De webapplicatie biedt tevens mogelijkheid om documenten en foto's toe te voegen. In overleg kunnen we hier desgewenst overige bestanden toevoegen.

Meet- en verzendfrequentie

De meetfrequentie van de sensoren bedraagt éénmaal per uur, tenzij anders overeengekomen. De meetwaarden worden éénmaal per dag naar de webapplicatie verzonden.

Data export

De webapplicatie biedt de mogelijkheid om data te exporteren. De oorspronkelijke data kan geëxporteerd worden middels het "tandwiel" icoontje onder de grafiek. De uitgemiddelde data kan geëxporteerd worden middels het Excel- en CSV icoon. De kanttekening bij het uitmiddelen staat in de volgende paragraaf.



Oorspronkelijke data

Wanneer een grote hoeveelheid data is verzameld, wordt de oorspronkelijke data automatisch uitgemiddeld (en daardoor afgevlakt), ten behoeve van de snelheid van de website. Uitschieters worden in dat geval niet meer gepresenteerd. De mate van uitmiddeling is afhankelijk van het meetinterval in combinatie met de opgevraagde meetperiode (zie tabel 4.1). Om te garanderen dat de oorspronkelijke data wordt gepresenteerd dient de opgevraagde meetperiode kleiner te zijn dan de in de tabel 4.1 opgegeven meetperiode.

Tabel 4.1 Periode waarin de oorspronkelijke data wordt gepresenteerd of geëxporteerd

Meetinterval	Maximale meetperiode voor:	
	Dataset	Grafiek
½ minuut	1 dag	21 uren
10 minuten	7 dagen	6 dagen
15 minuten	7 dagen	6 dagen
1 uur	2 maanden	6 dagen

Bijlage 1



Type	Uitvoering		
HB (Handboring 14688)	Uitgevoerd door W&P		
Peilbuis (in B)	Uitgevoerd door W&P		
Naam	X RD-coördinaten (m)	Y	Z NAP
HB001	115050.2	507659.0	-1.56
HB001PB01	115050.2	507659.0	-1.69
HB002	114901.3	507598.3	-1.66
HB002PB01	114901.3	507598.3	-1.80
HB003	114847.9	507490.2	-1.51
HB003PB01	114847.9	507490.2	-1.63
HB004	115005.5	507516.1	-1.50
HB004PB01	115005.5	507516.1	-1.64
HB005	114962.1	507357.4	-1.51
HB005PB01	114962.1	507357.4	-1.65

situatietekening

Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een oparstberekening te West-Grafdijk

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Datum: 23.05.23Gew:

Getekend: JEAWGew:

Schaal: 1:1000Gew:

Formaat: A2Gew:

Opdracht: VN-83886-1

Blad: 1 van 1

0204060m

AKKOORD

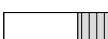
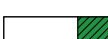
UITV

Blad 10 van 29

83886-1 R89706 Geotechnisch onderzoek.pdf
Bijlage A 11/67

Bijlage 2

KEIEN / KEITJES / OVERIGE*

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met silt
	KEIEN, met klei
	* Overige niet binnen NEN-EN-ISO-14688-1 onderscheiden hoofdgrondsoorten

GRIND

	GRIND
	GRIND met keien
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, siltig
	GRIND, kleilig

MONSTERNAME

	Geroerd monster
	Ongeroerd monster

PEILBUIZEN

	Blinde buis / stijgbuis
	Filter

AFKORTINGEN

MB	= Mechanische boring
HB of HBS	= Handboring
PB	= Peilbuis / Piezometer
GWS	= Grondwaterstand
GHG	= Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
GLG	= Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
EC	= Elektrische geleidbaarheid

ZAND

	ZAND
	ZAND, met keien
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, siltig
	ZAND, kleilig

SILT

	SILT
	SILT, met keien
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig

AANVULLINGEN

	Grind
	Zand
	Klei / Bentoniet
	Uitkomende grond
	Wegverhardingsmateriaal
	Grout

KLEI

	KLEI
	KLEI, met keien
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)

	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, siltig
	VEEN, kleilig

GEOHYDROLOGISCHE GEGEVENS

	Actuele grondwaterstand direct na boren bepaald
	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)
	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG)

ORGANISCH STOF GEHALTE

	Organische stof niet vastgesteld conform norm
	Niet organisch
	Zwak organisch
	Sterk organisch

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Legenda boorbeschrijving

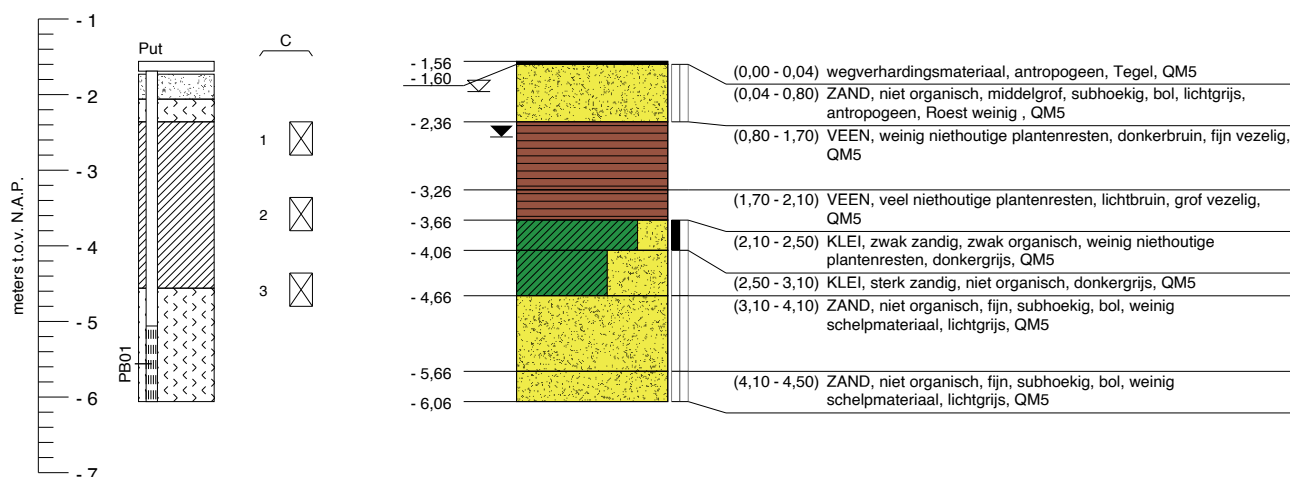
Opdrachtnr.: VN-83886-1



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



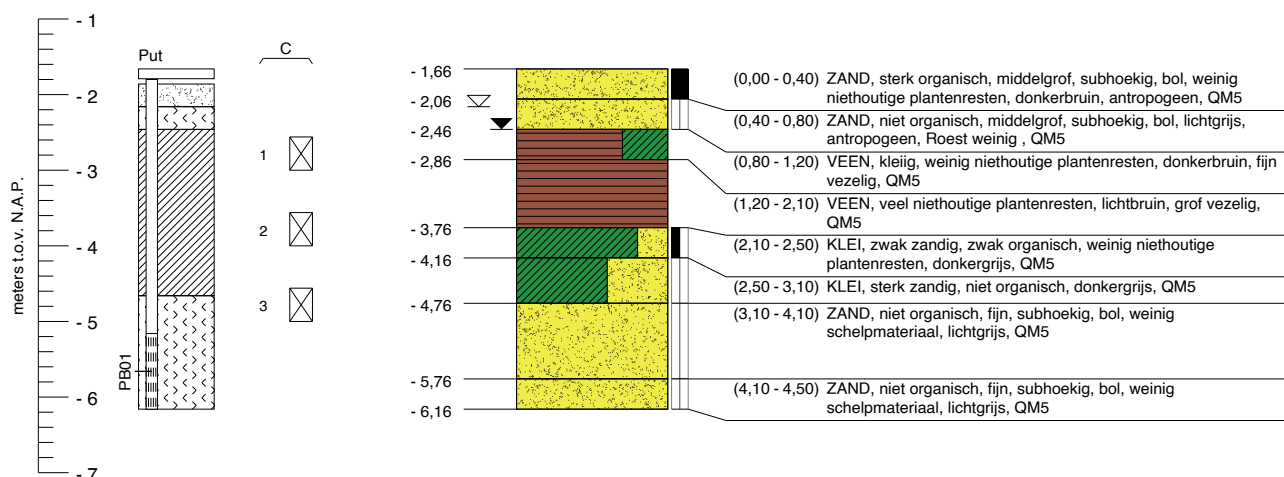
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,69 m	- 0,13 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,06 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,06 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB001 d.d. (26-04-2023) :	- 2,56 m	- 1,00 m
G.H.G. HB001 d.d. (26-04-2023) :	- 1,96 m	- 0,40 m
G.L.G. HB001 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
Monsternames nog niet geverifieerd in laboratorium		
Glg niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
	X = 115050,2		
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 507659,0		
	Uitgevoerd: 26-04-2023	Opdrachtnr.: VN-83886-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB001	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



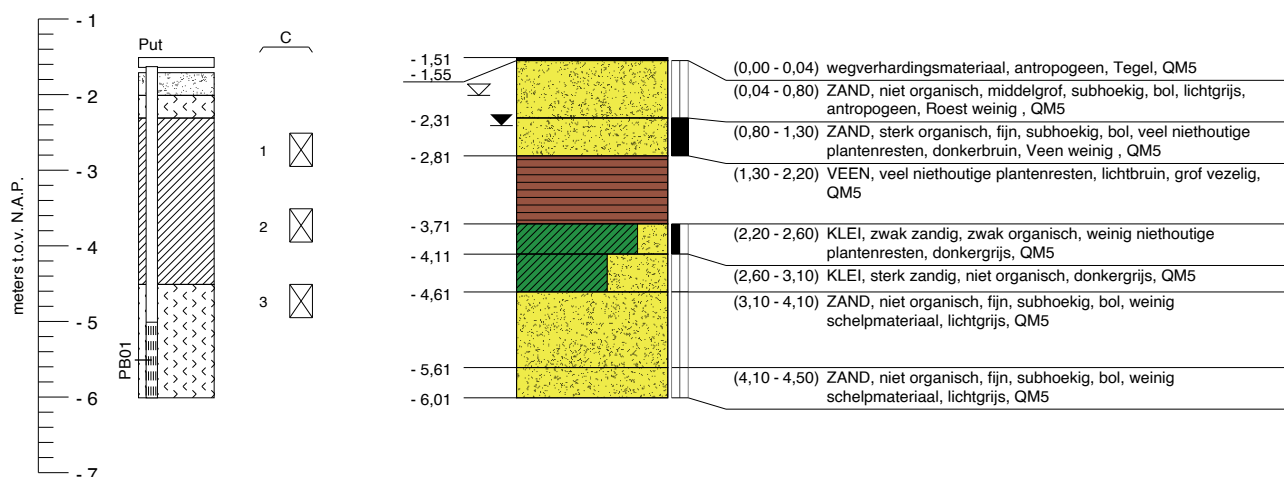
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,80 m	- 0,14 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,16 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,16 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB002 d.d. (26-04-2023) :	- 2,46 m	- 0,80 m
G.H.G. HB002 d.d. (26-04-2023) :	- 2,16 m	- 0,50 m
G.L.G. HB002 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
Monsternames nog niet geverifieerd in laboratorium		
Glg niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
	X = 114901,3		
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 507598,3		
	Uitgevoerd: 26-04-2023	Oprachtnr.: VN-83886-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB002	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



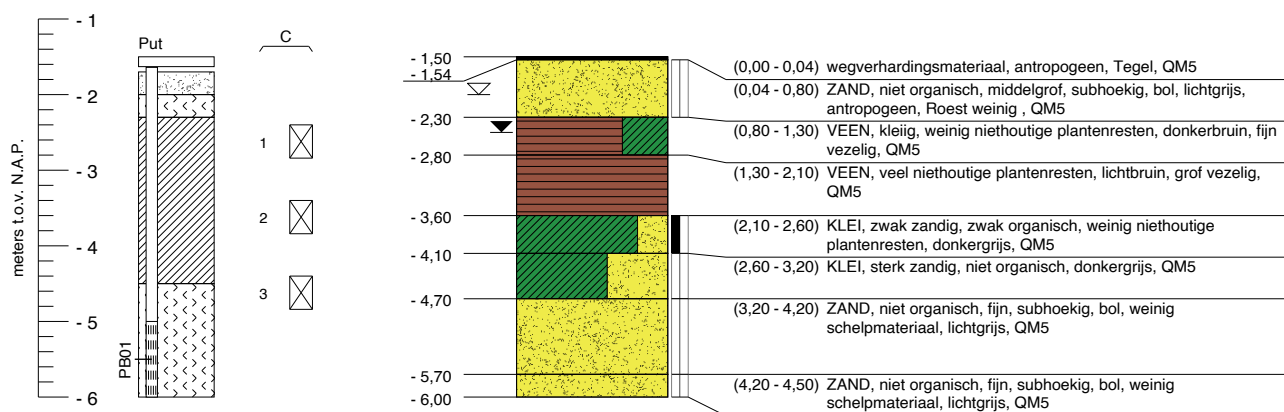
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,63 m	- 0,12 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,01 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,01 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB003 d.d. (26-04-2023) :	- 2,41 m	- 0,90 m
G.H.G. HB003 d.d. (26-04-2023) :	- 2,01 m	- 0,50 m
G.L.G. HB003 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
Monsternames nog niet geverifieerd in laboratorium		
Glg niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
	X = 114847,9		
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 507490,2		
	Uitgevoerd: 26-04-2023	Oprachtnr.: VN-83886-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB003	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



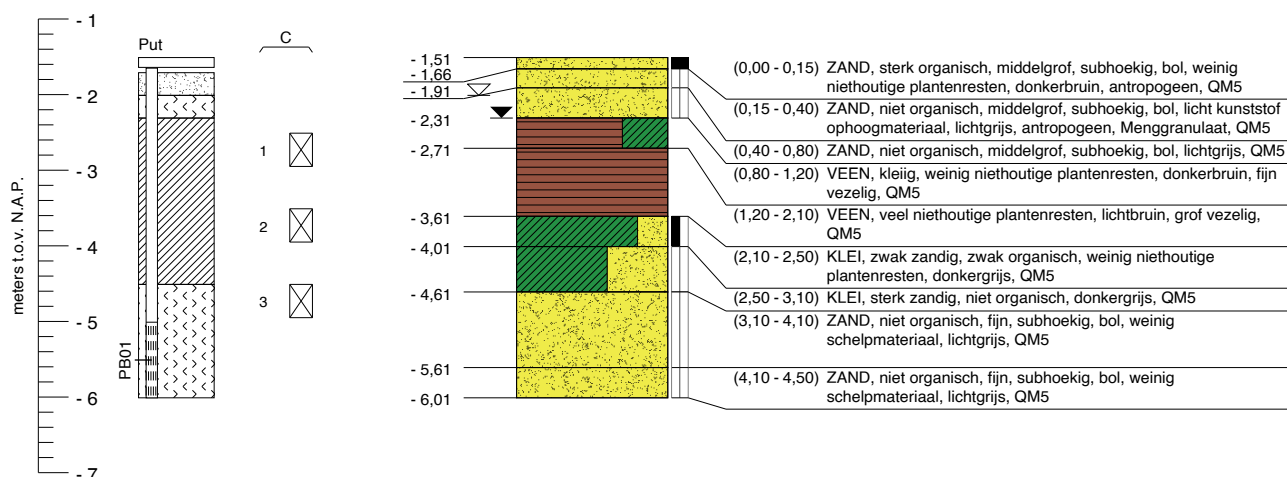
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,64 m	- 0,14 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,00 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,00 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB004 d.d. (26-04-2023) :	- 2,50 m	- 1,00 m
G.H.G. HB004 d.d. (26-04-2023) :	- 2,00 m	- 0,50 m
G.L.G. HB004 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
Monsternames nog niet geverifieerd in laboratorium		
Glg niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
	X = 115005,5		
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 507516,1		
	Uitgevoerd: 26-04-2023	Oprachtnr.: VN-83886-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB004	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,65 m	- 0,14 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,01 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,01 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB005 d.d. (26-04-2023) :	- 2,31 m	- 0,80 m
G.H.G. HB005 d.d. (26-04-2023) :	- 2,01 m	- 0,50 m
G.L.G. HB005 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
Monsternames nog niet geverifieerd in laboratorium		
Glg niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
	X = 114962,1		
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 507357,4		
	Uitgevoerd: 26-04-2023	Oprachtnr.: VN-83886-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB005	

Bijlage 3



Geolab Wiertsema B.V.
Feithspark 14, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
E-mail: info@geolabwiertsema.com
Internet: www.geolabwiertsema.com

Onderwerp: Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk
Projectnummer: VN-83886-1
Datum: 15 mei 2023

Hierbij de resultaten van het laboratorium onderzoek dat door Geolab Wiertsema B.V. is uitgevoerd.

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	15 mei 2023	

Rapportnummer:	R89621
Status:	Definitief
Datum:	15 mei 2023
Opgesteld door:	J.W. van der Kaap
Handtekening:	

Resultaten laboratoriumonderzoek

Acceptatie grondmonsters

De aangeleverde monsters zijn bij binnenkomst gecontroleerd op visuele beschadigingen en op de juiste wijze van codering (monsternummer, diepte etc.). Hierna zijn de bussen (ongeroerde monsters) gewogen en is de lengte van de inhoud bepaald. De monsters zijn vervolgens geconditioneerd opgeslagen tot uitvoering van de laboratoriumproeven. Na oplevering van het rapport worden nog beschikbare monsters/rest monsters twee maanden bewaard, hierna worden ze afgevoerd.

Uitgevoerde proeven en gehanteerde normen

Aantal	Uitgevoerde proef	Norm	Link website
15	Identificatie ongeroerd monster 14688; beschrijfkwaliteit B2	NEN-EN-ISO 14688-1	Visuele-identificatie
22	Bepaling van de dichtheid van fijn korrelige grond (volumegewicht)	NEN-EN-ISO 17892-2	Classificatieproeven
22	Bepaling van het watergehalte	NEN-EN-ISO 17892-1	Classificatieproeven

Kwaliteitswaarborging

Het laboratoriumonderzoek is verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Geolab Wiertsema B.V. is in het bezit van een V&G-beheersysteem VCA**.

Afwijkingen/aanpassingen ten opzichte van de proefuitvoering

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zijn er geen afwijkingen geconstateerd.

Bijlagen:

- L1. Identificaties ongeroerd monster 14688; beschrijfkwaliteit B2
- L2. Bepaling van de dichtheid van fijn korrelige grond (volumegewicht) + bepaling van het watergehalte

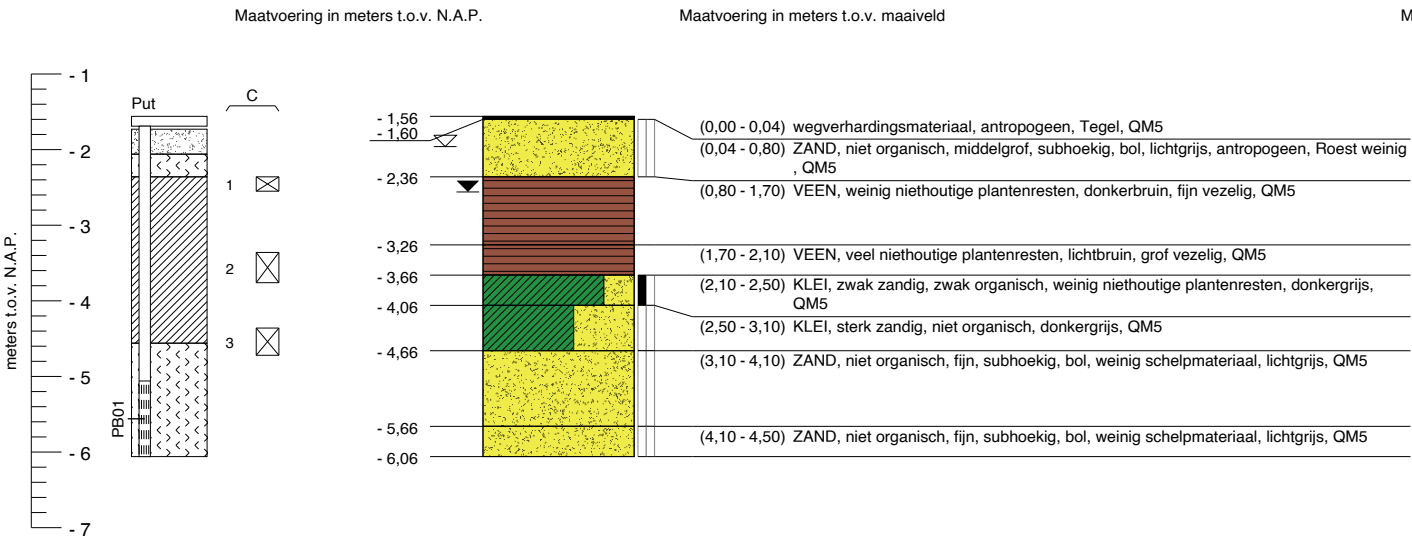
Bijlage L1




Geolab Wiertsema


Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



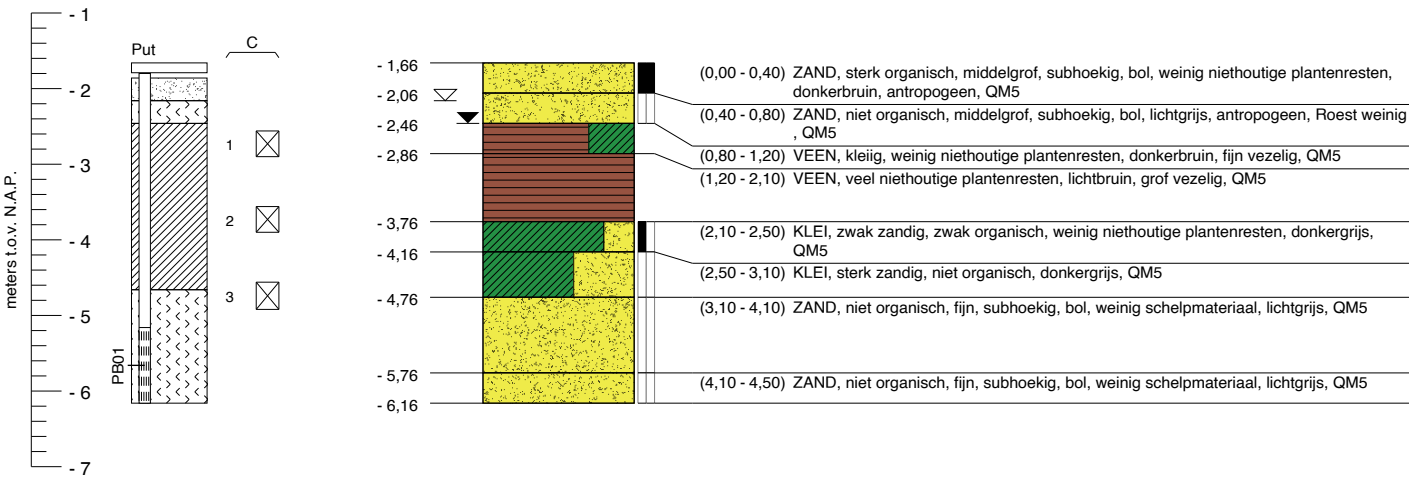
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,69 m	- 0,13 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,06 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,06 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB001 d.d. (26-04-2023) :	- 2,56 m	- 1,00 m
G.H.G. HB001 d.d. (26-04-2023) :	- 1,96 m	- 0,40 m
G.L.G. HB001 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	

Glg niet waargenomen

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
		X = 115050,2		
		Y = 507659,0		
		Uitgevoerd: 26-04-2023	Opdrachtnr.: VN-83886-1	
		Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB001	

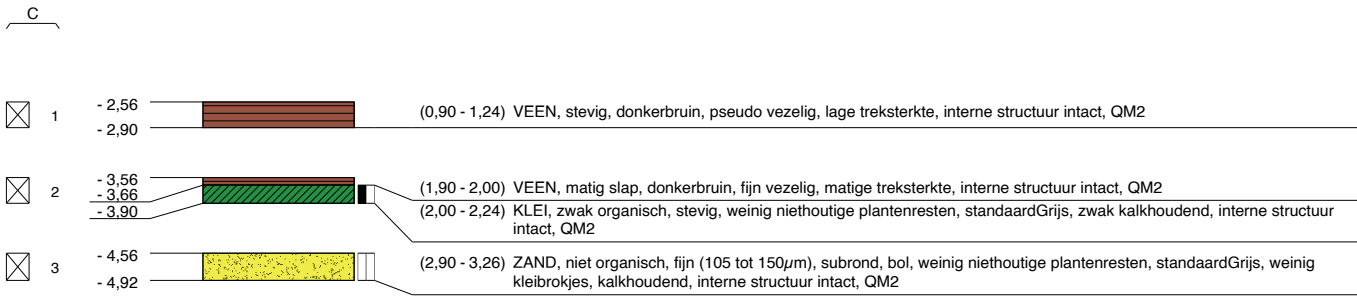
Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P. Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P. Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



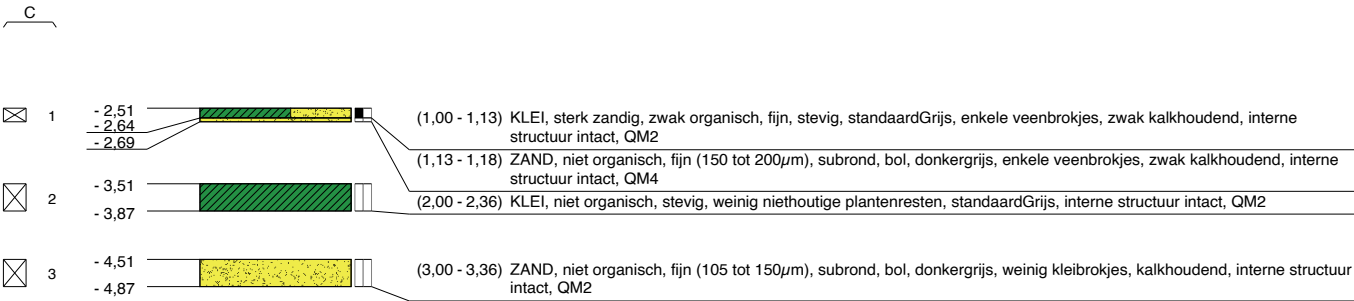
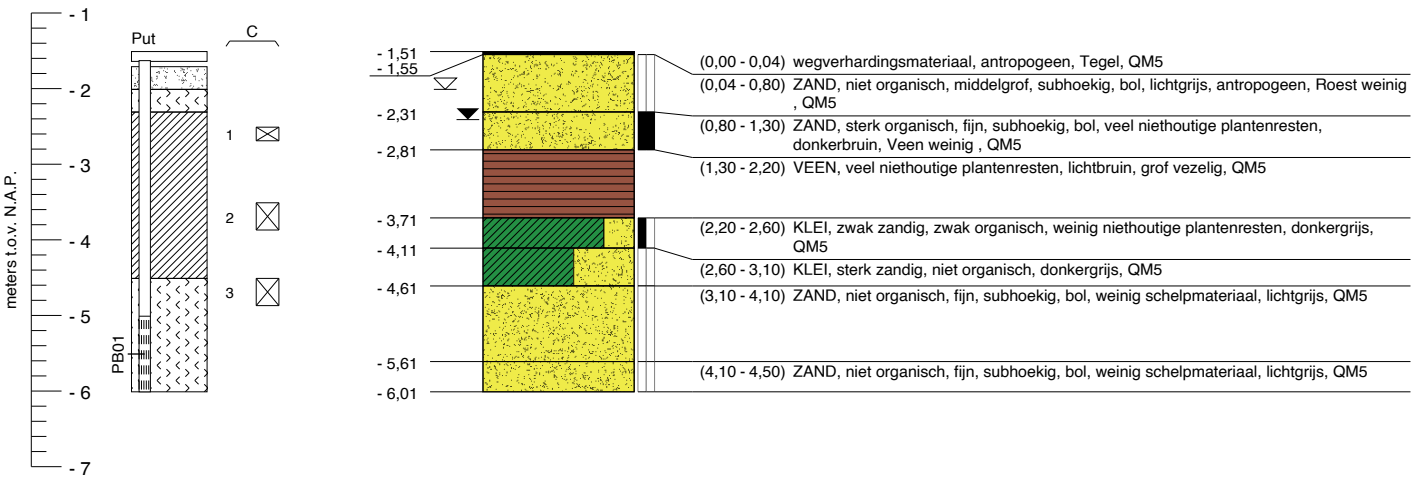
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,80 m	- 0,14 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,16 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,16 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB002 d.d. (26-04-2023) :	- 2,46 m	- 0,80 m
G.H.G. HB002 d.d. (26-04-2023) :	- 2,16 m	- 0,50 m
G.L.G. HB002 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	

Glg niet waargenomen

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
		X = 114901,3		
		Y = 507598,3		
		Uitgevoerd: 26-04-2023	Opdrachtnr.: VN-83886-1	
		Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB002	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



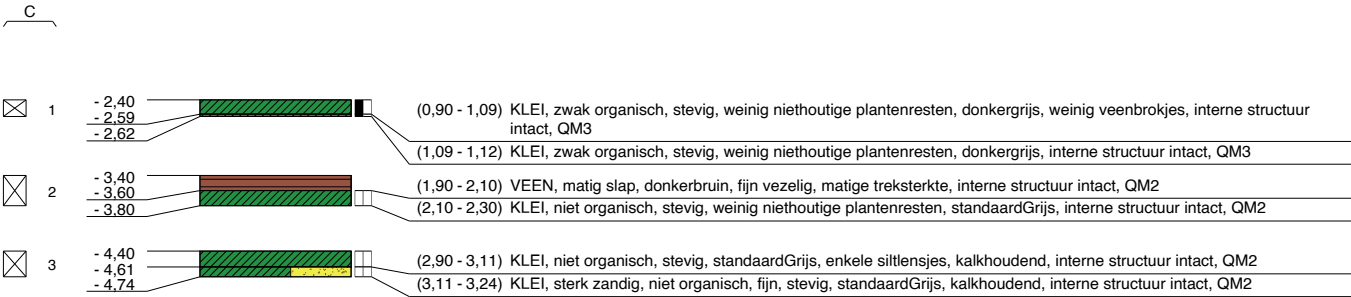
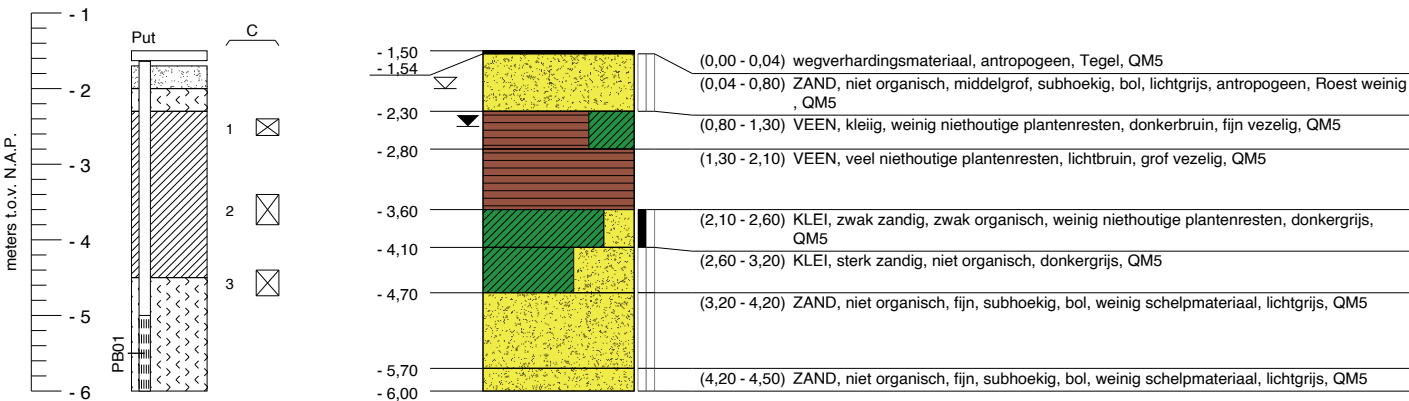
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,63 m	- 0,12 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,01 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,01 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB003 d.d. (26-04-2023) :	- 2,41 m	- 0,90 m
G.H.G. HB003 d.d. (26-04-2023) :	- 2,01 m	- 0,50 m
G.L.G. HB003 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	

Glg niet waargenomen

 Geolab Wiertsema	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)		RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
			X = 114847,9		
			Y = 507490,2		
			Uitgevoerd: 26-04-2023	Opdrachtnr.: VN-83886-1	
			Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB003	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



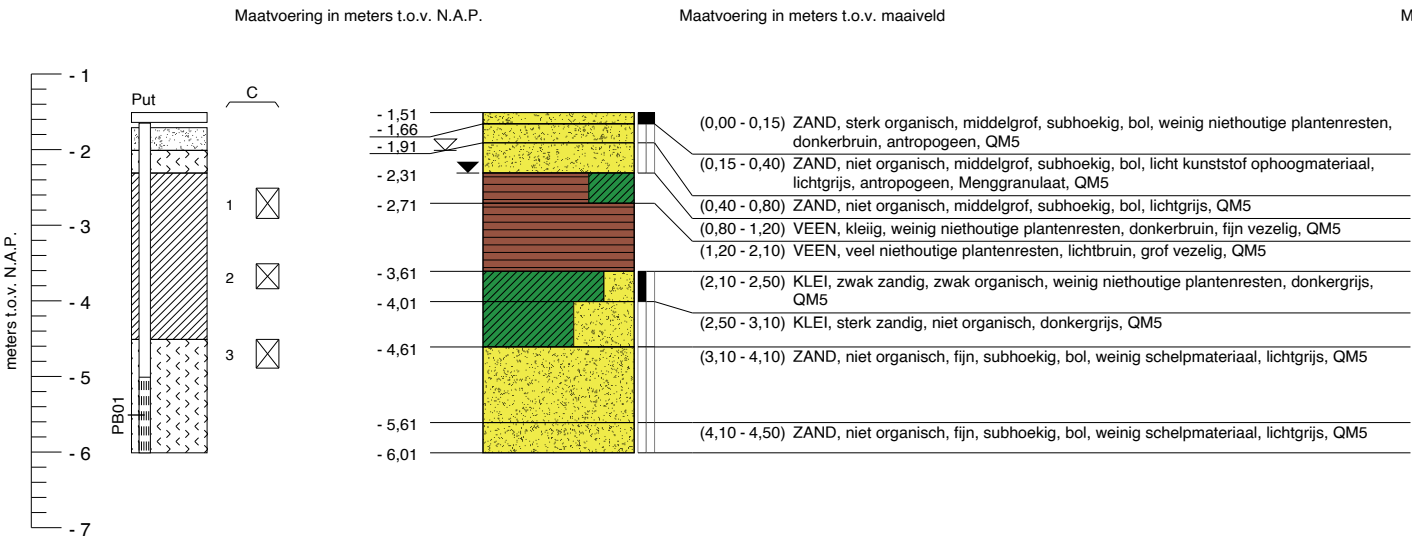
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,64 m	- 0,14 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,00 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,00 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB004 d.d. (26-04-2023) :	- 2,50 m	- 1,00 m
G.H.G. HB004 d.d. (26-04-2023) :	- 2,00 m	- 0,50 m
G.L.G. HB004 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	

Glg niet waargenomen

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
		X = 115005,5		
		Y = 507516,1		
		Uitgevoerd: 26-04-2023	Opdrachtnr.: VN-83886-1	
		Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB004	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

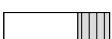
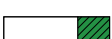


	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
BK PB01 (Øint = 36,0mm) :	- 1,65 m	- 0,14 m
GWS PB01 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	
BK filter PB01 :	- 5,01 m	- 3,50 m
OK filter PB01 :	- 6,01 m	- 4,50 m
Materiaal PB01 :	pvc	
GWS HB005 d.d. (26-04-2023) :	- 2,31 m	- 0,80 m
G.H.G. HB005 d.d. (26-04-2023) :	- 2,01 m	- 0,50 m
G.L.G. HB005 d.d. (26-04-2023) :	niet waargenomen	

Glg niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk	
	X = 114962,1		
	Y = 507357,4		
	Uitgevoerd: 26-04-2023	Opdrachtnr.: VN-83886-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB005	

KEIEN / KEITJES / OVERIGE*

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met silt
	KEIEN, met klei
	* Overige niet binnen NEN-EN-ISO-14688-1 onderscheiden hoofdgrondsoorten

GRIND

	GRIND
	GRIND met keien
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, siltig
	GRIND, kleilig

MONSTERNAME

	Geroerd monster
	Ongeroerd monster

PEILBUIZEN

	Blinde buis / stijgbuis
	Filter

AFKORTINGEN

MB	= Mechanische boring
HB of HBS	= Handboring
PB	= Peilbuis / Piezometer
GWS	= Grondwaterstand
GHG	= Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
GLG	= Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
EC	= Elektrische geleidbaarheid

ZAND

	ZAND
	ZAND, met keien
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, siltig
	ZAND, kleilig

SILT

	SILT
	SILT, met keien
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig

AANVULLINGEN

	Grind
	Zand
	Klei / Bentoniet
	Uitkomende grond
	Wegverhardingsmateriaal
	Grout

KLEI

	KLEI
	KLEI, met keien
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)

	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, siltig
	VEEN, kleilig

GEOHYDROLOGISCHE GEGEVENS

	Actuele grondwaterstand direct na boren bepaald
	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)
	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG)

ORGANISCH STOF GEHALTE

	Organische stof niet vastgesteld conform norm
	Niet organisch
	Zwak organisch
	Sterk organisch

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening te West-Graftdijk

Legenda boorbeschrijving

Opdrachtnr.: VN-83886-1

AKKOORD
LAB



Geolab Wiertsema

Bijlage L2




Geolab Wiertsema


Basisparameters												
Project nr. Projectomschrijving		83886 Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening West-Grafdijk										
Locatie												
Bor	Mon	sp	Diepte van [m]	Maasveld tot [m]	Diepte van [m]	NAP tot [m]	Grondsoort	QM	W [%]	ρ_{dr} [Mg/m ³]	ρ_{nat} [Mg/m ³]	ρ_s [Mg/m ³]
HB001	M001	a1	0.90	0.93	-2.46	-2.49	VEEN	QM2	258.50	0.2953	1.0588	1.8121 ^A
HB001	M002	a1	1.90	1.93	-3.46	-3.49	VEEN	QM2	781.25	0.1152	1.0150	1.5397 ^A
HB001	M002	b1	2.12	2.15	-3.68	-3.71	KLEI	QM2	96.26	0.7130	1.3994	2.4266 ^A
HB001	M003	a1	3.00	3.03	-4.56	-4.59	sterk zandige KLEI	QM2	33.95	1.3603	1.8222	2.6398 ^A
HB002	M001	a1	1.10	1.13	-2.76	-2.79	VEEN	QM2	494.67	0.1605	0.9545	1.4954 ^A
HB002	M002	a1	1.94	1.97	-3.60	-3.63	VEEN	QM2	447.41	0.1953	1.0693	1.7198 ^A
HB002	M002	b1	2.10	2.13	-3.76	-3.79	KLEI	QM2	87.58	0.7971	1.4951	2.5036 ^A
HB002	M003	a1	3.07	3.10	-4.73	-4.76	ZAND	QM2	31.70	1.4093	1.8560	2.6415 ^A
HB003	M001	a1	1.07	1.10	-2.58	-2.61	sterk zandige KLEI	QM2	82.97	0.7883	1.4424	2.4775 ^A
HB003	M002	a1	2.20	2.23	-3.71	-3.74	KLEI	QM2	79.74	0.8307	1.4932	2.5133 ^A
HB003	M003	a1	3.17	3.20	-4.68	-4.71	ZAND	QM2	31.32	1.4210	1.8661	2.6418 ^A
HB004	M001	a1	0.97	1.00	-2.47	-2.50	KLEI	QM3	89.91	0.7366	1.3988	2.4357 ^A
HB004	M002	a1	2.00	2.03	-3.50	-3.53	VEEN	QM2	662.01	0.1296	0.9873	1.5134 ^A
HB004	M002	b1	2.17	2.20	-3.67	-3.70	KLEI	QM2	72.46	0.8949	1.5434	2.5485 ^A
HB004	M003	a1	2.97	3.00	-4.47	-4.50	KLEI	QM2	79.92	0.8286	1.4909	2.5117 ^A
HB004	M003	b1	3.15	3.18	-4.65	-4.68	sterk zandige KLEI	QM2	37.28	1.3072	1.7946	2.6375 ^A
HB005	M001	a1	1.03	1.06	-2.54	-2.57	ZAND	QM2	22.63	1.5759	1.9325	2.6435 ^A
HB005	M001	b1	1.16	1.19	-2.67	-2.70	kleinig VEEN	QM2	155.61	0.4667	1.1930	2.1243 ^A
HB005	M001	c1	1.33	1.36	-2.84	-2.87	VEEN	QM2	538.98	0.1607	1.0269	1.6160 ^A
HB005	M002	a1	2.00	2.03	-3.51	-3.54	kleinig VEEN	QM2	374.98	0.2270	1.0784	1.7684 ^A
HB005	M002	b1	2.20	2.23	-3.71	-3.74	KLEI	QM2	82.85	0.8189	1.4973	2.5114 ^A
HB005	M003	a1	3.25	3.28	-4.76	-4.79	ZAND	QM2	30.26	1.4467	1.8844	2.6423 ^A

Bor Mon sp	Boring Monsternr Proefstuknr	QM W ρ_{dr}	Monsterkwaliteit Watergehalte Volumieke massa (droog)	ρ_{nat} ρ_s ^A	Volumieke massa (nat) Korrelrichtheid obv ρ_s uit correlatie

Volumieke massa (nat)
Korrel dichtheid
obv ρ_s uit correlatie

ρ_{nat}
 ρ_s
^A

Monsterkwaliteit
Watergehalte
Volumieke massa (droog)

QM
W
 ρ_{dr}

Boring
Monsternr
Proefstuknr

Bor
Mon
sp



Geolab Wiertsema

Realiseren peilbuisnetwerk ten behoeve van een opbarstberekening

83886
(NEN-EN-ISO 14688:1 & NEN-EN-ISO 17892)

GEOLAB WIERTSEMA, TOLBERT



83886_C1A-basc



Verkennd bodem- en verhardingsonderzoek Burgemeestersbuurt West-Graftdijk

In opdracht van:

Naam	:	Stadswerk 072 N.V.
Postadres	:	Herculesstraat 71
Postcode + plaats	:	1812 PE ALKMAAR
Contactpersoon	:	Dhr. T.X. Pouwels
Projectnummer	:	22HB0110-A1
Datum	:	24 juni 2022
Opgesteld door	:	Mw. P.H.M. van der Heiden
Gecontroleerd door	:	Dhr. S. Sietsma
Aanleiding	:	riolerings- en herinrichtingswerkzaamheden
Protocol	:	NEN 5740
Veldwerk	:	Conform certificaat BRL 2000 (EC-SIK-20315)
Analyses	:	Eurofins-Omegam

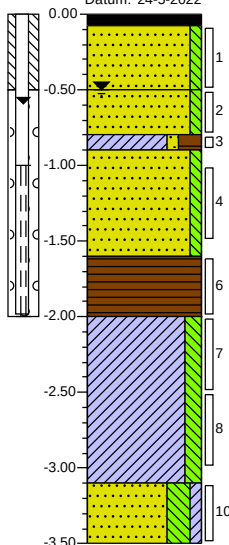
HB Adviesbureau

Bezoek- en postadres	:	Comeniusstraat 7, 1817 MS Alkmaar Krijn Taconiskade 412, 1087 HW Amsterdam
Telefoonnummer	:	088-4720600
E-mail	:	info@hbadvies.nl
Internet	:	www.hbadvies.nl
NEN-EN-ISO 9001-2015	:	NCK.2018.272.ISO 9001.H162



**Meetpunt: 01**

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

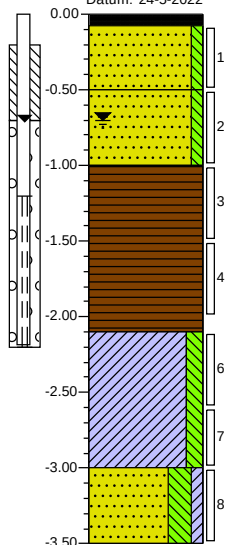


m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
0.50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.80	
0.90	Klei, zwak zandig, sterk humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.60	
	Veen, donkerbruin, Edelmanboor
2.00	
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, Guts
3.10	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak kleilig, licht blauwgrijs, Guts
3.50	

X: 114983.99
Y: 507578.59

Meetpunt: 02

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

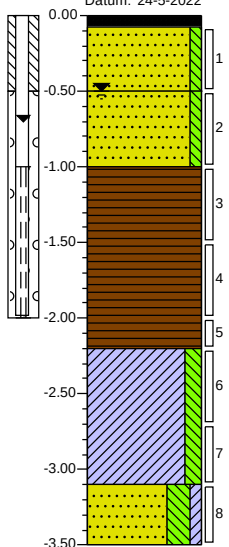


m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
0.50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	
	Veen, donkerbruin, Edelmanboor
2.10	
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, Guts
3.00	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak kleilig, licht blauwgrijs, Edelmanboor
3.50	

X: 114908.40
Y: 507488.68

Meetpunt: 03

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

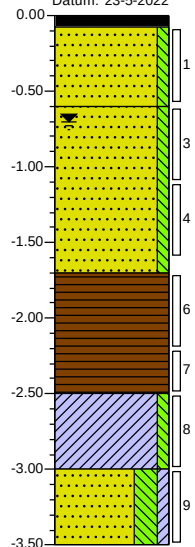


m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
0.50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	
	Veen, donkerbruin, Edelmanboor
2.20	
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, Guts
3.10	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak kleilig, licht blauwgrijs, Guts
3.50	

X: 114879.22
Y: 507369.32

Meetpunt: 04

Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022



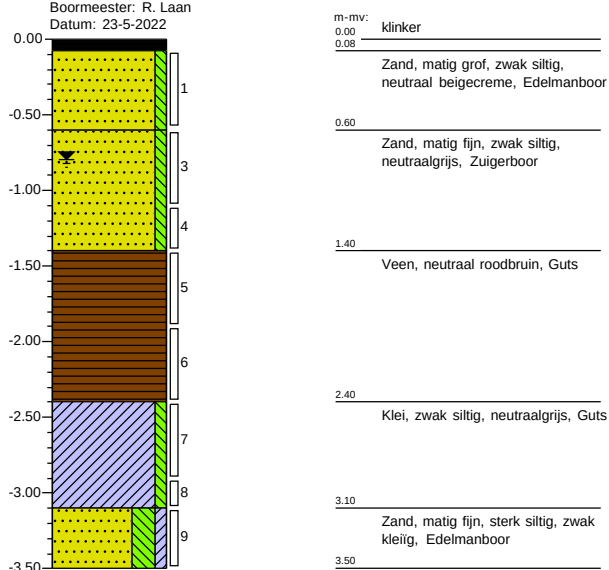
m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beigecreme, Edelmanboor
0.60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
1.70	
	Veen, neutraalbruin, Guts
2.50	
	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Guts
3.00	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak kleilig, neutraalgrijs, Guts
3.50	

X: 115046.05
Y: 507668.97

**Meetpunt: 05**

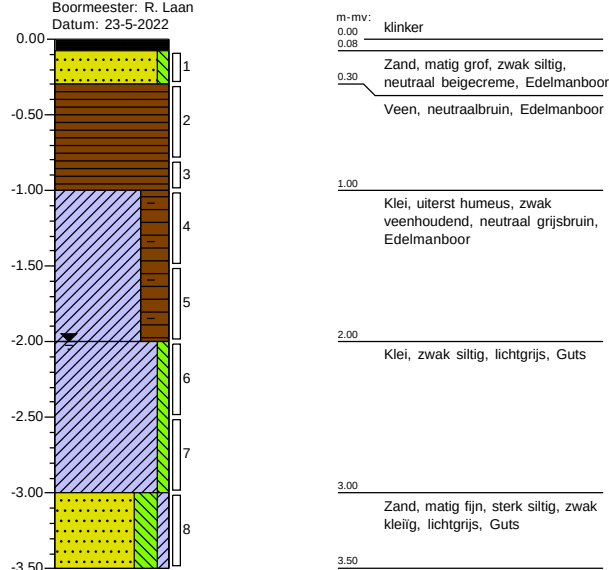
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 115008.92
Y: 507650.67

**Meetpunt: 06**

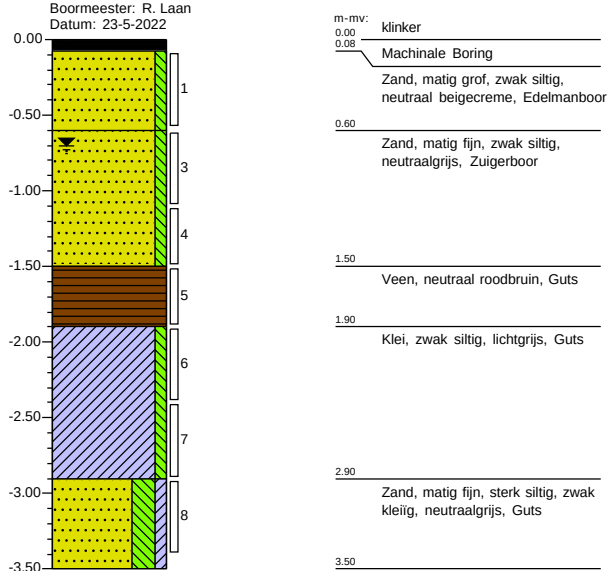
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 114954.95
Y: 507642.91

**Meetpunt: 07**

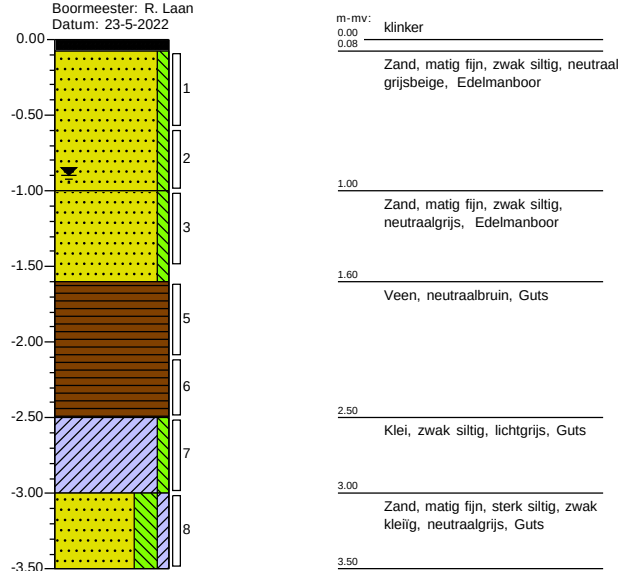
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 114980.06
Y: 507605.26

**Meetpunt: 08**

Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

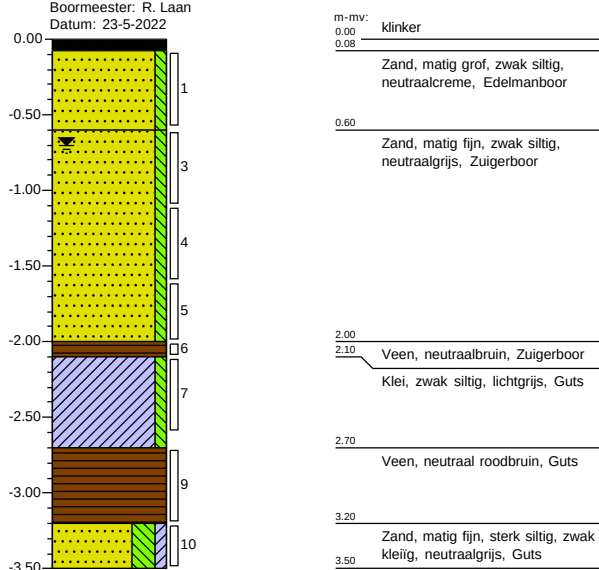
X: 115040.35
Y: 507616.92



**Meetpunt: 09**

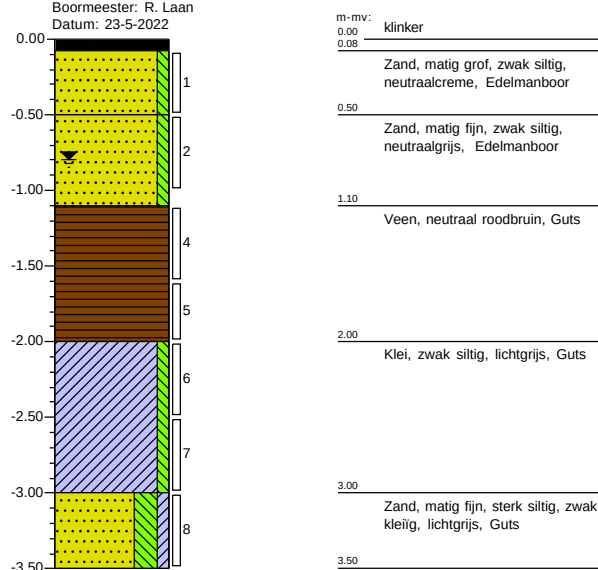
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 115007.46
Y: 507586.68

**Meetpunt: 10**

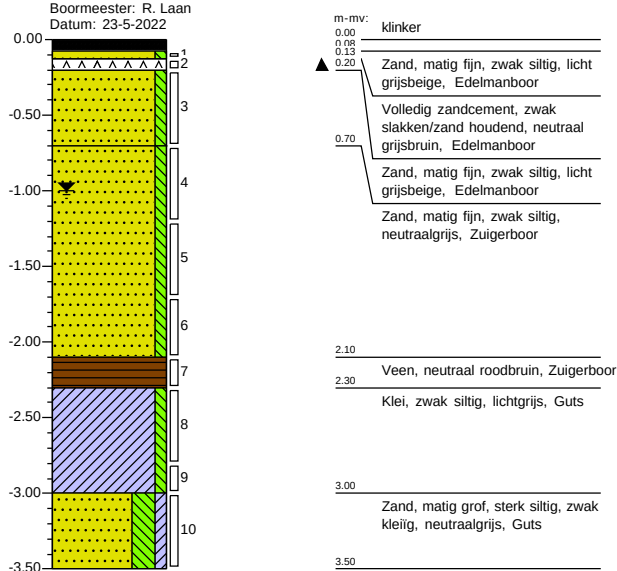
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 114986.77
Y: 507551.14

**Meetpunt: 11**

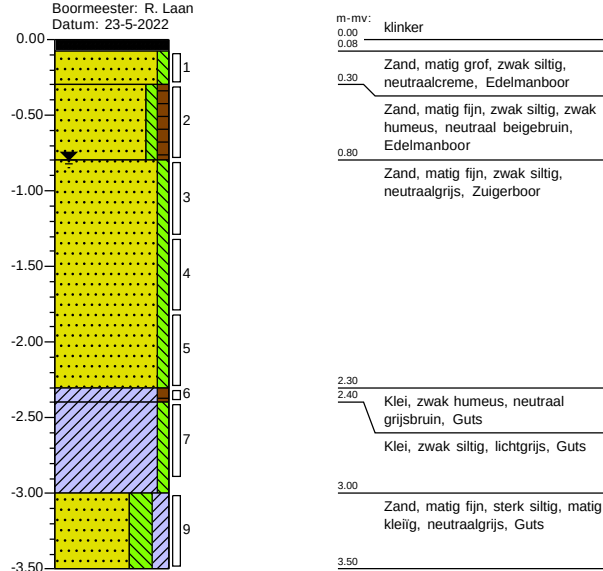
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 115058.71
Y: 507552.08

**Meetpunt: 12**

Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

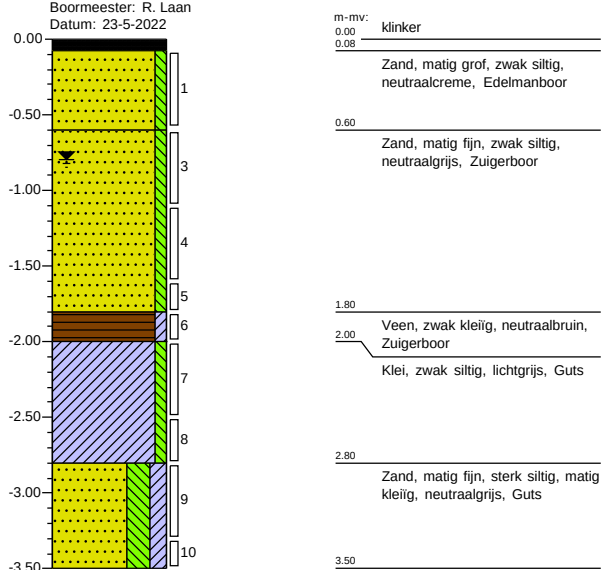
X: 115005.00
Y: 507520.06



**Meetpunt: 13**

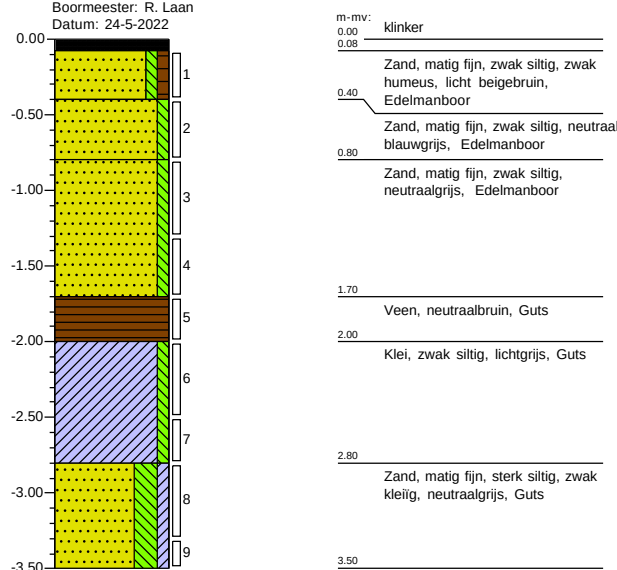
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 114930.79
Y: 507508.29

**Meetpunt: 14**

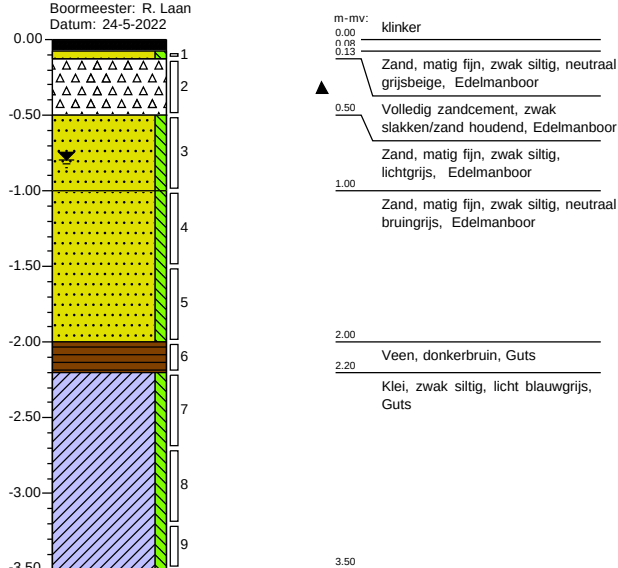
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114895.53
Y: 507601.01

**Meetpunt: 15**

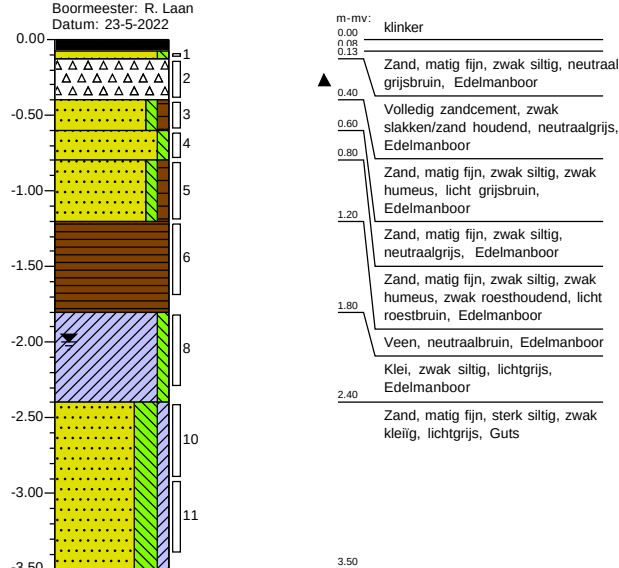
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114836.65
Y: 507562.81

**Meetpunt: 16**

Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

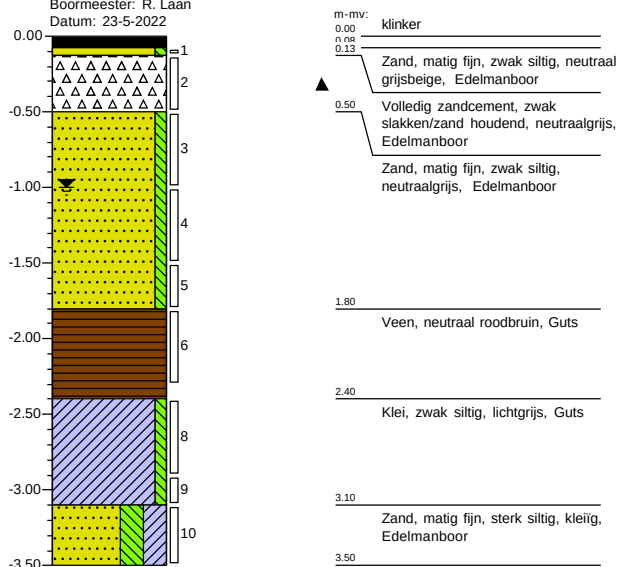
X: 114876.97
Y: 507571.30



**Meetpunt: 17**

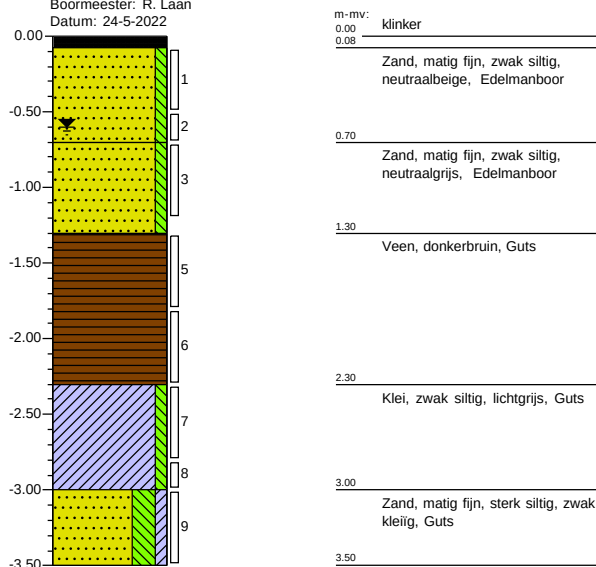
Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

X: 114910.73
Y: 507525.81

**Meetpunt: 18**

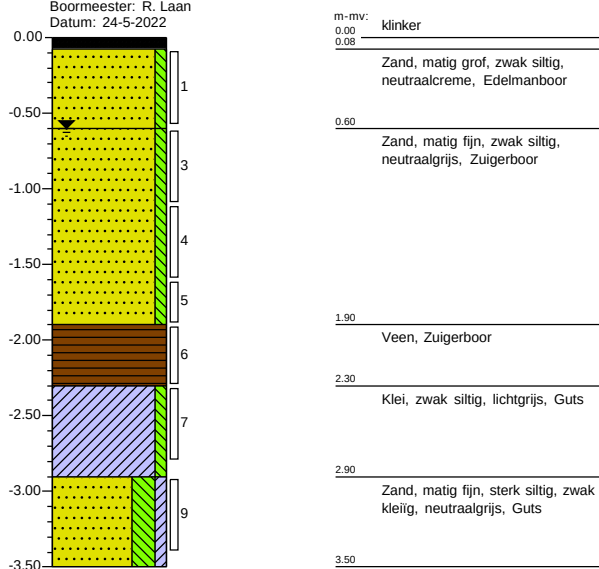
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114884.66
Y: 507502.07

**Meetpunt: 19**

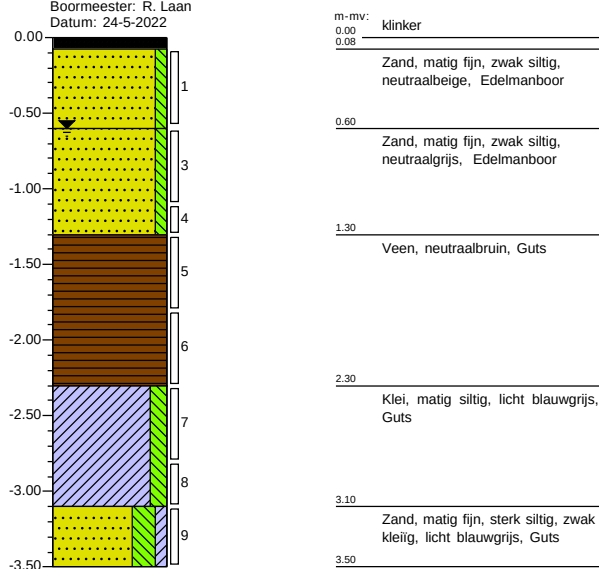
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114843.55
Y: 507485.96

**Meetpunt: 20**

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

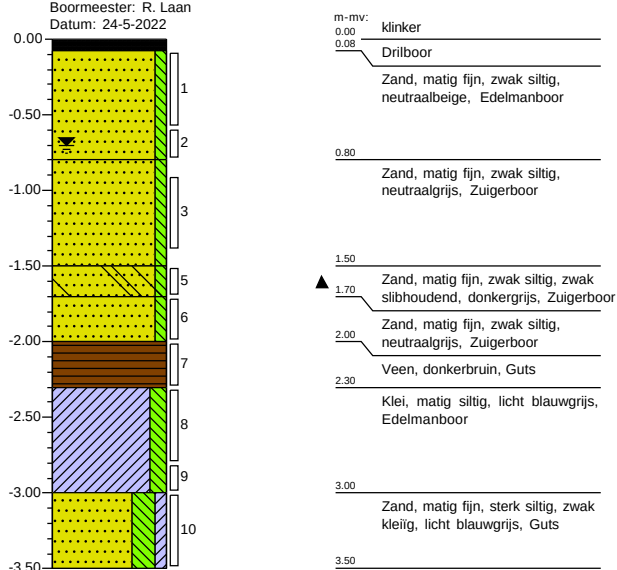
X: 115022.85
Y: 507487.48



**Meetpunt: 21**

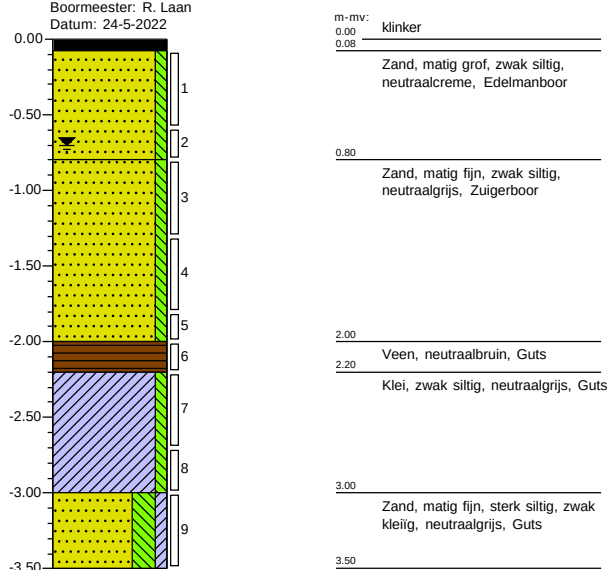
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114951.14
Y: 507472.88

**Meetpunt: 22**

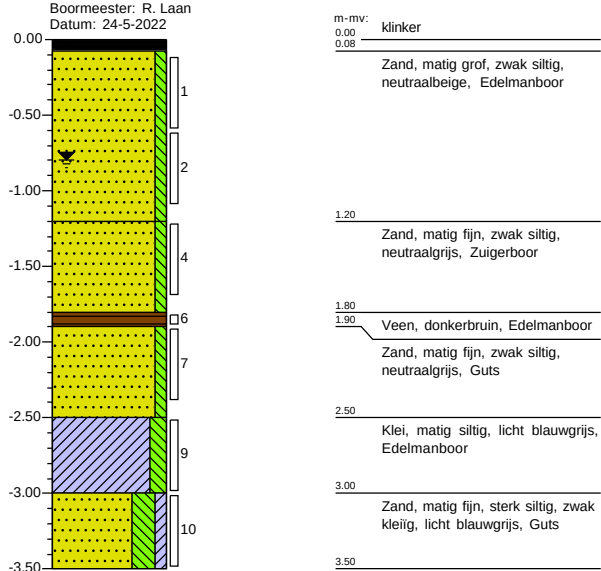
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114916.25
Y: 507442.14

**Meetpunt: 23**

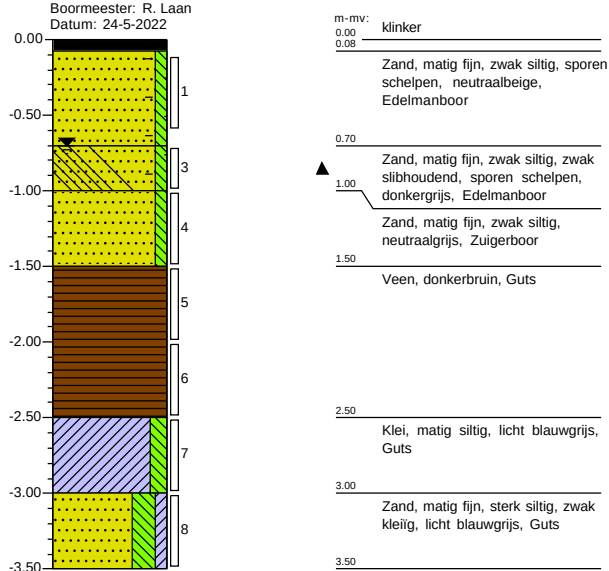
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114881.74
Y: 507431.79

**Meetpunt: 24**

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

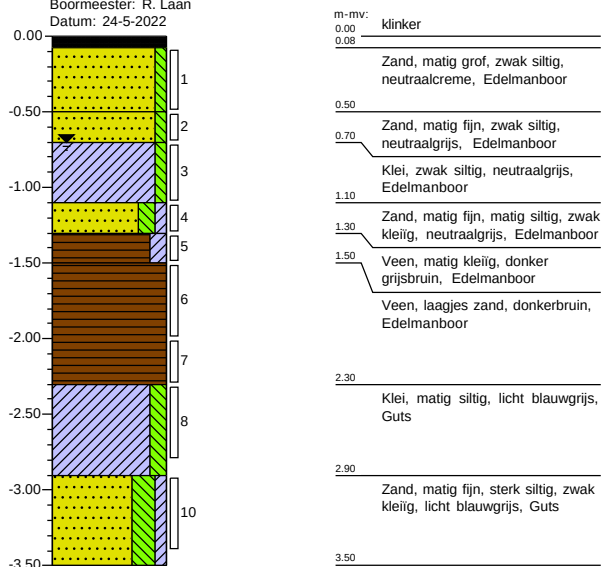
X: 114876.43
Y: 507460.43



**Meetpunt: 25**

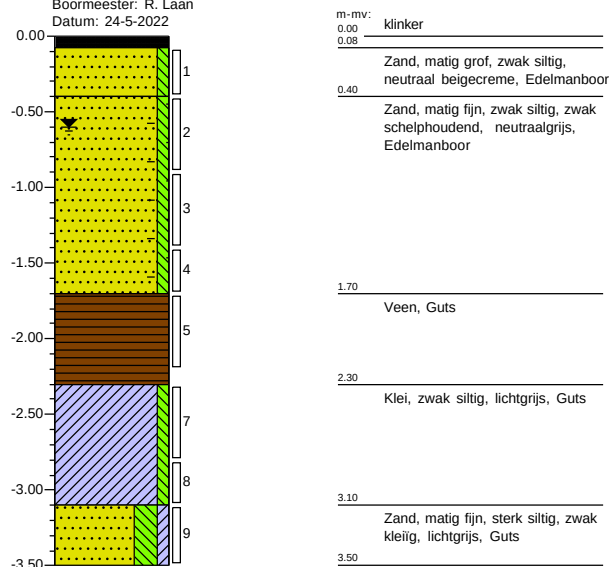
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114921.38
Y: 507407.78

**Meetpunt: 26**

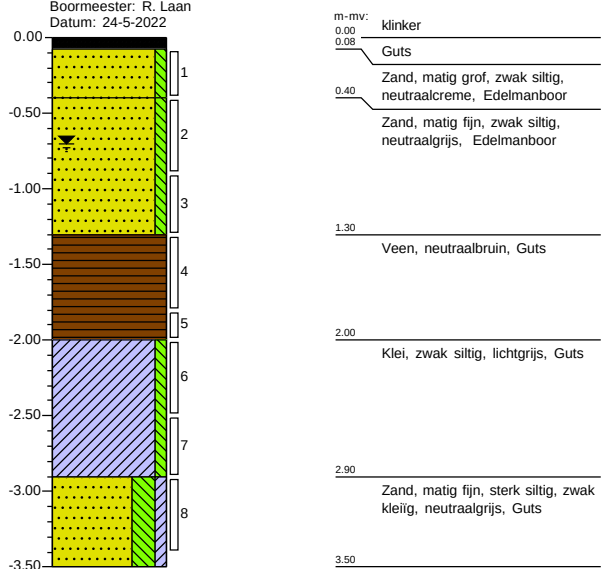
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114909.85
Y: 507388.29

**Meetpunt: 27**

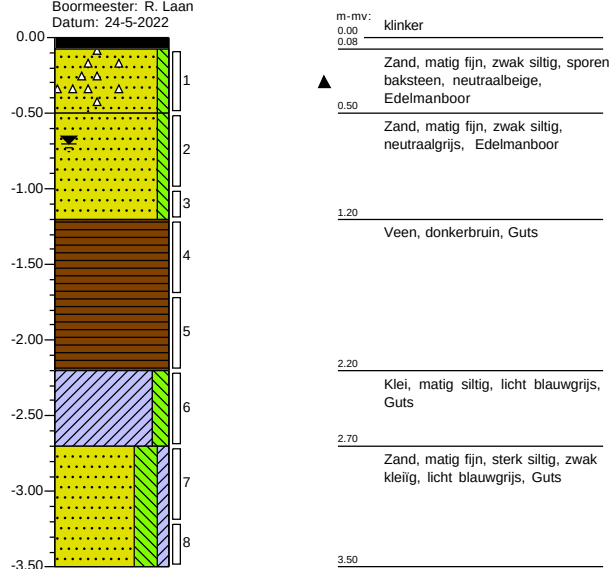
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114930.28
Y: 507370.12

**Meetpunt: 28**

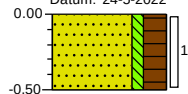
Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

X: 114953.56
Y: 507358.63



**Meetpunt: 29**

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022



X: 114946.06
Y: 507640.14

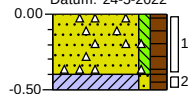
m-mv:
0.00 bosschage

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk
humeus, donker grijsbruin,
Edelmanboor

0.50

Meetpunt: 30

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022



X: 114947.65
Y: 507632.44

m-mv:
0.00 bosschage

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, sporen baksteen, donker
grijsbruin, Edelmanboor

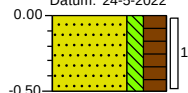
0.40

0.50

Klei, zwak zandig, matig humeus,
donker grijsbruin, Edelmanboor

Meetpunt: 31

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022



X: 115017.67
Y: 507604.26

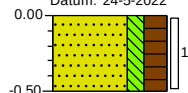
m-mv:
0.00 bosschage

Zand, matig fijn, matig siltig, sterk
humeus, donker grijsbruin,
Edelmanboor

0.50

Meetpunt: 32

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022



X: 115015.29
Y: 507614.40

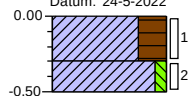
m-mv:
0.00 bosschage

Zand, matig fijn, matig siltig, sterk
humeus, donker grijsbruin,
Edelmanboor

0.50

**Meetpunt: 33**

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

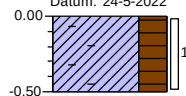


m-mv: 0.00 gras
Klei, uiterst humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
0.30
Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.50

X: 115021.12
Y: 507544.84

Meetpunt: 34

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

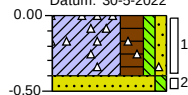


m-mv: 0.00 gras
Klei, uiterst humeus, sterk veenhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
0.50

X: 115038.63
Y: 507550.41

Meetpunt: 35

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

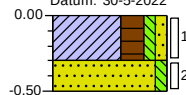


m-mv: 0.00 gras
▲ Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, sporen baksteen, neutraalbruin, Edelmanboor
0.40
Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.50

X: 114907.64
Y: 507605.12

Meetpunt: 36

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022



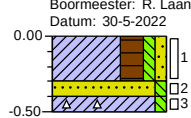
m-mv: 0.00 gras
Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
0.30
Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.50

X: 114906.00
Y: 507586.14

**Meetpunt: 37**

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114910.50
Y: 507577.00

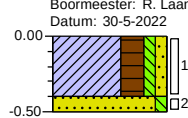


m-mv:	gras
0.00	
	Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
0.30	
0.40	
0.50	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
	Klei, zwak siltig, sporen baksteen, neutraalgrijs, Edelmanboor

Meetpunt: 38

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114912.37
Y: 507556.25

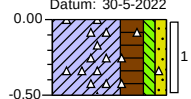


m-mv:	gras
0.00	
	Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
0.40	
0.50	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

Meetpunt: 39

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114918.74
Y: 507535.29

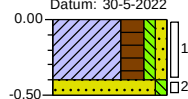


m-mv:	gras
0.00	
	Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, sporen baksteen, sporen plastic, neutraalbruin, Edelmanboor
0.50	

Meetpunt: 40

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

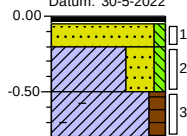
X: 114921.39
Y: 507520.44



m-mv:	gras
0.00	
	Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
0.40	
0.50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, neutraal roestgrijs, Edelmanboor

**Meetpunt: 41**

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

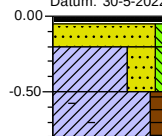


X: 114894.34
Y: 507588.92

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
0.20	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal cremebeige, Edelmanboor
0.50	Klei, uiterst zandig, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.81	Klei, matig humeus, sterk veenhoudend, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
	Edelmanboor, gestaakt op mogelijk kabels en leidingen

Meetpunt: 41a

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

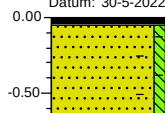


X: 114894.49
Y: 507589.17

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
0.20	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal cremebeige, Edelmanboor
0.50	Klei, uiterst zandig, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.81	Klei, matig humeus, sterk veenhoudend, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
	Edelmanboor, gestaakt op mogelijk kabels en leidingen

Meetpunt: 42a

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

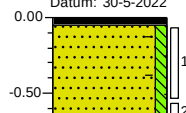


X: 114858.99
Y: 507569.73

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken veen, brokken klei, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.66	Edelmanboor, gestaakt op mogelijk kabels en leidingen

Meetpunt: 42

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022



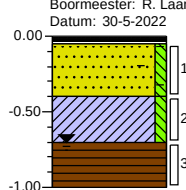
X: 114858.57
Y: 507569.51

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken veen, brokken klei, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.71	Edelmanboor, gestaakt op mogelijk kabels en leidingen

**Meetpunt: 43**

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114884.12
Y: 507568.25

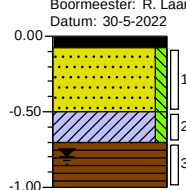


m-mv:	tegel
0.00	
0.05	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, sporen wortels, neutraal roestgrijs, Edelmanboor
0.40	
	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.70	
	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.00	

Meetpunt: 44

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114913.79
Y: 507595.01

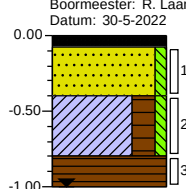


m-mv:	tegel
0.00	
0.05	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.50	
	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.70	
	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.00	

Meetpunt: 45

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114923.31
Y: 507540.78

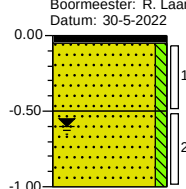


m-mv:	tegel
0.00	
0.05	
	Edelmanboor
0.40	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor
0.80	
	Klei, sterk humeus, zwak siltig, neutraal bruin, Edelmanboor
1.00	
	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor

Meetpunt: 46

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

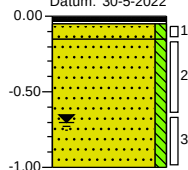
X: 114873.30
Y: 507503.72



m-mv:	tegel
0.00	
0.05	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beigecreme, Edelmanboor
0.50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	

**Meetpunt: 47**

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

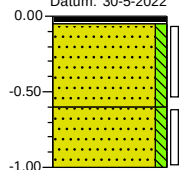


X: 114907.44
Y: 507463.31

m-mv:	tegels
0.00	
0.05	
0.15	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalcreme, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	

Meetpunt: 48

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

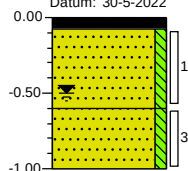


X: 114914.58
Y: 507420.78

m-mv:	tegels
0.00	
0.05	
0.60	Zand, matig grof, zwak siltig, sporen roest, neutraal beige-creme, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, klei, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	

Meetpunt: 49

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

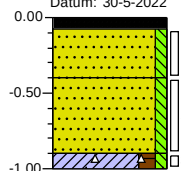


X: 114891.83
Y: 507374.84

m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
0.60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	

Meetpunt: 50

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

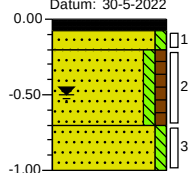


X: 114917.23
Y: 507377.45

m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
0.40	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.90	
1.00	Klei, matig humeus, zwak siltig, sporen baksteen, neutraalbruin, Edelmanboor

**Meetpunt: 51**

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

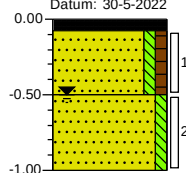


X: 114967.50
Y: 507473.63

m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
0.20	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
0.70	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
1.00	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

Meetpunt: 52

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

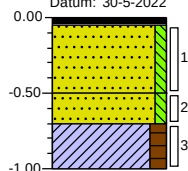


X: 115009.17
Y: 507481.70

m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
0.50	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
1.00	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

Meetpunt: 53

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

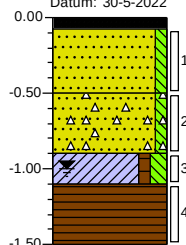


X: 114982.98
Y: 507510.11

m-mv:	tegels
0.00	
0.08	
0.50	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
0.70	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	Klei, matig humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

Meetpunt: 54

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

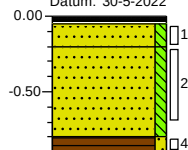


X: 114860.41
Y: 507493.88

m-mv:	klinker
0.00	
0.08	
0.50	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal cremebeige, Edelmanboor
0.90	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, sporen baksteen, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.10	Klei, zwak humeus, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.50	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor

**Meetpunt: 55**

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

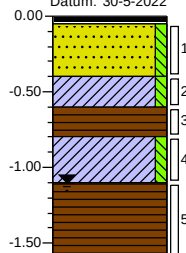


X: 114934.25
Y: 507501.38

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
0.20	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
0.80	
0.91	Veen, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
	Uiterst houthoudend, lichtbruin, Edelmanboor, gestaakt op hout

Meetpunt: 56

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

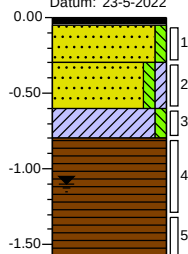


X: 114981.16
Y: 507651.82

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
0.40	
0.60	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.80	Veen, neutraal, Edelmanboor
1.10	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.60	

Meetpunt: 57

Boormeester: R. Laan
Datum: 23-5-2022

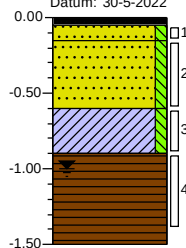


X: 115039.99
Y: 507659.76

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
0.30	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
0.60	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak kleilig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.80	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.60	

Meetpunt: 58

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022



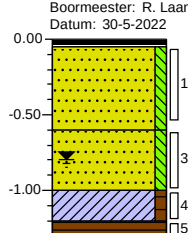
X: 115052.44
Y: 507648.35

m-mv:	teg
0.00	
0.05	
0.15	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.60	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.90	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.50	

**Meetpunt: 59**

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 115034.06
Y: 507600.97

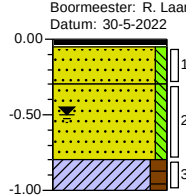


m-mv:	tegel
0.00	
0.05	
	Zand, matig grof, zwak siltig, licht cremebeige, Edelmanboor
0.60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	
1.20	
1.30	
	Klei, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
	Veen, neutraalbruin, Edelmanboor

Meetpunt: 60

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114975.71
Y: 507596.29

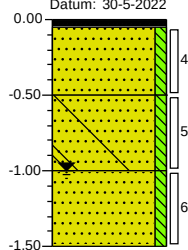


m-mv:	tegel
0.00	
0.05	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
0.30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.80	
1.00	
	Klei, matig humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

Meetpunt: 61

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

X: 114983.72
Y: 507537.16

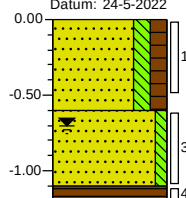


m-mv:	tegel
0.00	
0.05	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraal beige-creme, Edelmanboor
0.50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen slib, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.00	
1.20	
1.50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

Meetpunt: 62

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

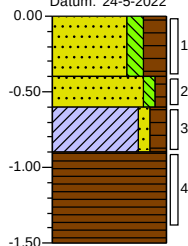
X: 114956.12
Y: 507636.48



m-mv:	bosschage
0.00	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
0.60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
1.10	
1.20	
	Veen, donkerbruin, Edelmanboor

**Meetpunt: 63**

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

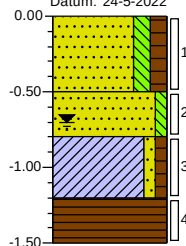


m-mv:	bosschage
0.00	
	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
0.40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen roest, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
0.60	
	Klei, zwak zandig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor
0.90	
	Veen, donkerbruin, Edelmanboor
1.50	

X: 114964.85
Y: 507634.89

Meetpunt: 64

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

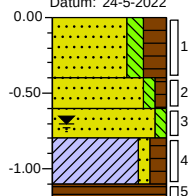


m-mv:	bosschage
0.00	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, laagjes klei, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
0.50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
0.80	
	Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor
1.20	
	Veen, donkerbruin, Edelmanboor
1.50	

X: 115023.06
Y: 507611.61

Meetpunt: 65

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

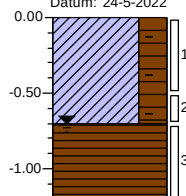


m-mv:	bosschage
0.00	
	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
0.40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen roest, Edelmanboor
0.60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.80	
	Klei, zwak zandig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
1.10	
1.20	
	Veen, donkerbruin, Edelmanboor

X: 115028.22
Y: 507616.50

Meetpunt: 66

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

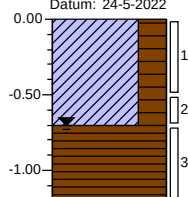


m-mv:	gras
0.00	
	Klei, uiterst humeus, zwak veenhoudend, sporen wortels, neutraalbruin, Edelmanboor
0.70	
	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.20	

X: 115024.21
Y: 507536.18

**Meetpunt: 67**

Boormeester: R. Laan
Datum: 24-5-2022

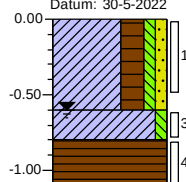


m-mv:	gras
0.00	Klei, uiterst humeus, uiterst veenhoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
0.70	Veen, neutraalbruin, Edelmanboor
1.20	

X: 115029.67
Y: 507544.14

Meetpunt: 68

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

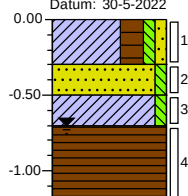


m-mv:	gras
0.00	Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, sporen roest, neutraalbruin, Edelmanboor
0.60	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.80	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.10	

X: 114906.14
Y: 507596.79

Meetpunt: 69

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022

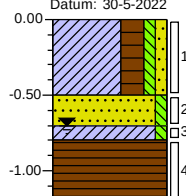


m-mv:	gras
0.00	Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, sporen roest, neutraalbruin, Edelmanboor
0.30	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.50	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.70	Veen, neutraal roodbruin, Edelmanboor
1.20	

X: 114914.19
Y: 507566.62

Meetpunt: 70

Boormeester: R. Laan
Datum: 30-5-2022



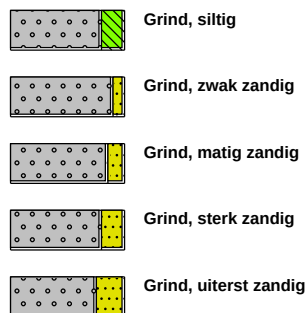
m-mv:	gras
0.00	Klei, sterk humeus, zwak siltig, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
0.50	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.70	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
0.80	Veen, roodbruin, Edelmanboor
1.20	

X: 114914.73
Y: 507542.73

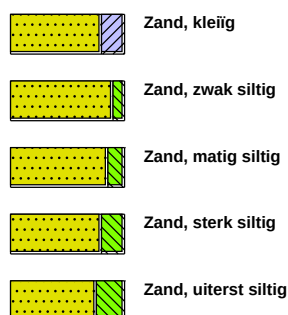
Legenda (conform NEN 5104)



grind



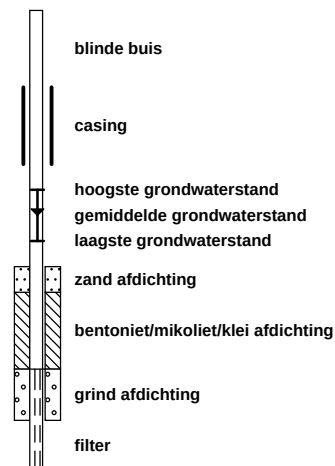
zand



veen



peilbuis



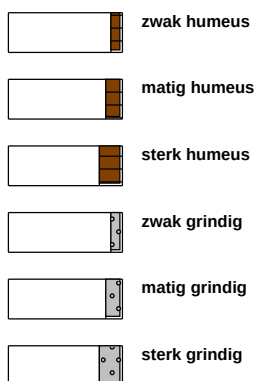
klei



leem



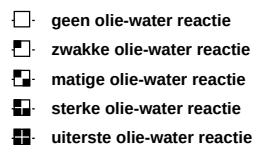
overige toevoegingen



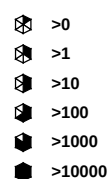
geur



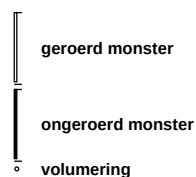
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig





Herinrichting aan de Cornelis Blaauwstraat 21 te West-Graftdijk

Documentnummer: 25SP0351-RG-01

SOCOTEC Geotechnics B.V.
Inpijn-Blokpoel ingenieurs

Ekkersrijt 2058 | 5692 BA Son en Breugel
Postbus 94 | 5690 AB Son en Breugel
T +31 499 471792 | info@socotec-geotechnics.nl
KvK 17068712
www.socotec-geotechnics.nl

Herinrichting aan de Cornelis Blaauwstraat 21 te West-Graftdijk

Opdrachtnummer: 25SP0351

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek

Documentnummer
25SP0351-RG-01

Versie
1.0

Datum rapport
24 februari 2025

Opdrachtgever
Geo2 Engineering B.V.
Postbus 40205
3504 AA Utrecht

Opgesteld door:
N. Bourguignon



Vrijgegeven door:
F.W.A. van Heerebeek



INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. ONDERZOEK	1
2.1 Sonderingen	1
2.2 Inmeting	1
2.3 Foto.....	1

BIJLAGEN:

- A Situatiekening en foto's
- B Waterpasstaat
- C Sondeergrafieken
- D Verklaring codering

VERSIE

- 1.0 Rapportage

VERZENDLIJST:

- Per mail aan Geo2 Engineering B.V. te Utrecht; t.a.v. Dhr. R. Sonneveld (r.sonnevelt@geo2.nl)

1. INLEIDING

Ten behoeve van een herinrichting aan de Cornelis Blaauwstraat 21 te West-Graftdijk is door ons bureau op verzoek van Geo2 Engineering B.V. uit Utrecht een geotechnisch onderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

2. ONDERZOEK

2.1 Sonderingen

Op de projectlocatie zijn 2 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN-EN-ISO 22476-1. Bij de sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A.

Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage D aan dit rapport is toegevoegd.

2.2 Inmeting

Van ieder onderzoekspunt (meetpunt) is de positie en de hoogte van het maaiveld ingemeten. De meting is uitgevoerd met een GPS-systeem. Het horizontale coördinatensysteem is RD; de verticale referentie is NAP.

Voor de omschrijving van de meetresultaten wordt verwezen naar bijlage B.

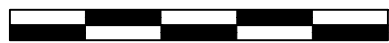
2.3 Foto

Tijdens de uitvoering van het veldwerk is één foto gemaakt. Voor de foto en een tekening waarop met een pijl is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto is gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.

Tot slot wijzen we erop dat SOCOTEC Geotechnics B.V. beschikt over een breed dienstenpakket op het gebied van de geo- en milieutechniek. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar onze website www.socotec-geotechnics.nl

BIJLAGE A

Situatietekening en foto's



0 50m



SOCOTEC

Opdrachtschrijving / locatie:

**Herinrichting aan de Cornelis Blaauwstraat 21
te West-Graftdijk**



Bewerkt: **NBN**

Datum: **24 februari 2025**

Omschrijving tekening:

Situatietekening

Schaal: **1:1000**

Formaat: **A4**

Opdrachtnummer: **25SP0351**

Bijlage: **SIT-01**



F001: Locatie DKM002

BIJLAGE B

Waterpasstaat

OVERZICHT MEETPUNTEN

Horizontaal coördinatensysteem (X,Y) Rijksdriehoeksmeting (RD)
Verticale referentie (Z) Normaal Amsterdams Peil

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
DKM001	114953,31	507640,74	-1,66	-2,06	21-02-2025
DKM002	114994,18	507527,18	-1,69	---	21-02-2025
Water001	114999,51	507537,33	-2,32	---	21-02-2025
Weg001	114991,37	507518,19	-1,54	---	21-02-2025

* Grondwaterstand ten tijde van het onderzoek

Indien de bovengenoemde RD-coördinaten (X, Y en Z) zijn vermeld, dan zijn deze meetpunten ingemeten met behulp van dGPS.

Let op:

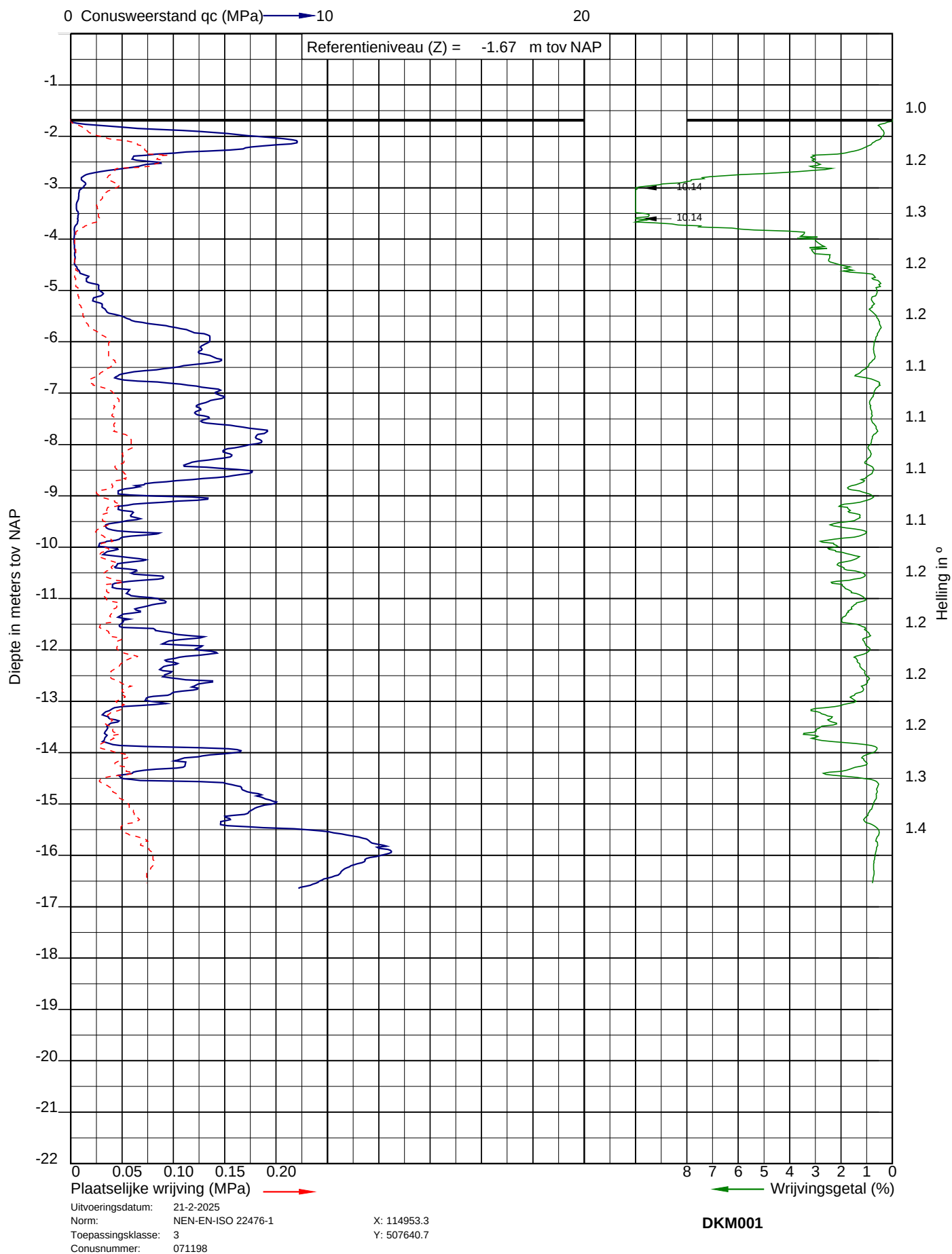
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

BIJLAGE C

Sondeergrafieken

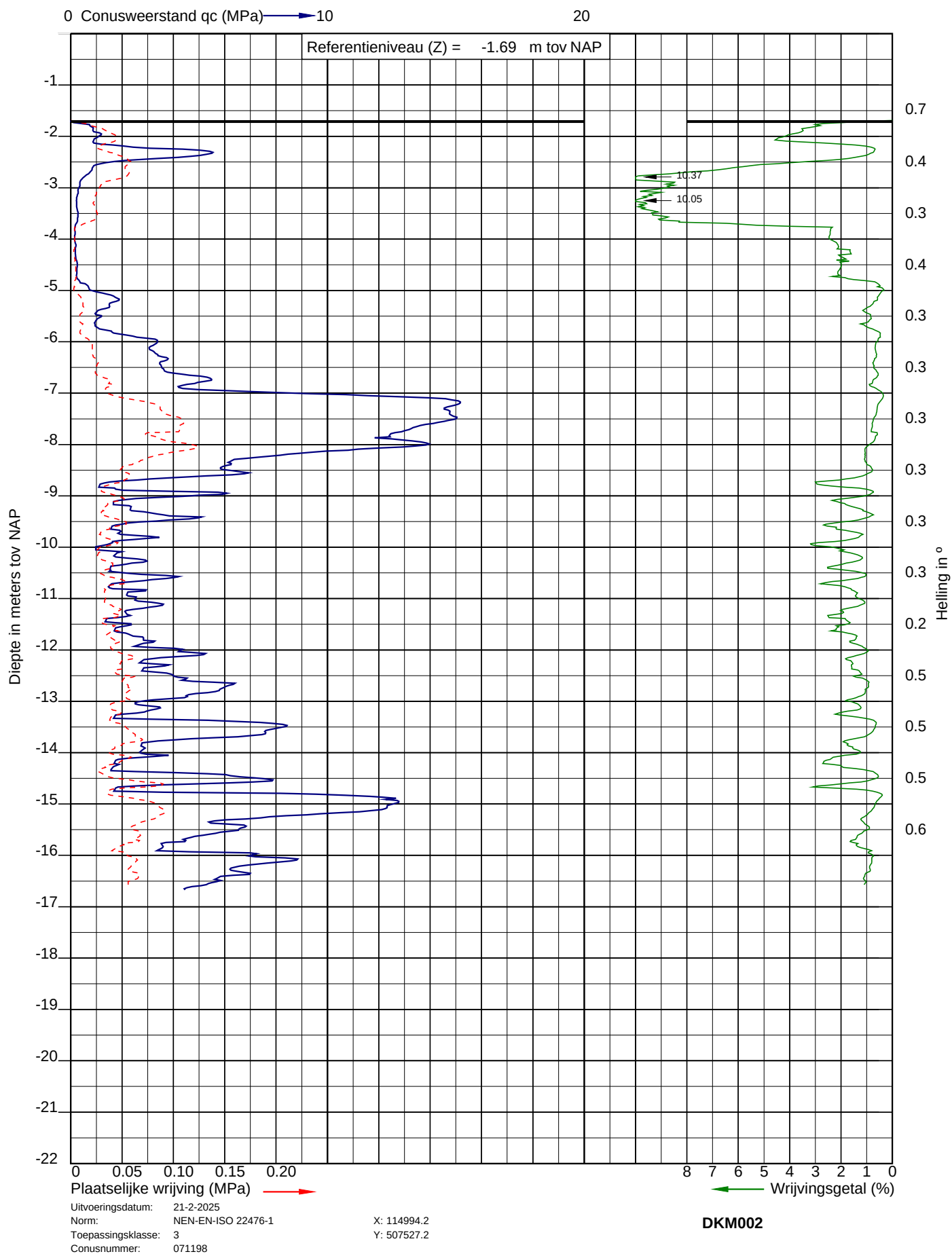


Project: Herinrichting aan de Cornelis Blaauwstraat 21 te West-Graftdijk
Opdracht: 25SP0351
Betreft: Sondeergrafiek





Project: Herinrichting aan de Cornelis Blaauwstraat 21 te West-Graftdijk
Opdracht: 25SP0351
Betreft: Sondeergrafiek



BIJLAGE D

Verklaring codering

LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

▼	D	Sondering zonder kleeftmeting
	DKM	Sondering met kleeftmeting
	DKMP	Sondering met kleeft- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering met kleeftmeting
	DKMPS	Seismische sondering met kleeft- en waterspanningsmeting
	Dma	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering met kleeftmeting
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met kleeft- en waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd ▼ fase 2 ▼ fase 3 ▼ fase 4

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring

○ Niet uitgevoerd

PEILBUIS

●	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
	HBpb	Handboring met peilbuis
	PB	Gedrukte peilbuis

MONITORING

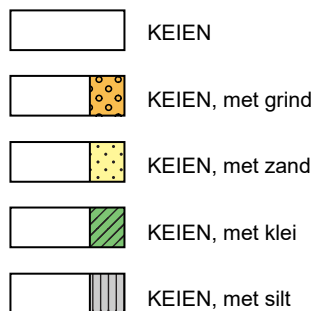
⊕	WSM	Waterspanningsmeter
▭	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊠	ZB	Zakbaak
⚙	DFB	Deformatiebout
⚙	SCM	Scheurmeter
⚙	EXM	Extensometer
⚙	TM	Tiltmeter
⚙	TRM	Trillingmeter
⊗	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊗	PP	Pompput
⊗	PRP	Proefgat
⊗	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

⚙	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↔	0-Punt lokaal assenstelsel

LEGENDA BOORPROFIELEN (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN / KEITJES



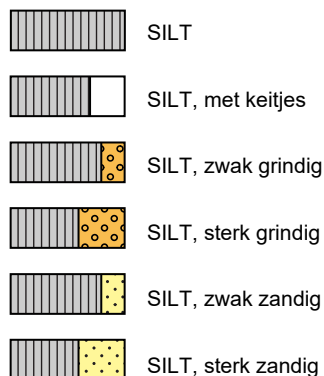
GRIND



ZAND



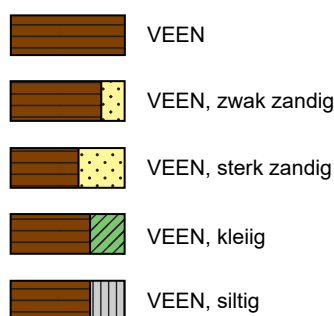
SILT



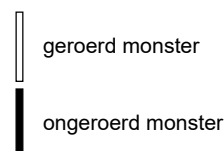
KLEI



VEEN / HUMUS / DETRITUS



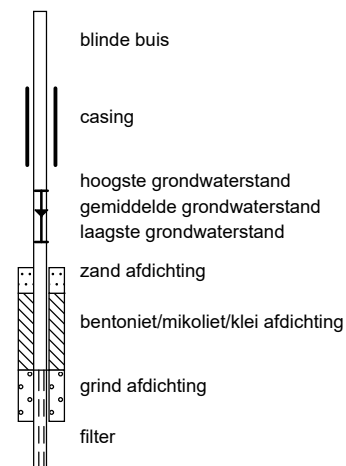
MONSTERS



KWALITEIT MONSTER

- QM1 = Ongeroid monster is geheel Intact Inclusief spanningstoestand
- QM2 = Ongeroid monster geheel Intact
- QM3 = Ongeroid monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
- QM4 = Monster is ernstig verstoord
- QM5 = Monster is geroerd

PEILBUIS



OVERIG

- ▲ Bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



Voor meer informatie zie: www.socotec.nl

SOCOTEC NEDERLAND SPECIALIST IN:

Geotechniek en milieu-expertise

Grondonderzoek
Geotechnisch laboratoriumonderzoek
Geotechnisch- en geohydrologisch advies
Bouwplaats- en grondwater monitoring

Waterveiligheid
Uitvoeringsbegeleiding
Milieutechniek

Risicobeheer, verzekering en inspecties

Claims
Controle van de omgeving

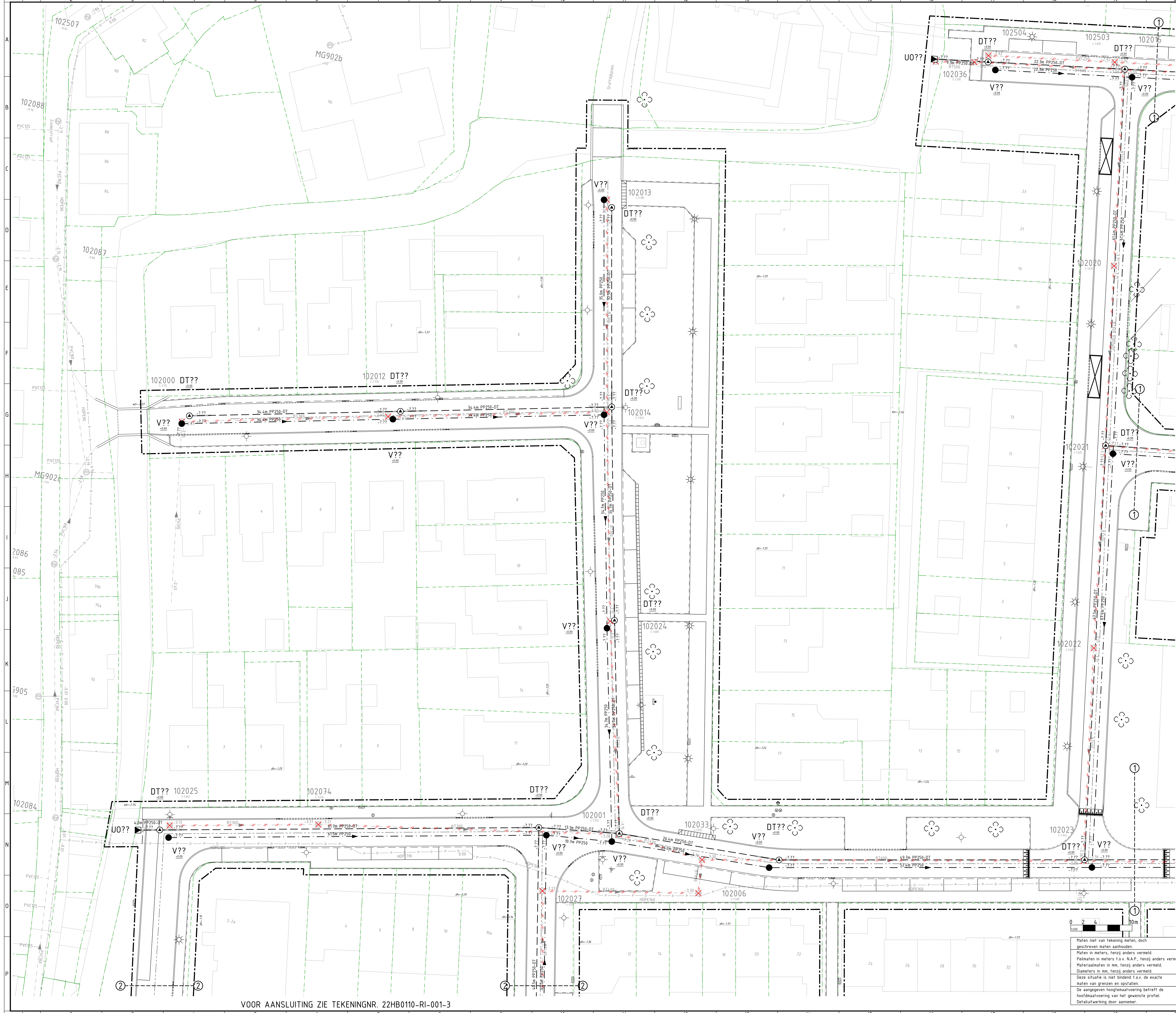
Risicoanalyses
Waardebepalingen

Gebouw veiligheid & duurzaamheid

Binnenklimaat
Drinkwaterveiligheid
Gebouw- en techniekinspecties

Gebouwprestatie
Gebouwinformatie

Bijlage B Tekeningen



RENVOOI RIOLERING
RIOLERING BESTAANDE SITUATIE

- Bestaande hemelwater riolering
- Bestaande gemengde riolering
- Bestaande persleiding
- Bestaande inspectieput hemelwater riolering
- Bestaande inspectieput gemengde riolering
- Bestaande uitstroomvoorziening
- Bestaande pompput
- Bestaande b.o.b. conform aangeleverde gegevens
- Bestaande b.o.b. conform inmeting op locatie
- Bestaande materialisering conform aangeleverde gegevens
- Bestaande materialisering conform inmeting op locatie
- Bestaande huisaansluitleiding (gemengd)
- Bestaande ontsappingsstuk

RIOLERING VERWIJDEREN

- Bestaande riolering verwijderen
- Bestaande inspectieput verwijderen

RIOLERING BUITEN WERKING STELLEN

- Bestaande riolering volschuiven
- Aanbrengen schudmuur t.b.v. volschuiven

RIOLERING NIEUWE SITUATIE

- Vulwater riolering, materiaal en diameter volgens tekening
- Hemelwater riolering, materiaal en diameter volgens tekening (duiker)
- DT-riool, materiaal en diameter volgens tekening
- DT-riool blind, materiaal en diameter volgens tekening
- V01
Inspectieput vulwater riolering met putnummer, b.o.b. en hoogte putrand
- DT01
Inspectieput drainagetransport riolering met putnummer, b.o.b. en hoogte putrand
- U01
Uitstroomvoorziening met nummer, b.o.b. en hoogte bovenzijde
- Rioolinlaat t.b.v. PVCø125 mm aansluiting
- Rioolinlaat t.b.v. PVCø160 mm aansluiting
- Vulwater huisaansluitleiding PVCø125mm
- Hemelwater huisaansluitleiding PVCø125mm
- Hemelwater kolkaansluitleiding PVCø125mm
- Aansluitleidingen afdoopen met afsluitkap
- Aansluitleidingen aansluiten op bestaande aansluitleiding
- Controleput PK315 met combikap, 0.20 m onder maaiveld aanbrengen tot 0.50 m voorbij de erfgrs
- Ontstoppingsstuk met klemdeksel aanbrengen tot 0.50 m voorbij de erfgrs

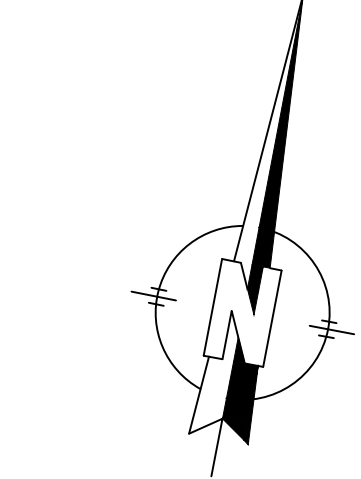
ALGEMEEN

- A1/A2 Dwarsprofiel
- Bestaande eigendomsgrens
- Bladgrens
- Projectgrens

VOOR AANSLUITING ZIE TEKENINGNR. 22HB0110-RI-001-2

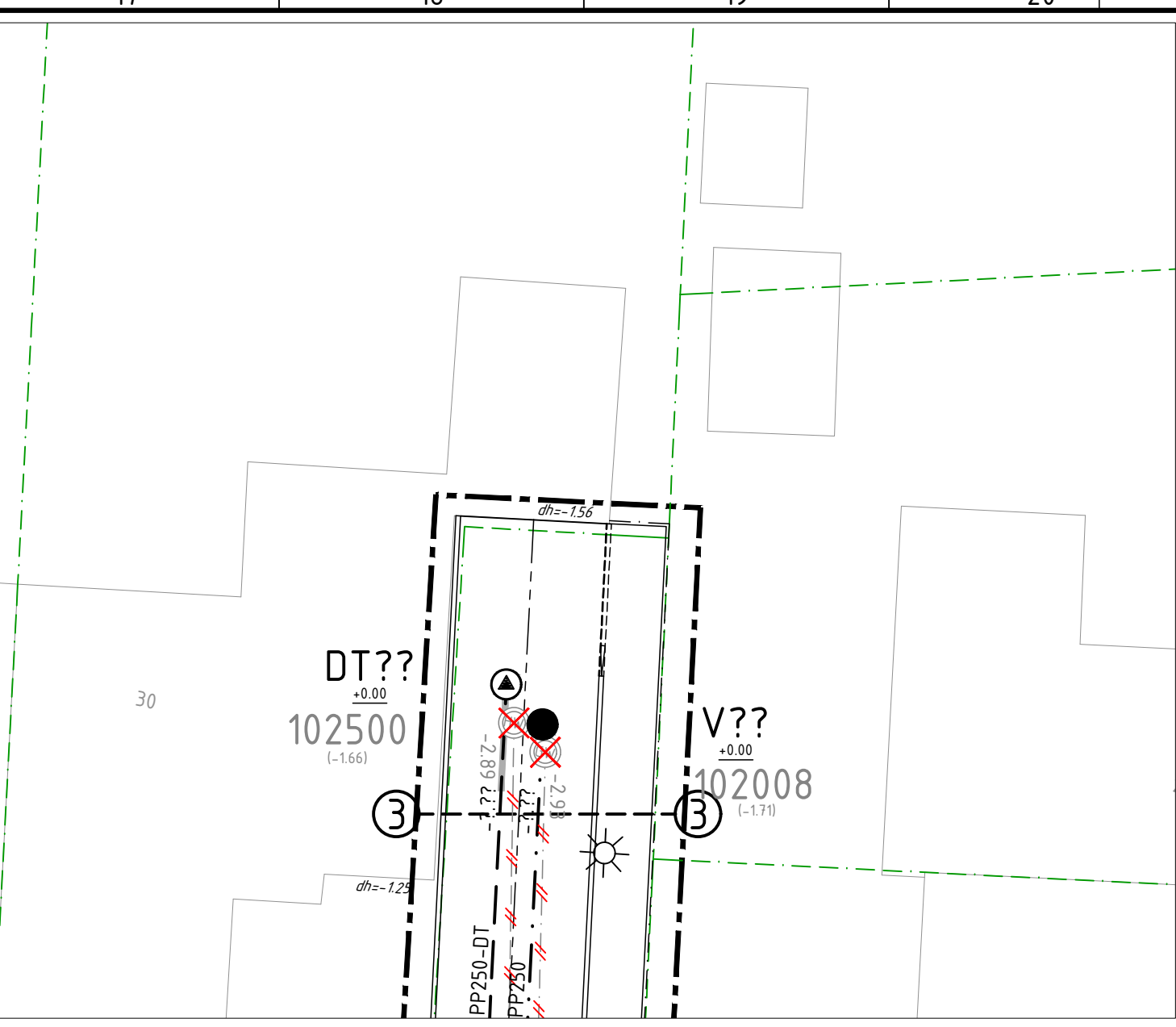
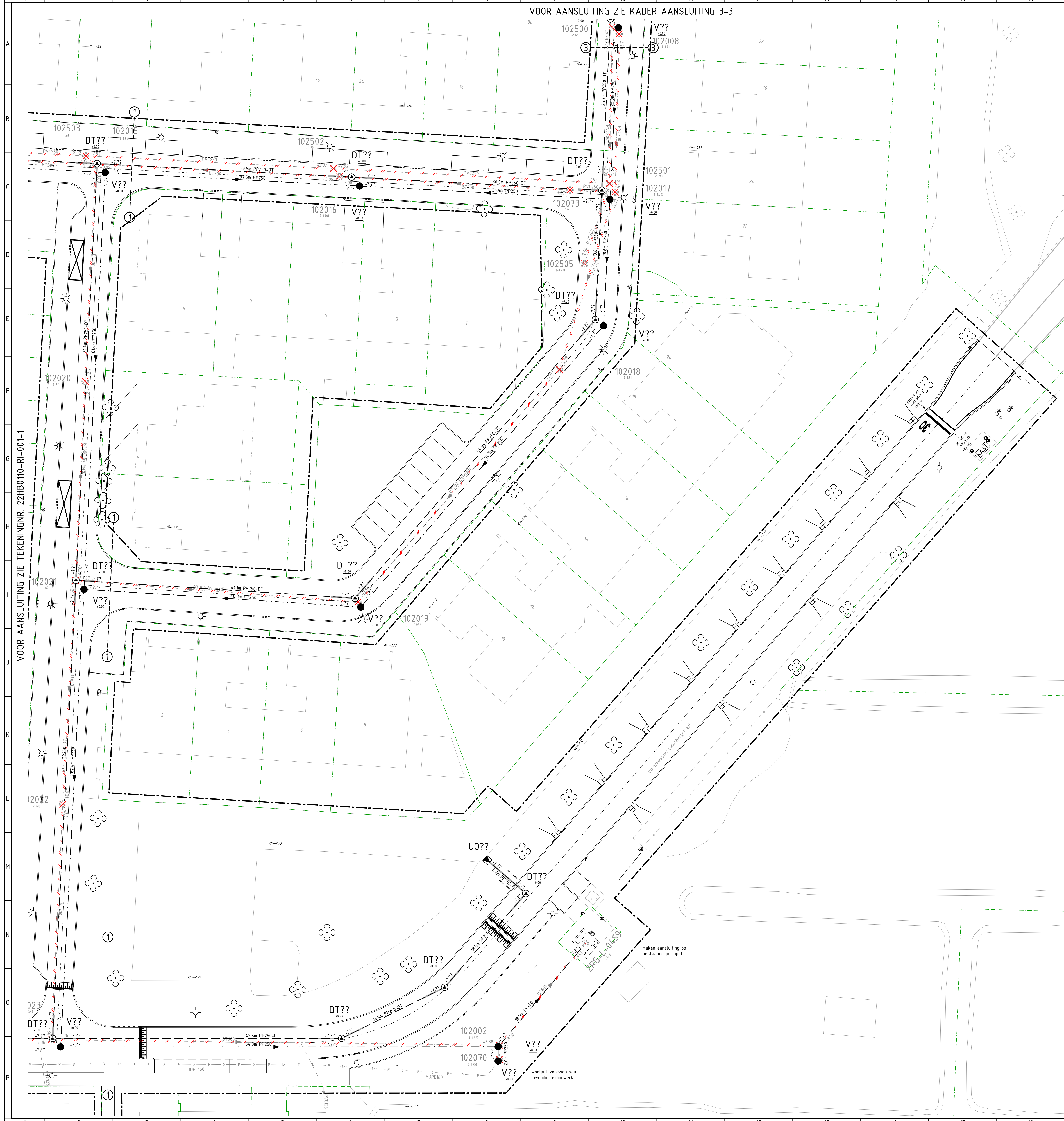
VOOR AANSLUITING ZIE TEKENINGNR. 22HB0110-RI-001-3

Maten niet van tekening meten, doch geschreven maten aanhouden.
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld.
Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld.
Diameters in mm, tenzij anders vermeld.
Deze situatie is niet bindend t.a.v. de exacte maten van grenzen en opstellen.
De aangegeven hoogtemaatvoering betreft de hoofdmatvoering van het gevestigde profiel.
Detailuitwerking door aannemer.



Wijziging	Datum	Wijziging	Schets	Omschrijving	Verstoort	Concept	Document	Tekening	Blad	Aantal	Stad
Ontwerper	R.H.A.S.M.OOT	Projectleider	N.WESTHOF	Gepland	-	Concept	Document	1	3	1200	Stad
Projectnaam	HERINRICHTING BURGERMEESTERBUURT	Projectnummer	22HB0110-RI-001-1	Projectnaam	22HB0110	Projectnummer	22HB0110-RI-001-1	Projectnaam	22HB0110	Projectnummer	22HB0110-RI-001-1
Tekeningsovername	RIOLERING	Document	22HB0110-RI-001-1	Projectnummer	22HB0110	Projectnaam	22HB0110-RI-001-1	Projectnummer	22HB0110	Projectnaam	22HB0110-RI-001-1

HB Adviesbureau
• Coördinator 1 • 1817 MS Alkmaar
• Krijn Taconskade 412 • 1087 HN Amsterdam
• 088 472 0600 • info@hbadvis.nl



RENVOOI RIOLERING

RIOLERING BESTAANDE SITUATIE

- Bestaande hemelwater riolering
- Bestaande gemeenteg riolering
- Bestaande persleiding
- Bestaande inspectieput hemelwater riolering
- Bestaande inspectieput gemeenteg riolering
- Bestaande uitstroomvoorziening
- Bestaande pompput
- Bestaande b.o.b. conform aangeleverde gegevens
- Bestaande b.o.b. conform inmeting op locatie
- Bestaande materialisering conform aangeleverde gegevens
- Bestaande materialisering conform inmeting op locatie
- Bestaande huisaansluitleiding (gemengd)
- Bestaande ontsappingsstuk

RIOLERING VERWIJDEREN

- Bestaande riolering verwijderen
- Bestaande inspectieput verwijderen

RIOLERING BUITEN WERKING STELLEN

- Bestaande riolering volschuiven
- Aanbrengen schudmuur t.b.v. volschuiven

RIOLERING NIEUWE SITUATIE

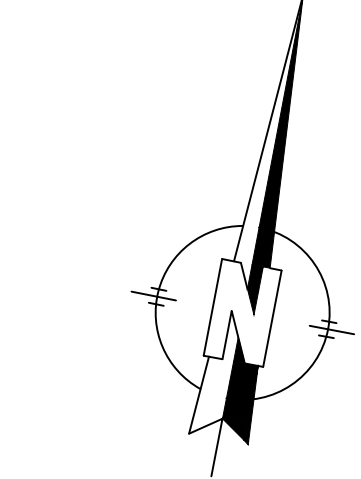
- Vulwater riolering, materiaal en diameter volgens tekening
- Hemelwater riolering, materiaal en diameter volgens tekening (duiker)
- DT-riool, materiaal en diameter volgens tekening
- DT-riool blind, materiaal en diameter volgens tekening
- Inspectieput vulwater riolering met putnummer, b.o.b. en hoogte putrand
- Inspectieput drainagetransport riolering met putnummer, b.o.b. en hoogte putrand
- Uitstroomvoorziening met nummer, b.o.b. en hoogte bovenzijde
- Rioolinlaat t.b.v. PVCø125 mm aansluiting
- Rioolinlaat t.b.v. PVCø160 mm aansluiting
- Vulwater huisaansluitleiding PVCø125mm
- Hemelwater huisaansluitleiding PVCø125mm
- Hemelwater kolkaansluitleiding PVCø125mm
- Aansluitleidingen afdoopen met afsluitkap
- Aansluitleidingen aansluiten op bestaande aansluitleiding
- Controleput PK315 met combikap, 0.20 m onder maaiveld aanbrengen tot 0.50 m voorbij de erfgrans
- Ontstoppingsstuk met klemdeskel aanbrengen tot 0.50 m voorbij de erfgrans

ALGEMEEN

- Dwarsprofiel
- Bestaande eigendomsgrens
- Bladgrans
- Projectgrans

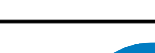
0 2 4 10m

Maten niet van tekening meten, doch geschreven maten aanhouden.
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld.
Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld.
Diameters in mm, tenzij anders vermeld.
Deze situatie is niet bindend t.a.v. de exacte maten van grenzen en opstellen.
De aangegeven hoogtemaatvoering betreft de hoofdmatvoering van het gewenste profiel.
Detailuitwerking door aannemer.



Wijziging	Datum wijziging	Schets	Omschrijving	Verste	Document	Blad	Aantal	
Ontwerper:	R.H.A.S.M.O.O.T.	Projectleider:	N.W.E.S.T.H.O.F.	Geplandeerd	CONCEPT	Document	STADSWERK072	Aantal
Projectomschrijving:	HERINRICHTING BURGERMEESTERBUURT						Projectnummer:	1200
	TE WEST GRAFTDIJK							Bestaand
							22HB010-01	BE

Tekeningsomschrijving:		RIOLERING	
Datum wijziging	29-11-2022	Tekeningnummer	22HB010-RI-001-2
Projectleider	N.W.E.S.T.H.O.F.	Geplandeerd	CONCEPT
Document	Document	Blad	STADSWERK072
Aantal	1200	Bestaand	22HB010-01



HB Adviesbureau

- Comeniusstraat 7 • 1817 MS Alkmaar
- Tel: Telefoonkamer 412 • 1817 MS Alkmaar
- 088 472 0660 • info@advies.nl

Dit tekening is afgeleverd op 29-11-2022. Zij mag daarom niet gekopieerd, noch aan der kopieering gebruikt worden zonder toestemming van HB Adviesbureau.



HB Adviesbureau
• Coördinatorstraat 1 • 1817 MS Alkmaar
• Krijn Taconskade 412 • 1087 HN Amsterdam
• 088 472 0800 • info@hbadvies.nl

VOOR AANSluiting ZIE TEKENINGNR. 22HB0110-RI-001-1

RENVOOI RIOLERING
RIOLERING BESTAANDE SITUATIE

- Bestaande hemelwater riolering
- Bestaande gemeente riolering
- Bestaande persleiding
- Bestaande inspectieput hemelwater riolering
- Bestaande inspectieput gemeente riolering
- Bestaande uitstroonvoorziening
- Bestaande pompput
- Bestaande b.o.b. conform aangeleverde gegevens
- Bestaande b.o.b. conform inmeting op locatie
- PVC250 mm
- PVC250 mm
- Bestaande materialisering conform aangeleverde gegevens
- Bestaande materialisering conform inmeting op locatie
- Bestaande huisaansluitleiding (gemengd)
- Bestaande ontsluitingsstuk

RIOLERING VERWIJDEREN

- Bestaande riolering verwijderen
- Bestaande inspectieput verwijderen

RIOLERING BUITEN WERKING STELLEN

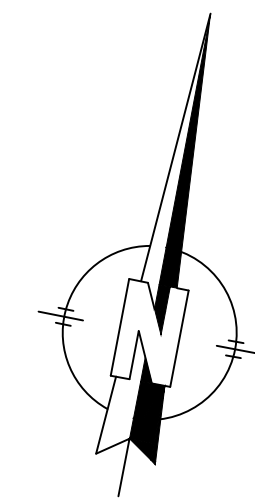
- Bestaande riolering volschuimen
- Aanbrengen schuldruur f.b.v. volschuimen

RIOLERING NIEUWE SITUATIE

- Vulwater riolering, materiaal en diameter volgens tekening
- Hemelwater riolering, materiaal en diameter volgens tekening (duiker)
- DT-riool, materiaal en diameter volgens tekening
- DT-riool blind, materiaal en diameter volgens tekening
- Inspectieput vulwater riolering met putnummer, b.o.b. en hoogte putrand
- Inspectieput drainagetransport riolering met putnummer, b.o.b. en hoogte putrand
- Uitstroonvoorziening met nummer, b.o.b. en hoogte bovenzijde
- Rioolinlaat f.b.v. PVC125 mm aansluiting
- Rioolinlaat f.b.v. PVC160 mm aansluiting
- Vulwater huisaansluitleiding PVC125mm
- Hemelwater huisaansluitleiding PVC125mm
- Hemelwater kokkaansluitleiding PVC125mm
- Aansluitleidingen afsluiten met afsluitkap
- Aansluitleidingen aansluiten op bestaande aansluitleiding
- Controleput PK315 met combikap, 0.20 m onder maaiveld aanbrengen tot 0.50 m voorbij de erfgrans
- Ontstoppingsstuk met kleedkessel aanbrengen tot 0.50 m voorbij de erfgrans

ALGEMEEN

- Dwarsprofiel
- Bestaande eigendomsgrans
- Bladgrans
- Projectgrans



0 2 4 10m

Maten niet van tekening meten, doch geschreven maten aanhouden.
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Palmaten in meters f.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld.
Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld.
Diameters in mm, tenzij anders vermeld.
Deze situatie is niet bindend f.a.v. de exacte maten van grenzen en opstellen.
De aangegeven hoogteafmeting betreft de hoofdmetering van het gewenste profiel.
Detailuitwerking door aannemer.

Weggever	Datum wijziging	Tekenaar	Overzichter	Verde	Document	Blad	Kaart
RHAASDOT	N.WESTHOF	-	CONCEPT	TEKENING	3	3	1:200
HERINRICHTING BURGERMEESTERBUURT TE WEST GRAFTDIJK				STADSWERK072			
RIOLERING				Besteknummer: 22HB0110-BE			



HB Adviesbureau
• Corneliussstraat 7 • 1617 MS Alkmaar
• K101 Taconislaan 412 • 1087 HN Amsterdam
• 088 472 0600
• info@adviesbureau.nl

RIOOL SLEUF

BETONKLINER = 0,08 m

STRAATLAAG = 0,05 m

HYDR MENG. 0/15 = 0,25 m

ZAND / FLUZZZAND = 1,02
LO = 1,84 m

Drainage zand = 0,82

WEGCANT

BETONKLINER = 0,08 m

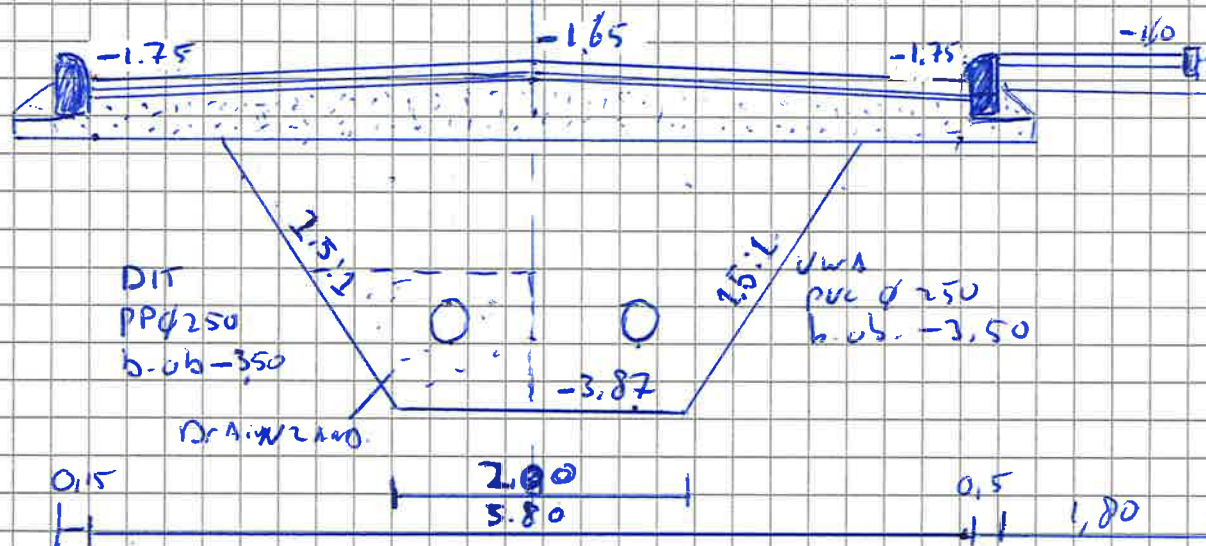
STRAATLAAG = 0,05 m

MENGGRAANLAAT HYDR. = 0,25 m

ZAND FIJNMATIG / FLUZZZAND = 1,09 m

DEELGEBIED 1

WEST GRAFT DISK



NWE

04/08/2023

P-vallen

Wegcineh

Rivul slech

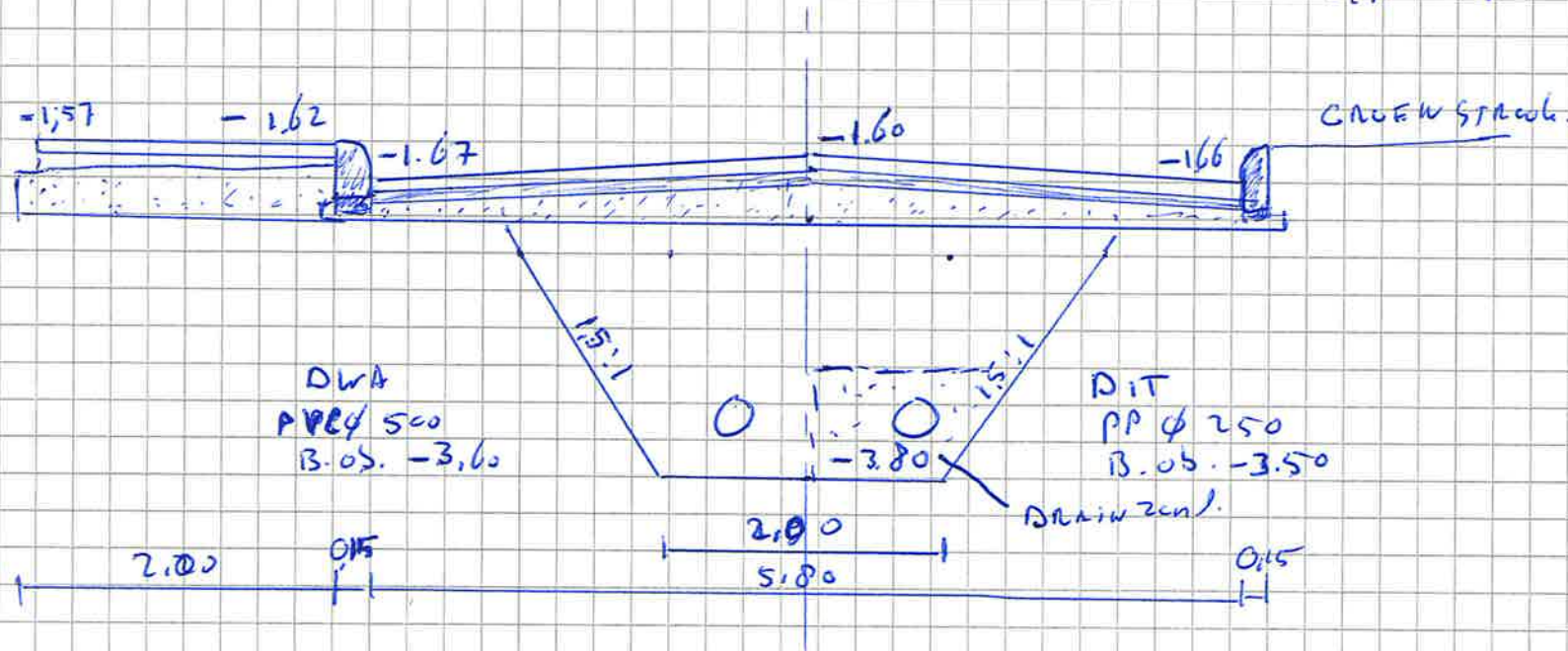
DEELGEBIED 2

WEST GRAFT D. 56.

BSS = 0,08 m
STR. LAAG = 0,05 m
MENB/Hydr = 0,30 m
Zand/Flug = 1,41 m
BETON STRAATSTEEN = 0,08 m
STAND LAAG = 0,05 m
MENB. Hydr 0/45 = 0,25 m
ZAND / FLUG Zand = 1,41 m

BETON blinder = 0,08 m
STR. LAAG = 0,05 m
MENB. Hydr 0/45 = 0,25 m
ZAND / FLUG Zand = 1,07 m
DRAIN Zand = 0,75

Zand/FLUG Zand = 1,82 m

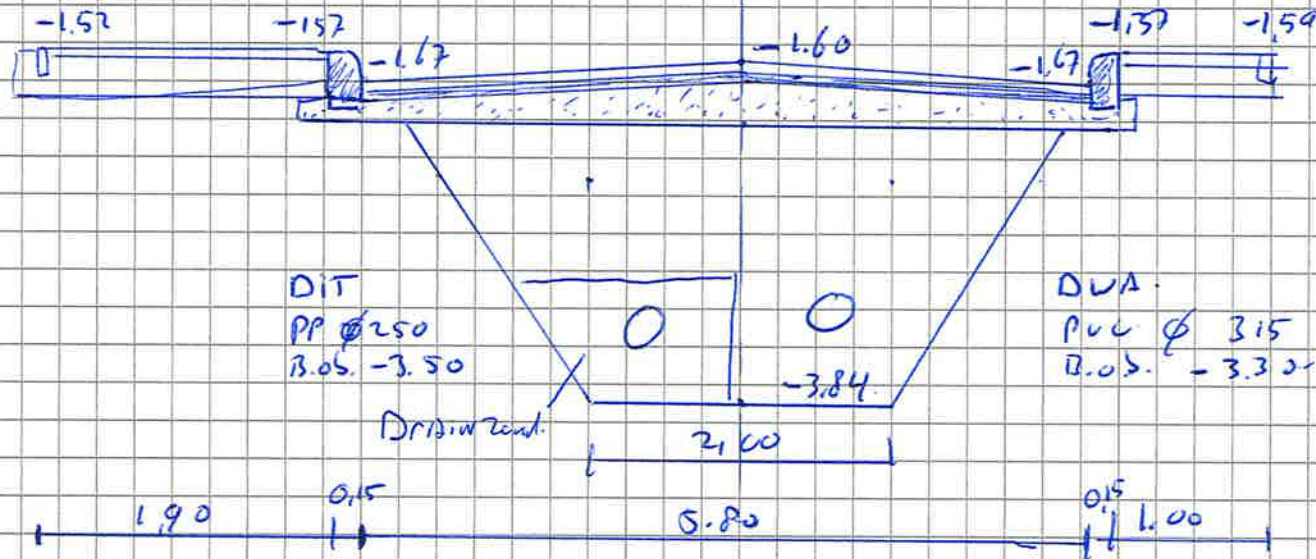


2and / Flug 2and
LO = 1.107m

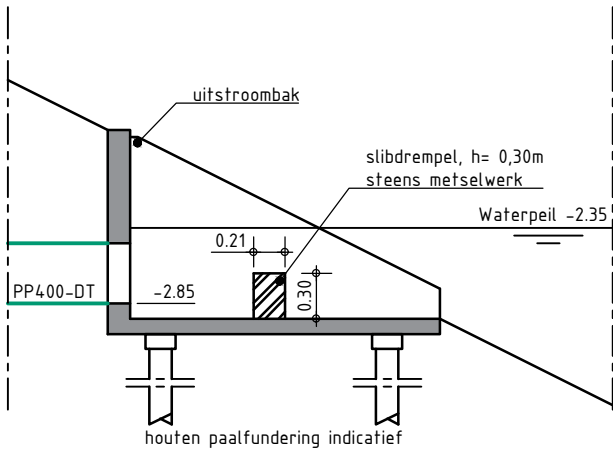
Druck 2and
LO = 0.179m

BETONSTRASSE	=	0,08m
STRASSE	=	0,05m
Hydr. m. entgr. L. 1/2	=	0,25m
Zell / Plug	=	0,31m

WEST CRAFT 10.16

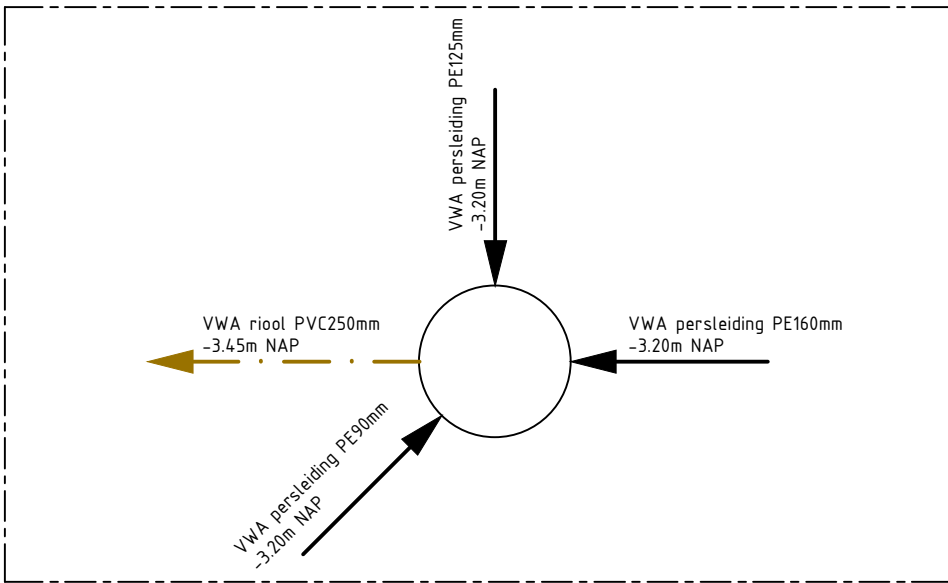


04/08/2022



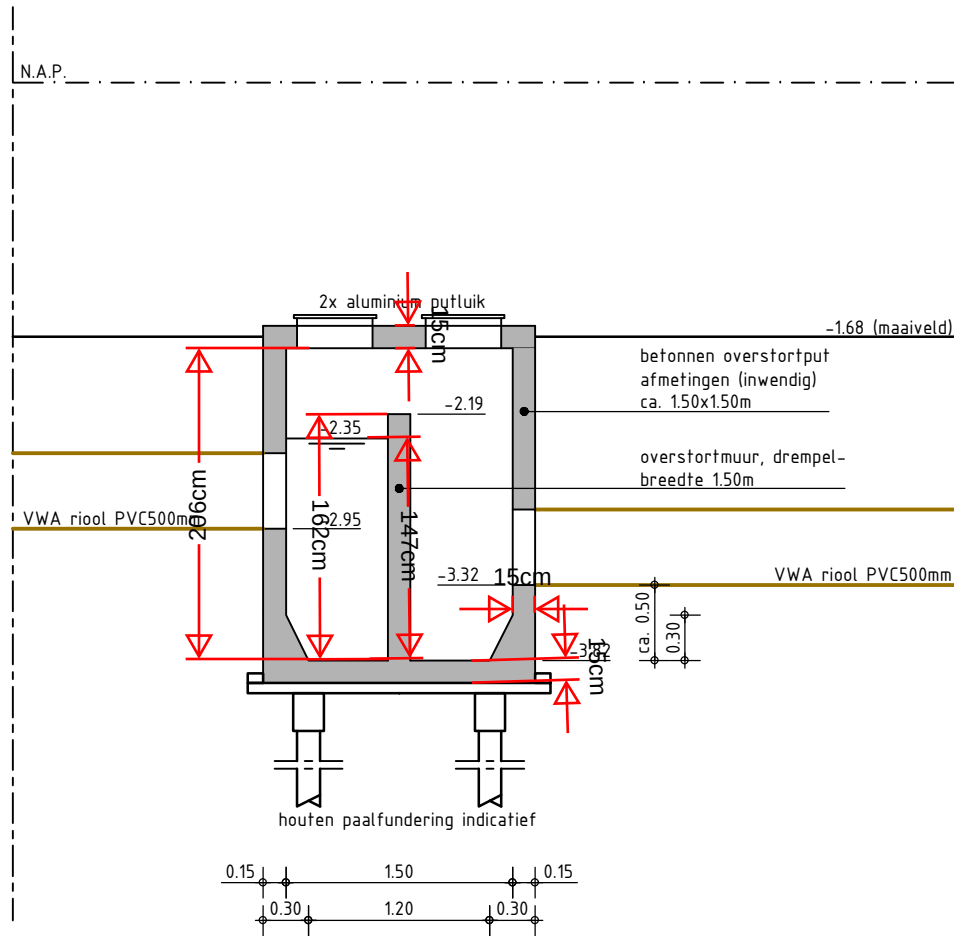
PRINCIPE DETAIL - SLIBDREMPEL

SCHAAL 1:50



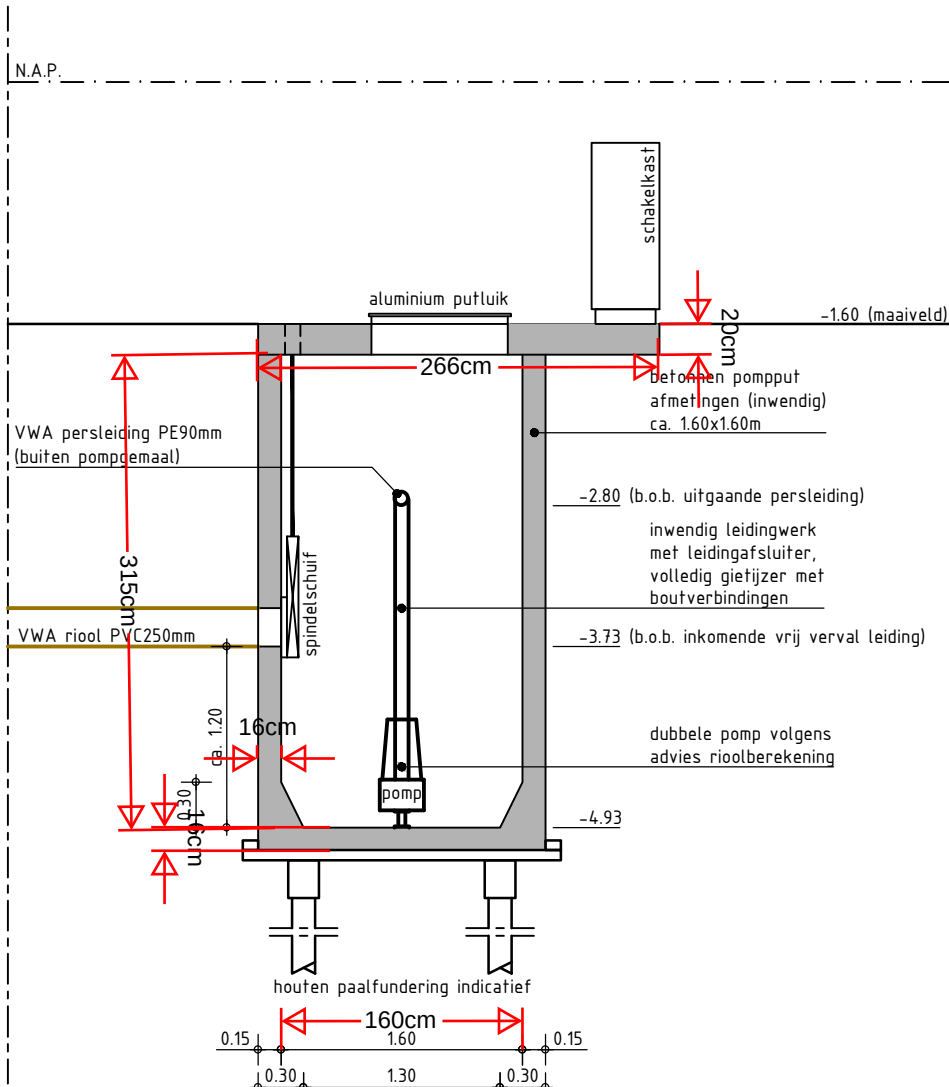
PRINCIPE BOVENAANZICHT - WOELPUT

SCHAAL 1:50



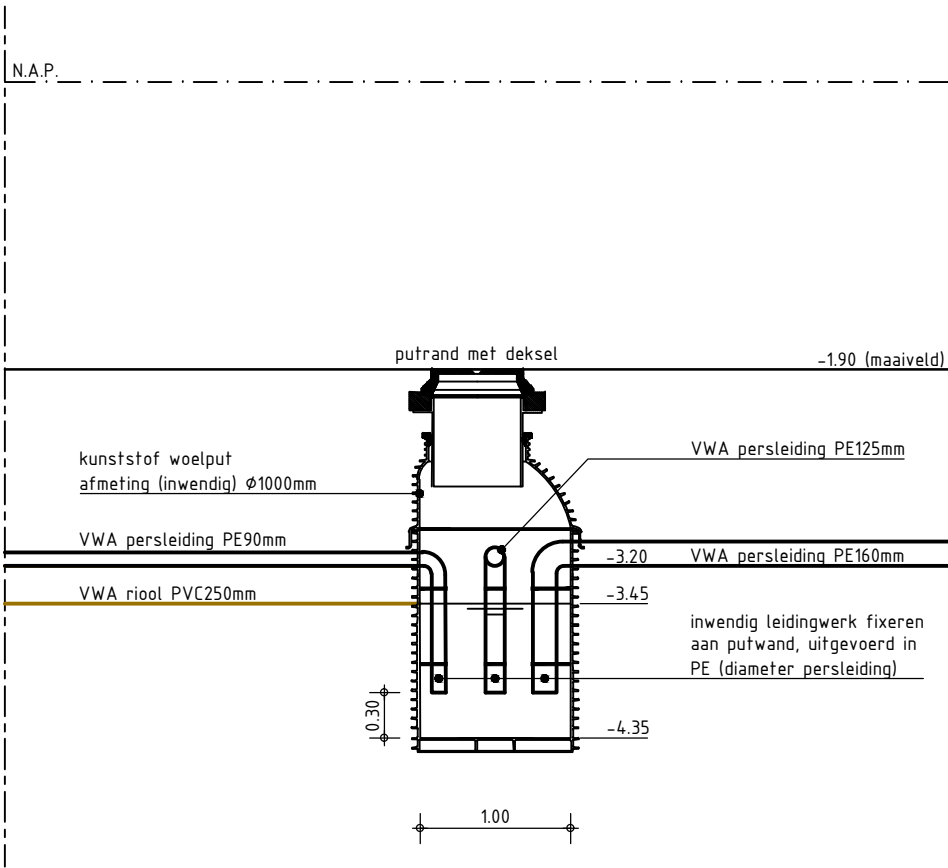
PRINCIPE DETAIL - OVERSTORTPUT

SCHAAL 1:50



PRINCIPE DETAIL - POMPGEMAAL

SCHAAL 1:50



PRINCIPE DETAIL - WOELPUT

SCHAAL 1:50



Maten niet van tekening meten, doch geschreven maten aanhouden.
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld.
Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld.
Diameters in mm, tenzij anders vermeld.
Deze situatie is niet bindend t.a.v. de exacte maten van grenzen en opstellen.
De aangegeven hoogtemaatvoering betreft de hoofdmaatvoering van het gewenste profiel.
Detailuitwerking door aannemer.

Wijziging:	Datum wijziging:	Getekend:	Omschrijving:	Versie:	Documentsoort:	Blad:	Aantal:	Projectomschrijving:	Opdrachtgever:	Schaal:
								HERINRICHTING BURGEMEESTERSBUURT TE WEST GRAFTDIJK	STADSWERK072	1:50
										Besteknummer: 2025-02

Tekeningomschrijving:
PRINCIPE DETAILS RIOLERING

Datum uitgave:	Documentstatus:	Tekeningnummer:	Projectnummer:
28-01-2025	DO	22HB0110-RI-003-1	22HB0110



HB Adviesbureau

• Comeniusstraat 7 • 1817 MS Alkmaar
• Krijn Taconiskade 412 • 1087 HN Amsterdam
• 088 472 0600 • info@hbadvies.nl

Deze tekening is eigendom van HB Adviesbureau. Zij mag daarom noch gekopieerd, noch aan derden ter kopiering of namaking getoond worden zonder toestemming.

Bijlage C Output MicroFEM

Dag 1

Water Balance			
Total Area : 196.40 m² Flow units : m³/day			
	Inflow	Outflow	In - Out
Leakage			
1 Lateral flow	273.77	0.95	272.82
Boundary flow		273.63	-273.63
Well flow			
Total (error)	274.57	274.57	0.00
Leakage		0.80	-0.80
2 Lateral flow	0.40	0.00	0.40
Boundary flow			
Well flow			
Total (error)	0.40	74.19	-73.79
Leakage	73.38		73.38
3 Lateral flow	351.74	0.85	350.90
Boundary flow		645.20	-645.20
Well flow			
Total (error)	646.05	646.05	0.00
Leakage		220.92	-220.92
4 Lateral flow	219.60		219.60
Boundary flow			
Well flow			
Total (error)	219.60	220.92	-1.32

onttrekkingsdebiet

voeding vanuit klei/veenlagen

voeding uit het veen/klei naar de bovenliggende freatische zandlaag (layer 1)

onttrekkingsdebiet

voeding uit zanddikte onder de filterstelling (layer 4)

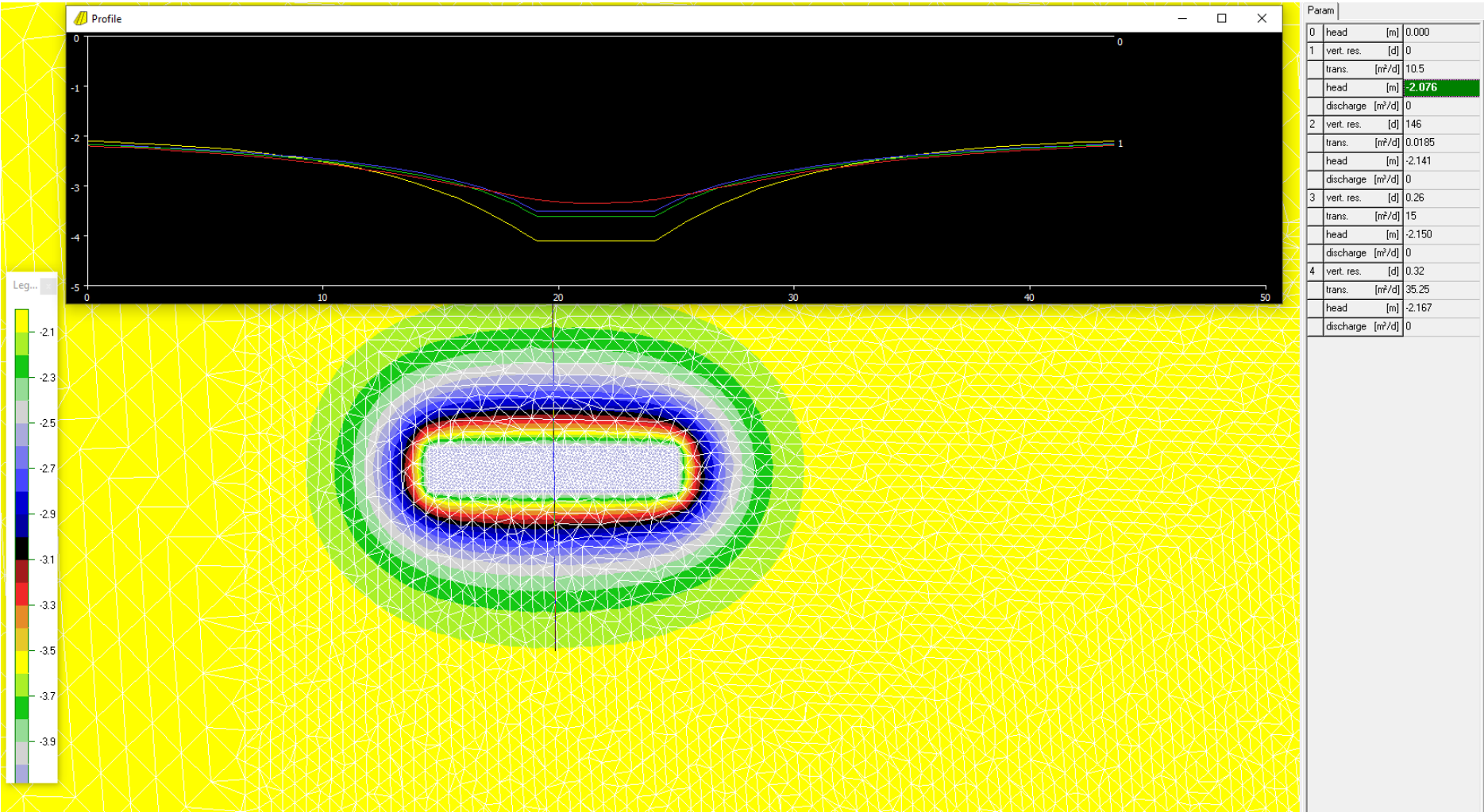
Dag 2

	Inflow	Outflow	In - Out
Leakage			
1 Lateral flow	172.42	0.73	171.69
Boundary flow		172.37	-172.37
Well flow			
Total (error)	173.10	173.10	0.00
Leakage		0.68	-0.68
2 Lateral flow	0.29	0.00	0.29
Boundary flow			
Well flow			
Total (error)	0.29	4.80	-4.50
Leakage	4.12		4.12
3 Lateral flow	239.05	0.70	238.35
Boundary flow		410.50	-410.50
Well flow			
Total (error)	411.19	411.19	0.00
Leakage		168.03	-168.03
4 Lateral flow	166.88		166.88
Boundary flow			
Well flow			
Total (error)	166.88	168.03	-1.15

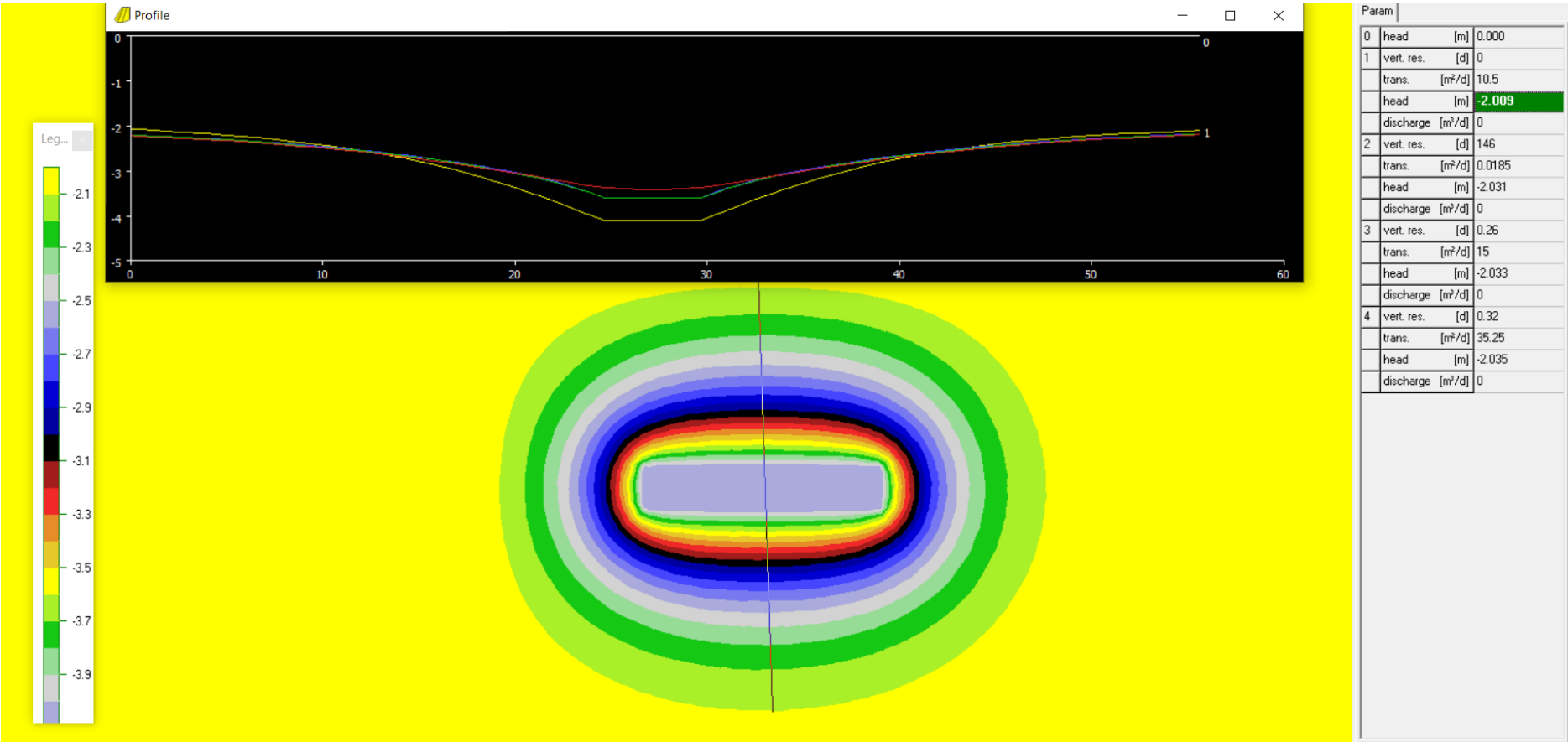
Dag 3

	Inflow	Outflow	In - Out
Leakage			
1 Lateral flow	142.74	0.62	142.12
Boundary flow		142.79	-142.79
Well flow			
Total (error)	143.42	143.42	0.00
Leakage		0.67	-0.67
2 Lateral flow	0.25	0.00	0.25
Boundary flow			
Well flow			
Total (error)	0.53	0.81	-0.28
Leakage	0.14	0.28	-0.15
3 Lateral flow	203.16	0.61	202.56
Boundary flow		348.16	-348.16
Well flow			
Total (error)	349.05	349.05	0.00
Leakage		145.75	-145.75
4 Lateral flow	144.55		144.55
Boundary flow			
Well flow			
Total (error)	144.55	145.75	-1.21

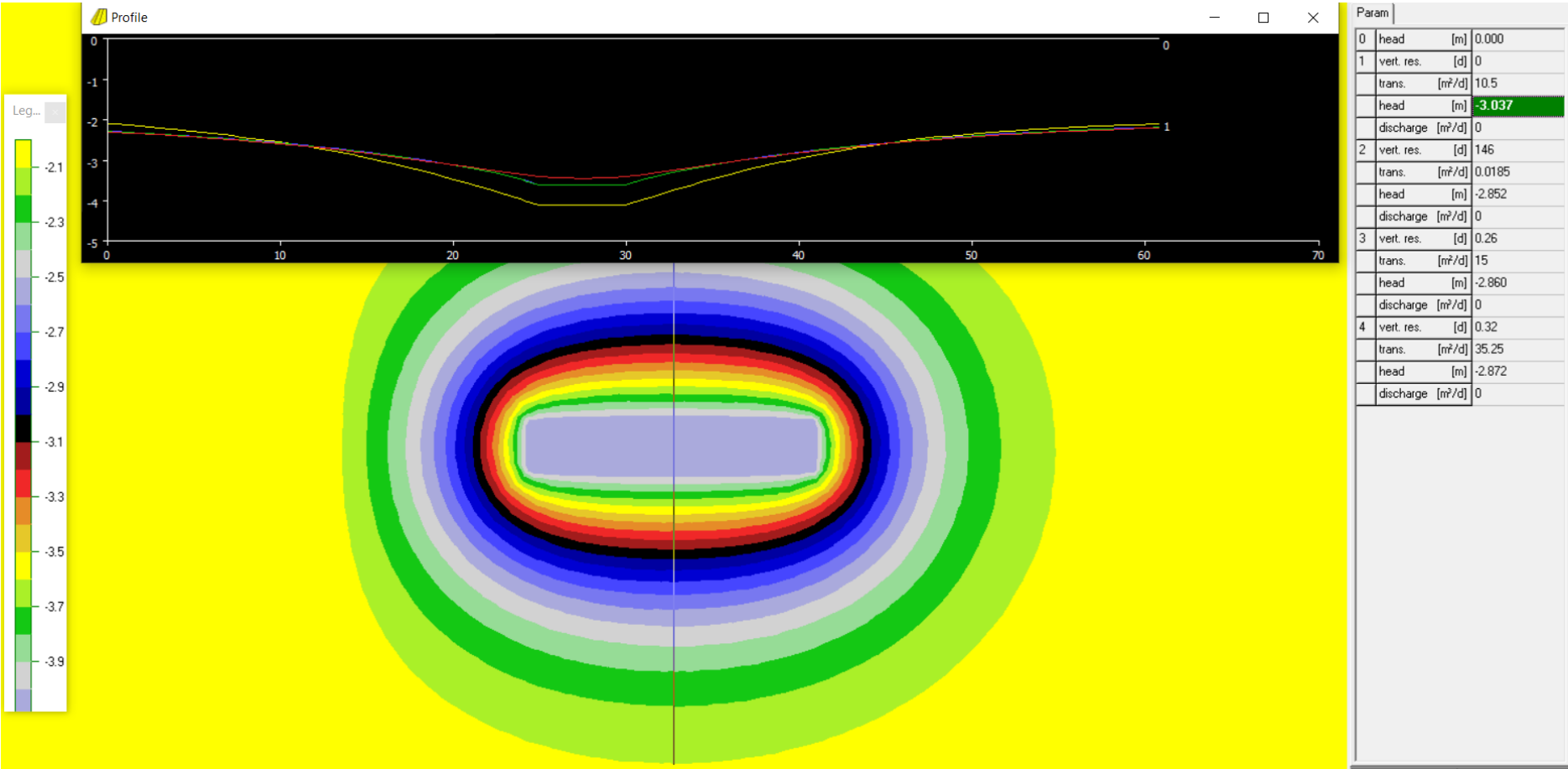
Dag 1:



Dag 2:



Dag 3:



Bijlage D Berekeningsuitvoer belastingen en opdrijfcontrole

DKM002

Berekening massa pompgebraal

onderdeel	lengte [m]	breedte [m]	hoogte [m]	volume [m3]	massa [kN]
vloer	1,9	1,9	0,15	0,54	13,00
muur 1	1,9	0,15	3,15	0,90	21,55
muur 2	1,9	0,15	3,15	0,90	21,55
muur 3	1,7	0,15	3,15	0,80	19,28
muur 4	1,7	0,15	3,15	0,80	19,28
plafond	2,65	1,6	0,2	0,85	20,35
watervulling	1,6	1,6	3,15	8,06	79,11
putluik (schatting: 100 kg)					1
dubbele pomp 62 kg					1,24

*Geen grondmassa of bovenbelasting bovenop put

Totale massa 196,3 [kN]
rekenwaarde totale massa 265 [kN]

66,3 [kN / paal]

Opdrijfcontrole pompgebraal

	[kN]	rekenwaarde [kN]
Massa beton	115,00	103,50
*excl: watervulling, luiken, en pompen		
Opwaartse waterdruk (van NAP -5,08m tot mv. NAP -1,60m)		
Δh [m]	3,48	
oppervlakte [m2]	3,61	
waterdruk opwaartst [kN]	123,24	

voldoet niet want 123 > 103 kN

(blz 123 NEN9997-1)

Wrijvingsweerstand langs wand gemaal

neutrale grondrukfactor k0 (1-sin 30) =	0,50	[-]
gem. vert korrelsp. Eff.	12,18	[kPa]
gem. horz. korrelsp. Eff.	6,09	[kPa]
hoogte	3,48	[m]
Delta = 2/3 phi	17,13	[graden]
tan (delta)	0,31	[graden]
Rd = V'd * tan (delta)		
	1,88	[kN/m2]
Rd per m1 omtrek	6,53	[kN/m]
omtrek put	7,60	[m]
Rd totaal	49,65	kN

Is voldoende want 123 - 103 = 20 kN te kort.

20 kN < 49 kN, dus voldoet met de schuifweerstand erbij

*eff. Gewicht 7 kN/m3 aangehouden onder de GWS

Negatieve kleef langs wanden pompgebraal

omtrek	7,6	m1
hoogte	3,15	m1
ov:onderkant put		
	29,2	kPa
ov:gem	14,6	kPa

neg. Kleef 87,4 kN
neg. Kleef 21,8 kN/paal

benodigd draagvermogen 88,1 kN/paal

(uitgegaan van zand langs put)

DKM001

Berekening massa overstortput

onderdeel	lengte [m]	breedte [m]	hoogte [m]	volume [m3]	massa [kN]
vloer	1,8	1,8	0,15	0,49	11,66
muur 1	1,8	0,15	2,06	0,56	13,35
muur 2	1,8	0,15	2,06	0,56	13,35
muur 3	1,6	0,15	2,06	0,49	11,87
muur 4	1,6	0,15	2,06	0,49	11,87
plafond	1,8	1,8	0,15	0,49	11,66
watervulling	1,5	1,5	1,6	3,60	35,32
Tussenmuur	1,6	1,5	0,15	0,36	8,64
2x putluik (schatting: 150 kg)					1,5

*Geen grondmassa of bovenbelasting bovenop put

Totale massa 119,2 [kN]
rekenwaarde totale massa 161 [kN]

40.2 [kN / paal]

Opdrijfcontrole overstortput

	[kN]	rekenwaarde [kN]
Massa beton	82,40	74,16
*excl: watervulling en luiken		
Opwaartse waterdruk (van NAP -3,97m tot mv. NAP -1,68m)		
Δh [m]	2,29	
oppervlakte [m2]	3,24	
waterdruk opwaartst [kN]	72,79	

voldoet niet want 81 > 74 kN

(blz 123 NEN9997-1)

Wrijvingsweerstand langs wand put

neutrale grondrukfactor k0 (1-sin 30) =	0,50	[-]
gem. vert korrelsp. Eff.	8,02	[kPa]
gem. horz. korrelsp. Eff.	4,01	[kPa]
hoogte	2,29	[m]
Delta = 2/3 phi	17,13	[graden]
tan (delta)	0,31	[graden]
Rd = V'd * tan (delta)		
	1,24	[kN/m2]
Rd per m1 omtrek	2,83	[kN/m]
omtrek put	7,60	[m]
Rd totaal	21,50	kN

Is voldoende want 81 - 74 = 7 kN te kort.

7 kN < 21 kN, dus voldoet met de schuifweerstand erbij

*eff. Gewicht 7 kN/m3 aangehouden onder de GWS

Negatieve kleef langs wanden put

omtrek	7,2	m1
hoogte	2,06	m1
ov:onderkant put		
	19,48	kPa
ov:gem	9,74	kPa

neg. Kleef 36,1 kN
neg. Kleef 9,0 kN/paal

benodigd draagvermogen 49,3 kN/paal

(uitgegaan van zand langs put)

Bijlage E Berekeningsuitvoer paalfunderingen

Invoer

Type berekening:	Druk (NEN9997-1)	Versie v2.0
------------------	------------------	-------------

DKM001

Initiële bodemopbouw												
Laag	BK laag	OK laag	Dikte	Soort	γ_{unsat}	γ_{sat}	ϕ	OCR	BK WOSP	OK WOSP	α_s	α_t
[-]	[m NAP]	[m NAP]	[m]	[-]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[-]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]
1	-1,67	-2,7	1,03	Zand	18	20	30	1	0	0	0,01	
2	-2,7	-3,9	1,2	Veen	10,5	10,5	22,5	1	0	0	0,02	
3	-3,9	-4,8	0,9	Klei	15,5	15,5	20	1	0	0	0,02	
4	-4,8	-18	13,2	Zand	18	20	32,5	1	0	0	0,01	
5	-18	0	-18									
6		0	0									
7		0	0									
8		0	0									
9		0	0									
10			0									

Overige parameters grond		
Fr. grondwaterstand	-2	[m NAP]
Ontgravingsniveau	-3,97	[m NAP]
Reductiemethode	Wortel	
Spanningspreiding	Geen	
Afstand tot paal	0	[m]
Correctie voor OCR	Nee	
BK draagvermogen druk	-4,5	[m NAP]
BK draagvermogen trek		[m NAP]

Range paalpuntniveaus		
Min. paalpuntniveau	-4	[m NAP]
Max. paalpuntniveau	-16	[m NAP]
Interval	0,25	[m]

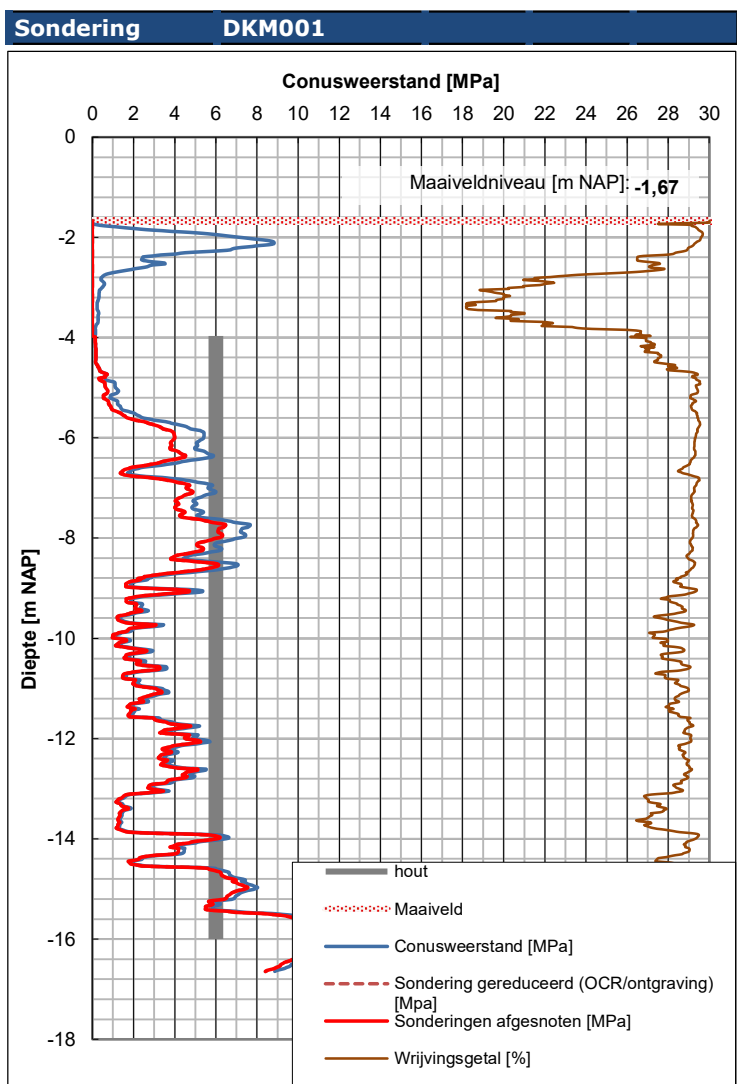
Standaard parameters		
Vol. gewicht water (γ_{water})	9,81	[kN/m ³]
Afsnuitwaarde	15	[MPa]
Afsnuiten laagdikte < 1m	12	[MPa]

Invoer paal		
Type paal	hout	[-]
Paalsoort		[-]
Vorm van de paal	Rond	[-]
Punt: Zijde/Diameter	150	[mm]
Schacht: Zijde/Diameter	150	[mm]
Volumiek gewicht paal		[kN/m ³]
Paalkopniveau	-3,97	[m NAP]
Stramien X-richting (trek)		[m]
Stramien Y ₁ -richting (trek)		[m]
Stramien Y ₂ -richting (trek)		[m]
Positie paal (trek)		[-]

Factoren - trek (nvt)		
Statische factor (ξ)		[-]
Partieël, trek ($\gamma_{s,t}$)		[-]
($\gamma_m; \text{var}; q_c$)		[-]
($\gamma_m; g; \text{paal}$)		[-]
($\gamma_m; g; \text{grond}$)		[-]
(f_1)		[-]
(f_3)		[-]

Factoren - druk		
(ξ)	1,39	[-]
(γ_s / γ_b)	1,2	[-]
(β)	1	[-]
(α_p)	0,7	[-]
(s)	1	[-]

Negatieve kleef - druk		
Negatieve kleef?	Ja	
Van niveau	-3,97	[m NAP]
Tot niveau	-4,5	[m NAP]
Add. bovenbelasting	34,35	[kPa]



Uitvoerblad Drukdraagvermogen NEN9997-1+C2 2017

Paalpuntniveau [m NAP]	Wrijving - buitenschacht		Puntdraagvermogen		Totaal drukdraagvermogen		Neg. kleef	Netto draagvermogen
	$R_{c,s;cal}$ [kN]	$R_{c,s;d}$ [kN]	$R_{c,b;cal}$ [kN]	$R_{c,b;d}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{s,nk;d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]
-4,00	0	0	1	1	1	1	0	0
-4,25	0	0	1	1	1	1	1	0
-4,50	0	0	2	1	2	1	2	-1
-4,75	1	1	3	2	4	2	2	0
-5,00	2	1	5	3	7	4	2	2
-5,25	2	1	7	4	9	6	2	3
-5,50	3	2	12	7	16	9	2	7
-5,75	6	4	27	16	33	20	2	17
-6,00	10	6	24	14	34	20	2	18
-6,25	15	9	21	12	35	21	2	19
-6,50	19	12	18	11	38	23	2	20
-6,75	22	13	27	16	49	29	2	27
-7,00	26	16	37	22	63	38	2	36
-7,25	32	19	40	24	71	43	2	41
-7,50	36	22	45	27	81	49	2	47
-7,75	43	26	51	31	94	56	2	54
-8,00	50	30	51	30	100	60	2	58
-8,25	56	34	30	18	87	52	2	50
-8,50	61	37	26	16	87	52	2	50
-8,75	68	40	21	13	89	53	2	51
-9,00	70	42	18	11	88	53	2	51
-9,25	74	44	17	10	90	54	2	52
-9,50	76	45	14	8	90	54	2	52
-9,75	78	47	14	8	92	55	2	53
-10,00	80	48	14	8	93	56	2	54
-10,25	82	49	17	10	99	59	2	57
-10,50	84	50	19	11	102	61	2	59
-10,75	87	52	18	11	105	63	2	61
-11,00	89	53	21	13	110	66	2	64
-11,25	92	55	21	12	113	68	2	66
-11,50	95	57	23	14	117	70	2	68
-11,75	98	59	34	20	132	79	2	77
-12,00	103	62	36	21	139	83	2	81
-12,25	108	65	36	22	145	87	2	84
-12,50	112	67	29	17	141	84	2	82
-12,75	117	70	18	11	136	81	2	79
-13,00	121	73	16	10	137	82	2	80
-13,25	124	74	15	9	139	83	2	81
-13,50	125	75	15	9	140	84	2	82
-13,75	127	76	15	9	142	85	2	83
-14,00	131	78	24	14	155	93	2	91
-14,25	136	82	22	13	158	95	2	93
-14,50	139	84	31	18	170	102	2	100
-14,75	145	87	52	31	197	118	2	116
-15,00	153	92	56	33	209	125	2	123
-15,25	161	97	59	35	220	132	2	130
-15,50	168	101	88	53	256	153	2	151
-15,75	181	108	105	63	285	171	2	169
-16,00	194	116	101	60	294	176	2	174

Invoer

Type berekening:	Druk (NEN9997-1)	Versie v2.0
------------------	------------------	-------------

DKM002

Initiële bodemopbouw												
Laag	BK laag	OK laag	Dikte	Soort	γ_{unsat}	γ_{sat}	ϕ	OCR	BK WOSP	OK WOSP	α_s	α_t
[-]	[m NAP]	[m NAP]	[m]	[-]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[-]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]
1	-1,69	-2,3	0,61	Zand	18	20	30	1	0	0	0,01	
2	-2,3	-3,7	1,4	Veen	10,5	10,5	22,5	1	0	0	0,02	
3	-3,7	-4,8	1,1	Klei	15,5	15,5	20	1	0	0	0,02	
4	-4,8	-18	13,2	Zand	18	20	32,5	1	0	0	0,01	
5	-18	0	-18									
6		0	0									
7		0	0									
8		0	0									
9		0	0									
10			0									

Overige parameters grond		
Fr. grondwaterstand	-2	[m NAP]
Ontgravingsniveau	-5,08	[m NAP]
Reductiemethode	Wortel	
Spanningspreiding	Geen	
Afstand tot paal	0	[m]
Correctie voor OCR	Nee	
BK draagvermogen druk	-5,08	[m NAP]
BK draagvermogen trek		[m NAP]

Range paalpuntniveaus		
Min. paalpuntniveau	-6	[m NAP]
Max. paalpuntniveau	-16	[m NAP]
Interval	0,25	[m]

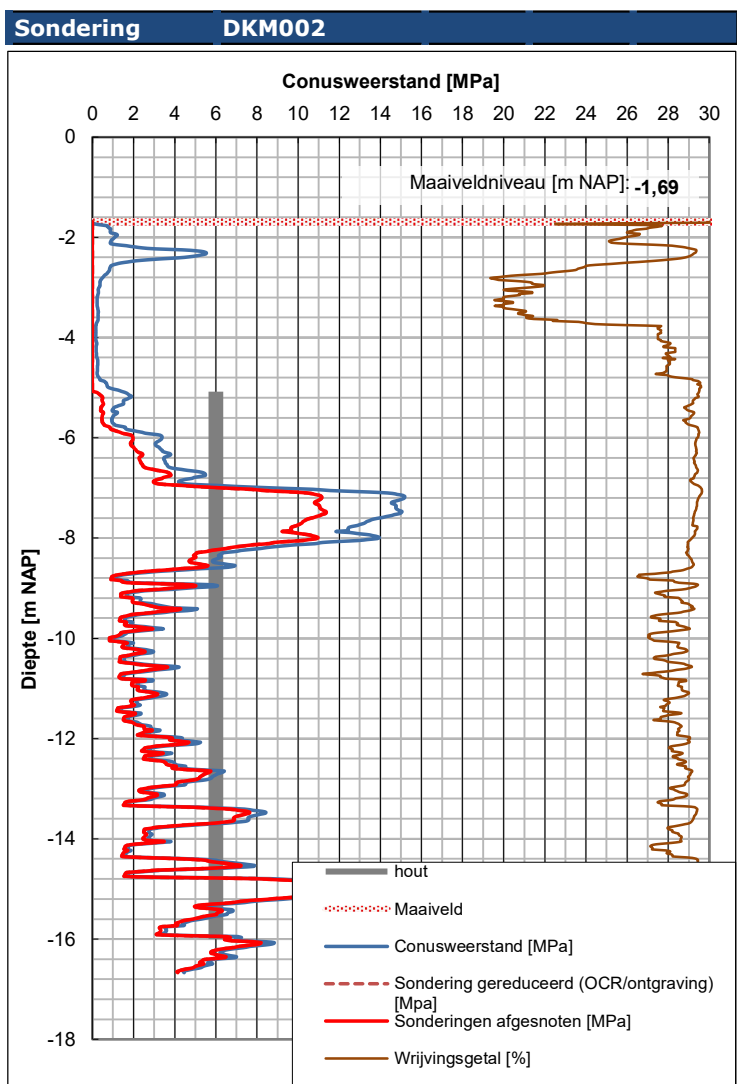
Standaard parameters		
Vol. gewicht water (γ_{water})	9,81	[kN/m ³]
Afsnuitwaarde	15	[MPa]
Afsnuiten laagdikte < 1m	12	[MPa]

Invoer paal		
Type paal	hout	[-]
Paalsoort		[-]
Vorm van de paal	Rond	[-]
Punt: Zijde/Diameter	150	[mm]
Schacht: Zijde/Diameter	150	[mm]
Volumiek gewicht paal		[kN/m ³]
Paalkopniveau	-5,08	[m NAP]
Stramien X-richting (trek)		[m]
Stramien Y ₁ -richting (trek)		[m]
Stramien Y ₂ -richting (trek)		[m]
Positie paal (trek)		[-]

Factoren - trek (nvt)		
Statische factor (ξ)		[-]
Partieël, trek ($\gamma_{s,t}$)		[-]
($\gamma_m; \text{var}; q_c$)		[-]
($\gamma_m; g; \text{paal}$)		[-]
($\gamma_m; g; \text{grond}$)		[-]
(f_1)		[-]
(f_3)		[-]

Factoren - druk		
(ξ)	1,39	[-]
(γ_s / γ_b)	1,2	[-]
(β)	1	[-]
(α_p)	0,7	[-]
(s)	1	[-]

Negatieve kleef - druk		
Negatieve kleef?	Nee	
Van niveau		[m NAP]
Tot niveau		[m NAP]
Add. bovenbelasting		[kPa]



Uitvoerblad Drukdraagvermogen NEN9997-1+C2 2017

Drukdraagvermogen								
Paalpuntniveau	Wrijving - buitenschacht		Punt draagvermogen		Totaal drukdraagvermogen		Neg. kleeft	Netto draagvermogen
[m NAP]	$R_{c,s;cal}$ [kN]	$R_{c,s;d}$ [kN]	$R_{c,b;cal}$ [kN]	$R_{c,b;d}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{s,nk;d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]
-6,00	3	2	15	9	18	11	0	11
-6,25	5	3	20	12	25	15	0	15
-6,50	8	5	23	14	31	19	0	19
-6,75	12	7	30	18	42	25	0	25
-7,00	16	9	67	40	83	50	0	50
-7,25	28	17	86	52	114	68	0	68
-7,50	40	24	90	54	130	78	0	78
-7,75	53	32	68	40	121	72	0	72
-8,00	64	39	59	35	123	74	0	74
-8,25	75	45	20	12	95	57	0	57
-8,50	80	48	17	10	98	59	0	59
-8,75	85	51	12	7	97	58	0	58
-9,00	88	52	17	10	104	63	0	63
-9,25	90	54	18	11	108	65	0	65
-9,50	93	56	13	8	106	64	0	64
-9,75	95	57	13	8	108	65	0	65
-10,00	97	58	12	7	109	66	0	66
-10,25	99	59	15	9	114	69	0	69
-10,50	101	61	17	10	118	71	0	71
-10,75	104	62	17	10	121	73	0	73
-11,00	106	64	17	10	123	74	0	74
-11,25	109	66	16	10	125	75	0	75
-11,50	111	67	17	10	129	77	0	77
-11,75	113	68	23	14	136	82	0	82
-12,00	117	70	27	16	143	86	0	86
-12,25	121	72	27	16	148	89	0	89
-12,50	124	74	32	19	156	94	0	94
-12,75	130	78	24	14	154	92	0	92
-13,00	135	81	21	13	156	94	0	94
-13,25	138	83	22	13	160	96	0	96
-13,50	143	86	29	17	172	103	0	103
-13,75	151	90	20	12	171	103	0	103
-14,00	154	92	19	12	173	104	0	104
-14,25	156	94	18	11	175	105	0	105
-14,50	160	96	26	16	186	112	0	112
-14,75	165	99	53	32	218	131	0	131
-15,00	176	106	51	31	228	136	0	136
-15,25	189	113	39	24	228	137	0	137
-15,50	195	117	38	23	233	140	0	140
-15,75	201	121	37	22	239	143	0	143
-16,00	206	123	52	31	258	155	0	155