

Rapport

Projectnummer: 353673

Referentienummer: SWNL0214629

Datum: 19-10-2017

2^e hockeyveld sportpark Markgouw

Geotechnisch onderzoek en aanlegadvies

Concept

Verantwoording

Titel	2 ^e hockeyveld sportpark Markgouw
Subtitel	Geotechnisch onderzoek en aanlegadvies
Projectnummer	353673
Referentienummer	SWNL0214629
Revisie	C1
Datum	19-10-2017

Auteur(s)	Jaap de Wit
E-mailadres	jaap.dewit@sweco.nl

Gecontroleerd door	Ronald Muntjewerff
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Menno Hes
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Aanleiding onderzoek	4
1.3	Leeswijzer	5
2	Inventarisatie.....	5
2.1	Huidige situatie en historie	5
2.2	Hoogteligging.....	7
2.3	Veld- en laboratoriumonderzoek	7
2.4	Bodemopbouw en geotechnische schematisatie	8
2.4.1	Bodemopbouw	8
2.4.2	Geotechnische schematisatie	8
2.5	Waterhuishouding.....	9
2.5.1	Grondwater	9
2.5.2	Oppervlaktewater.....	9
3	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	10
3.1	Constructie kunstgrasvelden	10
3.2	Vlakheid	11
3.3	Ontwateringscriteria.....	11
4	Geotechnische analyse en aanlegadvies.....	12
4.1	Geotechnische beoordeling.....	12
4.2	Verkenning mogelijkheden standaardconstructie.....	12
4.3	Aanlegadvies	13
4.3.1	Uitwerking evenwichtsconstructie grasveld.....	13
4.3.2	Voorbelasting slootdemping.....	14
4.3.3	Ontwatering.....	15
4.3.4	Groenstrook/slootdemping	15
4.4	Uitvoeringsvoorwaarden	15
4.5	Conclusie en advies	16

Bijlage 1: Situatietekening inclusief onderzoekslocaties en tekeningen met hoogteligging en dwarsprofielen

Bijlage 2: Sondeergrafieken

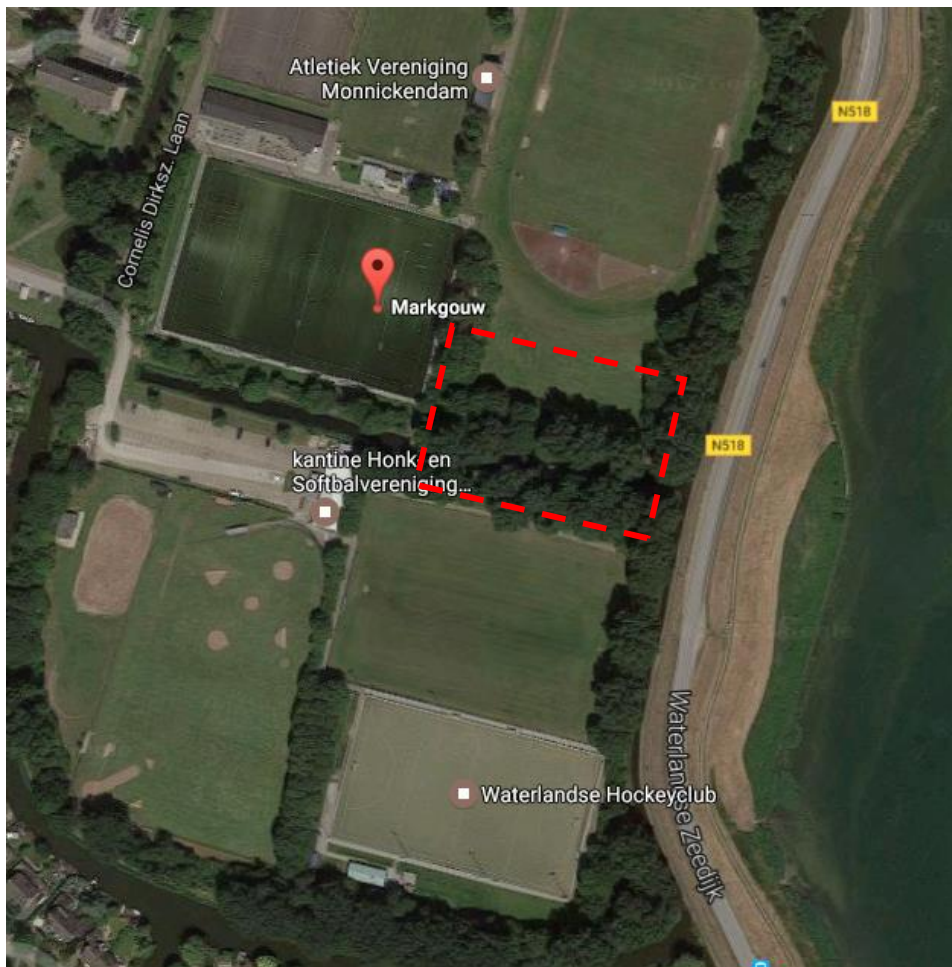
Bijlage 3: Boorprofielen inclusief verklaringsblad

Bijlage 4: Resultaten volumegewichten

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Hockeyclub Waterland is gelegen op sportpark Markgouw te Monnickendam. Wegens groei van de hockeyclub is er de behoefte om een tweede hockeyveld op het sportcomplex aan te leggen. Het veld is gesitueerd in een overhoek op het sportcomplex, bestaande uit een grasveld, trimbaan en een te dempen sloot. De voorgenomen locatie van het hockeyveld is indicatief weergegeven in figuur 1.1. De contouren van het te realiseren hockeiveld zijn tevens opgenomen in de situatietekening zoals opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1. 1. Indicatieve ligging te realiseren hockeiveld

1.2 Aanleiding onderzoek

De ondergrond ter plaatse van het plangebied is door de aanwezigheid van (slappe) klei- en veenlagen als zettingsgevoelig te beschouwen. Mede door de ligging van een circa 7,5 m brede sloot, welke zal moeten worden gedempt, is er kans op ongelijkmatige zettingen.

Omdat er na aanleg van het kunstgrasveld geen mogelijkheden meer zijn om oneffenheden te herstellen, is het van belang dat het kunstgras hockeyveld zettingsvrij wordt aangelegd. Ter bepaling van de mogelijkheden voor een zettingvrije aanleg is in opdracht van gemeente Waterland een geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Hiervoor is gericht veldonderzoek uitgevoerd rekening houdende met de slootdemping. Op basis van het uitgevoerde veldwerk is een geotechnische analyse uitgevoerd en voorliggend aanlegadvies opgesteld.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport zijn in hoofdstuk 2 de resultaten van de inventarisatie vastgelegd. In hoofdstuk 3 zijn vervolgens de te hanteren uitgangspunten beschreven, waarop het in hoofdstuk 4 uitgewerkte aanlegadvies is gebaseerd.

2 Inventarisatie

2.1 Huidige situatie en historie

In de huidige situatie is het plangebied in gebruik als grasveld en bossage met een aantal grote bomen. Tevens is een circa 7,5 m brede sloot aanwezig. Ter illustratie zijn hieronder twee foto's van de locatie weergegeven.



Figuur 2.1. Grasveld



Figuur 2.2 Sloot met bossage/bomen

Uit de historische topografische kaarten is op te maken dat de te dempen sloot omstreeks 1980/1981 gegraven is bij de ontwikkeling van het plan Ooster Ee (zie figuur 2.3). Uit de figuren is af te leiden dat er ten behoeve van de aanleg van het sportpark diverse sloten zijn gedempt. Ook zijn er na aanleg van het sportpark al diverse aanpassingen doorgevoerd, zoals de aanleg van de atletiekbaan en een kunstgras voetbalveld (zie ook figuur 1.1). Tevens heeft er omstreeks 1988 aan de zuidzijde een uitbreiding plaatsgevonden.



Figuur 2.3. Topografische kaart 1980/1981 (bron: topotijdreis.nl)

2.2 Hoogteligging

In september 2017 is door het Veldwerkbureau een landmeetkundige opname verricht waarbij verspreid over het grasveld en de bossage de maaiveldhoogten zijn ingemeten. Tevens zijn enkele dwarsprofielen van de te dempen sloot en de oostelijk gelegen sloot (dijksloot) ingemeten. De resultaten van de landmeetkundige opnamen zijn opgenomen in bijlage 1. Uit de meetgegevens zijn de volgende hoogtes afgeleid:

- Grasveld: NAP -1,44 à -1,33 m
- Atletiekbaan (rand zuidzijde): NAP -1,45 à -1,38 m
- Kunstgras voetbalveld (oostzijde): NAP -1,37 à -1,42 m
- Natuurgras voetbalveld aan zuidzijde geplande hockeyveld (rand veld): NAP -0,62 m à NAP -0,55 m
- Groenstrook/bossage: NAP -1,17 m à -0,51 m
- Te dempen sloot: bodemdiepte NAP -2,70 à NAP -2,87 m en waterpeil NAP -1,51 à -1,57.

Op basis van hoogtegegevens (zie tevens figuur 2.4) blijkt dat het maaiveld ter plaatse van de in 1988 gerealiseerde uitbreiding van het sportpark, ten tijde van de ontwikkeling van het plan Ooster Ee is opgehoogd. Dit is de vermoedelijke verklaring voor het verschil in hoogteligging tussen de velden ten noorden van de sloot en het voetbalveld ten zuiden van de sloot.

2.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

Om inzicht te krijgen in de geotechnische Ausgangssituatie zijn door het Veldwerkbureau en Lankelma (alleen sonderingen) in augustus 2017 de volgende werkzaamheden (in combinatie het milieukundig onderzoek) uitgevoerd:

- Het uitvoeren van een KLIC-melding;
- Het verrichten van twee sonderingen tot 20 m -mv inclusief kleefmeting;
- Het verrichten van twee geotechnische boringen tot circa 8,0 m -mv (verdeeld over grasveld en bossage);
- Het verrichten van acht geotechnische boringen tot circa 2,0 m -mv (verspreid over grasveld en bossage);
- Het steken van in totaal 42 ongeroerde grondmonsters (36 kopeckyringen en zes bussen) van de bovenlaag (tot 0,60 à 0,80 m -mv en de diepere samendrukbare bodemlagen);
- Het inmeten (x, y en z) van de boringen en sonderingen*.

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

*Als gevolg van intensieve begroeiing bleek het niet mogelijk om van alle onderzoekspunten de NAP hoogten te bepalen.

In het laboratorium van Fugro BV zijn van 30 ringmonsters de natte- en droge volumegewichten bepaald. De resultaten van de monsters van de bovengrond laten bij een

aantal monsters relatief lage volumegewichten zien, ondanks dat deze bodemlagen zijn beoordeeld als zand. Vermoedelijk wordt dit mede veroorzaakt door de aanwezigheid veen- en wortelresten.

De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de tekeningen zoals opgenomen in bijlage 1.

2.4 Bodemopbouw en geotechnische schematisatie

2.4.1 Bodemopbouw

Op basis van de resultaten van het bodemonderzoek is de bodemopbouw als volgt te beschrijven.

Grasveld

Vanaf maaiveld tot aan 0,25 à 0,35 m -mv is kleilig, matig fijn, matig humeus zand aanwezig. Vanaf 0,25 à 0,35 m -mv tot circa. 0,90 à 1,40 m -mv bestaat het profiel uit matig grof, zwak siltig zand. Vanaf circa 0,90 à 1,40 m -mv tot circa 4,40 m -mv is veen waargenomen en vanaf circa 4,40 m -mv tot circa 7,00 m -mv is sterk siltige klei aanwezig. Vanaf circa 7,00 m -mv tot circa 15 m -mv zijn afwisselend zand- en kleilagen aangetroffen. Op circa 15 m -mv (circa NAP -16,0 m) begint het Pleistocene zandpakket.

Groenstrook

De bodemopbouw ter plaatse van de groenstrook is vergelijkbaar met die van het grasveld. Lokaal is wel sprake van kleiigere zandlagen bovenin het profiel en bij boring 17 is de bovengrond als matig zandige klei gekarakteriseerd.

2.4.2 Geotechnische schematisatie

Aan de hand van de uitgevoerde sonderingen, boringen, het laboratoriumonderzoek en tabel 2b uit NEN 9997-1 is het maatgevende grondprofiel vastgesteld met bijbehorende grondparameters. De parameters zijn weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Bodemopbouw met representatieve grondparameters

b.k. laag (m NAP)	Grondsoort	γ_d (kN/m ³)	γ_n (kN/m ³)	C_p' (-)	C_s' (-)	C_p (-)	C_s (-)	$C_v \times 10^{-8}$ (m ² /s)
-1,40	Zand	15	15	200	∞	∞	∞	-
-2,60	Veen	10	10	5	20	25	100	20
-6,00	Klei	17	17	7	80	35	400	2
-8,50	Zand	18	20	200	∞	∞	∞	-
-11,0	Klei	16	16	10	110	50	550	2
-13,5	Zand	18	20	200	∞	∞	∞	-
-15,2	Klei	18	20	25	320	125	1600	2
-16,0	Zand, vast	18	20	600	∞	∞	∞	-

Hierbij zijn:

- γ_d aardvochtig volumiek gewicht droog van de grond;
- γ_n volumiek gewicht nat van de grond;
- C_p / C_p' primaire samendrukkingsconstante beneden / boven de grensspanning;
- C_s / C_s' seculaire samendrukkingsconstante beneden / boven de grensspanning;
- C_v consolidatiecoëfficiënt

De grensspanning is bij de zettingsberekeningen gelijkgesteld aan de effectieve korrelspanning bij de gemiddelde grondwaterstand vermeerderd met 5 kPa.

Opgemerkt wordt dat het volumegewicht van de bovenste zandlaag sterk varieert. Ten behoeve van de geotechnische analyse is uitgegaan van een volumegewicht van 15 kN/m³. Dit is een conservatieve aanname voor zand.

2.5 Waterhuishouding

2.5.1 Grondwater

Ten tijde van het veldonderzoek (augustus 2017) bevond de grondwaterstand zich op een diepte van 0,70 à 0,80 m -mv (circa NAP -2,10 à -2,30 m). Op basis van de hydromorfe profielkenmerken is de GHG geschat op 0,30 à 0,35 m -mv (circa NAP -1,70 à -1,80 m). De GLG is geschat op 0,70 à 1,35 m -mv.

Er zijn in Dinoloket geen peilbuizen binnen of nabij het plangebied beschikbaar.

In de zettingsanalyse is voor het bestaande grasveld uitgegaan van een grondwaterstand van NAP -2,10 m.

Voor de toekomstige situatie ter plaatse van de slootdemping wordt uitgegaan van een grondwaterstand op NAP -1,90 m. Dit betekent ter plaatse van de slootdemping een peilverlaging van 0,34 m.

2.5.2 Oppervlaktewater

Op basis van informatie van het waterschap ligt het sportpark Markgouw in het waterlandsboezem peilgebied met een dynamisch streefpeil van NAP -1,56 m. In figuur 2.4 zijn het waterpeil, de waterlopen, het peilgebied, de waterhoogtes en de maaiveldhoogtes van de AHN3 uit 2016 weergegeven.

Ten tijde van de landmeetkundige opnamen is een oppervlaktewaterpeil gemeten van NAP -1,51 à -1,57 m.



Figuur 2.4. Kaart met peilgebied en maaiveldhoogtes AHN3 (bron: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)

3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.1 Constructie kunstgrasvelden

De aan te brengen constructie van het kunstgras hockeyveld dient te voldoen aan de normen zoals vastgelegd in de normbladen van ISA Sport (zie tabel 3.1).

Tabel 3.1 Materiaaltechnische norm ISA Sport/NOC*NSF

Sportveld	Gebruik	Norm
Hockey (kunstgras)	Wedstrijd en training	NOC*NSF-KNHB2-15

In principe wordt een kunstgrasveld volledig onafhankelijk van de lokale ondergrond opgebouwd, in overeenstemming met de in tabel 3.2 beschreven standaardconstructie.

Voor gebieden met zettingsgevoelige ondergronden kan in overeenstemming met normblad normblad ISA-CONSTR2.1 een alternatieve constructie worden toegepast (zie tabel 3.3). Als deze alternatieve constructie wordt toegepast, dan dient de drainage met een tussenafstand (h.o.h.) van 2 m onder de constructie te worden aangebracht.

Tabel 3.2 Standaardconstructie kunstgras hockeyvelden

Constructie	Laagdikte	Materiaalbeschrijving
Zandingestrooid veld		
Toplaag hockey	23 mm	Kunstgras (evt. ingestrooid met zand).
Sporttechnische laag	70 mm	Lava of gelijkwaardig
Onderbouw	400 mm	Zand
Semi-waterveld		
Toplaag hockey	20 mm	Semi-waterrat
Sporttechnische laag	100 mm	Lava
Onderbouw	380 mm	Zand

Tabel 3.3. Alternatieve constructie kunstgras hockeyvelden normblad ISA-CONSTR2.1

Alternatieve constructies	Laagdikte	Materiaalbeschrijving
1. Standaardconstructie met zandonderbouw van 0,30 m in verband met kans schade als gevolg van vorstinvalloeden van een acceptabel niveau (deels gebonden constructie)		
2. Zettingsgevoelige ondergrond		
Toplaag hockey	23 mm	Kunstgras of semi-waterrat
Sporttechnische laag	100 mm	Lava of gelijkwaardig
Onderbouw	300 mm	Licht materiaal bv. ketelzand of bims

3.2 Vlakheid

De eisen ten aanzien van de hoogteligging en vlakheid zijn weergegeven in onderstaand kader. Na aanleg optredende zettingen en vooral het ontstaan van zettingsverschillen kunnen de vlakheid van een hockeyveld sterk nadelig beïnvloeden. Om direct na aanleg van een veld, en zeker ook op de langere termijn aan de vlakheidseisen te kunnen blijven voldoen, is het daarom van belang dat een kunstgrasveld zettingsvrij wordt aangelegd.

Hoogteligging

- indien er sprake is van een afschot, dan mag dit alleen via een vloeiend verlopend dakprofiel worden aangebracht
- een maximaal afschot van 100 mm in breedterichting is nog juist toegestaan. In de lengterichting is geen afschot toegestaan
- de afzonderlijke hoogteliggingen in een lengteraaï mogen niet meer dan 20 mm afwijken van de gemiddelde hoogteligging in die lengteraaï

Vlakheid

- een maximale oneffenheid van 5 mm is nog juist toegestaan (incidenteel 7 mm)
- in het veld dienen geen scherpe overgangen (zgn. drempels) voor te komen

Bron: Normblad NOC*NSF-KNHB2-15

3.3 Ontwateringscriteria

Ervan uitgaande dat de te bouwen constructie voldoende doorlatend is om plasvorming aan het maaiveld en verlies aan draagkracht (ook na opvriezen) te voorkomen, wordt een volledige ontwatering van de constructie aanbevolen, waarbij de (schijn)grondwaterstand lager moet zijn dan 0,50 m -mv. Mede in verband met het risico van opvriezen worden de drains net onder de constructie aangebracht.

4 Geotechnische analyse en aanlegadvies

4.1 Geotechnische beoordeling

Door de aanwezigheid van een slap bodempakket met een dikte van circa 9 m (meer dan 3 m veen en circa 6 m klei) is de bodemopbouw als zettingsgevoelig beoordeeld. Om de aanleg van het hockeyveld mogelijk te maken zal de aanwezige sloot moeten worden gedempt en het huidige (grond)waterpeil ter plaatse van de sloot worden verlaagd. Als gevolg hiervan treedt een belastingtoename op waardoor het risico op ongelijkmatige zettingen wordt vergroot. Vanwege deze uiterst kwetsbare uitgangssituatie is de kans op nazakkingen na aanleg van het hockeyveld niet uit te sluiten. Het is daarom niet wenselijk om op de voorgenomen locatie het hockeyveld aan te leggen en wordt geadviseerd de mogelijkheden voor de aanleg van het hockeyveld op een andere locatie te verkennen. Ook kan worden overwogen om een zettingsvrije constructie te maken door het veld op een onderheide betonvloer aan te leggen.

In de volgende paragrafen wordt de aanleg van het hockeyveld op basis van een evenwichtsconstructie uitgewerkt, waarbij de sloot vooraf tijdelijk wordt voorbelast. Dit is een variant waarmee de risico's op ongelijkmatige nazakkingen grotendeels kunnen worden beperkt. Echter blijft vanwege de zettingsgevoelige ondergrond en de benodigde slootdemping het risico op ongewenste nazakkingen ter plaatse van met name de slootdemping aanwezig. Hierdoor is niet uitgesloten dat de slootdemping zich na verloop van tijd zich in het veld gaat aftekenen en het veld niet meer aan de vlakheidseisen van de ISA Sport/NOC*NSF voldoet.

4.2 Verkenning mogelijkheden standaardconstructie

Om inzicht te verkrijgen in de zettingsgevoeligheid zijn enkele indicatieve zettingberekeningen uitgevoerd voor een standaardconstructie (tabel 3.2), uitgaande van een aanlegniveau vergelijkbaar met het huidige maaiveldniveau en een aanlegniveau 10 cm boven bestaand maaiveld. De te verwachten eindzettingen als gevolg van een belastingtoename zijn berekend met de methode Koppejan. Voor het toepassen van deze formules is gebruik gemaakt van het programma D-settlement. In de berekening is geen rekening gehouden met autonome bodemdaling.

Voor de slootdemping is uitgegaan van demping met bims. Vanwege opdrijven bleek een constructie met EPS niet haalbaar en is derhalve niet verder beschouwd. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Resultaten indicatieve zettingsberekeningen voor een standaardconstructie

Situatie	Netto ophoging (m)	Aanlegniveau [NAP]	Eindzetting (m)
Grasveld	0,00 ¹⁾	-1,40	0,04
Grasveld	0,10	-1,30	0,08
Slootdemping met bims	1,40	-1,40	0,9 - 1,4 ²⁾

¹⁾ Uitgaande van een volumegewicht van de bovengrond van 15 kN/m³ en vervanging door zand (18 kN/m³) is er sprake van belastingtoename met 1,5 kN/m²

²⁾ Exclusief en inclusief zettingscompensatie

Uit de berekeningen volgt dat er als gevolg van belastingtoename op de ondergrond zettingen zullen optreden. Om belastingtoename te voorkomen, kan voor aanleg van het hockeyveld ter plaatse van het grasveld voor een evenwichtconstructie worden gekozen, waarbij lichte materialen in de onderbouw worden toegepast. Ter plaatse van de sloot is een evenwichtconstructie niet mogelijk, zodat daar altijd zettingen zullen optreden. Wel kunnen deze zettingen door het aanbrengen van een voorbelasting in combinatie met het toepassen van licht ophoogmateriaal zoveel als mogelijk worden beperkt. Uit de verkennende zettingsberekeningen is opgemaakt dat ter plaatse van de slootdemping de berekende eindzettingen erg gevoelig zijn voor de aannamen in de berekeningen, met name de grensspanning en de samendrukkingsparameters.

Derhalve wordt voorgesteld om voor de te realiseren demping een praktische benadering te kiezen. Hiertoe wordt geadviseerd om de sloot tot aan het huidige maaiveldniveau met bims te dempen en een voorbelasting met zand aan te brengen van 0,50 m inclusief toepassing van verticale drainage (diehoeksverband h.o.h. 1,0 m, diepte NAP -7,5 m). Dit dient vervolgens te worden gemonitord tijdens de voorbelastingsperiode en de voorbelasting dient eventueel te worden bijgesteld op basis van de monitoringsdata. Geadviseerd wordt een voorbelastingsperiode van minimaal 12 maanden aan te houden en de uitvoering door een geotechnisch adviseur te laten begeleiden.

4.3 Aanlegadvies

4.3.1 Uitwerking evenwichtconstructie grasveld

Gebaseerd op het principe van een evenwichtconstructie zijn in tabel 4.2 voor het aan te leggen kunstgras hockeyveld de toe te passen materialen en laagdikten, en tevens de aanleghoogten en ontgravingsdiepten bepaald. Uitgangspunt voor de analyse is een huidig maaiveldniveau van NAP -1,44 m (laagste gebied).

De weergegeven aanlegniveaus van het veld kunnen worden aangehouden voor de zijkanalen van het veld. De middenas van het veld zal in principe 0,10 m hoger liggen (dakprofiel). Als gevolg van toepassing van een evenwichtconstructie zullen geen zettingen optreden, maar zal de autonome bodemdaling wel doorgaan.

Uit tabel 4.2 volgt dat bij toepassing van bims in de onderbouw het hockeyveld op een vergelijkbaar aanlegniveau (circa NAP -1,40 m) als het naastgelegen voetbalveld en atletiekbaan kan worden aangelegd.

Tabel 4.2 Uitwerking evenwichtsconstructie kunstgrasveld (ter plaatse van grasveld)

EVENWICHTSCONSTRUCTIES			Gewicht totale constructie [kN/m ³]		
Constructiel laag	Laagdikte [m]	Volumegewicht [kN/m ³]	1. Zand	2. Ketelzand	3. Bims
Kunstgrasmat	0,020	20,00	0,40	0,40	0,40
Sporttechnische laag					
lava (incl foam*)	0,10	16,00	1,60	1,60	1,60
Onderbouw					
1. Zand	0,30	18,00	5,40		
2. Ketelzand	0,30	13,00		3,90	
3. Bims	0,30	10,00			3,00
Totaal			7,40	5,90	5,00
incl. veiligheid 1,1			8,14	6,49	5,50
Ontgravingsdiepte cunet [m]			0,54	0,43	0,37
Ontgravingsniveau [m NAP]			-1,98	-1,87	-1,81
Aanlegniveau [m NAP]			-1,56	-1,45	-1,39

*dikte 0,01 cm, gewicht foam is verwaarsloosbaar

Om belastingtoename te voorkomen en een goede aansluiting op de aangrenzende velden/paden te realiseren, wordt geadviseerd het hockeyveld op het huidige maaiveldniveau, dus NAP -1,40 aan te leggen. De middenas van het veld komt dan op (maximaal) NAP -1,30 m te liggen.

Om een constructie met een dikte van 0,40 m aan te kunnen leggen bedraagt het ontgravingsniveau van het cunet NAP -1,80 à -1,70 m.

4.3.2 Voorbelasting slootdemping

Geadviseerd wordt om ter plaatse van de slootdemping een voorbelasting met 0,50 m zand inclusief verticale drainage aan te brengen aan te brengen. Vanwege de onvoorspelbaarheid van de te verwachten zettingen wordt geadviseerd de zettingen intensief te monitoren en tussentijds te beoordelen door een onafhankelijk geotechnisch adviseur.

Voor het volgen van het zettingsverloop in de tijd dienen in de voorbelasting minimaal 10 zakbaken te worden geplaatst en te worden gemonitord. De zakbaken moeten in het midden van de voorbelasting worden geplaatst. Geadviseerd wordt om eerst een laag bims aan te brengen van circa 30 cm om een stevige basis te creëren. De zakbaken dienen vervolgens direct daarna te worden ingemeten. Tevens wordt geadviseerd enkele zakbaken buiten de voorbelasting aan te brengen.

Voorafgaande aan het ophogen dient een nulmeting te worden uitgevoerd. Deze nulmeting is een vereiste teneinde het verloop van de zettingen te kunnen monitoren en te kunnen voorspellen. Vervolgens dienen de zakbaken na het dempen en aanbrengen van de voorbelasting, dagelijks te worden ingemeten en daarna wekelijks tot vier wekelijks. Aanvullend dienen alle relevante gegevens te worden vastgelegd. Dit geldt niet alleen voor de hoeveelheden bims en zand de toegepaste taludhellingen, terrein-zakkingen of andere bijzonderheden maar ook voor de aangrenzende velden.

Om inzicht te krijgen in het verloop van de grondwaterstand wordt geadviseerd voorafgaand aan de slootdemping twee peilbuizen te plaatsen waarin in tegelijkertijd met de zakbaakmetingen de freatische grondwaterstanden kunnen worden gemeten.

De meetresultaten van de zakbaken en peilbuizen dienen na 3, 6 en 9 maanden door een onafhankelijk getechnisch adviseur te worden beoordeeld. Op basis van een tussentijdse zakbaakanalyse kan het verloop van de zettingen worden vergeleken met de berekeningen en dient de voorbelasting indien nodig te worden bijgesteld door het aanbrengen van een extra overhoogte.

Tevens wordt geadviseerd praktijkervaring van de gemeente met eventuele nazakkingen van bestaande slootdempingen ter plaatse van het sportpark te gebruiken.

4.3.3 Ontwatering

Om de constructie voldoende te kunnen afwateren, dient net onder de constructie een drainage te worden aangebracht, op een diepte van NAP -1,75 à -1,85 m. De drains (ribbeldrain Ø65 mm met polypropyleen-450 vooromhulling) moeten in de bodem van de constructie op onderlinge afstand van 2,0 m worden aangebracht (in de lengterichting van het veld). Geadviseerd wordt de drainageleidingen met behulp van inspectieputten aan te sluiten op een Ø125 mm pvc leiding.

Om de ontwatering van de constructie te waarborgen dient de drainage vrij te kunnen afwateren. Gezien het omringende waterpeil (NAP -1,56 m) is een vrije afwatering op open water niet mogelijk. Hiertoe dienen de drainagebuizen op een verzamelleiding te worden aangesloten welke afwatert op een een onder te bemalen pompput.

4.3.4 Groenstrook/slootdemping

De bomen en bossages dienen voorafgaande aan de slootdemping volledig te worden verwijderd en afgevoerd. Boomstronken en wortelresten dienen volledig, tot minimaal 1 m minus het huidige maaiveld, te worden verwijderd en afgevoerd. De sloot dient te worden drooggezet en te worden opgeschoond. Afhankelijk van de hoeveelheid slib (watergang is in voorjaar 2017 gebaggerd) wordt geadviseerd om het slib milieuhygiënisch te onderzoeken om de verwerkingsmogelijkheden van het slib te bepalen. Vervolgens dient de sloot met bims tot circa NAP -1,40 m te worden gedempt. Om te voorkomen dat de bims in het veen worden weggedrukt wordt geadviseerd vooraf een waterdoorlatend geotextiel aan te brengen.

4.4 Uitvoeringsvoorwaarden

Vanwege de kwetsbare ondergrond en de benodigde transporten is het noodzakelijk om op de te berijden gedeelten een platenbaan bestaande uit rijplaten aan te brengen.

De ontgravingen ten behoeve van het maken van de constructie dienen in een droge periode en bij voldoende lage grondwaterstanden te worden uitgevoerd.

De sloot dient voorafgaand aan de demping te worden opgeschoond.

4.5 Conclusie en advies

Vanuit geotechnisch oogpunt is het vanwege de uiterst kwetsbare uitgangssituatie en daarmee grote kans op blijvende nazakkingen niet wenselijk om op de voorgenomen locatie het hockeyveld aan te leggen. Geadviseerd wordt de eventuele mogelijkheden voor aanleg op een andere locatie te verkennen. Een mogelijk alternatief om een zettingsvrije constructie te realiseren is de aanleg van het hockeyveld op een onderheide betonvloer.

In het voorliggende advies is de aanleg van het hockeyveld uitgewerkt op basis van een evenwichtsconstructie, waarbij de sloot met bims wordt gedempt en tijdelijk wordt voorbelast met 0,50 m zand en tevens een verticale drainage wordt aangebracht (driehoeksverband h.o.h. 1,0 m, diepte NAP -7,5 m). Geadviseerd wordt om deze voorbelasting minimaal 12 maanden te laten liggen en intensief te monitoren met zakbaken. De resultaten dienen tussentijds (na 3, 6 en 9 maanden) door een onafhankelijk geotechnisch adviseur te worden beoordeeld. Indien nodig dient met maatregelen, bijvoorbeeld het aanbrengen van extra overhoogte, tussentijds te worden bijgestuurd. Na vrijgave door de geotechnisch adviseur kan de voorbelasting worden verwijderd.

Met deze aanlegvariant kunnen de risico's op ongelijkmatige nazakkingen grotendeels worden beperkt en beheerst. Echter blijft vanwege de zettingsgevoelige ondergrond en de benodigde slootdemping, het risico op ongewenste nazakkingen ter plaatse van de slootdemping aanwezig. Hierdoor is niet uitgesloten dat de slootdemping zich na verloop van tijd in het veld gaat aftekenen en het veld niet meer aan de eisen van de ISA Sport/NOC*NSF voldoet.

Om het veld goed te laten aansluiten op de omgeving dient een aanlegniveau van NAP - 1,40 m te worden aangehouden (randen van het veld). De totale constructiedikte bedraagt 0,40 m waarbij de drainage op een onderlinge afstand van 2,0 m dient te worden aangebracht.

De constructie kan pas worden aangebracht nadat de zettingen ter plaatse van de sloot zijn opgetreden.

Gezien de locatie van het veld zal voorafgaand afstemming met het waterschap moeten plaatsvinden.

Bijlage 1: Situatietekening inclusief onderzoekslocaties en
tekeningen met hoogteligging en dwarsprofielen



Esri Nederland & Community Maps Contributors

Legenda

Onderzoeksgrens

Type boring

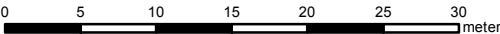
- Boring met peilbuis
- Boring tot 2 m-mv (geotechnisch en milieukundig)
- Geotechnisch tot 8,0 m -mv
- Milieukundig tot 0,5 m -mv
- Sondering tot 20 m -mv

Boorpuntenkaart
Hockeyveld Monnickendam

Projectnummer: 353763

Status: Definitief
Datum: 7-8-2017
Schaal: 1:500
Formaat: A3

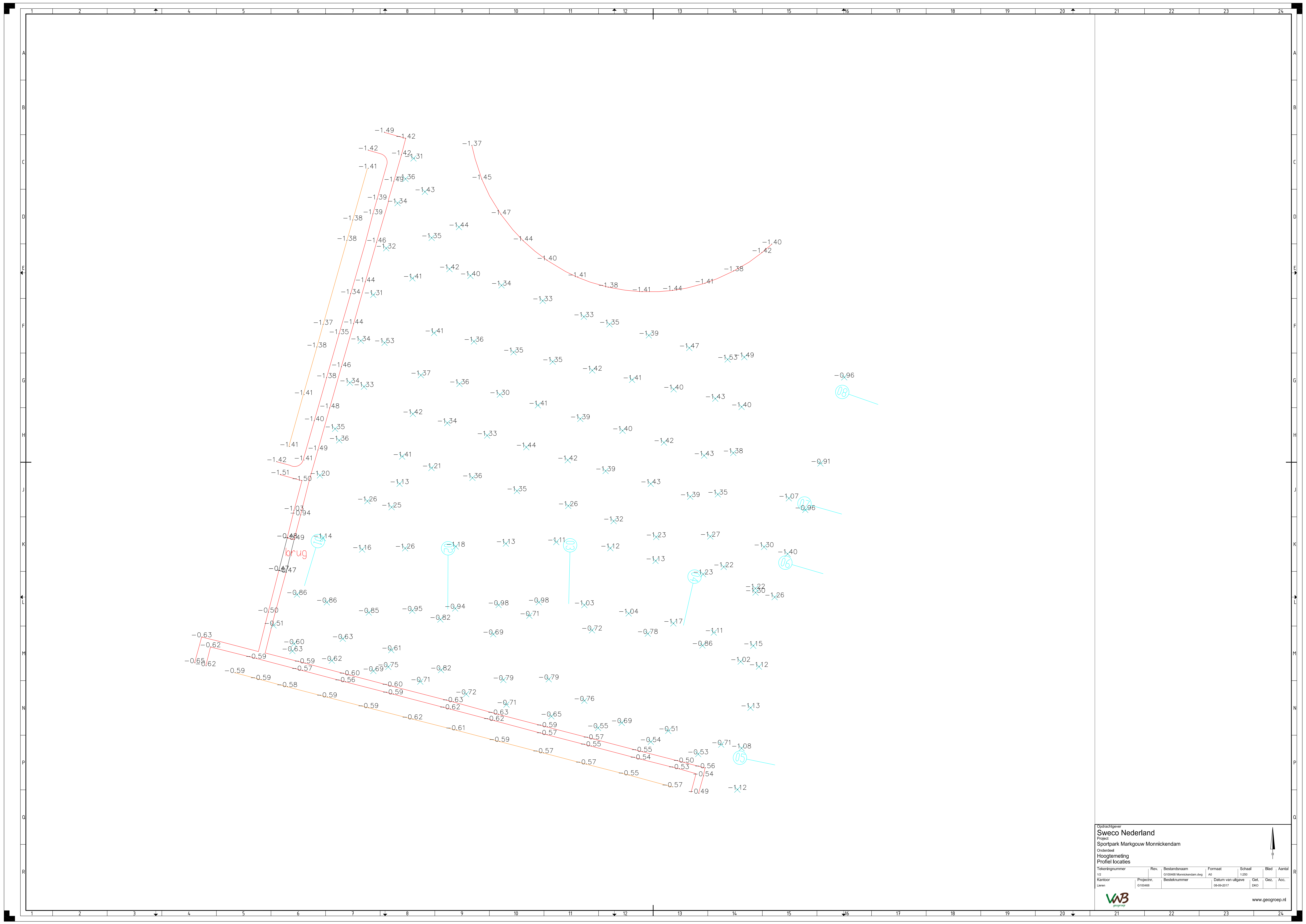
Getekend: MZ



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO





Bijlage 2: Sondeergrafieken

Opdrachtgever: Sweco Nederland BV
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt

Contactpersoon: Dhr: J. de Wit

Projectnummer: 17.19668

Datum rapport: 13 september 2017

Bijzonderheden:

Bijlagen: 2 Sonderingen
1 Situatieschets
Toelichting grondonderzoek



Versie	Datum	Omschrijving	Paraaf projectleider
1	13-9-2017	Eerste versie	
2	13-9-2017	Definitieve versie	

Toelichting grondonderzoek

Onderzoek

De sonderingen worden door Lankelma conform NEN-EN-ISO 22476-1 uitgevoerd, waarbij standaard de "electrische kleefmantelconus" wordt toegepast, waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN-EN-ISO 22476-1 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm² met een constante snelheid van ca. 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm² boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag volgens de NEN-EN-ISO 22476-1 tussen 500 en 2000 mm² variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten toegepast behoeven te worden. De sonderingen die uitgevoerd zijn door Lankelma worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm² en een manteloppervlak van 20000 mm².

Er wordt veelal gebruik gemaakt van een kortere conus waarbij in afwijking van NEN-EN-ISO 22476-1 het cilindrische deel vanaf de conuspunt een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte van 400 mm. Uit onderzoek is naar voren gekomen, dat de invloed van de lengte van de conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

Meetresultaat

De meetsignalen worden digitaal via een kabel of draadloos naar een elektrische meeteenheid gestuurd en tezamen met de diepte en de tijd op een computer opgeslagen. De definitieve verwerking van de gegevens vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm wordt uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen. De weerstand wordt uitgedrukt in mega- pascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm², en de diepte wordt uitgedrukt in meters. De plaatselijke wrijving wordt standaard gemeten en in de grafiek weergegeven. Daarbij wordt het wrijvingsgetal R_f in % aan de rechterkant in de grafiek weergegeven, dit geeft een indicatie van de bodemopbouw. (tabel 1)

In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de verticaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van "krom sonderen" wordt hiermee voorkomen. Afhankelijk van de sondeerklasse wordt de diepte hiervoor gecorrigeerd.

Grondsoort	Conusweerstand (MPa)		Wrijvingsgetal (%)		
fijn zand		> 5	0,6	-	1,4
zand, siltig / kleiig		> 2	0,8	-	2,0
klei	0	- 5	2,0	-	7,0
veen	0	- 5	5,0	-	12,0

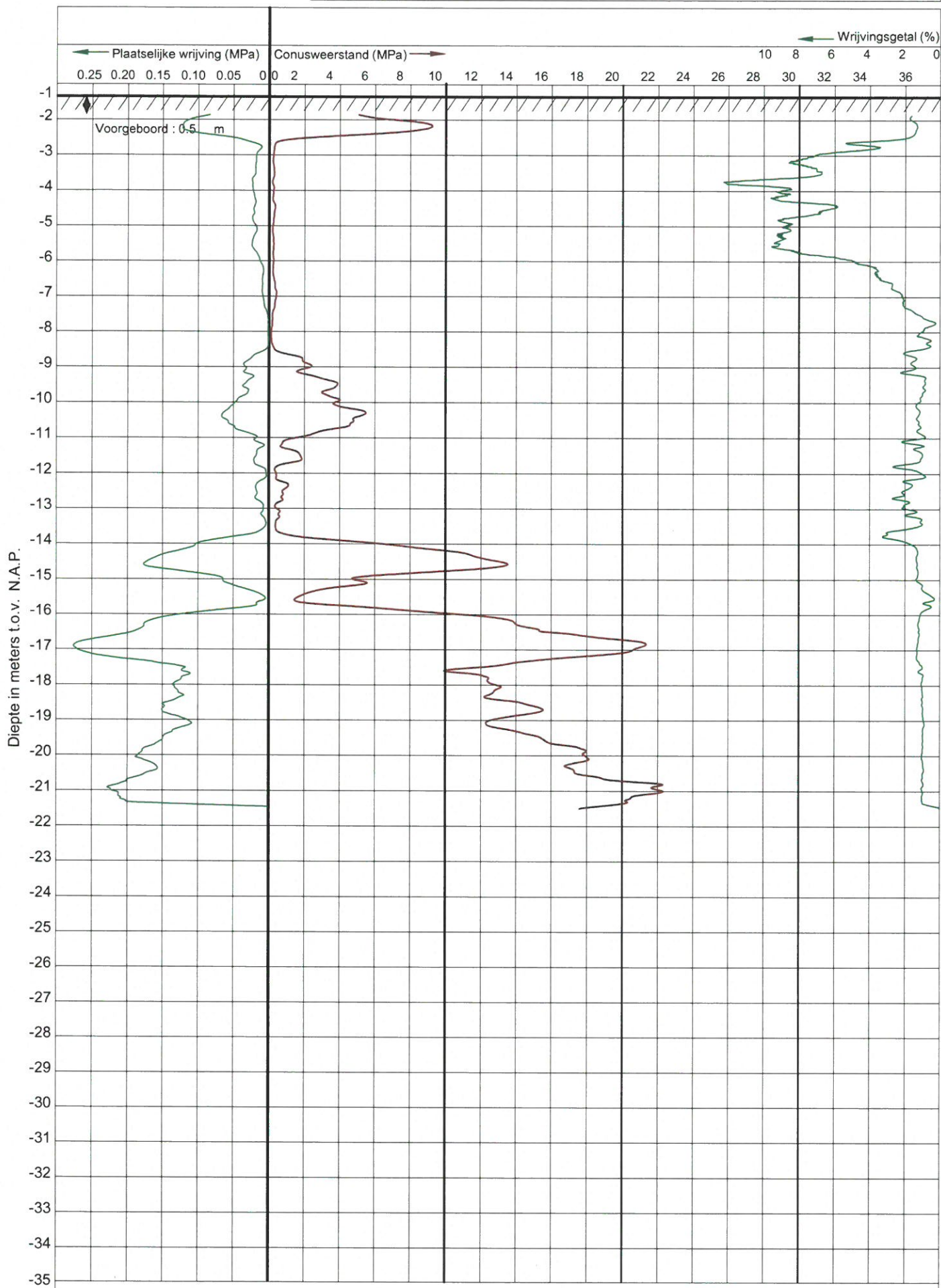
Tabel 1; grondsoort in vergelijking tot wrijvingsgetal

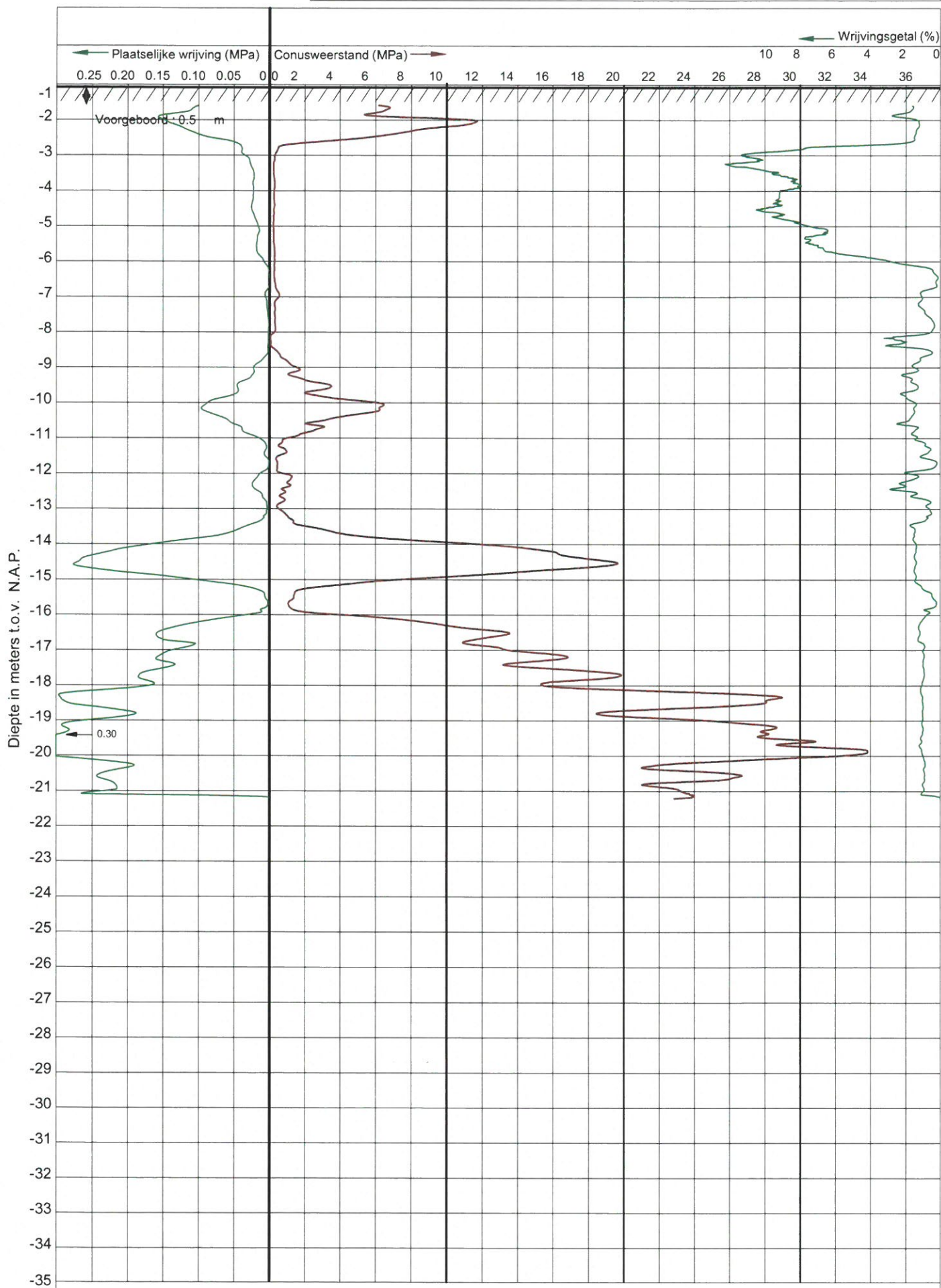
Klassenindeling: NEN-EN ISO 22476-1 electrisch sonderen

De Nederlandse norm gaat uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering dient een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse het werk minimaal uitgevoerd moet worden. Deze kwaliteitsklasse bepaalt de meetnauwkeurigheid van te meten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte. Lankelma sonderingen vallen standaard in klasse 2. Dit is de hoogst haalbare kwaliteitsklasse voor de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland. Klasse 1 sonderingen dienen alleen voor calibratiedoeleinden en wetenschappelijk onderzoek. Bij routinematige sonderingen kunnen de specificaties van klasse 1 sonderingen alleen door aanvullende maatregelen worden benaderd. In onderstaand tabel worden de diverse klasse weergegeven.

Klasse	Meetgrootheid	Toelaatbare meeton nauw- keurigheid	Maximaal toelaatbare sondeerlengte interval tussen de meting
1	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	35 kPa of 5% 5 kPa of 10% 10 kPa of 2% 2° 0,1m of 1%	20 mm
2	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	100 kPa of 5% 15 kPa of 15% 25 kPa of 3% 2° 0,1m of 1%	20 mm
3	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	200 kPa of 5% 25 kPa of 15% 50 kPa of 5% 5° 0,2m of 2%	50 mm
4	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand sondeerdiepte	500 kPa of 5% 50 kPa of 20% 0,2m of 1%	50 mm
Opm. de toelaatbare meeton nauwkeurigheid is de grotere waarde van de absolute meeton nauwkeurigheid en de relatieve meeton nauwkeurigheid. De relatieve meeton nauwkeurigheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik			

Tabel 2: kwaliteitsklasse





DKM 1

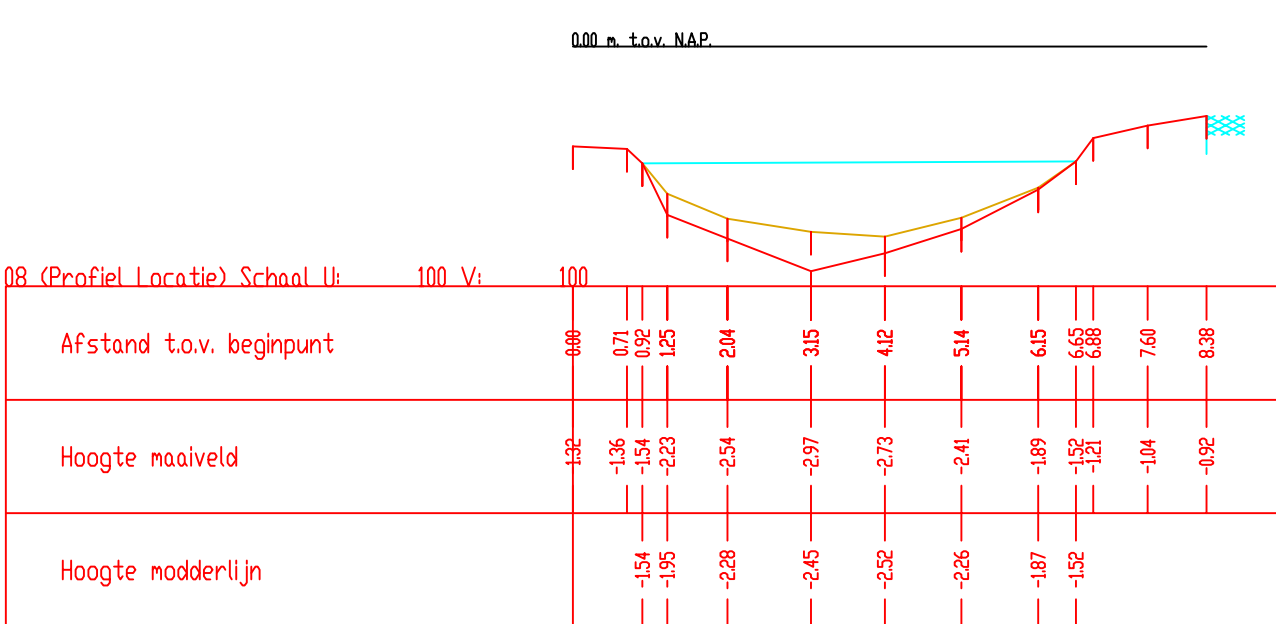
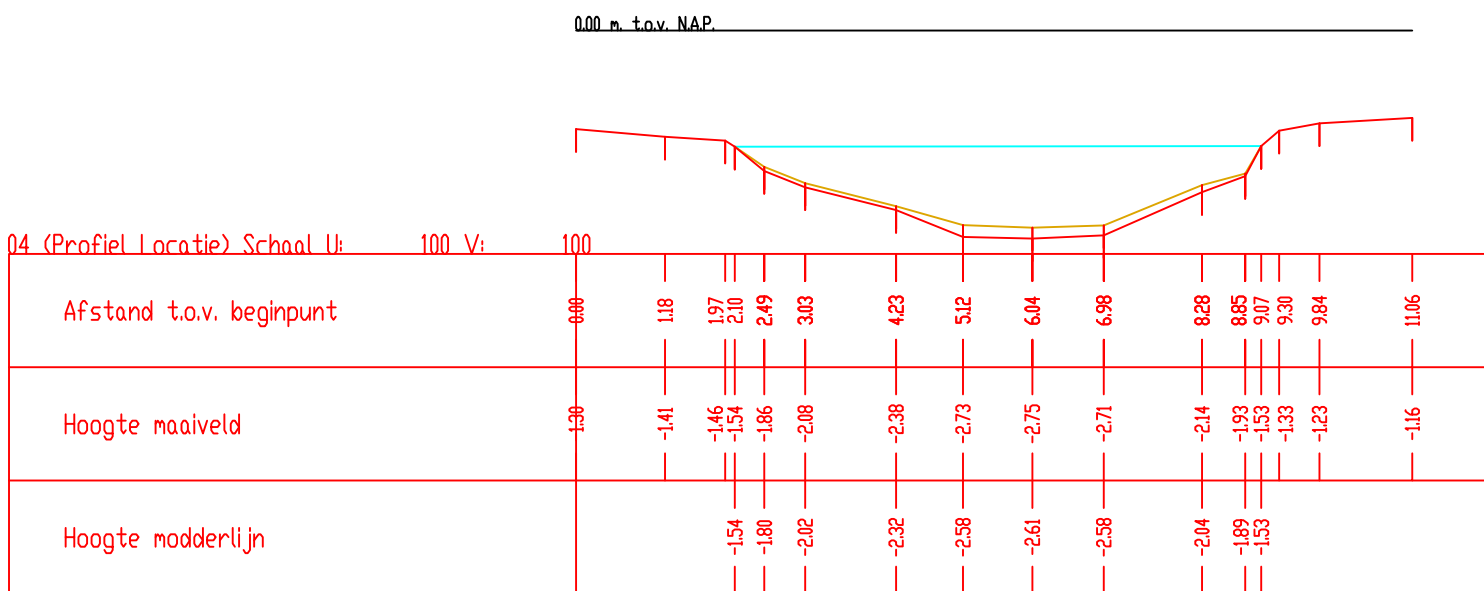
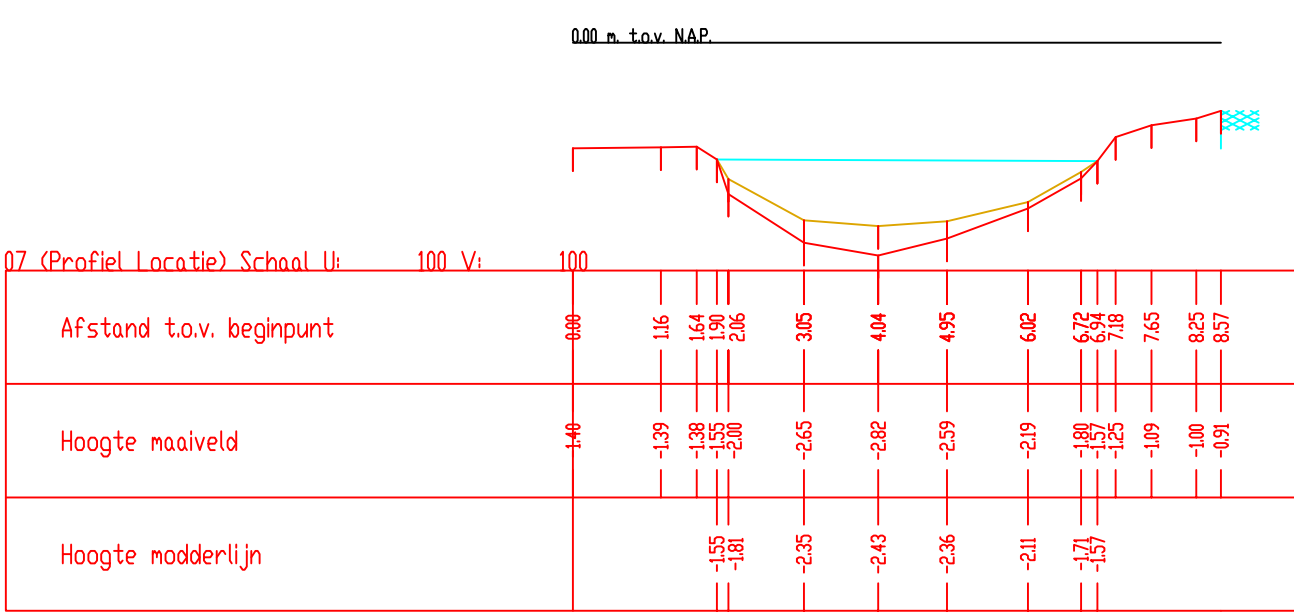
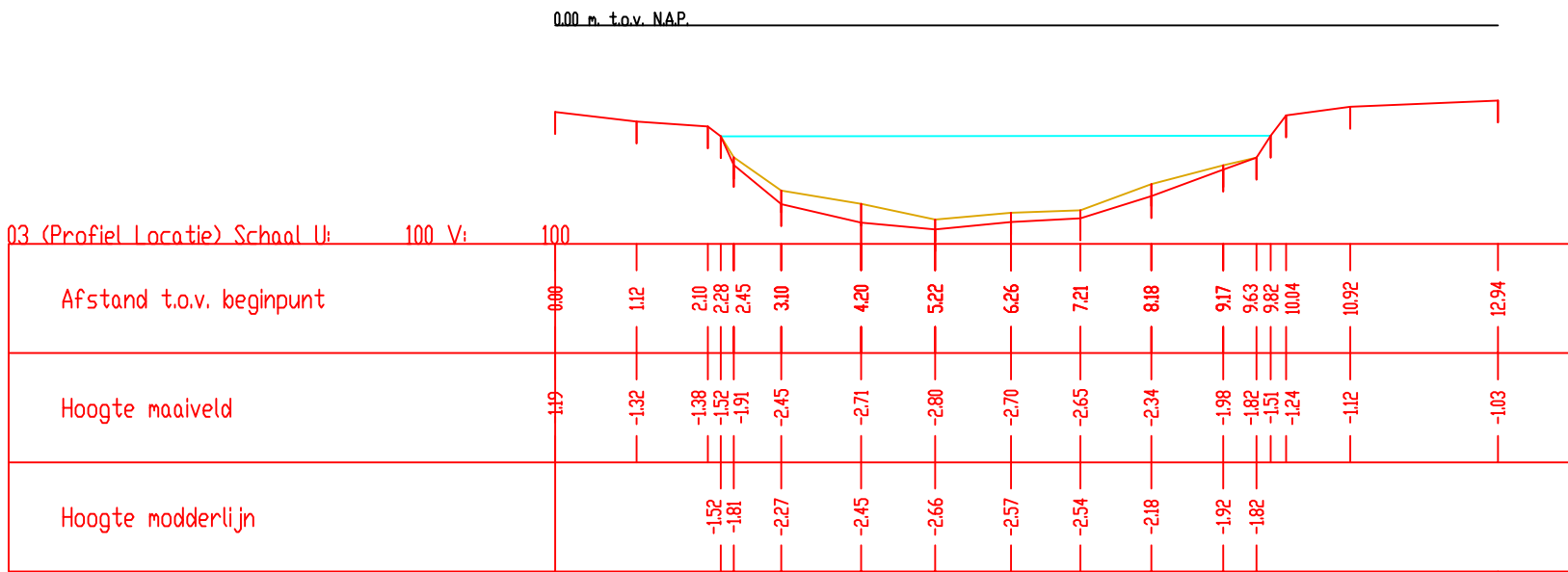
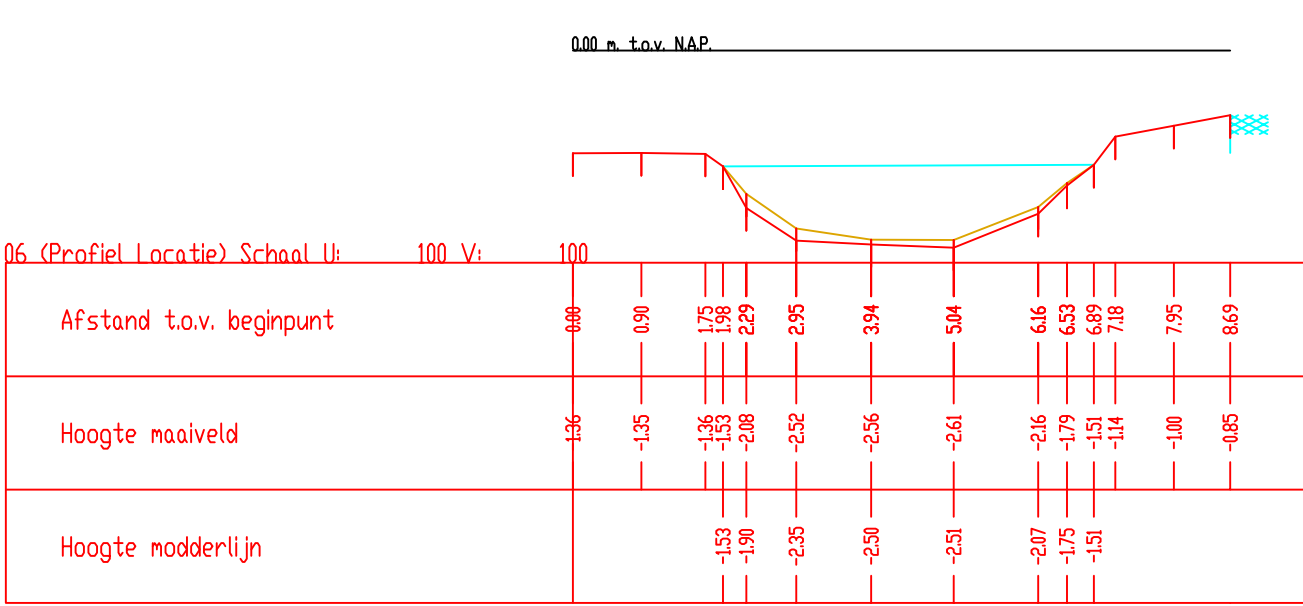
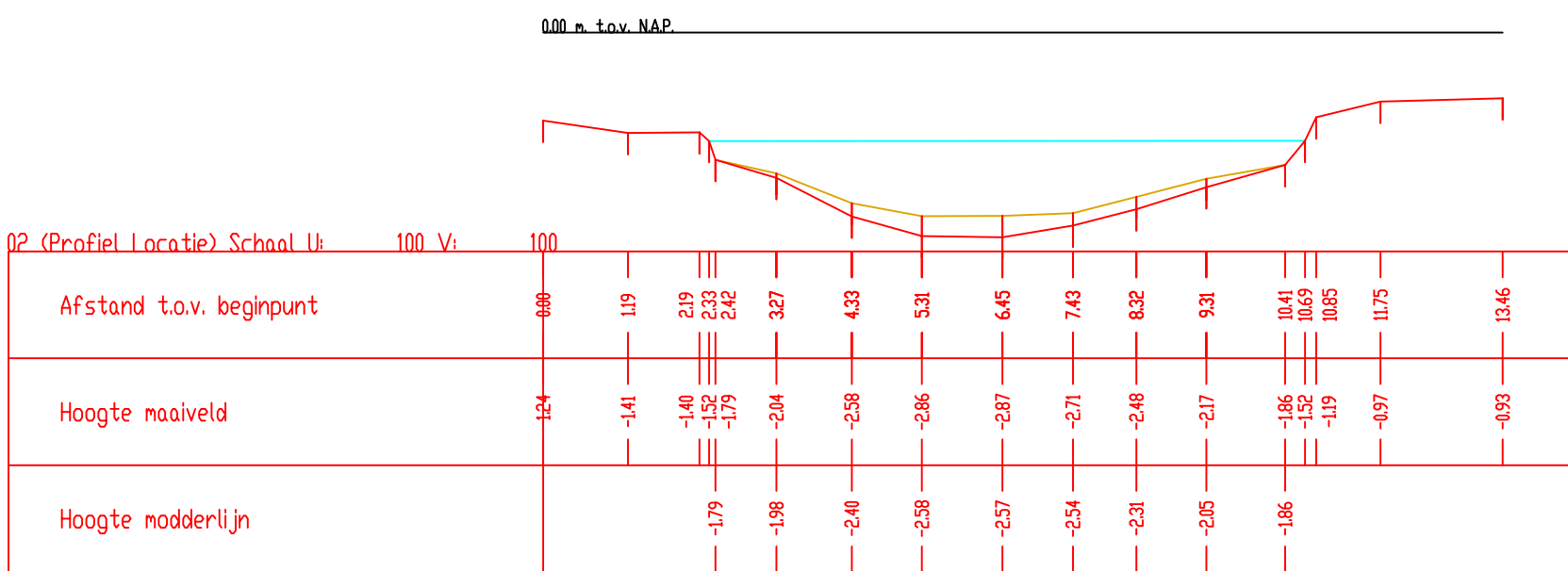
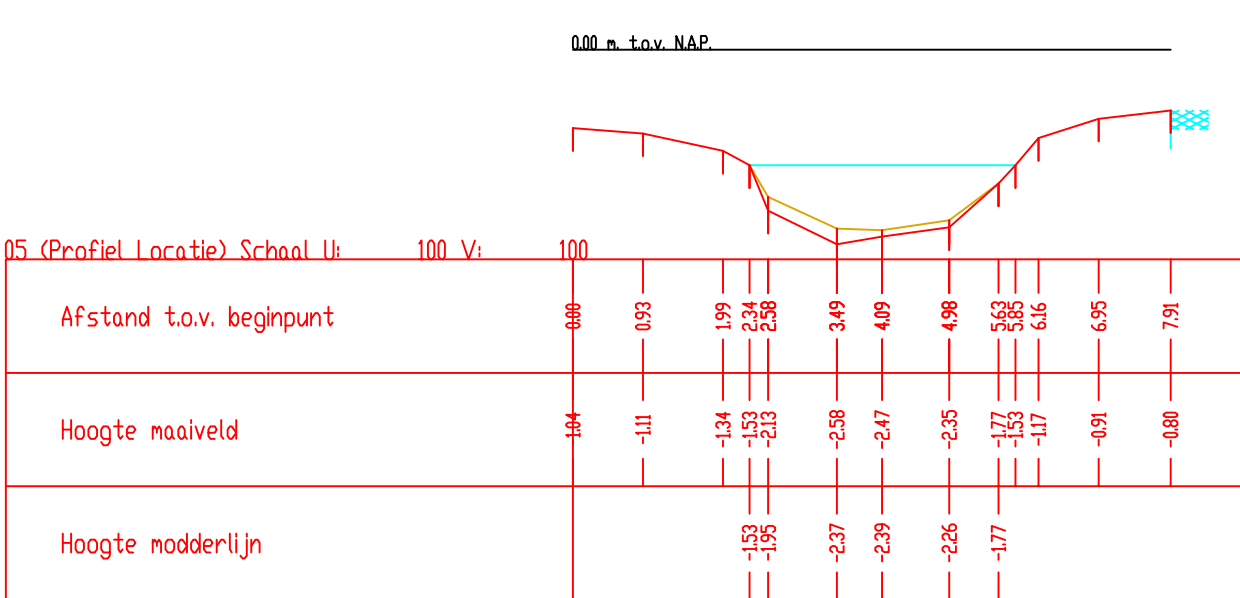
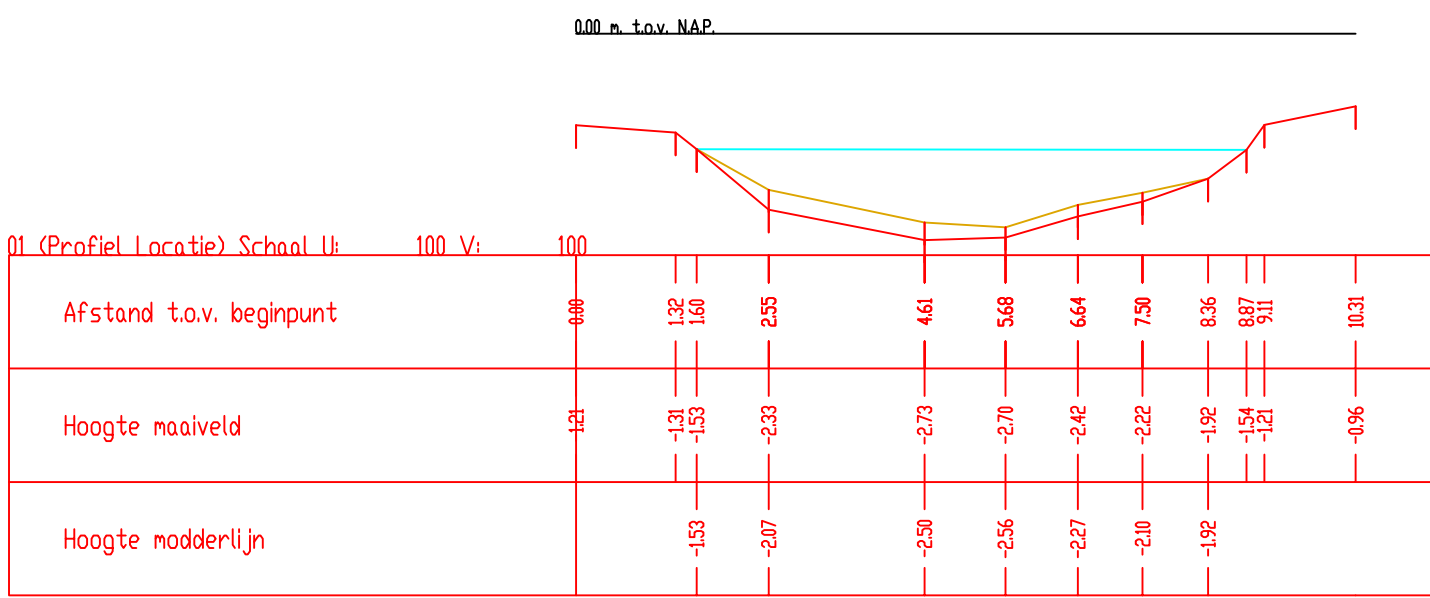


DKM 2



LEGENDA

- | | | |
|--|---|---|
|  Diepsondering |  Sondering eerder uitgevoerd |  Boring (HB) |
|  Diepsondering met plaatselijke wrijving |  Sondering niet uitgevoerd |  Peilbuis (PB) |

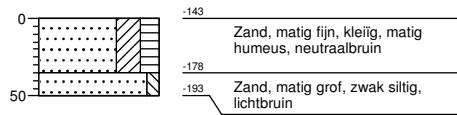


Bijlage 3: Boorprofielen inclusief verklaringsblad

Bijlage 3: Boorprofielen

Boring: B01

Datum: 28-08-2017



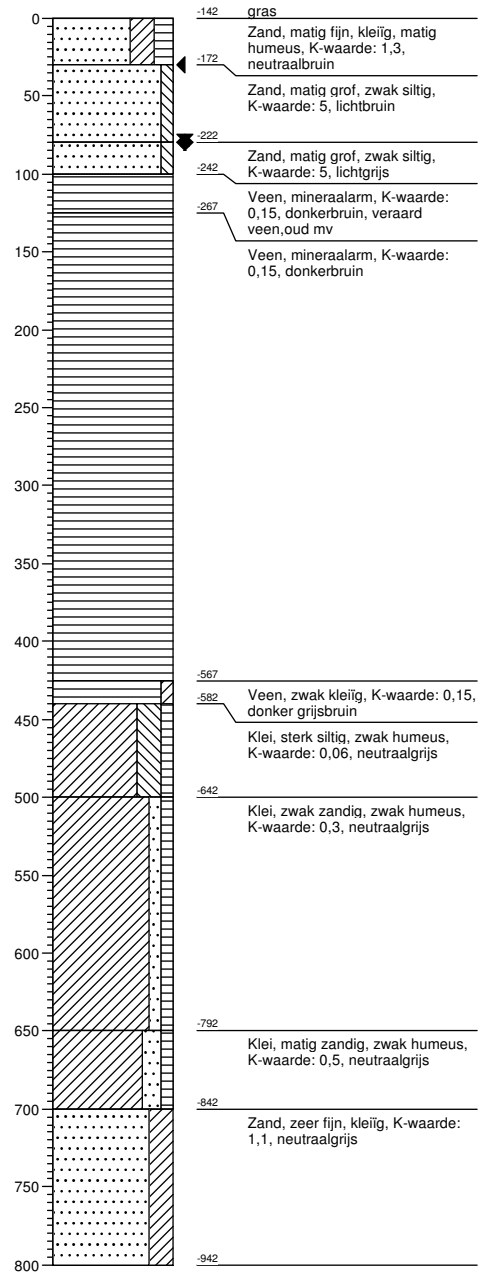
Boring: G1

Datum: 28-08-2017

GWS: 80

GHG: 30

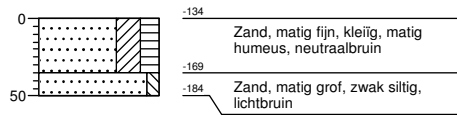
GLG: 80



Bijlage 3: Boorprofielen

Boring: B02

Datum: 28-08-2017



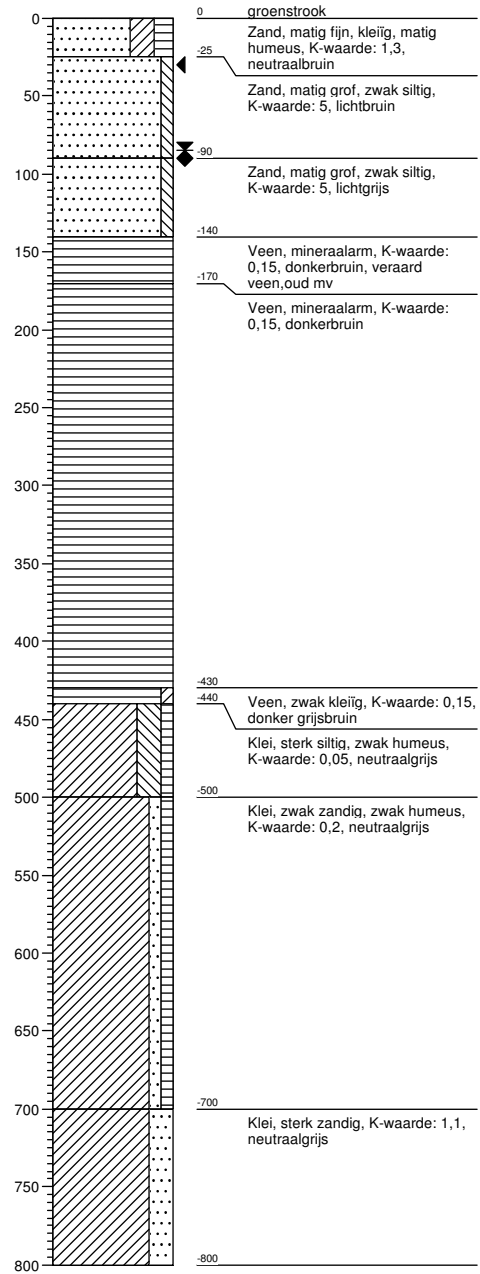
Boring: G2

Datum: 29-08-2017

GWS: 85

GHG: 30

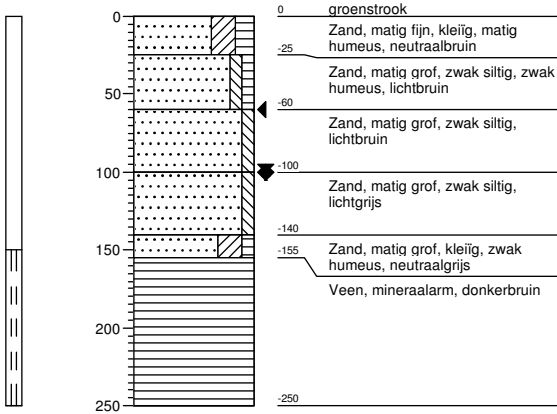
GLG: 90



Bijlage 3: Boorprofielen

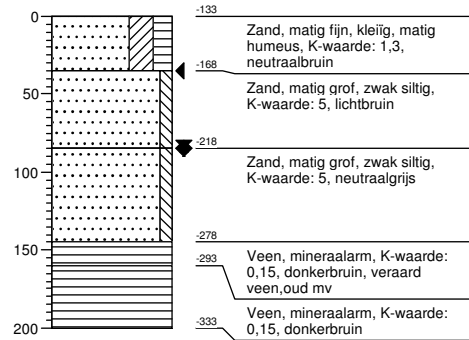
Boring: Pb2

Datum: 29-08-2017
GWS: 100
GHG: 60
GLG: 100



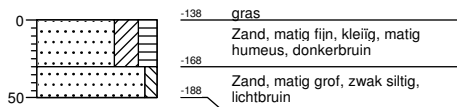
Boring: B03

Datum: 28-08-2017
GWS: 85
GHG: 35
GLG: 85



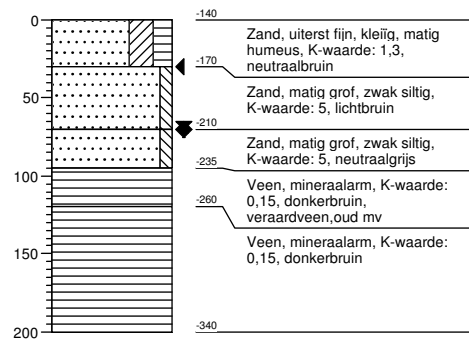
Boring: B04

Datum: 30-08-2017



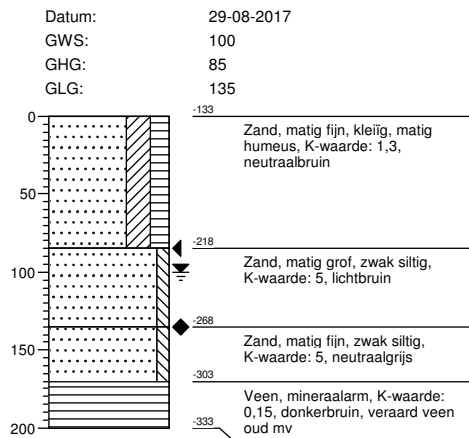
Boring: B05

Datum: 29-08-2017
GWS: 70
GHG: 30
GLG: 70

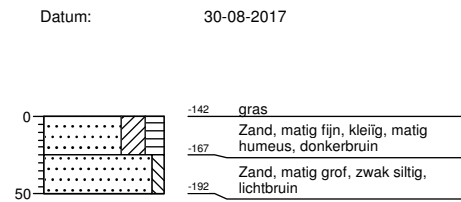


Bijlage 3: Boorprofielen

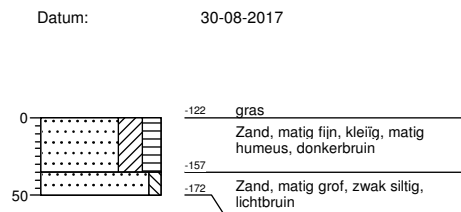
Boring: B06



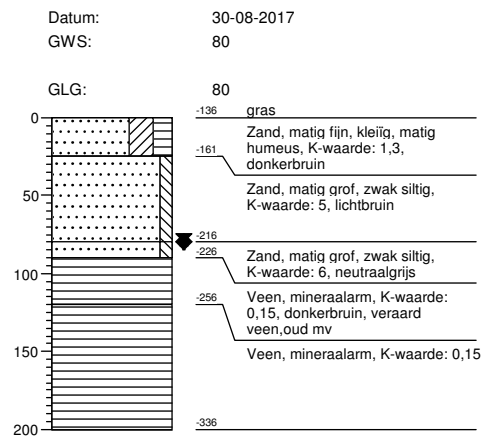
Boring: B07



Boring: B08



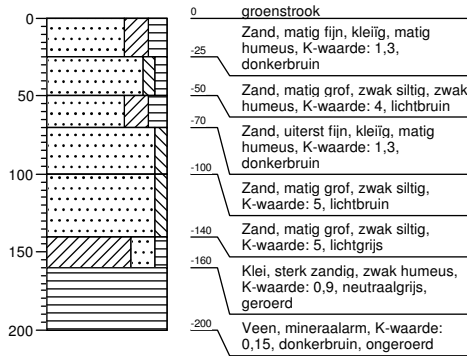
Boring: B09



Bijlage 3: Boorprofielen

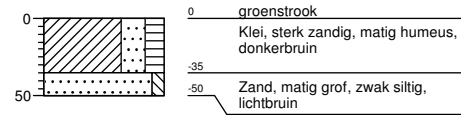
Boring: B10

Datum: 30-08-2017



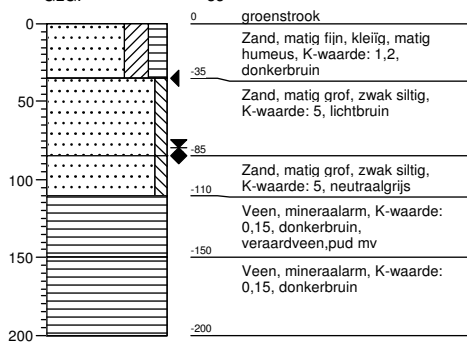
Boring: B11

Datum: 30-08-2017



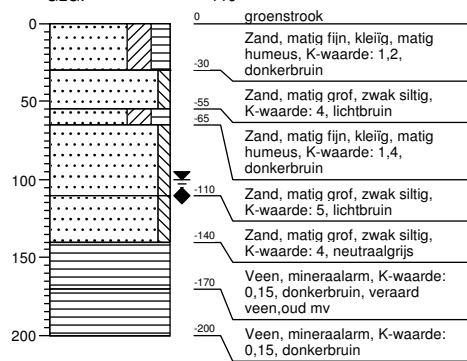
Boring: B12

Datum: 30-08-2017
GWS: 80
GHG: 35
GLG: 85



Boring: B13

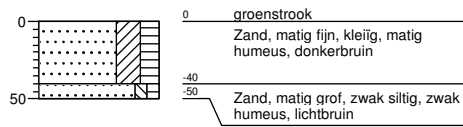
Datum: 30-08-2017
GWS: 100
GLG: 110



Bijlage 3: Boorprofielen

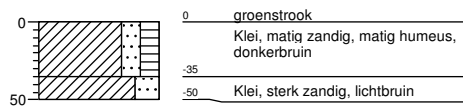
Boring: B14

Datum: 30-08-2017



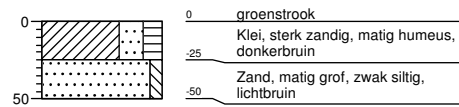
Boring: B16

Datum: 29-08-2017



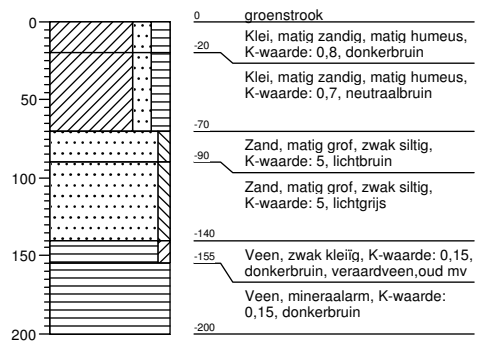
Boring: B15

Datum: 30-08-2017



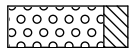
Boring: B17

Datum: 29-08-2017

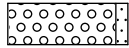


Legenda (conform NEN 5104)

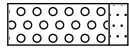
grind



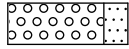
Grind, siltig



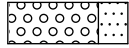
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

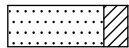


Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

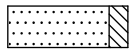
zand



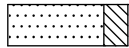
Zand, kleiïg



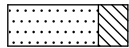
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

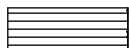


Zand, sterk siltig

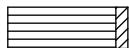


Zand, uiterst siltig

veen



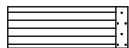
Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

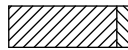


Veen, zwak zandig

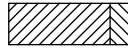


Veen, sterk zandig

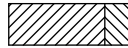
klei



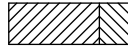
Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



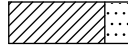
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

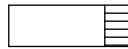
overige toevoegingen



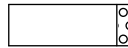
zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

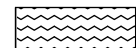
- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage 4: Resultaten volumegewichten

FUGRO NL LAND B.V.

Vlamoven 41
Postbus 5009
6802 EA Arnhem
T 026 36 43643

Sweco Nederland B.V.
T.a.v. de heer J. de Wit
Postbus 203
3730 AE DE BILT

RAPPORTAGE LABORATORIUMONDERZOEK

Project	Sportpark Markgouw Monnickendam, Projectnr. 353763	Opdrachtnummer	1717-0733-000
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.	Datum rapport	12-09-2017
Contactpersoon	de heer J. de Wit	Ontvangst monsters	31-08-2017
Monstername	Uitgevoerd door de opdrachtgever		
Dit rapport bevat de resultaten van het in-situ- en/of laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door het laboratorium van Fugro NL Land B.V. Arnhem. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

Inhoudsopgave	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Laboratoriumstaat	2 t/m 5
Monsterverzicht	6

OPMERKINGEN:

Tenzij anders aangegeven hebben verwijzingen naar RAW proefnummers betrekking op de Standaard RAW Bepalingen 2015.

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA (L034).

De monstername is niet uitgevoerd door Fugro. Eventuele gegevens over de wijze van monstername en/of de herkomst van de monsters zijn aangegeven door de klant.

Een digitaal exemplaar van dit rapport is naar het e-mailadres (jaap.dewit@sweco.nl) verstuurd.

De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

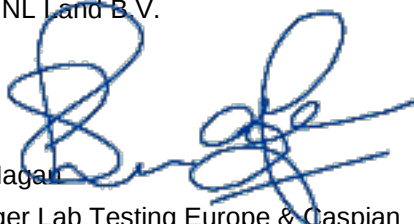
1717-0733-000.B01.doc

Wanneer u naar aanleiding van de resultaten van dit rapport nog vragen heeft verzoeken wij u contact op te nemen met de heer P.A. van de Velde (026 364 3643).

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest en uw opdracht naar wens te hebben uitgevoerd.

Met vriendelijke groet,

Fugro NL Land B.V.



S. O'Hagan
Manager Lab Testing Europe & Caspian

LABSTAAT

ONDERZOEKSRAPPORT			
Project	Sportpark Markgouw Monnickendam, Projectnr. 353763	Opdrachtnummer	1717-0733-000
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.	Datum rapport	11-09-2017
Contactpersoon	de heer J. de Wit	Ontvangst monsters	30-08-2017
Monstername	Uitgevoerd door opdrachtgever		

classificatie vlgs. NEN 5104 (Q)		
boring/ monster nummer	diepte [m -M.V.]	
B03-Z3664	0.20-0.25	Zand (zeer fijn) matig siltig, matig humeus, bruin
B03-0104	0.65-0.70	Zand (matig fijn) matig siltig, klei en veenresten, bruin/grijs
B05-Z137	0.10-0.15	Zand (zeer fijn) matig siltig, sterk humeus, wortel en kleiresten, bruin
B05-Z3269	0.75-0.80	Zand (matig fijn) zwak siltig, grijs
B06-WM289	0.15-0.20	Zand (zeer fijn) sterk siltig, sterk humeus, klei en veenresten, bruin
B06-Z734	0.70-0.75	Zand (zeer fijn) matig siltig, sterk humeus, veenresten, bruin
B09-Z4129	0.15-0.20	Zand (zeer fijn) matig siltig, sterk humeus, veen en kleiresten, bruin
B09-Z589	0.50-0.55	Zand (matig fijn) zwak siltig, roest, licht bruin/grijs
B09-Z3327	1.00-1.05	Veen sterk kleilig, donker bruin/grijs
B10-Z3095	0.20-0.25	Veen sterk zandig, donker bruin/grijs
B10-Z3042	0.70-0.75	Zand (matig fijn) zwak siltig, plantenresten, grijs
B12-Z596	0.20-0.25	Veen sterk zandig, donker/bruin
B12-WM245	0.50-0.55	Zand (matig fijn) zwak siltig, klei en veenresten, licht/grijs
B12-Z3381	0.75-0.80	Zand (matig fijn) zwak siltig,grijs
B13-WM141	0.20-0.25	Veen sterk zandig, houtresten, bruin
B13-WM130	0.35-0.40	Zand (zeer fijn) zwak siltig, kleisporen, bruin
B17-GR1023	0.15-0.20	Klei, zwak siltig, matig humeus, klei en veenresten, bruin/grijs
B17-Z800	0.50-0.55	Klei, uiterst siltig, matig humeus, veenresten, roest, bruin/grijs
B17-Z562	0.75-0.80	Zand (zeer fijn) matig siltig, matig humeus, donker bruin/grijs
OPMERKINGEN: De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA. Datum Laboratorium classificatie: 5-9-17 Geclassificeerd door: MLB		

Opgesteld door: ESV	Gecontroleerd: PVV	Opdr.nr.: 1717-0733-000
---------------------	--------------------	-------------------------

ONDERZOEKSRAPPORT

Project	Sportpark Markgouw Monnickendam, Projectnr. 353763	Opdrachtnummer	1717-0733-000
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.	Datum rapport	11-09-2017
Contactpersoon	de heer J. de Wit	Ontvangst monsters	30-08-2017
Monstername	Uitgevoerd door opdrachtgever		

classificatie vlgs. NEN 5104 (Q)

[illegible]

OPMERKINGEN:

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA.

Datum Laboratorium classificatie: 5-9-17

Geclassificeerd door: MLB

Opgesteld door: ESV	Gecontroleerd: PVV	Opdr.nr.: 1717-0733-000
---------------------	--------------------	-------------------------

ONDERZOEKSRAPPORT

Project	Sportpark Markgouw Monnickendam, Projectnr. 353763		
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.	Opdrachtnummer	1717-0733-000
Contact persoon	Dhr J. de Wit	Datum rapport	11-9-2017
Monsternamen	Door Opdrachtgever	Datum ontvangst	30-8-2017

VOLUME GEWICHT - WATERGEHALTE EN ONGEDRAINEERDE SCHUIFSTERKTE (Uitgevoerd conform eigen methode)

Boring nummer	Monster nummer	Diepte t.o.v. (m)	Volumieke massa vaste gronddelen (kg/m ³)	Volume gewicht nat (γ) (kN/m ³) [Q]	Volume gewicht verz (γ) (kN/m ³)	Volume gewicht droog (γ) (kN/m ³) [Q]	Watergehalte w (%) [Q]	Poriën gehalte n (%)	Poriën getal e (-)	Verzadigingsgraad S (%)	Ongedr. Schuifsterkte f _{undr} (kPa) T.V. [Q] P.P.
B03	Z3664	0.20	-	16.9	18.8	14.5	16.6	44.3	0.794	55.4	
B03	0104	0.65	-	15.8	18.8	14.4	9.5	44.6	0.804	31.3	
B05	Z137	0.10		11.4		10.1	12.9				
B05	Z3269	0.75	-	19.1	19.5	15.6	22.2	39.9	0.663	88.8	
B06	WM289	0.15	-	17.9	19.1	14.9	19.7	42.6	0.741	70.3	
B06	Z734	0.70	-	14.6	17.7	12.7	14.3	51.0	1.042	36.4	
B09	Z4129	0.15	-	16.2	18.5	14.0	15.9	46.1	0.855	49.3	
B09	Z589	0.50	-	15.2	17.9	13.1	16.5	49.8	0.990	44.2	
B09	Z3327	1.00		11.2		3.7	205.6				
B10	Z3095	0.20		12.5		10.6	17.4				
B10	Z3042	0.70	-	14.8	18.2	13.5	9.7	48.1	0.926	27.8	
B12	Z596	0.20		12.4		10.9	14.3				
B12	WM245	0.50	-	18.6	20.4	17.0	9.4	34.7	0.532	46.8	
B12	Z3381	0.75	-	19.7	20.1	16.5	19.6	36.7	0.579	89.9	
B13	WM141	0.20		11.1		9.5	16.9				
B13	WM130	0.35		13.6		12.9	6.0				
B17	GR1023	0.15		13.8		11.4	21.3				
B17	Z800	0.50	-	15.8	17.0	11.5	37.4	55.9	1.267	78.3	
B17	Z562	0.75		12.2		9.5	28.7				
G1	0100	0.60	-	17.1	19.1	14.9	14.8	42.8	0.748	52.6	
G1	Z702	1.10		13.5		6.6	105.7				
G1	103	2.50		9.7		1.2	718.0				
G1	0102	3.50		9.9		1.4	619.7				
G1	Z3605	4.50	-	17.0	17.0	11.4	49.2	56.0	1.274	100.0	
G1	H05	6.80	-	17.3	17.7	12.6	37.6	51.5	1.063	93.7	

OPMERKINGEN

De met 'Q' gemerkte verrichtingen zijn erkend door RvA.

- : Voor de berekening van het poriëngehalte is een waarde voor de volumieke massa van vaste gronddelen aangehouden van 2650 kg/m³ indien γ_{nat} >14.0 kN/m³

¹ : Afgeleid m.b.v. methode Hobbs (uit CUR aanbeveling 101)

² : Bepaald m.b.v. pyknometermethode NEN 5111

T.V.: Bepaald d.m.v. pocket torvane

P.P.: Bepaald d.m.v. pocket penetrometer

Opgesteld door	ESV	Gecontroleerd door:	PVV	Opdracht nr.:	1717-0733-000
----------------	-----	---------------------	-----	---------------	---------------

MONSTEROVERZICHT

ALGEMEEN			S: K03
Project	Sportpark Markgouw Monnickendam, Projectnr. 353763	Opdrachtnummer	1717-0733-000
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.	Datum rapport	11-09-2017
te	DE BILT	Vervaldatum	11-11-2017
Contactpersoon	de heer J. de Wit	Datum ontvangst monsters	31-08-2017
MONSTEROVERZICHT			
Volgnummer	Type materiaal/omschrijving	Aantal/ Hoeveelheid	Monsternummer(s)
1	Ongeroerd monsters/ ringen	3	Z3676 Z3530 E16
2	Ongeroerd monsters/ bussen	6	G1-1 G1-2 G1-3 G2-1 G2-2 G2-3

Bovenstaand is een overzicht gegeven van de monsters, die in het kader van onderhavig onderzoek zijn onderzocht en zich thans nog bevinden in het Laboratorium voor Infra- en Geotechniek. Met "vervaldatum" is de datum aangegeven waarna de monsters, bij geen tegenbericht uwerzijds, uit de monsteropslag zullen worden verwijderd en vernietigd. Wanneer u (een deel van) bovengenoemde monsters na de vervaldatum (eventueel onder geconditioneerde omstandigheden) tegen betaling wenst te laten bewaren, verzoeken wij u dit formulier uiterlijk 1 week vóór de vervaldatum aan ons te retourneren.

Ondergetekende verzoekt de monsters te bewaren tot:		
Datum	Naam	Handtekening
Opgesteld door: P.A. van de Velde Hoofdlaborant		Gecontroleerd: ESV