



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Onderzoek g-waarde

380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland

VN-88620-1 | 4 december 2025



Grondonderzoek



Geotechnisch
Laboratorium



Geomonitoring

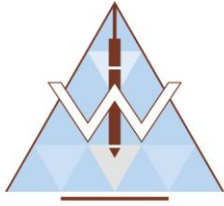


GeolCT



Advies

Wilt u meer informatie over één van onze diensten, kijk dan op wiertsema.nl

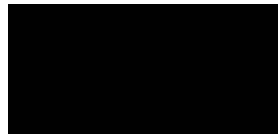


Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Onderzoek g-waarde
380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland

Projectnummer: VN-88620-1

Opdrachtgever:



Contactpersoon:

Nr. opdrachtgever: 145053-1.11.2

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	4 december 2025	

Opgesteld door:	
Handtekening:	
Documentnummer:	R105991
Status:	Definitief
Vrijgegeven door:	



1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel.....	4
1.3	Kwaliteitswaarborging	4
1.4	Leeswijzer.....	4
2	Verricht onderzoek	5
2.1	Veldonderzoek	5
2.2	Laboratoriumonderzoek.....	5
2.3	Berekeningen en advies.....	6
3	Interpretatie	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Maaiveldhoogte.....	8
3.3	Bodemopbouw	8
3.4	Grondwaterstand.....	9
3.5	Berekening maatgevende g-waarde en thermische diffusiviteit	11
3.6	Equivalentente g-waarden	14
4	Conclusies en aanbevelingen.....	16
4.1	Conclusies onderzoek	16
4.2	Conclusies ten aanzien van het kabelontwerp.....	16
4.3	Aanbevelingen.....	17
	Literatuur.....	18

Bijlagen:

- 1 Situatietekening met locaties uitgevoerde boringen
- 2 Boorstaten met veldboorbeschrijving en laboratoriumidentificaties
- 3 Variatie gemeten g-waarden per grondsoort
- 4 Vergelijk berekende en gemeten g-waarden per grondsoort
- 5 Berekende maatgevende g-waarde en thermische diffusiviteit per grondmonster
- 6 Berekende equivalentente g-waarden per mechanische boring



1 Inleiding

In opdracht van Witteveen+Bos te Deventer heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. onderzoek uitgevoerd naar de thermische weerstand (g-waarde) van de ondergrond ten behoeve van de nieuw aan te leggen 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland.

De werkzaamheden zijn verricht in aanvulling op het door ons bureau uitgevoerde veldonderzoek [lit. 9] en laboratoriumonderzoek [lit. 8].

1.1 Aanleiding

Het onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de verkabeling van een 380kV-verbinding ten zuiden van het voormalige eiland Schokland. De ondergrondse kabels zullen in open ontgraving worden aangebracht en/of deels door middel van horizontaal gestuurde boringen (HDD's) worden aangelegd. Voor de dimensionering van de kabels is inzicht in de thermische eigenschappen van de ondergrond noodzakelijk, zowel in de toplaag van het bodemprofiel als op grotere diepte, in het tracé van de HDD's.

1.2 Doel

Het onderzoek heeft als doel om de samenstelling van de ondergrond inzichtelijk te maken, alsmede het bepalen van de thermische eigenschappen door middel van laboratoriumonderzoek op ongeroerde grondmonsters. Op basis van de verkregen informatie is een advies inzake de te hanteren maatgevende g-waarden voor het kabelontwerp opgesteld conform de vraagspecificatie van TenneT [lit. 4] en de richtlijnen uit het Onderzoeksprotocol Veld- en bodemonderzoeken [lit. 7].

1.3 Kwaliteitswaarborging

Onze werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitsmanagementsysteem NEN-EN-ISO-9001. Onze aandacht voor duurzaamheid hebben we vastgelegd in ons milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001 en ons CO₂-managementsysteem conform de CO₂-Prestatieladder niveau 3. Veilig werken hebben wij geborgd in ons VGM-beheersysteem conform VCA** en de Safety Culture Ladder Trede 3.

1.4 Leeswijzer

In het voorliggende rapport zijn de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Na de inleiding in hoofdstuk 1 worden in hoofdstuk 2 de opzet en resultaten van het onderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten geïnterpreteerd. Ten slotte volgen de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 4.

2 Verricht onderzoek

2.1 Veldonderzoek

Conform de vraagspecificatie [lit. 4] heeft het veldonderzoek bestaan uit het uitvoeren van zeventien handmatige boringen tot 3,0 m beneden het maaiveld (m –mv) in het tracé van de kabels in open ontgraving en zes mechanische boringen tot 25 m –mv in het tracé van de HDD's. In verband met de bereikbaarheid en het voorkomen van schade, zijn de locaties van de boringen gewijzigd ten opzichte van de vraagspecificatie; dit is gebeurd in overleg met TenneT en de definitieve onderzoekslocaties zijn opgenomen in het werkplan [lit. 6].

Per handmatige boring zijn vier ongeroerde grondmonsters gestoken, respectievelijk rond 0,6 m, 1,2 m, 1,8 m en 2,4 m -mv. De ongeroerde monsters zijn gestoken in RVS-steekbussen van het type Ackermann (ø67 mm, lengte 400 mm), die met een valgewicht in de bodem zijn gedreven. Per mechanische boring zijn gemiddeld twaalf ongeroerde monsters gestoken, één monster per meter tot circa 8 m –mv en vier à vijf monsters in de zandondergrond tussen 8 en 25 m –mv. Ongeroerde monsternamen in de diepe zandondergrond werd sterk verhinderd door bijmenging van grind. In de grindhoudende lagen die niet ongeroerd bemonsterd konden worden, zijn geroerde grondmonsters genomen.

De bij de boringen vrijkomende grond is laagsgewijs beschreven volgens NEN-EN-ISO 14688. Zo mogelijk is een schatting gemaakt van de gemiddelde hoogste en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GHG en GLG) op basis van roest- en reductieverschijnselen in de boorprofielen en zijn de actuele grondwaterstanden in de boorgaten gemeten.

Met behulp van een 06-GPS meetsysteem zijn van elke boorlocatie de Rijksdriehoekskoördinaten (nauwkeurigheid 0,5 m) en de hoogte ten opzichte van NAP 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 de interpretatie van het grondonderzoek.

De locaties, nummering, coördinaten en maaiveldhoogten van de boringen zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1. Resultaten van de uitgevoerde boringen zijn in de vorm van getekende boorstaten opgenomen in bijlage 2. In de boorprofielen zijn de nummering en diepte van de grondmonsters aangeduid, alsmede de gemeten grondwaterstanden, coördinaten en maaiveldhoogten ten opzichte van NAP.

2.2 Laboratoriumonderzoek

In ons geotechnisch laboratorium te Tolbert is van alle 138 ongeroerde grondmonsters de veldvochtige en droge volumieke massa en het daaruit af te leiden watergehalte bepaald. Tevens zijn alle monsters in het laboratorium geïdentificeerd volgens NEN-EN-ISO 14688. Indien meerdere grondsoorten in één monsterbus werden aangetroffen, zijn beide grondsoorten geïdentificeerd en zijn van beiden de volumieke massa's en watergehalten bepaald.

Van 47 ongeroerde monsters is in het laboratorium de thermische geleidbaarheid gemeten met behulp van de naaldmethode (conform ASTM D5334). In elk monster zijn drie metingen verricht teneinde de reproduceerbaarheid van de metingen en de variatie van de g-waarde in één monster inzichtelijk te maken. Daarvoor is de thermische naald op verschillende posities (maar steeds op dezelfde diepte) in het monster gedrukt vanaf de onderzijde van ieder monster. De thermische metingen zijn in alle gevallen uitgevoerd op monsters die nog in de monsterbus zaten, teneinde de verstoring van het monstermateriaal zo veel als mogelijk te voorkomen. Na uitvoering van de thermische metingen zijn de monsters uitgedrukt ten behoeve van identificatie en analyses van de volumieke massa's en watergehalten.

Voor de resultaten van het onderzoek wordt verwezen naar het geotechnisch laboratoriumonderzoek [lit.8]. De resultaten van de thermische metingen zijn samengevat in bijlage 3. Daarin zijn per monster de volumieke massa's, het watergehalte, de verzadigingsgraad en de individuele metingen van de g-waarde vermeld, alsmede het daaruit berekende rekenkundige gemiddelde. De monsters zijn daarbij gesorteerd op grondsoort en met een oplopende droge volumieke massa

2.3 Berekeningen en advies

Op basis van de geanalyseerde volumieke massa's en watergehalten is de thermische weerstand (g) berekend en vergeleken met de geanalyseerde g-waarden in het laboratorium. Doel hiervan is het vaststellen van de relatie tussen de g-waarde, de volumieke massa en het watergehalte om daarmee vervolgens de maatgevende g-waarde voor het kabelontwerp te bepalen (bij de laagst voorkomende vochttoestand van de bodem). Voorts is een berekening gemaakt van de thermische diffusiviteit (δ). Voor het berekenen van de g-waarde en de thermische diffusiviteit is gebruik gemaakt van uit de literatuur bekende correlaties tussen de g-waarde en het volumegewicht en watergehalte.

De g-waarde is hier berekend met het model van Lu et al. [lit. 10] dat naast de dichtheid en het vochtgehalte, ook rekening houdt met de fysische samenstelling:

$$g = \frac{1}{(\lambda_{sat} - \lambda_{dry}) \times K_e + \lambda_{dry}}$$

$$K_e = \exp[\alpha \times (1 - S_r^{(\alpha-1,33)})]$$

$$\lambda_{sat} = \lambda_s^{(1-n)} \times \lambda_w^n$$

$$\lambda_s = \lambda_q^q \times \lambda_o^{(1-q)}$$

$$\lambda_{dry} = -0,56 \times n + 0,51$$

waarin:

- g = g-waarde in m K W^{-1}
- λ_{sat} = thermische geleidbaarheid verzadigde grond in $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$
- λ_{dry} = thermische geleidbaarheid droge grond in $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$
- K_e = Kerstengetal (-)

- α = grondsamenstelling factor (0,27 voor klei, 0,96 voor zand)
 S_r = verzadigingsgraad in %
 λ_s = thermische geleidbaarheid vaste gronddelen in $W m^{-1} K^{-1}$
 n = porositeit (-)
 λ_w = thermische geleidbaarheid water ($0,594 W m^{-1} K^{-1}$)
 λ_q = thermische geleidbaarheid kwartsfractie ($7,7 W m^{-1} K^{-1}$)
 q = kwartsfractie, als massapercentage van de droge grond
 λ_o = thermische geleidbaarheid overige mineralen ($2,0$ of $3,0 W m^{-1} K^{-1}$, voor gronden met resp. $\geq 20\%$ of $< 20\%$ kwartsfractie)

De kwartsfractie ofwel zandfractie is per grondsoort geschat op basis van de identificatie in het veld- en laboratorium en geoptimaliseerd door vergelijking van berekende en gemeten g-waarden (voor monsters waarvan de g-waarden in het laboratorium zijn geanalyseerd).

De thermische diffusiviteit is berekend met de algemeen gebruikte formule uit NEN-IEC 60853-1 [lit. 1]:

$$\delta = \frac{10^{-3}}{g \times \rho_d \times (0,82 + 0,042 \times w)}$$

- waarin: δ = thermische diffusiviteit in $m^2 s^{-1}$
 g = g-waarde in $m K W^{-1}$
 ρ_d = droge dichtheid in $kg m^{-3}$
 w = watergehalte als massapercentage van de droge grond

Met de bovenstaande formules is de g-waarde en de thermische diffusiviteit (δ) berekend in de veldvochtige en de verzadigde toestand. Vervolgens is een inschatting gemaakt van het laagst mogelijke vochtgehalte van de ondergrond op basis van de laagst voorkomende grondwaterstand en waterretentiekarakteristieken [lit. 8] en is de maatgevende (hoogste) g-waarde voor het kabelontwerp bepaald. De resultaten van deze analyse worden beschreven in hoofdstuk 3.



3 Interpretatie

3.1 Algemeen

Op basis van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek wordt onderstaand een beknopte beschrijving gegeven van de bodemopbouw. Aansluitend wordt ingegaan op de grondwaterstand en volgt een beschrijving van de thermische eigenschappen van de bodemlagen rond de beoogde kabeldiepte.

3.2 Maaiveldhoogte

Op basis van de gemeten maaiveldhoogte ter plaatse van de uitgevoerde boringen wordt afgeleid dat de maaiveldhoogte meest varieert tussen NAP -3,75 m en NAP +4,44 m. De meest oostelijke boring (HB0023) ligt significant hoger, met een maaiveldhoogte van NAP -3,08 m. De gemiddelde maaiveldhoogte bedraagt NAP -4,07 m.

3.3 Bodemopbouw

Uit de boorprofielen in bijlage 2 valt af te leiden dat de bodem bestaat uit een deklaag van klei en veen. Aan maaiveld wordt overal een kleilaag aangetroffen, die in dikte varieert van minimaal 0,4 m tot maximaal 1,5 m dikte (gemiddeld 0,8 m). Deze kleilaag is afwisselend zwak tot sterk organisch en weinig tot zwak zandig van aard. Onder de kleideklaag worden overwegend veenlagen aangetroffen, lokaal afgewisseld door kleiige veenlagen en/of tussenlagen van klei of met een kleilaag aan de basis van het veenpakket. De totale dikte van de holocene deklaag (klei- en veenlagen) bedraagt minimaal 2,95 m (HB014), maar is meestal groter dan 3,0 m. De basis van de holocene deklaag is daardoor in de handboringen (uitgezonderd HB014) niet aangetoond. In de zes mechanische boringen is de begindiepte van de zandondergrond vastgesteld tussen 3,5 en 4,5 m -mv oftewel tussen NAP -7,5 en -8,3 m. Dit met uitzondering van MB002, waar de zandondergrond werd aangetroffen op 6,3 m -mv (NAP -10,5 m).

Onder de klei- en veendeklaag, tot de maximaal bereikte diepte van 25 m, zijn vrijwel uitsluitend zandlagen aangetroffen. Alleen in boring MB003 is een dunne kleilaag aangetroffen rond 18,5 m -mv. De zandlagen zijn afwisselend fijn tot middelgrof en overwegend siltarm van samenstelling. In de veldboorbeschrijving zijn lokaal en op wisselende diepte siltige zandlagen onderscheiden en worden zandlagen frequent als zwak of sterk grindig geïdentificeerd. Ook worden met regelmaat zandlagen beschreven als zwak organisch. Opvallend is dat in het laboratorium geen siltige bijmenging en nauwelijks grindige of organische bijmenging is geïdentificeerd in monsters uit lagen die in het veld als siltig, grindig of zwak organisch zijn beschreven.

Afwijkend is de bodemopbouw ter plaatse van boring HB023. Het maaiveld ligt hier circa 1 m hoger ten opzichte van de overige boringen en de bodem bestaat er tot 0,5 m -mv uit zwak zandige klei. Daaronder wordt tot 2,3 m -mv zand aangetroffen en aansluitend tot minimaal 3 m -mv (de maximaal verkende diepte) een mineraalarme veenlaag.

3.4 Grondwaterstand

Tijdens de uitvoering van de boringen (van 22 september tot 3 oktober 2025) zijn de grondwaterstanden in de boorgaten gemeten. Waar mogelijk is een schatting gemaakt van de gemiddelde hoogste en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GHG en GLG). De gemeten grondwaterstanden en de geschatte GHG en GLG zijn per boring vermeld in tabel 3.1.

Tabel 3.1: gemeten grondwaterstanden en geschatte GHG per boring

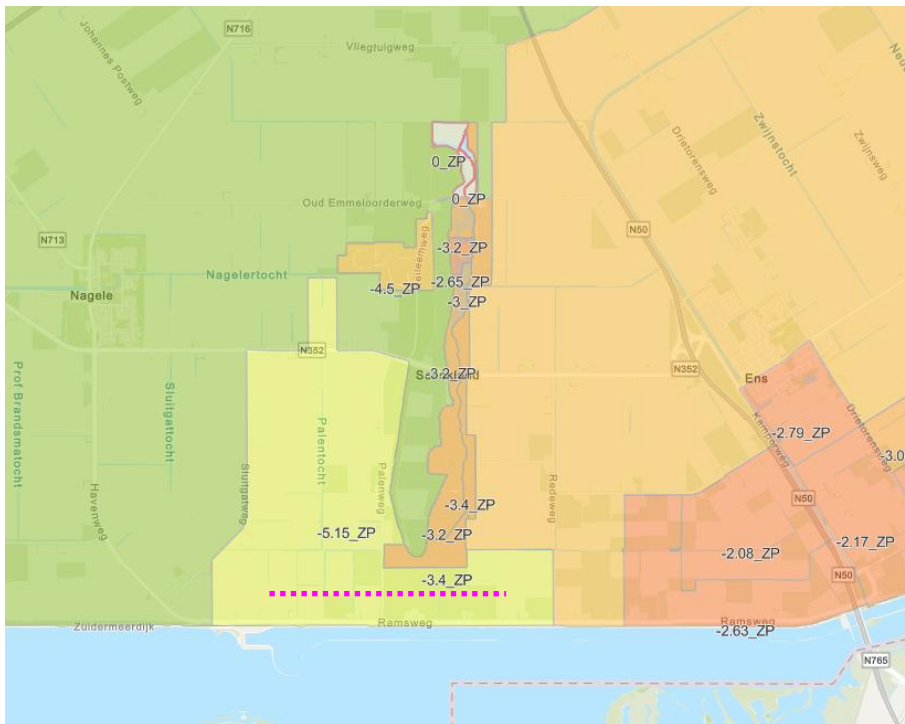
boring	maaiveld m NAP	GHG		grondwatertand*		GLG	
		m -mv	m +NAP	m -mv	m +NAP	m -mv	m +NAP
MB001	-3,92	0,50	-4,42	1,10	-5,02		
MB002	-4,15	0,50	-4,65	1,10	-5,25		
MB003	-4,16			1,00	-5,16		
MB004	-4,07	0,50	-4,57	0,90	-4,97		
MB005	-4,02			1,10	-5,12		
MB006	-3,76			1,60	-5,36		
HB007	-4,15			0,90	-5,05	1,00	-5,15
HB008	-4,11			0,60	-4,71	1,10	-5,21
HB009	-4,25			0,90	-5,15		
HB010	-4,27			0,80	-5,07	1,10	-5,37
HB011	-4,30			0,70	-5,00	1,10	-5,40
HB012	-4,44			0,90	-5,34	1,50	-5,94
HB013	-4,35			0,70	-5,05		
HB014	-4,17			0,60	-4,77		
HB015	-4,29			0,60	-4,89		
HB016	-4,23			0,70	-4,93		
HB017	-4,15			0,75	-4,90	1,10	-5,25
HB018	-4,10			0,60	-4,70		
HB019	-4,05			0,70	-4,75		
HB020	-3,97			0,80	-4,77		
HB021	-3,77			1,00	-4,77	1,25	-5,02
HB022	-3,75			0,80	-4,55		
HB023	-3,08			0,80	-3,88		
gemiddeld	-4,07	0,50	-4,54	0,85	-4,92	1,16	-5,34

* gemeten in de periode tussen 22 september en 3 oktober

Uit tabel 3.1 valt af te leiden dat de grondwaterstand tijdens de uitvoering van het veldonderzoek varieerde tussen 0,6 en 1,6 m -mv. Gemiddeld bedroeg de grondwaterstand 0,85 m -mv. De GHG kon in de meeste boringen niet betrouwbaar worden afgeleid en de GLG is geschat tussen 1,0 en 1,5 m -mv. Gemiddeld bedraagt de GLG 1,16 m -mv ofwel NAP -5,34 m.

Om inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid van de geschatte GLG-niveaus, zijn ter referentie de streefpeilen van het oppervlaktewater opgevraagd bij waterschap Zuiderzeeland en zijn langjarige grondwaterstandsmetingen geraadpleegd uit de database van TNO via www.dinoloket.nl en www.grondwatertools.nl.

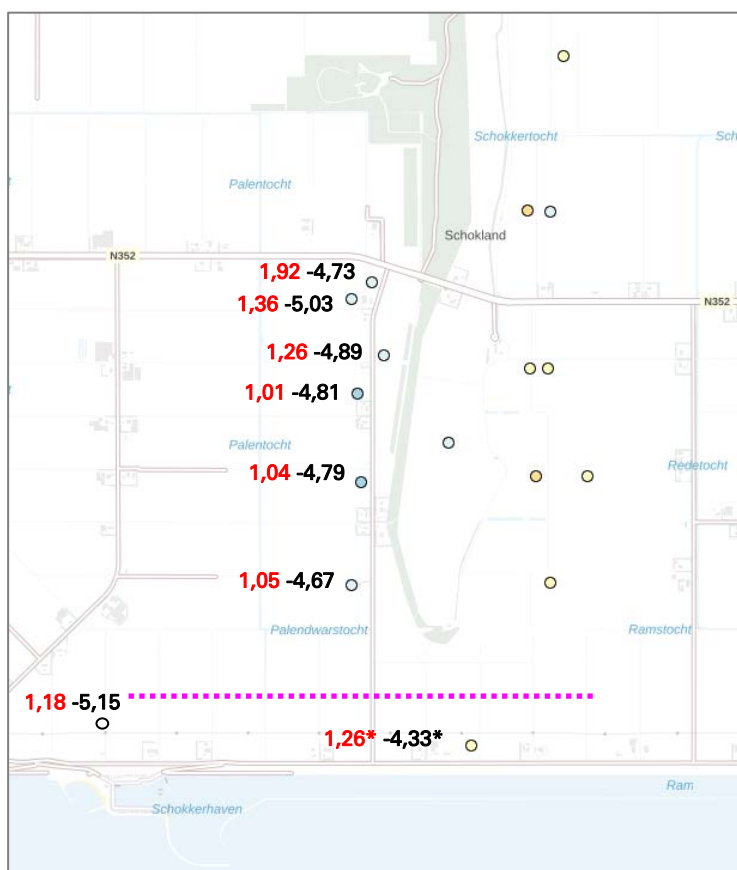
De peilgebieden van het oppervlaktewater zijn weergegeven in figuur 3.1. De volledige kabelroute, die indicatief is aangeduid met een roze stippellijn, ligt in één peilvak met een streefpeil van NAP -5,15 m (zomerstreefpeil) en NAP -5,35 m (winterstreefpeil). Geconcludeerd kan worden dat de afgeleide GLG-niveaus uit de boringen (zie tabel 3.1), meest variëren tussen NAP -5,0 en -5,4 m. Dit is tot enkele decimeters lager dan het zomerstreefpeil en wordt bij de gegeven bodemopbouw realistisch geacht. Er is één GLG afgeleid van NAP -5,94 m; dit lijkt bij de gegeven streefpeilen van het oppervlaktewater weinig realistisch.



Figuur 3.1: peilvakken met zomerstreefpeilen (bron: waterschap Zuiderzeeland)

In figuur 3.2 zijn de locaties van peilbuizen met langjarige grondwaterstandsmetingen weergegeven. In de figuur is per peilbuis de afgeleide GLG in m -mv (rood) en in m +NAP (zwart) vermeld, maar alleen voor de peilbuizen die in hetzelfde peilvak als het kabeltracé liggen. Het kabeltracé is indicatief aangeduid met een roze stippellijn. Uit figuur 3.2 kan worden afgeleid dat de berekende GLG op basis van langjarige grondwaterstandsmetingen varieert tussen NAP -4,67 m en -5,15 m (voor peilbuizen met een filter in het freatische grondwater). Voor één peilbuis met een filter in de diepe zandondergrond wordt een GLG van NAP -4,33 m afgeleid. De diepe stijghoogte is dus hoger dan de freatische grondwaterstand en hoger dan het streefpeil van het oppervlaktewater, waardoor er sprake zal zijn van een opwaartse grondwaterstroming (kwel) vanuit het diepe zandpakket.

Ten opzichte van het maaiveld varieert de GLG van het freatische grondwater meest tussen 1,0 en 1,3 m -mv. Voor de berekening van de maatgevende g-waarden wordt conservatief uitgegaan van een GLG van 1,3 m -mv (gemiddeld NAP -5,37 m, gebaseerd op de gemiddelde maaiveldhoogte).



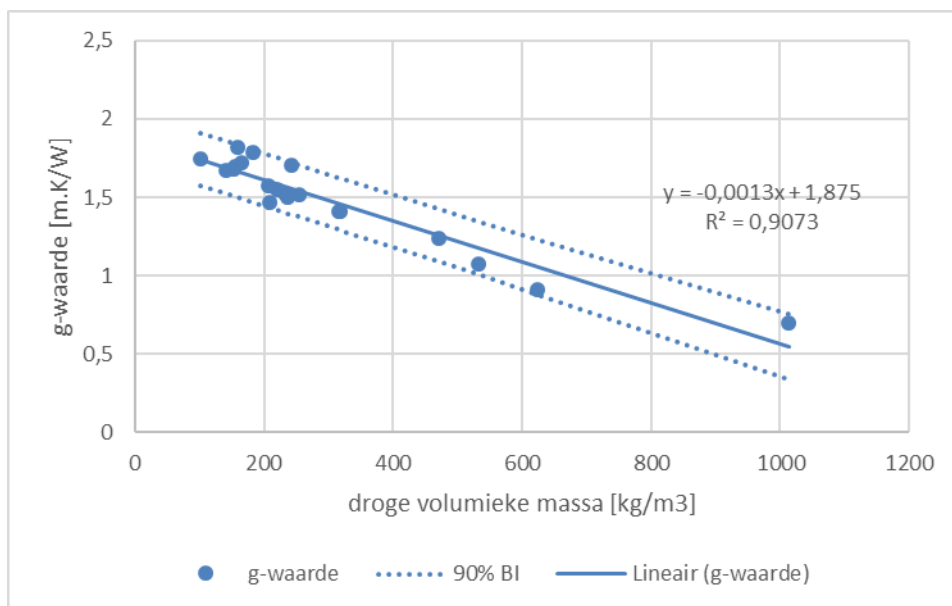
Figuur 3.2: peilbuizen met berekende GLG in m -mv (rood) en m +NAP (zwart) op basis van langjarige grondwaterstandsmetingen (* diepe stijghoogte, niet freatische peilbuis)

3.5 Berekening maatgevende g-waarde en thermische diffusiviteit

Op basis van de in het laboratorium geanalyseerde volumieke massa's en watergehalten is per grondmonster de g-waarde in veldvochtige toestand berekend. Voor de zand- en kleilagen is deze berekening uitgevoerd met het model van Lu [lit. 10]. Dit model is geschikt voor minerale gronden maar niet toepasbaar voor organische grond (veen) en/of klei met hoge organische stofgehalten. Voor de veenlagen en organische kleilagen is de g-waarde bepaald op basis van een correlatie tussen de g-waarde en droge volumieke massa, afgeleid op basis van de hier uitgevoerde thermische analyses.

De resultaten van de thermische metingen zijn samengevat in bijlage 3. De monsters zijn daarbij gesorteerd op grondsoort en met een oplopende droge volumieke massa. Uit bijlage 3 valt af te leiden dat de gemeten g-waarden in veenlagen variëren van 1,4 tot 1,8 m.K/W en in kleilagen van 0,6 tot 1,4 m.K/W. In de zandlagen bedraagt de g-waarde meest tussen 0,35 en 0,55 m.K/W, met één uitschieter naar 0,7 m.K/W. Opvallend is de grote variatie in de gemeten g-waarden van de kleimonsters. Deze kan worden verklaard door de grote variatie in de droge volumieke massa van de geanalyseerde kleimonsters (van 316 tot 1488 kg/m³). De hoogste g-waarden zijn gemeten in kleimonsters met een lage droge volumieke massa. Kleimonsters met een droge volumieke massa lager dan 500-800 kg/m³ zullen een aanzienlijke bijmenging van organische bestanddelen bevatten. Voor een nadere analyse van de g-waarde zijn de kleimonsters met een droge volumieke massa

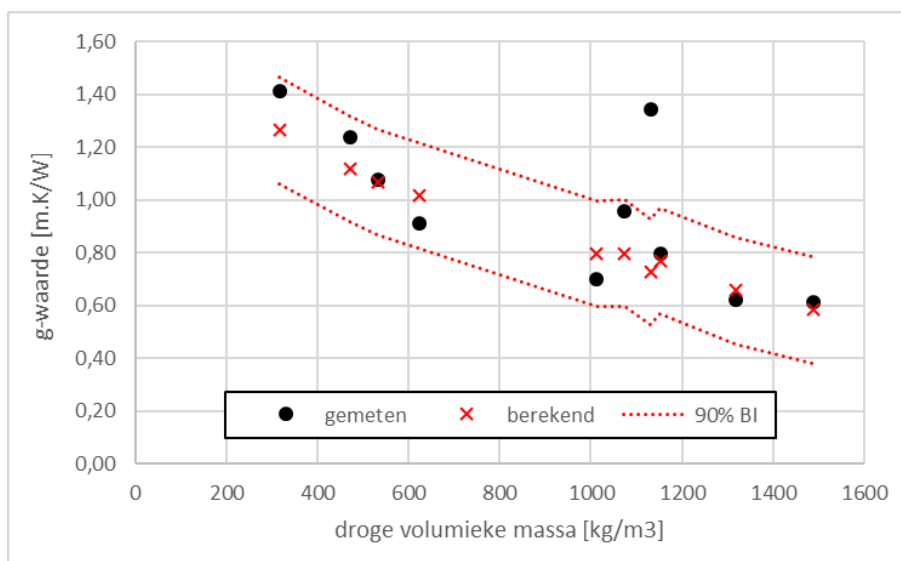
kleiner dan 1.000 kg/m^3 daarom tezamen met de veenmonsters beschouwd. Voor deze organische monsters zijn de in het laboratorium gemeten g-waarden uitgezet tegen de droge volumieke massa in figuur 3.3. Hieruit blijkt dat er een duidelijke correlatie bestaat tussen de g-waarde van veen/organische klei en de droge volumieke massa. De regressiecoëfficiënt van de gevonden correlatie bedraagt 0,91 en de standaardafwijking van de berekende g-waarde 0,09 m.K/W. Op basis van de Student-t verdeling is in figuur 3.3 tevens het berekende 90% betrouwbaarheidsinterval (BI) aangeduid. De bovengrens van het 90% BI geeft de maximaal te verwachten g-waarde met een overschrijdingskans van 5%. Deze ligt gemiddeld 0,16 m.K/W boven de verwachtingswaarde conform de berekende correlatie.



Figuur 3.3: correlatie tussen de g-waarde van veen/organische klei en de droge volumieke massa

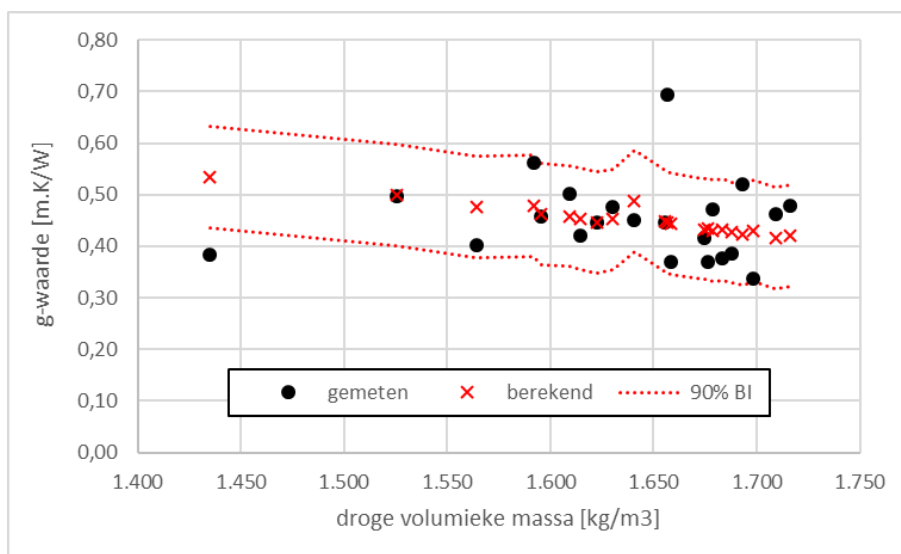
Voor alle kleimonsters zijn de g-waarden ook berekend volgens het model van Lu, waarbij een kwartsfractie (zandfractie) van 54% is gehanteerd. De berekende en gemeten g-waarden in de kleimonsters zijn uitgezet tegen de droge volumieke massa in figuur 3.4. Opmerkt wordt dat in deze figuur de berekende g-waarden niet op één doorgaande lijn liggen (zoals in figuur 3.3) omdat in het model van Lu nog een derde variabele is betrokken: de verzadigingsgraad. Uit figuur 3.4 valt af te leiden dat met het model van Lu de gemeten g-waarde van kleimonsters goed wordt benaderd. De gemiddelde kwadratische afwijking (standaardafwijking) bedraagt 0,10 m.K/W. Voor kleimonsters met een droge volumieke massa $< 500 \text{ kg/m}^3$ (di zijn slechts twee monsters) lijkt de berekende g-waarde structureel te worden onderschat. Geconcludeerd wordt dat deze beter met de correlatie voor organische grond (volgens figuur 3.3) kunnen worden berekend.

Ook in figuur 3.4 is het 90% betrouwbaarheidsinterval aangegeven. De bovengrens van het 90% BI volgens de Student-t verdeling ligt 0,20 m.K/W hoger dan de berekende verwachtingswaarde volgens het model van Lu. Eén kleimonster valt ver buiten dit betrouwbaarheidsinterval. Dit monster (MB006-M001) heeft een uitzonderlijke hoge g-waarde (1,43 m.K/W) bij de gegeven droge volumieke massa van 1.131 kg/m^3 . In het monster is een grote spreiding aan g-waarden gemeten, zie bijlage 3, wat duidt op heterogeniteit en/of aanwezigheid van venige bestanddelen.



Figuur 3.4: gemeten en berekende g -waarden voor kleimonsters versus de droge volumieke massa

Voor de zandmonsters is een kwartsfractie van 72% gehanteerd en zijn de gemeten en berekende g -waarden weergegeven in figuur 3.5. Voor de zandmonsters kan de g -waarde met het model van Lu met een standaardafwijking van 0,06 m.K/W worden berekend. De bovengrens van het 90% betrouwbaarheidsinterval volgens de Student-t verdeling ligt 0,10 m.K/W hoger dan de berekende verwachtingswaarde volgens het model van Lu.



Figuur 3.5: gemeten en berekende g -waarden voor zandmonsters versus de droge volumieke massa

Op grond van de bovenstaande analyses is voor veenmonster en organische kleimonsters met een droge volumieke massa $< 500 \text{ kg/m}^3$ de g -waarde berekend conform de correlatie in figuur 3.3. Voor kleimonster met een droge volumieke massa $\geq 500 \text{ kg/m}^3$ en voor zandmonsters is het model van Lu gehanteerd, conform figuren 3.4 en 3.5. De gemeten en berekende g -waarden zijn per grondmonster en gesorteerd per grondsoort vermeld in bijlage 4.

Uitgaande van de berekende g-waarden wordt de afgeleide correlatie voor organisch gronden en het toegepaste model voldoende nauwkeurig geacht om een berekening te maken van de g-waarden voor alle geanalyseerde veen-, klei- en zandmonsters, gebaseerd op de gemeten volumieke massa's en watergehalten. Berekend zijn de g-waarde en de thermische diffusiviteit in de veldvochtige toestand, uitgaande van de in het laboratorium geanalyseerde watergehalten (verzadigingsgraad). Daarnaast is voor ieder monster de g-waarde en thermische diffusiviteit in de verzadigde toestand (bij 100% verzadigingsgraad) berekend en bij een 'maatgevende' laagste vochttoestand van de bodem. Onder 'maatgevend' wordt verstaan: maatgevend voor het kabelontwerp, omdat bij de periodiek laagste vochttoestand van de bodem de hoogste g-waarde zal ontstaan. De laagste vochttoestand is bepaald op basis van waterretentiekarakteristieken (pF-curven) volgens de Staringreeks [lit. 11]. Daarbij is voor kleilagen uitgegaan van bodemtype O11 (lichte klei), voor zand van bodemtype O1 (leemarm, zeer fijn tot matig fijn zand) en voor veen van bodemtype O17 (mesotroof en eutroof veen). Op basis van de pF-curve voor veen is vastgesteld dat alle veenlagen een verzadigingsgraad van minimaal 80% bezitten. Daarmee is de toepassing van de gevonden correlatie tussen de g-waarde en de droge volumieke massa (bij 80-100% verzadiging) gerechtvaardigd. Er is voor veen geen differentiatie gemaakt van de g-waarde in de veldvochtige, de verzadigde en/of de maatgevende vochttoestand.

De berekende maatgevende g-waarde en de thermische diffusiviteit bij de verschillende vochttoestanden zijn per grondmonster vermeld in bijlage 5. Hieruit blijkt dat de te verwachten maatgevende g-waarden in de niet-organische kleilagen variëren van 0,55 tot 1,08 m.K/W, in veenlagen en organische kleilagen van 1,20 tot 1,74 m.K/W en in zandlagen van 0,39 tot 0,51 m.K/W. Opgemerkt wordt: dit betreft de gemiddelde verwachtingswaarde. Individuele grondmonsters of grondlagen kunnen een tot 0,1 m.K/W hogere g-waarde bezitten (voor zand) of tot 0,2 m.K/W hoger voor klei en veen (bovengrens met een overschrijdingskans van 5%). Ongebruikelijk is echter om voor de berekening van de kabelbelasting uit te gaan van de hoogst mogelijke g-waarde van elke individuele grondlaag, omdat de externe thermische weerstand van een kabel wordt bepaald door de g-waarden van alle individuele lagen in een bodemprofiel. Indien daarbij voor elke individuele grondlaag de maximale g-waarde wordt gehanteerd, wordt de totale weerstand van het grondprofiel aanzienlijk overschat.

3.6 Equivalente g-waarden

Voor de zes mechanische boringen is een berekening gemaakt van de equivalente g-waarden volgens de conformal mapping methode zoals beschreven door Cigré [lit. 2]. Deze methode is ontwikkeld om de rekenwaarde van de g-waarde voor het kabelontwerp te bepalen voor een kabel die wordt aangelegd in een bodemprofiel dat uit verschillende grondlagen bestaat. Met deze methode wordt een gewogen gemiddelde ('equivalente') thermische weerstand ofwel g-waarde berekend voor het gehele bodemprofiel, geldig voor een bepaalde diameter en diepteligging van een kabel.

Conform het verstrekte ontwerprapport [lit. 3] worden in iedere HDD vier mantelbuizen met een diameter van 250 mm ingetrokken. De buitendiameter van deze bundel bedraagt circa 605 mm en is hier gehanteerd als diameter van de kabel voor de berekening van de equivalente g-waarde. Daarnaast is een berekening gemaakt voor een diameter van 250 mm (één enkele mantelbuis).

De berekende maatgevende g-waarden voor de verschillende grondmonsters, zoals vermeld in bijlage 5, zijn als input gebruikt voor de berekening van de equivalente g-waarden. Daarbij is elk monster geschematiseerd als een afzonderlijke (fictieve) bodemlaag. Daarbij zijn de laagscheidingen in principe midden tussen de individuele monsters aangenomen, tenzij er op basis van de boorprofielen een duidelijk verschil in de lithologie van beide monsters bestaat (bijvoorbeeld klei en zand). In dat geval is de diepteligging van de laagscheiding ontleend aan de boorprofielen. Opgemerkt wordt dat in de toplaag van het bodemprofiel geen g-waarden zijn bepaald/berekend. Voor de toplaag tot 0,5 m –mv is een maatgevende g-waarde van 1,2 m.K/W gehanteerd.

De geschematiseerde bodemopbouw en de berekende equivalente g-waarden zijn per boring vermeld in bijlage 6. Voor de totale kabelbundel van 605 mm is uitgegaan van de verwachtingswaarde van de g-waarde; dit wordt de meest realistische benadering geacht. Daarnaast zijn equivalente g-waarden berekend op basis van één enkele mantelbuis van 250 mm en de maximale g-waarde per grondlaag (met 5% overschrijdingskans). Deze laatste berekening wordt beschouwd als een worst-case benadering.

In bijlage 6 is het verloop van de maatgevende en de equivalente g-waarden met de diepte zowel in tabelvorm als grafisch weergegeven. De equivalente g-waarden zijn gepresenteerd bij een diepteligging van circa 1,0 m beneden het maaiveld, oplopend in stappen van 1,0 m tot de einddiepte van de betreffende boring. Omwille van de onderlinge vergelijking zijn de equivalente g-waarden op vaste diepten: in gehele meters ten opzichte van NAP berekend en gepresenteerd.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies onderzoek

Op basis van het uitgevoerde veldonderzoek wordt geconcludeerd dat de bodem ter plaatse van het onderzochte kabeltracé bestaat uit een deklaag van 0,5 à 1,5 m klei, met aansluitend overwegend venige lagen, al dan niet met kleiige tussenlagen, tot een diepte 3,5 à 4.5 m –mv. Lokaal (MB002) reikt de deklaag van klei en veen tot 6,3 m –mv. Daaronder komen overwegend siltarme, fijne tot middelgrove zandlagen voor tot een diepte van minimaal 25 m –mv (de maximaal verkende diepte).

De grondwaterstand is tijdens de uitvoering van het veldonderzoek (eind september / begin oktober) aangetroffen op gemiddeld 0,85 m –mv. De GLG is mede op basis van langjarige grondwaterstandsmetingen in nabijgelegen peilbuizen geschat op 1,30 m –mv.

Van in totaal 138 ongeroerde grondmonsters zijn in het laboratorium de volumieke massa's en watergehalten geanalyseerd en van 47 monsters is de g-waarde gemeten. De gemeten g-waarden in zowel de klei-, veen- als zandlagen blijken betrouwbaar berekend te kunnen worden op basis van de droge volumieke massa en/of het watergehalte. Voor veenlagen en organische kleilagen is een correlatie tussen de g-waarde en droge volumieke massa bepaald. Voor niet-organische kleilagen en voor zandlagen is de g-waarde berekend met het model van Lu [lit. 10]. De correlatie voor organische gronden en het model van Lu (voor klei en zand) zijn toegepast voor de berekening van de g-waarde voor alle grondmonsters waarvan in het laboratorium de volumieke massa's en watergehalte zijn geanalyseerd. De g-waarden zijn berekend in de veldvochtige en de verzadigde toestand en bij een maatgevend (laag) vochtgehalte, dat werd bepaald aan de hand van de GLG en waterretentiekarakteristieken (pF-curven) volgens de Staringreeks [lit. 11]. De berekende maatgevende g-waarde en thermische diffusiviteit per grondmonster is vermeld in bijlage 5.

De berekende maatgevende g-waarden in de niet-organische kleilagen variëren van 0,55 tot 1,08 m.K/W, in veenlagen en organische kleilagen van 1,20 tot 1,74 m.K/W en in zandlagen van 0,39 tot 0,51 m.K/W. Dit betreft verwachtingswaarden, individuele grondmonsters of grondlagen kunnen een tot 0,1 m.K/W hogere g-waarde bezitten (voor zand) of tot 0,2 m.K/W hoger voor klei en veen (bovengrens met een overschrijdingskans van 5%).

Voor de zes mechanische boringen is een berekening gemaakt van de equivalente g-waarden volgens de conformal mapping methode. De berekening is uitgevoerd voor de totale kabelbundel van 605 mm en de verwachtingswaarde van de maatgevende g-waarde, alsmede voor één enkele mantelbuis van 250 mm en de maximaal te verwachten g-waarde per individuele grondlaag (met een overschrijdingskans van 5%). De berekende equivalente g-waarden zijn vermeld in bijlage 6.

4.2 Conclusies ten aanzien van het kabelontwerp

In het rapport met randvoorwaarden verkabelen 380kV [lit. 3] zijn maximaal toelaatbare g-waarden voor het kabelontwerp opgegeven. Voor kabels aan te leggen in open ontgraving is een maximaal toelaatbare g-waarde opgegeven van 1,24 m.K/W (voor de grond direct naast het kabelbed). In het voorliggende rapport is de g-waarde van de bodem op circa 0,6 m, 1,2 m, 1,8 m en 2,4 m –mv

bepaald. Om alle bovengenoemde diepten komen maatgevende g-waarden van 1,5 m.K/W of hoger voor en wordt de maximaal toelaatbare g-waarde van 1,24 m.K/W dus ruim overschreden.

Voor de HDD's is de maximaal toelaatbare ontwerp g-waarde 0,76 m.K/W; dit betreft een equivalente g-waarde zoals berekend in bijlage 6 van dit rapport. Uit bijlage 6 valt te concluderen dat in de klei- en veendeklaag equivalente g-waarden van 1,0 à 1,5 m.K/W worden berekend. In de deklaag wordt de maximaal toelaatbare g-waarde dus ruim wordt overschreden. Onder de deklaag, in de zandondergrond, zakt de equivalente g-waarde tot onder de maximaal toelaatbare waarde van 0,76 m.K/W.

4.3 Aanbevelingen

Opgemerkt dient te worden dat alle g-waarden in dit rapport met een (schijn-)nauwkeurigheid van twee decimalen zijn gepresenteerd. Hiervoor is gekozen om de onderlinge verschillen in de berekende en gemeten g-waarden inzichtelijk te maken. Echter, bij de gevolgde methodiek, waarbij de g-waarden zijn berekend op grond van volumegewichten en literatuurrelaties en gezien de spreiding in de meetresultaten van de thermische metingen, is de g-waarde praktisch gezien met een nauwkeurigheid van ten hoogste 0,1 m.K/W (in zand) tot 0,2 m.K/W (in klei en veen) te voorspellen. Hiermee dient terdege rekening te worden gehouden bij de interpretatie van de gepresenteerde g-waarden.

Literatuur

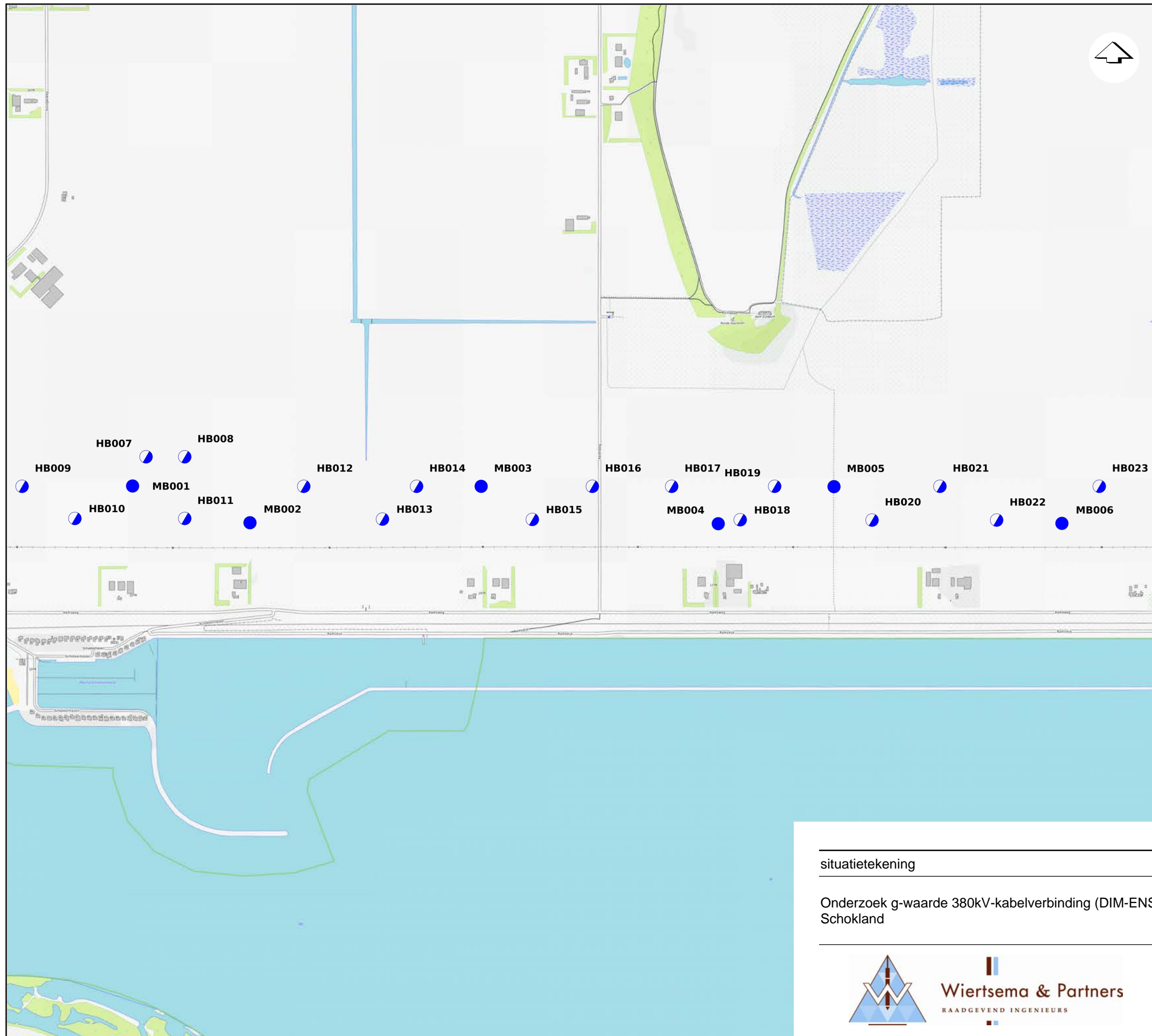
- [1] Anonymous. NEN-IEC 60853-1:2002.Sterkstroomkabels – Berekening van de toelaatbare stroom bij cyclische belasting en bij incidentele tijdelijke belasting – Deel 1: Cyclische belasting van kabels tot en met 18/30 (36) kV (IEC 60853-1:1985,IDT). Nederlands Normalisatie Instituut, 2002.
- [2] Anonymous. The calculation of the effective external thermal resistance of cables laid in materials having different thermal resistivities, Electra No. 98, Cigré, February 1985.
- [3] Faille, W. Ia. Randvoorwaarden verkabelen 380kV – Benodigde omgevingscondities voor ondergrondse 380kV-verbindingen, versie 2.0, projectnummer 002.806. TenneT, 10 maart 2025.
- [4] Faille, W. Ia. Vraagspecificatie DIM-ENS 380kV - voor de inkoop van diensten Planologie en Omgeving onder Raamovereenkomst EU-204, ten behoeve van DIM-ENS 380 kV G waarde onderzoek – Schokland, versie 1.1, projectnummer 002.902/20 / A-1002902. TenneT, 30 juni 2025.
- [5] Groeneveld G.J., A.L. Snijders, G. Koopmans en J. Vermeer. Improved method to calculate the critical conditions for drying out sandy soils around power cables. IEE Proceedings, Vol. 131, Pt. C, No. 2, March 1984.
- [6] Houthuesen, Y. Werkplan uitvoering boringen - Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland, projectnummer VN-88620-1, rapportnummer R104007, Wiertsema & Partners, 5 augustus 2025.
- [7] Idema, B. Onderzoeksprotocol Veld- en bodemonderzoeken, rev. 2.0. TenneT, 12 oktober 2020.
- [8] Koopman, C. Geotechnisch laboratoriumonderzoek – Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland, projectnummer VN-88620-1, rapportnummer R105356, Geolab Wiertsema, 31 oktober 2025.
- [9] Liewes, F. Geotechnisch onderzoek – Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland, projectnummer VN-88620-1, rapportnummer R104958, Wiertsema & Partners, 9 oktober 2025.
- [10] Lu S., T. Ren, Y. Gong en R. Horton, An improved model for predicting soil thermal conductivity from water content at room temperature. Soil Science Society of America Journal vol. 71, p. 8-14, 2007.



- [11] Wösten, J.H.M., G.J. Veerman, W.J.M. de Groot en J. Stolte. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, rapport 153, Wageningen, 2011.

Bijlage 1





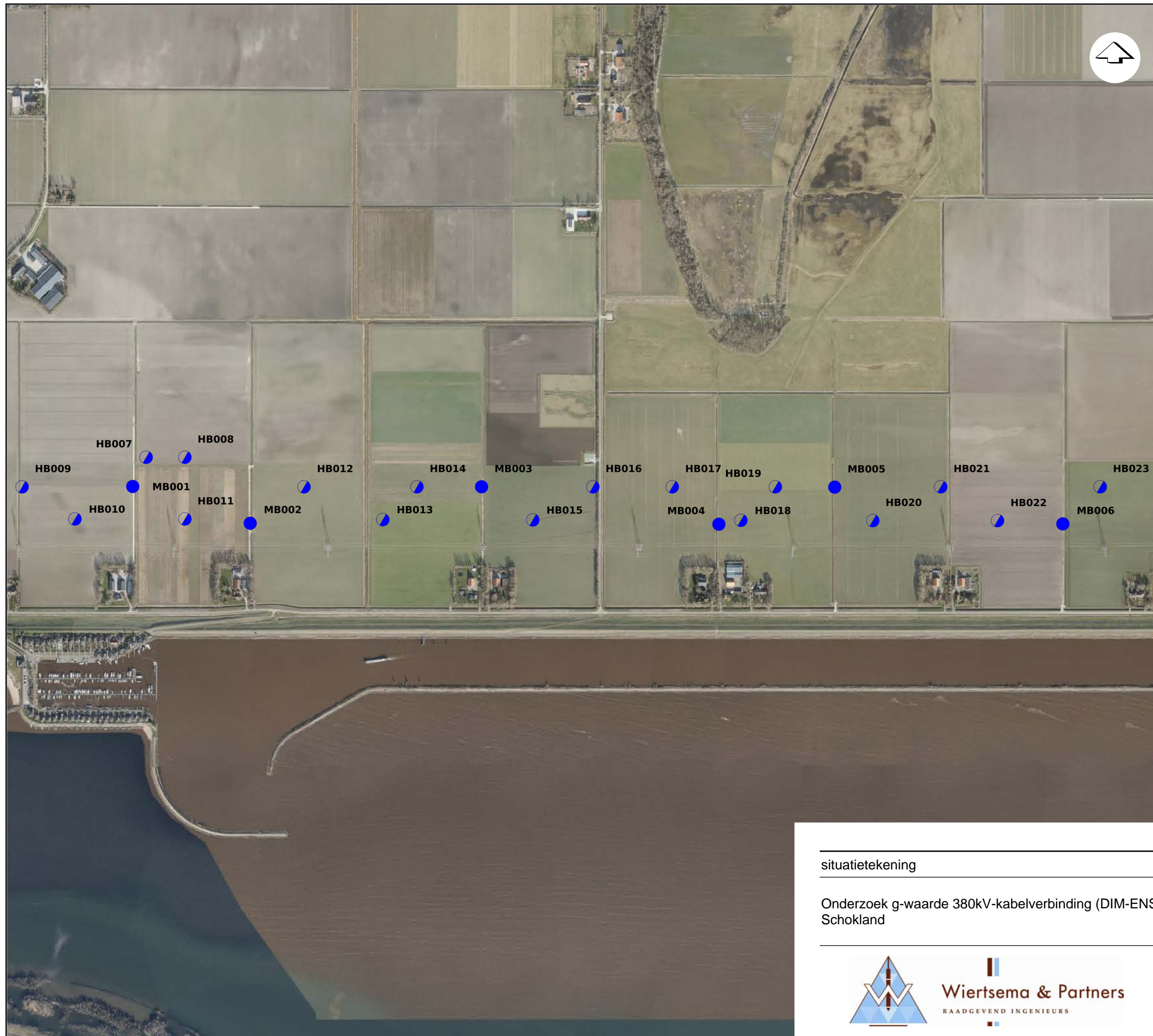
Type	Uitvoering		
● MB (Mechanische boring 14688)	Uitgevoerd door W&P		
● HB (Handboring 14688)	Uitgevoerd door W&P		

Naam	X RD-coördinaten (m)	Y RD-coördinaten (m)	Z NAP
MB001	179526.6	514375.9	-3.92
MB002	179829.2	514280.9	-4.15
MB003	180427.1	514374.7	-4.16
MB004	181039.4	514278.2	-4.07
MB005	181338.4	514373.9	-4.01
MB006	181927.2	514278.6	-3.76
HB007	179560.8	514450.8	-4.15
HB008	179660.9	514450.7	-4.11
HB009	179240.9	514374.7	-4.25
HB010	179377.6	514291.7	-4.27
HB011	179660.8	514291.3	-4.30
HB012	179969.0	514374.7	-4.44
HB013	180172.2	514290.3	-4.35
HB014	180259.9	514374.9	-4.17
HB015	180558.6	514289.3	-4.29
HB016	180713.9	514374.9	-4.23
HB017	180919.3	514374.7	-4.15
HB018	181096.1	514288.2	-4.10
HB019	181184.5	514374.7	-4.05
HB020	181436.5	514287.5	-3.97
HB021	181611.9	514374.8	-3.77
HB022	181758.8	514287.1	-3.75
HB023	182023.5	514374.9	-3.08

situatietekening	Datum: 04.11.25	Gew:
	Getekend: YHOU	Gew:
	Schaal: 1:10000	Gew:
Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	Formaat: A3	Gew:
	Blad: 1 van 1	Opdracht: VN-88620-1

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS



Type	Uitvoering		
● MB (Mechanische boring 14688)	Uitgevoerd door W&P		
● HB (Handboring 14688)	Uitgevoerd door W&P		
Naam	X RD-coördinaten (m)	Y RD-coördinaten (m)	Z NAP

MB001	179526.6	514375.9	-3.92
MB002	179829.2	514280.9	-4.15
MB003	180427.1	514374.7	-4.16
MB004	181039.4	514278.2	-4.07
MB005	181338.4	514373.9	-4.01
MB006	181927.2	514278.6	-3.76
HB007	179560.8	514450.8	-4.15
HB008	179660.9	514450.7	-4.11
HB009	179240.9	514374.7	-4.25
HB010	179377.6	514291.7	-4.27
HB011	179660.8	514291.3	-4.30
HB012	179969.0	514374.7	-4.44
HB013	180172.2	514290.3	-4.35
HB014	180259.9	514374.9	-4.17
HB015	180558.6	514289.3	-4.29
HB016	180713.9	514374.9	-4.23
HB017	180919.3	514374.7	-4.15
HB018	181096.1	514288.2	-4.10
HB019	181184.5	514374.7	-4.05
HB020	181436.5	514287.5	-3.97
HB021	181611.9	514374.8	-3.77
HB022	181758.8	514287.1	-3.75
HB023	182023.5	514374.9	-3.08

situatietekening		Datum: 04.11.25	Gew:
Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland		Getekend: YHOU	Gew:
		Schaal: 1:10000	Gew:
		Formaat: A3	Gew:
		Blad: 1 van 1	Opdracht: VN-88620-1
			

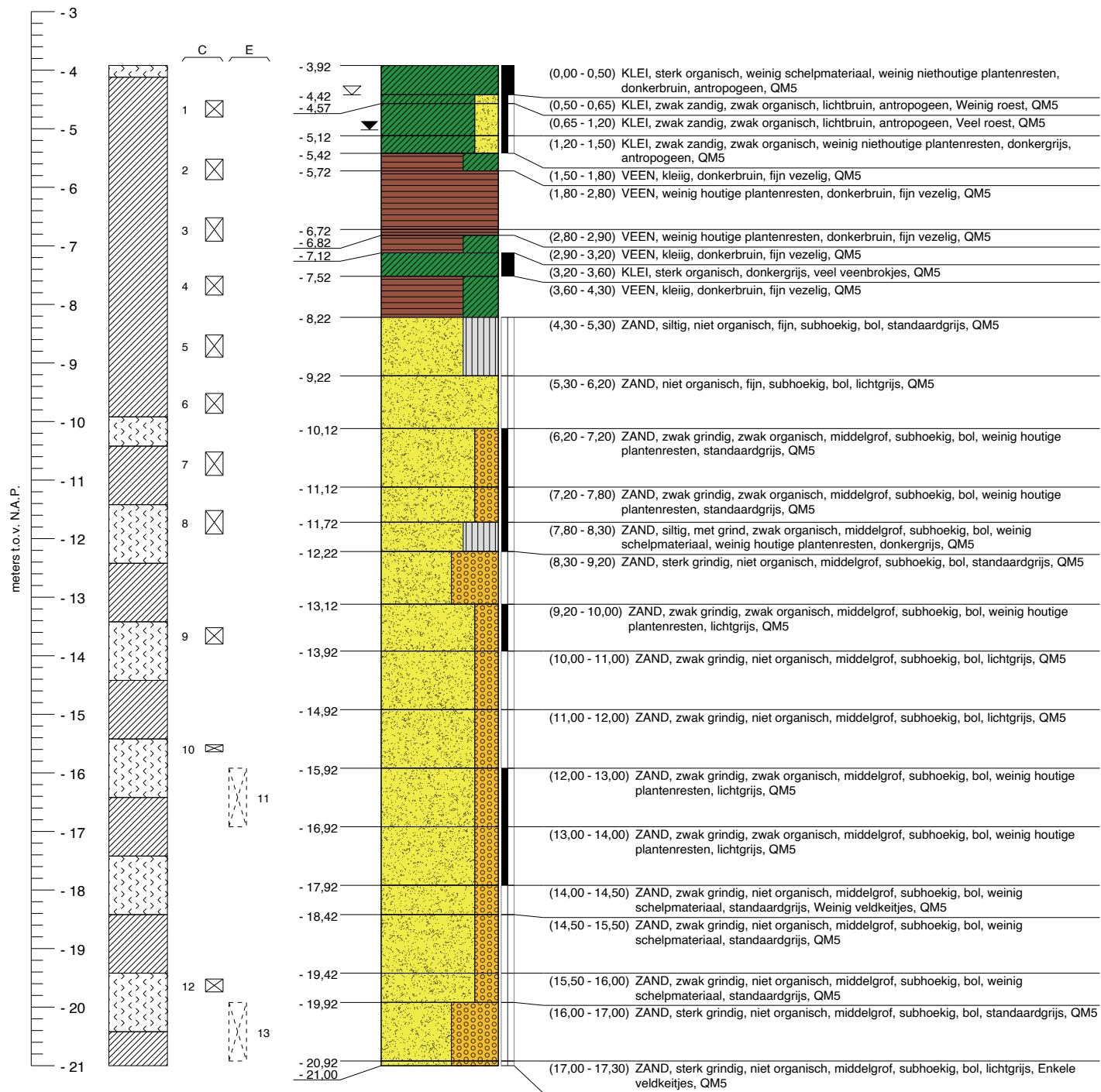
Bijlage 2



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

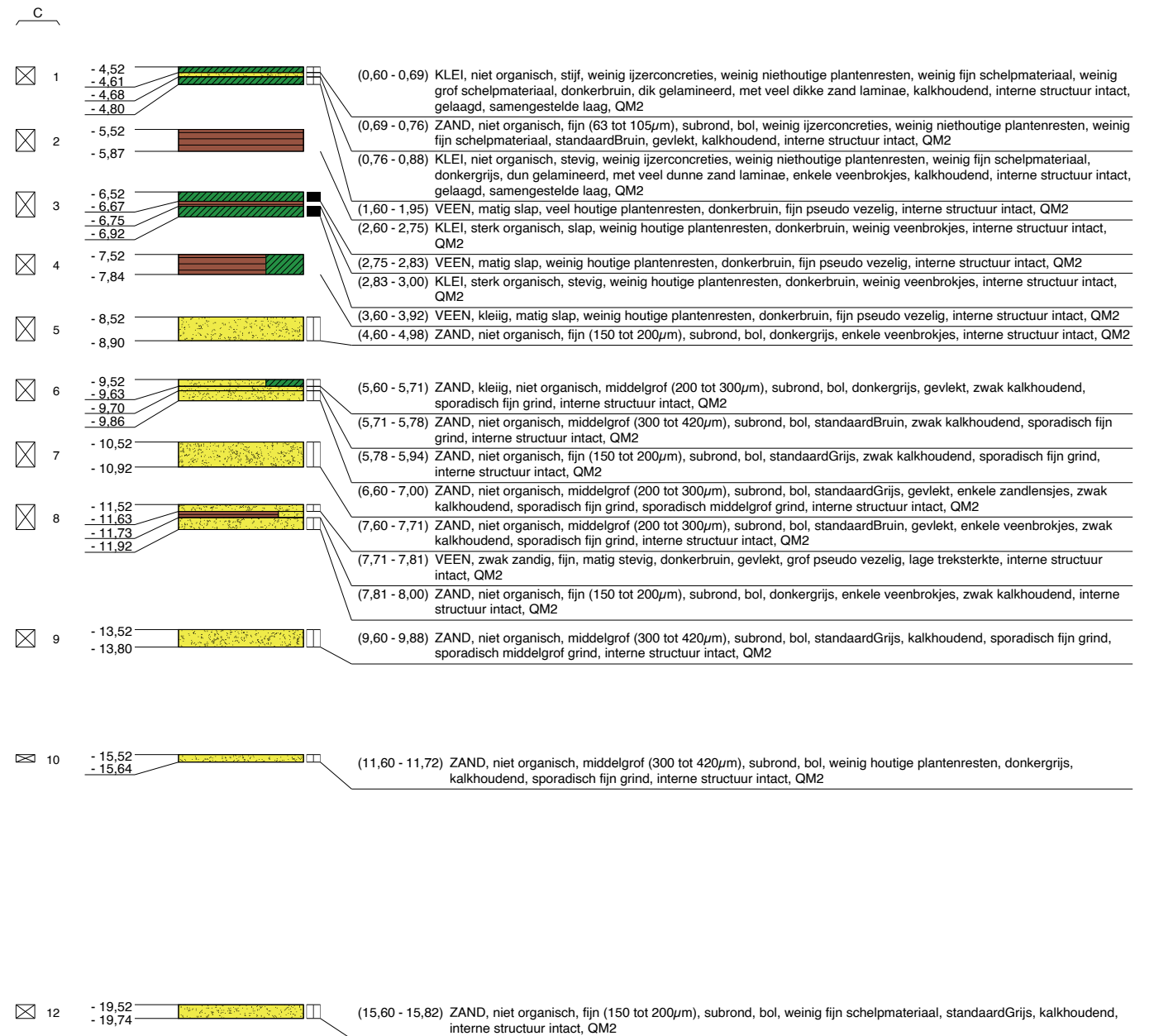
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 179526,6	Y = 514375,9	Opdrachtnr.: VN-88620-1
	Uitgevoerd: 29-09-2025	Boornr (W&P): MB001	
	Blad 1 van 2		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

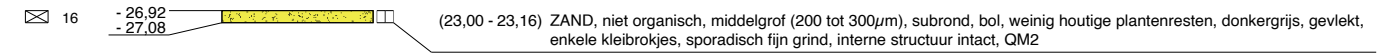
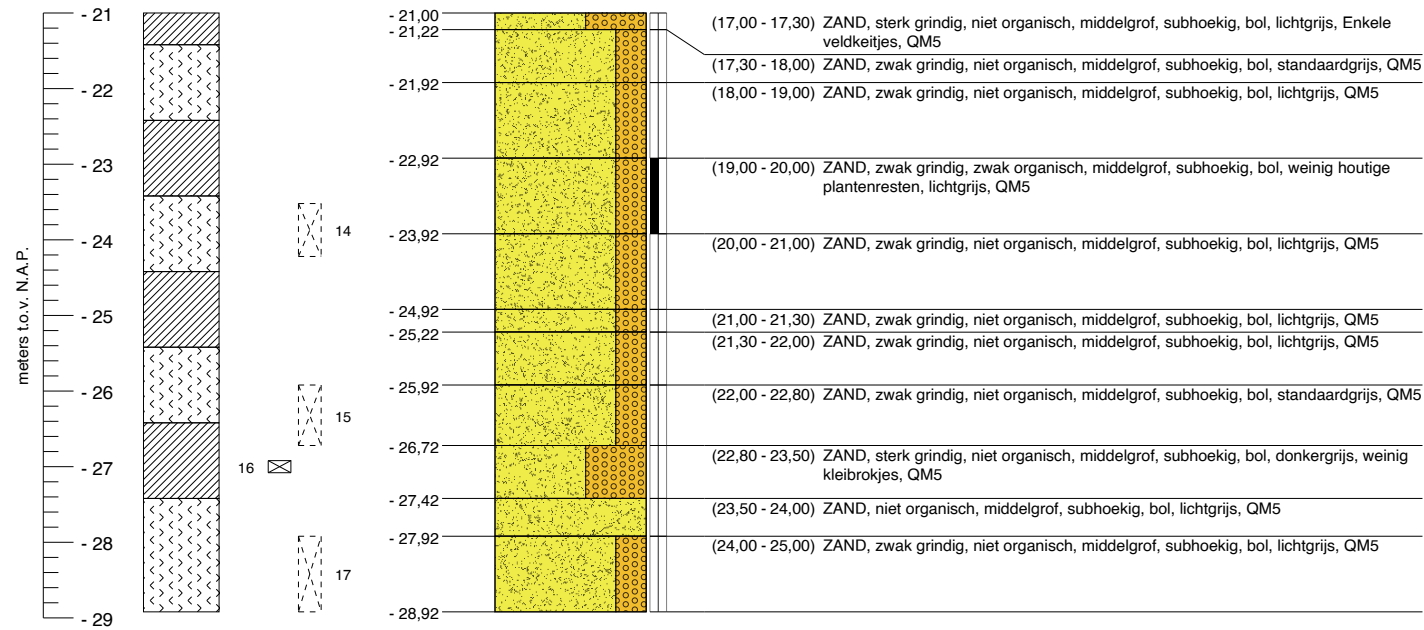
Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

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

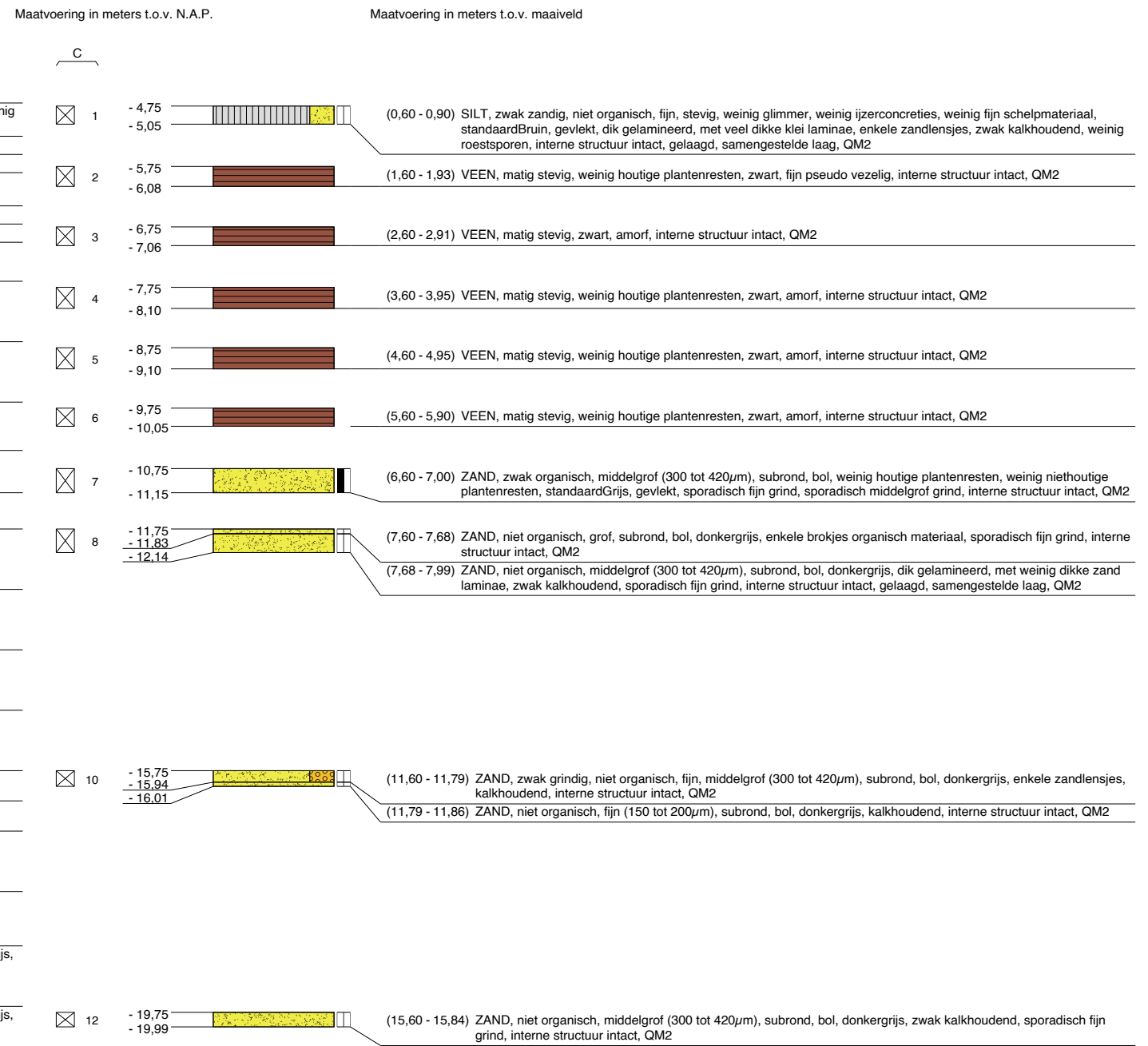
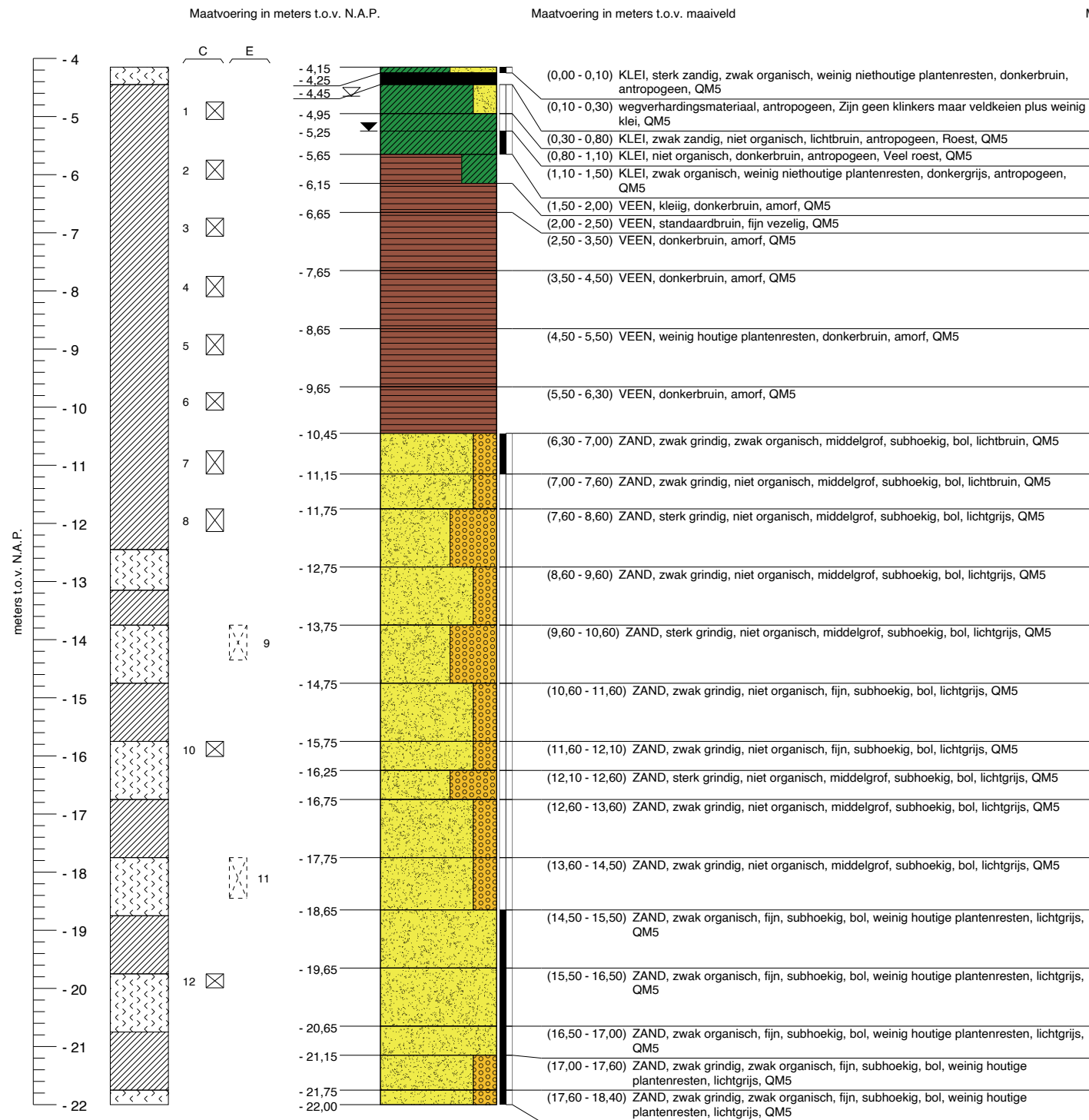




	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS MB001 d.d. (29-09-2025) :	- 5,02 m	- 1,10 m
G.H.G. MB001 d.d. (29-09-2025) :	- 4,42 m	- 0,50 m
G.L.G. MB001 d.d. (29-09-2025) :	niet waargenomen	

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 179526,6	Y = 514375,9	
	Uitgevoerd: 29-09-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	
	Blad 2 van 2	Boornr (W&P): MB001	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 179829,2	Y = 514280,9	
	Uitgevoerd: 03-10-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	
	Blad 1 van 2	Boornr (W&P): MB002	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

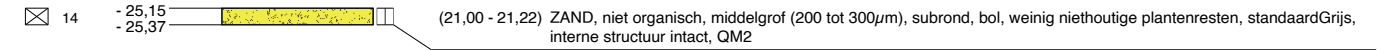
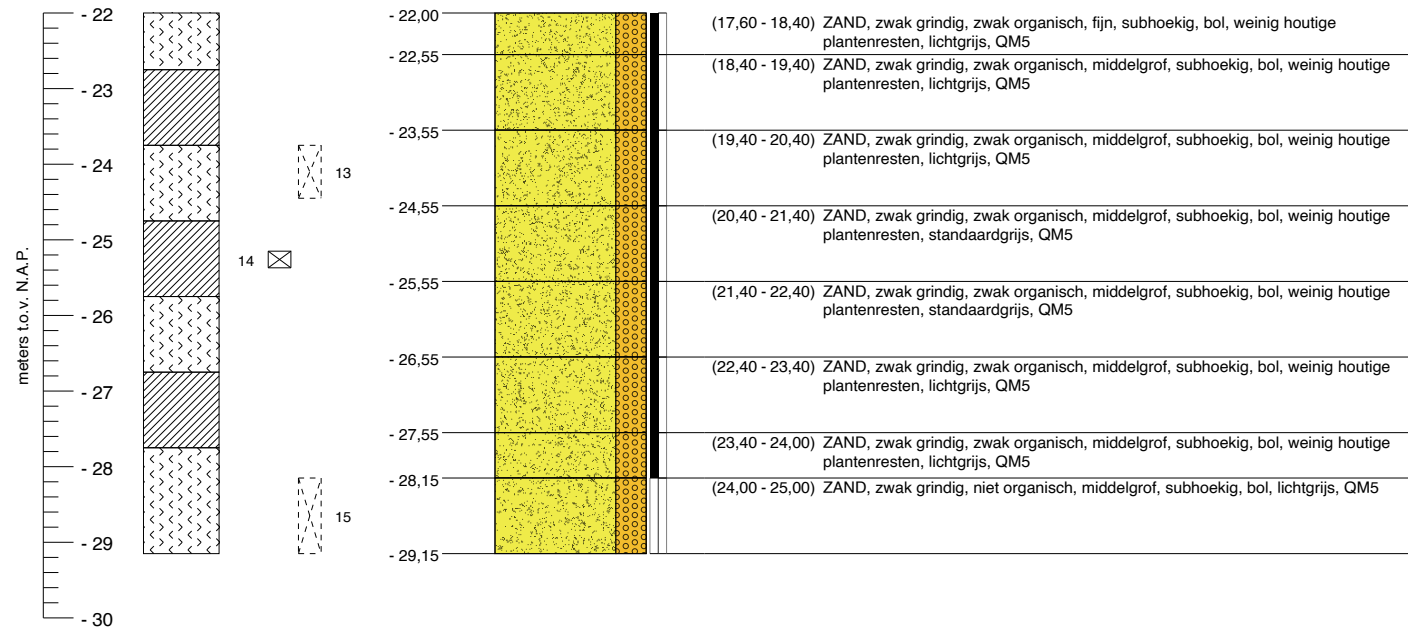
Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

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



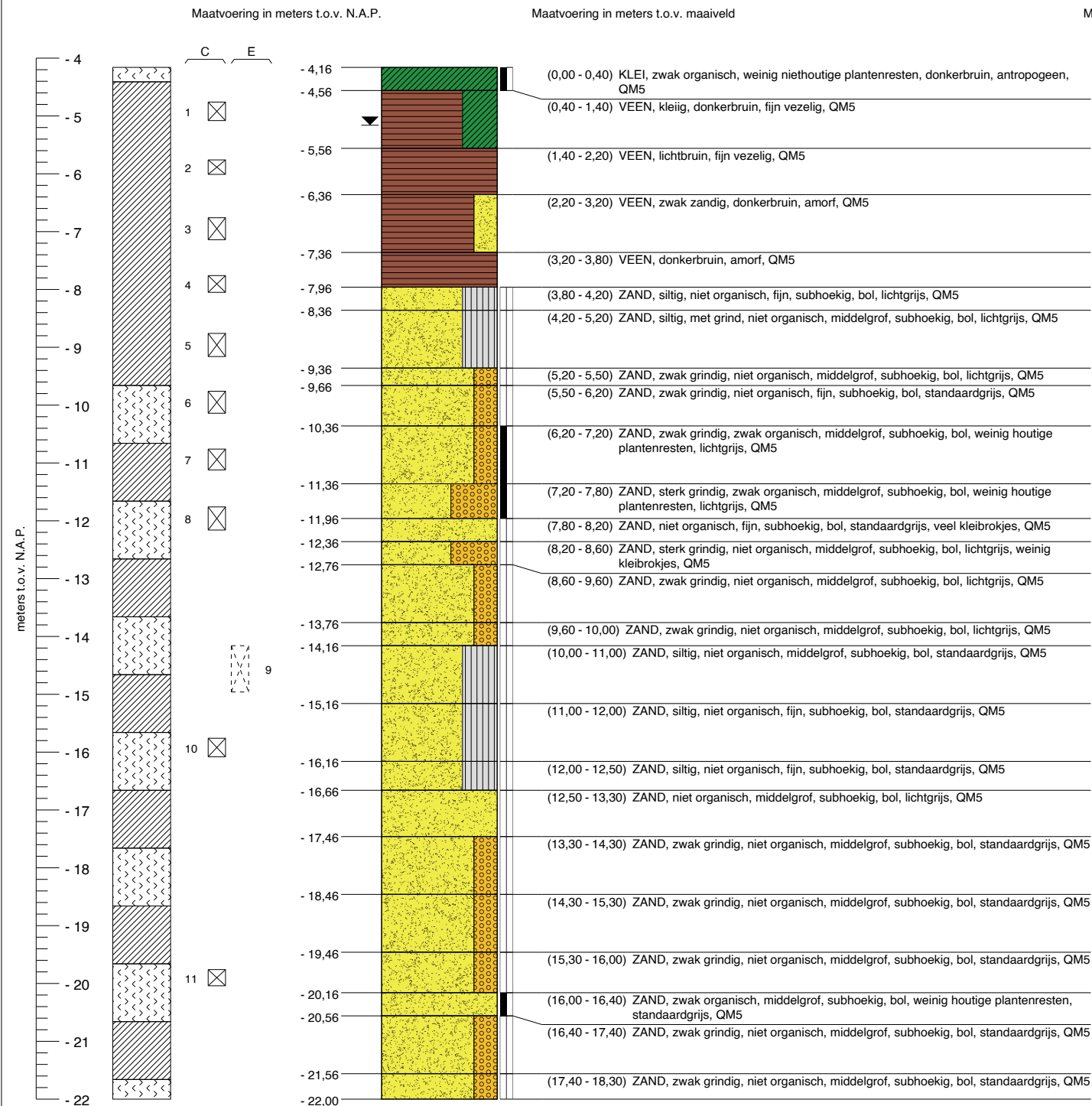
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS MB002 d.d. (03-10-2025) :	- 5,25 m	- 1,10 m
G.H.G. MB002 d.d. (03-10-2025) :	- 4,65 m	- 0,50 m
G.L.G. MB002 d.d. (03-10-2025) :	niet waargenomen	



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
	X = 179829,2	
	Y = 514280,9	
	Uitgevoerd: 03-10-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1
	Blad 2 van 2	Boornr (W&P): MB002



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

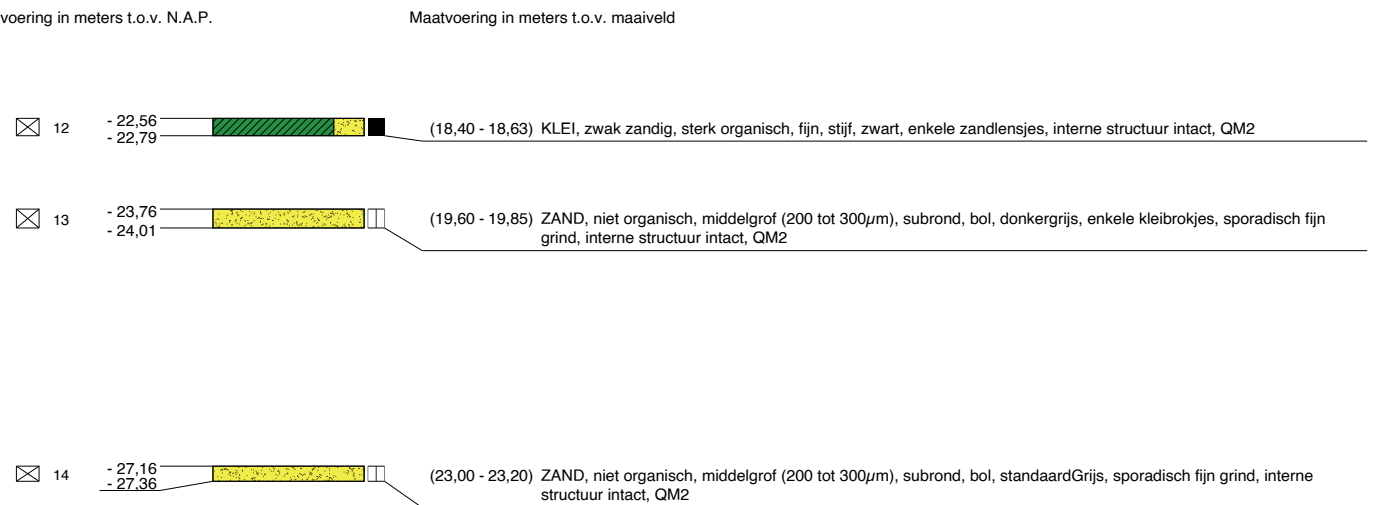
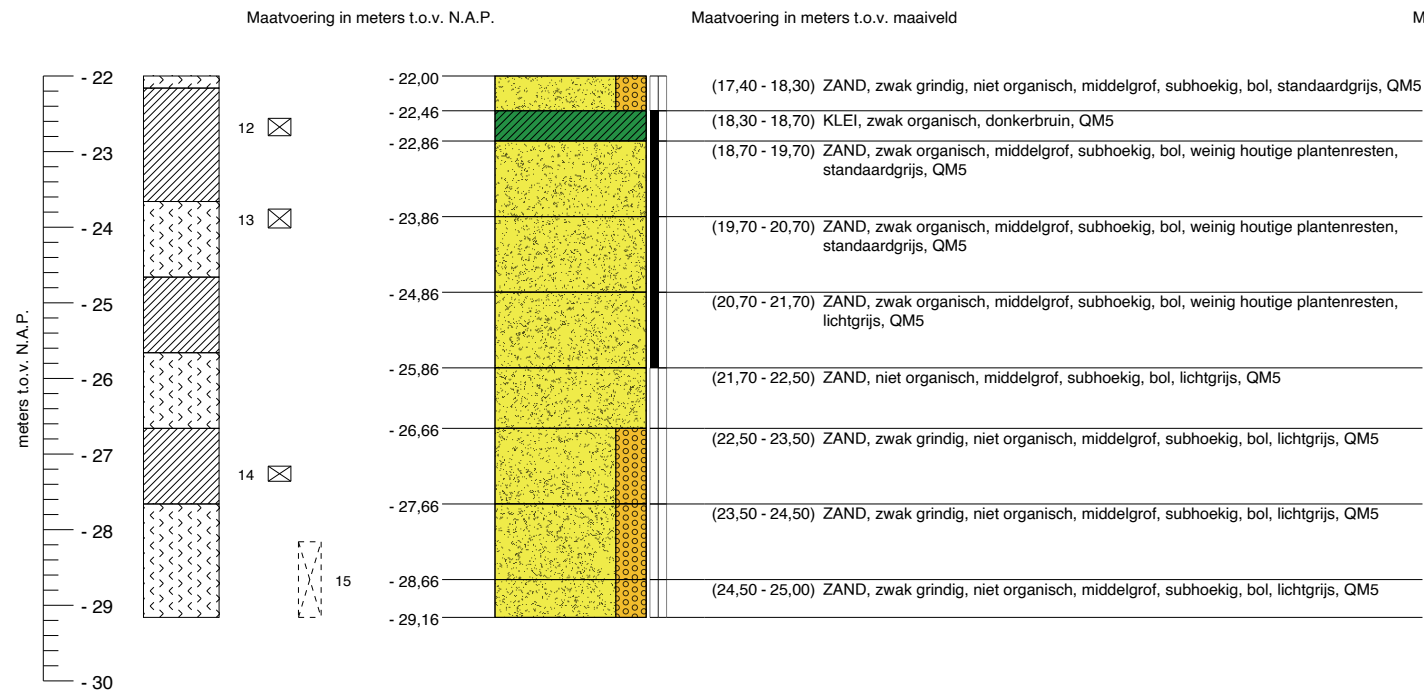
Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 180427,1	Y = 514374,7	
	Uitgevoerd: 01-10-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	
	Blad 1 van 2	Boornr (W&P): MB003	



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



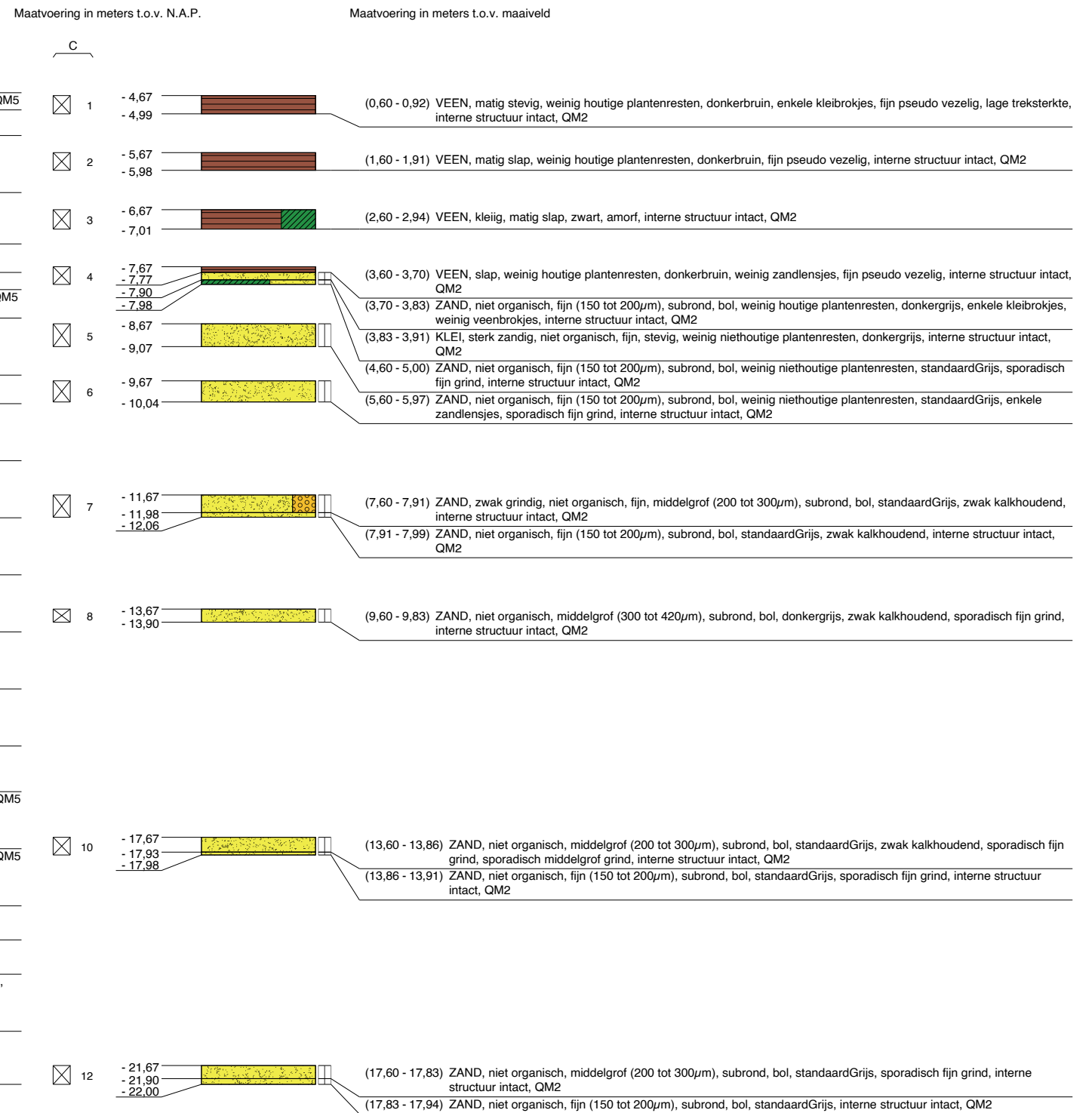
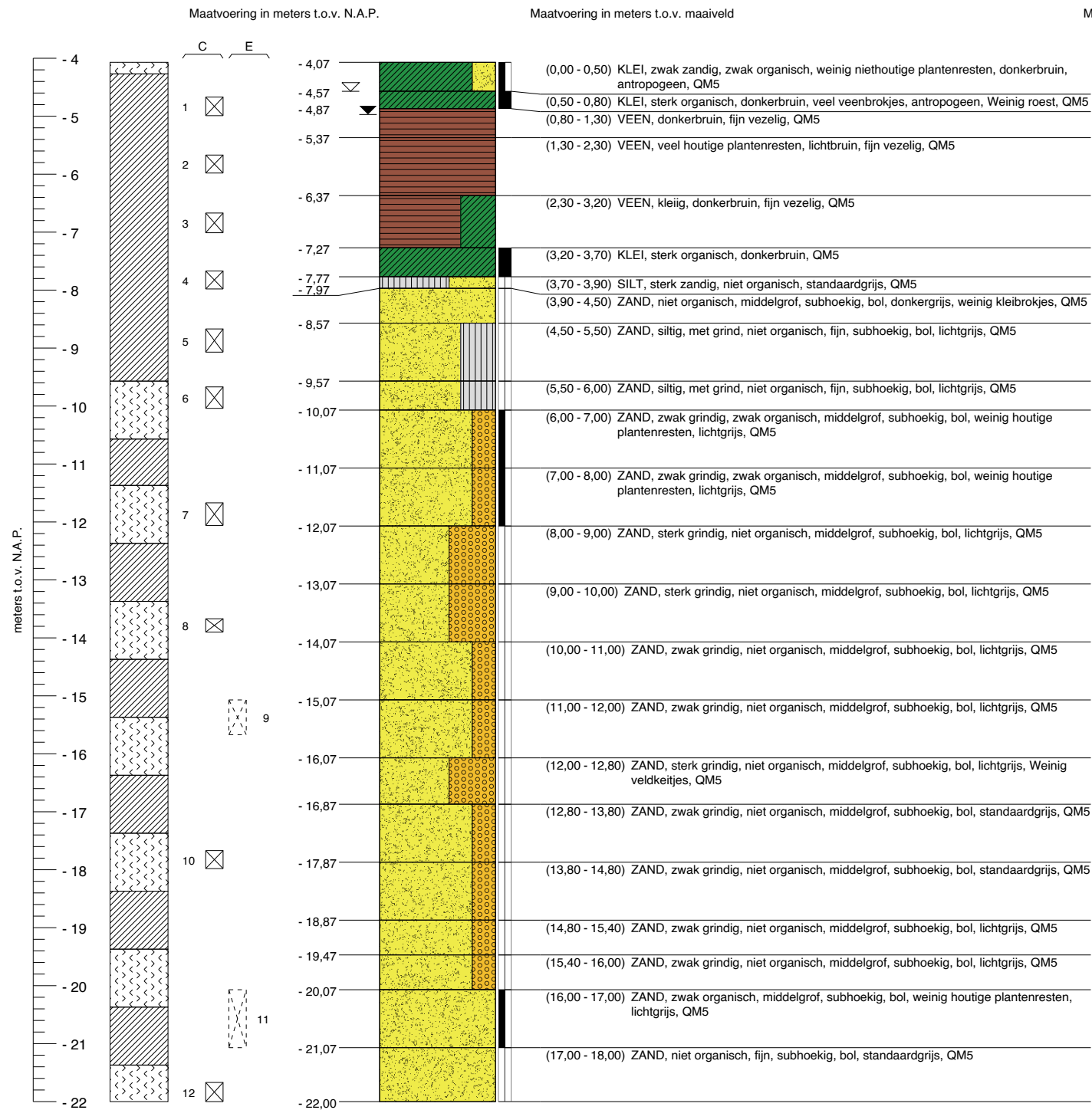
t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld

GWS MB003 d.d. (01-10-2025) :	- 5,16 m	- 1,00 m
G.H.G. MB003 d.d. (01-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. MB003 d.d. (01-10-2025) :	niet waargenomen	

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 180427,1	Y = 514374,7	
	Uitgevoerd: 01-10-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	
	Blad 2 van 2	Boornr (W&P): MB003	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

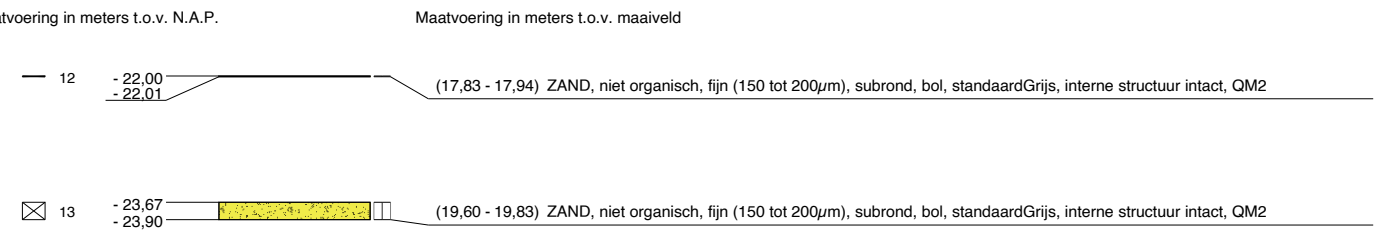
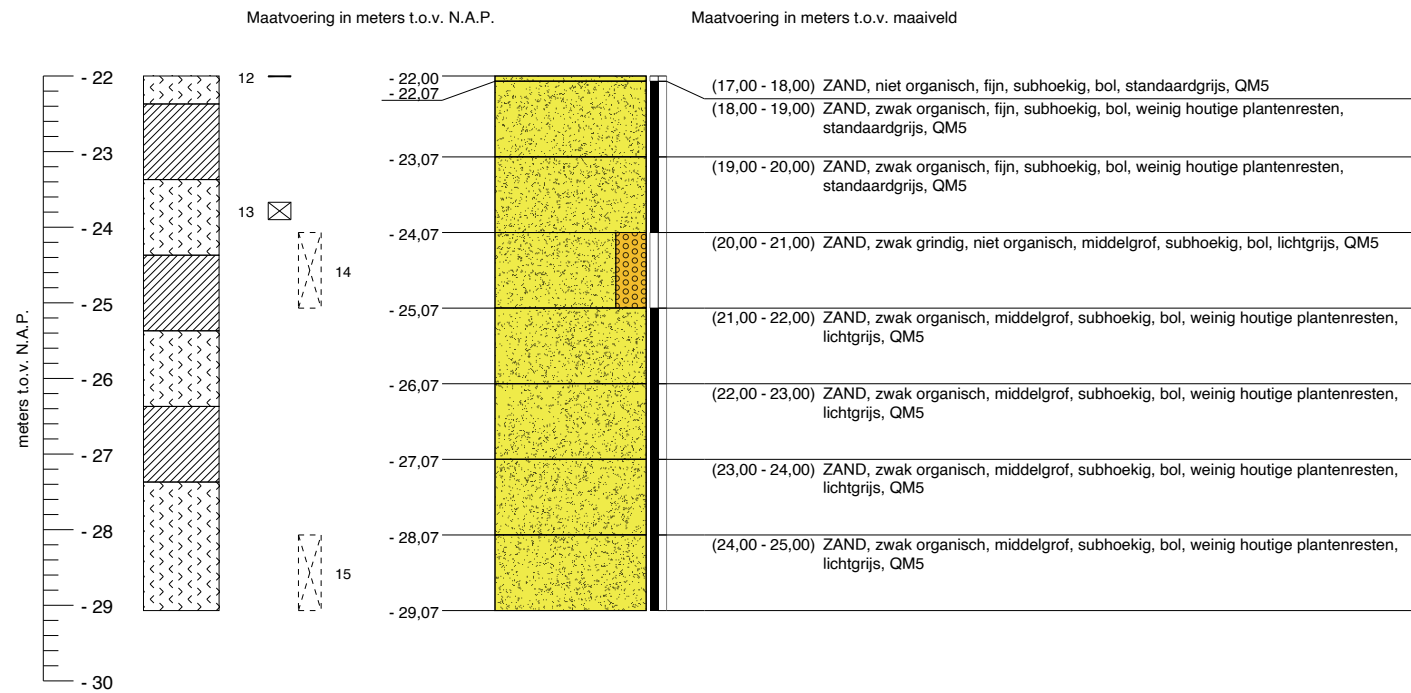
Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)





Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 181039,4		
	Y = 514278,2		
	Uitgevoerd: 25-09-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	AKKOORD LAB
	Blad 1 van 2	Boornr (W&P): MB004	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

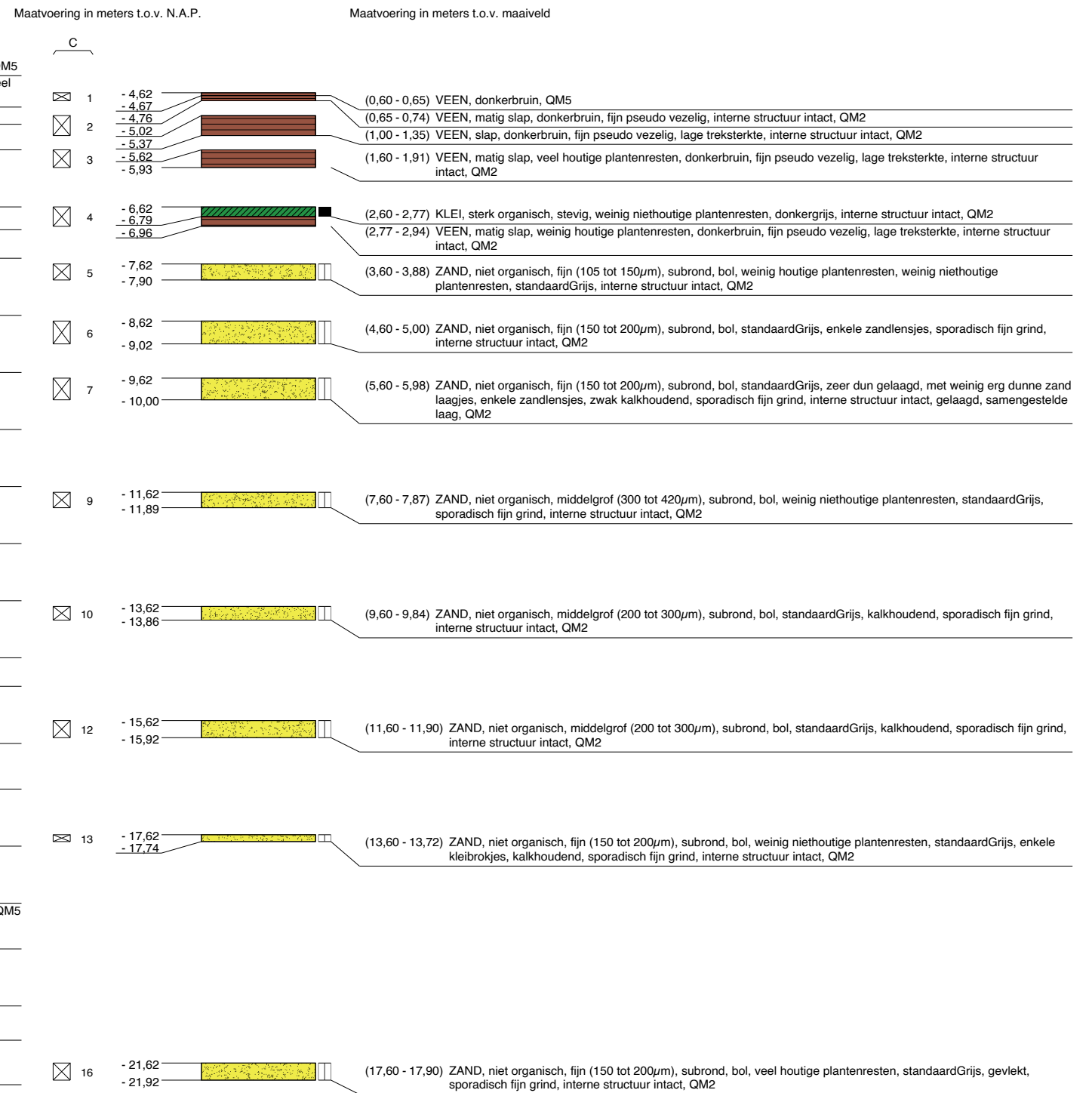
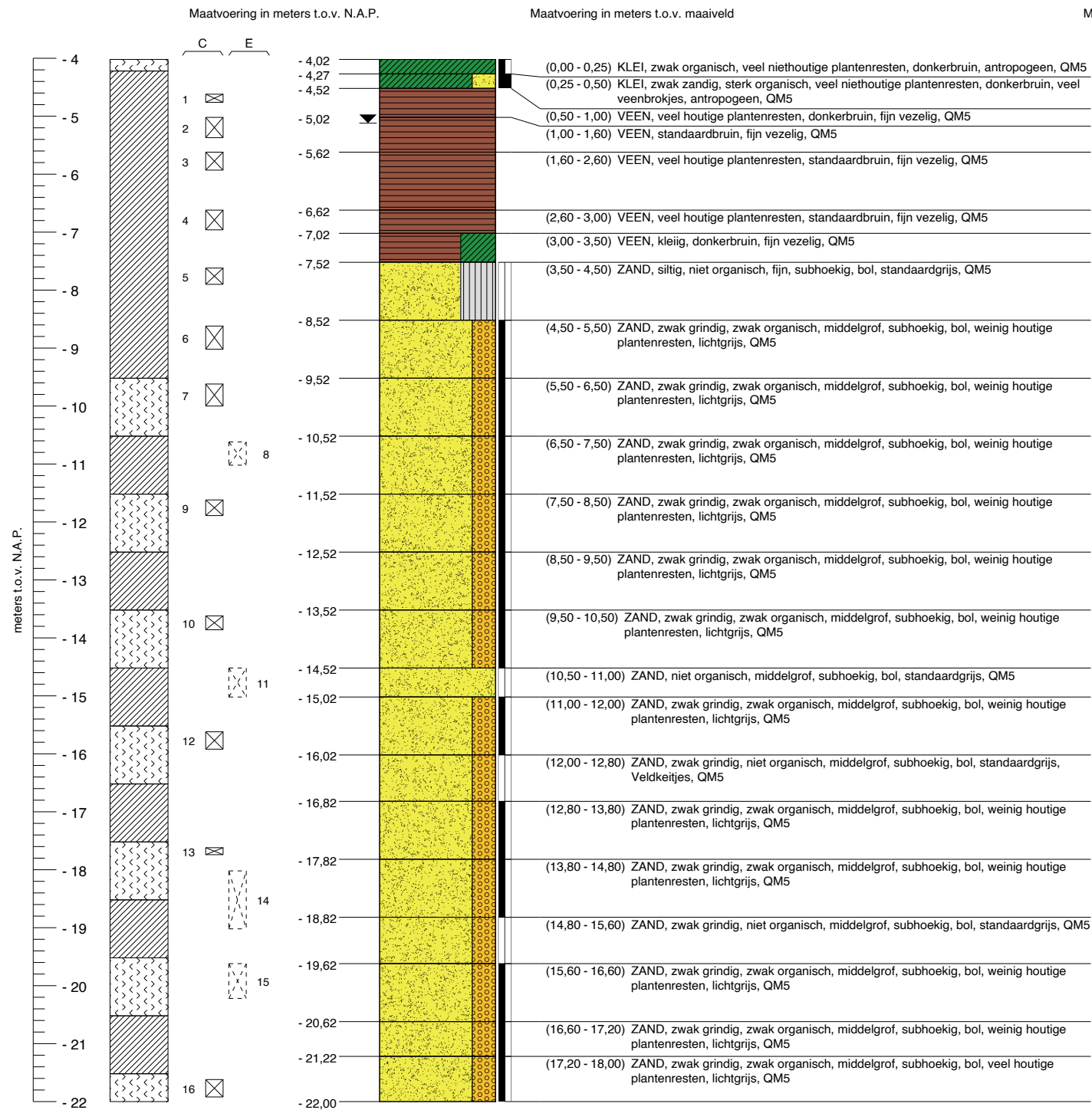


	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS MB004 d.d. (25-09-2025) :	- 4,97 m	- 0,90 m
G.H.G. MB004 d.d. (25-09-2025) :	- 4,57 m	- 0,50 m
G.L.G. MB004 d.d. (25-09-2025) :	niet waargenomen	

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
	X = 181039,4	
	Y = 514278,2	Opdrachtnr.: VN-88620-1
	Uitgevoerd: 25-09-2025	
	Blad 2 van 2	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 181338,4		
	Y = 514373,9		
	Uitgevoerd: 23-09-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	AKKOORD LAB
	Blad 1 van 2	Boornr (W&P): MB005	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

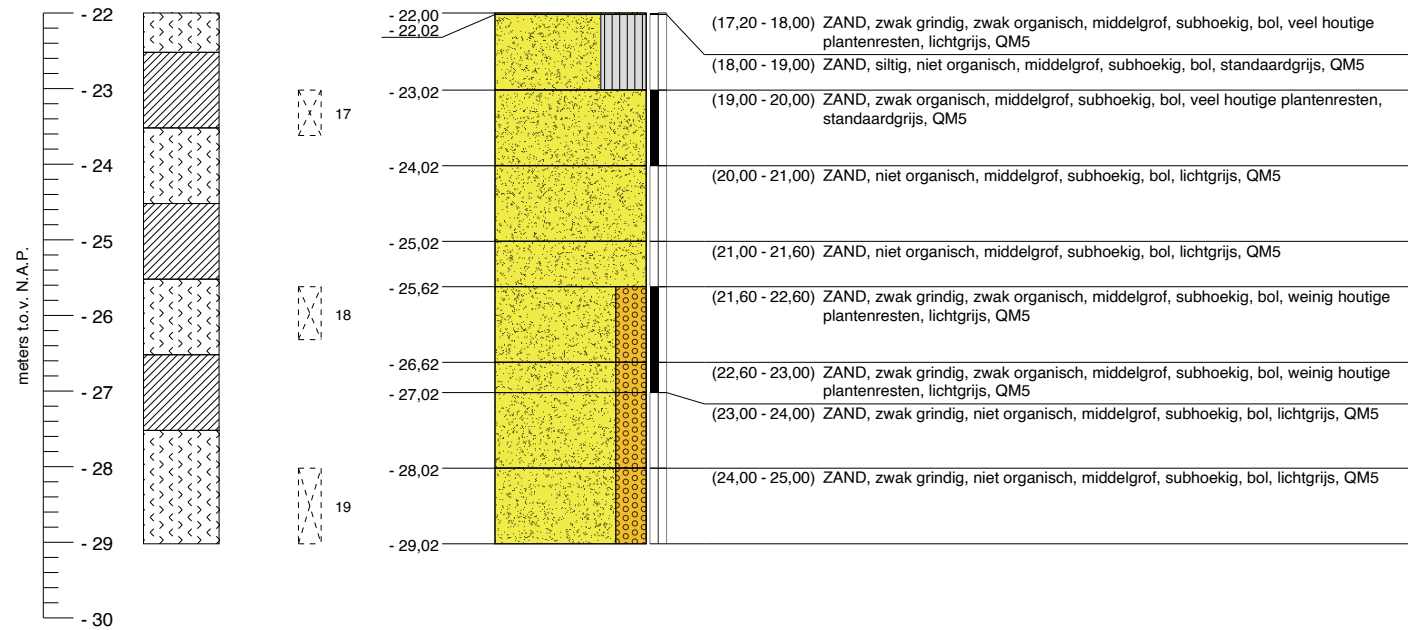
Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

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
 GWS MB005 d.d. (23-09-2025) : - 5,12 m - 1,10 m
 G.H.G. MB005 d.d. (23-09-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. MB005 d.d. (23-09-2025) : niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
	X = 181338,4	
	Y = 514373,9	
	Uitgevoerd: 23-09-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1
	Blad 2 van 2	Boornr (W&P): MB005



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

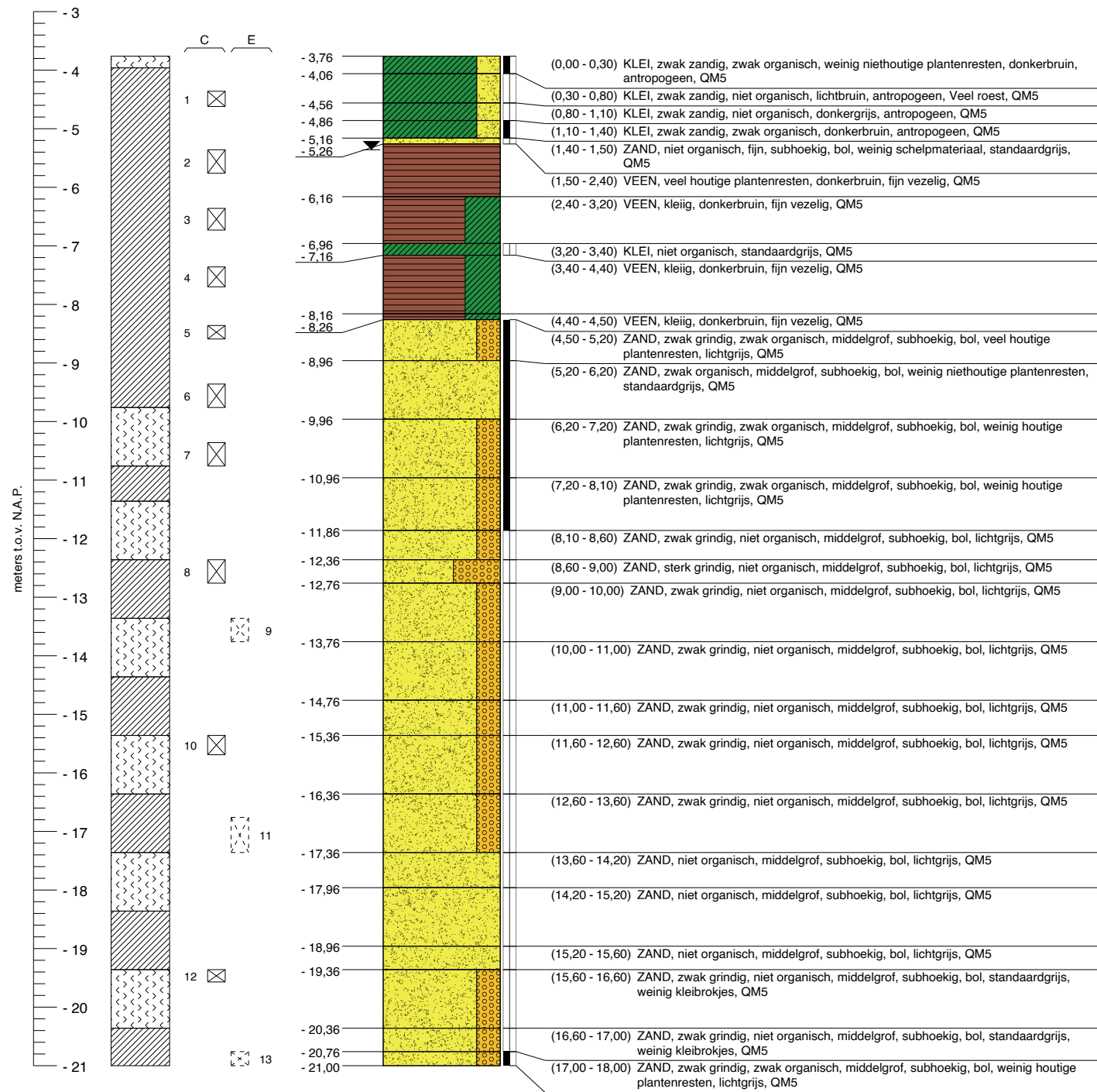
Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.



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

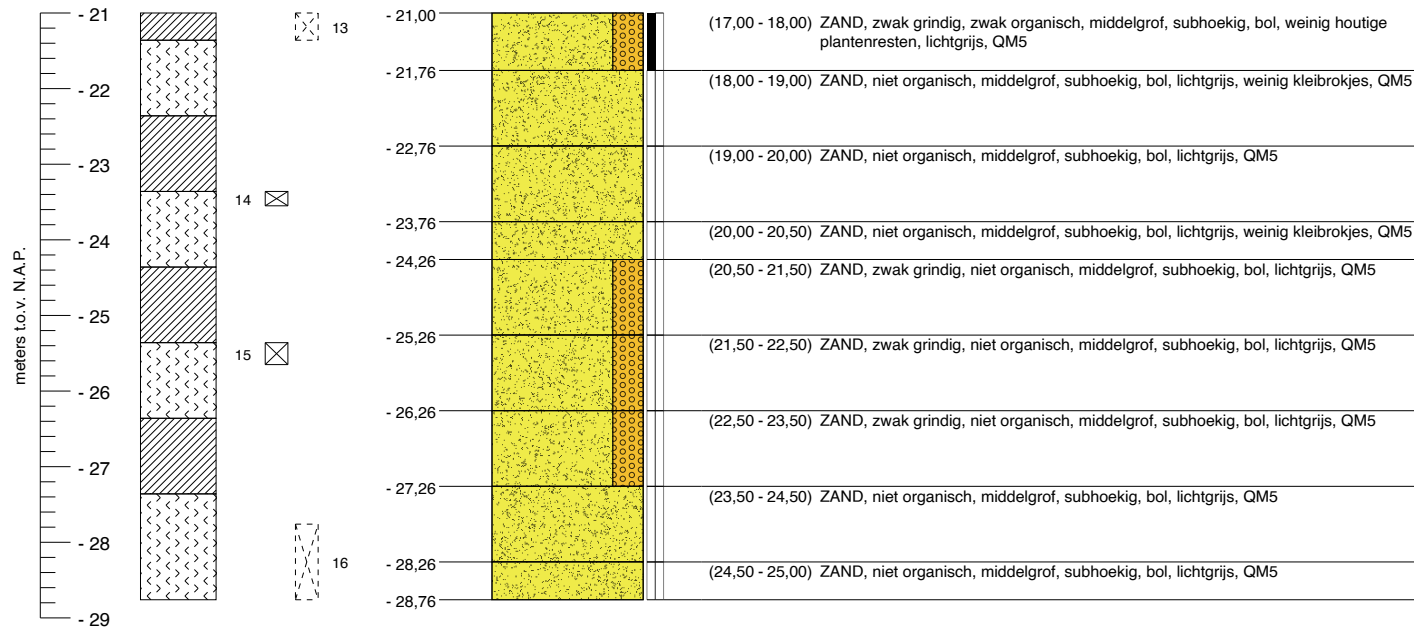


Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 181927,2	Y = 514278,6	
	Uitgevoerd: 22-09-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	
	Blad 1 van 2	Boornr (W&P): MB006	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

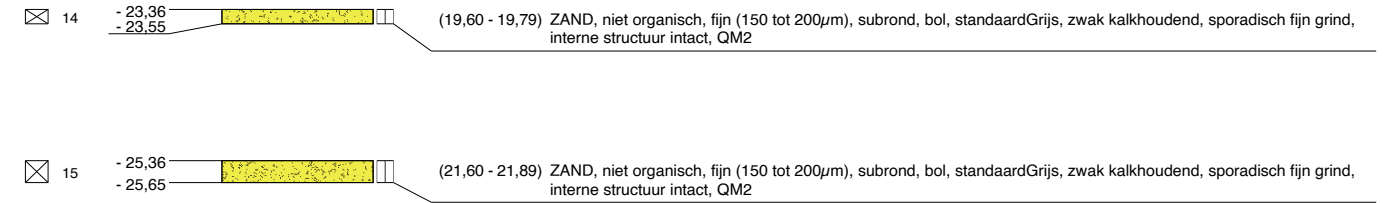
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld

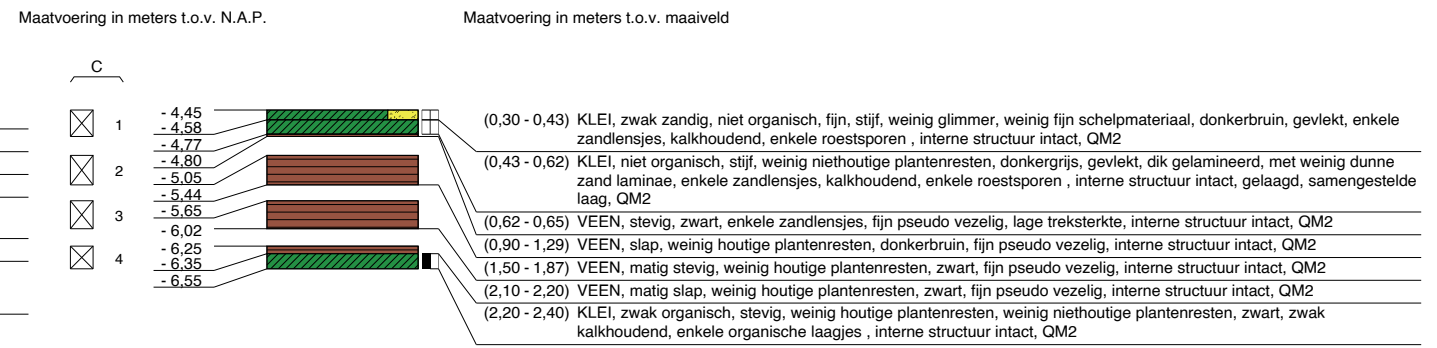
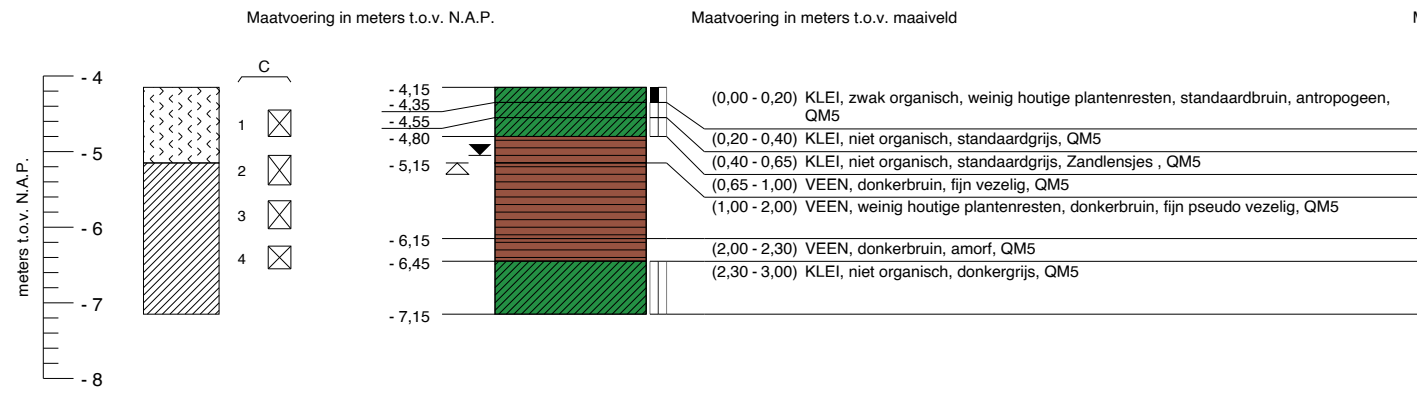


t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld
 GWS MB006 d.d. (22-09-2025) : - 5,36 m - 1,60 m
 G.H.G. MB006 d.d. (22-09-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. MB006 d.d. (22-09-2025) : niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
	X = 181927,2	
	Y = 514278,6	Opdrachtnr.: VN-88620-1
	Uitgevoerd: 22-09-2025	
	Blad 2 van 2	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

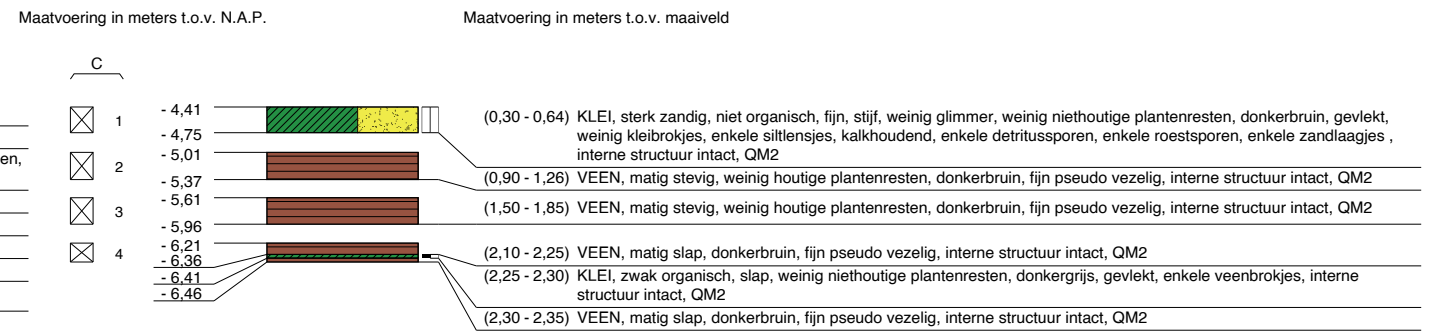
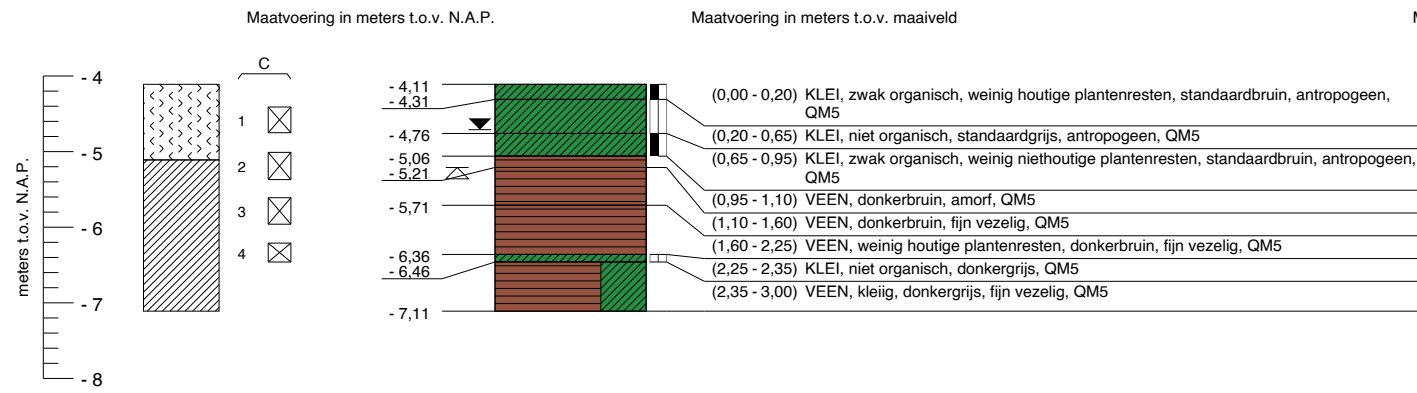


	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS HB007 d.d. (01-10-2025) :	- 5,05 m	- 0,90 m
G.H.G. HB007 d.d. (01-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. HB007 d.d. (01-10-2025) :	- 5,15 m	- 1,00 m

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 179560,8	
		Y = 514450,8	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB007
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)



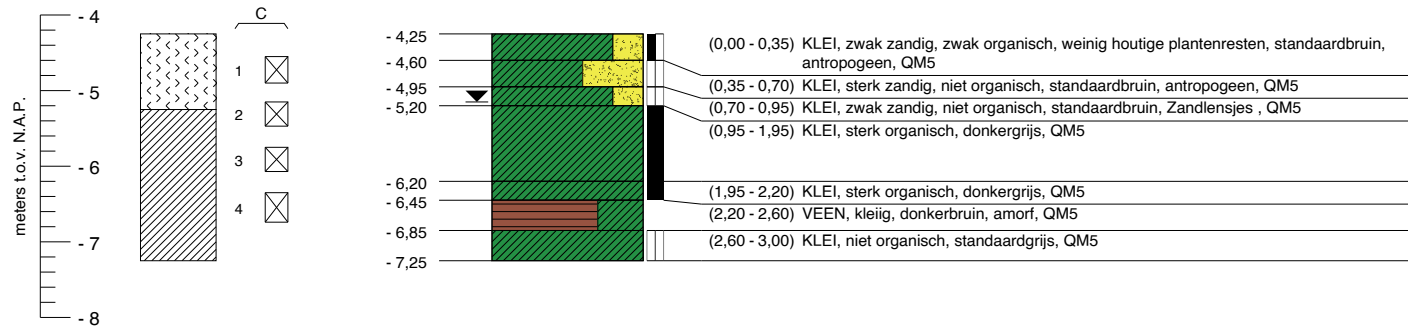
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS HB008 d.d. (01-10-2025) :	- 4,71 m	- 0,60 m
G.H.G. HB008 d.d. (01-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. HB008 d.d. (01-10-2025) :	- 5,21 m	- 1,10 m

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 179660,9	
		Y = 514450,7	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB008
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

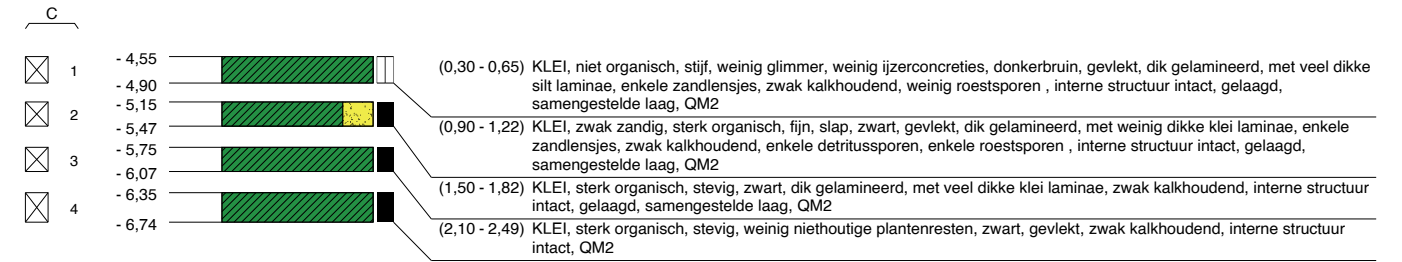
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



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

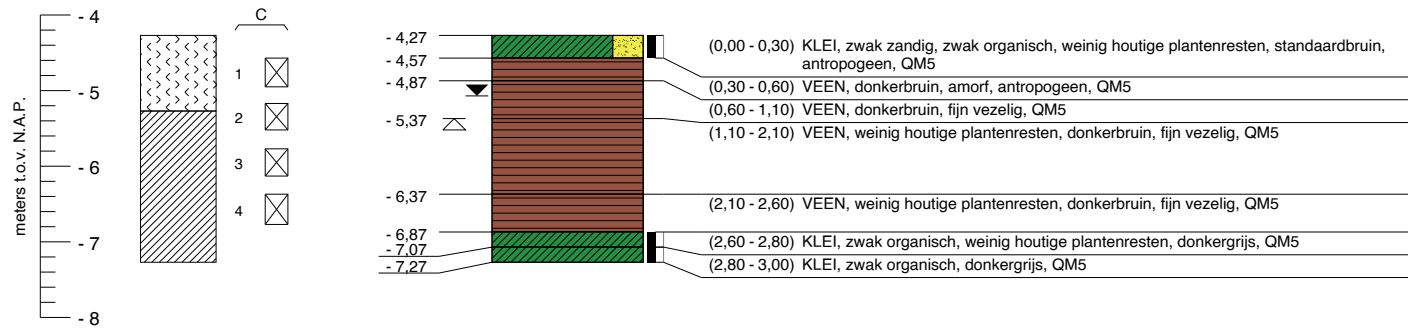
GWS HB009 d.d. (01-10-2025) : - 5,15 m - 0,90 m
 G.H.G. HB009 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. HB009 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 179240,9	
		Y = 514374,7	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB009
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

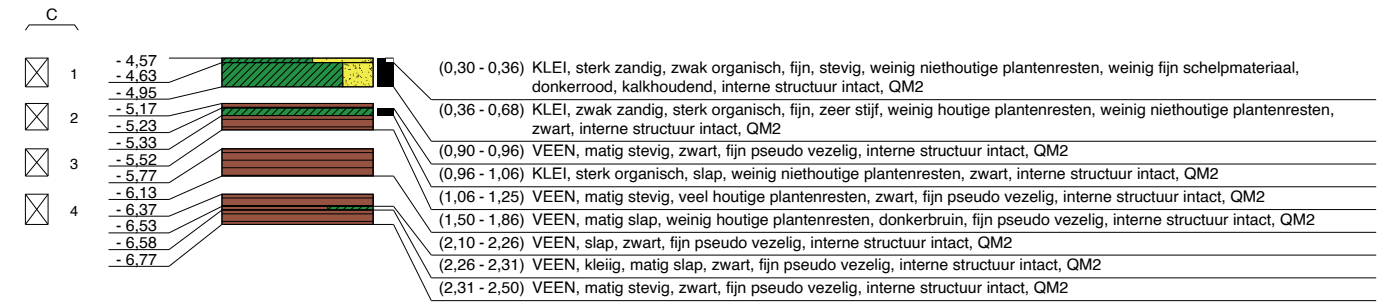
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



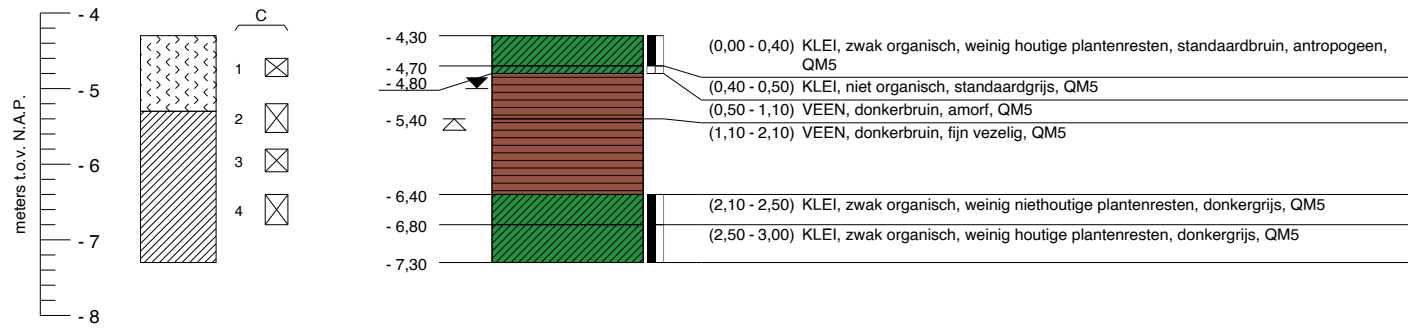
t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld
 GWS HB010 d.d. (03-10-2025) : - 5,07 m - 0,80 m
 G.H.G. HB010 d.d. (03-10-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. HB010 d.d. (03-10-2025) : - 5,37 m - 1,10 m

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 179377,6	
		Y = 514291,7	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 03-10-2025	Boornr (W&P): HB010
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

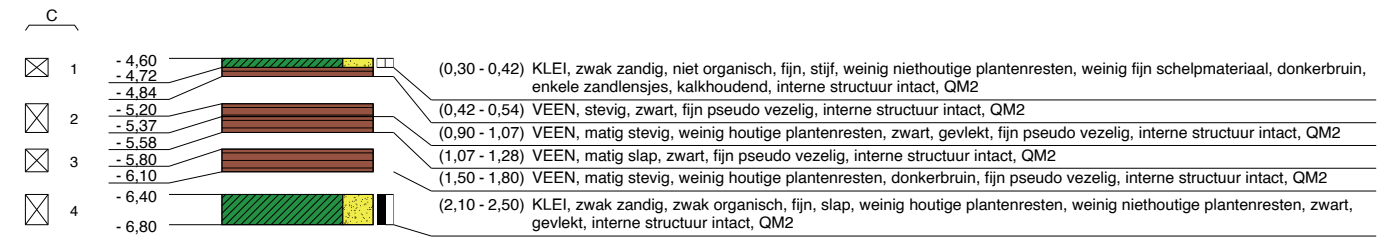
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



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

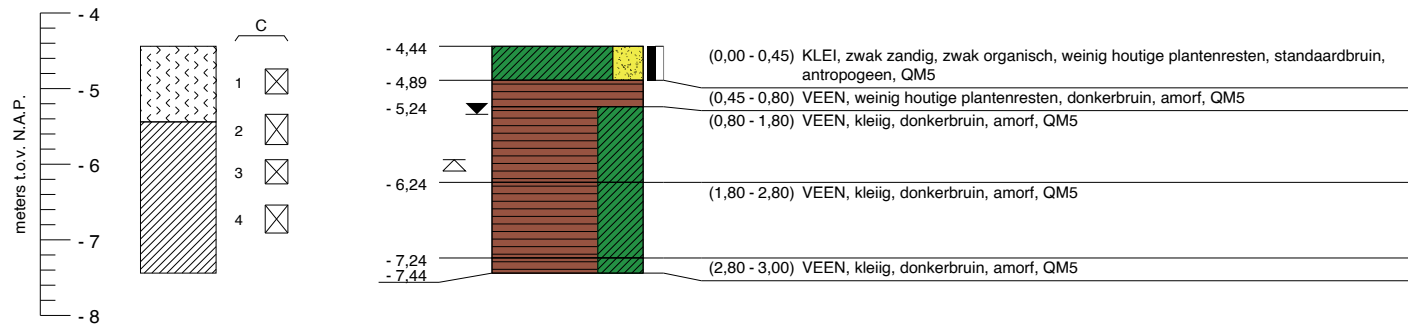
GWS HB011 d.d. (01-10-2025) : - 5,00 m - 0,70 m
 G.H.G. HB011 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. HB011 d.d. (01-10-2025) : - 5,40 m - 1,10 m

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 179660,8	
		Y = 514291,3	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB011
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

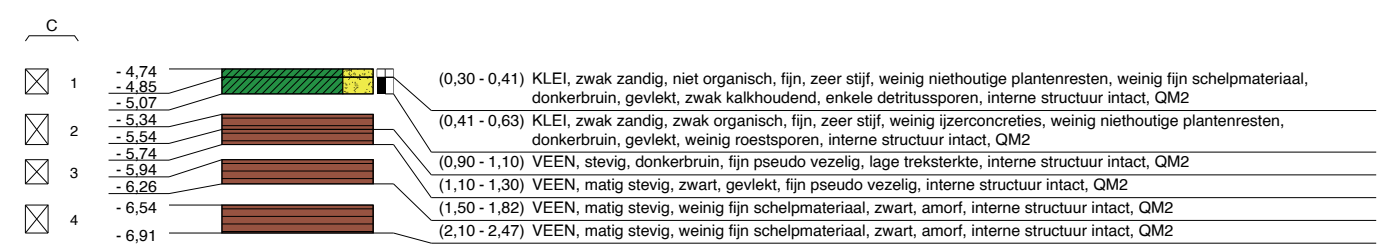
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



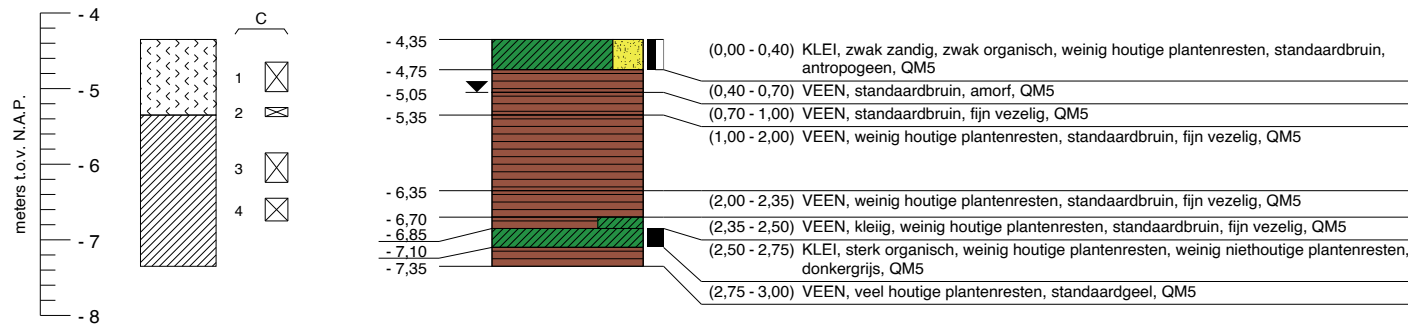
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS HB012 d.d. (01-10-2025) :	- 5,34 m	- 0,90 m
G.H.G. HB012 d.d. (01-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. HB012 d.d. (01-10-2025) :	- 5,94 m	- 1,50 m

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 179969,0	
		Y = 514374,7	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB012
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

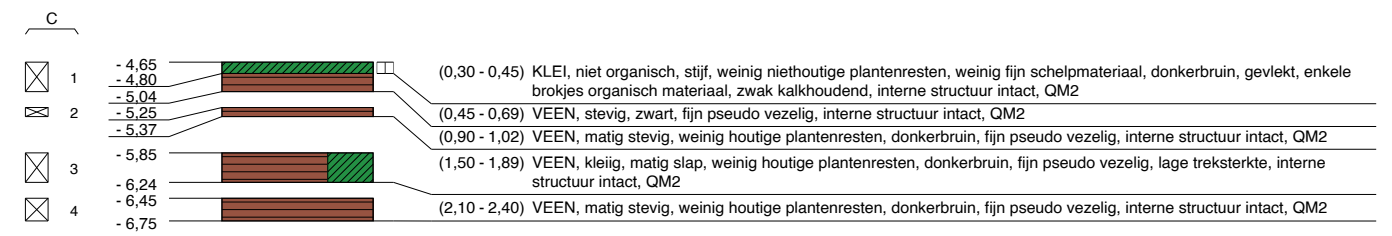
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld

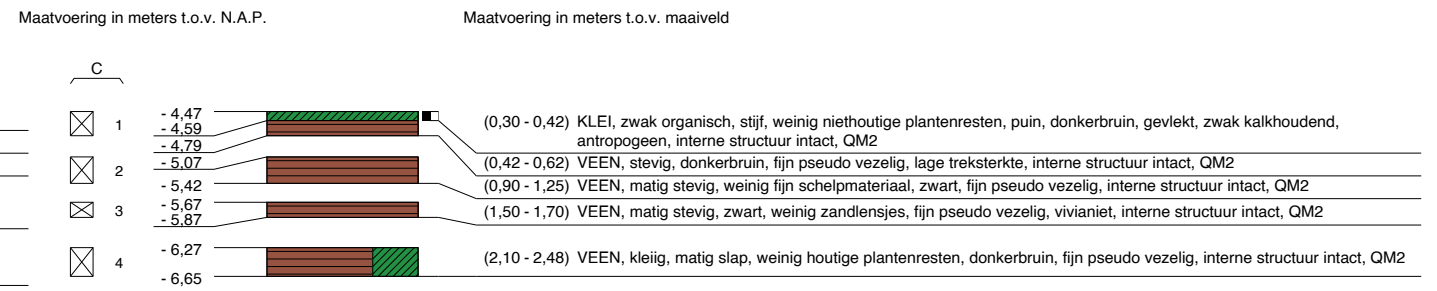
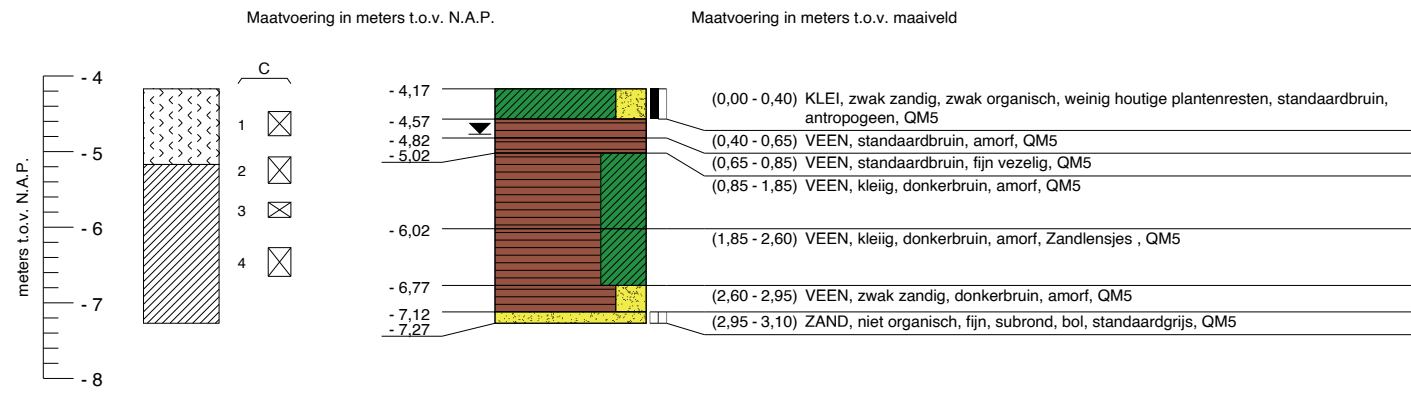


t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld
 GWS HB013 d.d. (01-10-2025) : - 5,05 m - 0,70 m
 G.H.G. HB013 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. HB013 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 180172,2	
		Y = 514290,3	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB013
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)





t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld

GWS HB014 d.d. (01-10-2025) : - 4,77 m - 0,60 m

G.H.G. HB014 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen

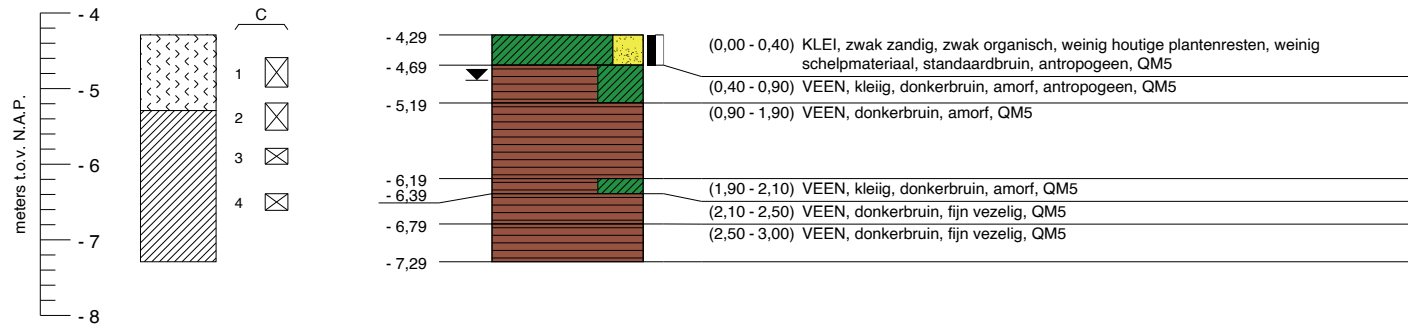
G.L.G. HB014 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
	X = 180259,9	
	Y = 514374,9	Opdrachtnr.: VN-88620-1
	Uitgevoerd: 01-10-2025	
	Blad 1 van 1	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

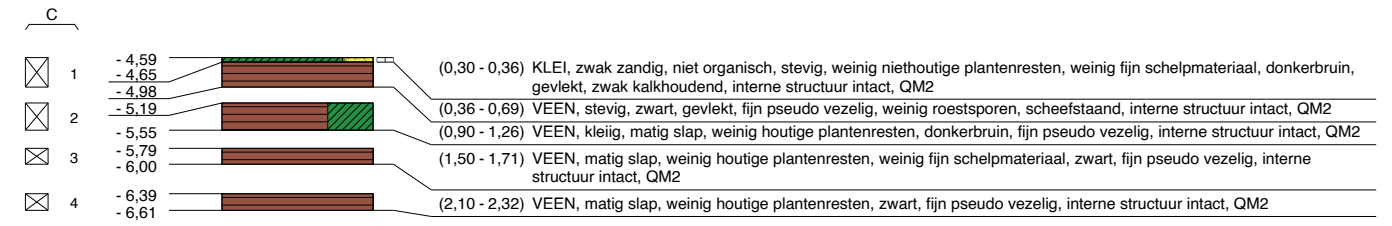
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld

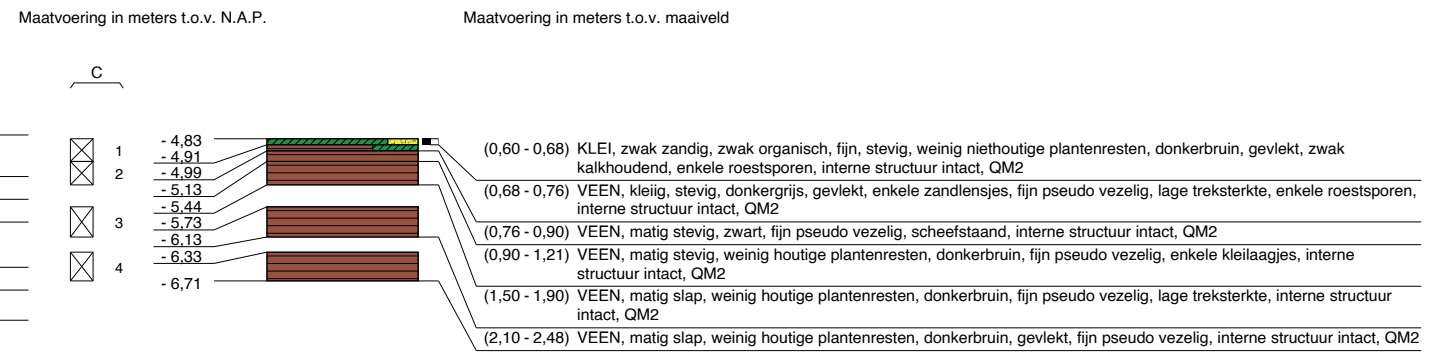
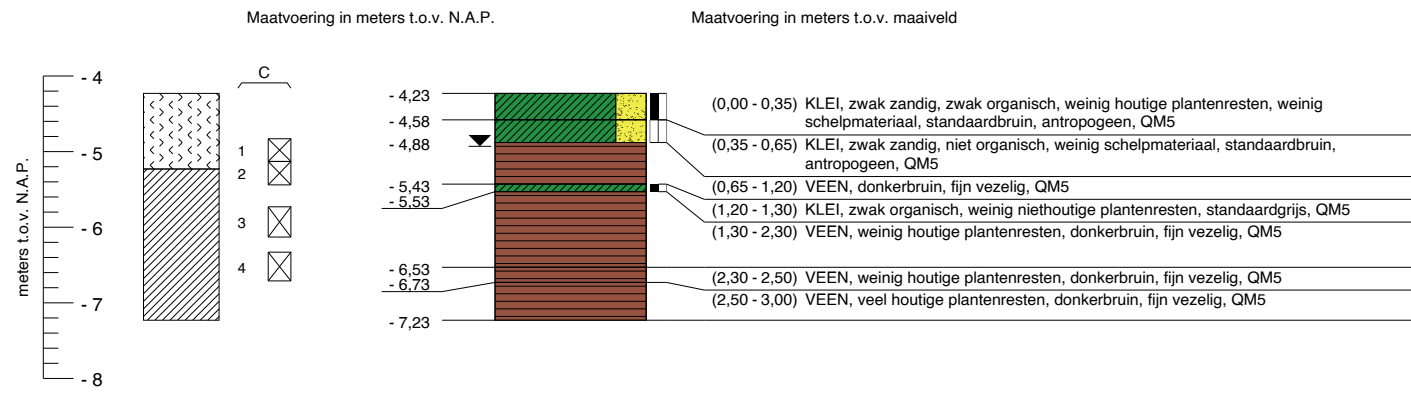


	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS HB015 d.d. (01-10-2025) :	- 4,89 m	- 0,60 m
G.H.G. HB015 d.d. (01-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. HB015 d.d. (01-10-2025) :	niet waargenomen	

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 180558,6	
		Y = 514289,3	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB015
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)





t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld

GWS HB016 d.d. (01-10-2025) : -4,93 m -0,70 m

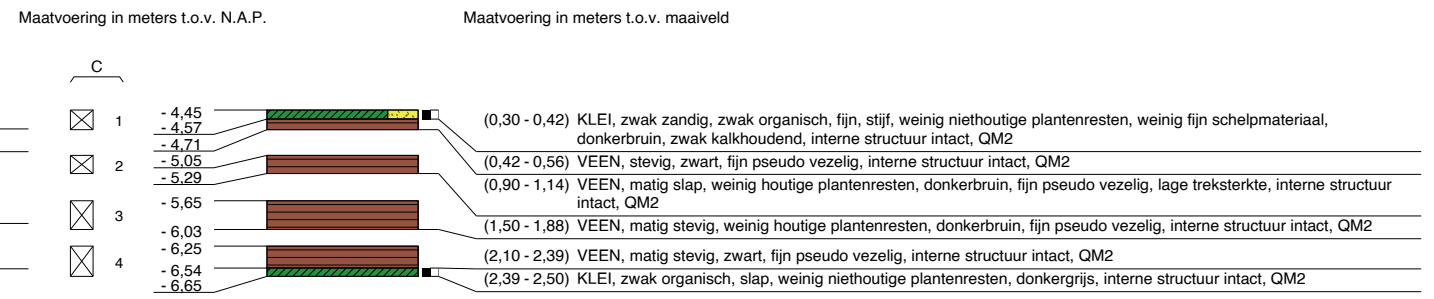
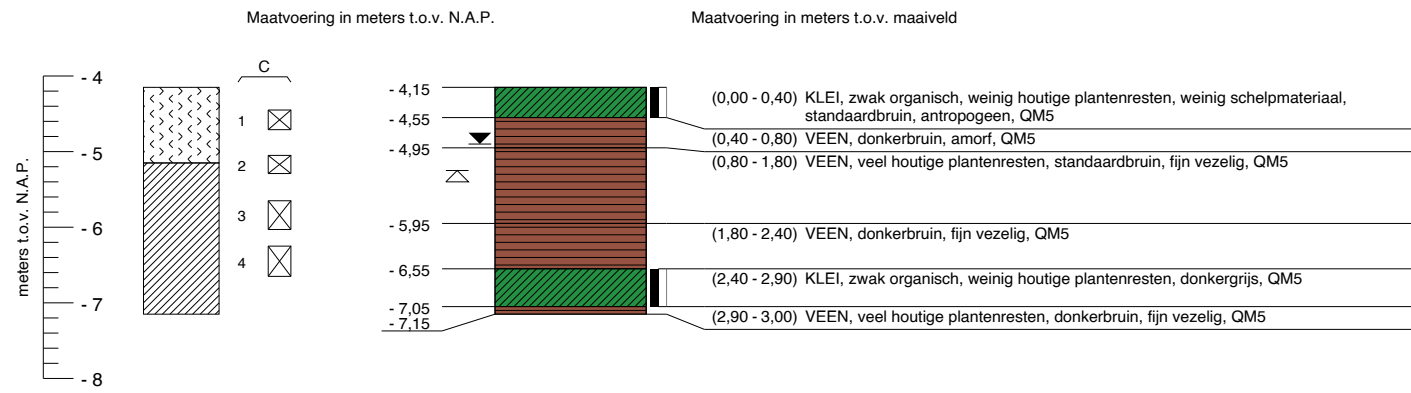
G.H.G. HB016 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen

G.L.G. HB016 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen



	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 180713,9	
		Y = 514374,9	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB016
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

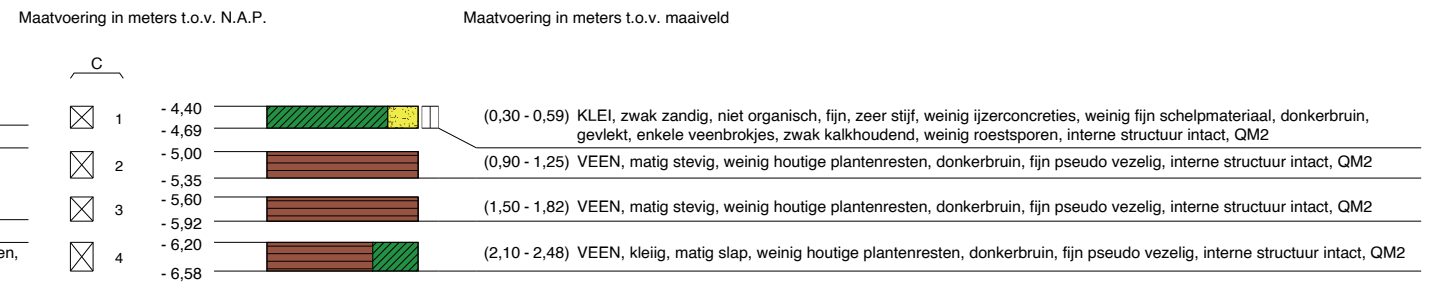
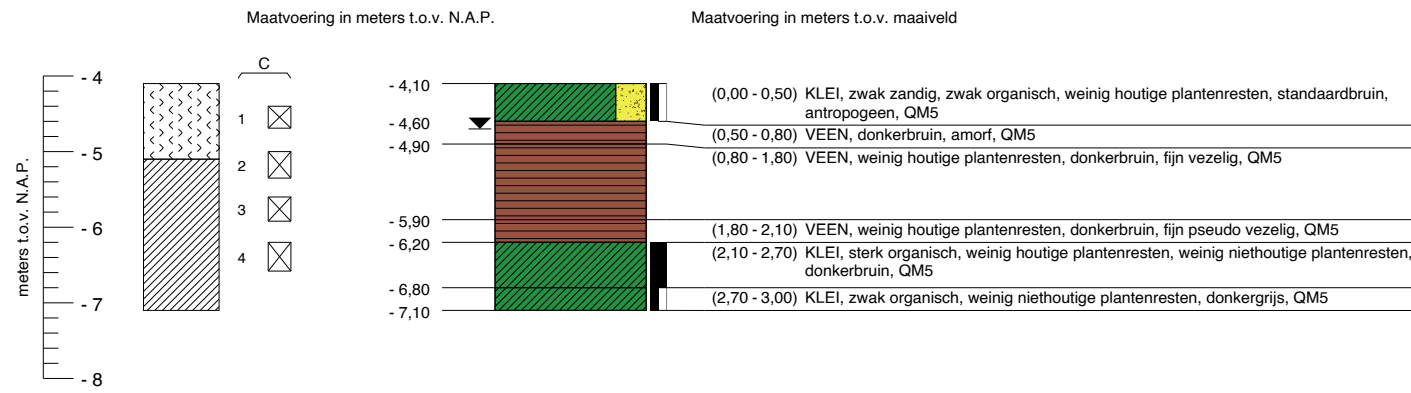


	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS HB017 d.d. (03-10-2025) :	- 4,90 m	- 0,75 m
G.H.G. HB017 d.d. (03-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. HB017 d.d. (03-10-2025) :	- 5,25 m	- 1,10 m

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 180919,3	
		Y = 514374,7	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 03-10-2025	Boornr (W&P): HB017
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)





t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld

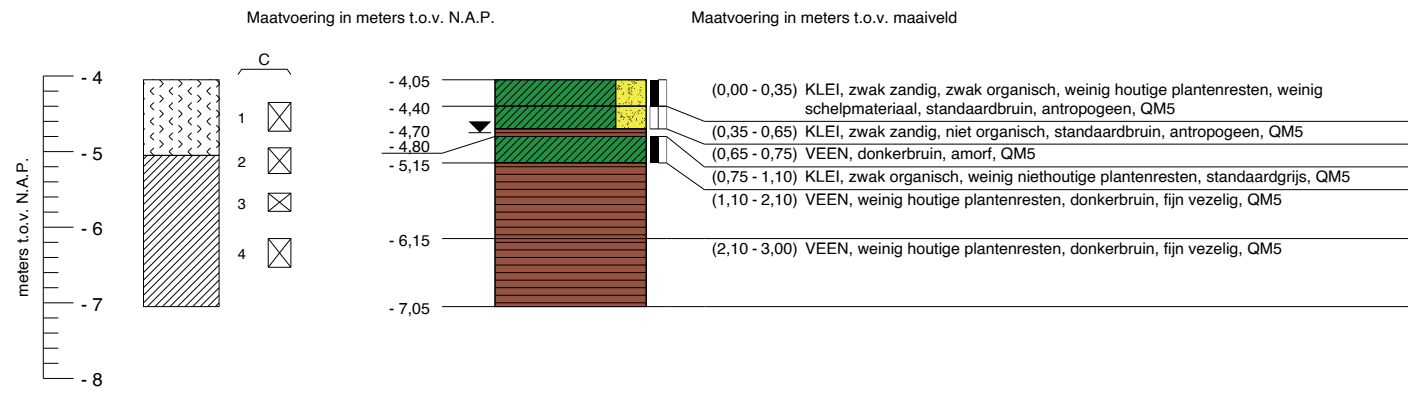
GWS HB018 d.d. (03-10-2025) : -4,70 m -0,60 m

G.H.G. HB018 d.d. (03-10-2025) : niet waargenomen

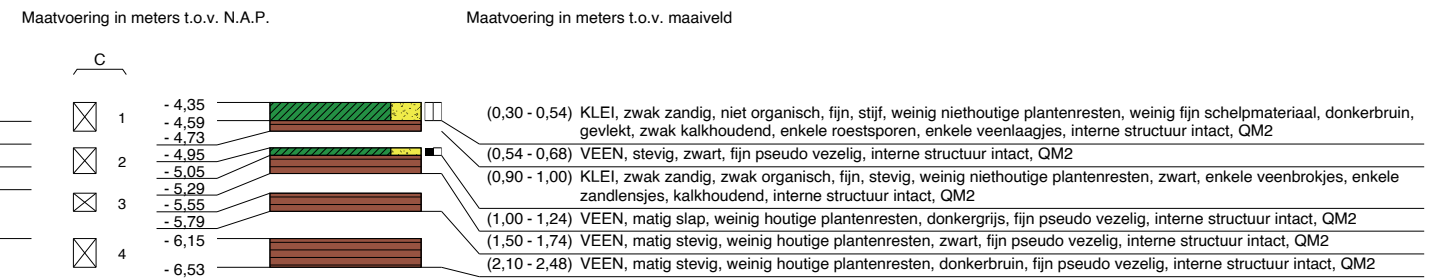
G.L.G. HB018 d.d. (03-10-2025) : niet waargenomen

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 181096,1	
		Y = 514288,1	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 03-10-2025	Boornr (W&P): HB018
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)



Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)





t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld

GWS HB019 d.d. (01-10-2025) : -4,75 m -0,70 m

G.H.G. HB019 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen

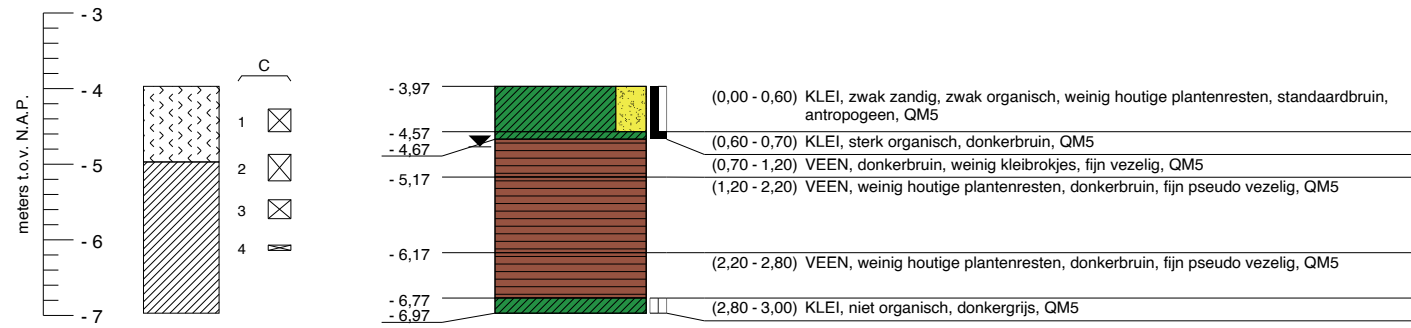
G.L.G. HB019 d.d. (01-10-2025) : niet waargenomen

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 181184,5	
		Y = 514374,6	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 01-10-2025	Boornr (W&P): HB019
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

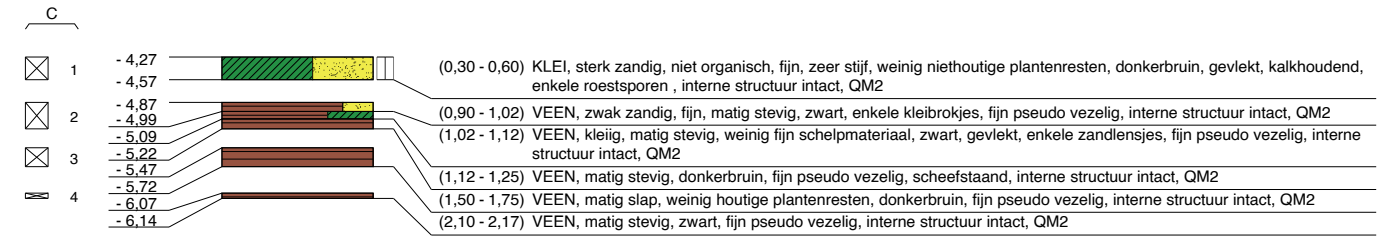
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



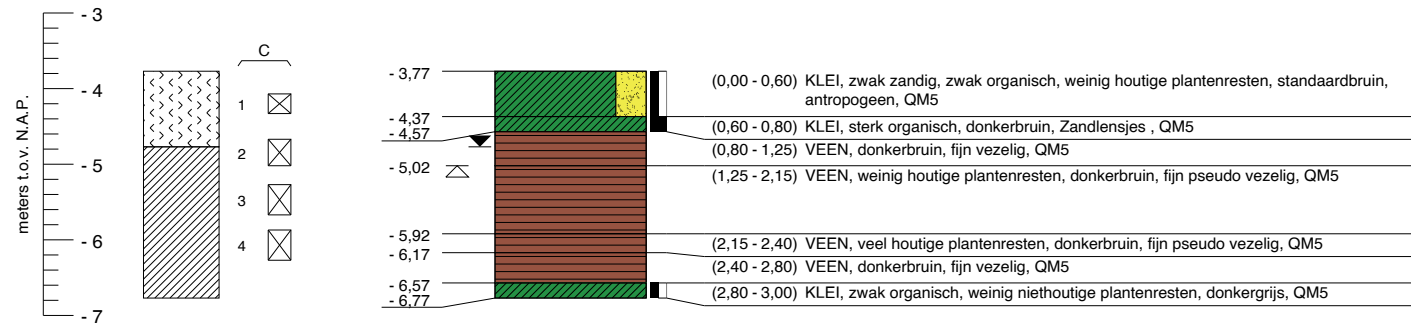
t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld
 GWS HB020 d.d. (03-10-2025) : -4,77 m -0,80 m
 G.H.G. HB020 d.d. (03-10-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. HB020 d.d. (03-10-2025) : niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland	
	X = 181436,5	Y = 514287,5	
	Uitgevoerd: 03-10-2025	Opdrachtnr.: VN-88620-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB020	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

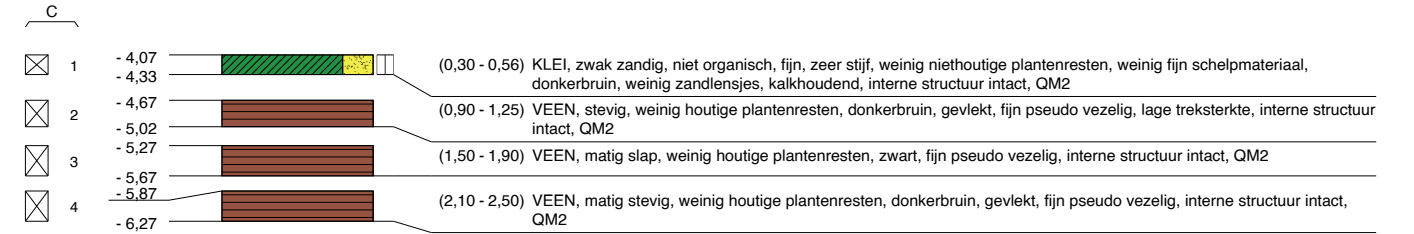
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld




Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



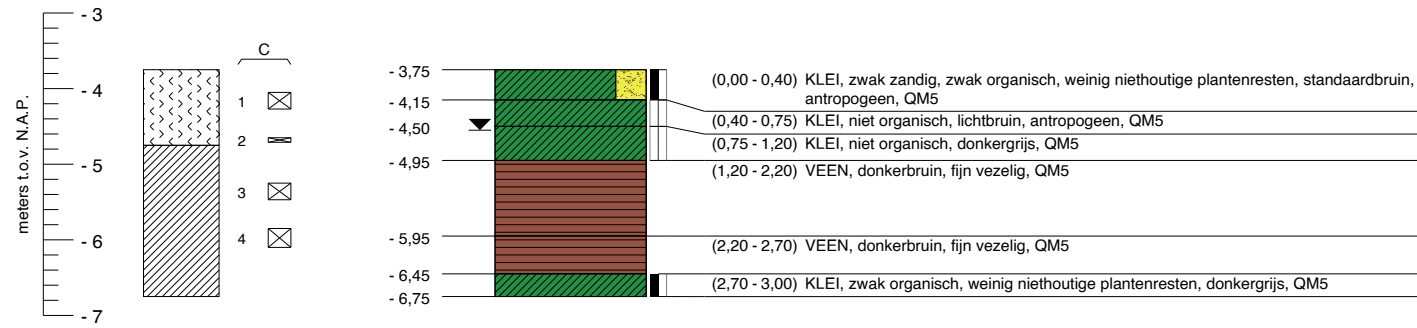
	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS HB021 d.d. (03-10-2025) :	- 4,77 m	- 1,00 m
G.H.G. HB021 d.d. (03-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. HB021 d.d. (03-10-2025) :	- 5,02 m	- 1,25 m

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
	X = 181611,9	
	Y = 514374,8	Opdrachtnr.: VN-88620-1
	Uitgevoerd: 03-10-2025	
	Blad 1 van 1	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

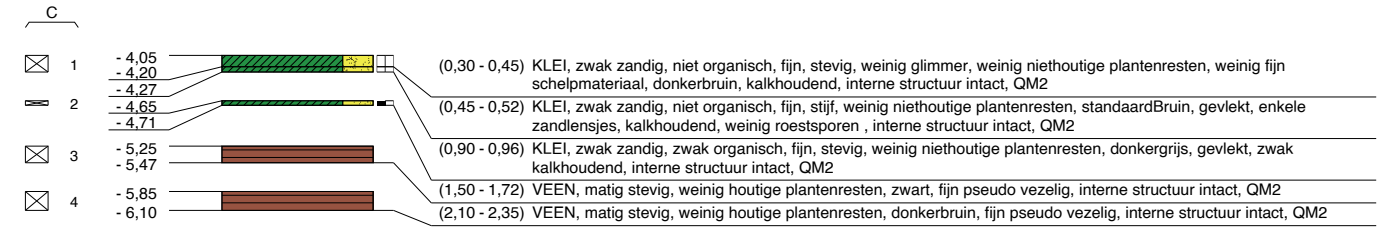
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld

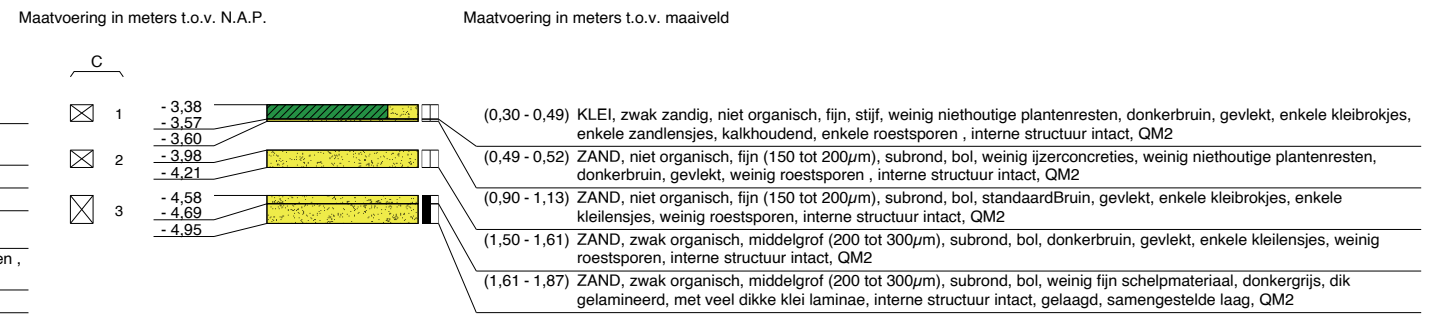
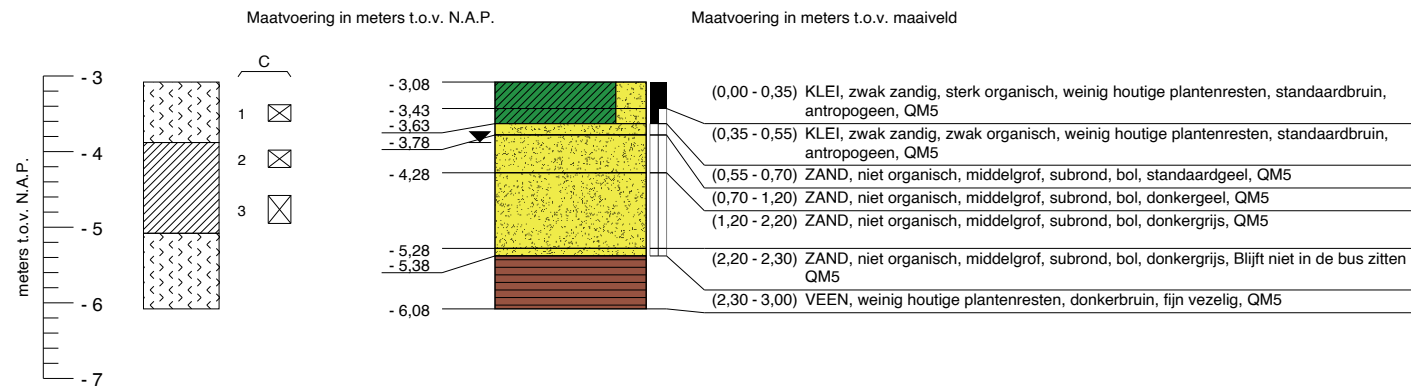


	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld
GWS HB022 d.d. (03-10-2025) :	- 4,55 m	- 0,80 m
G.H.G. HB022 d.d. (03-10-2025) :	niet waargenomen	
G.L.G. HB022 d.d. (03-10-2025) :	niet waargenomen	

	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 181758,8	
		Y = 514287,1	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 03-10-2025	Boornr (W&P): HB022
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Laboratoriumbeschrijving (ongeroerd, klasse 2)




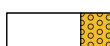
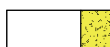
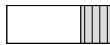
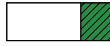

t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld

GWS HB023 d.d. (03-10-2025) : - 3,88 m - 0,80 m
 G.H.G. HB023 d.d. (03-10-2025) : niet waargenomen
 G.L.G. HB023 d.d. (03-10-2025) : niet waargenomen



	Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland
		X = 182023,5	
		Y = 514374,9	Opdrachtnr.: VN-88620-1
		Uitgevoerd: 03-10-2025	Boornr (W&P): HB023
	Blad 1 van 1		





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




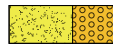


PEILBUIZEN

	Blinde buis / stijgbuis
	Filter
	Zandvang







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

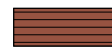




AANVULLINGEN

	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)

Onderzoek g-waarde 380kV-kabelverbinding (DIM-ENS 380kV) te Schokland

Legenda boorbeschrijving

Oprichtnr.: VN-88620-1



Bijlage 3



boring	monster	monsterdiepte t.o.v. maaiveld	hoofdgrondsoort NEN-EN-14688	volumieke massa, veldvochtig	volumieke massa, droog	watergehalte, als massapercentage	verzadigingsgraad	g-waarde test 1	g-waarde test 2	g-waarde test 3	g-waarde test 4	g-waarde gemiddeld
		m	-	kg/m ³	kg/m ³	%	%	m.K/W	m.K/W	m.K/W	m.K/W	m.K/W
HB021	M003	1,83	veen	871	101	763	84	1,66	1,61	1,88	1,87	1,75
HB017	M002	1,07	veen	1034	141	636	98	1,67	1,60	1,74		1,67
HB007	M002	1,22	veen	1006	154	552	94	1,71	1,66	1,67		1,68
HB016	M003	1,83	veen	974	156	525	91	1,72	1,67	1,72		1,70
MB005	M004	2,87	veen	968	158	512	90	1,88	1,75	1,83		1,82
HB013	M003	1,82	veen	1013	164	518	95	1,69	1,65	1,82		1,72
MB003	M003	2,91	veen	1045	184	469	97	1,72	1,69	1,97		1,78
MB002	M005	4,88	veen	1038	207	402	95	1,59	1,56	1,58		1,58
HB015	M002	1,19	veen	1036	209	396	94	1,40	1,47	1,55		1,47
HB014	M004	2,41	veen	1083	221	390	99	1,53	1,52	1,60		1,55
HB018	M004	2,41	veen	1085	232	368	98	1,54	1,49	1,54		1,52
HB012	M002	1,23	veen	1046	237	342	94	1,50	1,47	1,54		1,50
MB001	M004	3,85	veen	1062	243	337	95	1,80	1,73	1,68	1,61	1,70
MB004	M003	2,87	veen	1102	255	332	98	1,49	1,48	1,59		1,52
MB006	M004	3,89	veen	1140	319	258	98	1,40	1,38	1,45		1,41
HB010	M001	0,61	klei	962	316	204	80	1,43	1,41	1,40		1,41
HB009	M003	1,75	klei	1205	471	156	94	1,26	1,23	1,22		1,24
HB011	M004	2,43	klei	1285	532	142	99	1,05	1,11	1,08		1,08
HB019	M002	0,95	klei	1325	623	113	96	0,82	0,77	1,06	1,06	0,91
HB008	M001	0,57	klei	1596	1013	57	96	0,66	0,73	0,74	0,67	0,70
HB023	M001	0,45	klei	1554	1074	45	82	0,94	0,91	1,04		0,96
MB006	M001	0,79	klei	1699	1131	50	100	1,64	1,68	1,13	1,13	1,34
HB020	M001	0,53	klei	1592	1152	38	79	0,78	0,78	0,84		0,80
HB022	M001	0,49	klei	1772	1318	34	91	0,72	0,64	0,59	0,55	0,62
MB003	M012	18,56	klei	1880	1488	26	90	0,61	0,59	0,63		0,61
MB005	M005	3,81	zand	1841	1435	28	89	0,38	0,36	0,41	0,39	0,38
MB002	M010	11,83	zand	1891	1525	24	86	0,51	0,48	0,50		0,50
MB006	M006	5,93	zand	1935	1564	24	91	0,43	0,40	0,41	0,37	0,40
MB005	M012	11,83	zand	1924	1592	21	84	0,61	0,53	0,61	0,52	0,56
MB001	M008	7,93	zand	1960	1596	23	92	0,49	0,46	0,43	0,45	0,46
MB001	M012	15,75	zand	1965	1609	22	91	0,51	0,50	0,50		0,50
MB004	M012	17,89	zand	1977	1615	22	93	0,42	0,42	0,42		0,42
MB004	M005	4,93	zand	1993	1622	23	96	0,45	0,41	0,49		0,45
MB001	M006	5,87	zand	1978	1630	21	91	0,44	0,48	0,51		0,48
MB002	M008	7,92	zand	1906	1641	16	70	0,45	0,44	0,45		0,45
MB003	M006	5,91	zand	1980	1656	20	87	0,41	0,50	0,44		0,45
MB005	M016	17,83	zand	1984	1657	20	88	0,76	0,75	0,65	0,63	0,69
MB002	M012	15,77	zand	1990	1658	20	89	0,37	0,37	0,36		0,37
MB006	M015	21,82	zand	2013	1674	20	92	0,48	0,45	0,40	0,36	0,42
MB005	M007	5,91	zand	2012	1676	20	92	0,39	0,38	0,37	0,35	0,37
MB003	M010	11,85	zand	2023	1679	21	94	0,48	0,46	0,48		0,47
MB004	M010	13,84	zand	2015	1683	20	91	0,41	0,40	0,35	0,35	0,38
MB004	M007	7,95	zand	2026	1688	20	93	0,38	0,38	0,40		0,39
MB006	M008	8,93	zand	2034	1693	20	95	0,57	0,48	0,52		0,52
MB003	M013	19,78	zand	2017	1698	19	89	0,43	0,31	0,32	0,31	0,34
MB002	M014	21,15	zand	2047	1709	20	95	0,45	0,44	0,50		0,46
MB001	M009	9,81	zand	2036	1716	19	91	0,52	0,44	0,48		0,48



Bijlage 4



boring	monster	hoofdgrondsoort NEN-EN-14688	volumieke massa, veldvochtig	volumieke massa, droog	watergehalte, als massapercentage	verzadigingsgraad	g-waarde gemiddeld	g-waarde, berekend (veldvochtig)	verschil g-waarde gemeten - berekend
		-	kg/m ³	kg/m ³	%	%	m.K/W	m.K/W	m.K/W
HB021	M003	veen	871	101	763	84	1,75	1,74	0,00
HB017	M002	veen	1034	141	636	98	1,67	1,69	-0,02
HB007	M002	veen	1006	154	552	94	1,68	1,67	0,01
HB016	M003	veen	974	156	525	91	1,70	1,67	0,03
MB005	M004	veen	968	158	512	90	1,82	1,67	0,15
HB013	M003	veen	1013	164	518	95	1,72	1,66	0,06
MB003	M003	veen	1045	184	469	97	1,78	1,64	0,15
MB002	M005	veen	1038	207	402	95	1,58	1,61	-0,03
HB015	M002	veen	1036	209	396	94	1,47	1,60	-0,13
HB014	M004	veen	1083	221	390	99	1,55	1,59	-0,03
HB018	M004	veen	1085	232	368	98	1,52	1,57	-0,05
HB012	M002	veen	1046	237	342	94	1,50	1,57	-0,06
MB001	M004	veen	1062	243	337	95	1,70	1,56	0,14
MB004	M003	veen	1102	255	332	98	1,52	1,54	-0,02
MB006	M004	veen	1140	319	258	98	1,41	1,46	-0,05
HB010	M001	klei	962	316	204	80	1,41	1,46	-0,05
HB009	M003	klei	1205	471	156	94	1,24	1,26	-0,03
HB011	M004	klei	1285	532	142	99	1,08	1,07	0,01
HB019	M002	klei	1325	623	113	96	0,91	1,02	-0,11
HB008	M001	klei	1596	1013	57	96	0,70	0,80	-0,10
HB023	M001	klei	1554	1074	45	82	0,96	0,80	0,16
MB006	M001	klei	1699	1131	50	100	1,34	0,73	0,62
HB020	M001	klei	1592	1152	38	79	0,80	0,77	0,03
HB022	M001	klei	1772	1318	34	91	0,62	0,66	-0,04
MB003	M012	klei	1880	1488	26	90	0,61	0,58	0,03
MB005	M005	zand	1841	1435	28	89	0,38	0,53	-0,15
MB002	M010	zand	1891	1525	24	86	0,50	0,50	0,00
MB006	M006	zand	1935	1564	24	91	0,40	0,48	-0,07
MB005	M012	zand	1924	1592	21	84	0,56	0,48	0,08
MB001	M008	zand	1960	1596	23	92	0,46	0,46	-0,01
MB001	M012	zand	1965	1609	22	91	0,50	0,46	0,04
MB004	M012	zand	1977	1615	22	93	0,42	0,45	-0,03
MB004	M005	zand	1993	1622	23	96	0,45	0,45	0,00
MB001	M006	zand	1978	1630	21	91	0,48	0,45	0,02
MB002	M008	zand	1906	1641	16	70	0,45	0,49	-0,04
MB003	M006	zand	1980	1656	20	87	0,45	0,45	0,00
MB005	M016	zand	1984	1657	20	88	0,69	0,45	0,25
MB002	M012	zand	1990	1658	20	89	0,37	0,44	-0,08
MB006	M015	zand	2013	1674	20	92	0,42	0,43	-0,02
MB005	M007	zand	2012	1676	20	92	0,37	0,43	-0,06
MB003	M010	zand	2023	1679	21	94	0,47	0,43	0,04
MB004	M010	zand	2015	1683	20	91	0,38	0,43	-0,05
MB004	M007	zand	2026	1688	20	93	0,39	0,43	-0,04
MB006	M008	zand	2034	1693	20	95	0,52	0,42	0,10
MB003	M013	zand	2017	1698	19	89	0,34	0,43	-0,09
MB002	M014	zand	2047	1709	20	95	0,46	0,42	0,05
MB001	M009	zand	2036	1716	19	91	0,48	0,42	0,06



Bijlage 5



boring	monster	monsterdiepte	monsterdiepte	volumieke massa, veldvochtig	volumieke massa, droog	watergehalte, als massapercentage	verzadigingsgraad, veldvochtig	g-waarde, veldvochtig	thermische diffusiviteit, veldvochtig	g-waarde, verzadigd	thermische diffusiviteit, verzadigd	verzadigingsgraad, maatgevend	g-waarde, maatgevend	thermische diffusiviteit, maatgevend	grondsoort
		m	m									%			
MB001	M001	0,64	-4,56	1840	1413	30,2	92	0,61	5,5E-07	0,60	5,4E-07	90	0,62	5,6E-07	klei
MB001	M001	0,73	-4,65	1905	1456	30,8	100	0,58	5,6E-07	0,58	5,6E-07	91	0,59	5,8E-07	klei
MB001	M001	0,82	-4,74	1782	1260	41,5	100	0,67	4,7E-07	0,67	4,7E-07	92	0,68	4,8E-07	klei
MB001	M002	1,89	-5,81	1018	189	438,5	94	1,63	1,7E-07	1,63	1,6E-07	100	1,63	1,6E-07	veen
MB001	M003	2,68	-6,60	1150	372	208,8	96	1,38	2,0E-07	1,38	1,9E-07	100	1,38	1,9E-07	veen
MB001	M003	2,79	-6,71	1052	246	327,9	94	1,55	1,8E-07	1,55	1,7E-07	100	1,55	1,7E-07	veen
MB001	M003	2,93	-6,85	1203	423	184,5	98	1,32	2,1E-07	1,32	2,1E-07	100	1,32	2,1E-07	veen
MB001	M004	3,85	-7,77	1062	243	337,0	95	1,55	1,8E-07	1,55	1,7E-07	100	1,55	1,7E-07	veen
MB001	M005	4,72	-8,64	1985	1643	20,8	90	0,45	8,0E-07	0,43	7,8E-07	100	0,43	7,8E-07	zand
MB001	M006	5,64	-9,56	1911	1630	17,3	73	0,48	8,2E-07	0,44	7,7E-07	100	0,44	7,7E-07	zand
MB001	M006	5,75	-9,67	1812	1592	13,8	55	0,55	8,1E-07	0,45	7,5E-07	100	0,45	7,5E-07	zand
MB001	M006	5,87	-9,79	1978	1630	21,3	91	0,45	7,9E-07	0,44	7,7E-07	100	0,44	7,7E-07	zand
MB001	M007	6,78	-10,70	1985	1654	20,0	88	0,45	8,1E-07	0,43	7,9E-07	100	0,43	7,9E-07	zand
MB001	M008	7,64	-11,56	2018	1707	18,3	88	0,43	8,6E-07	0,41	8,4E-07	100	0,41	8,4E-07	zand
MB001	M008	7,77	-11,69	1246	513	143,1	96	1,20	2,4E-07	1,20	2,3E-07	100	1,20	2,3E-07	veen
MB001	M008	7,93	-11,85	1960	1596	22,9	92	0,46	7,6E-07	0,45	7,5E-07	100	0,45	7,5E-07	zand
MB001	M009	9,81	-13,73	2036	1716	18,6	91	0,42	8,6E-07	0,41	8,5E-07	100	0,41	8,5E-07	zand
MB001	M010	11,66	-15,58	2020	1692	19,4	91	0,43	8,4E-07	0,42	8,3E-07	100	0,42	8,3E-07	zand
MB001	M012	15,75	-19,67	1965	1609	22,1	91	0,46	7,8E-07	0,45	7,6E-07	100	0,45	7,6E-07	zand
MB001	M016	23,06	-26,98	1989	1633	21,8	93	0,45	7,9E-07	0,44	7,8E-07	100	0,44	7,8E-07	zand
MB002	M001	0,66	-4,81	1782	1290	38,1	96	0,66	4,9E-07	0,65	4,8E-07	90	0,67	5,0E-07	klei
MB002	M002	1,90	-6,05	1063	264	303,1	94	1,53	1,8E-07	1,53	1,7E-07	100	1,53	1,7E-07	veen
MB002	M003	2,88	-7,03	1012	190	431,3	93	1,62	1,7E-07	1,62	1,6E-07	100	1,62	1,6E-07	veen
MB002	M004	3,92	-8,07	1010	197	412,5	92	1,61	1,7E-07	1,61	1,6E-07	100	1,61	1,6E-07	veen
MB002	M005	4,88	-9,03	1038	207	402,2	95	1,60	1,7E-07	1,60	1,6E-07	100	1,60	1,6E-07	veen
MB002	M006	5,87	-10,02	1016	194	422,8	93	1,62	1,7E-07	1,62	1,6E-07	100	1,62	1,6E-07	veen
MB002	M007	6,97	-11,12	1887	1523	23,8	86	0,50	7,2E-07	0,48	6,9E-07	100	0,48	6,9E-07	zand
MB002	M008	7,92	-12,07	1906	1641	16,2	70	0,49	8,3E-07	0,43	7,8E-07	100	0,43	7,8E-07	zand
MB002	M010	11,76	-15,91	1697	1443	17,6	56	0,62	7,2E-07	0,51	6,4E-07	100	0,51	6,4E-07	zand
MB002	M010	11,83	-15,98	1891	1525	24,0	86	0,50	7,2E-07	0,48	6,9E-07	100	0,48	6,9E-07	zand
MB002	M012	15,77	-19,92	1990	1658	20,0	89	0,44	8,2E-07	0,43	8,0E-07	100	0,43	8,0E-07	zand
MB002	M014	21,15	-25,30	2047	1709	19,8	95	0,42	8,5E-07	0,41	8,4E-07	100	0,41	8,4E-07	zand
MB003	M001	0,82	-4,98	1059	190	458,3	98	1,62	1,6E-07	1,62	1,6E-07	92	1,62	1,7E-07	veen
MB003	M002	1,72	-5,88	1122	290	286,3	98	1,49	1,8E-07	1,49	1,8E-07	100	1,49	1,8E-07	veen
MB003	M003	2,91	-7,07	1045	184	469,1	97	1,63	1,6E-07	1,63	1,6E-07	100	1,63	1,6E-07	veen
MB003	M004	3,70	-7,86	1058	197	436,7	97	1,61	1,6E-07	1,61	1,6E-07	100	1,61	1,6E-07	veen
MB003	M004	3,82	-7,98	2090	1783	17,2	94	0,40	9,2E-07	0,39	9,1E-07	100	0,39	9,1E-07	zand
MB003	M005	4,64	-8,80	2011	1675	20,1	92	0,43	8,3E-07	0,42	8,1E-07	100	0,42	8,1E-07	zand
MB003	M005	4,92	-9,08	2037	1736	17,4	87	0,42	8,9E-07	0,40	8,6E-07	100	0,40	8,6E-07	zand
MB003	M006	5,91	-10,07	1980	1656	19,6	87	0,45	8,2E-07	0,43	8,0E-07	100	0,43	8,0E-07	zand
MB003	M007	6,67	-10,83	2036	1730	17,7	88	0,42	8,8E-07	0,40	8,6E-07	100	0,40	8,6E-07	zand
MB003	M008	7,66	-11,82	1974	1703	15,9	76	0,45	8,7E-07	0,41	8,4E-07	100	0,41	8,4E-07	zand
MB003	M008	7,88	-12,04	2059	1732	18,9	95	0,41	8,7E-07	0,40	8,6E-07	100	0,40	8,6E-07	zand
MB003	M010	11,85	-16,01	2023	1679	20,5	94	0,43	8,2E-07	0,42	8,1E-07	100	0,42	8,1E-07	zand
MB003	M011	15,72	-19,88	2039	1719	18,6	91	0,42	8,6E-07	0,41	8,5E-07	100	0,41	8,5E-07	zand
MB003	M012	18,56	-22,72	1880	1488	26,3	90	0,58	6,0E-07	0,56	5,8E-07	100	0,56	5,8E-07	klei
MB003	M013	19,78	-23,94	2017	1698	18,8	89	0,43	8,5E-07	0,41	8,3E-07	100	0,41	8,3E-07	zand
MB003	M014	23,12	-27,28	2054	1734	18,5	93	0,41	8,7E-07	0,40	8,6E-07	100	0,40	8,6E-07	zand
MB004	M001	0,78	-4,85	1073	265	304,4	95	1,52	1,8E-07	1,52	1,7E-07	91	1,52	1,9E-07	veen
MB004	M002	1,72	-5,79	979	158	519,5	92	1,67	1,7E-07	1,67	1,5E-07	100	1,67	1,5E-07	veen
MB004	M003	2,87	-6,94	1102	255	332,5	98	1,54	1,7E-07	1,54	1,7E-07	100	1,54	1,7E-07	veen
MB004	M004	3,64	-7,71	1166	408	185,6	95	1,34	2,1E-07	1,34	2,0E-07	100	1,34	2,0E-07	veen
MB004	M004	3,74	-7,81	1817	1374	32,3	93	0,63	5,3E-07	0,61	5,2E-07	100	0,61	5,2E-07	klei
MB004	M004	3,87	-7,94	2031	1686	20,5	95	0,43	8,3E-07	0,42	8,2E-07	100	0,42	8,2E-07	zand
MB004	M005	4,93	-9,00	1993	1622	22,8	96	0,45	7,7E-07	0,44	7,7E-07	100	0,44	7,7E-07	zand
MB004	M006	5,68	-9,75	2051	1700	20,6	98	0,42	8,4E-07	0,41	8,3E-07	100	0,41	8,3E-07	zand
MB004	M007	7,86	-11,93	2060	1738	18,5	94	0,41	8,8E-07	0,40	8,7E-07	100	0,40	8,7E-07	zand
MB004	M007	7,95	-12,02	2026	1688	20,0	93	0,43	8,4E-07	0,42	8,2E-07	100	0,42	8,2E-07	zand
MB004	M008	9,72	-13,79	2030	1755	15,7	81	0,42	9,1E-07	0,40	8,8E-07	100	0,40	8,8E-07	zand
MB004	M010	13,84	-17,91	2015	1683	19,7	91	0,43	8,3E-07	0,42	8,2E-07	100	0,42	8,2E-07	zand
MB004	M012	17,81	-21,88	2003	1688	18,7	87	0,44	8,5E-07	0,42	8,2E-07	100	0,42	8,2E-07	zand
MB004	M012	17,89	-21,96	1977	1615	22,4	93	0,45	7,8E-07	0,44	7,6E-07	100	0,44	7,6E-07	zand
MB004	M013	19,72	-23,79	1981	1633	21,3	91	0,45	7,9E-07	0,44	7,8E-07	100	0,44	7,8E-07	zand
MB005	M001	0,71	-4,73	977	210	365,3	88	1,60	1,8E-07	1,60	1,6E-07	90	1,60	1,8E-07	veen
MB005	M002	1,22	-5,24	1023	150	584,3	96	1,68	1,6E-07	1,68	1,5E-07	99	1,68	1,5E-07	veen
MB005	M003	1,82	-5,84	1032	176	485,1	96	1,64	1,6E-07	1,64	1,6E-07	100	1,64	1,6E-07	veen
MB005	M004	2,68	-6,70	1116	296	277,0	97	1,48	1,8E-07	1,48	1,8E-07	100	1,48	1,8E-07	veen
MB005	M004	2,87	-6,89	968	158	511,7	90	1,67	1,7E-07	1,67	1,5E-07	100	1,67	1,5E-07	veen
MB005	M005	3,81	-7,83	1841	1435	28,3	89	0,61	5,7E-07	0,59	5,5E-07	100	0,59	5,5E-07	klei
MB005	M006	4,92	-8,94	2060	1717	20,0	98	0,41	8,5E-07	0,41	8,5E-07	100	0,41	8,5E-07	zand
MB005	M007	5,91	-9,93	2012	1676	20,1	92	0,43	8,3E-07	0,42	8,1E-07	100	0,42	8,1E-07	zand
MB005	M009	7,82	-11,84	1967	1660	18,5	82	0,45	8,3E-07	0,43	8,0E-07	100	0,43	8,0E-07	zand
MB005	M010	9,72	-13,74	1977	1635	20,9	90	0,45	8,0E-07	0,44	7,8E-07	100	0,44	7,8E-07	zand
MB005	M012	11,83	-15,85	1924	1592	20,9	84	0,48	7,7E-07	0,45	7,4E-07	100	0,45	7,4E-07	zand
MB005	M013	13,68	-17,70	2052	1744	17,7	90	0,41	8,9E-07	0,40	8,7E-07	100	0,40	8,7E-07	zand
MB005	M016	17,83	-21,85	1984	1657	19,8	88	0,45	8,2E-07	0,43	8,0E-07	100	0,43	8,0E-07	zand
MB006	M001	0,79	-4,55	1699	1131	50,2	100	0,73	4,2E-07	0,73	4,1E-07	91	0,75	4,3E-07	klei
MB006	M002	1,92	-5,68	1032	181	472,0	96	1,64	1,6E-07	1,64	1,6E-07	100	1,64	1,6E-07	veen
MB006	M003	2,82	-6,58	1021											

boring	monster	monsterdiepte t.o.v. maaiveld m	monsterdiepte t.o.v. NAP m	volumieke massa, veldvochtig kg/m ³	volumieke massa, droog kg/m ³	watergehalte, als massapercentage %	verzadigingsgraad, veldvochtig %	g-waarde, veldvochtig m.K/W	thermische diffusiviteit, veldvochtig m ² /s	g-waarde, verzadigd m.K/W	thermische diffusiviteit, verzadigd m ² /s	verzadigingsgraad, maatgevend %	g-waarde, maatgevend m.K/W	thermische diffusiviteit, maatgevend m ² /s	grondsoort
HB007	M001	0,48	-4,63	1653	1127	46,7	93	0,75	4,3E-07	0,73	4,1E-07	88	0,76	4,4E-07	klei
HB007	M002	1,22	-5,37	1006	154	551,7	94	1,67	1,6E-07	1,67	1,5E-07	99	1,67	1,5E-07	veen
HB007	M003	1,84	-5,99	942	128	635,5	89	1,71	1,7E-07	1,71	1,5E-07	100	1,71	1,5E-07	veen
HB007	M004	2,16	-6,31	1082	226	378,8	98	1,58	1,7E-07	1,58	1,6E-07	100	1,58	1,6E-07	veen
HB007	M004	2,37	-6,52	1282	487	163,1	100	1,23	2,2E-07	1,23	2,2E-07	100	1,23	2,2E-07	veen
HB008	M001	0,57	-4,68	1596	1013	57,5	96	0,80	3,8E-07	0,79	3,8E-07	89	0,82	4,0E-07	klei
HB008	M002	1,12	-5,23	1001	205	389,4	91	1,60	1,8E-07	1,60	1,6E-07	97	1,60	1,7E-07	veen
HB008	M003	1,64	-5,75	996	165	503,9	93	1,66	1,7E-07	1,66	1,5E-07	100	1,66	1,5E-07	veen
HB008	M004	2,16	-6,27	1037	189	450,2	96	1,63	1,7E-07	1,63	1,6E-07	100	1,63	1,6E-07	veen
HB009	M001	0,36	-4,61	1710	1282	33,4	84	0,69	5,1E-07	0,65	4,8E-07	87	0,68	5,0E-07	klei
HB009	M002	1,00	-5,25	1294	559	131,4	97	1,06	2,7E-07	1,05	2,6E-07	95	1,06	2,7E-07	klei
HB009	M003	1,75	-6,00	1205	471	155,9	94	1,25	2,3E-07	1,25	2,2E-07	100	1,25	2,2E-07	veen
HB009	M004	2,16	-6,41	1231	465	164,5	98	1,26	2,2E-07	1,26	2,2E-07	100	1,26	2,2E-07	veen
HB010	M001	0,34	-4,61	1496	1088	37,6	71	0,83	4,6E-07	0,74	4,1E-07	87	0,77	4,3E-07	klei
HB010	M001	0,61	-4,88	962	316	204,2	80	1,46	2,3E-07	1,46	1,9E-07	88	1,46	2,1E-07	veen
HB010	M002	1,02	-5,29	1093	263	315,8	97	1,53	1,8E-07	1,53	1,7E-07	95	1,53	1,8E-07	veen
HB010	M003	1,56	-5,83	1022	175	485,2	95	1,64	1,6E-07	1,64	1,6E-07	100	1,64	1,6E-07	veen
HB010	M004	2,24	-6,51	1080	248	335,8	97	1,55	1,7E-07	1,55	1,7E-07	100	1,55	1,7E-07	veen
HB010	M004	2,44	-6,71	995	206	382,2	90	1,60	1,8E-07	1,60	1,6E-07	100	1,60	1,6E-07	veen
HB011	M001	0,36	-4,66	1499	1056	42,0	75	0,83	4,4E-07	0,76	4,0E-07	87	0,79	4,2E-07	klei
HB011	M001	0,51	-4,81	931	316	194,4	76	1,46	2,4E-07	1,46	1,9E-07	87	1,46	2,2E-07	veen
HB011	M002	1,00	-5,30	911	142	540,1	86	1,69	1,8E-07	1,69	1,5E-07	95	1,69	1,6E-07	veen
HB011	M002	1,12	-5,42	981	151	550,7	92	1,68	1,7E-07	1,68	1,5E-07	97	1,68	1,6E-07	veen
HB011	M003	1,77	-6,07	1033	201	413,4	95	1,61	1,7E-07	1,61	1,6E-07	100	1,61	1,6E-07	veen
HB011	M004	2,43	-6,73	1285	532	141,7	99	1,07	2,6E-07	1,06	2,6E-07	100	1,06	2,6E-07	klei
HB012	M001	0,36	-4,80	1882	1515	24,2	86	0,58	6,2E-07	0,55	6,0E-07	87	0,58	6,2E-07	klei
HB012	M002	1,23	-5,67	1046	237	341,8	94	1,56	1,8E-07	1,56	1,7E-07	99	1,56	1,7E-07	veen
HB012	M003	1,76	-6,20	1055	223	373,4	96	1,58	1,7E-07	1,58	1,6E-07	100	1,58	1,6E-07	veen
HB012	M004	2,44	-6,88	1003	206	386,4	91	1,60	1,8E-07	1,60	1,6E-07	100	1,60	1,6E-07	veen
HB013	M001	0,36	-4,71	1673	1290	29,7	75	0,71	5,3E-07	0,65	4,8E-07	87	0,68	5,1E-07	klei
HB013	M001	0,65	-5,00	826	271	204,6	69	1,52	2,6E-07	1,52	1,8E-07	89	1,52	2,1E-07	veen
HB013	M003	1,82	-6,17	1013	164	518,0	95	1,66	1,6E-07	1,66	1,5E-07	100	1,66	1,5E-07	veen
HB013	M004	2,26	-6,61	988	133	643,2	94	1,70	1,6E-07	1,70	1,5E-07	100	1,70	1,5E-07	veen
HB014	M001	0,36	-4,53	1234	787	56,8	68	1,00	4,0E-07	0,87	3,3E-07	87	0,91	3,6E-07	klei
HB014	M001	0,56	-4,73	959	275	248,3	82	1,51	2,1E-07	1,51	1,8E-07	87	1,51	2,0E-07	veen
HB014	M002	0,96	-5,13	1067	221	383,2	97	1,58	1,7E-07	1,58	1,6E-07	94	1,58	1,7E-07	veen
HB014	M003	1,60	-5,77	1081	237	356,0	97	1,56	1,7E-07	1,56	1,7E-07	100	1,56	1,7E-07	veen
HB014	M004	2,41	-6,58	1083	221	390,1	99	1,58	1,7E-07	1,58	1,6E-07	100	1,58	1,6E-07	veen
HB015	M001	0,52	-4,81	1199	544	120,4	87	1,09	2,9E-07	1,04	2,7E-07	88	1,08	2,9E-07	klei
HB015	M002	1,19	-5,48	1036	209	395,7	94	1,60	1,7E-07	1,60	1,6E-07	98	1,60	1,6E-07	veen
HB015	M003	1,56	-5,85	1064	231	360,5	96	1,57	1,7E-07	1,57	1,7E-07	100	1,57	1,7E-07	veen
HB015	M004	2,16	-6,45	1031	221	366,1	93	1,58	1,8E-07	1,58	1,6E-07	100	1,58	1,6E-07	veen
HB016	M001	0,64	-4,87	1412	887	59,2	82	0,90	3,8E-07	0,84	3,5E-07	90	0,87	3,6E-07	klei
HB016	M001	0,86	-5,09	959	242	296,3	85	1,56	2,0E-07	1,56	1,7E-07	92	1,56	1,8E-07	veen
HB016	M002	1,08	-5,31	1072	274	290,7	94	1,51	1,9E-07	1,51	1,7E-07	96	1,51	1,8E-07	veen
HB016	M003	1,83	-6,06	974	156	524,7	91	1,67	1,7E-07	1,67	1,5E-07	100	1,67	1,5E-07	veen
HB016	M004	2,20	-6,43	1030	192	437,1	95	1,62	1,7E-07	1,62	1,6E-07	100	1,62	1,6E-07	veen
HB017	M001	0,34	-4,49	1766	1393	26,7	79	0,65	5,7E-07	0,60	5,3E-07	87	0,63	5,5E-07	klei
HB017	M001	0,53	-4,68	922	245	276,3	81	1,55	2,1E-07	1,55	1,7E-07	87	1,55	2,0E-07	veen
HB017	M002	1,07	-5,22	1034	141	635,7	98	1,69	1,5E-07	1,69	1,5E-07	96	1,69	1,6E-07	veen
HB017	M003	1,60	-5,75	990	150	561,3	93	1,68	1,6E-07	1,68	1,5E-07	100	1,68	1,5E-07	veen
HB017	M004	2,16	-6,31	978	148	560,4	92	1,68	1,7E-07	1,68	1,5E-07	100	1,68	1,5E-07	veen
HB017	M004	2,44	-6,59	1164	350	232,9	99	1,41	1,9E-07	1,41	1,9E-07	100	1,41	1,9E-07	veen
HB018	M001	0,42	-4,52	1715	1285	33,4	84	0,69	5,1E-07	0,65	4,8E-07	87	0,68	5,0E-07	klei
HB018	M002	1,02	-5,12	1009	137	637,8	96	1,69	1,6E-07	1,69	1,5E-07	95	1,69	1,6E-07	veen
HB018	M003	1,60	-5,70	962	133	621,8	91	1,70	1,6E-07	1,70	1,5E-07	100	1,70	1,5E-07	veen
HB018	M004	2,41	-6,51	1085	232	367,5	98	1,57	1,7E-07	1,57	1,7E-07	100	1,57	1,7E-07	veen
HB019	M001	0,34	-4,39	1730	1348	28,4	78	0,67	5,5E-07	0,62	5,1E-07	87	0,65	5,3E-07	klei
HB019	M001	0,64	-4,69	1067	325	228,2	90	1,44	2,0E-07	1,44	1,9E-07	89	1,44	2,1E-07	veen
HB019	M002	0,95	-5,00	1325	623	112,8	96	1,02	2,8E-07	1,00	2,8E-07	94	1,02	2,9E-07	klei
HB019	M002	1,12	-5,17	981	141	593,7	93	1,69	1,6E-07	1,69	1,5E-07	97	1,69	1,6E-07	veen
HB019	M003	1,64	-5,69	956	111	759,6	92	1,73	1,6E-07	1,73	1,5E-07	100	1,73	1,5E-07	veen
HB019	M004	2,20	-6,25	960	125	667,6	91	1,71	1,6E-07	1,71	1,5E-07	100	1,71	1,5E-07	veen
HB020	M001	0,53	-4,50	1592	1152	38,2	79	0,77	4,7E-07	0,71	4,3E-07	88	0,74	4,5E-07	klei
HB020	M002	1,20	-5,17	996	162	516,1	93	1,66	1,7E-07	1,66	1,5E-07	99	1,66	1,6E-07	veen
HB020	M003	1,56	-5,53	920	138	567,3	87	1,69	1,7E-07	1,69	1,5E-07	100	1,69	1,5E-07	veen
HB020	M004	2,13	-6,10	902	158	471,6	84	1,67	1,8E-07	1,67	1,6E-07	100	1,67	1,6E-07	veen
HB021	M001	0,36	-4,13	1776	1462	21,4	70	0,64	6,2E-07	0,57	5,7E-07	87	0,60	5,9E-07	klei
HB021	M002	1,00	-4,77	934	210	345,8	84	1,60	1,9E-07	1,60	1,7E-07	95	1,60	1,7E-07	veen
HB021	M003	1,83	-5,60	871	101	763,2	84	1,74	1,7E-07	1,74	1,5E-07	100	1,74	1,5E-07	veen
HB021	M004	2,16	-5,93	962	123	685,6	92	1,71	1,6E-07	1,71	1,5E-07	100	1,71	1,5E-07	veen
HB022	M001	0,41	-4,16	1946	1583	22,9	90	0,54	6,5E-07	0,53	6,4E-07	87	0,55	6,6E-07	klei
HB022	M001	0,49	-4,24	1772	1318	34,5	91	0,66	5,1E-07	0,64	4,9E-07	88	0,66	5,1E-07	klei
HB022	M002	0,93	-4,68	1570	998	57,3	93	0,81	3,8E-07	0,79	3,7E-07	94	0,81	3,8E-07	klei
HB022	M003	1,66	-5,41	1002	142	606,7	95	1,69	1,6E-07	1,69	1,5E-07	100	1,69	1,5E-07	veen
HB022	M004	2,20	-5,95	1000	160	525,8	94	1,66	1,6E-07	1,66	1,5E-07	100	1,66	1,5E-07	veen
HB023	M001	0,45	-3,53	1554	1074	44,7	82	0,80	4,3E-07	0,75	4,0E-07	88	0,78	4,2E-07	klei
HB023	M002	1,10	-4,18	1888	1561	21,0	80	0,50	7,6E-07	0,46	7,2E-07	92	0,47	7,4E-07	zand
HB023	M003	1,55	-4,63	1979	1636	21,0	90	0,45	8,0E-07	0,44	7,8E-07	100	0,44	7,8E-07	zand
HB023	M003														

Bijlage 6



boring MB001
 maaiveldhoogte -3,92 m +NAP

INPUT

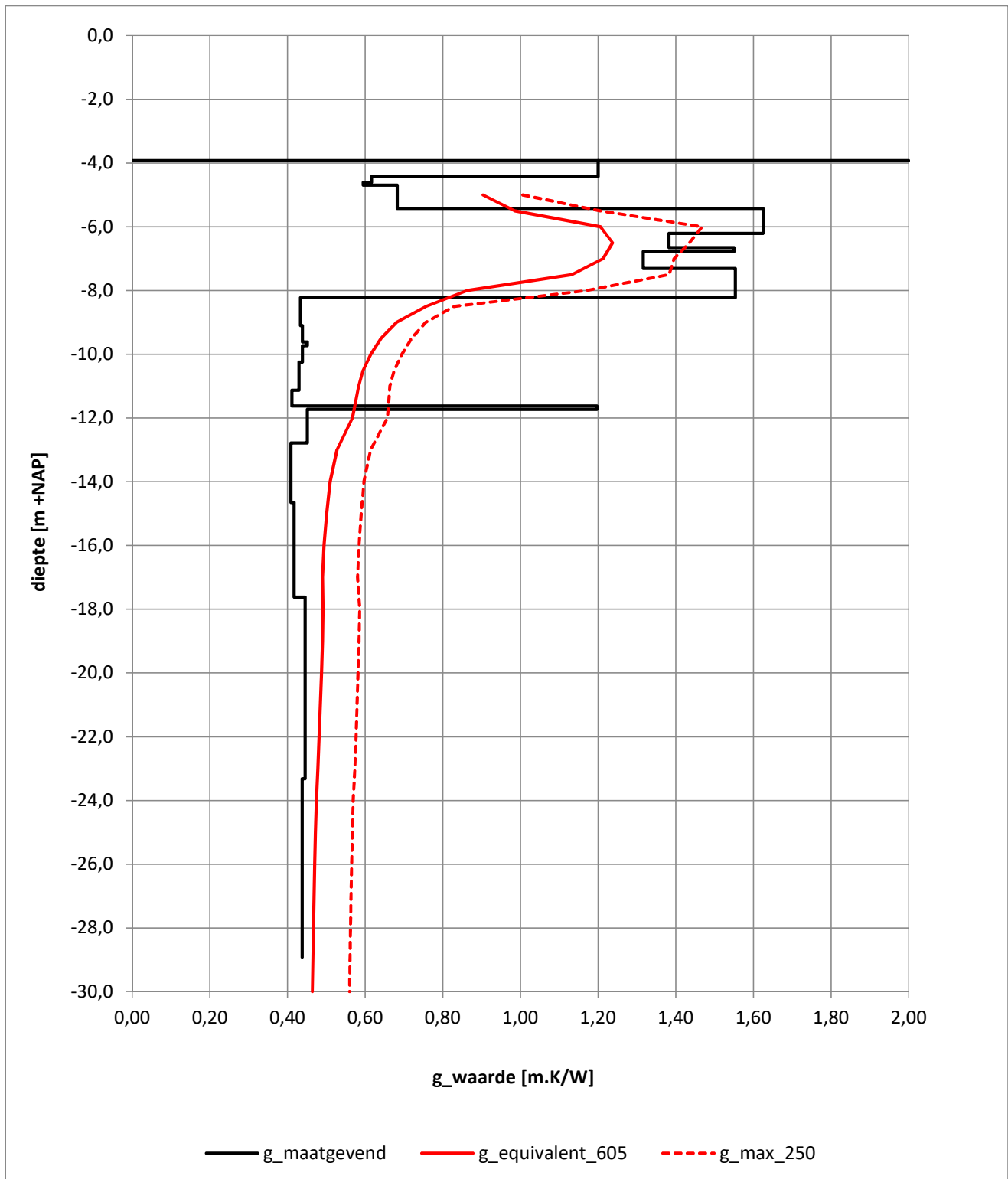
onderkant laag [m +NAP]	[m -mv]	g_maatgevend [m.K/W]	grondsoort
-4,42	0,50	1,20	toplaag
-4,61	0,69	0,62	klei
-4,70	0,78	0,59	klei
-5,42	1,50	0,68	klei
-6,21	2,29	1,63	veen
-6,66	2,74	1,38	veen
-6,78	2,86	1,55	veen
-7,31	3,39	1,32	veen
-8,22	4,30	1,55	veen
-9,10	5,18	0,43	zand
-9,62	5,70	0,44	zand
-9,73	5,81	0,45	zand
-10,24	6,32	0,44	zand
-11,13	7,21	0,43	zand
-11,63	7,71	0,41	zand
-11,73	7,81	1,20	veen
-12,79	8,87	0,45	zand
-14,65	10,73	0,41	zand
-17,62	13,70	0,42	zand
-23,32	19,40	0,45	zand
-28,92	25,00	0,44	zand

OUTPUT

diepte [m +NAP]	g_equivalent_605 [m.K/W]	g_max_250 [m.K/W]
-5,0	0,90	1,01
-5,5	0,99	1,21
-6,0	1,21	1,47
-6,5	1,24	1,44
-7,0	1,21	1,40
-7,5	1,13	1,38
-8,0	0,86	1,17
-8,5	0,76	0,83
-9,0	0,68	0,76
-9,5	0,64	0,72
-10,0	0,61	0,69
-10,5	0,59	0,68
-11,0	0,58	0,66
-12,0	0,57	0,66
-13,0	0,53	0,61
-14,0	0,51	0,60
-15,0	0,50	0,59
-16,0	0,49	0,58
-17,0	0,49	0,58
-18,0	0,49	0,59
-19,0	0,49	0,58
-20,0	0,49	0,58
-21,0	0,48	0,58
-22,0	0,48	0,58
-23,0	0,48	0,57
-24,0	0,47	0,57
-25,0	0,47	0,57
-26,0	0,47	0,56
-28,0	0,47	0,56
-30,0	0,46	0,56

boring
maaiveldhoogte

MB001
-3,92 m +NAP



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

boring MB002
 maaiveldhoogte -4,15 m +NAP

INPUT

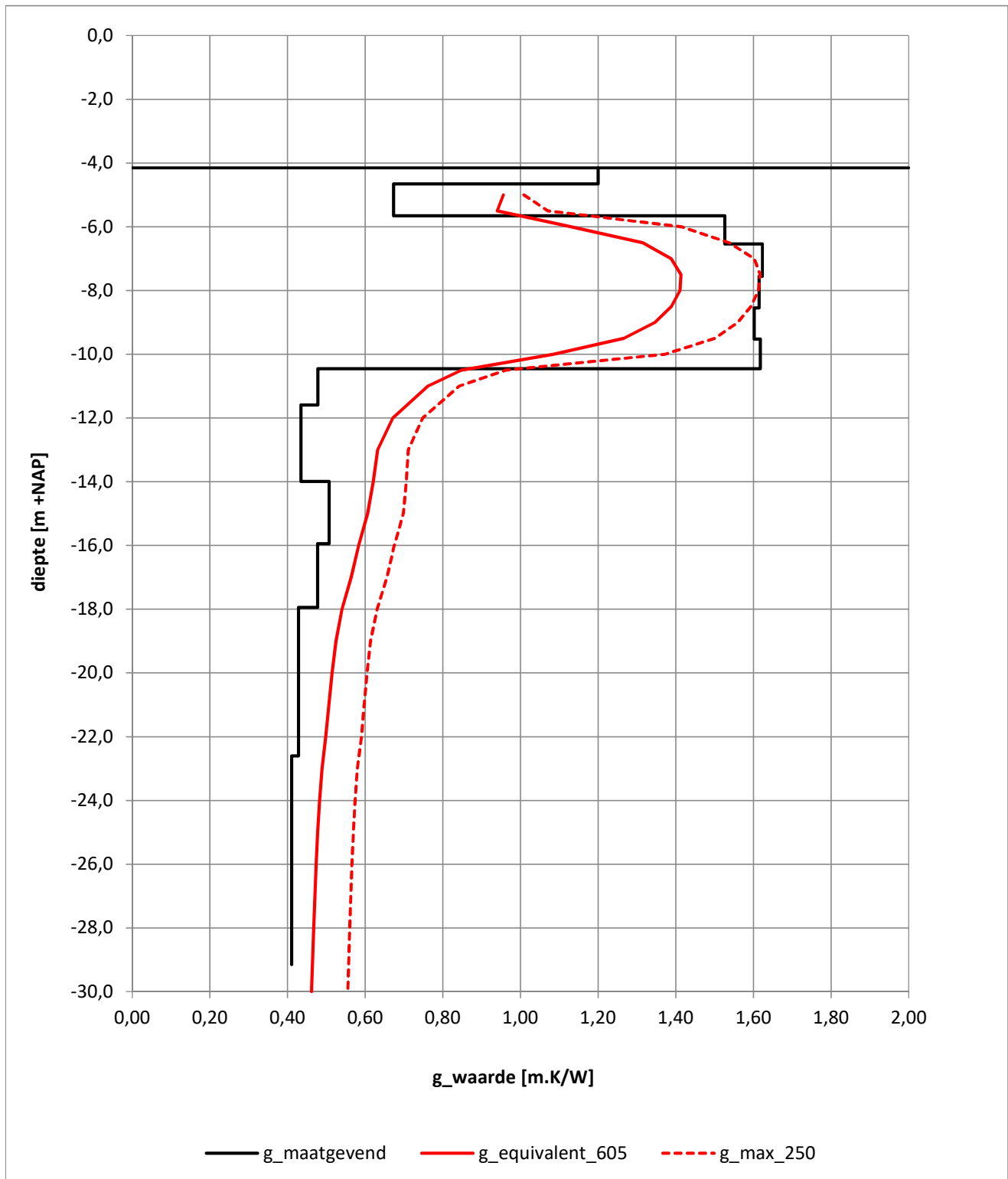
onderkant laag [m +NAP]	g_maatgevend [m -mv]	g_maatgevend [m.K/W]	grondsoort
-4,65	0,50	1,20	toplaag
-5,65	1,50	0,67	klei
-6,54	2,39	1,53	veen
-7,55	3,40	1,62	veen
-8,55	4,40	1,61	veen
-9,52	5,37	1,60	veen
-10,45	6,30	1,62	veen
-11,59	7,44	0,48	zand
-13,99	9,84	0,43	zand
-15,94	11,79	0,51	zand
-17,95	13,80	0,48	zand
-22,61	18,46	0,43	zand
-29,15	25,00	0,41	zand

OUTPUT

diepte [m +NAP]	g_equivalent_605 [m.K/W]	g_max_250 [m.K/W]
-5,0	0,96	1,01
-5,5	0,94	1,07
-6,0	1,13	1,42
-6,5	1,31	1,54
-7,0	1,39	1,60
-7,5	1,41	1,62
-8,0	1,41	1,61
-8,5	1,39	1,59
-9,0	1,35	1,56
-9,5	1,27	1,50
-10,0	1,08	1,37
-10,5	0,85	0,96
-11,0	0,76	0,84
-12,0	0,67	0,75
-13,0	0,63	0,71
-14,0	0,62	0,71
-15,0	0,61	0,70
-16,0	0,58	0,68
-17,0	0,56	0,66
-18,0	0,54	0,63
-19,0	0,52	0,61
-20,0	0,51	0,61
-21,0	0,51	0,60
-22,0	0,50	0,59
-23,0	0,49	0,58
-24,0	0,48	0,57
-25,0	0,48	0,57
-26,0	0,47	0,57
-28,0	0,47	0,56
-30,0	0,46	0,56

boring
maaiveldhoogte

MB002
-4,15 m +NAP



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

boring MB003
 maaiveldhoogte -4,16 m +NAP

INPUT

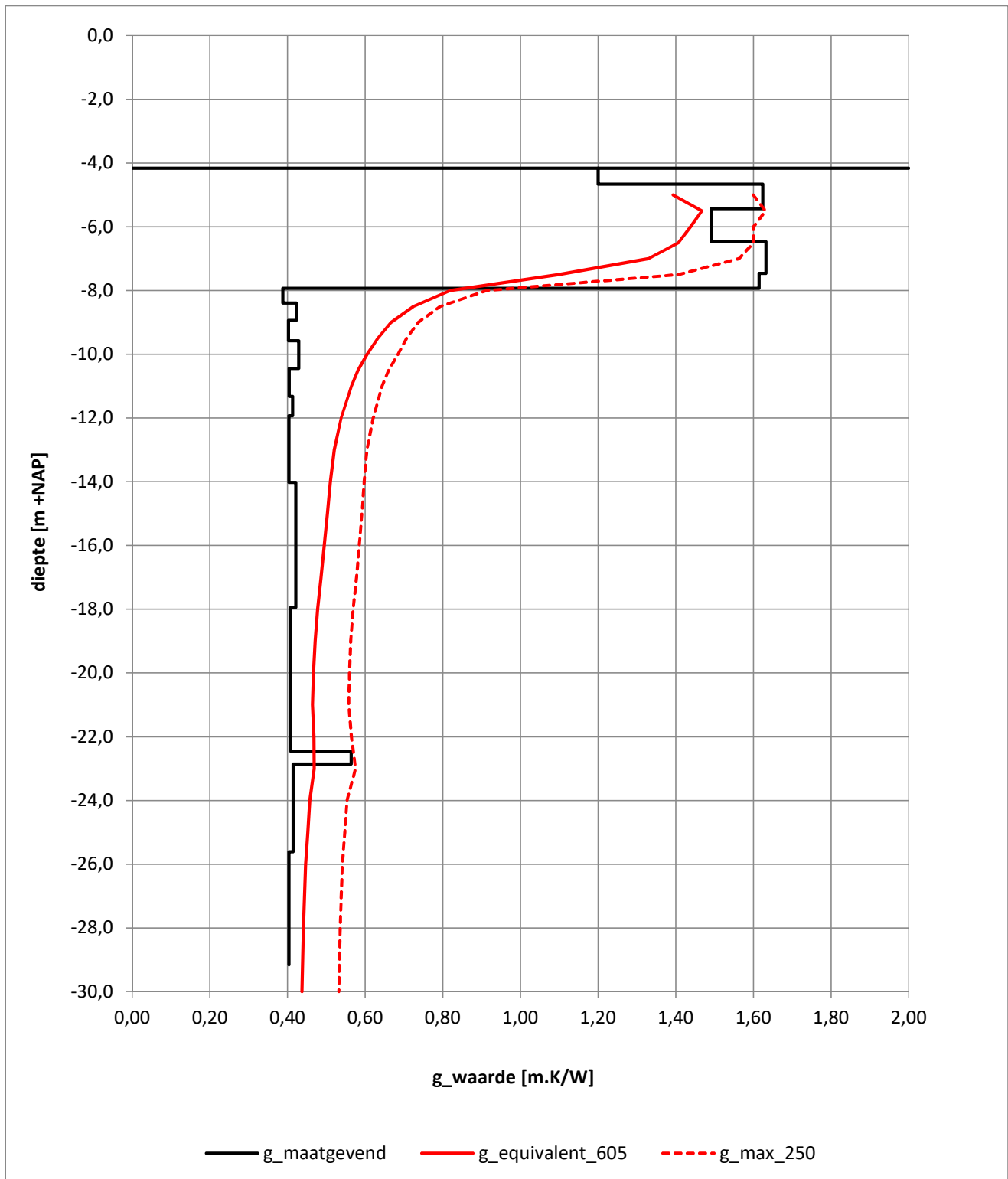
onderkant laag [m +NAP]	[m -mv]	g_maatgevend [m.K/W]	grondsoort
-4,66	0,50	1,20	toplaag
-5,43	1,27	1,62	veen
-6,47	2,31	1,49	veen
-7,46	3,30	1,63	veen
-7,93	3,77	1,61	veen
-8,39	4,23	0,39	zand
-8,94	4,78	0,42	zand
-9,57	5,41	0,40	zand
-10,45	6,29	0,43	zand
-11,33	7,17	0,40	zand
-11,93	7,77	0,41	zand
-14,02	9,86	0,40	zand
-17,94	13,78	0,42	zand
-22,46	18,30	0,41	zand
-22,86	18,70	0,56	klei
-25,61	21,45	0,41	zand
-29,16	25,00	0,40	zand

OUTPUT

diepte [m +NAP]	g_equivalent_605 [m.K/W]	g_max_250 [m.K/W]
-5,0	1,39	1,60
-5,5	1,47	1,63
-6,0	1,44	1,60
-6,5	1,41	1,60
-7,0	1,33	1,56
-7,5	1,10	1,41
-8,0	0,82	0,91
-8,5	0,72	0,79
-9,0	0,67	0,74
-9,5	0,63	0,71
-10,0	0,60	0,68
-10,5	0,58	0,66
-11,0	0,56	0,64
-12,0	0,54	0,62
-13,0	0,52	0,60
-14,0	0,51	0,60
-15,0	0,50	0,59
-16,0	0,49	0,58
-17,0	0,49	0,58
-18,0	0,48	0,57
-19,0	0,47	0,56
-20,0	0,47	0,56
-21,0	0,46	0,56
-22,0	0,47	0,56
-23,0	0,47	0,58
-24,0	0,46	0,55
-25,0	0,45	0,55
-26,0	0,45	0,54
-28,0	0,44	0,54
-30,0	0,44	0,53

boring
maaiveldhoogte

MB003
-4,16 m +NAP



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

boring MB004
 maaiveldhoogte -4,07 m +NAP

INPUT

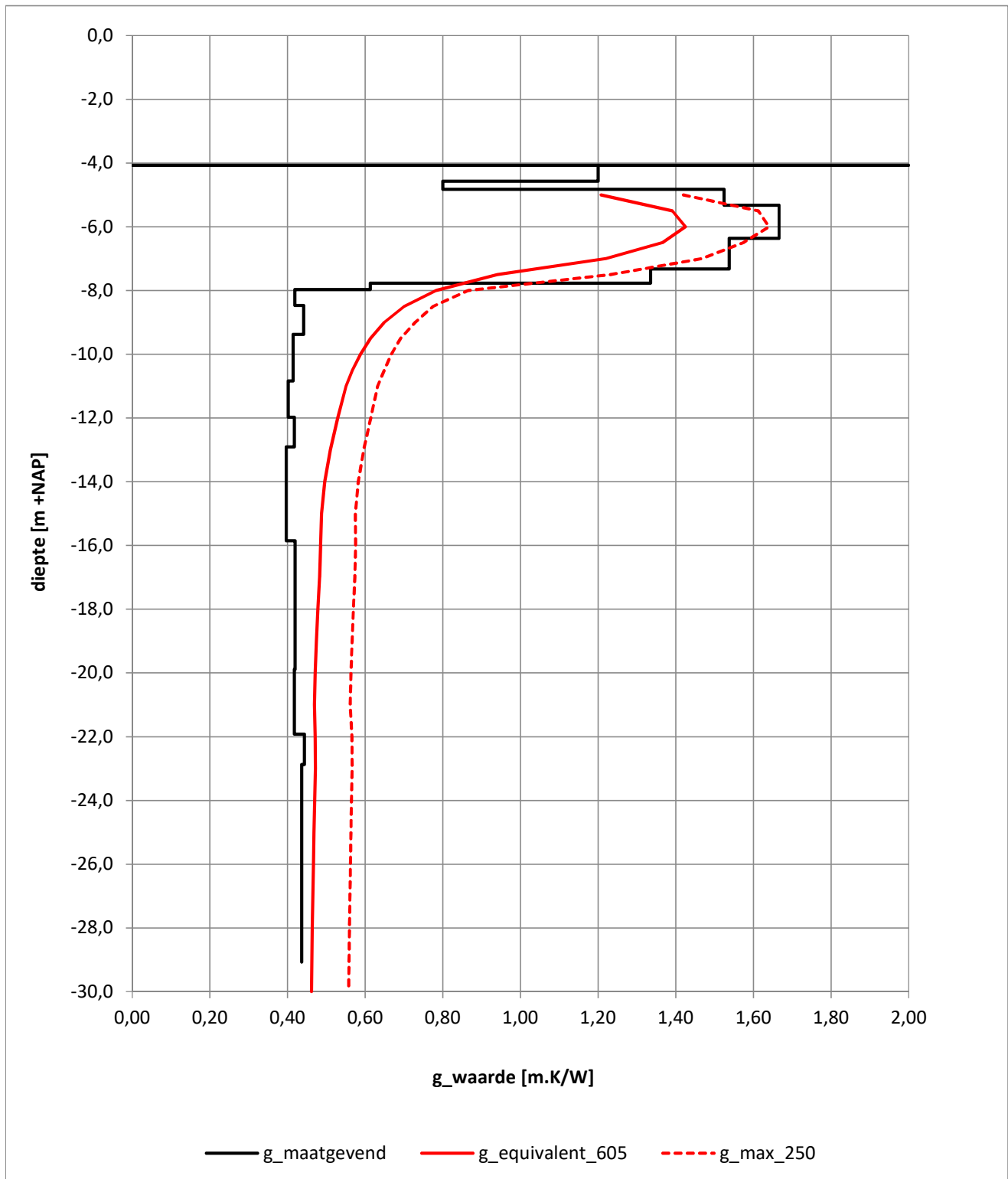
onderkant laag [m +NAP]	g_maatgevend [m -mv]	g_maatgevend [m.K/W]	grondsoort
-4,57	0,50	1,20	toplaag
-4,82	0,75	0,80	klei
-5,32	1,25	1,52	veen
-6,36	2,29	1,67	veen
-7,32	3,25	1,54	veen
-7,77	3,70	1,34	veen
-7,97	3,90	0,61	klei
-8,47	4,40	0,42	zand
-9,37	5,30	0,44	zand
-10,84	6,77	0,41	zand
-11,98	7,91	0,40	zand
-12,91	8,84	0,42	zand
-15,85	11,78	0,40	zand
-19,89	15,82	0,42	zand
-21,92	17,85	0,42	zand
-22,87	18,80	0,44	zand
-29,07	25,00	0,44	zand

OUTPUT

diepte [m +NAP]	g_equivalent_605 [m.K/W]	g_max_250 [m.K/W]
-5,0	1,21	1,42
-5,5	1,39	1,61
-6,0	1,42	1,64
-6,5	1,37	1,57
-7,0	1,22	1,47
-7,5	0,94	1,23
-8,0	0,78	0,87
-8,5	0,70	0,77
-9,0	0,65	0,73
-9,5	0,61	0,69
-10,0	0,59	0,67
-10,5	0,57	0,65
-11,0	0,55	0,63
-12,0	0,53	0,61
-13,0	0,51	0,60
-14,0	0,50	0,58
-15,0	0,49	0,57
-16,0	0,49	0,58
-17,0	0,48	0,57
-18,0	0,48	0,57
-19,0	0,47	0,57
-20,0	0,47	0,56
-21,0	0,47	0,56
-22,0	0,47	0,57
-23,0	0,47	0,57
-24,0	0,47	0,56
-25,0	0,47	0,56
-26,0	0,47	0,56
-28,0	0,46	0,56
-30,0	0,46	0,56

boring
maaiveldhoogte

MB004
-4,07 m +NAP



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

boring MB005
 maaiveldhoogte -4,02 m +NAP

INPUT

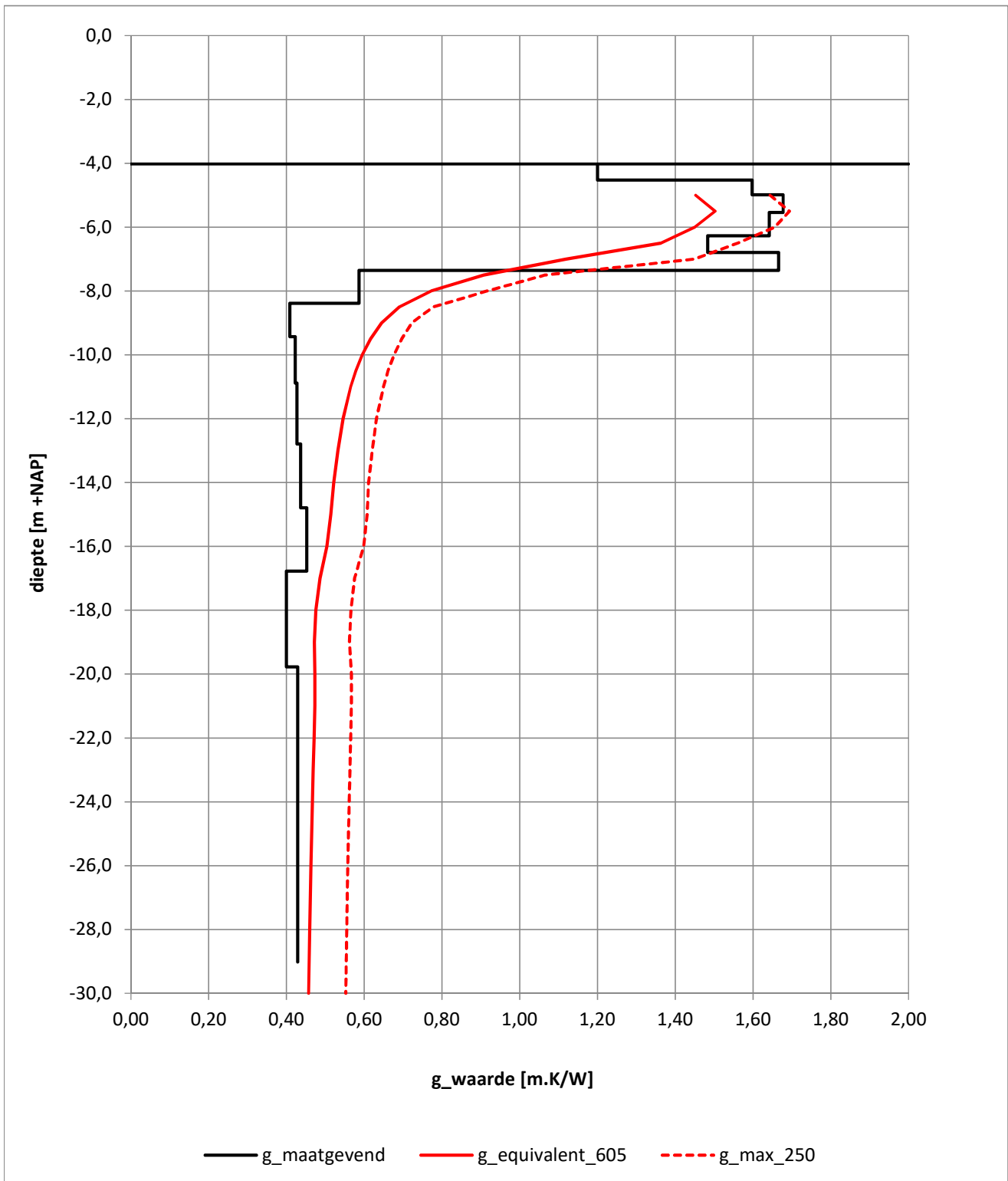
onderkant laag [m +NAP]	g_maatgevend [m -mv]	g_maatgevend [m.K/W]	grondsoort
-4,52	0,50	1,20	toplaag
-4,99	0,97	1,60	veen
-5,54	1,52	1,68	veen
-6,27	2,25	1,64	veen
-6,79	2,77	1,48	veen
-7,36	3,34	1,67	veen
-8,38	4,36	0,59	klei
-9,43	5,41	0,41	zand
-10,88	6,86	0,42	zand
-12,79	8,77	0,43	zand
-14,79	10,77	0,44	zand
-16,77	12,75	0,45	zand
-19,77	15,75	0,40	zand
-29,02	25,00	0,43	zand

OUTPUT

diepte [m +NAP]	g_equivalent_605 [m.K/W]	g_max_250 [m.K/W]
-5,0	1,45	1,64
-5,5	1,50	1,69
-6,0	1,45	1,66
-6,5	1,36	1,56
-7,0	1,12	1,45
-7,5	0,91	1,07
-8,0	0,77	0,92
-8,5	0,69	0,78
-9,0	0,64	0,72
-9,5	0,62	0,70
-10,0	0,60	0,68
-10,5	0,58	0,66
-11,0	0,57	0,65
-12,0	0,55	0,63
-13,0	0,53	0,62
-14,0	0,52	0,61
-15,0	0,51	0,61
-16,0	0,50	0,60
-17,0	0,49	0,58
-18,0	0,48	0,57
-19,0	0,47	0,56
-20,0	0,47	0,57
-21,0	0,47	0,57
-22,0	0,47	0,57
-23,0	0,47	0,56
-24,0	0,47	0,56
-25,0	0,46	0,56
-26,0	0,46	0,56
-28,0	0,46	0,55
-30,0	0,46	0,55

boring
maaiveldhoogte

MB005
-4,02 m +NAP



boring MB006
 maaiveldhoogte -3,76 m +NAP

INPUT

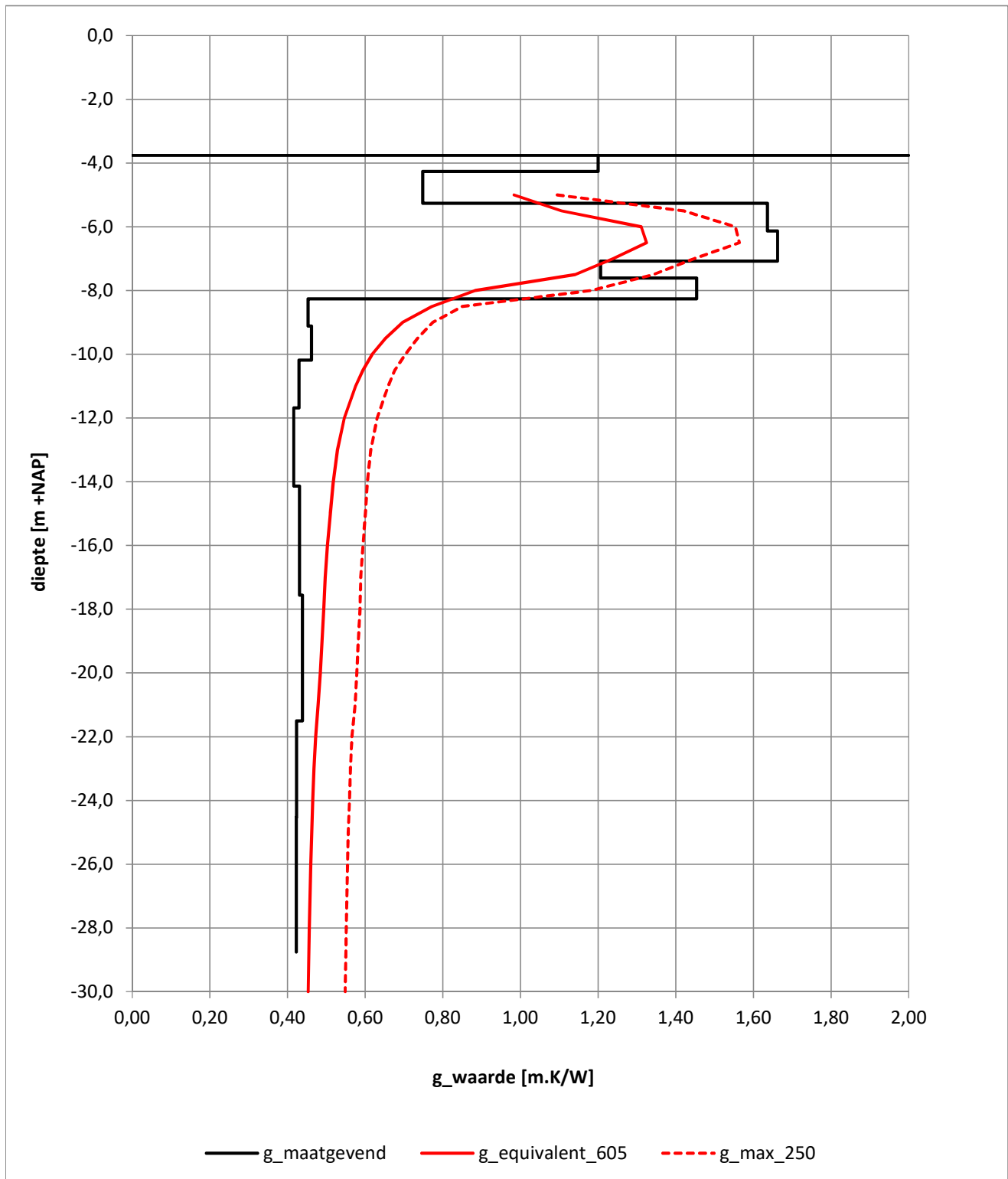
onderkant laag [m +NAP]	g_maatgevend [m -mv]	g_maatgevend [m.K/W]	grondsoort
-4,26	0,50	1,20	toplaag
-5,26	1,50	0,75	klei
-6,13	2,37	1,64	veen
-7,08	3,32	1,66	veen
-7,61	3,85	1,21	veen
-8,26	4,50	1,45	veen
-9,11	5,35	0,45	zand
-10,18	6,42	0,46	zand
-11,68	7,92	0,43	zand
-14,13	10,37	0,42	zand
-17,56	13,80	0,43	zand
-21,51	17,75	0,44	zand
-24,53	20,77	0,42	zand
-28,76	25,00	0,42	zand

OUTPUT

diepte [m +NAP]	g_equivalent_605 [m.K/W]	g_max_250 [m.K/W]
-5,0	0,98	1,09
-5,5	1,11	1,42
-6,0	1,31	1,55
-6,5	1,32	1,56
-7,0	1,24	1,45
-7,5	1,14	1,34
-8,0	0,88	1,18
-8,5	0,77	0,85
-9,0	0,70	0,77
-9,5	0,65	0,73
-10,0	0,62	0,70
-10,5	0,59	0,68
-11,0	0,58	0,66
-12,0	0,55	0,63
-13,0	0,53	0,61
-14,0	0,52	0,61
-15,0	0,51	0,60
-16,0	0,50	0,59
-17,0	0,50	0,59
-18,0	0,49	0,59
-19,0	0,49	0,58
-20,0	0,48	0,58
-21,0	0,48	0,57
-22,0	0,47	0,57
-23,0	0,47	0,56
-24,0	0,46	0,56
-25,0	0,46	0,56
-26,0	0,46	0,55
-28,0	0,46	0,55
-30,0	0,45	0,55

boring
maaiveldhoogte

MB006
-3,76 m +NAP



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS