

Onderzoek top zandlaag

Oudega aan het water

EM metingen

VN-76132-1 | 27 augustus 2020



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Oudega aan het water
Projectnummer: VN-76132-1
Opdrachtgever: Provinsje Fryslân
Postbus 20120
8900 HM Leeuwarden
Nr. opdrachtgever:
Datum: 27 augustus 2020

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	27 augustus 2020	

Opgesteld door:	[REDACTED]
Handtekening:	
Documentnummer:	R71736
Status:	concept
Vrijgegeven door:	[REDACTED]



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Uitgevoerde onderzoek	5
2.1	Beknopte bureaustudie	5
2.2	Geofysische metingen (DUALEM)	5
2.3	Grondboringen en meting waterkwaliteit	5
3	Resultaten.....	6
3.1	Bureaustudie	6
3.2	Geofysische metingen	6
3.3	Gemeten waarden elektrisch geleidingsvermogen (grond)water	7
3.4	Dikte afdekkende veenlaag en top zandlaag	8
4	Conclusies en aanbevelingen.....	10
4.1	Conclusies	10
4.2	Aanbevelingen	11

Bijlagen:

- 1 Geo-elektrische dwarsprofielen
- 2 Boorbeschrijvingen



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Provinsje Fryslân te Leeuwarden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een onderzoek uitgevoerd naar de dikte van de veenlaag binnen het projectgebied "Oudega aan het water" te Oudega.

1.1 Aanleiding en doel

Provinsje Fryslân is bezig met plannen om bij Oudega een nieuw meer te realiseren. Voor deze plannen is het belangrijk om te weten hoe dik het veendek is dat rust op de onderliggende zandlaag en hoe deze dikte varieert over het gebied. Het doel van dit onderzoek is om een kaart te maken van de bovenkant van de (onder het veen liggende) zandlaag, in meters ten opzichte van NAP.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieu managementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een VGM-beheersysteem VCA**. De handboringen en het plaatsen van de peilbuizen zijn uitgevoerd door een gekwalificeerde medewerker van Wiertsema & Partners conform de BRL SIKB 2000, protocol 2001. Van de boringen en peilbuizen zijn, met behulp van 06-GPS, de Rijksdriehoekscoördinaten (nauwkeurigheid 0,5 m) bepaald en de hoogte ten opzichte van NAP (nauwkeurigheid 0,05 m). Deze X-, Y- en Z-coördinaten staan vermeld op de boorstaat. Alle gegevens van de inmetingen en waterpassingen genoemd in deze rapportage zijn een momentopname en alleen te gebruiken voor het grondonderzoek.

1.3 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgt in het tweede hoofdstuk een omschrijving van de uitgevoerde onderzoeken. Vervolgens staan in hoofdstuk 3 de resultaten. In hoofdstuk 4 wordt de rapportage afgesloten met de conclusies en aanbevelingen.

2 Uitgevoerde onderzoek

2.1 Beknopte bureaustudie

Begonnen is met een beknopte bureaustudie. Hiermee wordt indruk verkregen van wat er verwacht kan worden tijdens het veldwerk. Verder is deze informatie van belang bij het interpreteren van de DUALEM-metingen.

2.2 Geofysische metingen (DUALEM)

Binnen het projectgebied "Oudega aan het water" zijn langs 36 looplijnen geofysische metingen uitgevoerd met elektromagnetische inductie (DUALEM). Met deze techniek wordt relatief snel de variatie in elektrische geleidbaarheid van de ondergrond gemeten tot een diepte van circa 6m minus maaiveld. De variatie in elektrische geleidbaarheid wordt veroorzaakt door verschillende grondsoorten, de mate van waterverzadiging en de grondwaterkwaliteit. De gemeten geoelektrische dwarsprofielen van de looplijnen zijn opgenomen in bijlage 1.

2.3 Grondboringen en meting waterkwaliteit

De geofysische metingen geven relatief snel een gedetailleerd beeld van de geleidbaarheid van de ondergrond. Voor het maken van een ondergrondmodel wordt deze informatie aangevuld met boringen (en sonderingen) en metingen van de (grond)waterkwaliteit. De locaties van de boringen en peilbuizen worden op basis van de geofysische data bepaald.

Voor het project zijn 15 grondboringen uitgevoerd en in het veld beschreven. Van deze boringen zijn 3 stuks afgewerkt met een peilbuis. De locaties van de boorpunten en boorstaten zijn opgenomen in bijlage 2.

Omdat er een geohydrologische relatie is tussen het water in de sloten en het grondwater is op een aantal locaties tevens de waterkwaliteit (geleidbaarheid) van het slotwater gemeten.

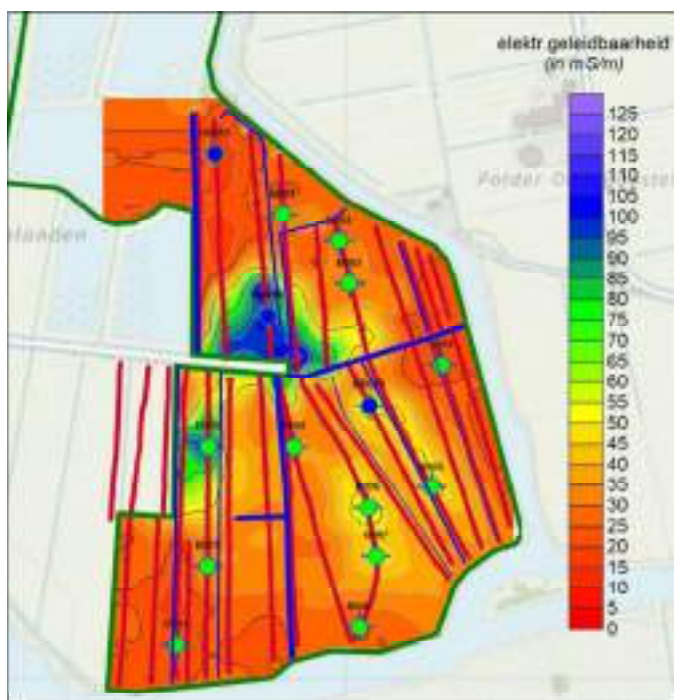
3 Resultaten

3.1 Bureaustudie

De basis voor het huidige landschap is gelegd in het Pleistoceen (gestuwde sedimenten, glaciële dalen, keileem afzettingen en de dekzanden uit de laatste glaciële periode). In het holoceen stijgt de zeespiegel en wordt het gebied bedekt met veen. Het uiteindelijke is landschap het gevolg van menselijk ingrijpen in dit veen landschap waardoor het steeds meer is gaan inklinken. In het holoceen is het gebied meerdere keren door de zee overstromd. De laatste keer was tijdens de storm van 4 februari 1825.

Aan de noordzijde van het plangebied (Oudega) dagzoomt een dekzand rug, in het zuiden grenst het gebied aan een oud glaciële dal (de Ee). Het onderzoeksgebied bestaat uit veenweide. Op basis van de bureaustudie is de verwachting dat de veendikte toeneemt naar het zuiden en dat de veenlaag op een dekzand afzetting is gevormd.

3.2 Geofysische metingen



De geofysische metingen laten, vooral in het zuidelijke deel, plekken zien met een hogere geleidbaarheid. Dit komt overeen met de verwachting dat het veendek naar het zuiden in dikte toeneemt. Opvallend is het zeer hoge geleidingsvermogen tot op grotere diepte halverwege het projectgebied, direct noordelijk van de doodlopende kavelweg "De Geasten" (figuur1).

Op basis de resultaten van dit geofysisch onderzoek zijn de optimale locaties voor handboringen en peilbuizen bepaald voor het bepalen van de dikte van de veenlaag en de top van de zandlaag. De boringen zijn in figuur 1 in het groen weergegeven. De blauwe locaties zijn afgewerkt als peilbuis.

Figuur 1: Elektrische geleidingsvermogen op 3m-NAP (circa 2m-mv)



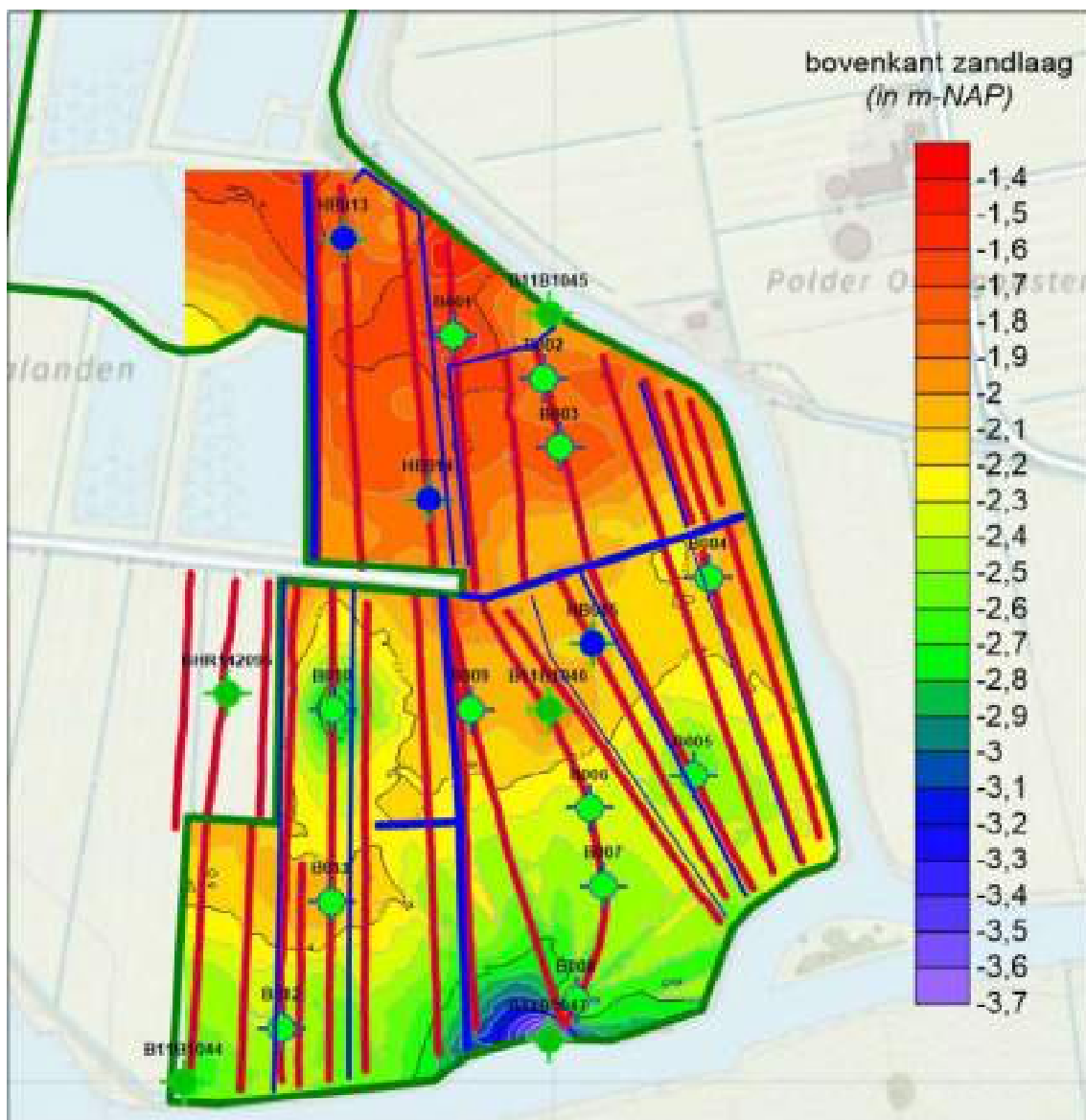
3.3 Gemeten waarden elektrisch geleidingsvermogen (grond)water

Tijdens het uitvoeren van de grondboringen is in verschillende sloten het elektrische geleidingsvermogen van het oppervlaktewater bepaald. Daarnaast is het elektrische geleidingsvermogen bepaald in het grondwater van 2 peilbuizen (zie figuur 2 voor de locaties en meetwaarden).



Figuur 2: *Overzicht water kwaliteit oppervlakte water en peilbuizen (waarden in $\mu\text{S}/\text{cm}$)*

In peilbuis PBM002 (boring HB014), halverwege het projectgebied, waar met DUALEM zeer hoge waarden zijn gemeten, blijkt ook het grondwater een zeer hoog elektrisch geleidingsvermogen te hebben: $7890 \mu\text{S}/\text{cm}$ ($789\text{mS}/\text{m}$). Dit bevestigt het beeld dat de in het centrum van het gebied gemeten hogere geleidbaarheid tot op grotere diepte duidelijke een verband heeft met de grondwater kwaliteit. Het elektrische geleidingsvermogen van het oppervlaktewater varieert tussen $310 \mu\text{S}/\text{cm}$ en $1580 \mu\text{S}/\text{cm}$, gemiddeld rond de $800 \mu\text{S}/\text{cm}$ met uitschieters naar boven en beneden. In het centrum waar ook de hoge geleiding is gemeten met de DUALEM is de verhoging het grootste. Dit zou kunnen wijzen op het in de sloot opkwellen van sterk geleidende grondwater.



Figuur 4: Bovenkant zandlaag in m-NAP



4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Op basis van dit onderzoek kunnen 2 duidelijke conclusies worden getrokken:

1. De bodemopbouw in het projectgebied bestaat uit veen, gevolgd door een zandpakket waarvan de diepte toeneemt in zuidelijke richting.
2. In het centrum van het onderzoeksgebied is sprake van een verhoogd geleidingsvermogen van het grondwater.

Ad1. De DUALEM-inversies laten een grote variatie zien in de geleidbaarheid van het veenpakket. Dit wordt veroorzaakt door het soort veen, het kleigehalte, de grondwaterverzadiging en de invloed van de grondwaterkwaliteit. In het midden van het gebied is een afwijkende hoge geleidbaarheid geconstateerd tot op grotere diepte.

Vanwege de variatie in geleidbaarheid zijn er aanvullende boringen en peilbuizen geplaatst. De veendikte-kaart/top zandkaart is gebaseerd op de 15 uitgevoerde handboringen, aangevuld met de veendikte die is beschreven in boringen in DinoLoket.

Ad 2. In het centrale deel van het projectgebied is een gebied in beeld gekomen met een sterk afwijkende grondwaterkwaliteit. Dit grondwater lijkt op te kwellen in de sloot die door dit gebied snijdt. De oorzaak van deze hoge geleidbaarheid is nog onbekend.

De oorzaak voor een verhoogde geleidbaarheid van het grondwater kan een natuurlijke oorsprong hebben, zoals:

- ▲ Kwel van oud zeewater afkomstig van relatief recente historische overstromingen.



Figuur 5: Overstroomde gebieden in 1825 (rapport RUG) en locaties met ondiepe inversies (Iwaco rapport 1980)

- ▲ Sulfaatrijk water als gevolg van kateklei, dat zich lokaal in veengebieden kan vormen.

De oorzaak voor een verhoogde geleidbaarheid van het grondwater kan ook een menselijke oorzaak hebben. Hierbij kan gedacht worden aan:

- ▲ het inlaten van gebiedsvreemd water met een hoog chloride-gehalte tijdens de droge zomers van 2018 en 2019, om te voorkomen dat het veen teveel zou oxideren;
- ▲ tijdelijke opslag op het land, waaruit goed oplosbare stoffen zijn weggelekt naar het grondwater;
- ▲ calamiteit; mogelijk is er aan het eind van De Geasten een ongeluk gebeurd met bijvoorbeeld een strooiwagen waarbij een hoeveelheid strooizout is verloren.

4.2 Aanbevelingen

Voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in het toekomstige meer is het van belang om te weten wat de oorzaak is van de sterk afwijkende grondwaterkwaliteit in het centrale deel van het projectgebied. Daarom wordt aanbevolen om:

- ▲ De grondwaterkwaliteit aanvullend te analyseren op: Na, Ca, Cl, SO₄, Fe, PO₄ en NO₃.
- ▲ Enkele sonderingen (met meting van de elektrische geleidbaarheid) tot circa 15m diepte binnen het projectgebied uit te voeren om de diepere ondergrond beter in beeld te krijgen en vooral de herkomst van het grondwater met hoge geleiding vast te stellen (dikte en diepte). Deze informatie is van belang om het risico van kwelwater op de waterkwaliteit van het meer in te schatten.
- ▲ Met de sondeerinstallatie enkele kwaliteitsfilters tot circa 15m laten wegdrukken en deze uit te rusten met automatische drukopnemers om de kweldruk in het gebied te kunnen meten.

De aanbevolen aanvullende werkzaamheden kunnen uitgevoerd worden in combinatie met de hydrologische effectenstudie voor het toekomstige meer (effecten landbouw, bebouwing, waterkwaliteit).

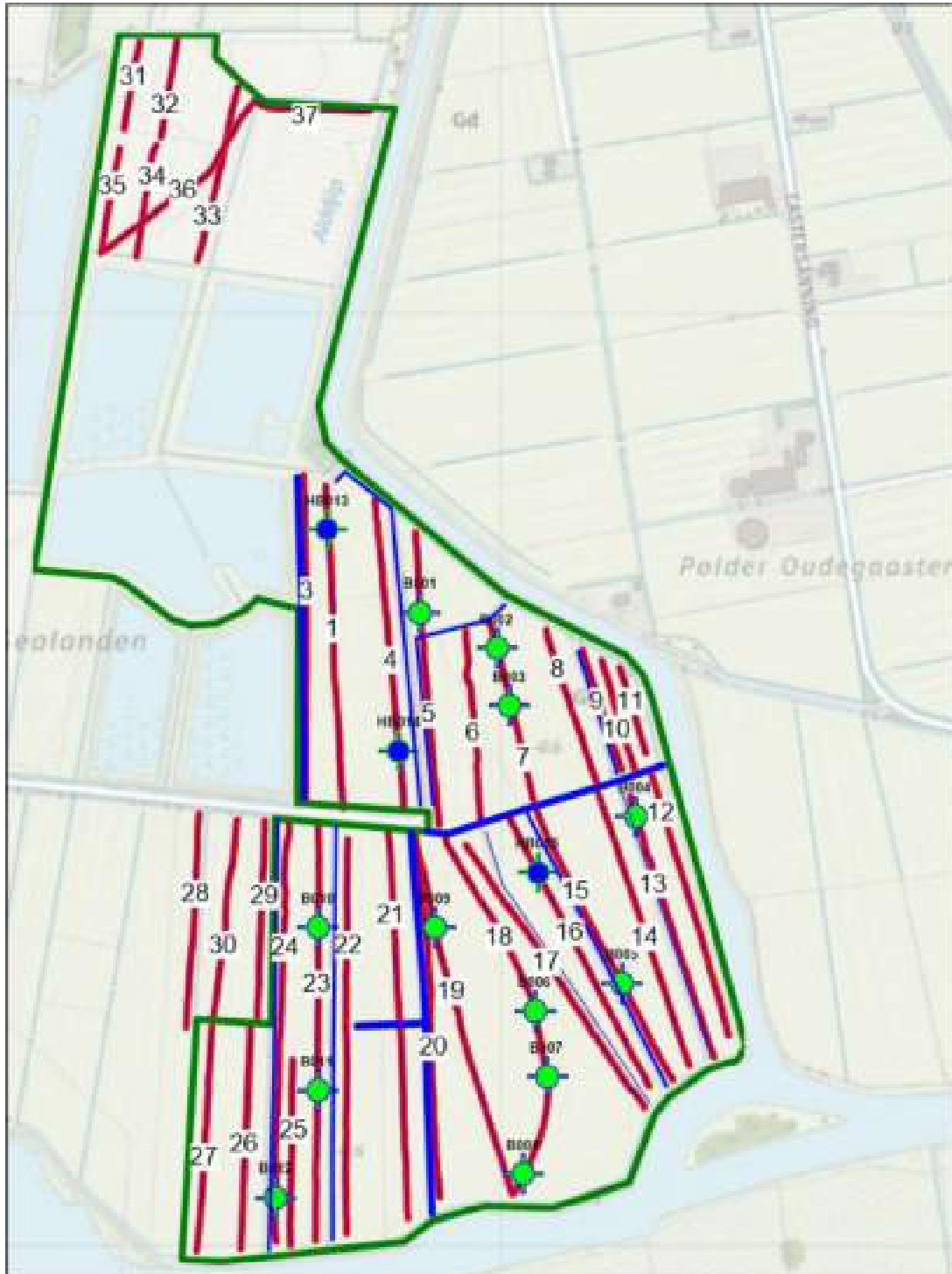
Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Bijlage 1: Geo-elektrische dwarsprofielen

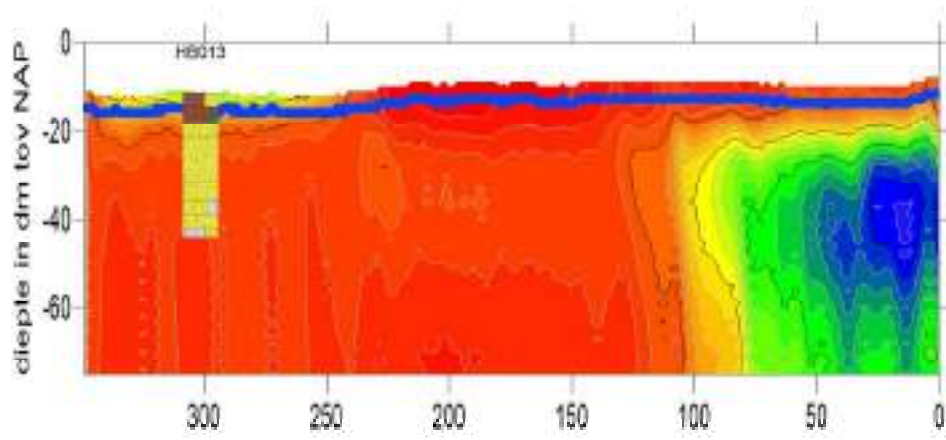
Overzichtskaart met DUALEM-looplijnen en boringen



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



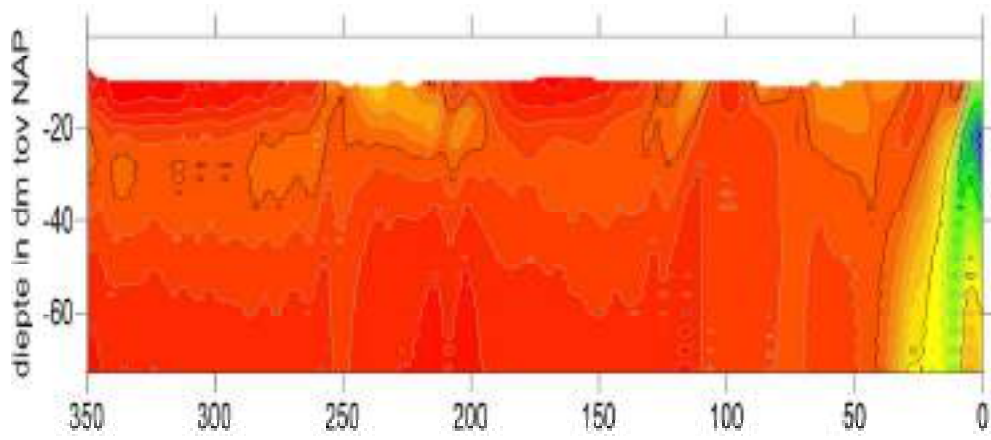
profiellijn 1



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



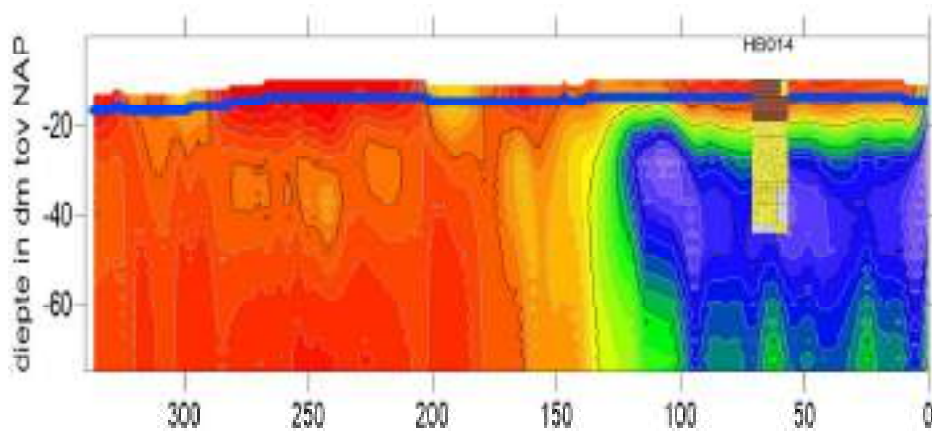
profiellijn 3



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



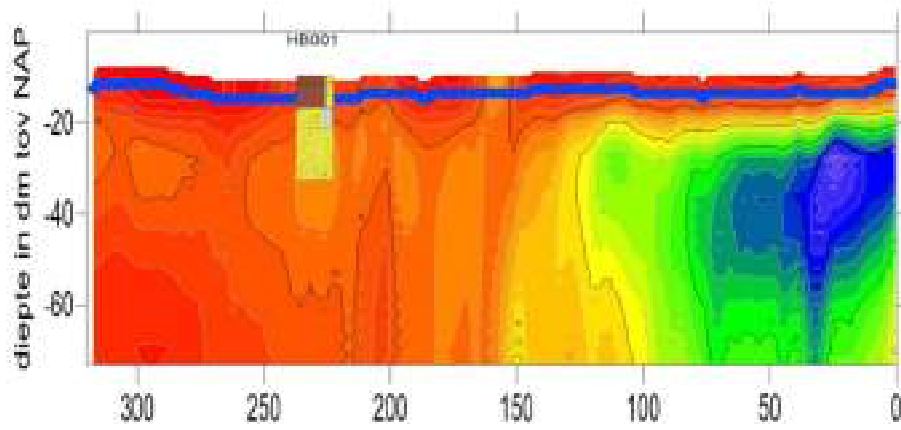
profiellijn 4



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



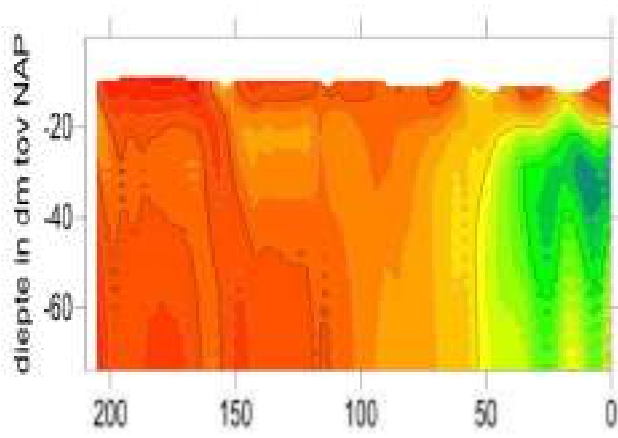
profiellijn 5



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



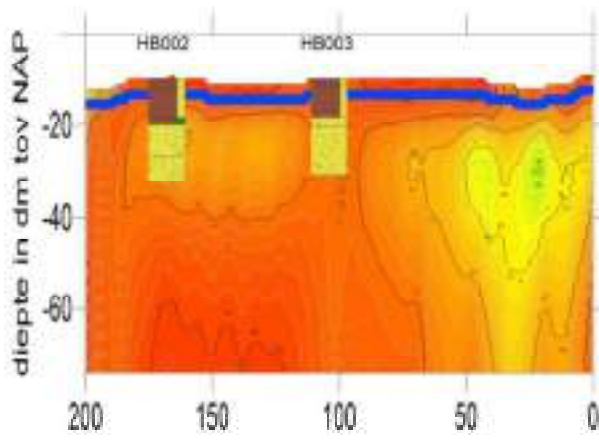
profiellijn 6



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



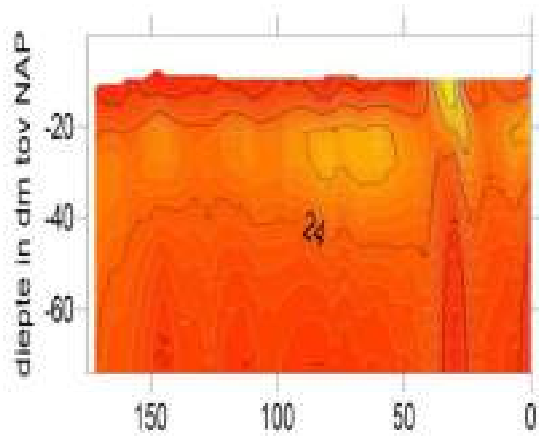
profiellijn 7



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



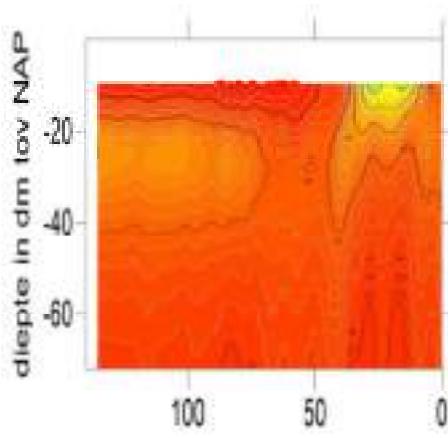
profiellijn 8



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



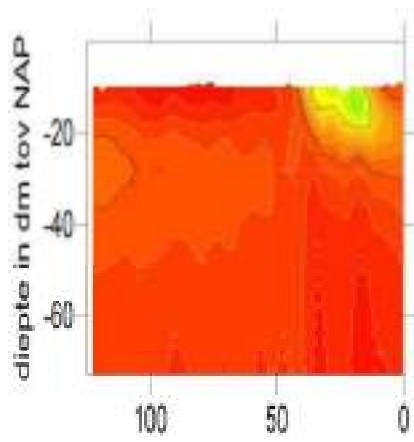
profiellijn 9



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



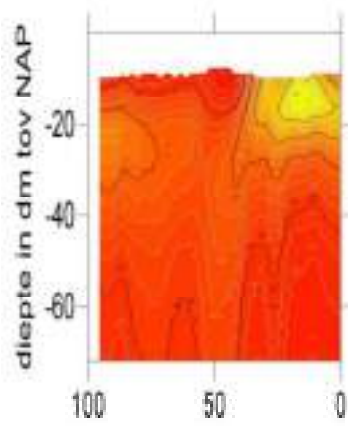
profiellijn 10



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



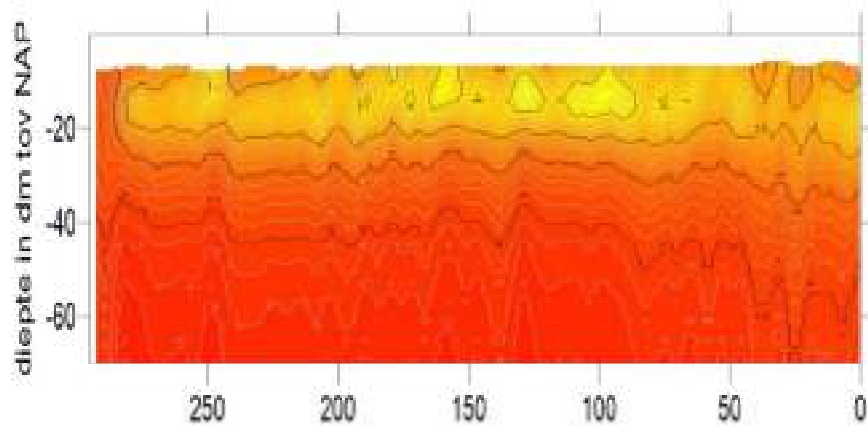
profiellijn 11



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



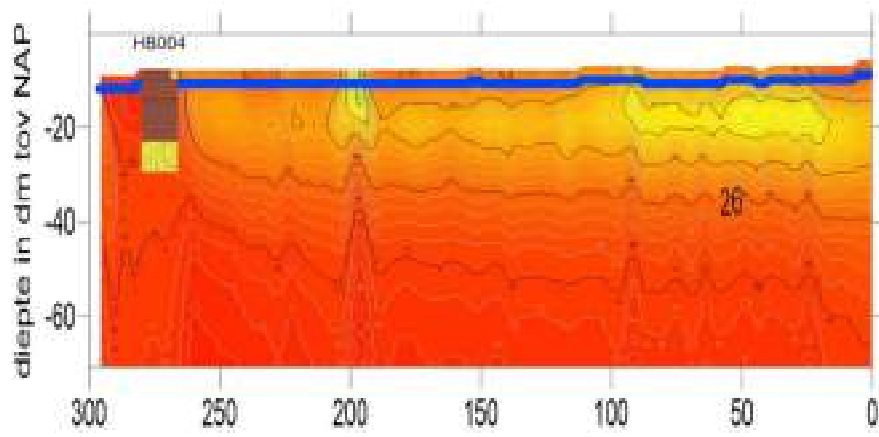
profiellijn 12



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



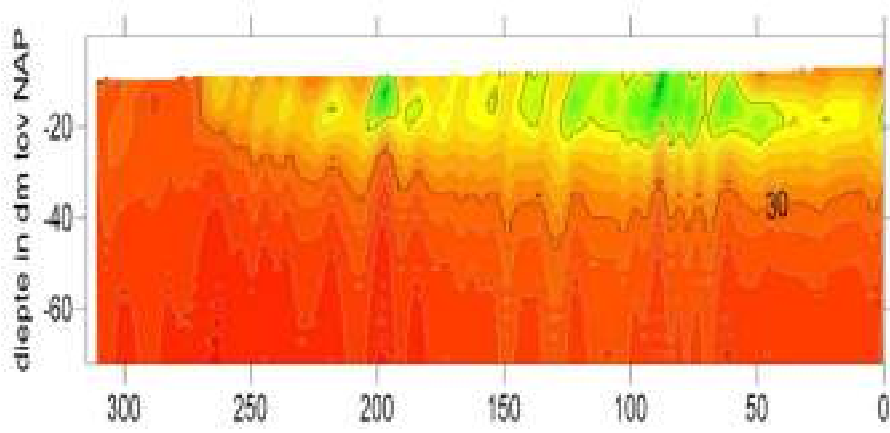
profiellijn 13



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



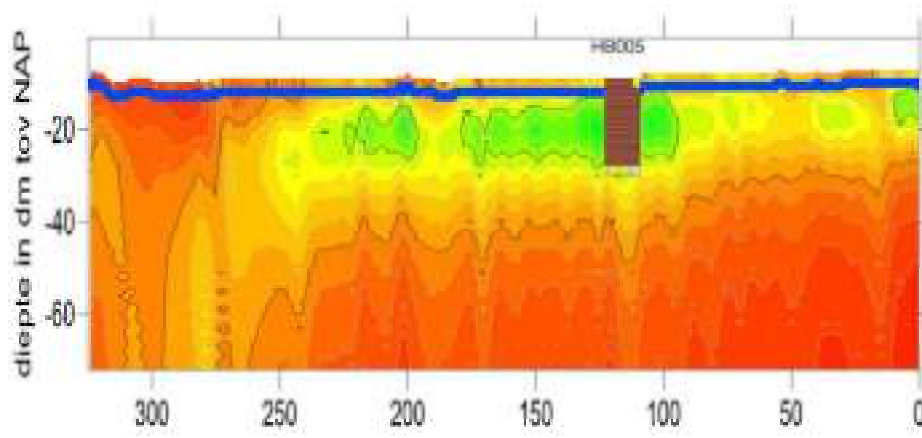
profiellijn 14



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



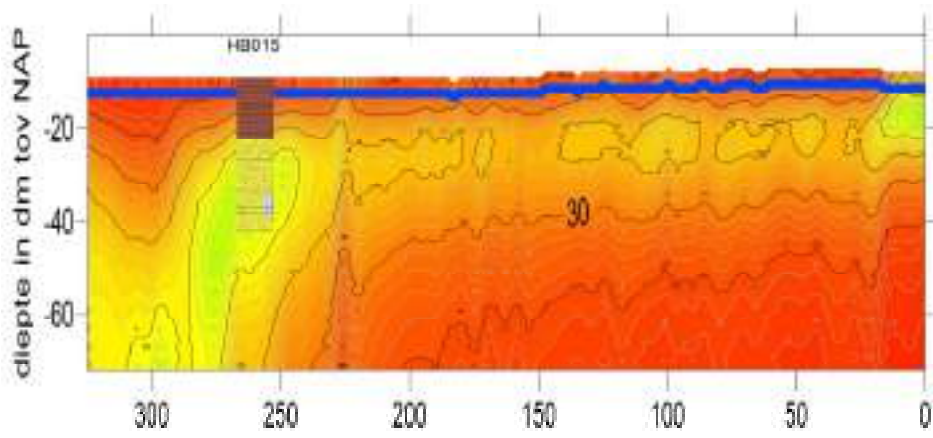
profiellijn 15



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



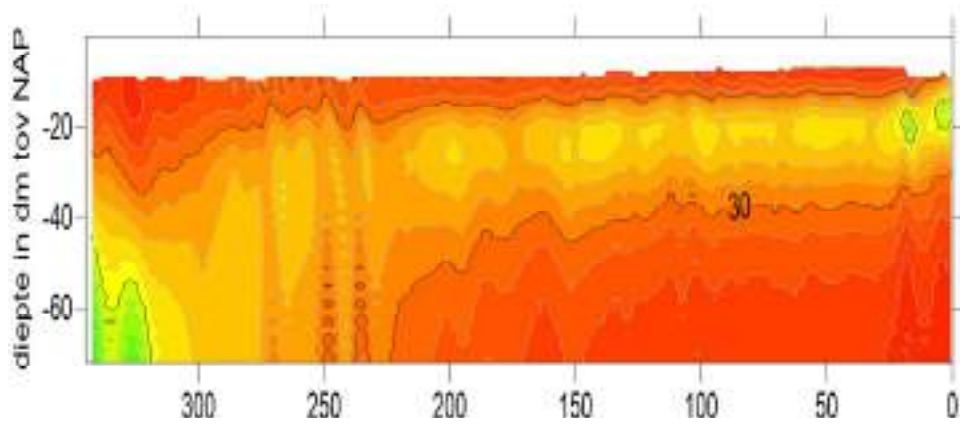
profiellijn 16



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



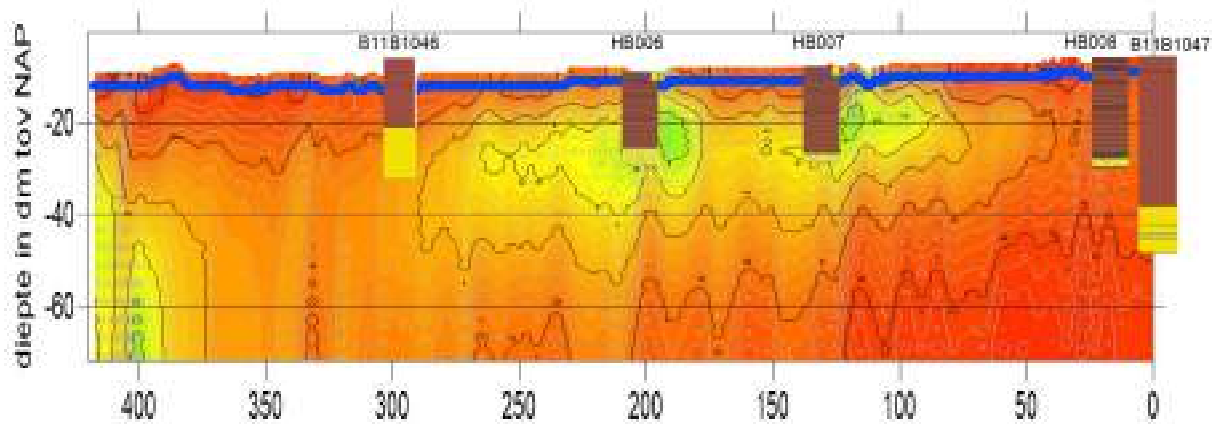
profiellijn 17



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



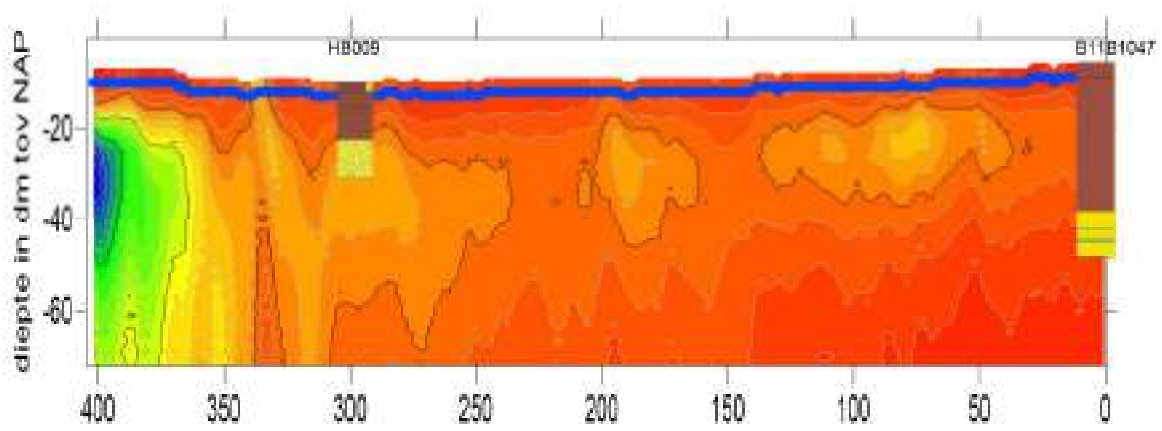
profiellijn 18



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



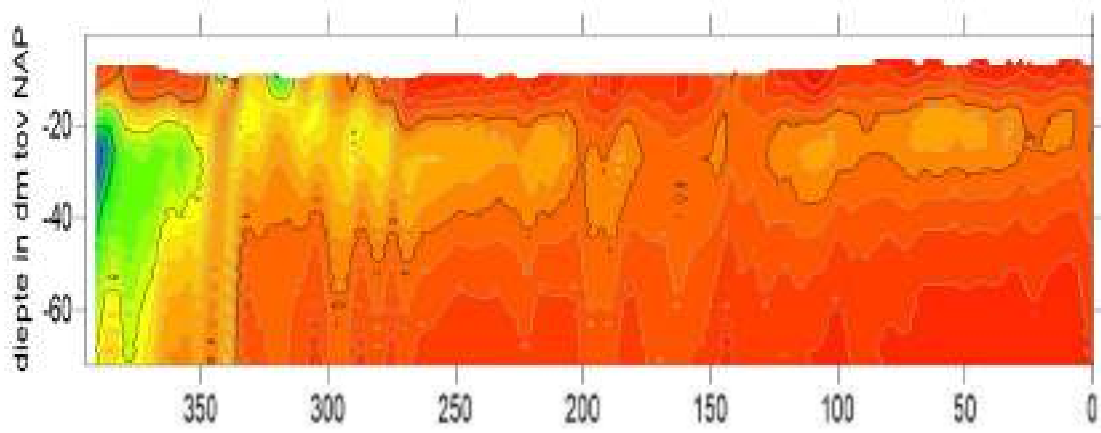
profiellijn 19



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



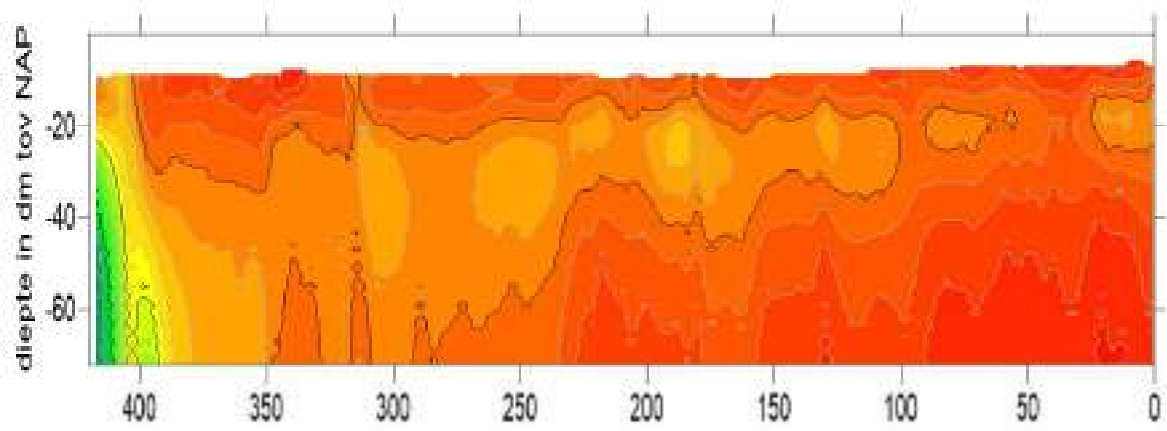
profiellijn 20



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



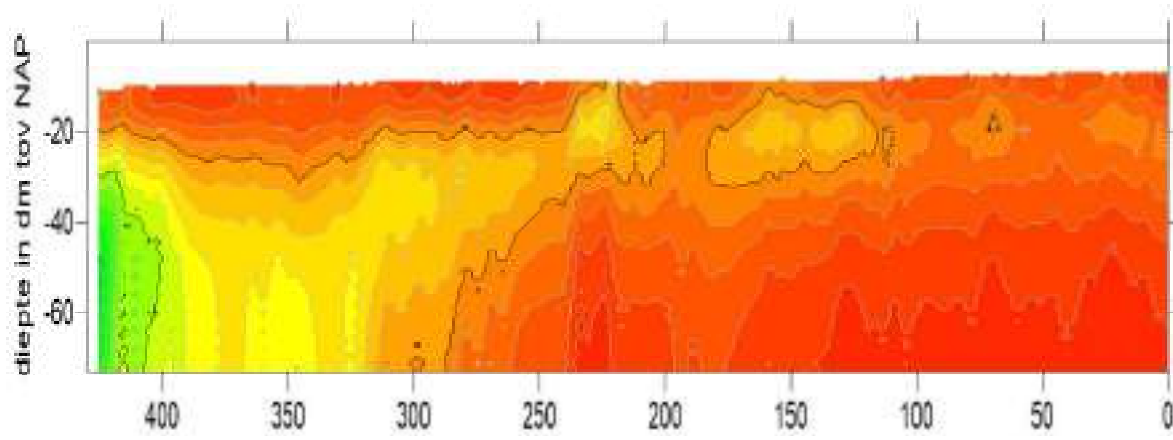
profiellijn 21



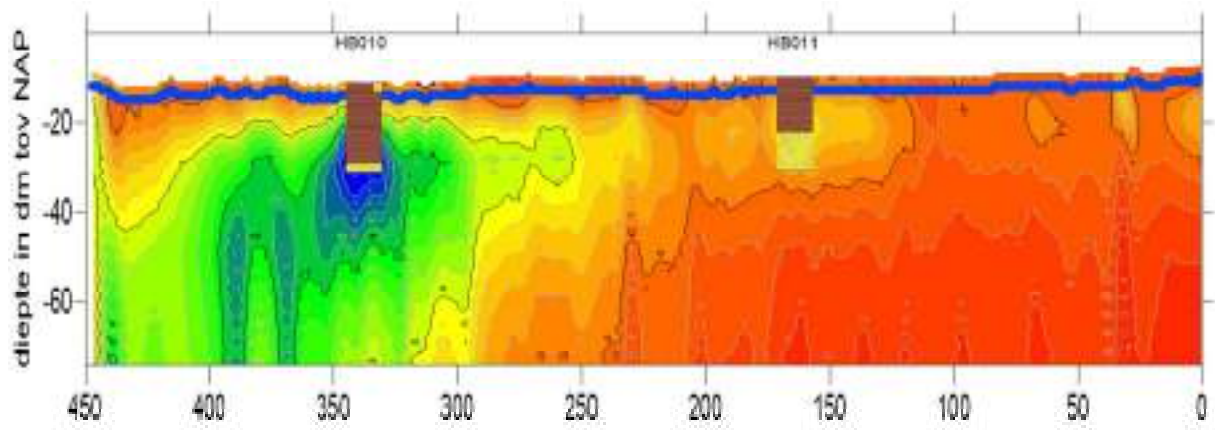
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



profiellijn 22



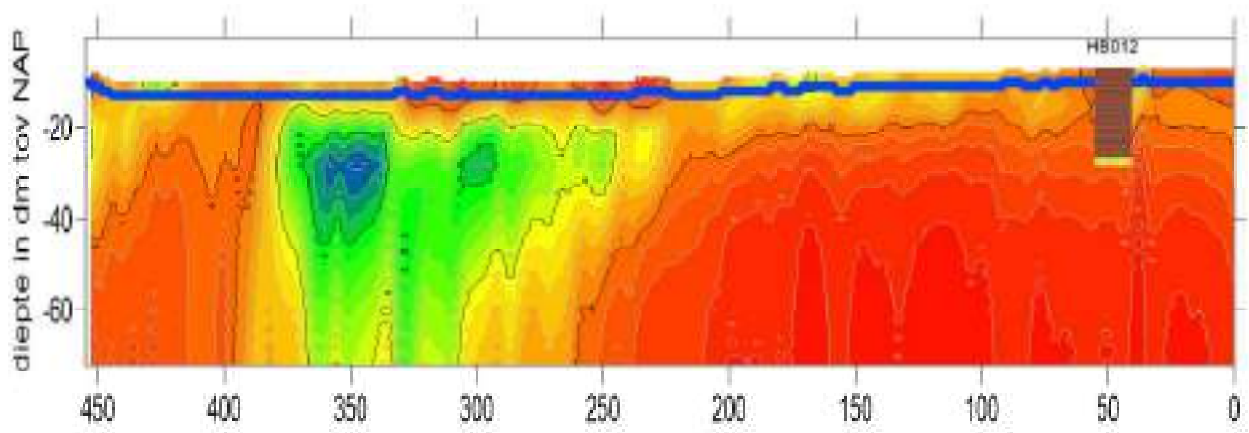
profiellijn 23



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



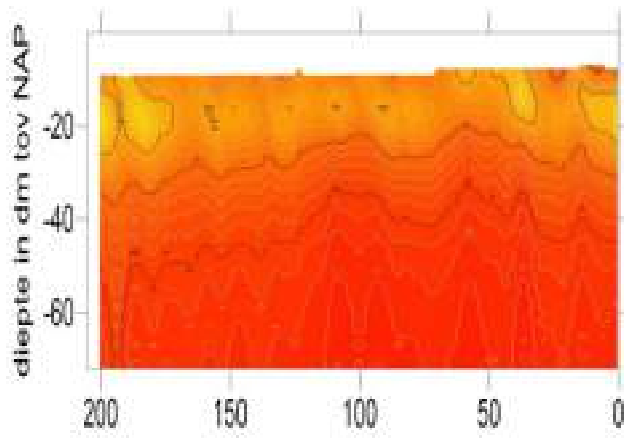
profiellijn 24



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



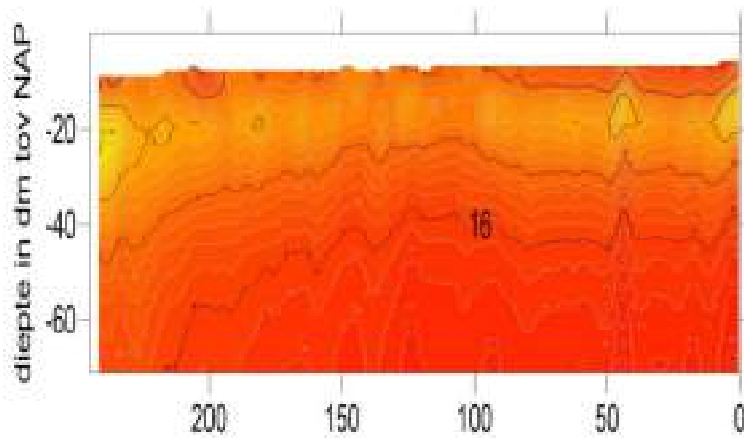
profiellijn 25



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



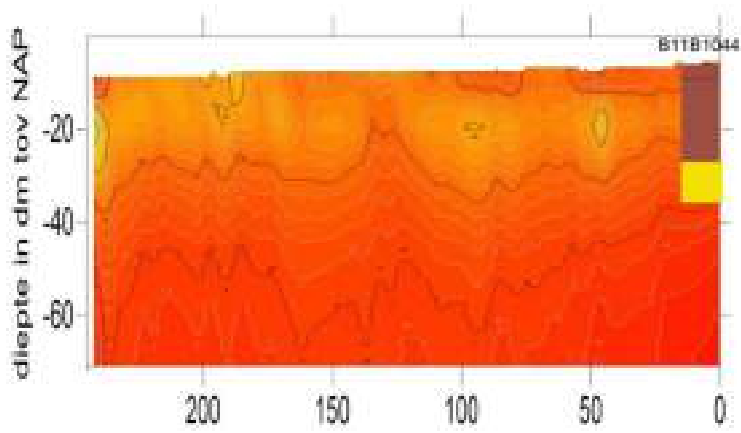
profiellijn 26



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



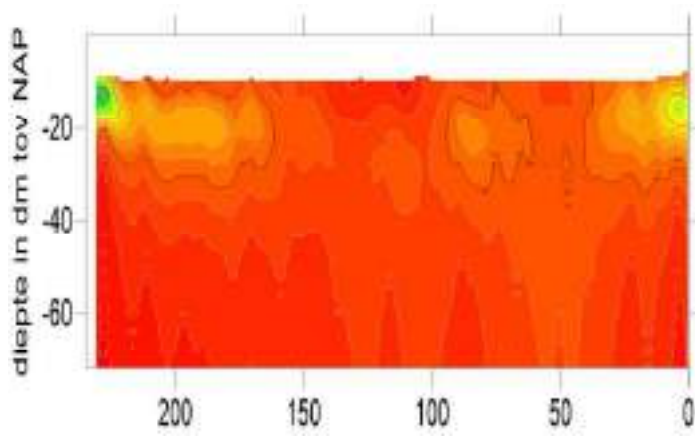
profiellijn 27



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



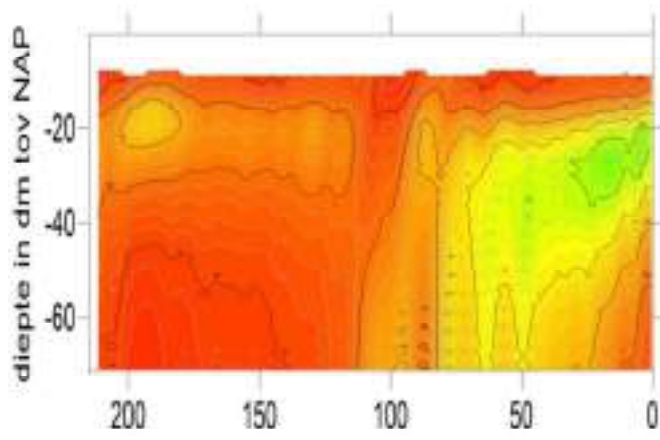
profiellijn 28



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



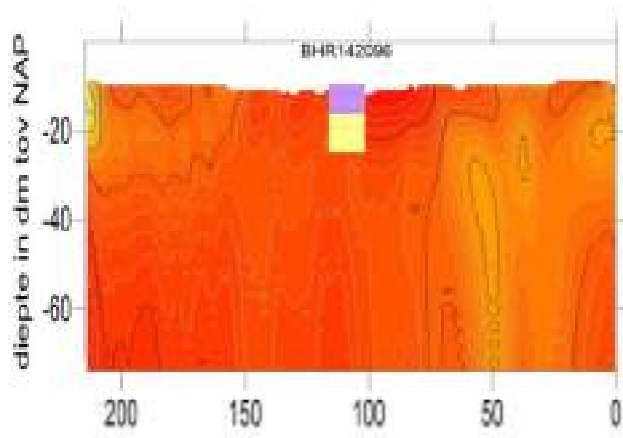
profiellijn 29



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



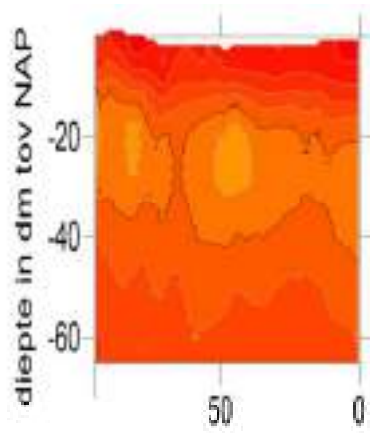
profiellijn 30



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



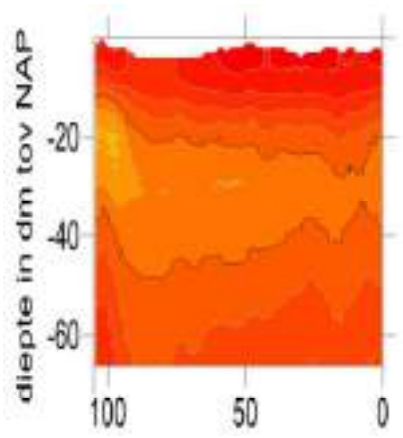
profiellijn 31



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



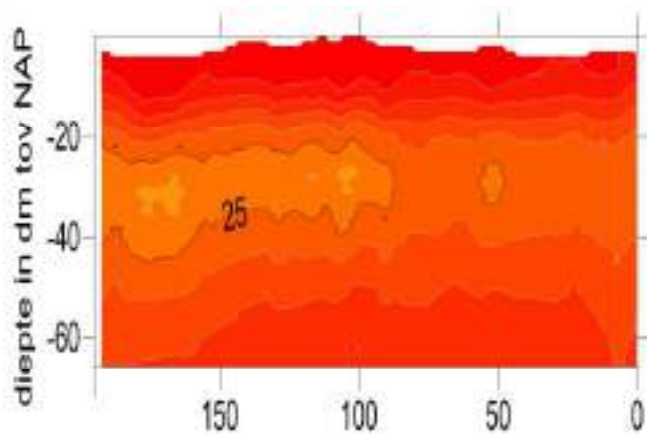
profiellijn 32



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



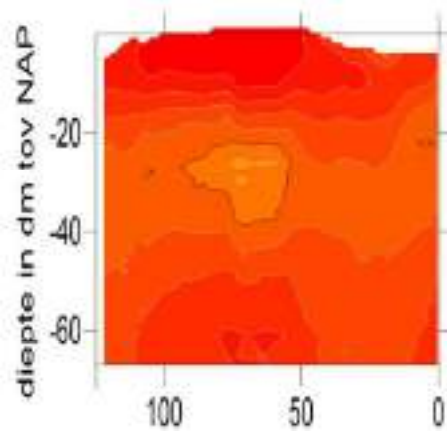
profiellijn 33



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



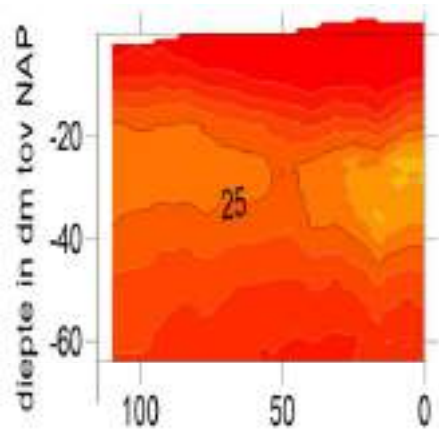
profiellijn 34



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



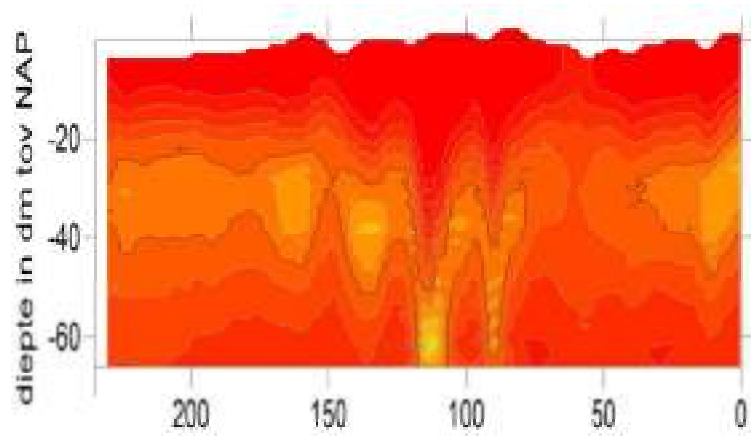
profiellijn 35



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



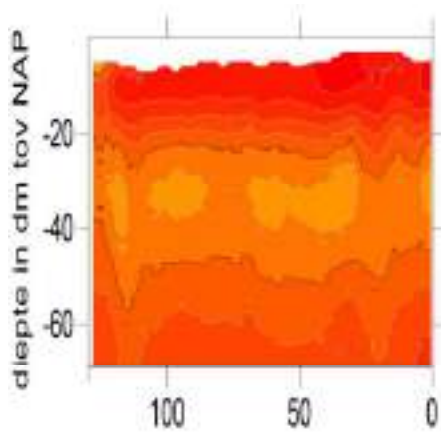
profiellijn 36



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



profiellijn 37



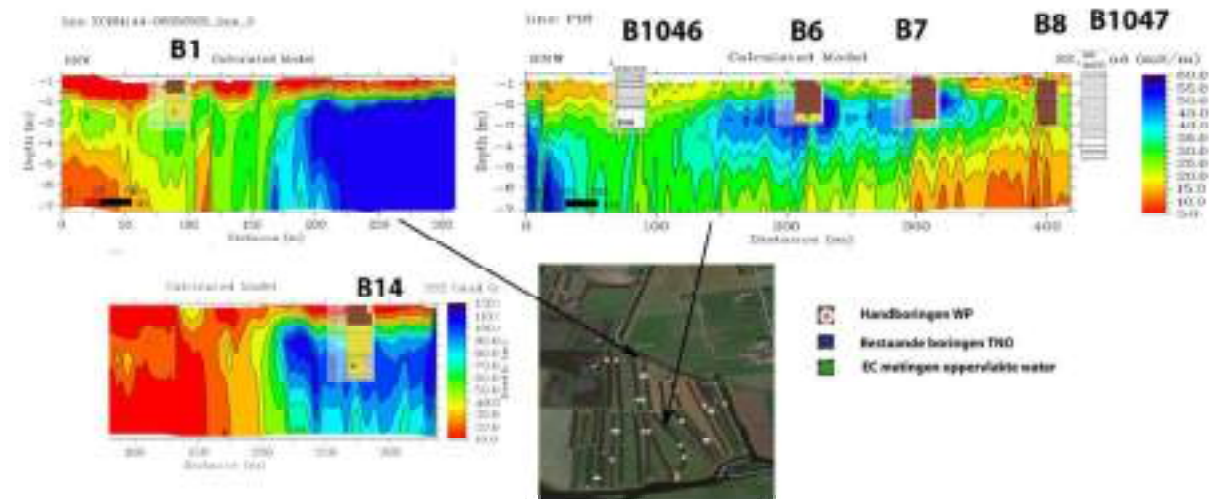
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Toelichting geofysische metingen

Met DUALEM wordt op 6 verschillende diepte de geleidbaarheid of weerstand gemeten, dit zijn de zogenaamde schijnbare weerstanden. Deze kunnen worden omgezet naar een lagen model (inversie). Dit is een zogenaamd smooth model met geleidelijke overgangen. Dit kan per profiel worden gedaan (2D) of voor het gehele gebied (3D). Door de kleurcode aan te passen worden de verschillende laag overgangen meer of minder zichtbaar. Belangrijk is in de vertaling naar grondsoort dat er onderscheid gemaakt dient te worden tussen het verzadigde en onverzadigde deel en dat er rekening dient te worden gehouden met de grondwater kwaliteit.

Ook het klei gehalte beïnvloed de geleidbaarheid van het veen. In het noorden van het onderzoeksgebied bevat de dunne veenlaag geen of slechts weinig klei en heeft zowel boven als onder de grondwater spiegel een lage geleiding, omdat hier ook sprake lijkt te zijn van een regenwaterlens (lage geleiding). Naar het zuiden neemt het kleigehalte toe met de dikte en daarmee de geleidbaarheid, Dit is logisch gezien de geologische opbouw van het gebied.

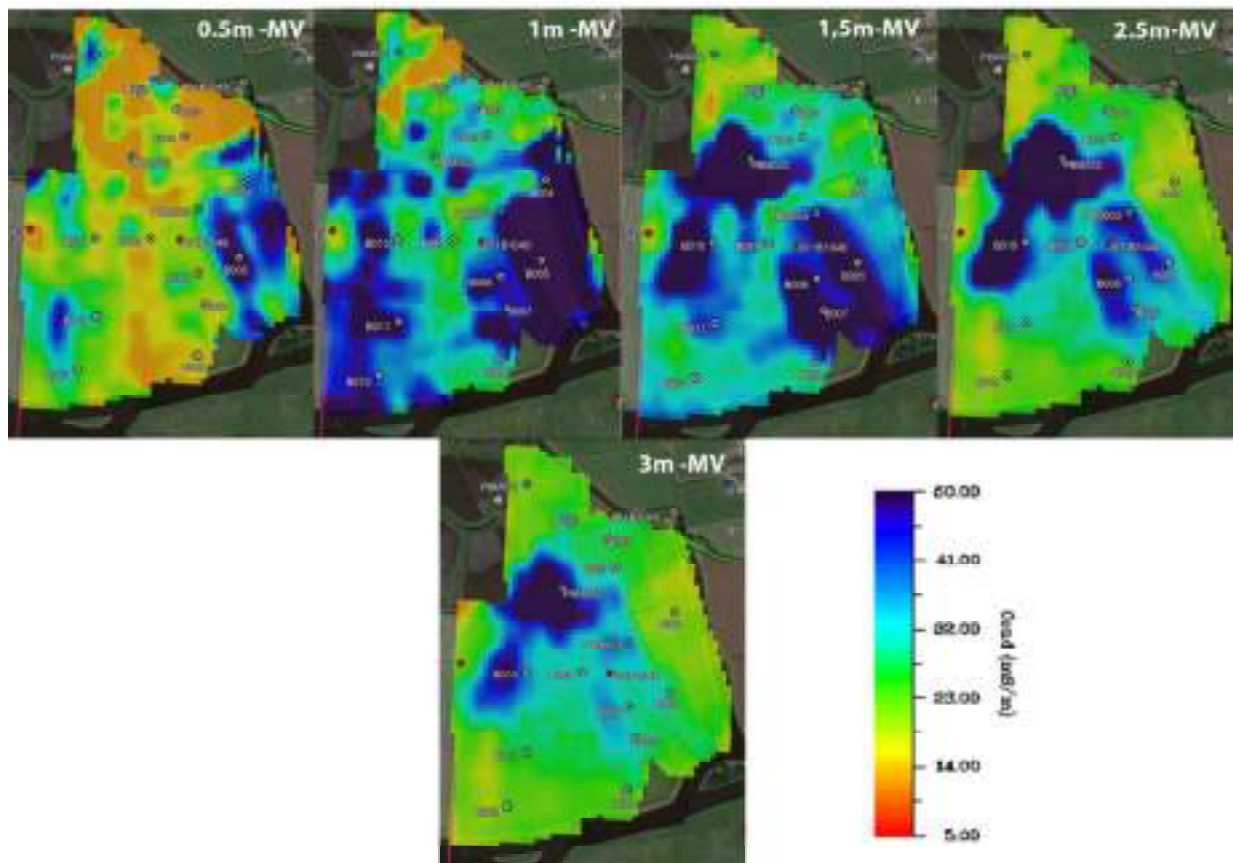
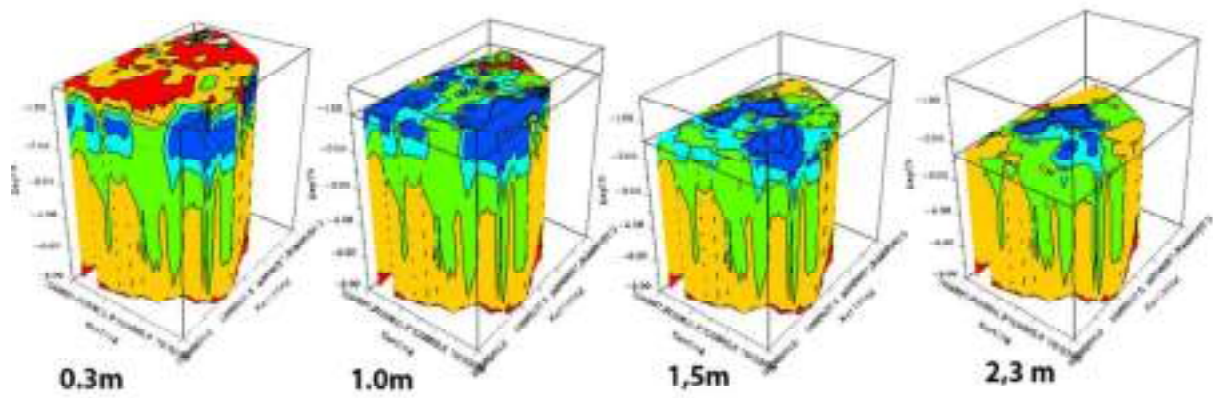


Figuur 1, voorbeeld van boringen in DUALEM profielen en overzicht profielen en handboringen.

Een volgende stap in de interpretatie is om alle profielen tegelijk in een lagen model om te zetten, dit geeft een 3D beeld waarin horizontale doorsneden gemaakt kunnen worden. In figuur 3 is hiervan het resultaat te zien.

In deze figuur zijn een aantal horizontale doorsneden uitvergroet, hierop is een duidelijke toename van de geleidbaarheid te zien naar het zuiden, ook met de diepte, dit komt overeen met een toename van de veendikte en het klei gehalte. Opvallend is dat in het midden de geleidbaarheid hoog blijft tot op grotere diepte dit kan duiden op een andere grondwater kwaliteit of dikkere veen laag.

Vanwege deze anomalie en omdat het veen geen uniforme geleidbaarheid heeft vanwege het soort veen, klei gehalte en de invloed van grondwater kwaliteit is besloten om een aantal handboringen te zetten om het patroon verder te ijken. Ook zijn een 3 tal pijlfilters geplaatst om de grondwater kwaliteit op een wat grotere diepte vast te stellen. Dit kan namelijk van invloed zijn op de waterkwaliteit in het toekomstige meer. De locaties van de handboringen zijn bepaald op grond van de DUALEM profielen.



Figuur 2, resultaat van de 3D inversie



Bijlage 2

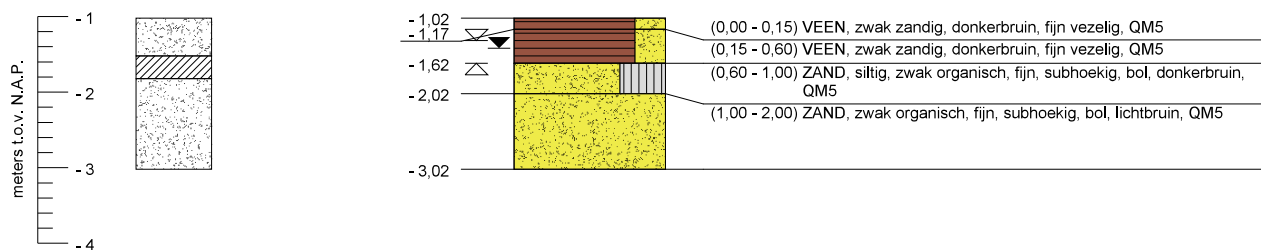


Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



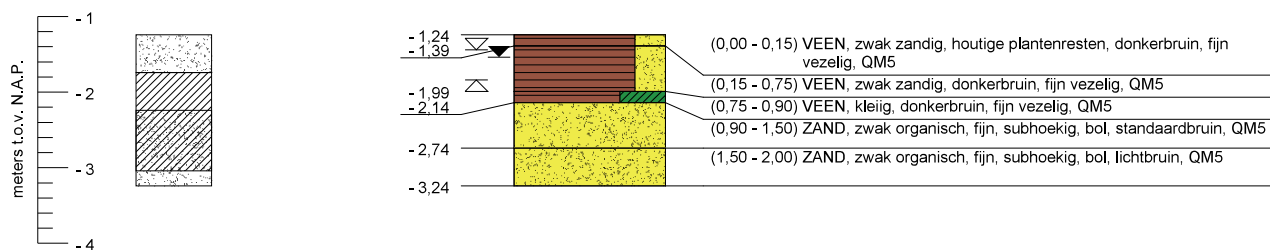
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB001 d.d. (09-08-2020) :	- 1,42 m	- 0,40 m
G.H.G. HB001 d.d. (09-08-2020) :	- 1,32 m	- 0,30 m
G.L.G. HB001 d.d. (09-08-2020) :	- 1,62 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 195914,0	Boormeester: [REDACTED]	
 Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEERS</small>	Y = 569680,0	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB001	
	Blad 1 van 1		



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



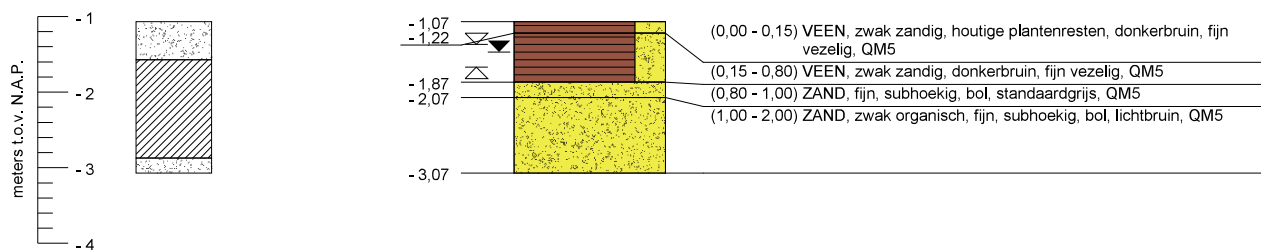
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB002 d.d. (09-08-2020) :	- 1,54 m	- 0,30 m
G.H.G. HB002 d.d. (09-08-2020) :	- 1,44 m	- 0,20 m
G.L.G. HB002 d.d. (09-08-2020) :	- 1,84 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water te Oudega	
Provincie Fryslan	X = 195996,0	Boormeester [REDACTED]	
 Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEERS</small>	Y = 569641,0	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB002	
	Blad 1 van 1		



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



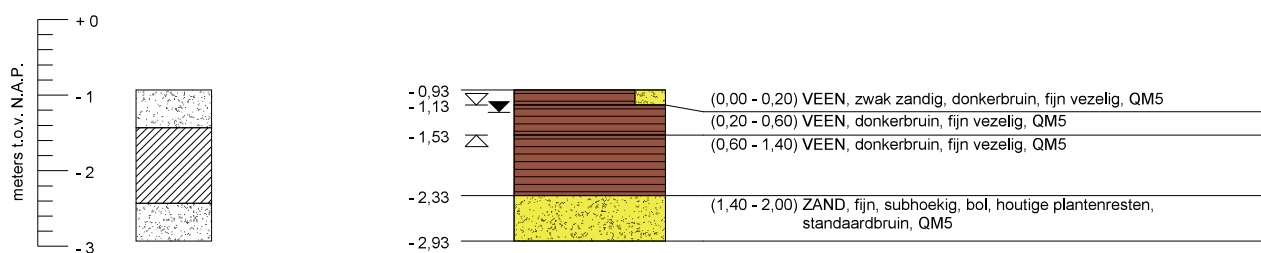
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB003 d.d. (09-08-2020) :	- 1,47 m	- 0,40 m
G.H.G. HB003 d.d. (09-08-2020) :	- 1,37 m	- 0,30 m
G.L.G. HB003 d.d. (09-08-2020) :	- 1,67 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 196010,0	Boormeester [REDACTED]	
 Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEERS</small>	Y = 569579,0	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB003	
	Blad 1 van 1		



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



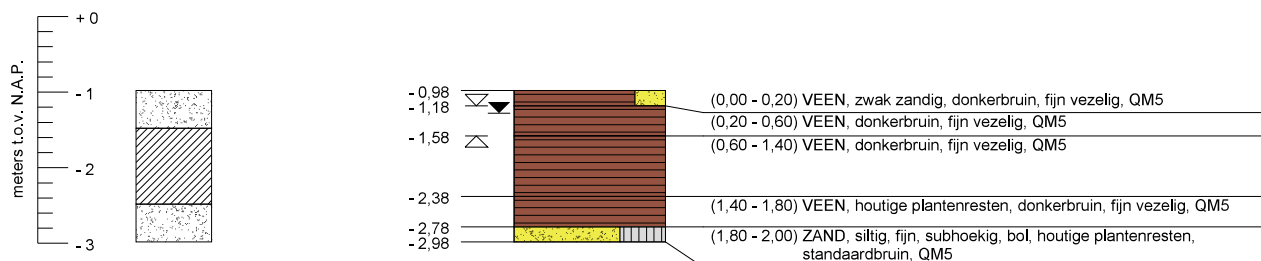
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB004 d.d. (09-08-2020) :	- 1,23 m	- 0,30 m
G.H.G. HB004 d.d. (09-08-2020) :	- 1,13 m	- 0,20 m
G.L.G. HB004 d.d. (09-08-2020) :	- 1,53 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 196145,0	Boormeester [REDACTED]	
	Y = 569460,0	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB004	
	Blad 1 van 1		



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



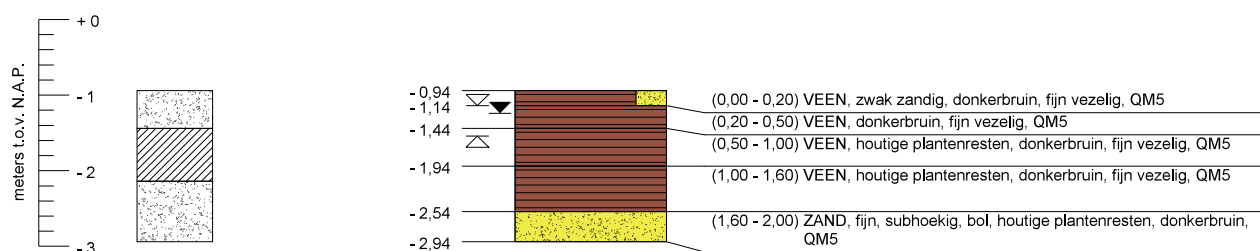
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB005 d.d. (09-08-2020) :	- 1,28 m	- 0,30 m
G.H.G. HB005 d.d. (09-08-2020) :	- 1,18 m	- 0,20 m
G.L.G. HB005 d.d. (09-08-2020) :	- 1,58 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 196131,0		
	Y = 569280,0	Boormeester [REDACTED]	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Oprachtnr.: VN-76132	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB005	



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



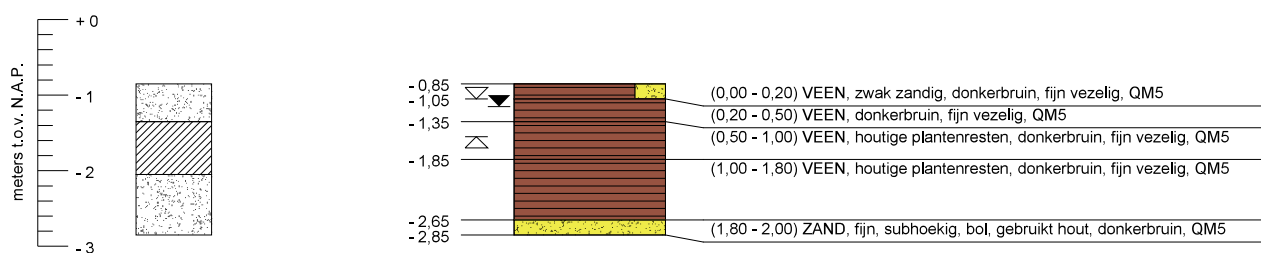
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB006 d.d. (09-08-2020) :	- 1,24 m	- 0,30 m
G.H.G. HB006 d.d. (09-08-2020) :	- 1,14 m	- 0,20 m
G.L.G. HB006 d.d. (09-08-2020) :	- 1,54 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 196037,0		
	Y = 569250,0	Boormeester	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Oprachtnr.: VN-76132	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB006	



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



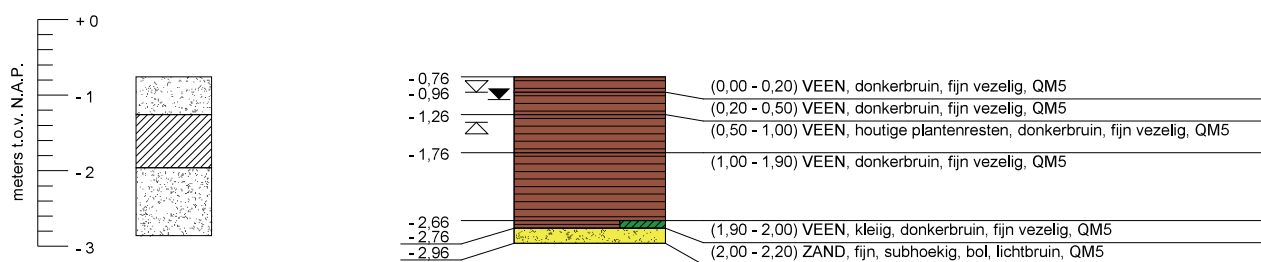
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB007 d.d. (09-08-2020) :	- 1,15 m	- 0,30 m
G.H.G. HB007 d.d. (09-08-2020) :	- 1,05 m	- 0,20 m
G.L.G. HB007 d.d. (09-08-2020) :	- 1,55 m	- 0,70 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 196050,0	Boormeester: [REDACTED]	
 Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEERS</small>	Y = 569180,0	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB007	
	Blad 1 van 1		



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



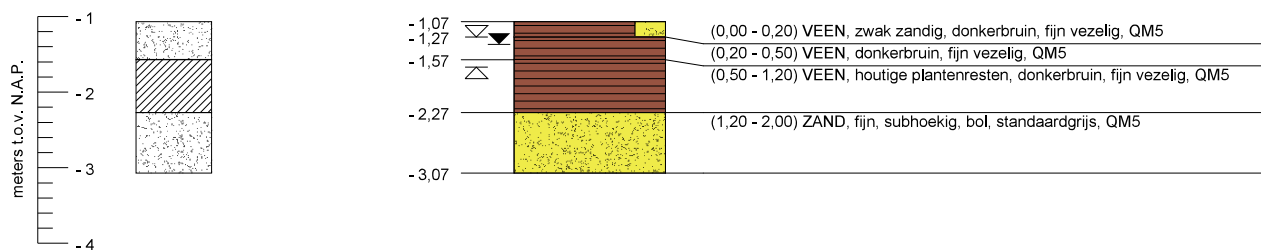
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB008 d.d. (09-08-2020) :	- 1,06 m	- 0,30 m
G.H.G. HB008 d.d. (09-08-2020) :	- 0,96 m	- 0,20 m
G.L.G. HB008 d.d. (09-08-2020) :	- 1,36 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 196025,0		
 Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEERS</small>	Y = 569075,0	Boormeester: [REDACTED]	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Oprichtnr.: VN-76132	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB008	



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



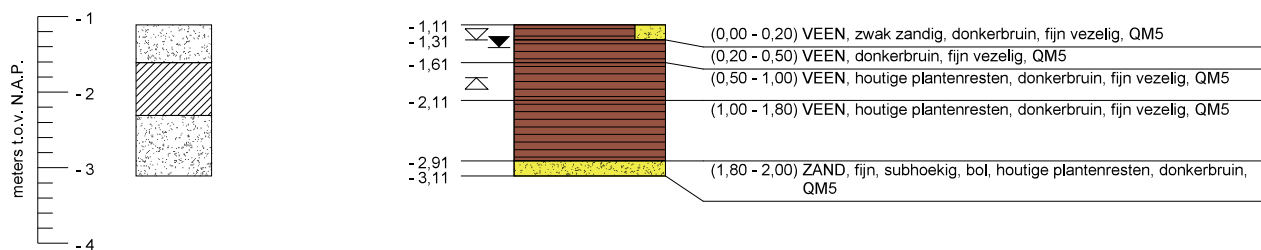
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB009 d.d. (09-08-2020) :	- 1,37 m	- 0,30 m
G.H.G. HB009 d.d. (09-08-2020) :	- 1,27 m	- 0,20 m
G.L.G. HB009 d.d. (09-08-2020) :	- 1,67 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provincie Fryslan	X = 195929,0	Boormeester	
	Y = 569340,0	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	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



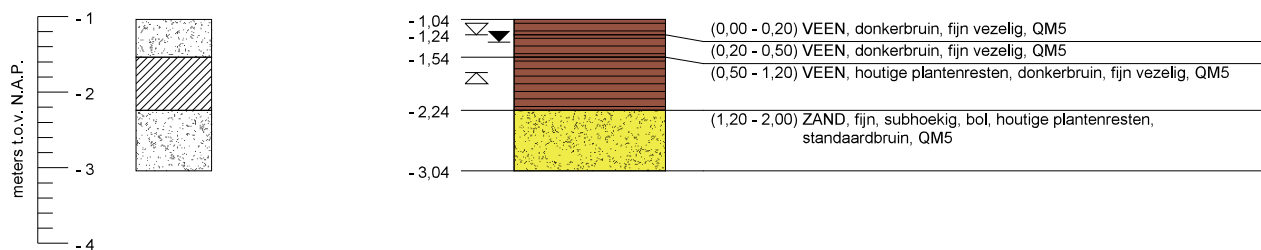
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB010 d.d. (09-08-2020) :	- 1,41 m	- 0,30 m
G.H.G. HB010 d.d. (09-08-2020) :	- 1,31 m	- 0,20 m
G.L.G. HB010 d.d. (09-08-2020) :	- 1,81 m	- 0,70 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provincie Fryslan	X = 195805,6	Boormeester [REDACTED]	
	Y = 569339,6	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	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



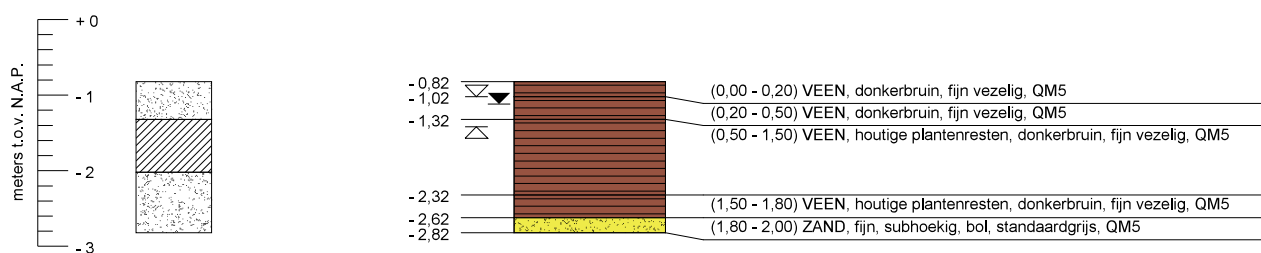
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB011 d.d. (09-08-2020) :	- 1,34 m	- 0,30 m
G.H.G. HB011 d.d. (09-08-2020) :	- 1,24 m	- 0,20 m
G.L.G. HB011 d.d. (09-08-2020) :	- 1,74 m	- 0,70 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provincie Fryslan	X = 195803,0		
	Y = 569165,0	Boormeester: XXXXXXXXXX	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Oprachtnr.: VN-76132	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB011	



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



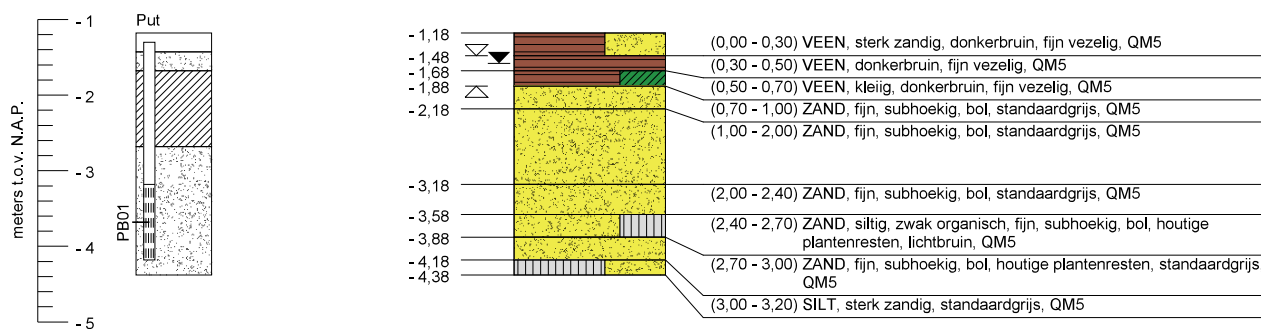
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
GWS HB012 d.d. (09-08-2020) :	- 1,12 m	- 0,30 m
G.H.G. HB012 d.d. (09-08-2020) :	- 1,02 m	- 0,20 m
G.L.G. HB012 d.d. (09-08-2020) :	- 1,42 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provinsje Fryslan	X = 195758,0		
	Y = 569050,0	Boormeester XXXXXXXXXX	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Oprachtnr.: VN-76132	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): HB012	



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



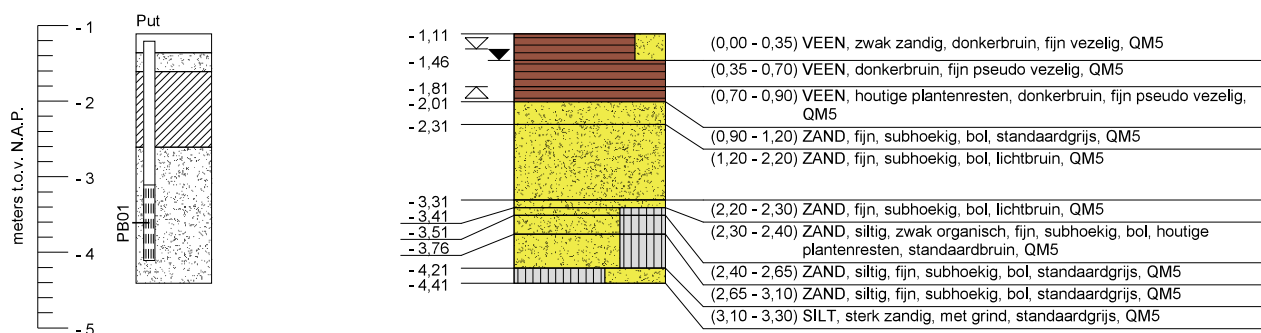
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
BK PB01 :	- 1,30 m	- 0,12 m
GWS HB013 d.d. (09-08-2020) :	- 1,58 m	- 0,40 m
G.H.G. HB013 d.d. (09-08-2020) :	- 1,48 m	- 0,30 m
G.L.G. HB013 d.d. (09-08-2020) :	- 1,88 m	- 0,70 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provincie Fryslan	X = 195814,5	Boormeester: [REDACTED]	
	Y = 569768,9	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB013	
	Blad 1 van 1		



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



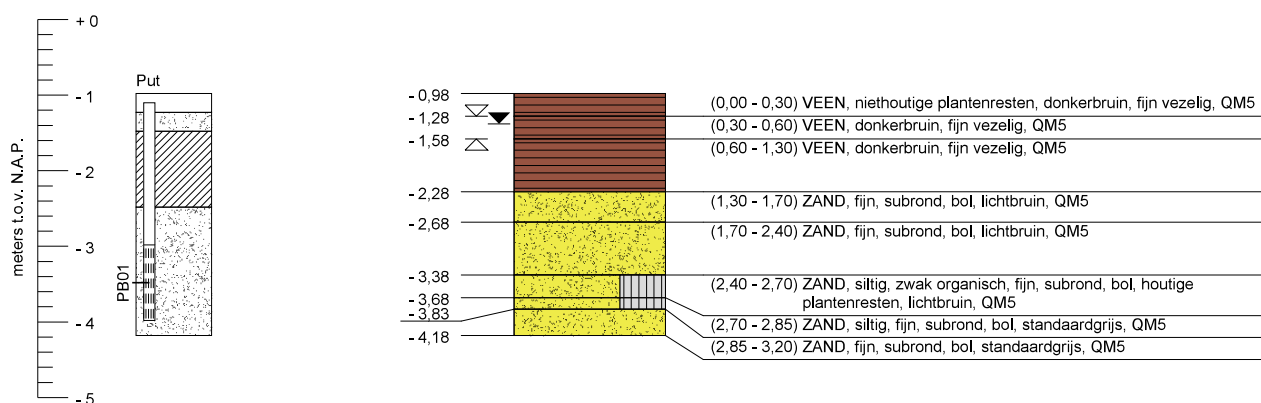
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
BK PB01 :	- 1,21 m	- 0,10 m
GWS HB014 d.d. (09-08-2020) :	- 1,46 m	- 0,35 m
G.H.G. HB014 d.d. (09-08-2020) :	- 1,31 m	- 0,20 m
G.L.G. HB014 d.d. (09-08-2020) :	- 1,81 m	- 0,70 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provincie Fryslan	X = 195891,1	Boormeester [REDACTED]	
	Y = 569531,2	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB014	
	Blad 1 van 1		



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld
BK PB01 :	- 1,10 m	- 0,12 m
GWS HB015 d.d. (09-08-2020) :	- 1,38 m	- 0,40 m
G.H.G. HB015 d.d. (09-08-2020) :	- 1,28 m	- 0,30 m
G.L.G. HB015 d.d. (09-08-2020) :	- 1,58 m	- 0,60 m

Geotechnisch onderzoek (Boring conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Oudega aan het water	
Provincie Fryslan	X = 196040,1	Boormeester [REDACTED]	
	Y = 569400,1	Oprachtnr.: VN-76132	
	Uitgevoerd: 09-08-2020	Boornr (W&P): HB015	
	Blad 1 van 1		