



Diamant OG V BV
T.a.v. [REDACTED]
P/a Cronenburg 154
1081 GN Amsterdam

Memo

Datum: 2 februari 2023
Betreft: waterhuishouding Schiehoven te Rotterdam
Uw adviseur: [REDACTED]
Ons projectnummer: 30520123M.1
Versie: 2
Uw referentie:

Geachte [REDACTED]

Ik stuur u deze memo naar aanleiding van uw vraag om bij de realisatie van nieuwbouw de waterhuishouding te beoordelen. In deze memo worden de aandachtspunten samengevat.

Het advies en de berekeningen zijn opgesteld conform de onderstaande wetgeving, normen, richtlijnen en protocollen:



Eurocode 7: Geotechniek
NEN 9997-1+C1:2012



Wetgeving Rijksoverheid
Waterwet



SBR190.03 Bemaling van bouwputten

SBR273.98 Leidraad voor het onderzoek naar de invloed van een grondwaterstandsval op de bebouwing

Op alle, door Loots Grondwatertechniek uitgebrachte adviezen en berekeningen, is de DNR 2011 van toepassing.

1 Situatie

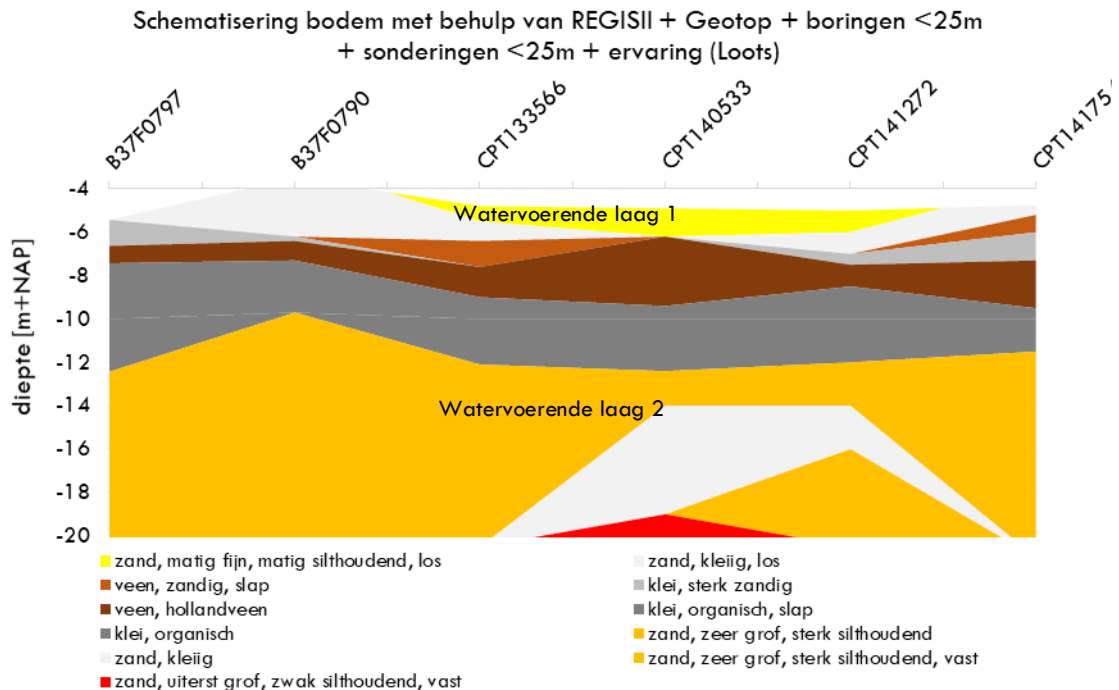


Figuur 1 - bestaand (links) en nieuw (rechts) | oranje is bebouwing, blauw is ondergrondse bebouwing met daktuin | gearceerde lijn is grens gebied van dit onderzoek

In de bestaande situatie (links figuur 1) is er 1030 m² bebouwd oppervlakte. In de nieuwe situatie is er 865 m² bebouwd oppervlakte en 1605 m² ondergrondse bebouwing met een daktuin erboven (totaal 2470 m²). Het hele onderzoeksgebied (binnen gearceerde lijnen figuur 1) is 6000 m².

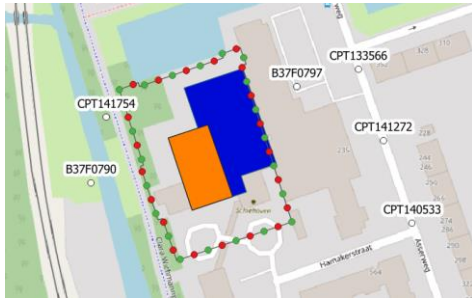
Bodemopbouw

In figuur 2 is de bodemopbouw geschematiseerd, het betreft een slecht doorlatende polderbodem (klei/veen) welke doorloopt tot circa NAP – 12 m (watervoerende laag 2). Soms is er bovenop de polderbodem een zandlaag (watervoerende laag 1).



Figuur 2

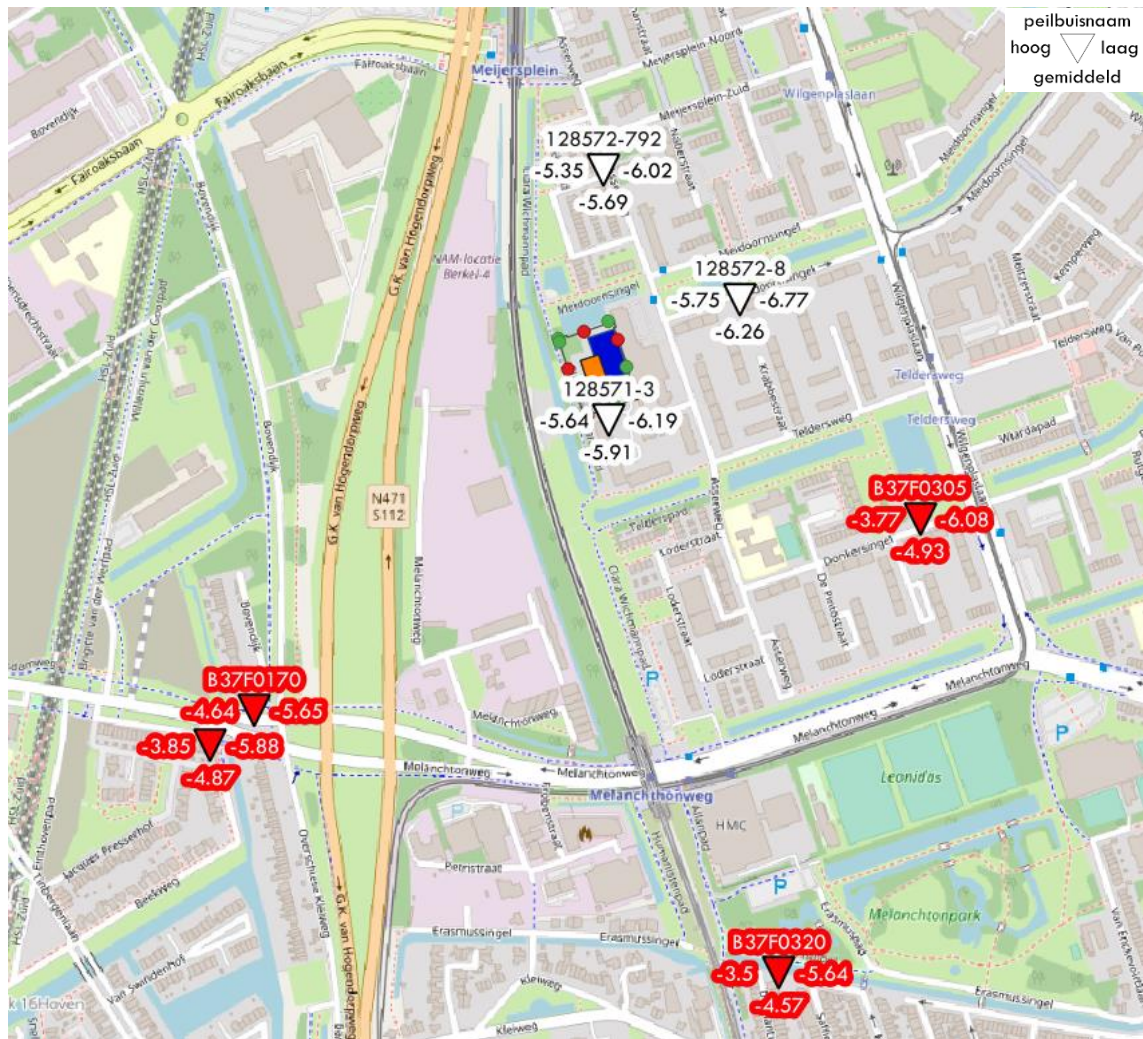
In figuur 3 staat de locatie van het grondonderzoek.



Figuur 3

Waterhuishouding

De projectlocatie ligt in het gebied Peilbesluit Overschie en Schiebroek, het waterpeil is NAP – 5,8 m van de sloten. De grondwaterstand is op meerdere locaties in watervoerende lagen 1 en 2 geregistreerd rondom de projectlocatie. Hieruit blijkt dat de grondwaterstand in watervoerende laag 1 (in deze polder) fluctueert tussen NAP – 5,35 m en NAP – 6,77 m. De stijghoogte (grondwaterstand watervoerende laag 2) is hoger, dat betekent dat er sprake is van kwel op de projectlocatie.



figuur 4 - grondwaterstand t.o.v. NAP per geanalyseerde peilbuis (wit = freatisch/watervoerende laag 1, rood = watervoerende laag 2)

2 Waterhuishouding in ondergrondse constructie

De bovenkant van de vloer van de ondergrondse constructie ligt op NAP – 5,1 m volgens de opdrachtgever.

Met een polderpeil van NAP – 5,8 m en een kwelsituatie is de verwachte grondwaterstand in de ondergrondse constructie NAP – 5,75 m (bij toepassen drainage). Dat betekent dat er tussen bovenkant vloer en de grondwaterstand 0,65 m afstand zit, de ontwatering is net voldoende.

Onder de bestrating zal drainage PP700 (rond 50 mm, hart op hart 5 m, b.o.b. NAP – 6 m) aangelegd moeten worden. Deze drainage wordt aangelegd in drainagezand en moet vrij uitstromen in de sloot.

3 Waterhuishouding buiten

3.1 Omvang waterberging

Als eis is 50mm/m² waterberging meegegeven voor de nieuwbouw. Bij 2470 m² nieuwbouw betekent dit dat de waterberging 123,5 m³ groot moet zijn. Wanneer het oppervlakte van bestaande bebouwing (welke gesloopt wordt) gereduceerd mag worden van de nieuwbouw, dan moet $2470 \text{ m}^2 - 1030 \text{ m}^2 = 1440 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} = 72 \text{ m}^3$ waterberging gerealiseerd worden.

3.2 Algemene mogelijkheden waterberging

Gezien het feit dat de projectlocatie gebouwd is op de polderbodem (slecht doorlatendheid) is het onverstandig regenwater te infiltreren in de bodem. De grondwaterstand zal door de lage doorlatendheid extreem reageren (sterk stijgen) bij infiltratie, dat is niet gewenst in situaties met bijvoorbeeld bestaande bebouwing nabij. Ook is een structurele stijging van de grondwaterstand schadelijk voor veel boomsoorten (welke hier behouden moeten worden).

Opties welke technisch passen zijn:

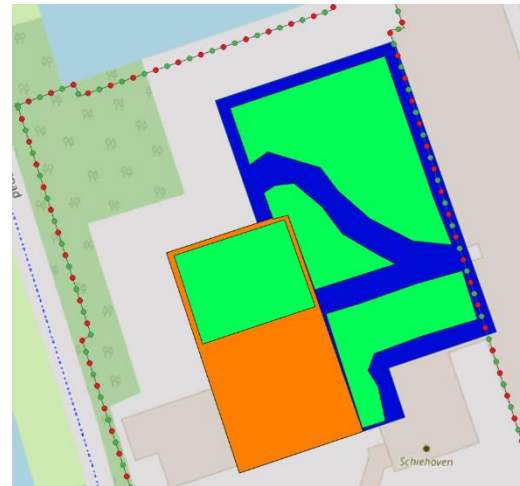
1. waterbergingen bovenop de constructie (in daktuin)
 - a. bij 720 à 1235 m² waterdak (0,1 m³/m²) wordt geheel voldaan;
 - b. bij 900 à 1544 m² natuurdak (0,08 m³/m²) wordt geheel voldaan;
 - c. bij 4800 à 8233 m² sedumdak (0,015 m³/m²) wordt geheel voldaan;
2. gesloten waterberging (tank), geheel compenseren zou een tank van 72 à 123,5 m³ betekenen;
3. uitbreiding oppervlaktewater, bij 0,3 m waterberging per m² is het 240 m² à 412 m² oppervlaktewater realiseren voldoende.

3.3 Beoordeling mogelijkheden waterberging

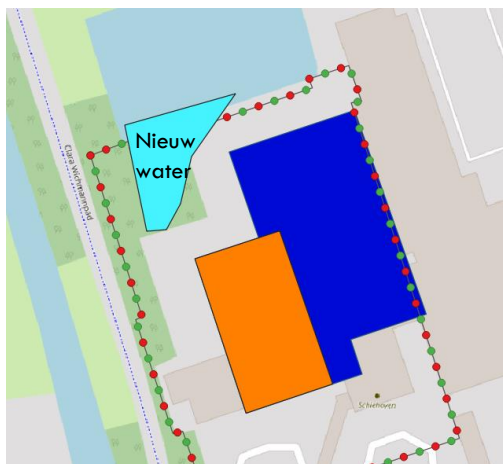
De nieuwbouw heeft een dakoppervlakte van 2470 m², dat betekent dat een waterdak of natuurdak als waterbergende oplossing hier past. Het water welke vertraagd uit het water- en/of natuurdak stroomt kan geloosd worden in de sloot. Een sedumdak aanleggen is geen optie (te weinig capaciteit).

Een gesloten waterberging (waterkelder) zal gezien de eis een grote constructie zijn, waarbij meestal een pompinstallatie benodigd is (zodat het water langzaam uit de tank met een pomp gehaald wordt). Deze oplossing heeft niet de voorkeur omdat het omhoog pompen van water uit een kelder energie kost, terwijl vanuit een water-/natuurdak het regenwater gravitair (zonder pomp) zal afstromen naar de sloot.

Uitbreiding van oppervlaktewater is technisch haalbaar, maar deze oplossing zal ten koste van groen (verwijderen diverse bomen) gaan.



Figuur 5 – indicatief voorbeeld water-/natuurdak van totaal 1300 m²



Figuur 6 - voorbeeld uitbreiding oppervlaktewater 412 m²

4 Conclusie

Uit de waterhuishouding analyse volgt dat drainage (in drainagezand) noodzakelijk is bij het toepassen van open bestrating in de ondergrondse constructie.

Daarnaast zal een waterberging gerealiseerd moeten worden, deze waterberging is 72 à 123,5 m³ groot (afhankelijk van het feit dat de bestaande bebouwing wel/niet van de nieuwbouw gereduceerd mag worden). Gezien de slecht doorlatende polderbodem en de wens om het groen in te richten lijkt een oplossing met waterbergende water-/natuurdak hier het best passen (voorbeeld indicatief in figuur 5).

Mocht u naar aanleiding van deze memo nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met ing. E.J. Loots via telefoon (06-53392188) en/of email (erik@lootsgwt.com).

Met vriendelijk groet,



bijlagen:

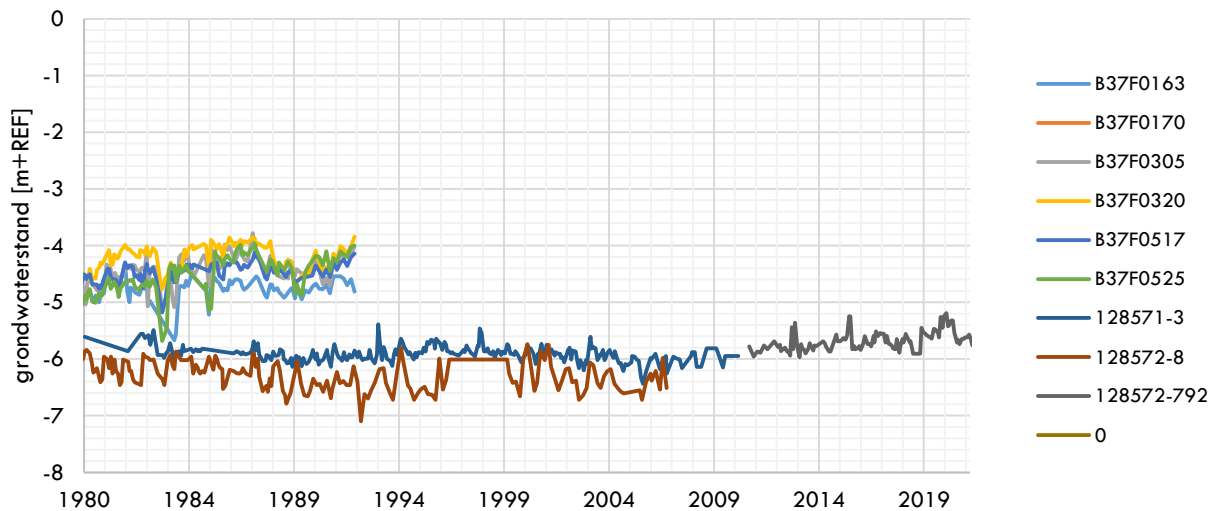
- Analyse grondwaterstand meetreeksen;
- Bodemonderzoek.

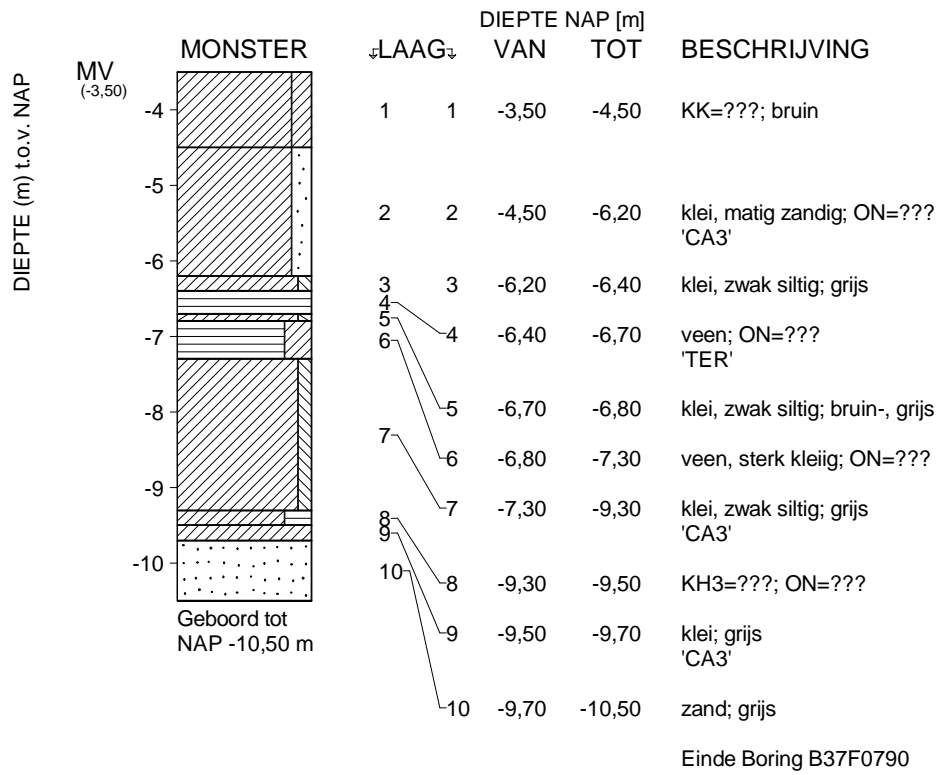
Bijlagen

groene cirkel=hoge grondwaterstand, gele driekhoek=gemiddelde grondwaterstand en rode ruit=lage grondwaterstand

REF=NAP

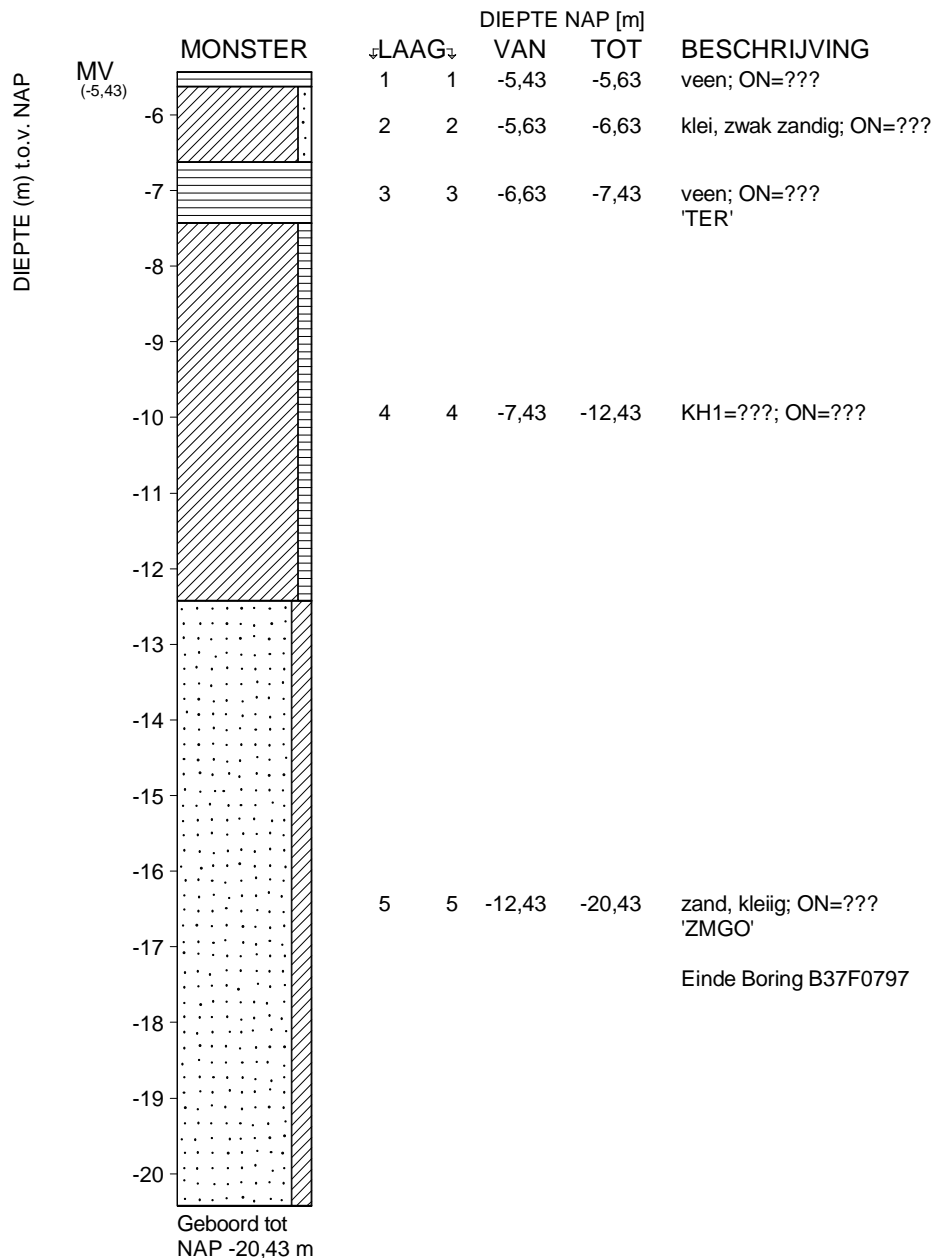
	B37F0163	B37F0170	B37F0305	B37F0320	B37F0517	B37F0525	128571-3	128572-8	128572-792
naam									
X-coördinaat	92020	91120	91881	91720	90360	91070	91525	91675	91519
Y-coördinaat	442030	440480	440699	440180	441950	440440	440812	440950	441098
maaiveld [m+REF]	-4,6	0	-5	-1,89	-4,83	-4,78	-5	-4,64	-4,87
bovenkant filter [m+REF]	-18,06	-24	-20,37	-18,27	-22,79	-30,38	-7	-6,46	-5,87
onderkant filter [m+REF]	-34,56	-25	-32,22	-32,04	-24,79	-31,38	-8	-7,46	-6,87
laatste meetjaar	1992	1956	1992	1992	1992	1992	2011	2007	2022
laatste meting	-4,81	-4,82	-4,01	-3,84	-4,14	-4	-5,61	-5,91	-5,78
totale meetperiode	43	4	25	20	25	25	31	28	11
aantal metingen	301	55	222	170	225	221	284	200	121
hoogste [hele reeks]	-4,30	-4,64	-3,78	-3,84	-4,12	-3,96	-5,39	-5,74	-5,19
ghg [laatste 8 jaren]	-4,51	-4,67	-3,92	-3,85	-4,15	-3,98	-5,71	-5,78	-5,23
hoog σ [hele reeks]	-4,31	-4,64	-3,77	-3,50	-3,88	-3,85	-5,64	-5,75	-5,35
gemiddelde [hele reeks]	-5,18	-5,14	-4,93	-4,57	-4,92	-4,87	-5,91	-6,26	-5,69
gemiddelde [laatste 8 jaren]	-4,72	-5,14	-4,31	-4,14	-4,40	-4,32	-5,99	-6,32	-5,65
laag σ [hele reeks]	-6,04	-5,65	-6,08	-5,64	-5,96	-5,88	-6,19	-6,77	-6,02
glg [laatste 8 jaren]	-5,03	-5,65	-4,71	-4,63	-4,68	-5,05	-6,34	-6,70	-5,91
laagste [hele reeks]	-6,83	-5,66	-6,46	-5,84	-6,30	-6,72	-6,44	-7,10	-5,97
σ [hele reeks]	0,43	0,25	0,58	0,54	0,52	0,51	0,14	0,25	0,17
januari	▲-5,12	▲-5,10	●-4,75	●-4,30	●-4,80	●-4,81	●-5,84	▲-6,16	●-5,67
februari	●-5,01	●-4,95	●-4,79	◆-4,61	●-4,72	●-4,71	●-5,84	●-5,97	●-5,62
maart	▲-5,11	●-5,02	▲-4,89	▲-4,47	●-4,82	●-4,75	▲-5,90	▲-6,25	▲-5,68
april	▲-5,14	●-5,08	▲-4,94	◆-4,62	●-4,79	●-4,74	●-5,87	●-6,10	▲-5,69
mei	◆-5,29	◆-5,29	◆-5,11	▲-4,49	◆-5,06	◆-5,02	◆-5,93	▲-6,26	▲-5,67
juni	◆-5,33	◆-5,36	◆-5,01	◆-4,59	◆-5,08	◆-4,99	◆-5,96	◆-6,36	▲-5,70
juli	◆-5,25	◆-5,27	◆-5,06	◆-4,71	◆-5,11	▲-4,91	◆-5,97	◆-6,38	◆-5,78
augustus	◆-5,25	◆-5,26	▲-4,97	◆-4,72	◆-5,08	◆-5,03	◆-5,96	◆-6,35	◆-5,75
september	▲-5,16	◆-5,23	▲-4,88	◆-4,62	▲-4,90	▲-4,82	◆-5,95	◆-6,39	▲-5,72
oktober	◆-5,27	▲-5,20	◆-5,12	▲-4,52	◆-5,10	◆-4,99	◆-5,95	◆-6,43	▲-5,70
november	▲-5,15	●-5,05	▲-4,90	◆-4,64	◆-5,00	▲-4,89	▲-5,90	▲-6,15	●-5,65
december	●-5,04	●-4,95	●-4,71	▲-4,52	●-4,75	●-4,76	▲-5,90	▲-6,17	●-5,62
2013									-5,76
2018									-5,72





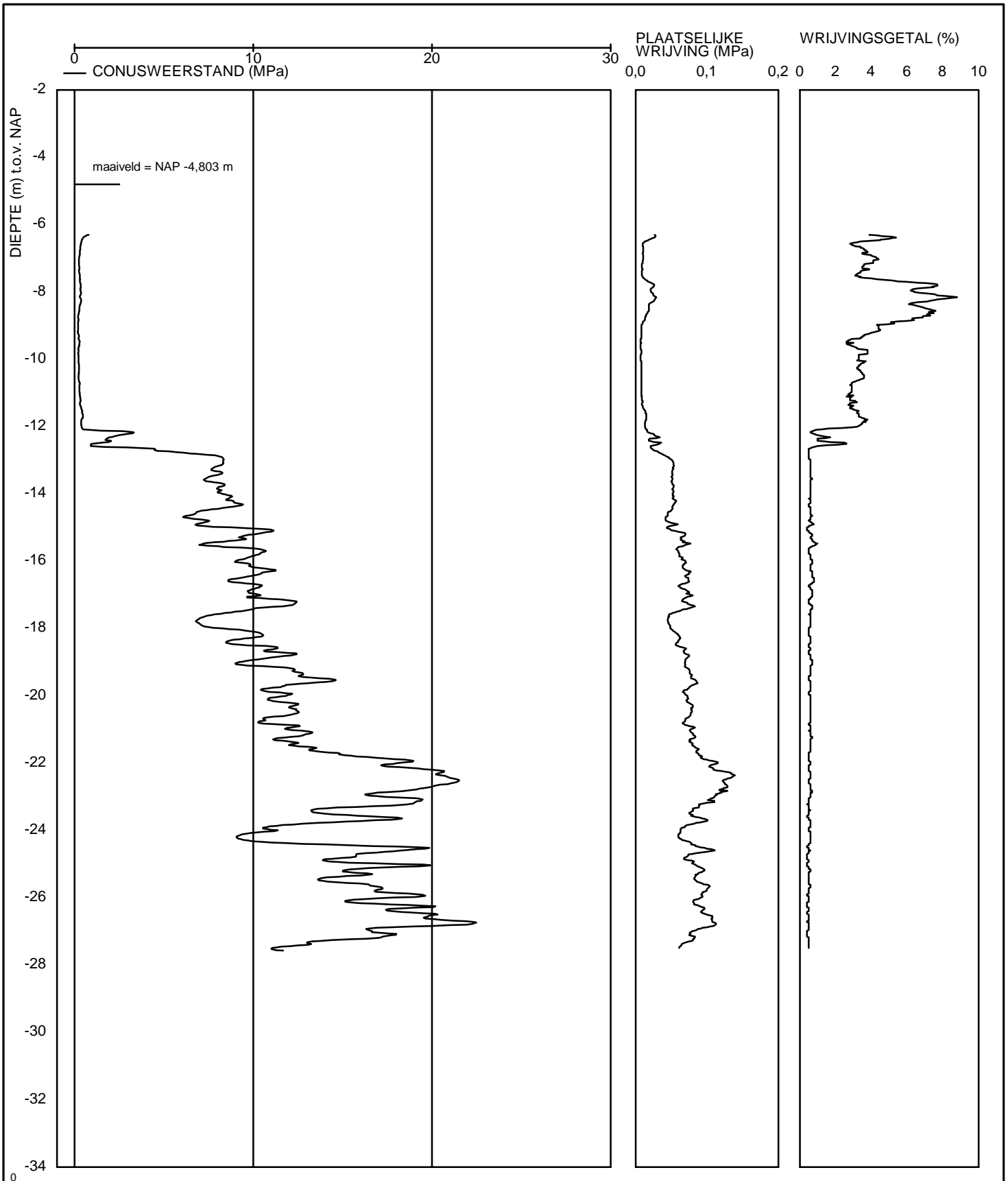
maaiveld: NAP -3,50 m
 X = 91453 m Y = 440857 m (RD)

<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum	get.
-				DINO-BOR	gez.
-				BIJL.	form. A4

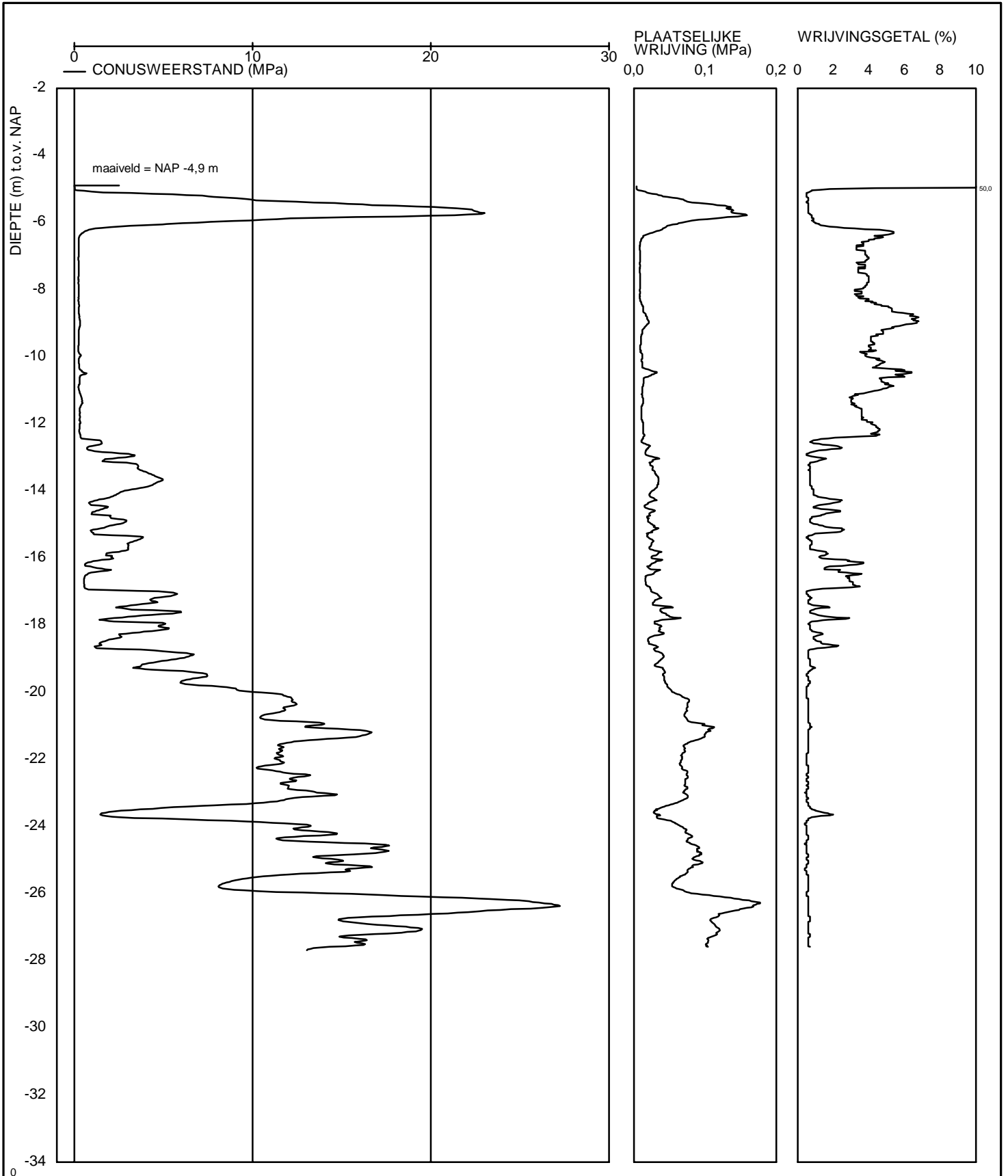


maaiveld: NAP -5,43 m
 X = 91560 m Y = 440907 m (RD)

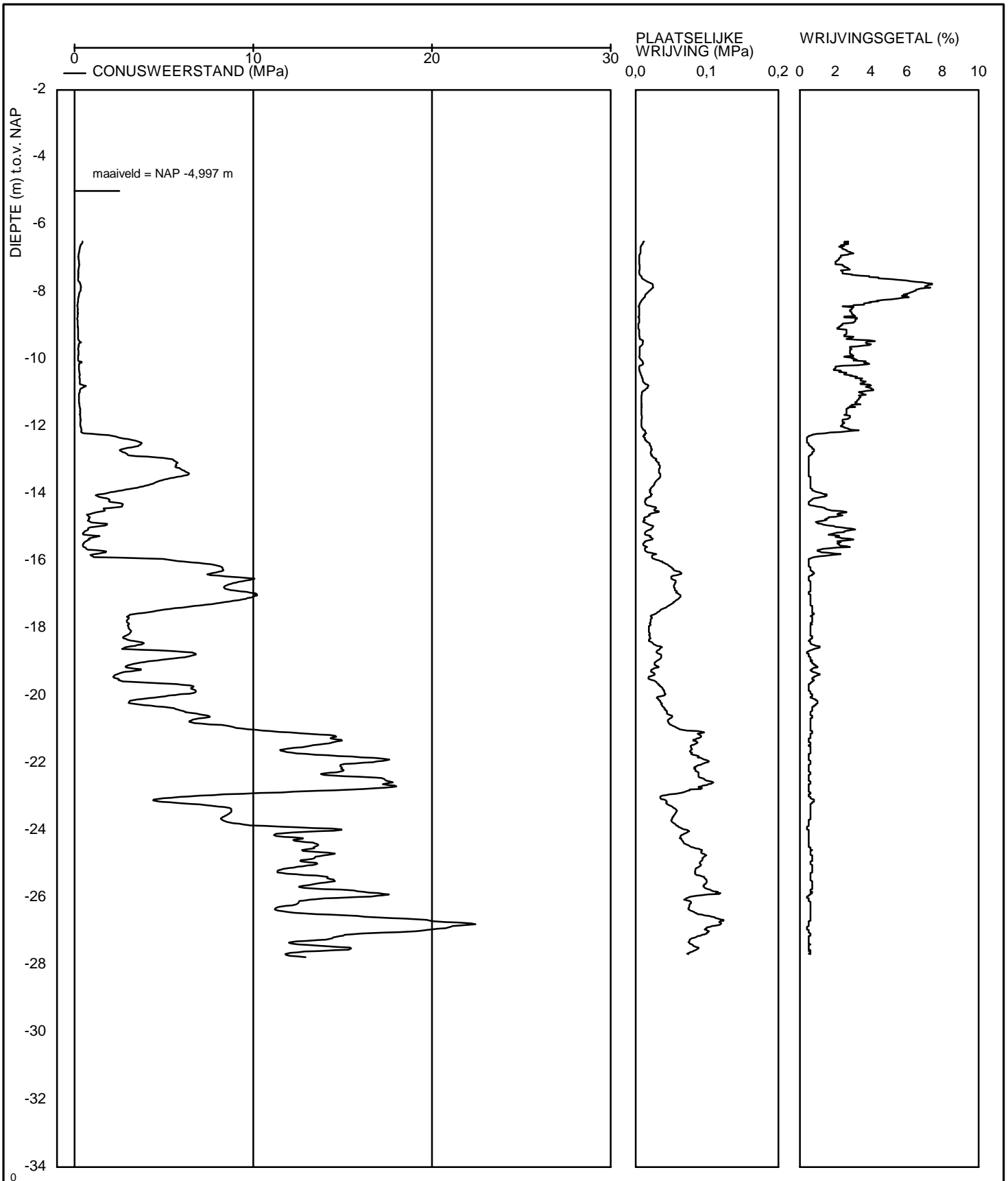
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum	get.
-				DINO-BOR	gez.
-				BIJL.	form. A4



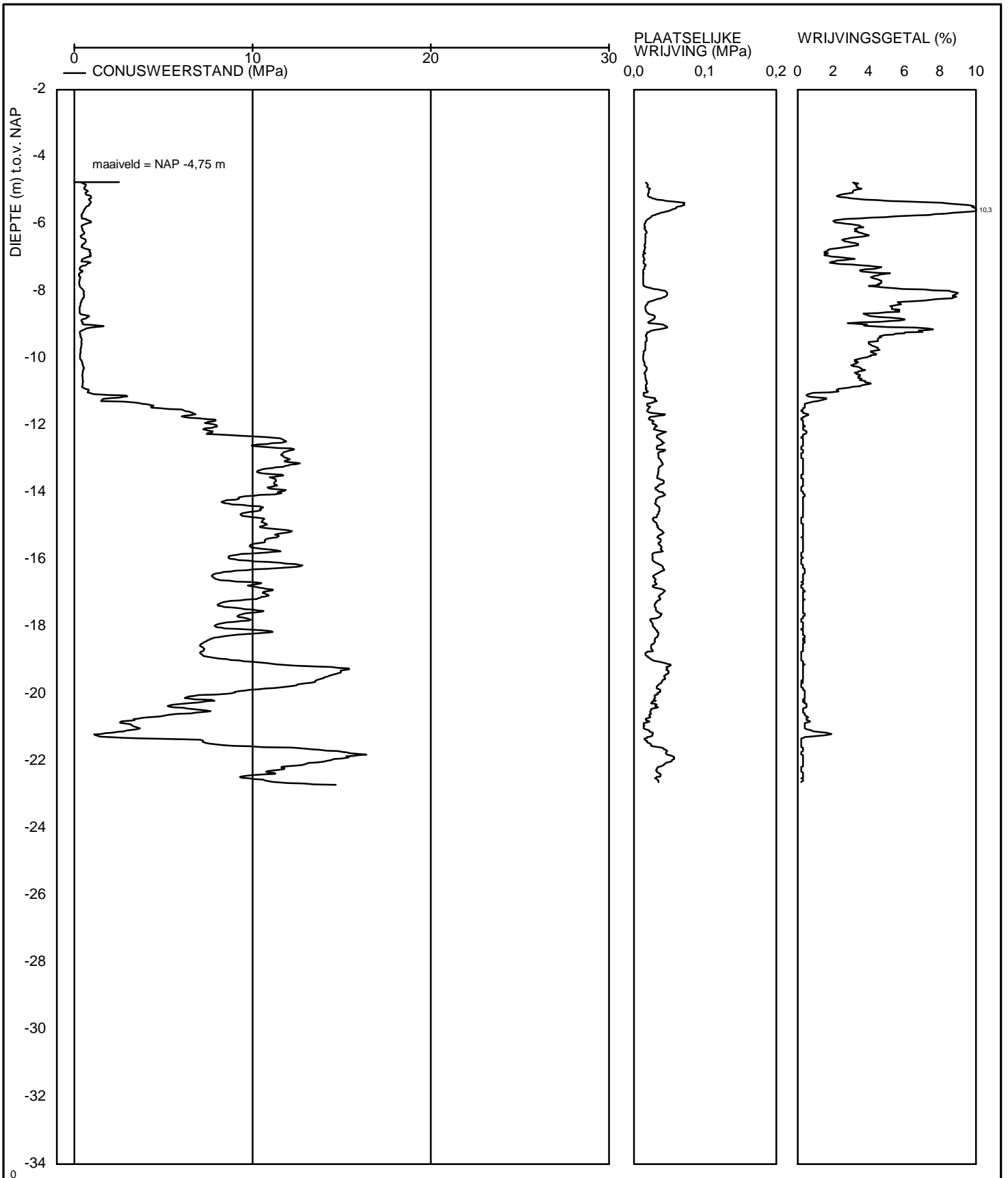
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon <Not Registered> Telefax <Not Registered>	datum 2015-04-16	get. -
	- - Sondering CPT000000133566			BRO-/
BIJL. -				form. A4



<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon <Not Registered> Telefax <Not Registered>	datum 2015-04-17	get. -
-			BRO-/ BIJL. -	gez. form. A4
Sondering CPT000000140533				



<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon <Not Registered> Telefax <Not Registered>	datum	get.
			2015-04-17	-
- -			BRO-/	gez.
			BIJL. -	form. A4
Sondering CPT000000141272				



<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon <Not Registered> Telefax <Not Registered>	datum 2014-02-06	get. -
	- - Sondering CPT000000141754			BRO-/
BIJL. -				form. A4