



Notitie

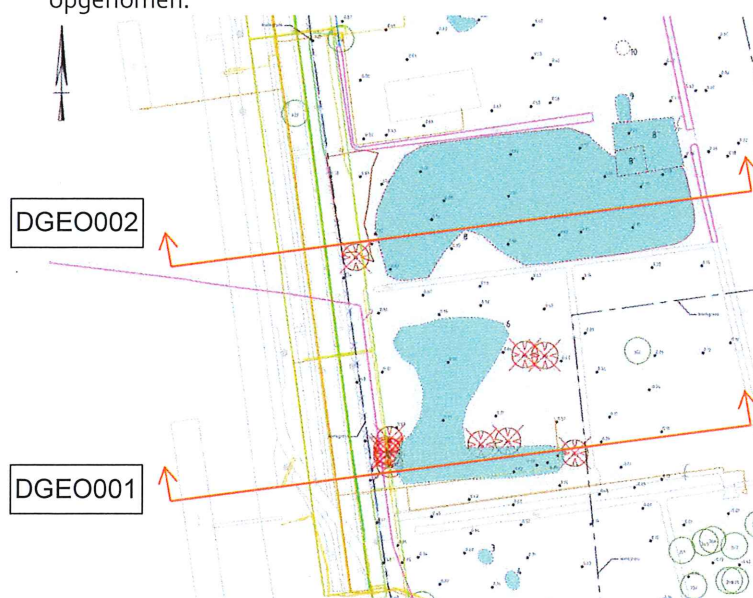
Aan Franco Pantano
Van Martin op de Kelder, IB, 06 108 539 40, m.op.de.kelder@amsterdam.nl
Kopie aan -
Datum 11 oktober 2016
Ons kenmerk 28998-1
Bijlage(n) Bijlage 1 – Tekeningen met dwarsprofiel saneringswerkzaamheden [1], [2]
Bijlage 2 – Resultaten DGeostability
Bijlage 3 – Grondonderzoek

Onderwerp Stabiliteit Dijk buitenwaarts Saneringsspots Sluisbuurt

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
M.A. op de Kelder	R. Heesbeen		13/10/2016

Inleiding

Ten behoeve van de sanering van de Sluisbuurt zullen ca. 20 verontreinigingsspoten ontgraven worden. Vier van deze spots (nr. 6, 8, 16 en 13) vallen binnen de beschermingszone van de primaire waterkering (ARK zijde, zie tekeningen Bijlage 1). Daardoor moet een watervergunning worden aangevraagd. In verband met de vergunningsaanvraag worden in deze notitie voor de 2 maatgevende spots de stabiliteitsberekeningen inclusief de invloed van de tijdelijke bemaling gepresenteerd. In Figuur 1 is een overzicht van de projectlocatie en maatgevende doorsneden opgenomen.



Figuur 1 – Overzicht projectlocatie (bron: Google Maps)

Documenten

Ten behoeve van het opstellen van deze notitie zijn de navolgende documenten gebruikt:

- [1] Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam; Tekening "Sanering Sluisbuurt"; projectnummer: 1935; tekeningnummer: 001; bladnummer: 01 en 02; status: concept; d.d. onbekend.
- [2] Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam; Tekening "Sanering Sluisbuurt"; projectnummer: 1935; tekeningnummer: 002; bladnummer: 01 t/m 04; status: concept; d.d. onbekend.
- [3] BAM Infraconsult BV; Rapport "Bodemonderzoek ten behoeve van project ' Sluisbuurt Zeeburgereiland' te Amsterdam"; kenmerk: JS/BM150341/002838; versie: 02; status: definitief; d.d. 2 december 2015.
- [4] Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam; archief IB; Sonderingen D7-684 en D7-822, d.d. 07-10-1992 en 14-05-1996.
- [5] Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam; E-mail "Sluisbuurt stabiliteitsberekening dijk"; van Mw. V. de Jong aan Dhr. R. Heesbeen verzonden 27-09-2016.

Uitgangspunten

De navolgende uitgangspunten zijn gehanteerd ten behoeve van de stabiliteitsberekeningen:

- Het huidige dijkprofiel is afgeleid op basis van [2]
- Op de dijk vindt autoverkeer plaats, per wegdeel is een bovenbelasting van 15 kN/m² (verkeersklasse 60) over 2,5m wegbreedte in rekening gebracht. De spreidingshoek is aangehouden op 30 graden met de verticaal. Vanwege de aangetroffen grondslag (zand) ter plaatse van de dijk is geen rekening gehouden met wateroverspanningen ten gevolge van de verkeersbelasting.
- Omdat de primaire waterkering aan de westkant van het Zeeburgereiland, het buiten talud van de dijk aan de kant van het eiland zich bevindt en het binnen talud aan de kant van het Amsterdam Rijnkanaal, is alleen de situatie 'stabiliteit buiten' getoetst in de huidige situatie en de tijdelijke uitvoeringssituatie.
- Het waterpeil in het IJ/Mond van het Amsterdam-Rijnkanaal is aangehouden op NAP -0,40m
- De normale grondwaterstand is aangehouden op NAP -0,40m [5]. De stijghoogte in het 1^{ste} WVP is aangehouden op NAP -1,30m.
- De maatgevende grondwaterstand ter plaatse van hart dijk (saneringsspot) is aangehouden op NAP -1,15m [5] ten gevolge van de bemaling.
- Voor de ontwatering in de bemalen toestand wordt 0,5m onder beoogd ontgravingsniveau ter plaatse van de saneringsspot aangehouden. Dit resulteert in de volgende bemalen grondwaterstanden:
 - o Doorsnede DGEO 001 = NAP -1,30m
 - o Doorsnede DGEO 002 = NAP -2,50m
- Maatgevend scenario is het moment waarop de bemaling net aan staat, ter plaatse van de saneringsspot is een volledige drooglegging 0,5m onder ontgravingsniveau gerealiseerd terwijl ter plaatse van de dijk en ten nog steeds een regulier grondwaterstand heerst op NAP -0,40m
- De bemaling is van tijdelijke aard en wordt 42 dagen in stand gehouden.

Grondonderzoek

Beschikbaar onderzoek

Ter plaatse van de saneringsspots is grondonderzoek uitgevoerd [3]. Ter plaatse van de dijk is bestaand grondonderzoek uit het IB archief beschikbaar [4]. De volgende sonderingen zijn aangehouden:

DGEO 001: Sondering D7-822 [4] en sondering S104, S65, S64, S68 [3]

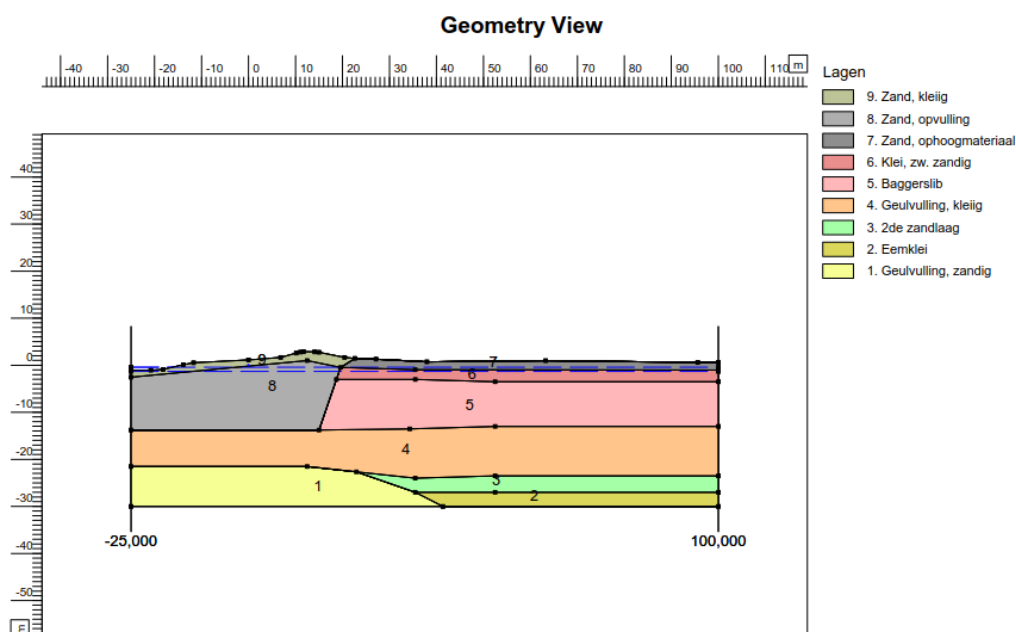
DGEO 002: Sondering D7-684 [4] en sondering S29, S30, S31, S32 [3]

Bodemopbouw

De bodemopbouw van het ZBE wordt bepaald door de in het verleden uitgevoerde werkzaamheden. Het ZBE is aan het einde van de negentiende eeuw als baggerbergplaats aangelegd voor de uitbreiding van de Amsterdamse haven en in het bijzonder voor het verdiepen van het Merwedekanaal (is huidige ARK). Hiervoor is aan de noordzijde van het eiland een zandkering aangelegd deels door middel van het toepassen van een (zand)cunet. Het in het depot gestorte slib wordt op het eiland beneden het maaiveld aangetroffen tot een diepte van circa NAP -13,0 m á NAP -18,0 m. Het baggerslib bestaat uit kleiachtige sedimenten met lokaal zand- en/of veenverstoringen. Uit bestaande grondgegevens van RI-Oost is af te leiden dat het maaiveld begin jaren zeventig op een hoogte lag van circa NAP + 0,3 m á NAP + 0,5 m. Later is het eiland op de huidige hoogte van circa NAP + 1,3 m á NAP + 1,5 m gebracht. Recent is het gebied sloop- en bouwrijp gemaakt. De bestaande bebouwing is grotendeels gesloopt en sloten en watergangen zijn aangelegd.

Profielen DGEO 001 en DGEO 002

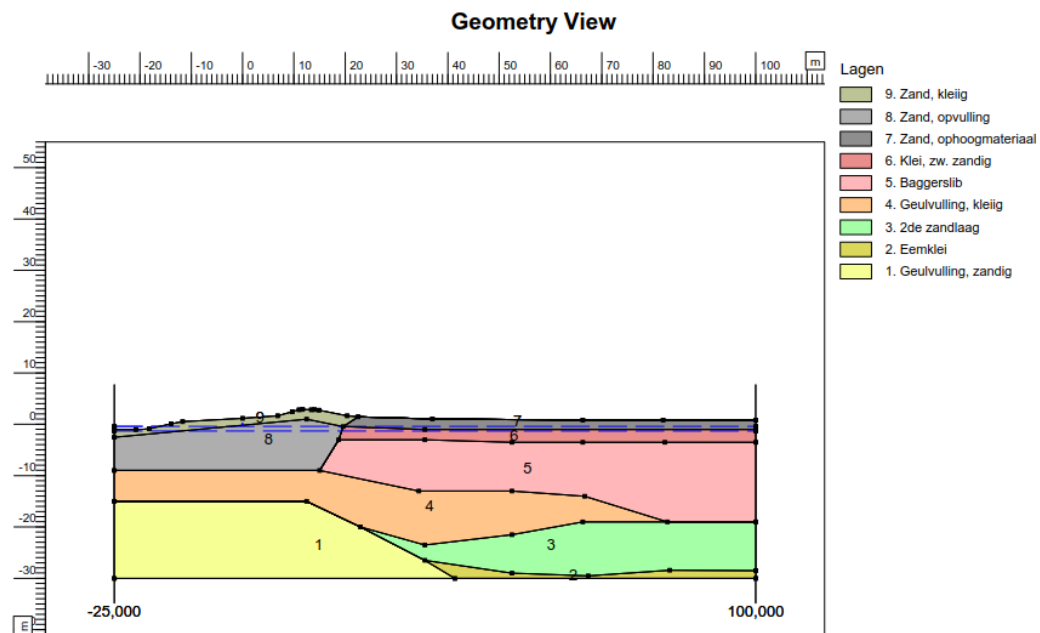
Op basis van het beschikbare grondonderzoek is de navolgende bodemopbouw geschematiseerd en gepresenteerd in Figuur 2 en Figuur 3.



Figuur 2 – Doorsnede DGEO001

Het Ingenieursbureau is bereikbaar met metro 51, 53 en 54 of met tramlijn 7 en 10, halte Weesperplein.

Een routebeschrijving vindt u op www.ingenieursbureau.amsterdam.nl



Figuur 3 – Doorsnede DGE0002

Sterkteparameters grond

Algemeen

De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd met DGeostability v16.1 van Deltares uitgaande van rekenwaarde voor de sterkteparameters. De stabiliteit is beoordeeld met behulp van de Methode Bishop. De methode van Bishop gaat uit van cirkelvormige glijvlakken waarbij de potentiële afschuivende grondmoten in verticale lamellen worden gedeeld, waarna uit het momentenevenwicht per potentieel schuifvlak de veiligheid tegen afschuiven wordt berekend. De berekende stabiliteitsfactor is getoetst aan de veiligheidsfactor afgeleid uit het Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen van september 2007. De minimale veiligheidsfactor waaraan moet worden voldaan is:

- Macrostabiliteit buitentalud, $SF_{\min} = 1,0$.

Voor de uitvoeringsfase (tijdens saneringswerkzaamheden) is eveneens een minimale veiligheidsfactor van $SF_{\min} = 1,0$ aangehouden.

Rekenwaarde van de sterkteparameters

De partiële factoren voor het bepalen van de rekenwaarden zijn ontleend aan tabel 5-B1.2. van het voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen van september 2007. De aangehouden partiële factoren zijn gepresenteerd in Tabel 1.

Tabel 1 – Partiële factoren t.b.v. rekenwaarden sterkteparameters

Sterkte eigenschap	Eenheid	Partiële factor
Cohesie	[kPa]	1,25
Wrijvingshoek, veen ⁽¹⁾	[°]	1,25
Wrijvingshoek, klei ⁽¹⁾	[°]	1,20
Wrijvingshoek, zand ⁽¹⁾	[°]	1,10
Volumegewicht	[kN/m ³]	1,00

⁽¹⁾ partiële factor is van toepassing op de tangens van de wrijvingshoek

De vermelden waarden gelden voor een benedenrivier conform de in het verleden door IBA verstrekte advies voor Waterkering van de Diemerzeedijk, welke door Waternet zijn geaccordeerd.

De rekenwaarde van de sterkteparameters van de verschillende grondsoorten zijn gepresenteerd in Tabel 2. Deze rekenwaarden zijn verkregen door de representatieve waarden te delen door de genoemde partiële factoren in Tabel 1. Voor geulvulling en baggerslib is de partiële factor voor de wrijvingshoek aangehouden van klei.

Tabel 2 – Karakteristieke en rekenwaarde grondparameters

Laagnaam	karakteristieke waarde		rekenwaarde		karakteristieke waarde	
	γ_d	γ_n	c'	c'	φ	φ
[-]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kPa]	[kPa]	[deg]	[deg]
Zand, kleiig	17	17	0	0	27,5	25,33
Zand, opvulling	16	19	0	0	30	27,69
Zand, ophoogmateriaal	17	20	0	0	30	27,69
Klei, zw. zandig	16,2	16,2	5	4	27,5	23,45
Baggerslib	13,7	13,7	3,3	2,6	21	17,74
Geulvulling, kleiig	17,8	17,8	5	4	18	15,15
Geulvulling, zandig	18,6	18,6	1	0,8	27,5	25,33
2de zandlaag	19	19	0	0	35	32,48
Eemklei	17,9	17,9	15	12	32	27,51

Resultaten stabiliteitsberekeningen

Op basis van de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen volgt een afname van de stabiliteit tijdens de uitvoering van de saneringswerkzaamheden. Na de saneringswerkzaamheden wanneer is aangevuld met schoon materiaal neemt de stabiliteit weer toe. Voor de maatgevende uitvoeringsfase, na maximale ontgraving en inschakelen van de bemaling wordt nog steeds een minimale stabiliteitsfactor van 1,65 berekend voor de diepste sanering. De berekende stabiliteitsfactoren voldoen ruim aan de vereiste minimale stabiliteitsfactor $SF_{\min} = 1,0$. De berekeningsresultaten zijn samengevat in Tabel 3. De berekening is opgenomen in Bijlage 2..

Tabel 3 – Resultaten stabiliteitsberekeningen DGeostability

Doorsnede	Situatie	SF
DGEO001	Bestaand	3,53
	Uitvoering, bemaling t=0d	2,22
	Uitvoering, bemaling t=42d	2,57
DGEO002	Bestaand	3,66
	Uitvoering, bemaling t=0d	1,78
	Uitvoering, bemaling t=42d	1,65

Conclusies en aanbevelingen

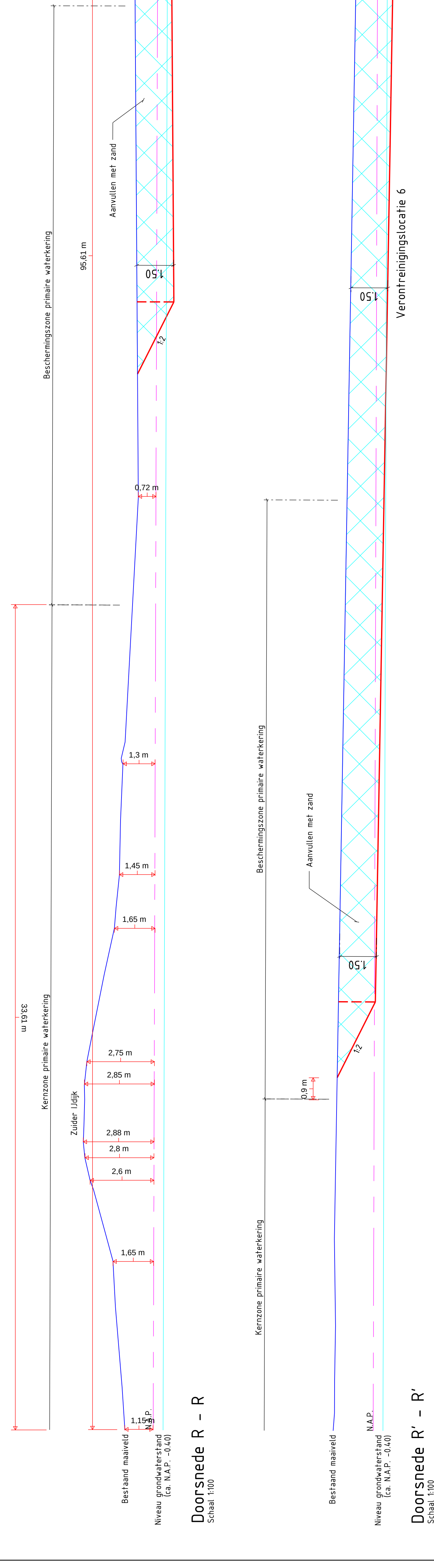
Op basis van de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen volgt een afname van de stabiliteit tijdens de uitvoering van de saneringswerkzaamheden. Na de saneringswerkzaamheden wanneer is aangevuld met schoon materiaal neemt de stabiliteit weer toe. Voor de maatgevende uitvoeringsfase, na maximale ontgraving en inschakelen van de bemaling wordt nog steeds een minimale stabiliteitsfactor van 1,65 berekend voor de diepste sanering. De berekende stabiliteitsfactoren voldoen ruim aan de vereiste minimale stabiliteitsfactor $SF_{\min} = 1,0$.

Vertrouwende je hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

Martin op de Kelder
Adviseur Geotechniek

Bijlage 1 – Tekeningen met dwarsprofiel saneringswerkzaamheden [1], [2]



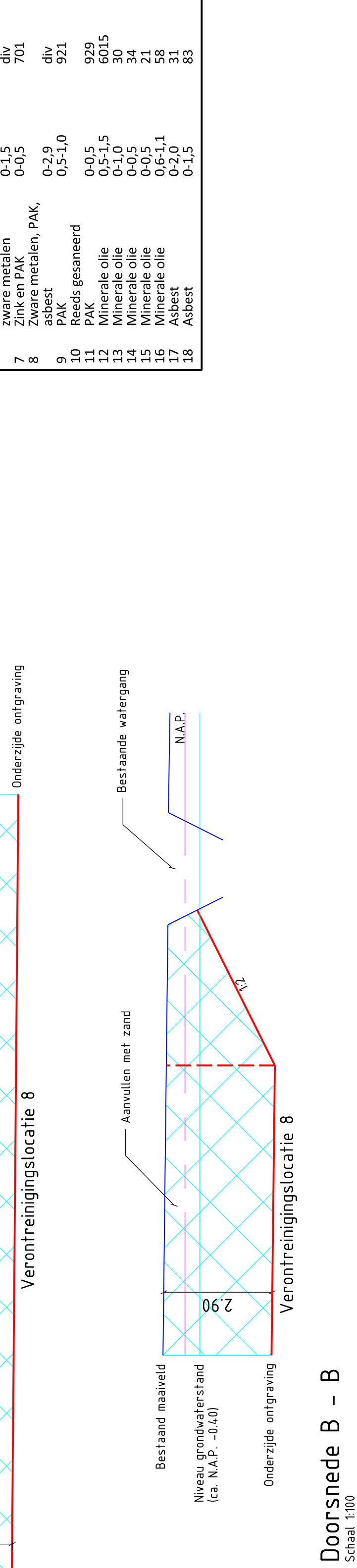
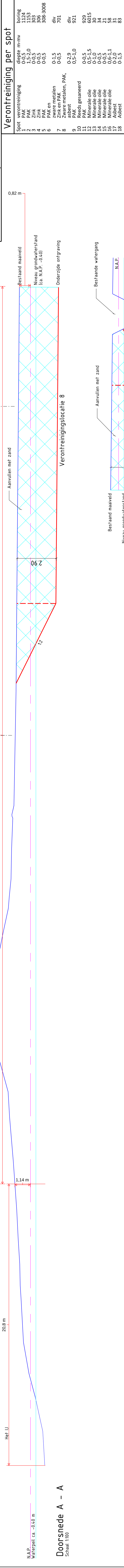
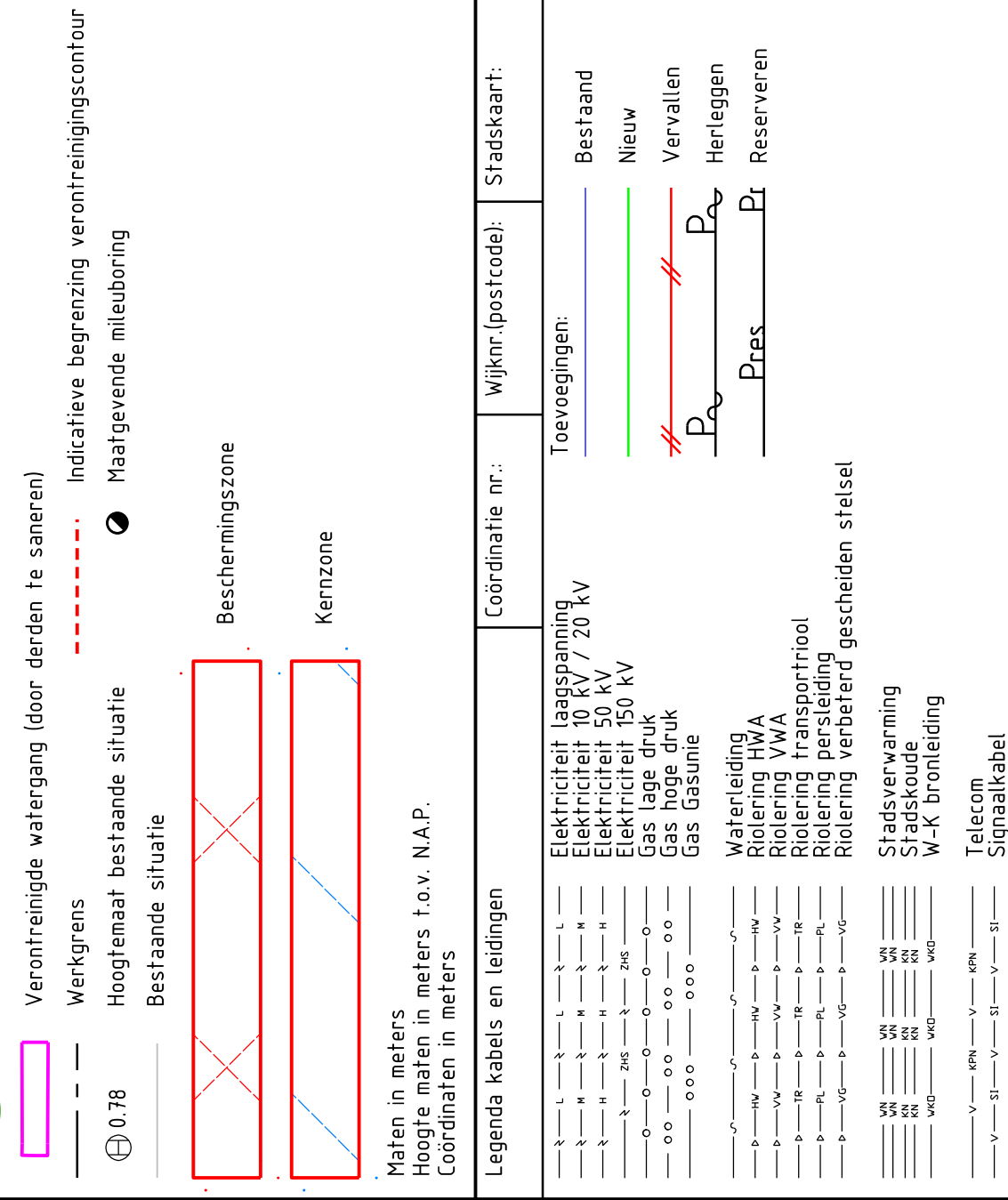
Verontreiniging		dieste	m-vw	boring
PAK	PAK	0,5-2,0	1,1-2,0	1153
Zink	Zink	0,0-5	0,0-5	303
PAK	PAK	0,0-5	0,0-5	308-3008
PAK en zware metalen	PAK en zware metalen	0,0-5	0,0-5	701
Zware metalen, PAK, Zink en PAK	Zware metalen, PAK, Zink en PAK	0,2-9	0,5-1,0	921
0	Reeds gearandeerd	0,0-5	0,0-5	929
1	Minerale olie	0,5-1,5	0,5-1,5	6015
2	Minerale olie	0,0-5	0,0-5	21
3	Minerale olie	0,0-5	0,0-5	34
4	Minerale olie	0,0-5	0,0-5	31
5	Asfalteer olie	0,0-1	0,0-1	31
6	Asfalteer olie	0,0-1	0,0-1	31
7	Asfalteer	0,0-1	0,0-1	31
8	Asfalteer	0,0-1	0,0-1	31

Coördinaten maatgevende milieuboringen				Legenda Doorsneden		Ingenieursbureau	
Boring	Coördinaten	Spot	Toring	Tekensituatie / IJligelijke situatie	Bekende situatie	Indicatieve begrenzing verenigingsgrensoverloop	Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam – Grond en Ontwikkeling
6	X=105748,979 Y=107140,107	1097					Project: Sanering Stuusbuurt
418	X=105746,621 Y=107096,491	1098					Doorsnede: Detail situatie verenigingsloop 6 en 11 en doorsneden
401	X=105746,621 Y=107096,491			Ongraven verontreinigde grond			
401	X=105746,621 Y=107096,491	17	31	Ongraven grond (z.v. hergebruik)			
1004	X=105746,628 Y=107103,318			Ongraven grond (z.v. hergebruik)			
1004	X=105746,628 Y=107103,318			Ongraven grond (z.v. hergebruik)			
405	X=105748,979 Y=107140,107			Aanweten met zand			
1006	X=105748,979 Y=107140,107			Aanweten met zand			
402	X=105746,625 Y=107096,475						
1002	X=105746,625 Y=107096,475						

Makr. v. n. meters
Google earth in meters, i.o.v. N.A.P.

Coördinaten in meters

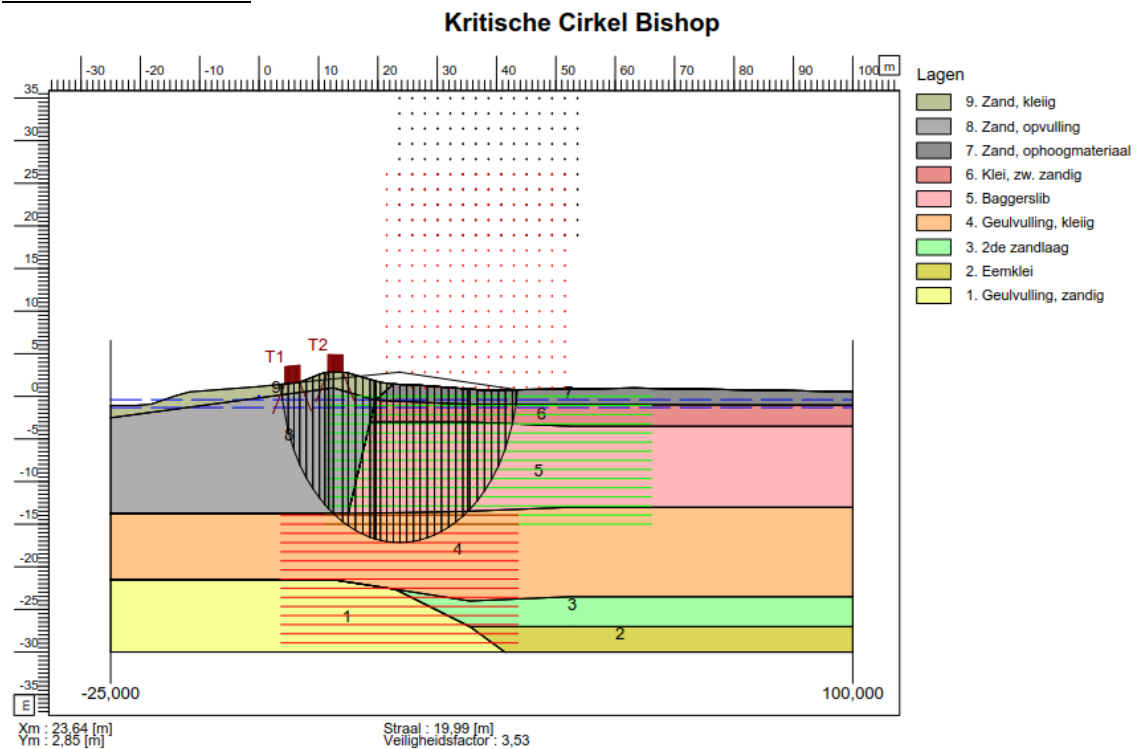
[illegible]



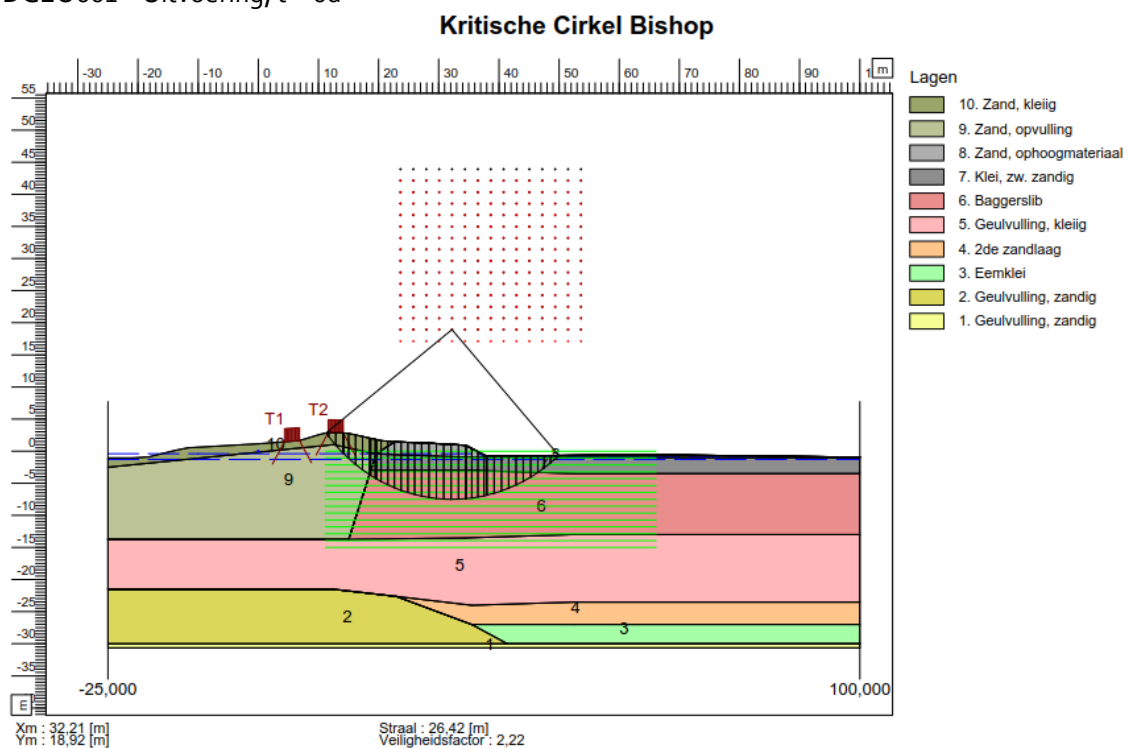
Doorsnede B - B
Schaal 1:100

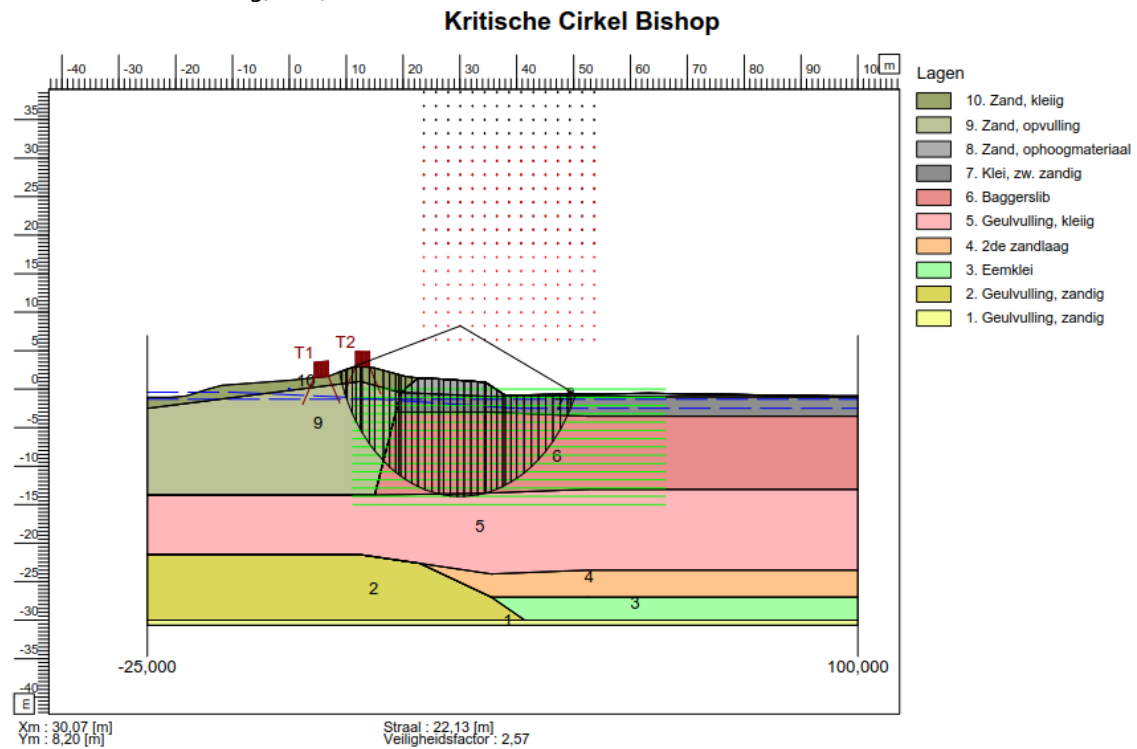
Bijlage 2 – Resultaten DGeostability

DGE0001 – Bestaand

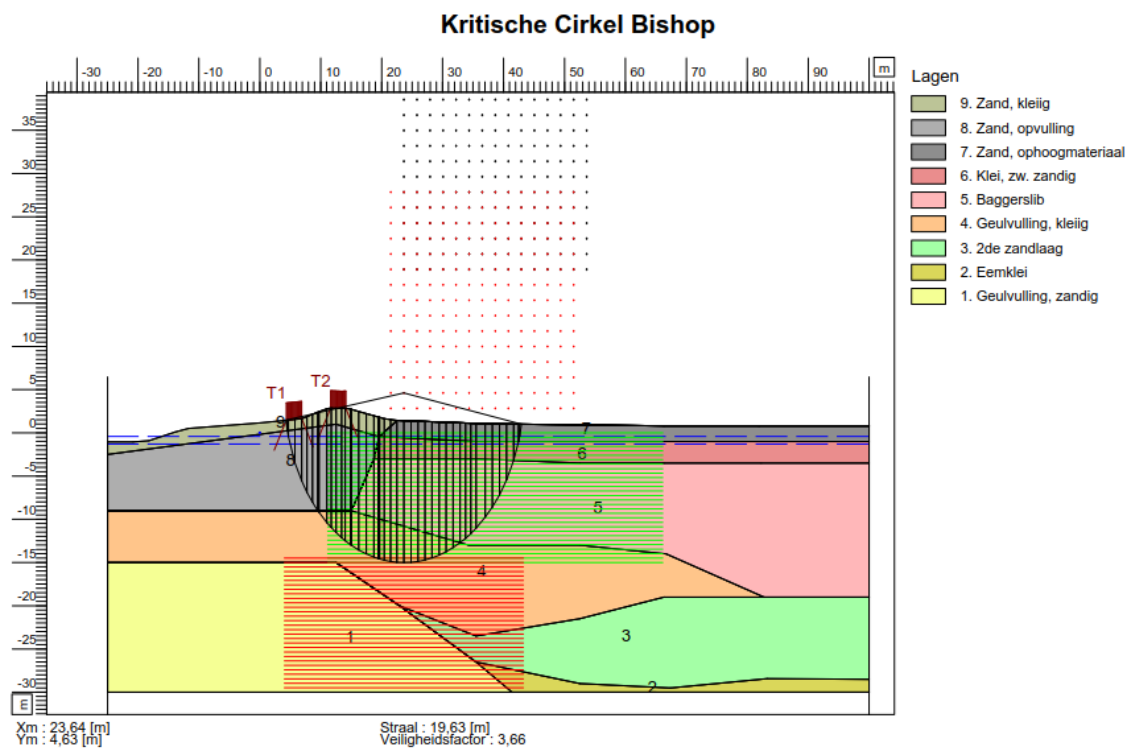


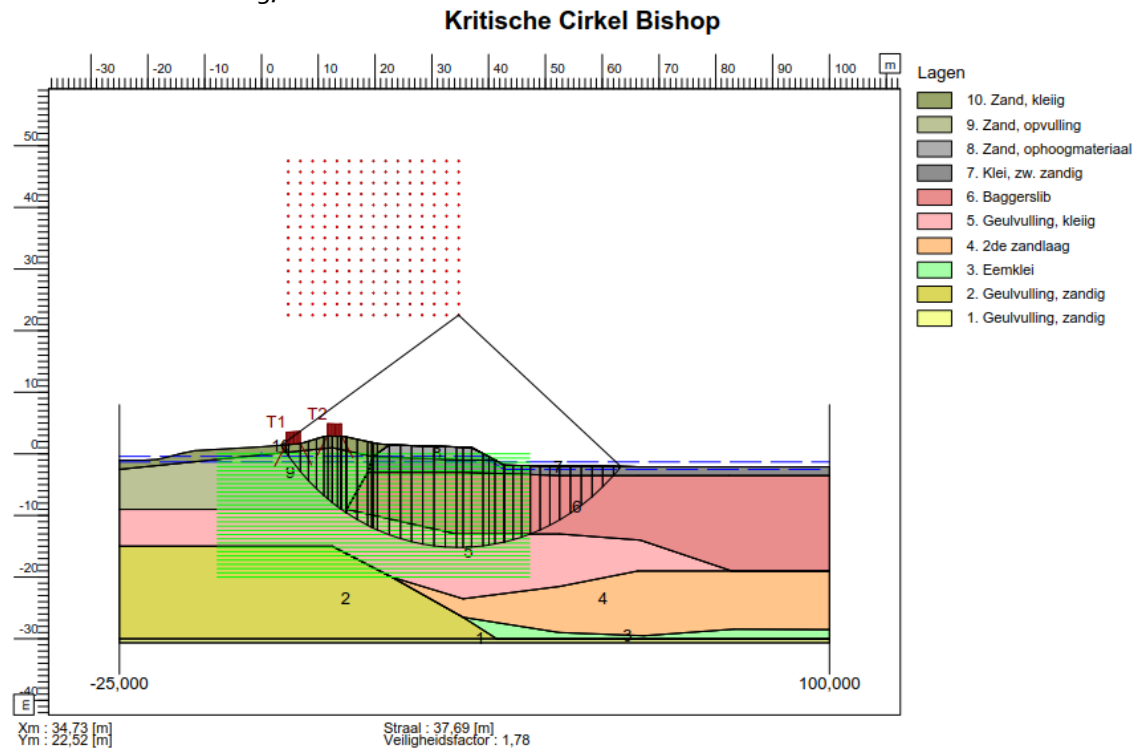
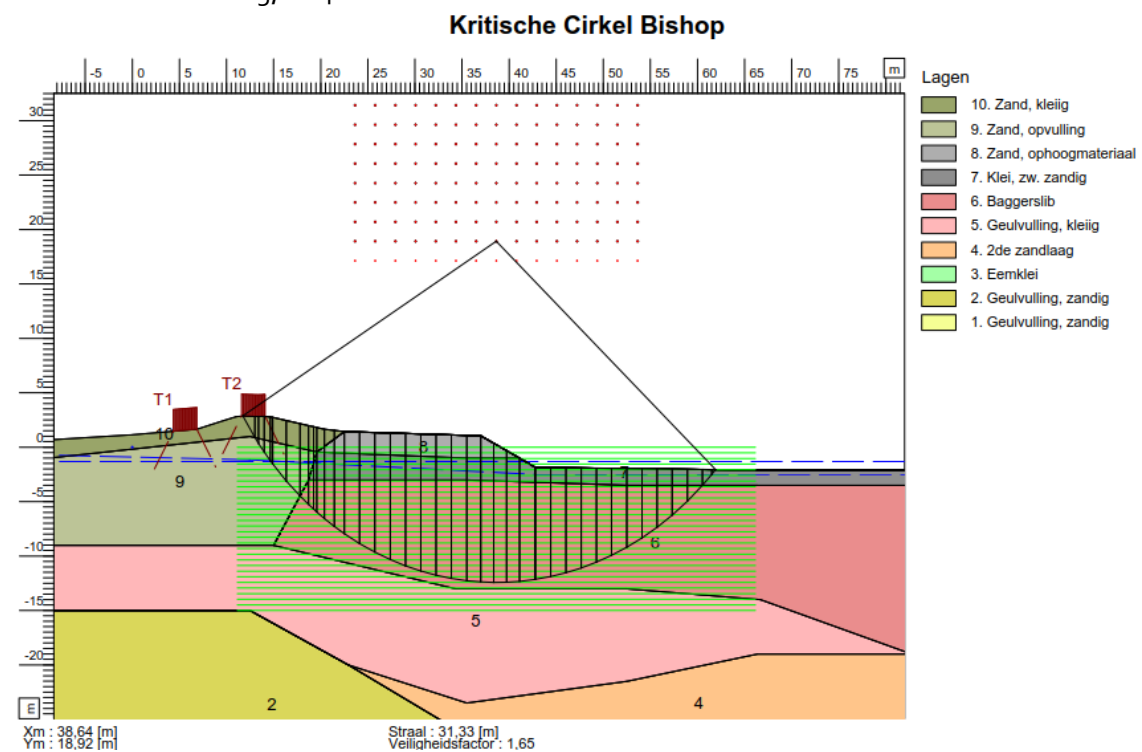
DGE0001 – Uitvoering, t = od



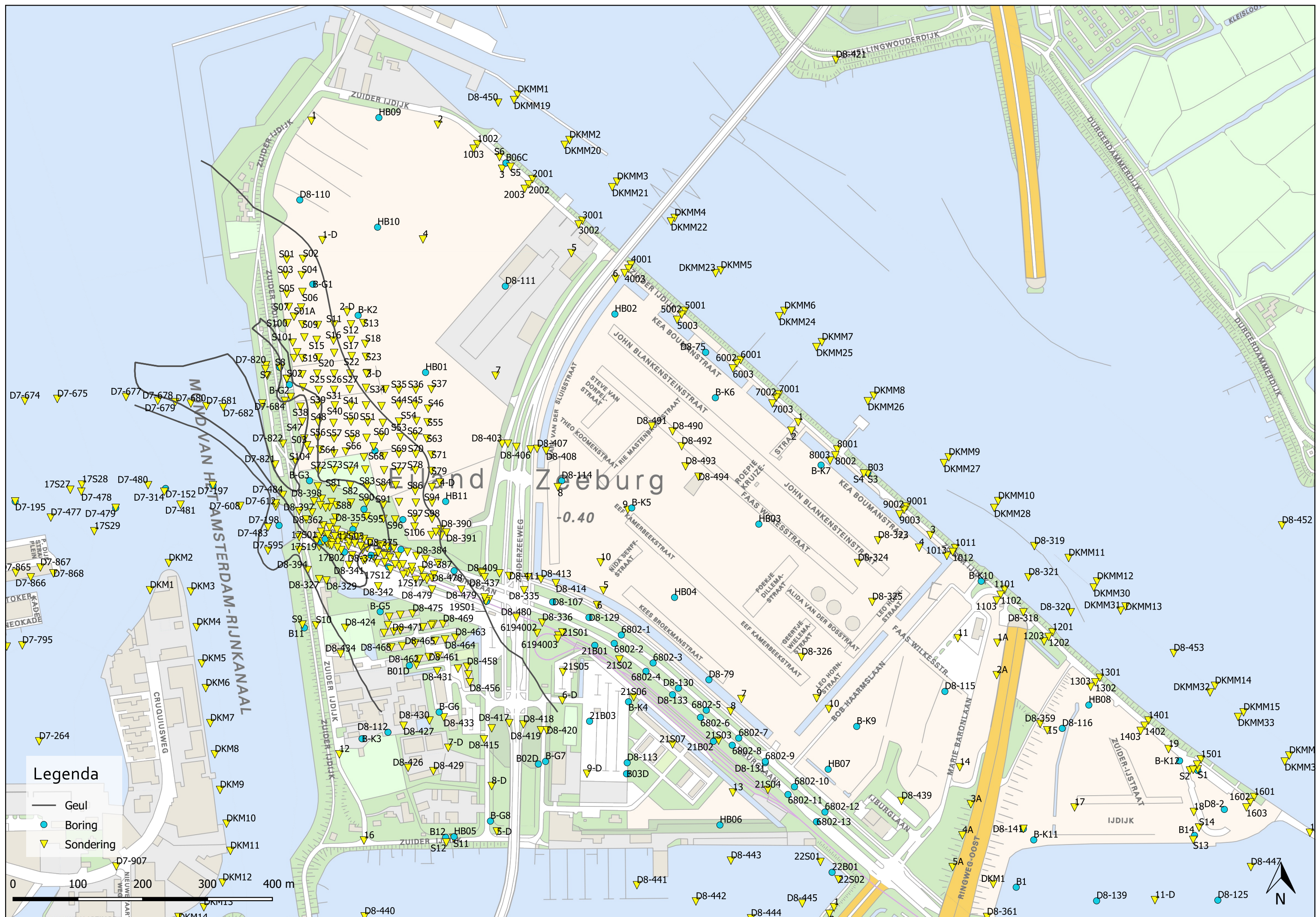
DGEO001 – Uitvoering, $t = 42d$ 

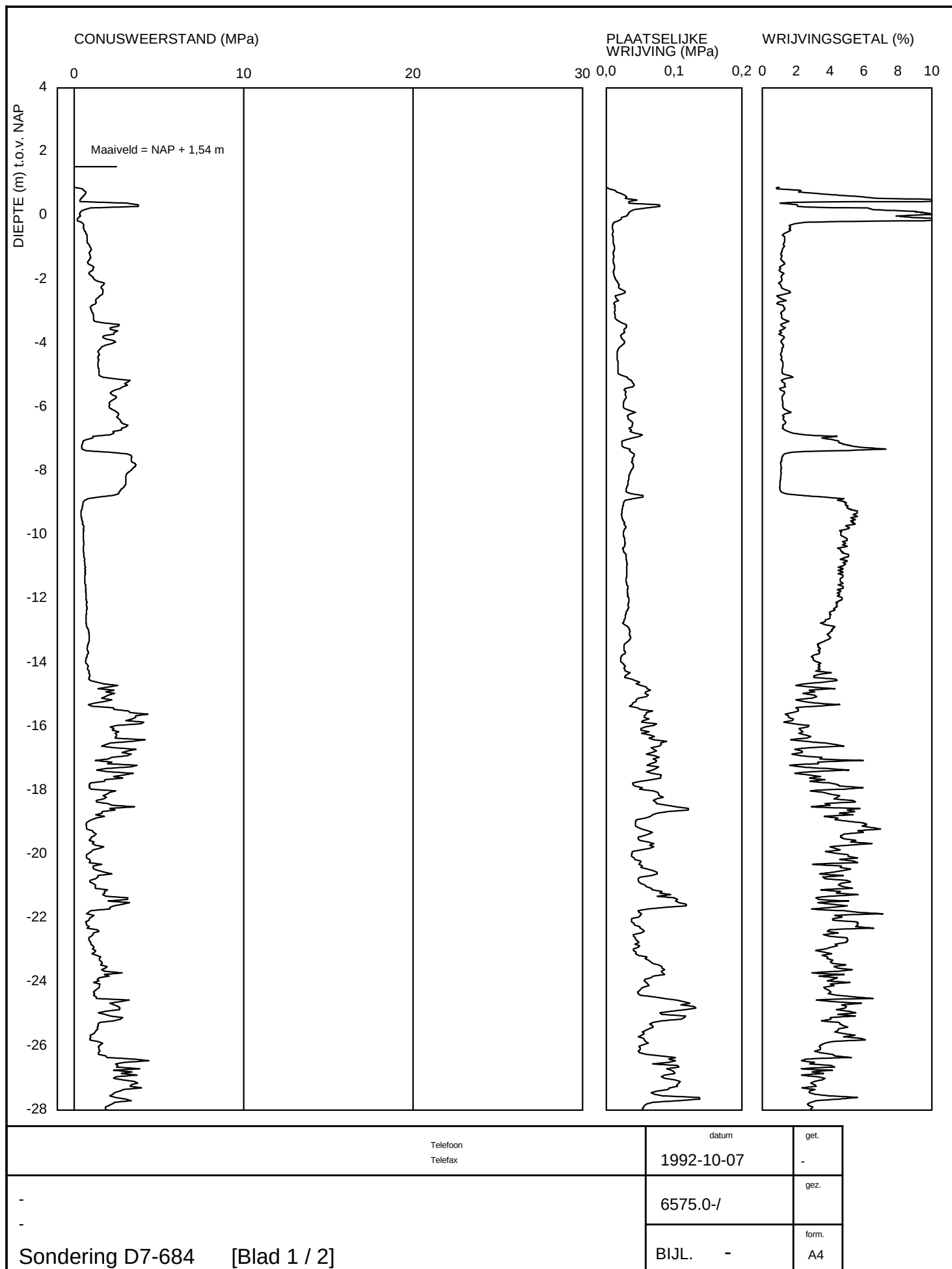
DGEO002 – Bestaand

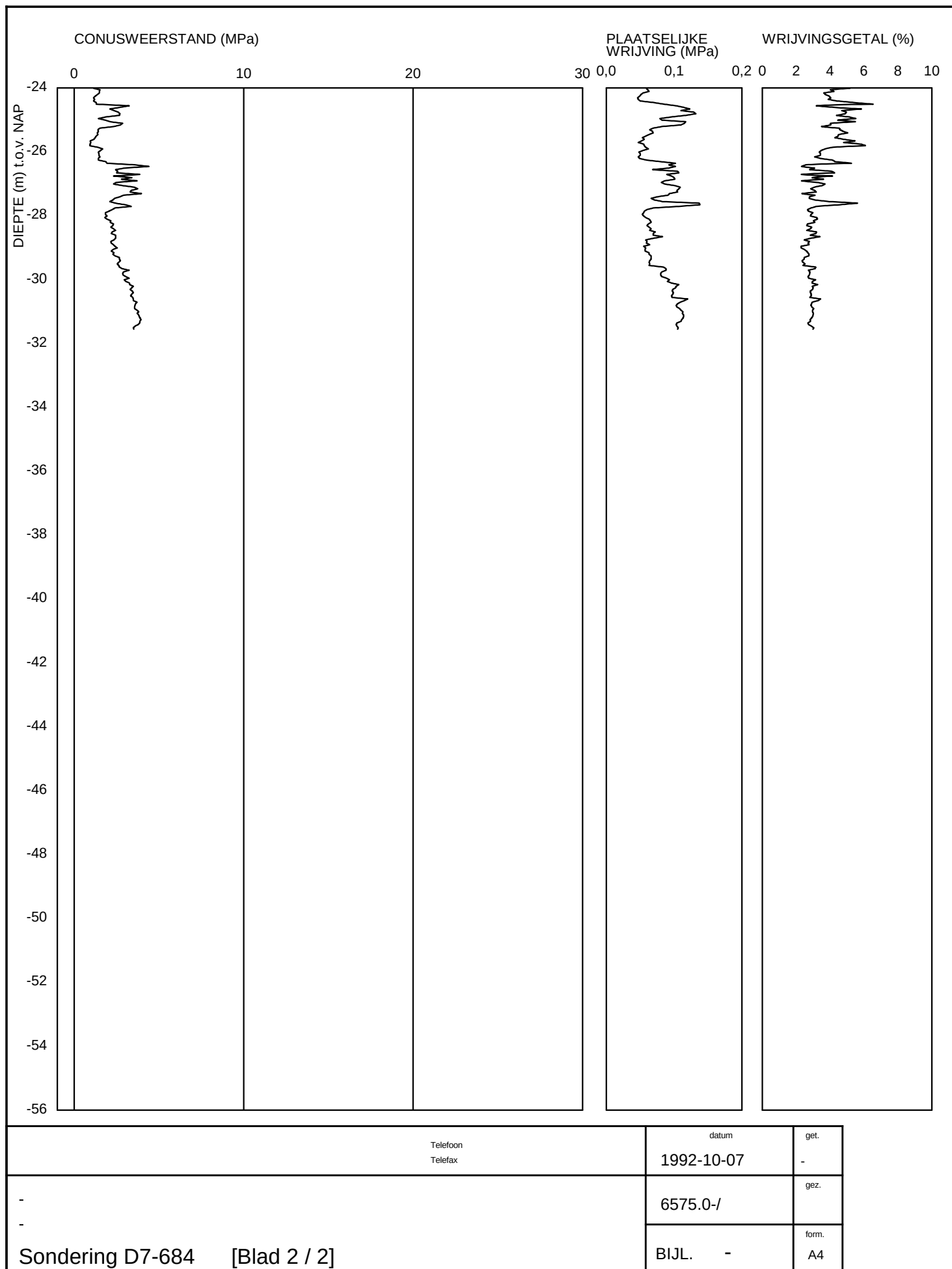


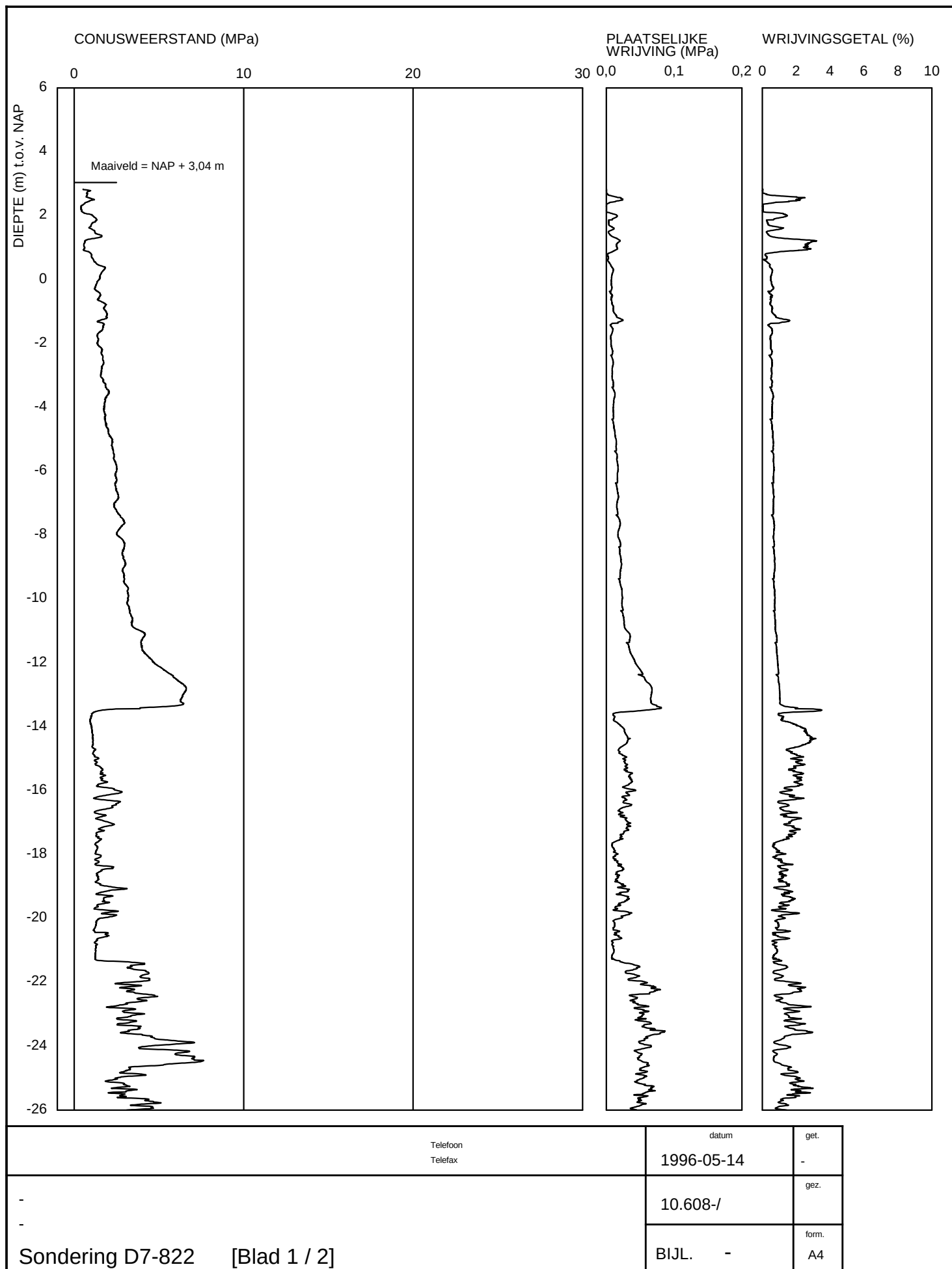
DGEO002 – Uitvoering, $t = 0d$ DGEO002 – Uitvoering, $t = 42d$ 

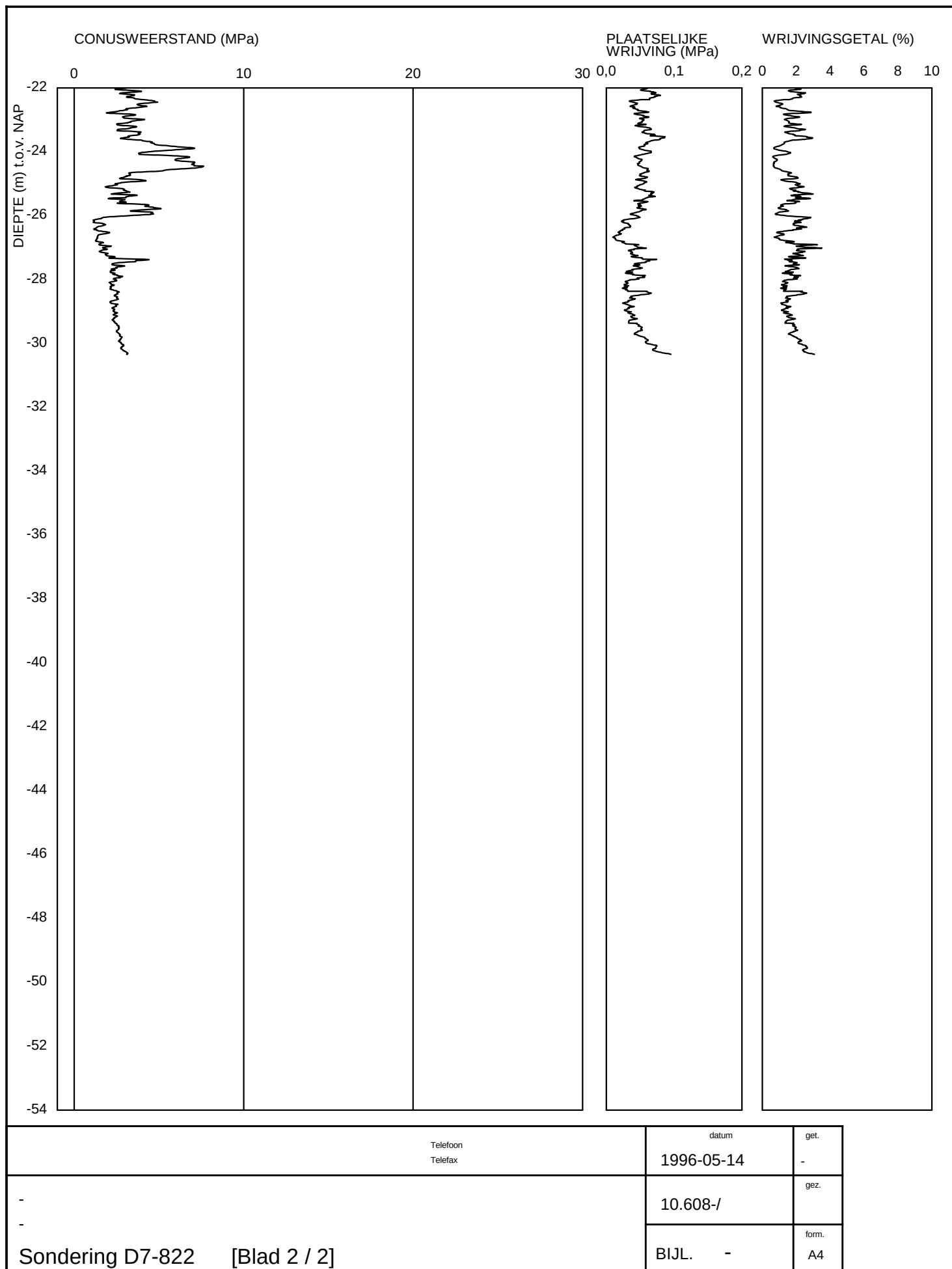
Bijlage 3 – Grondonderzoek











Telefoon

Telefax

datum

1996-05-14

get.

-

-

-

10.608-/

10.608-/

gez.

gez.

Sondering D7-822

[Blad 2 / 2]

BIJL.

-

form.

A4

Rapport



Bodemonderzoek ten behoeve van project “Sluisbuurt Zeeburgereiland” te Amsterdam

JS/BM150341/002838

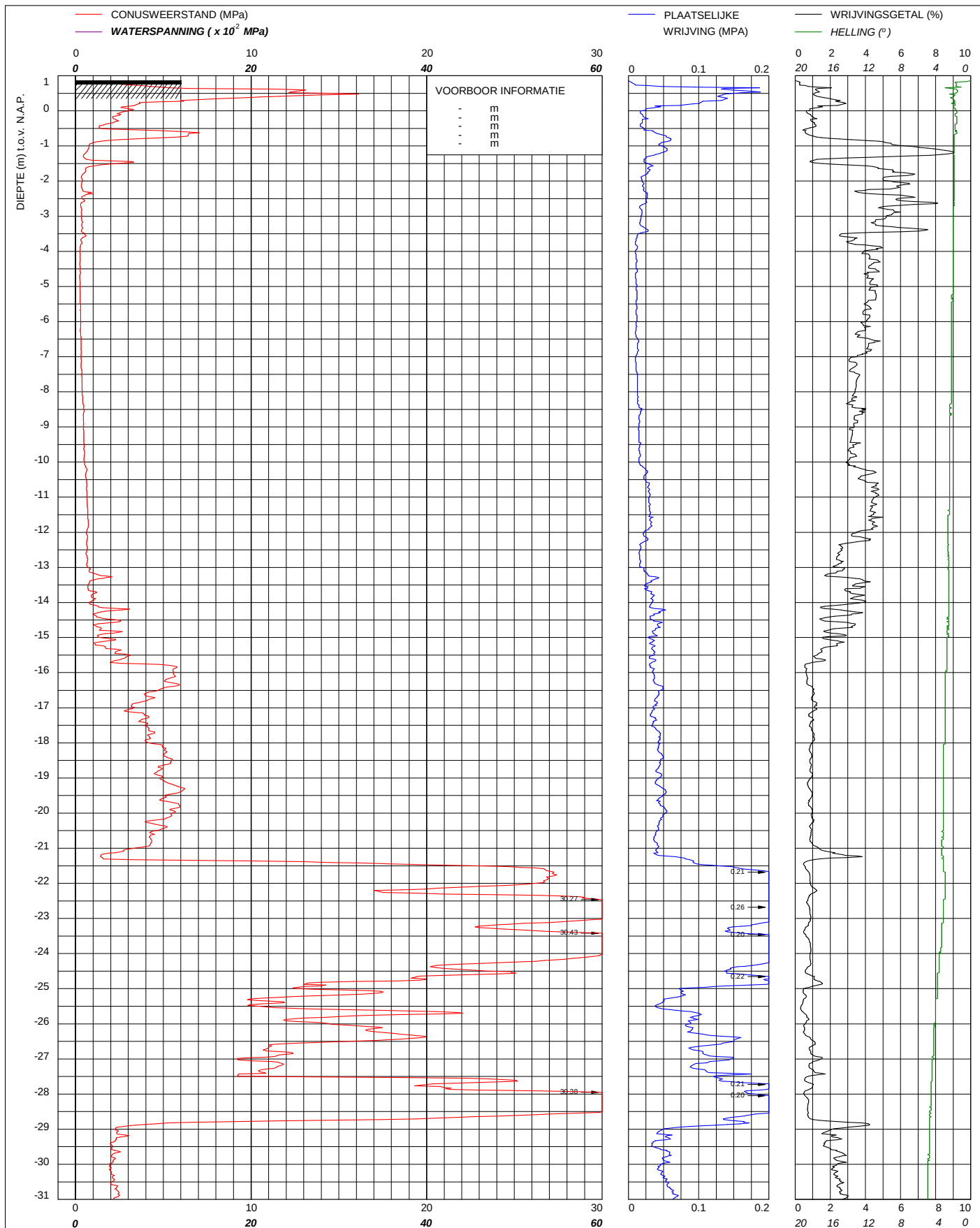
Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

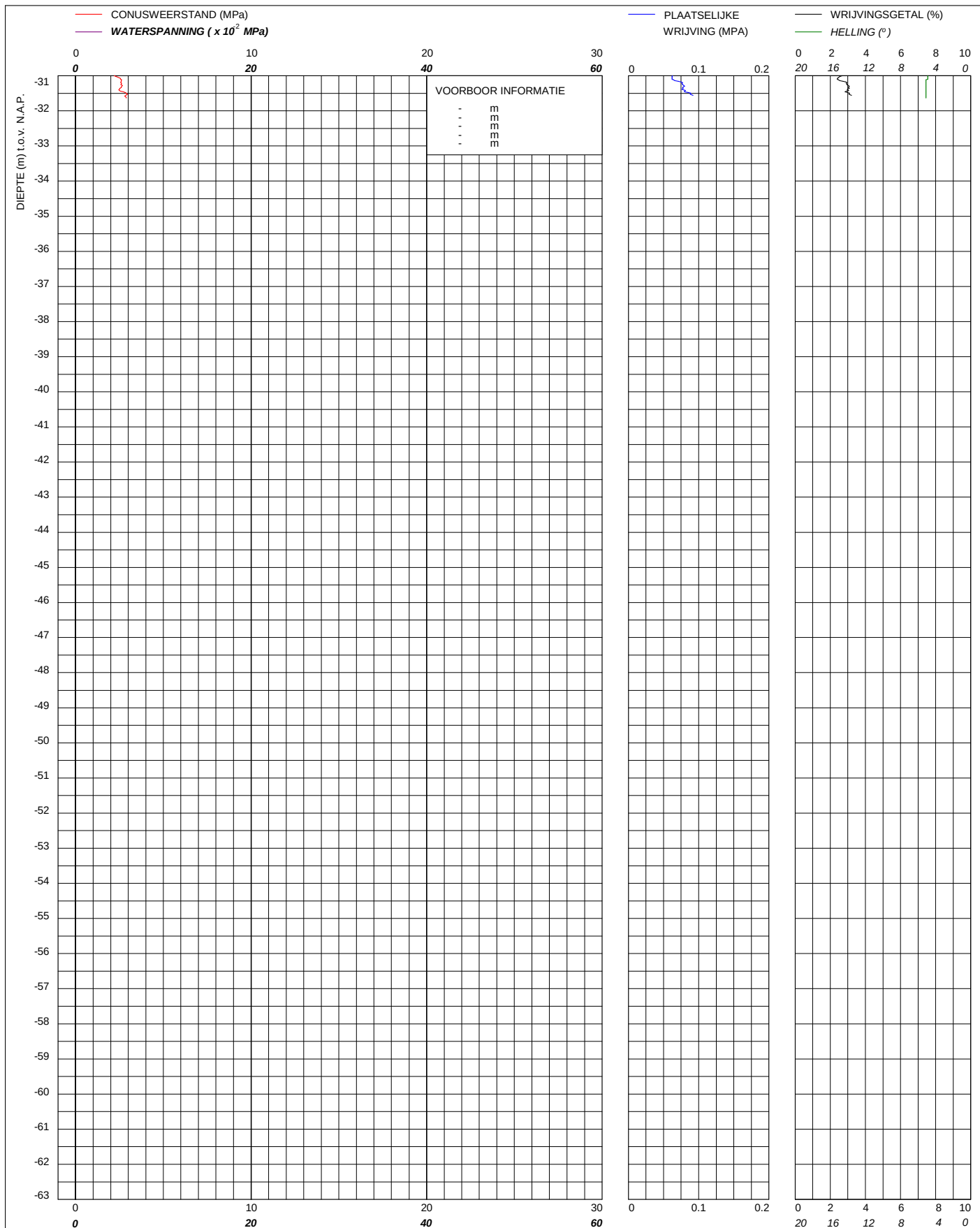
Gemeente Amsterdam
p/a Ingenieursbureau Amsterdam
De heer R.L. Heesbeen
Postbus 12693
1100 AR AMSTERDAM

02	Definitief	2 december 2015	JS		GV		JS	
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

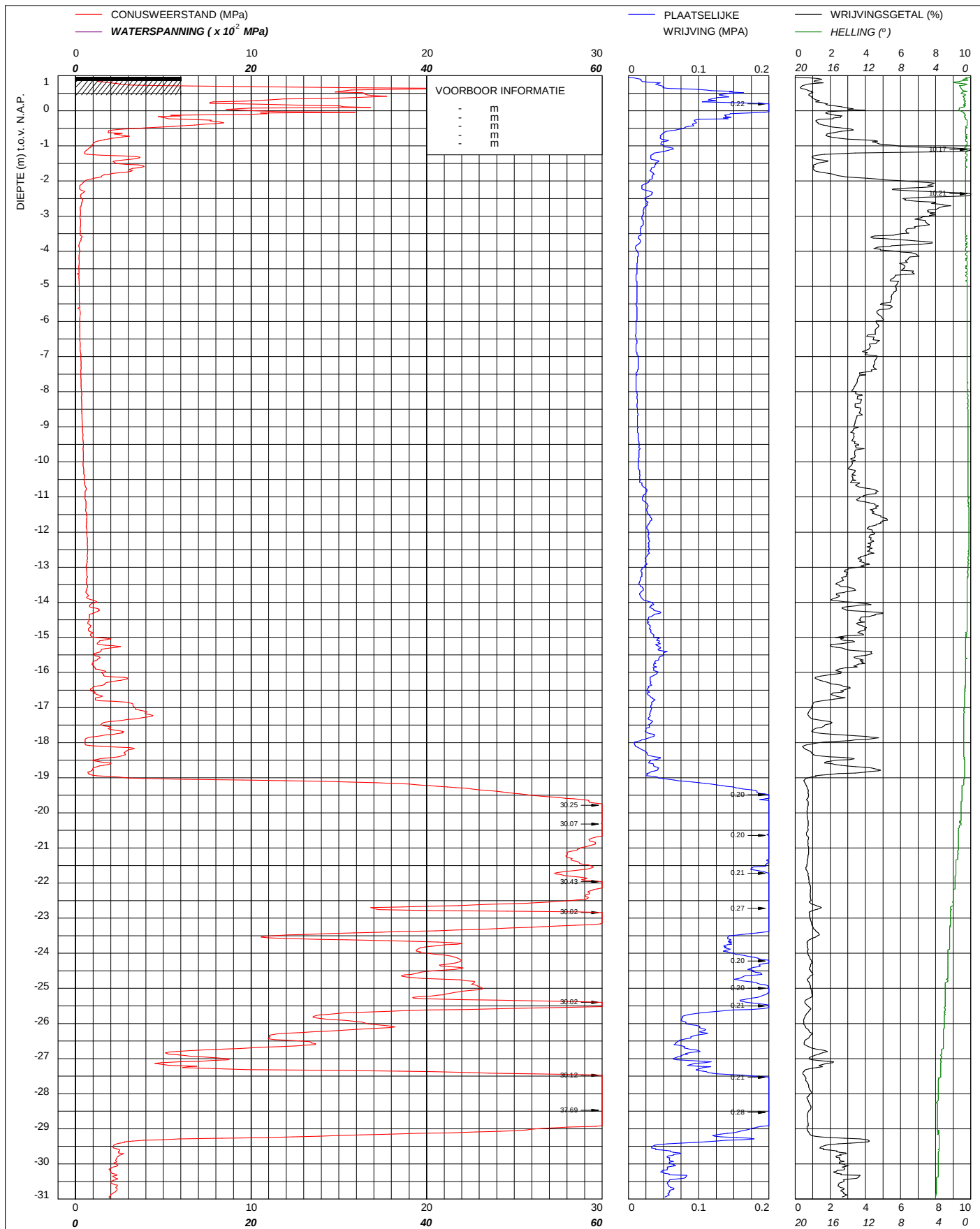
Sondeergrafieken



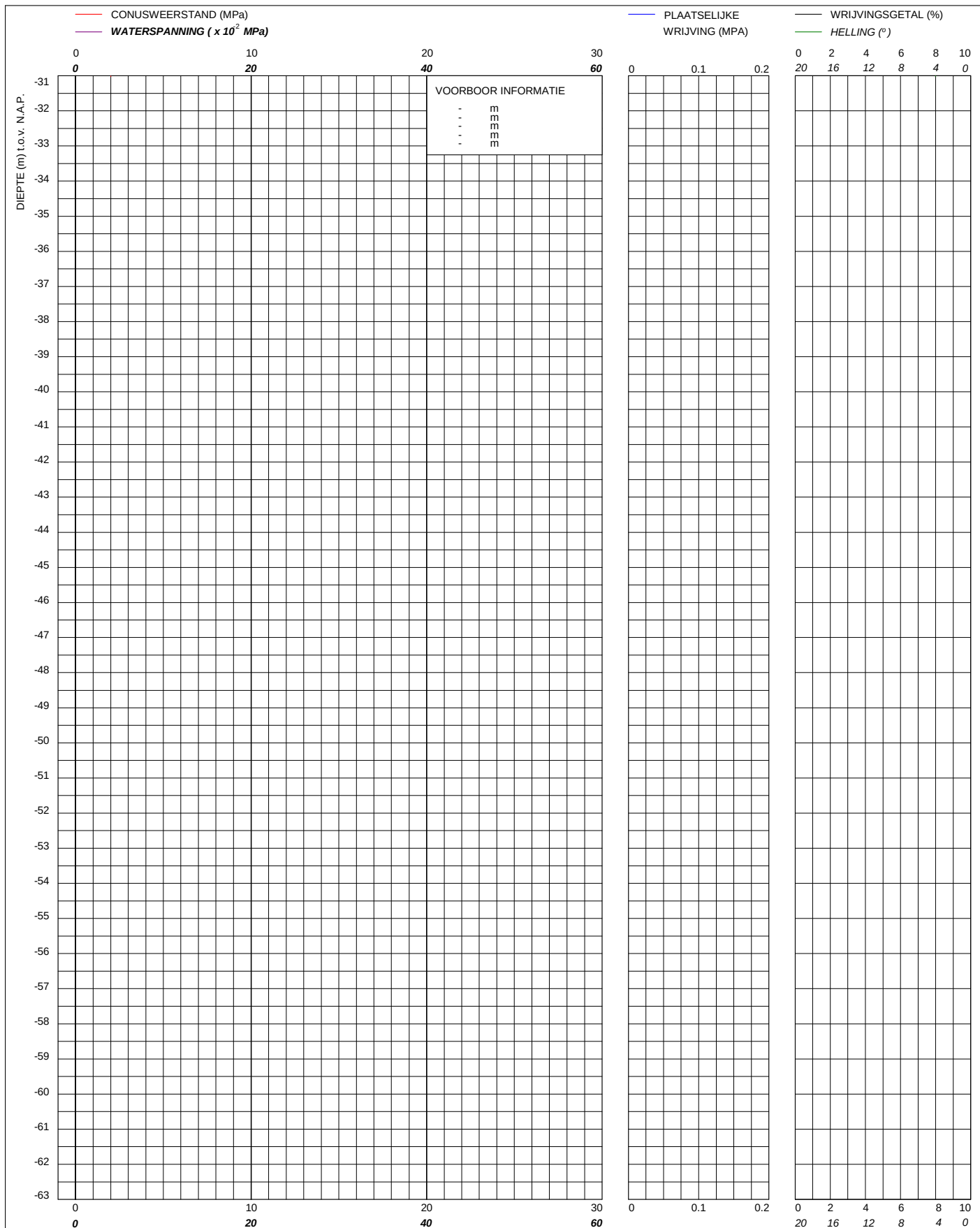
 infra BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2			MV	0.857 m N.A.P.	X	125763	Opdrachtnummer :
				Km		Y	487537	002838
	Gemeente Amsterdam Zeeburgereiland te Amsterdam			Uitvoeringsdatum		6-11-2015		Locatiecode :
				Printdatum		9-11-2015		S30



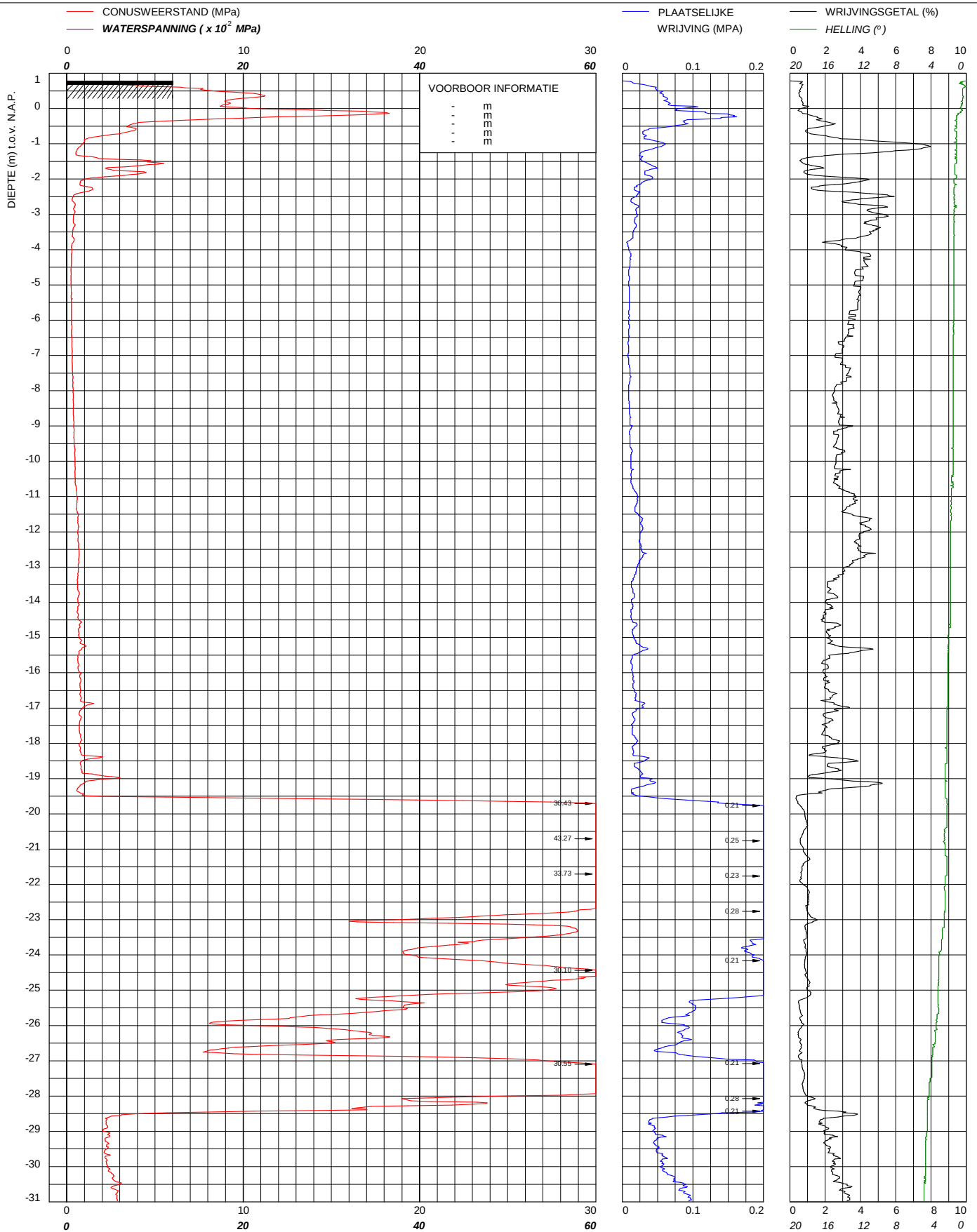
 BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2		MV	0.857 m N.A.P.	X	125763	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Zeeburgereiland te Amsterdam		Km		Y	487537	002838
			Uitvoeringsdatum		6-11-2015		Locatiecode :
			Printdatum		9-11-2015		
							S30



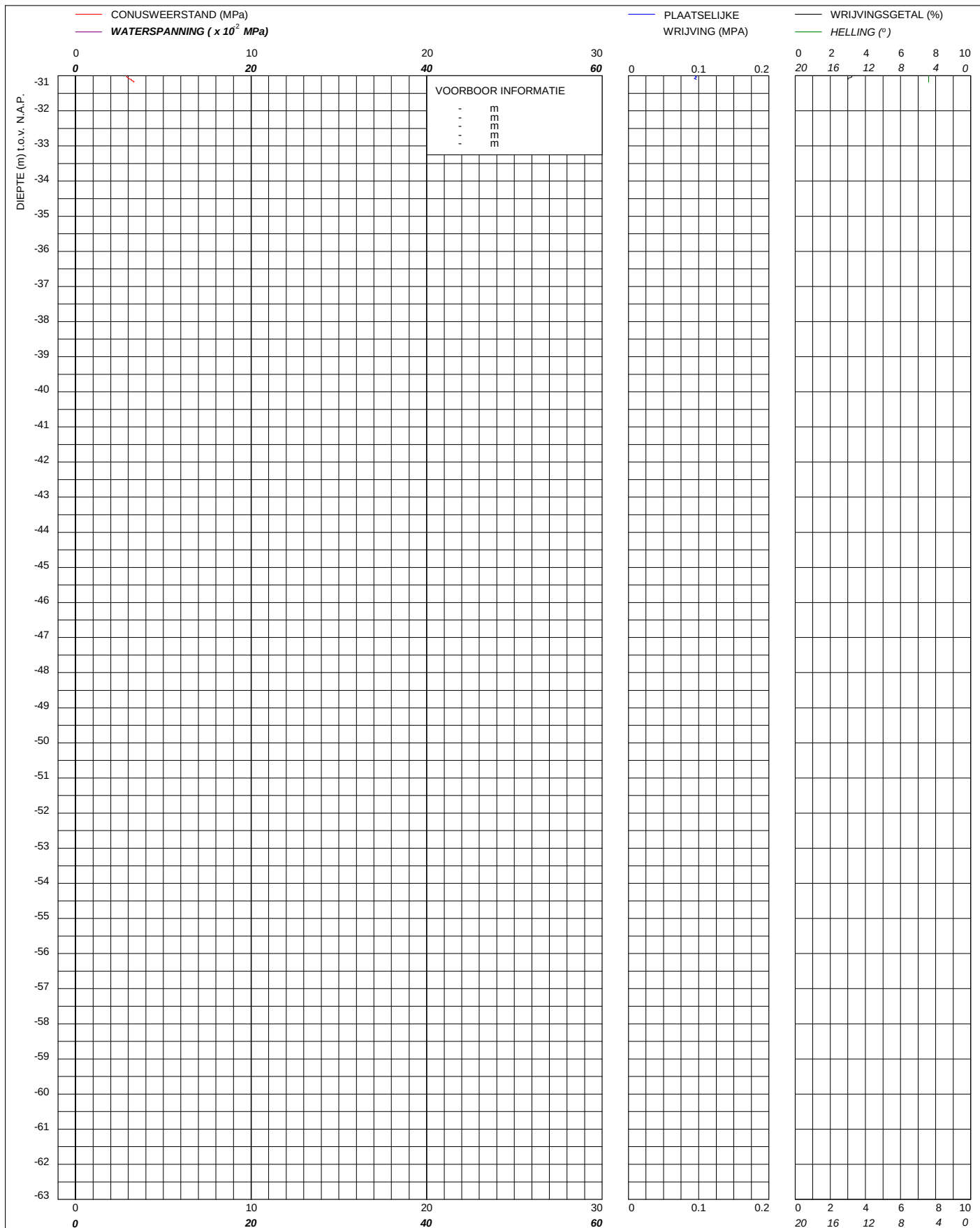
 infra BAM infraconsult bv Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl © copyright <td colspan="2">Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2</td> <td>MV</td> <td>0.957</td> <td>m N.A.P.</td> <td>X</td> <td>125787</td> <td>Opdrachtnummer : 002838</td>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2		MV	0.957	m N.A.P.	X	125787	Opdrachtnummer : 002838
	Gemeente Amsterdam Zeeburgereiland te Amsterdam		Km			Y	487537	Locatiecode : S31
			Uitvoeringsdatum		6-11-2015			
			Printdatum		9-11-2015			



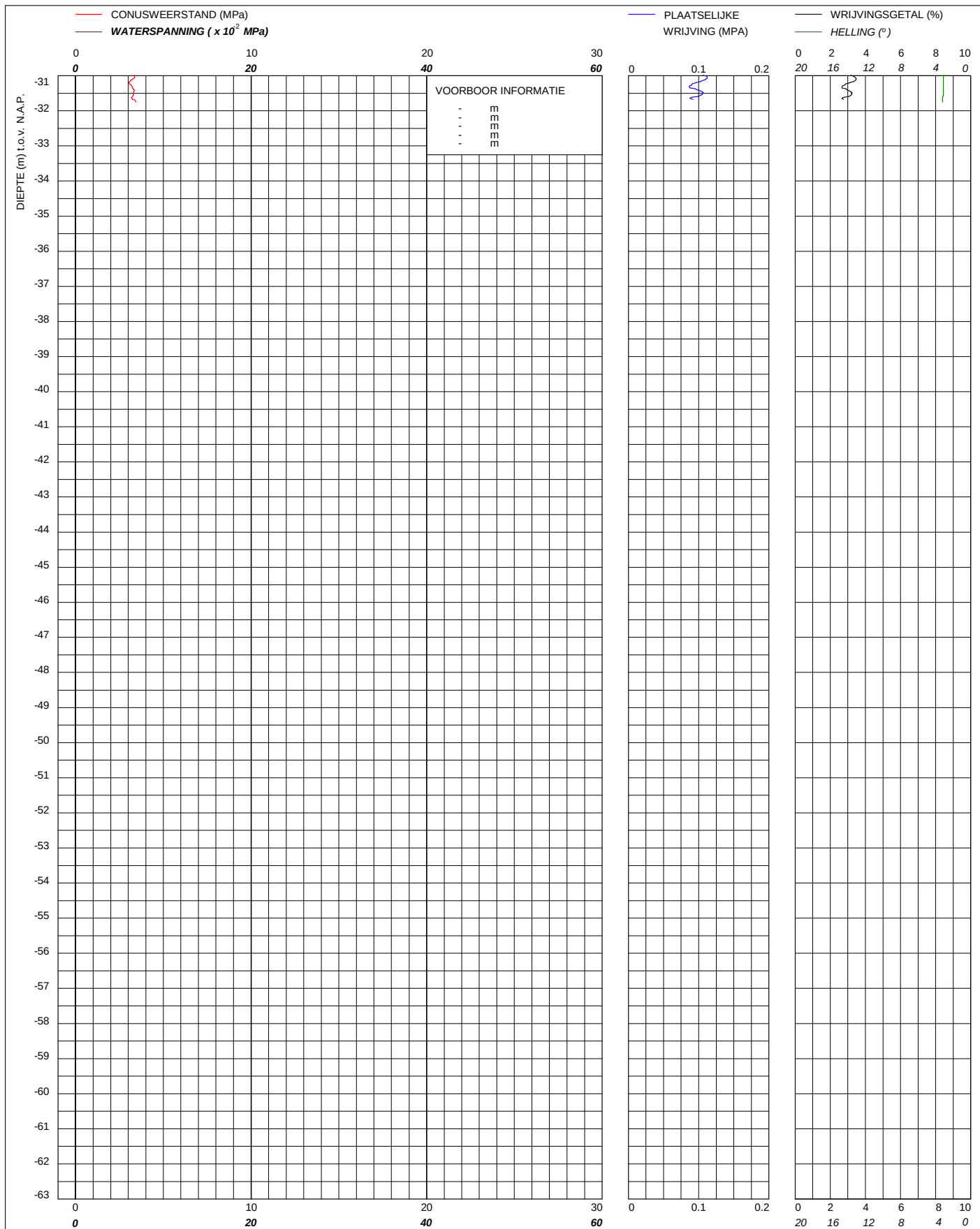
 </
--



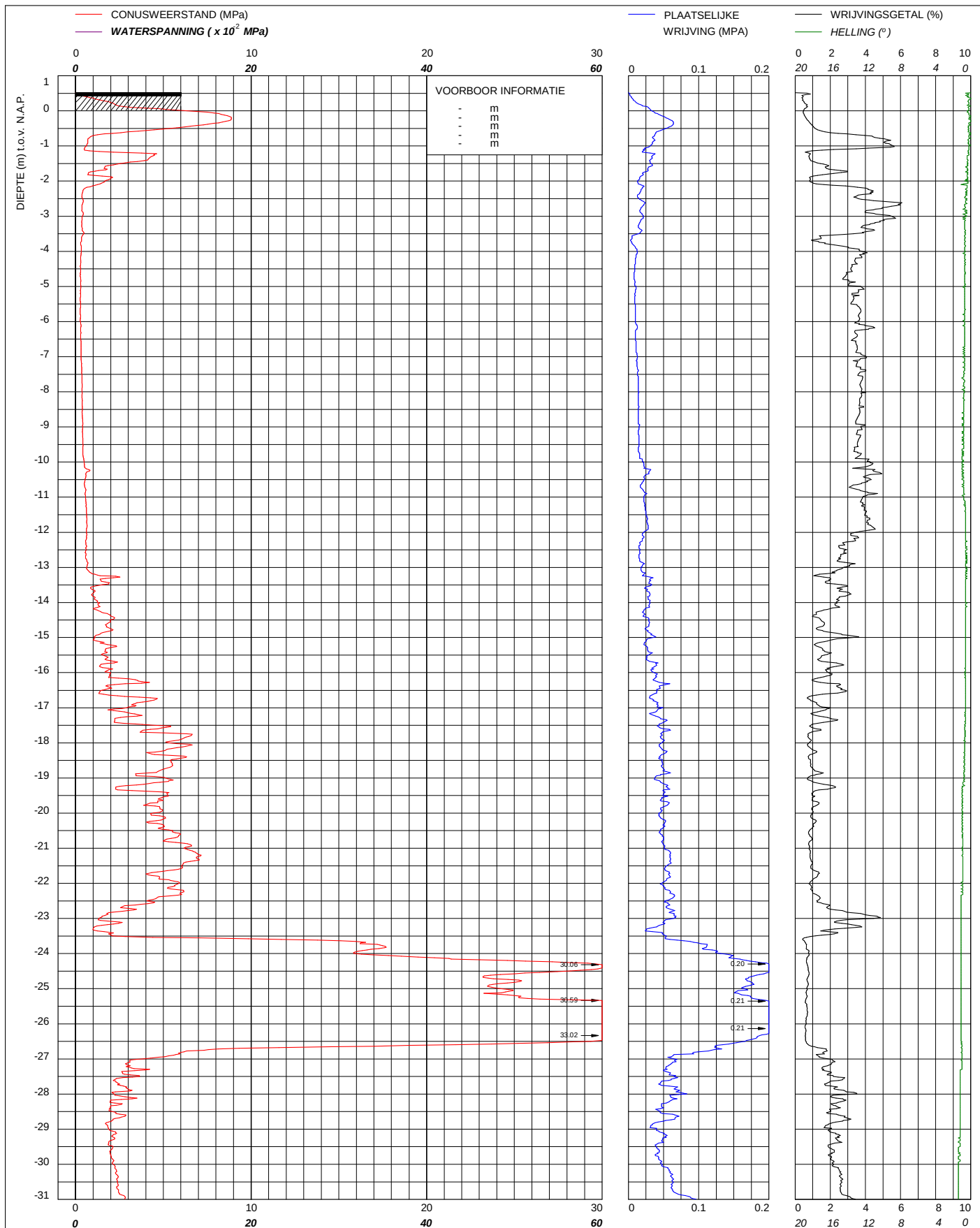
bam infra BAM Infraconsult bv Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm ² Filterpositie U2		MV	0.786 m N.A.P.	X	125811	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam		Km		Y	487538	002838
	Zeeburgereiland te Amsterdam		Uitvoeringsdatum		6-11-2015		Locatiecode :
			Printdatum		9-11-2015		S32



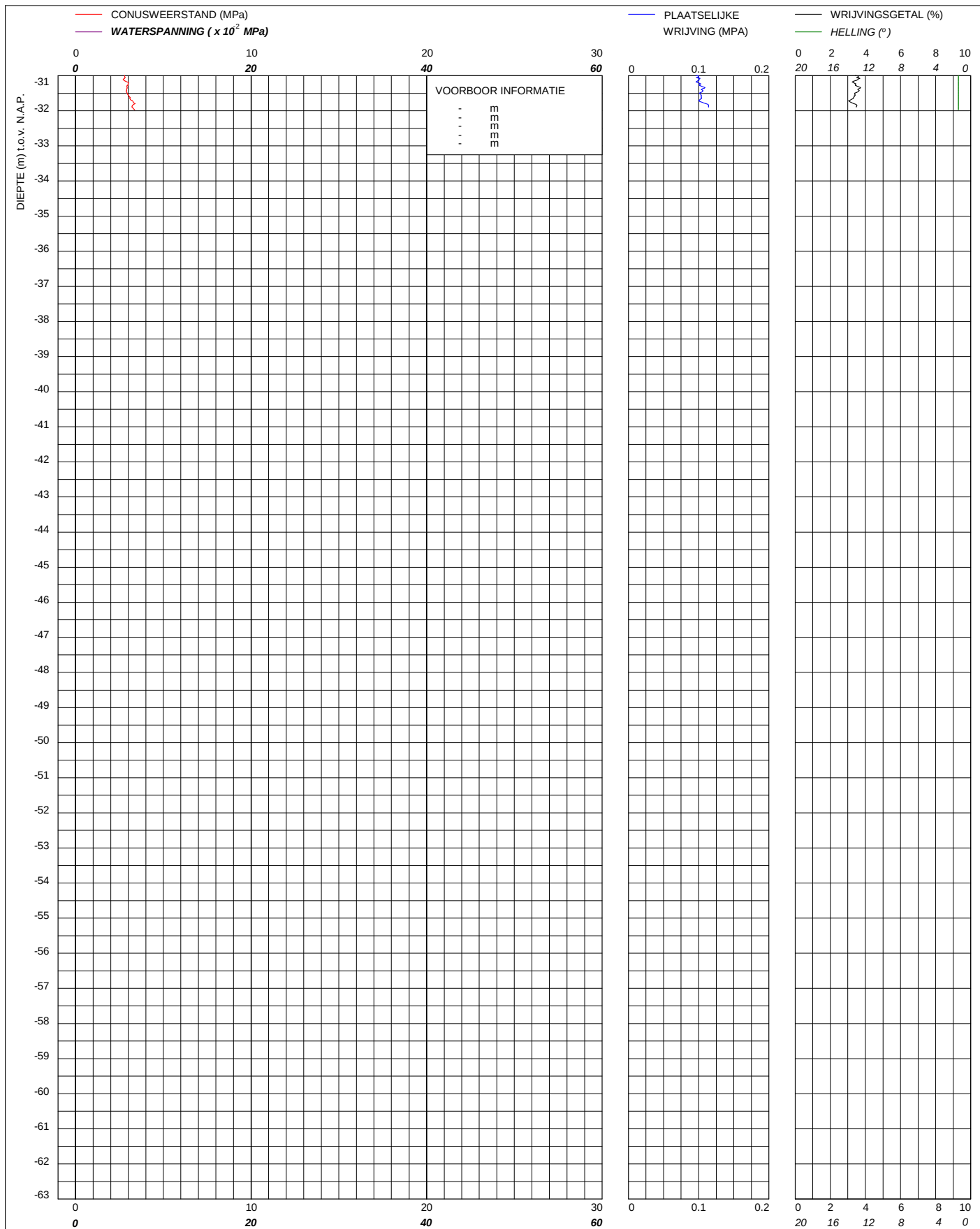
 infra BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2		MV	0.786 m N.A.P.	X	125811	Opdrachtnummer :
			Km		Y	487538	002838
	Gemeente Amsterdam Zeeburgereiland te Amsterdam		Uitvoeringsdatum		6-11-2015		Locatiecode :
			Printdatum		9-11-2015		S32



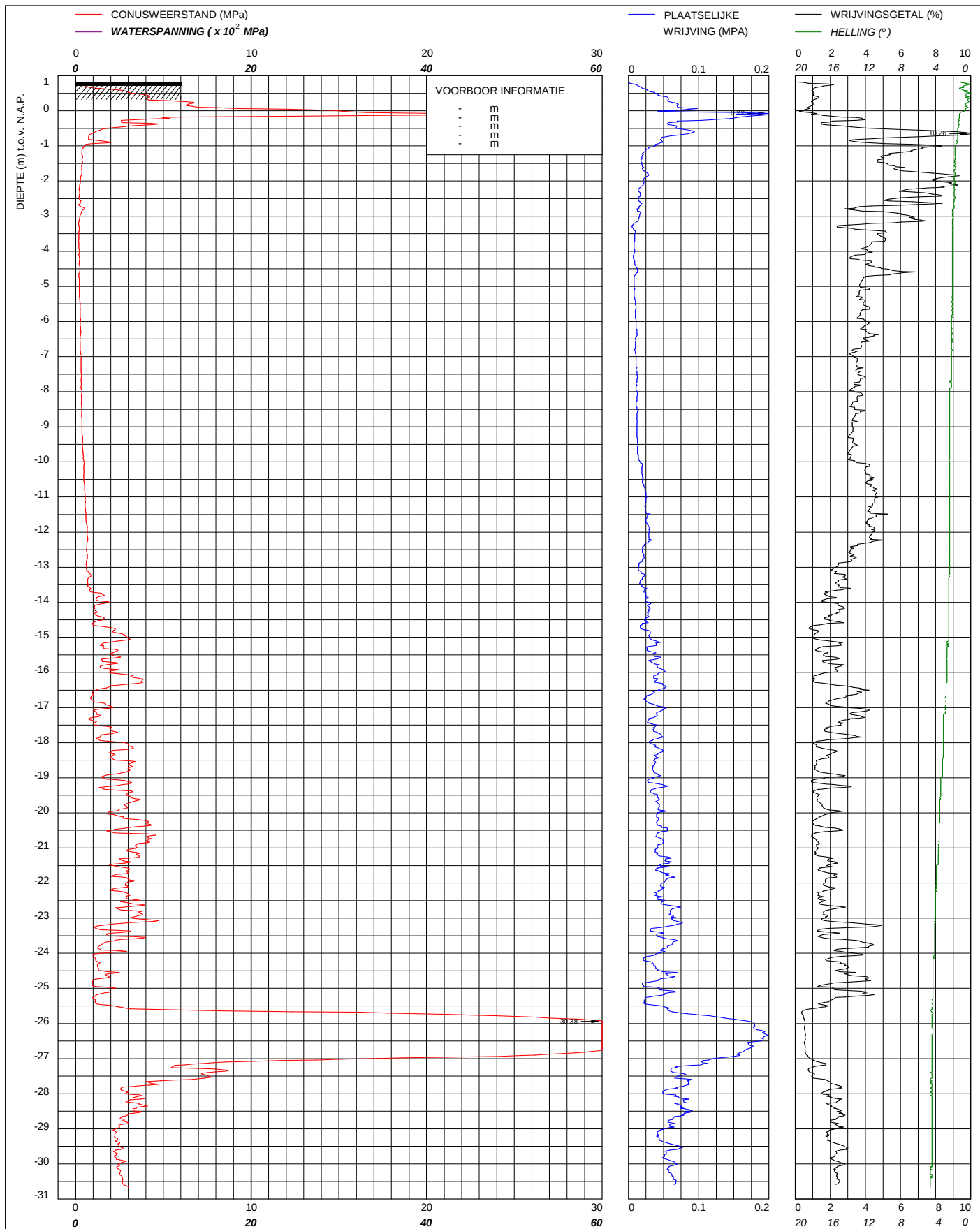
 <
--



bam infra BAM Infraconsult bv Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm ² Filterpositie U2		MV	0.522 m N.A.P.	X	125787	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam		Km		Y	487439	002838
	Zeeburgereiland te Amsterdam		Uitvoeringsdatum		18-11-2015		Locatiecode :
			Printdatum		19-11-2015		S65



 </
--



 BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 141204, Ac: 1.500 mm ² Filterpositie U2		MV	0.827 m N.A.P.	X	125750	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Zeeburgereiland te Amsterdam		Km		Y	487443	002838
			Uitvoeringsdatum		13-11-2015		Locatiecode :
			Printdatum		16-11-2015		S104