

Opdrachtgever: Witteveen +Bos Raadgevende Ingenieurs BV
Postbus 12205
1100 AE Amsterdam
Tel: 020 – 312 55 55
Contactpersoon: Mevr. Ing. L. de Vries

Datum rapport: 11 juni 2014

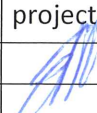
Projectnummer: 14.18245

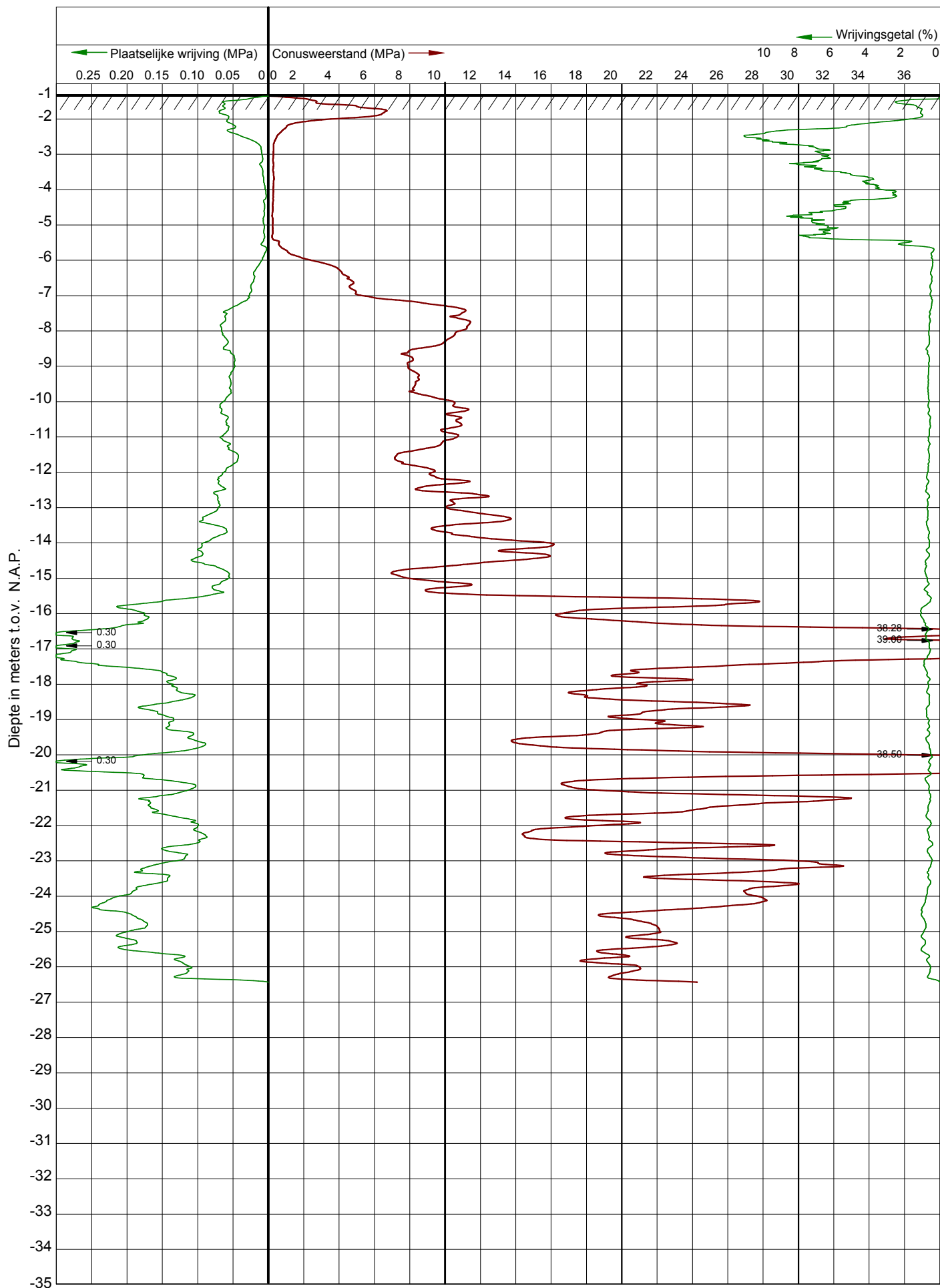
Uw kenmerk: HLM477-76

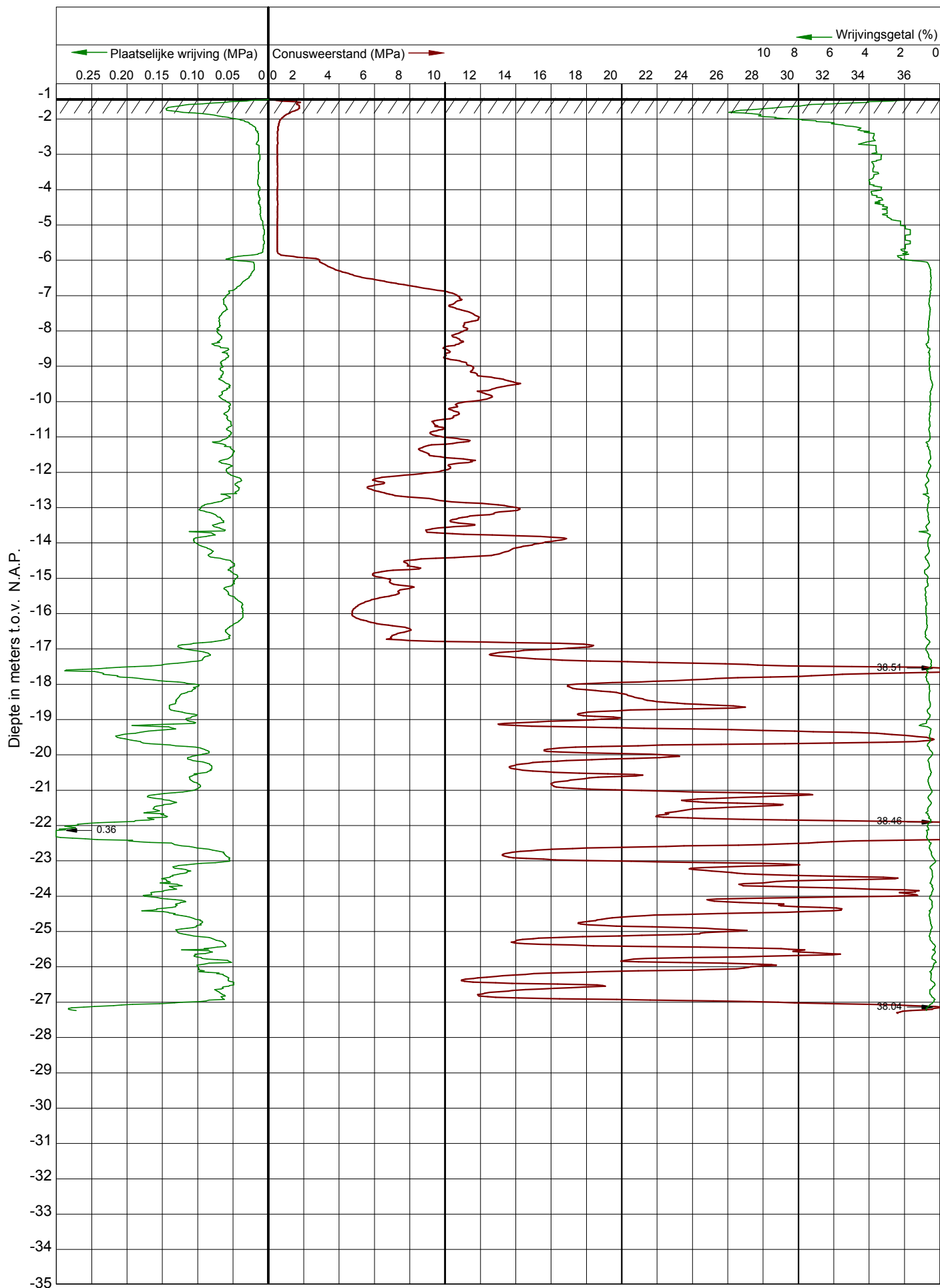
Bijzonderheden: Aanvullend grondonderzoek rapport d.d. 06-06-2014

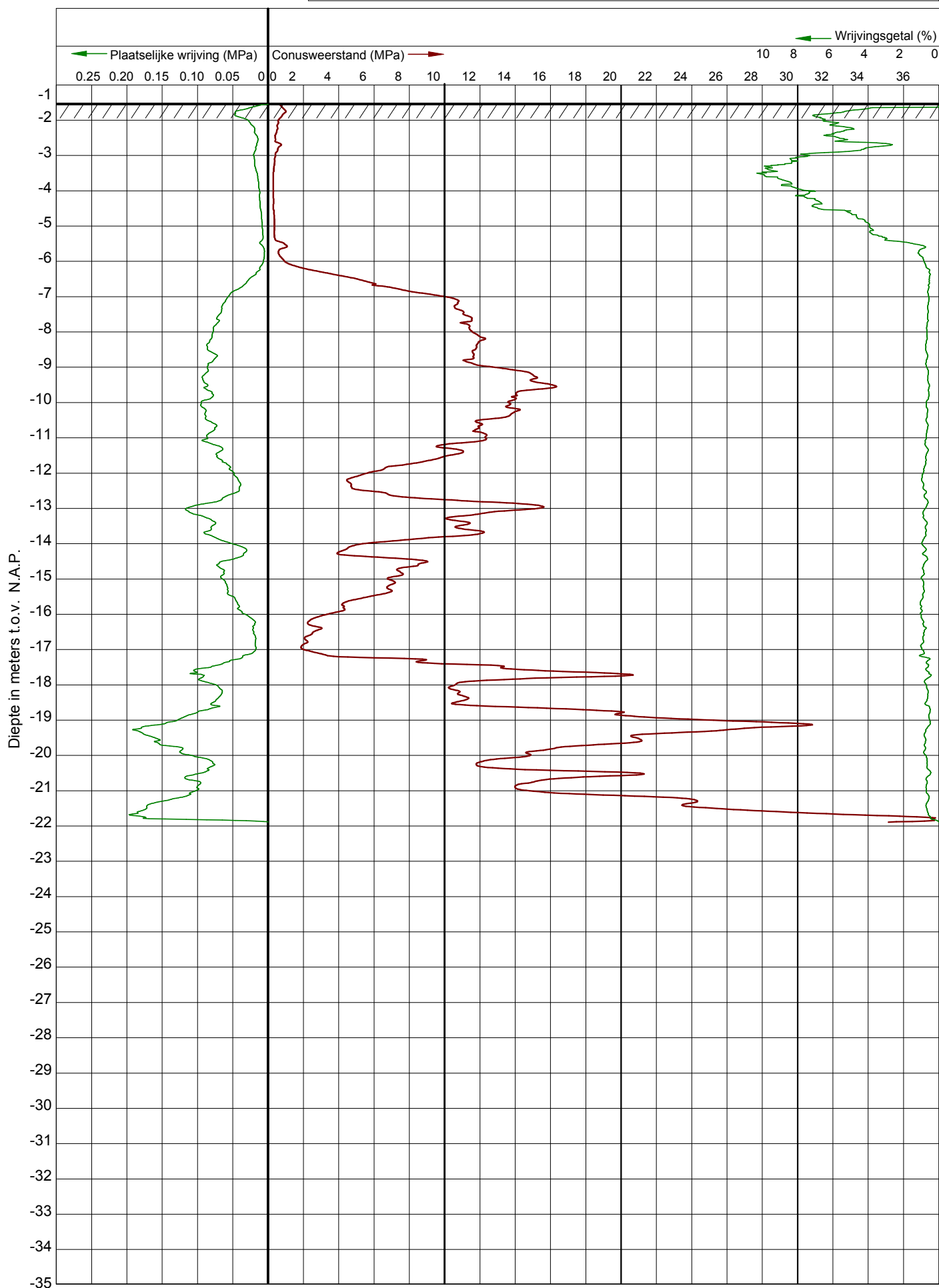
Bijlagen: 8 sonderingen
2 handboringen + legenda
1 situatieschets
Toelichting grondonderzoek

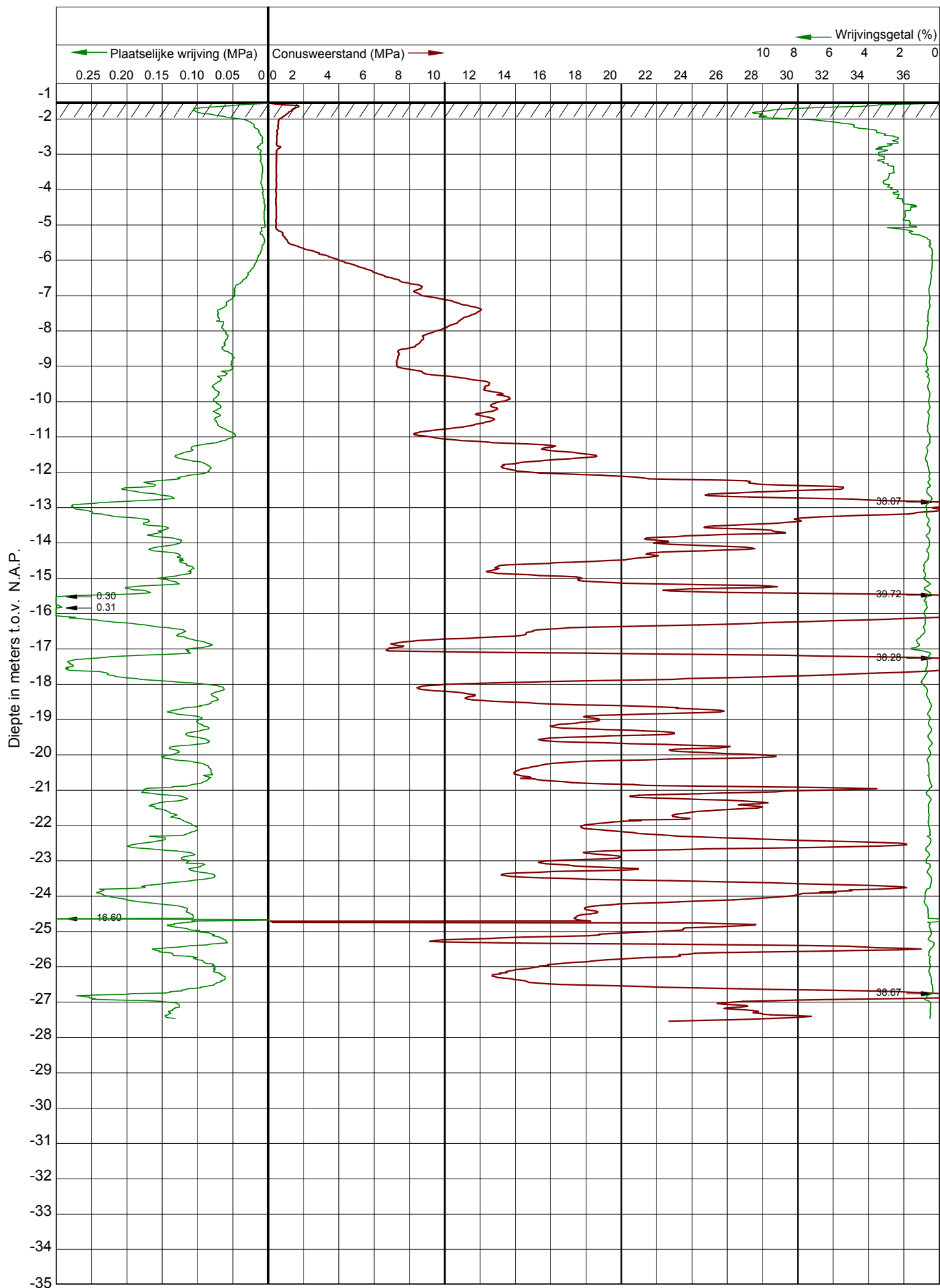
**Grondonderzoek t.b.v.
Fietsbrug
te Nigtevecht**

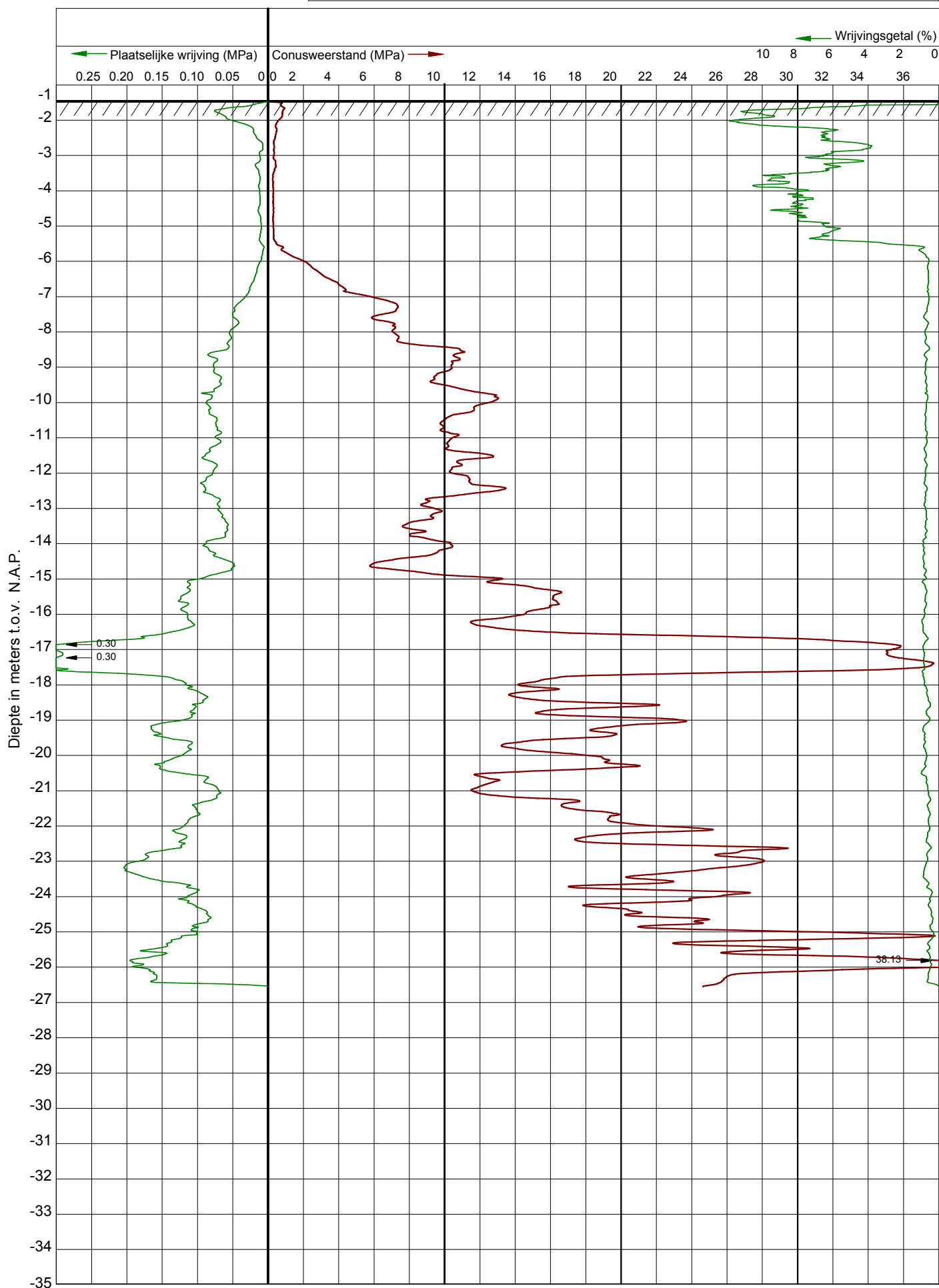
Versie	Datum	Omschrijving	Paraaf projectleider
1	11-6-2014	Eerste versie	
2	11-6-2014	Definitieve versie	

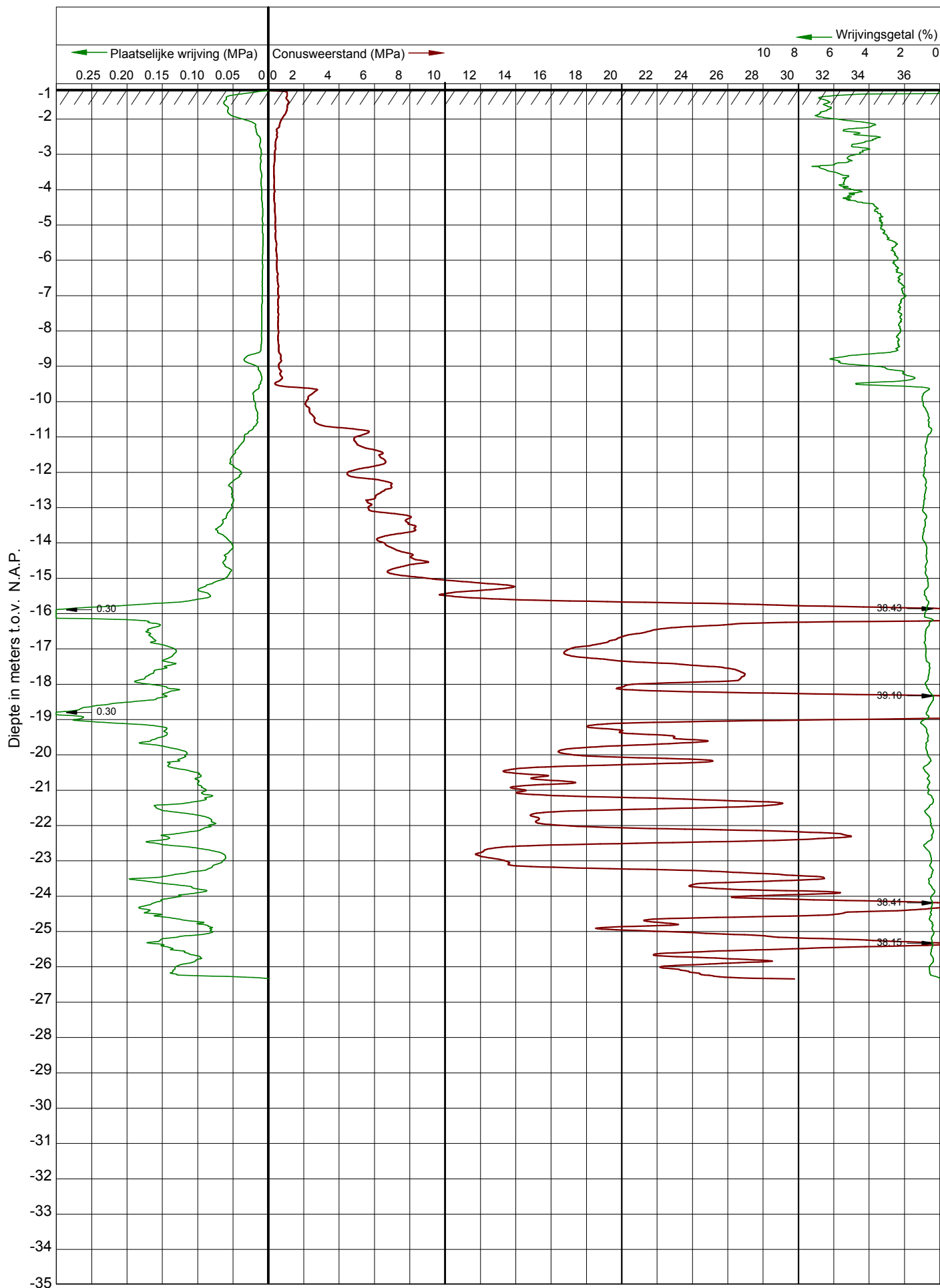


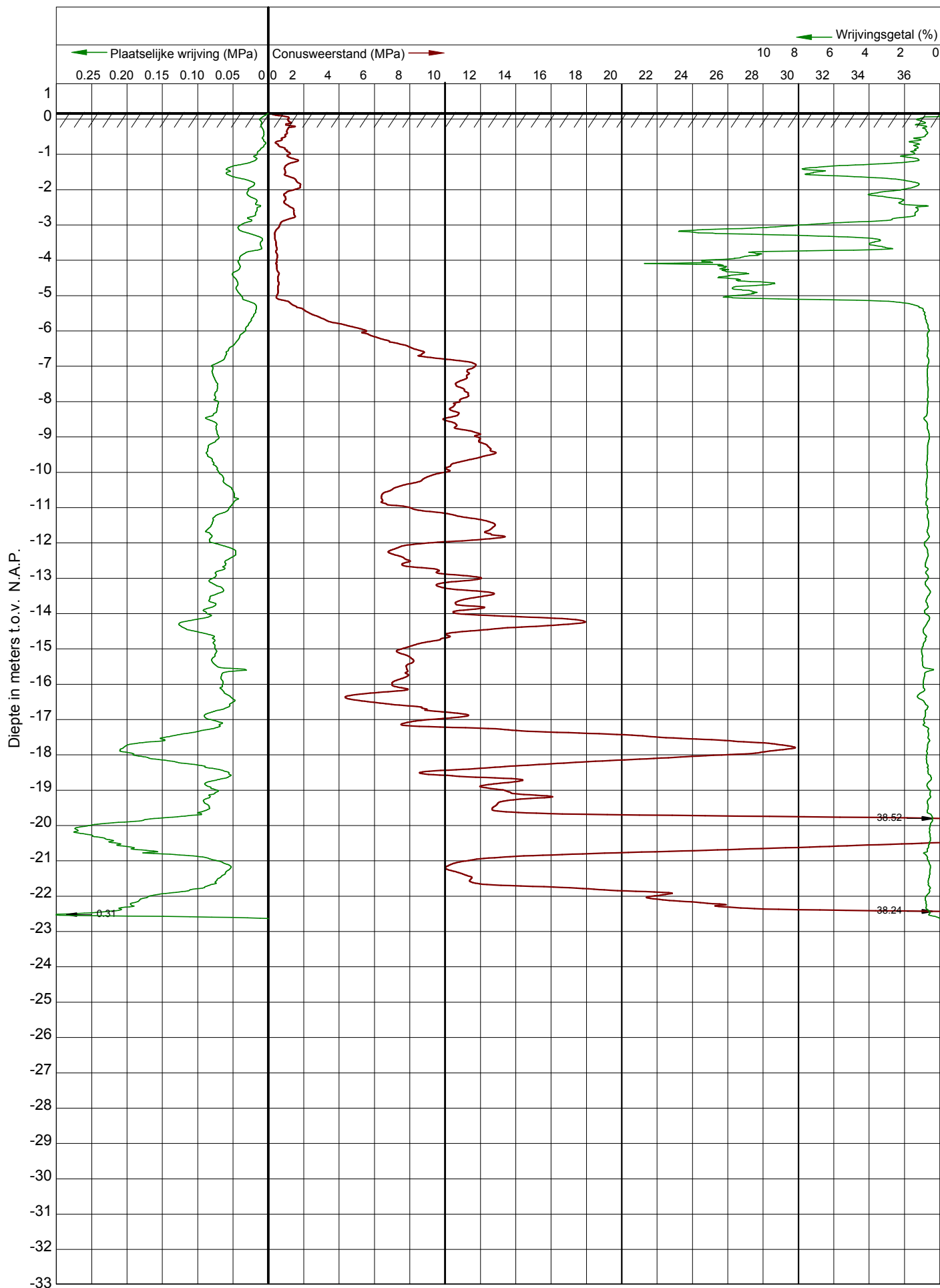


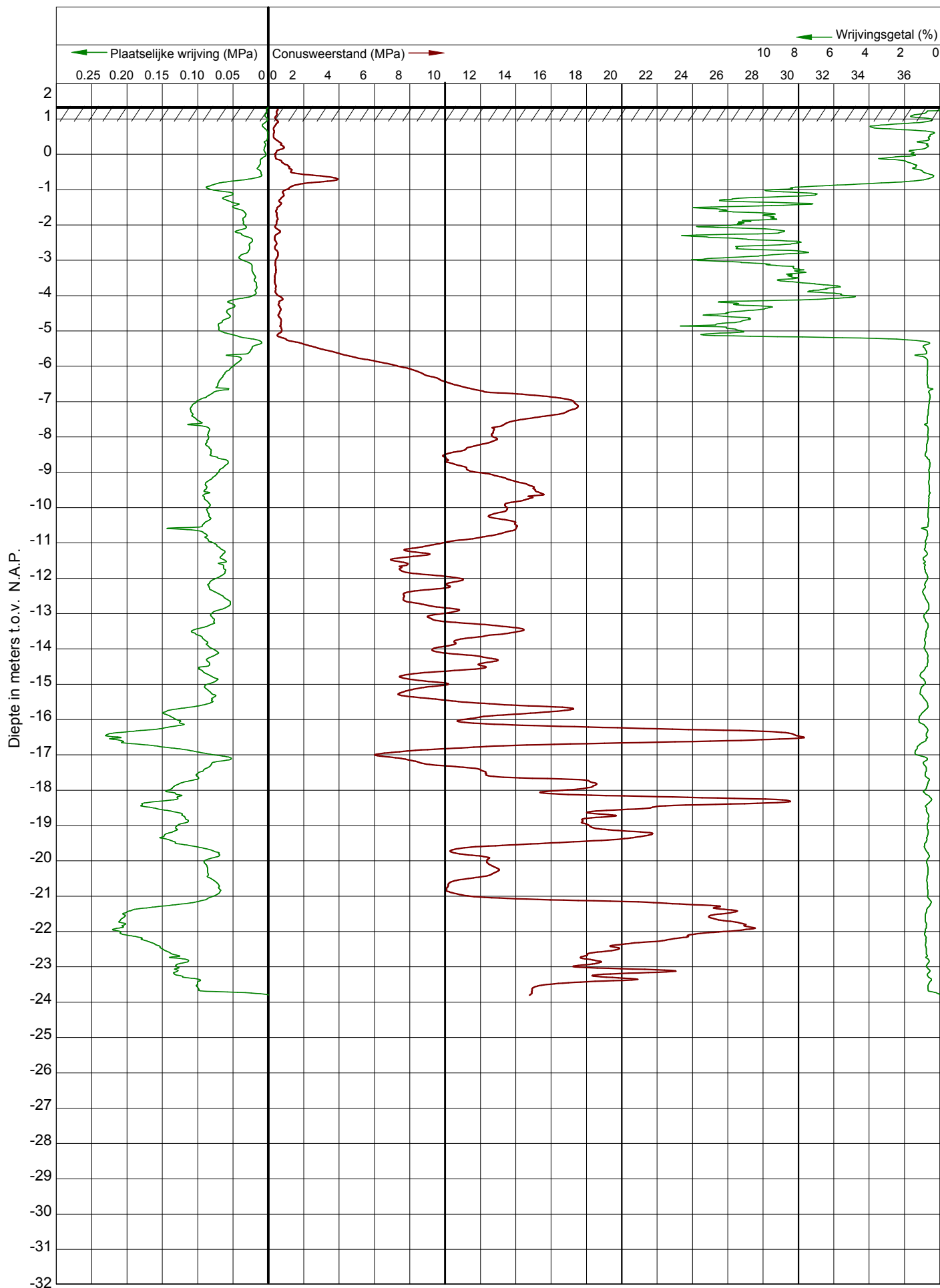








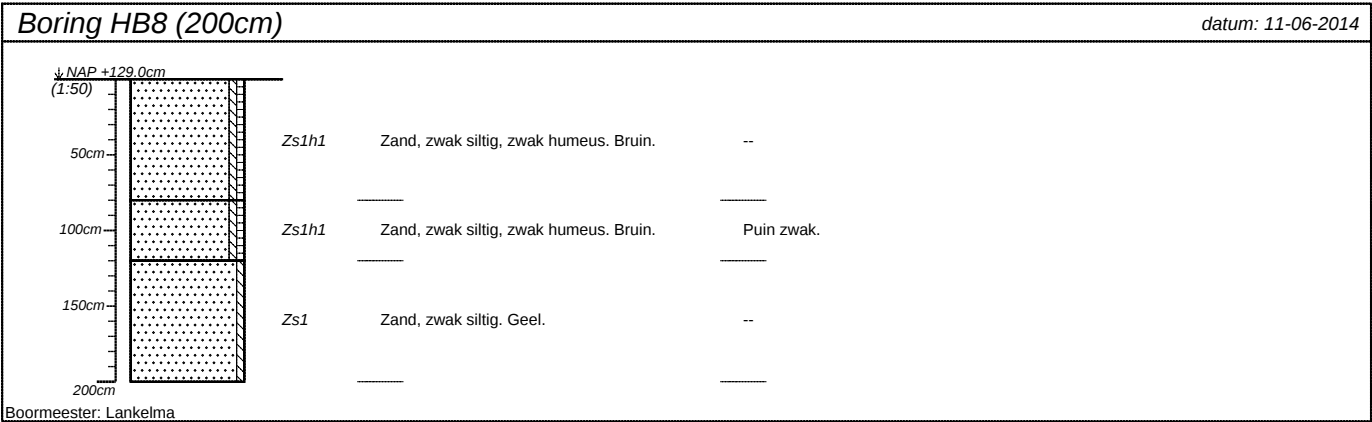


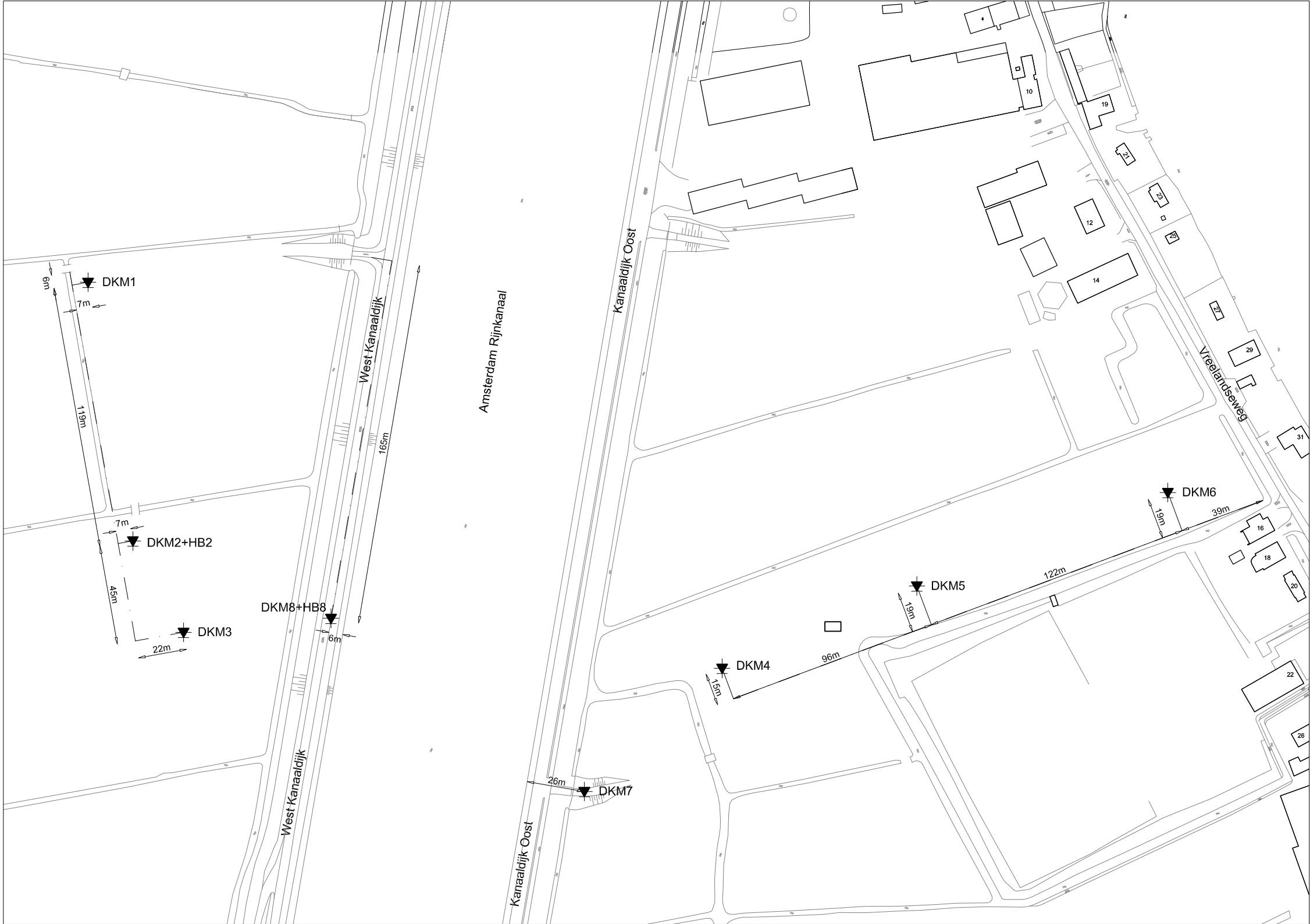


datum: 26-05-2014



projectnummer 14.18245	blad 1/1	locatieadres Fietsbrug	
locatie Fietsbrug te Nigtevecht			
opdrachtgever Witteveen+Bos		postcode / plaats Nigtevecht	
bureau Lankelma		land Nederland	





LEGENDA

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

LANKELMA
ADVIESBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
Telefoon: 0299 - 41 10 11
website: www.lankelma.nl email: info@lankelma.nl

project :
Fietsbrug
Nigtevecht
Locatie sonderingen

Getekend: EM
Schaal: 1:500
Datum: 26-05-2014
Gewijzigd: C: 11-06-2014
Werknr.: 14.18245

Toelichting grondonderzoek

Onderzoek

De sonderingen worden door Lankelma conform NEN 5140 uitgevoerd, waarbij standaard de “electrische kleefmantelconus” wordt toegepast, waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN 5140 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm² met een constante snelheid van ca. 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm² boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag volgens de NEN 5140 tussen 500 en 2000 mm² variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten toegepast behoeven te worden. De sonderingen die uitgevoerd zijn door Lankelma worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm² en een manteloppervlak van 20000 mm². Er wordt veelal gebruik gemaakt van een kortere conus waarbij in afwijking van NEN 5140 het cilindrische deel vanaf de conuspunt een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte van 400 mm. Uit onderzoek is naar voren gekomen, dat de invloed van de lengte van de conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

Meetresultaat

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

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

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

Tabel 1; grondsoort in vergelijking tot wrijvingsgetal

Klassenindeling NEN 5140

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

Klasse	Meetgrootheid	Toelaatbare meeton- nauw- keurigheid	Maximaal toelaatbare sondeerlengte interval tussen de meting
1	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand helling sondeerdiepte	0,05 MPa of 3 % 0,01 Mpa of 10 % 2° 0,2 m of 1 %	20 mm
2	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand helling sondeerdiepte	0,25 MPa of 5 % 0,05 Mpa of 15 % 2° 0,2 m of 2 %	50 mm
3	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand helling sondeerdiepte	0,5 MPa of 5 % 0,05 Mpa of 20 % 5° 0,2 m of 2 %	100 mm
4	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand sondeerdiepte	0,05 MPa of 3 % 0,01 Mpa of 10 % 0,2 m of 1 %	100 mm
Opm. de toelaatbare meeton- nauwkeurigheid is de grotere waarde van de absolute meeton- nauwkeurigheid en de relatieve meeton- nauwkeurigheid. De relatieve meeton- nauwkeurigheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik			

Tabel 2; kwaliteitsklasse