

Kwelanalyse
Katerdam 2 te Herwijnen

INZICHT
&
OVERZICHT

Kwelanalyse

Katerdam 2 te Herwijnen

Opdrachtgever : Van Dun Advies BV
Dorpstraat 54
5113 TE ULICOTEN

Projectnummer : 20160255

Status rapport / versie nr. : Definitief 01

Datum : 22 september 2016

Opgesteld door : ing. G. Moret / B. Spikker (Koops & Romeijn grondmechanica)

Gecontroleerd door : ing. G. Spruijt

Voor akkoord : Ing. G. Moret

Paraaf : 

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	29-06-2016	Kwelanalyse Katerdam 2 te Herwijnen	GM	GS
D01	22-09-2016	Wijzigingen retentievoorziening	GM	GS

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
2	PROJECTOMSCHRIJVING	3
	2.1 Situatie	3
	2.2 Ruimtelijke ontwikkeling	3
3	BODEMKUNDIGE EN GEHYDROLOGISCHE GESTELDHEID	4
	3.1 Bodemopbouw	4
	3.2 Geohydrologie	4
	3.3 Grond- en oppervlaktewater	4
4	KWELANALYSE	5
	4.1 Uitgangspunten	5
	4.2 Kwelberekening en peilkeuze	5
	4.3 Ontwerp compenseren watergang	6
	4.4 Watertoets	6
5	CONCLUSIE EN SLOTOPMERKINGEN	7

BIJLAGEN

1	Ligging project met peilbuislocaties en karakteristieken NITG-TNO
2	Tekening uitbreiding verhard oppervlak en constructie stal
3	Sondeer- en boorgegevens Lankelma ingenieursbureau
4	Geohydrologisch profiel
5	Peilbuisgegevens en isohypsenkaart NITG-TNO
6	Zandbanenkaart provincie Gelderland
7	Rivierstanden Waal bij Herwijnen
8	Dikte deklaag ter plaatse van de uitbreiding

1 INLEIDING

In mei 2016 ontving AGEL adviseurs van Van Dun Advies BV te Ulicoten de opdracht voor het beoordelen van de bodemopbouw en het uitvoeren van een kwelanalyse voor de uitbreiding van het verhard- en dakoppervlak (ca. 7.000 m²) aan de Katerdam 2 te Herwijnen.

De werkzaamheden zijn in samenwerking met Koops & Romeijn grondmechanica uitgevoerd.

In de voorliggende rapportage is beoordeeld of de bodemopbouw en grondwaterhuishouding geschikt zijn voor het verbreden van watergangen waarin neerslag gebufferd dient te worden om de toename van verhard oppervlak te compenseren.

Daarbij is een kwelanalyse opgesteld voor het ontwerp van de watergangen. In het kader van de watertoets is de peilkeuze van de stallen tevens beoordeeld aan de eisen van de watertoets van het waterschap Rivierenland (waterneutraal bouwen).

Voor het beoordelen van de bodemopbouw en de fluctuatie van de grondwaterstand op de planlocatie zijn de onderstaande bronnen benut:

- langjarige peilbuisgegevens (1990-2015) van NITG-TNO in de directe omgeving van de planlocatie (zie ook bijlagen 1 en 5);
- sondeer- en boorgegevens Lankelma Ingenieursbureau met kenmerk 100221 d.d. 7-4-2016 (zie ook bijlage 3);
- zandbanenkaart van de provincie Gelderland (zie ook bijlage 6).

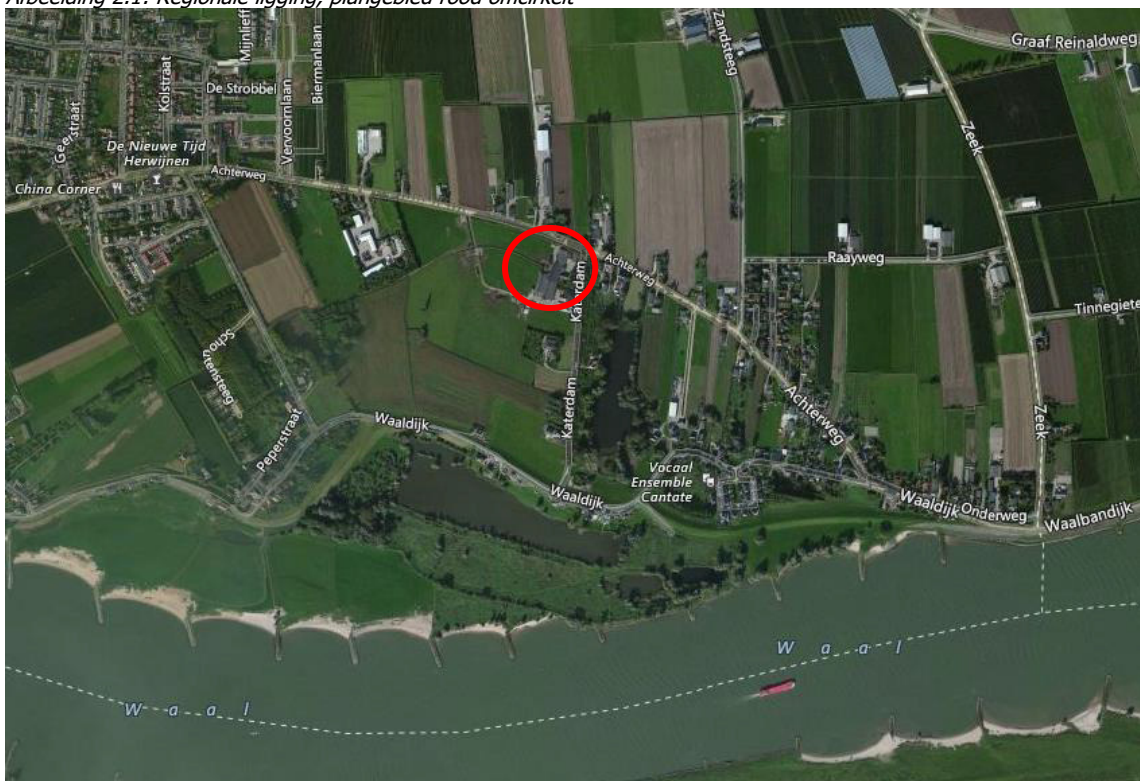
In paragraaf 2 zijn de projectgegevens beschreven waarop in paragraaf 3 de bodemgesteldheid en het functioneren van de grondwaterhuishouding op de projectlocatie zijn afgeleid. Als vervolg hierop is in paragraaf 4 ingegaan op het ontwerp van de retentie in relatie op lekverliezen en kwel. Tot slot zijn in paragraaf 5 de conclusies en aanbevelingen gegeven.

2 PROJECTOMSCHRIJVING

2.1 Situatie

De regionale ligging van de projectlocatie aan de Katerdam 2 te Herwijnen is weergegeven in afbeelding 2.1.

Afbeelding 2.1: Regionale ligging, plangebied rood omcirkelt



2.2 Ruimtelijke ontwikkeling

Een tekening van de voorgestelde uitbreiding is beschikbaar gesteld door Van Dun Advies b.v. met kenmerk 11017-B016(2) d.d. 26-04-2016. In de bijlage 2 zijn de uitsneden van de aan te leggen opstallen en verhardingen weergegeven.

Ter plaatse van de uitbreiding is de maaiveldhoogte op basis van AHN afgeleid op 1,8 à 2,2 m + NAP. Het referentieniveau is op basis van AHN afgeleid op 3,7 m + NAP.

De bouwpeilen van de 3 stallen liggen op 1,0 à 1,3 m - referentie, wat overeenkomt met 2,7 à 2,4 m +NAP. Een tweetal bestaande c-watergangen ten westen van de uitbreiding worden verbreed met een totaal oppervlak van 829 m² en een aanlegdiepte op ca. 2,0 m – mv.

De toename aan verhard oppervlak (daken en bestratingen) is afgeleid op ca. 7.000 m².

3 BODEMKUNDIGE EN GEHYDROLOGISCHE GESTELDHEID

3.1 Bodemopbouw

Op basis van literatuur, het archief van NITG-TNO en het sondeer- en booronderzoek uitgevoerd door Lankelma Ingenieursbureau wordt de volgende bodemopbouw aangetroffen. Het maaiveld is op basis van de plantekening en AHN afgeleid op ca 1,8 à 2,2 m + NAP.

- Deklaag
De deklaag bestaat uit holocene afzettingen, bestaande uit klei- en silthoudende lagen. De basis hiervan is afgeleid op ca. 1 à 8 m – maaiveld. De doorlaatfactor van klei is gering en is in deze rapportage aangehouden op 0,01 m/etm. Met name in het zuidelijk deel van de planlocatie komen zandlagen voor vanaf een diepte van 1,0 à 1,5 m – maaiveld. Overigens zijn klei- en silthoudende lagen aangetroffen tot een diepte van 5 à 8 m – maaiveld (zie ook bijlage 9).
- Eerste watervoerend pakket
De afzettingen van het eerste watervoerende pakket bestaan voornamelijk uit draagkrachtige zandlagen en behoren tot de Formatie van Kreftenheye. De dikte op de planlocatie is afgeleid op circa 30 m. De doorlaatfactor van deze zanden is aangehouden op 25 à 75 m/etm.

3.2 Geohydrologie

Op basis van de verzamelde gegevens zijn de volgende geohydrologische opbouw en parameters vastgesteld (tabel 3.2).

Tabel 3.2 Geohydrologische schematisatie

Geohydrologische eenheid	Diepte m-mv	Formatie	Samenstelling	kD (m ² /etm)	c [dagen]
deklaag	mv. tot 1 à 8	Betuwe	Klei, silt, leem	-	100 à 800
Wvp1	1 à 8 tot 30	Kreftenheye	zand	1500	-

3.3 Grond- en oppervlaktewater

Informatie betreffende grondwaterstanden is opgevraagd bij het DINO loket van NITG-TNO en is toegevoegd in bijlage 1 en 5.

Uit de omliggende peilbuisgegevens van NITG-TNO kan worden afgeleid dat de stijghoogte van het diepe grondwater in het eerste watervoerende pakket fluctueert tussen circa 0,3 en 1,3 m+ NAP. Tijdens hoogwatergolven in de Waal dient kortstondig rekening te worden gehouden met stijghoogten van het diepe grondwater tot circa 1,9 m + NAP.

Het polderpeil ter plaatse van de projectlocatie wordt beheerd op 0,3 à 0,5 m + NAP. In onderstaande tabel (3.3) zijn de hoogwatergolven in de Waal bij Herwijnen weergegeven bij verschillende herhalingstijden. Een gemiddelde rivierstand is afgeleid op 1,41 m + NAP.

Tabel 3.3. Oppervlaktewaterpeilen Waal bij Herwijnen

Frequentie	Waal bij Herwijnen in m+ NAP
1x per jaar	3,90
1x per 2 jaar	4,40
1x per 10 jaar	5,55
1 x per 100 jaar	6,30

4 KWELANALYSE

Teneinde het plangebied te ontwikkelen worden eisen gesteld aan de ontwatering en de drooglegging van het gebied.

4.1 Uitgangspunten

Onder drooglegging wordt verstaan de afstand tussen maaiveld en slootpeil. Ontwateringsdiepte is de afstand tussen maaiveld en grondwaterstand. De afvoernorm wordt toegepast om een berekening te kunnen uitvoeren naar de hoeveelheid af te voeren water en de daarbij behorende ontwateringsmiddelen.

Over het algemeen worden voor de volgende bestemmingen de in de tabel 4.1.1 vermelde eisen ten aanzien van de drooglegging toegepast.

Tabel 4.1.1. Bestemming en drooglegging in [m]

Bestemming	Drooglegging in m bij T=1	Drooglegging bij T=10+10%	Rivierkwel bij T=10 (Waal) en T=2 neerslag	Drooglegging bij T=100+10%
Stallen zonder kruipruimte t.o.v. bouwpeil	0,9	0,6	0,6	

Uit deze droogleggingseisen zijn de in de tabel 4.1.2 vermelde eisen ten aanzien van de ontwateringsdiepte toegepast.

Tabel 4.1.2 Bestemming en ontwateringsdiepte in [m]

Bestemming	Drooglegging in m bij T=1	Drooglegging bij T=10+10%	Rivierkwel bij T=10 (Waal) en T=2 neerslag	Drooglegging bij T=100+10%
Stallen zonder kruipruimte t.o.v. bouwpeil	0,5	0,3	0,3	

4.2 Kwelberekening en peilkeuze

In de onderstaande tabel (4.2) zijn de gewenste ontwateringsdiepten ten opzichte van NAP afgeleid.

Tabel 4.2 Bestemming, peil en ontwatering in m+ NAP

Bestemming	Peil in m t.o.v. NAP	Ontwateringsdiepte bij T=1 in m t.o.v. NAP	Ontwateringsdiepte bij T=10+10% in m t.o.v. NAP
Stallen zonder kruipruimte	2,4 en 2,7	1,9 á 2,2	2,1 á 2,4

Uit paragraaf 3.3 is afgeleid dat een relatief hoge stijghoogte van het diepe grondwater op de planlocatie is afgeleid op 1,3 m + NAP en een extreme kortstondige stijghoogte van het diepe grondwater op 1,9 m + NAP, overeenkomend met circa 0,0 à 0,5 m – maaiveld.

Bij het gestelde bouwpeil van 2,4 en 2,7 m + NAP is een ontwateringsniveau van tenminste 0,5 m - maaiveld ter plaatse van de bouw kavels aan de orde bij T=1.

Door de aanwezigheid van afdekkende klei- en silthoudende lagen zal de freatische grondwaterstand met name worden bepaald door lokale ontwateringsmaatregelen in deze klei- en silthoudende lagen.

In de bestaande watergang westelijk van de planlocatie (zie ook bijlage 1 en 3) wordt een open waterpeil beheerd van 0,3 à 0,5 m + NAP. Voor een bouwpeil van 2,4 en 2,7 m + NAP voldoet een dergelijke drooglegging aan de gestelde eisen voor waterneutraal bouwen.

Door de aanwezigheid van de afdekkende klei- en silthoudende lagen met een laagdikte van tenminste 1 m zal de daadwerkelijke kwel op basis van de beschikbare sondeer- en boorgegevens ook ten tijde van relatief hoge stijghoogten van het diepe grondwater beperkt blijven.

Het voornemen is om ter compensatie van nieuw verhard oppervlak een tweetal watergangen te verbreden zoals beschreven in paragraaf 2.2. Het bodemniveau is voorzien op 2,0 m – huidige maaiveld. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het aldaar doorgraven van de aanwezige afdekkende kleilaag. Hierop wordt in paragraaf 4.3 verder ingegaan.

Relatief hoge grondwaterstanden in de deklaag nabij het maaiveld zullen met name door de neerslagsituatie worden bepaald alsmede door lokale ontwateringsmaatregelen.

4.3 Ontwerp compenseren watergang

Op basis van de memo Dimensionering retentievoorziening, AGEL adviseurs d.d. 22 september 2016 worden twee bestaande c-watergangen uitgebreid. De kleilaagdikte is ter plaatse van de watergangen onbekend.

In het ontwerp van de watergang dient hierbij rekening te worden gehouden met het aanbrengen van een kleibekleding van 1,0 m ter plaatse van bodem en taluds om een ongewenste kwel en infiltratie te voorkomen.

4.4 Watertoets

Voor het nieuwbouwplan aan de Katerdam 2 wordt gesteld dat infiltratie van afgekoppeld hemelwater in de bodem niet haalbaar is vanwege het ontbreken van ondiepe zandlagen en vanwege de ongewenste aantasting van het afdekkende kleipakket. Derhalve is in het nieuwbouwplan gekozen voor het bufferen van neerslag in twee bestaande c-watergangen.

Het totaal bijkomend verhard oppervlak van stallen, woning en bestratingen bedraagt 7.000 m². Uit de beleidsregels behorende bij de Keur Waterschap Rivierenland 2014 volgt dat er een eenmalige vrijstelling van de compensatieplicht geldt van 1.500 m² voor landelijk gebied. Bij grotere oppervlaktes mogen de vrijgestelde oppervlaktes daarop in mindering worden gebracht. Voor onderhavig initiatief dient derhalve berging te worden gerealiseerd voor 5.500 m² (7.000 m² - 1.500 m²).

De afkoppelis van het waterschap Rivierenland bedraagt 436 m³/ha. Hiermee wordt een bergingscapaciteit van 239,8 m³ vereist. De te verbreden c-watergangen bezitten een bijkomend wateroppervlak van ca. 829 m² (799 m ter compensatie van het bouwvlak en 30 m² compensatie voor de te dempen bestaande watergang). Hierdoor ontstaat bij een T=10 +10% een waterspiegel stijging van $239,8/799 = 0,3$ m. Hiermee voldoet de watergang aan de eis van het waterschap dat de waterspiegel bij een T=10 bui niet meer dan 0,3 m mag stijgen.

5 CONCLUSIE EN SLOTOPMERKINGEN

De bestaande waterhuishoudkundige situatie voor het uitbreidingsplan aan de Katerdam 2/3 wordt in combinatie met de voorgenomen peilkeuze en het ontwerp van de nieuwbouw voldoende geacht voor het waterneutraal bouwen van de stallen.

Uitgaande van een gehanteerd bouwpeil van circa 2,4 en 2,7 m + NAP is een voldoende ontwatering beschikbaar om zonder waterhuishoudkundige maatregelen de herinrichting te realiseren.

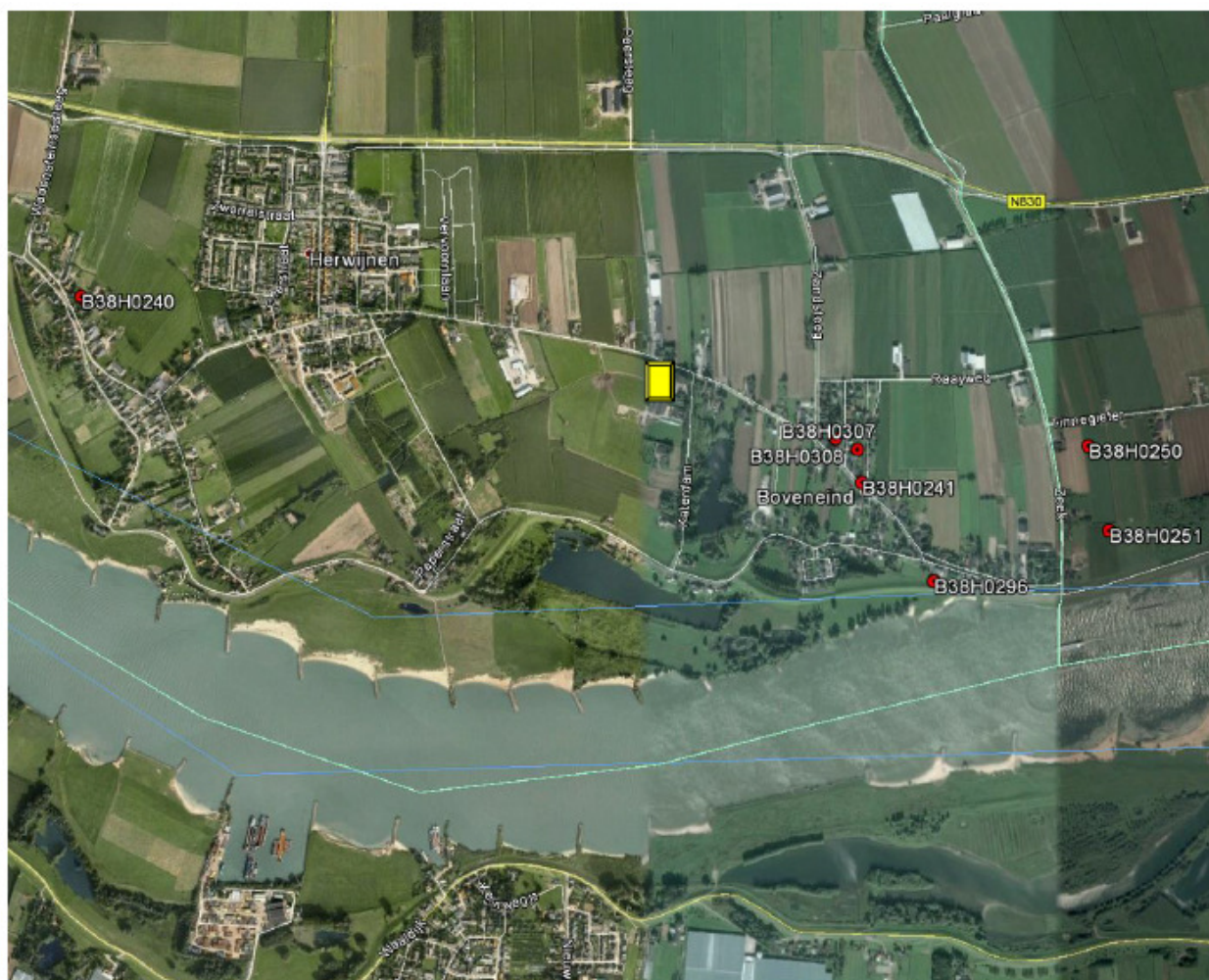
Met de geprojecteerde verbreding van de twee bestaande c-watergangen kan de tijdelijke berging en buffering van hemelwater vanaf het nieuwe verharde oppervlak conform de watertoets worden geregeld.

SYMBOLEN EN DEFINITIES

Symbool	Omschrijving	Eenheid
γ_n	volumieke gewicht van de grond in verzadigde toestand	kN/m ³
c	effectieve cohesie	kPa
φ	effectieve hoek van inwendige wrijving	°
C'_p	primaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C'_c	secundaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C_c	primaire samendrukkingsindex	-
C_α	secundaire samendrukkingsindex	-
kD	doorlaatvermogen, product van k en D	m ² /d
k	doorlaatfactor	m/d
D	laagdikte	m
c	weerstand van waterremmende lagen	dag
wvp	watervoerend pakket	
zetting	verticale verplaatsing van een funderingselement of het maaiveld ten opzichte van het niveau in onbelaste situatietoestand	mm
grondwaterstand	hoogte van een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk aan nul heeft ten opzichte van de atmosferische druk	m tov ref niveau

BIJLAGE 1

SITUATIETEKENING EN PEILBUISLOCATIES NITG-TNO



Planlocatie uitbreiding a/d Katerdam 2 te Herwijnen



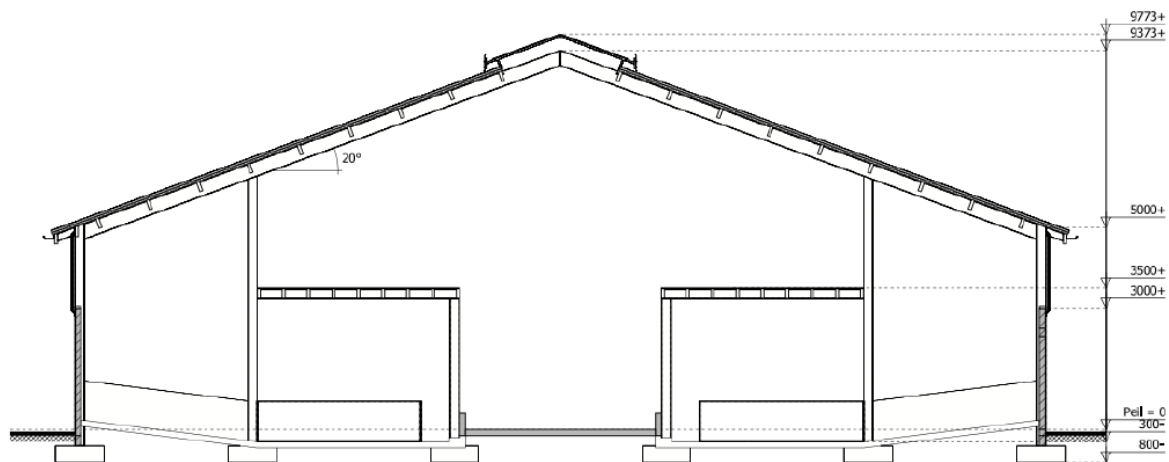
Peilbuislocatie NITG-TNO

Put7

Selecter...	Id put	Meaiveld	Filters (NAP)	Filters (mv)	Begin ST	Eind ST	Begin SA	Eind SA	#GWST	#GWSA
☒	B38H0240	2,65 m	-9,35 - -28,35 m	12,00 - 31,00 m	14-04-1953	28-11-2000			1	0
☒	B38H0241	2,51 m	-9,49 - -24,49 m	12,00 - 27,00 m	14-04-1953	28-11-2000			1	0
☒	B38H0250	1,26 m	-8,94 - -9,94 m	10,20 - 11,20 m	14-12-1954	28-06-1962			1	0
☒	B38H0251	2,08 m	-9,31 - -10,31 m	11,39 - 12,39 m	14-12-1954	28-11-1979			1	0
☒	B38H0296	4,58 m	2,26 - 1,76 m	2,32 - 2,82 m	14-01-1961	28-05-1968			1	0
☒	B38H0307	0,00 m			14-06-1968	28-11-1968			1	0
☒	B38H0308	0,00 m			14-12-1968	28-02-2000			1	0

BIJLAGE 2

ONTWERP HERINRICHTING



Doorsnede A-A

BIJLAGE 3

SONDEER- EN BOORGEGEVENS LANKELMA

Opdrachtgever:

**Firma Katervee V.O.F.
Katerdam 2
4171 BE Herwijnen**

Rapport:

revisie:
datum:
status:

100221

0
11 april 2016
Definitief

Status onderzoek:

Compleet

Rapport
Resultaten grondonderzoek
**Nieuwbouw bedrijfswoning, loods en
stallen Katerdam 3 te Herwijnen**

Lankelma Geotechniek Zuid B.V.
Moorland 4a
Postbus 38
5688 ZG Oirschot
Tel: 0499 - 578520
Fax: 0499 - 578573
E-mail: info@lankelma-zuid.nl
Internet: www.lankelma-zuid.nl

Auteur:
S. Matteucci

Controle:
P.H.D.F. Swinkels

1 PROJECTBESCHRIJVING

1.1 Inleiding

In opdracht van firma Katervee V.O.F. is door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw bedrijfswoning, loods en stallen Katerdam 3 te Herwijnen". Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

1.2 Sonderingen

Voor dit project zijn door ons bureau 18 sonderingen gemaakt. Het betreft de sondeernummers: S1, S2, hS3 en S4 t/m S18. De sonderingen S1, S2 en S4 t/m S18 zijn uitgevoerd met een elektrische kleefmantelconus, conform NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2. Sondering hS3 is een handsondering. In Bijlage 1 zijn de sondeergegevens in grafiekvorm weergegeven. Voor de juiste locaties van de sondeerpunten wordt verwezen naar de situatieschets eveneens in Bijlage 1

Toelichting sonderingen

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand (q_c) [MPa]	Wrijvingsgetal (f_s/q_c) [%]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand,	> 4	0,8 - 1,4
kleiig zand	> 2	1,0 - 2,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0
klei	0 - 5	2,0 - 6,0
venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0

1.3 Boringen

Om een beter inzicht te verkrijgen van de grondsamenstelling en zo mogelijk meer informatie te verkrijgen over de grondwaterstand zijn er 2 handboringen verricht. Het betreft boring B1, die is uitgevoerd nabij sondering hS3 en boring B2 nabij sondering S4. De boorstaten zijn weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening.

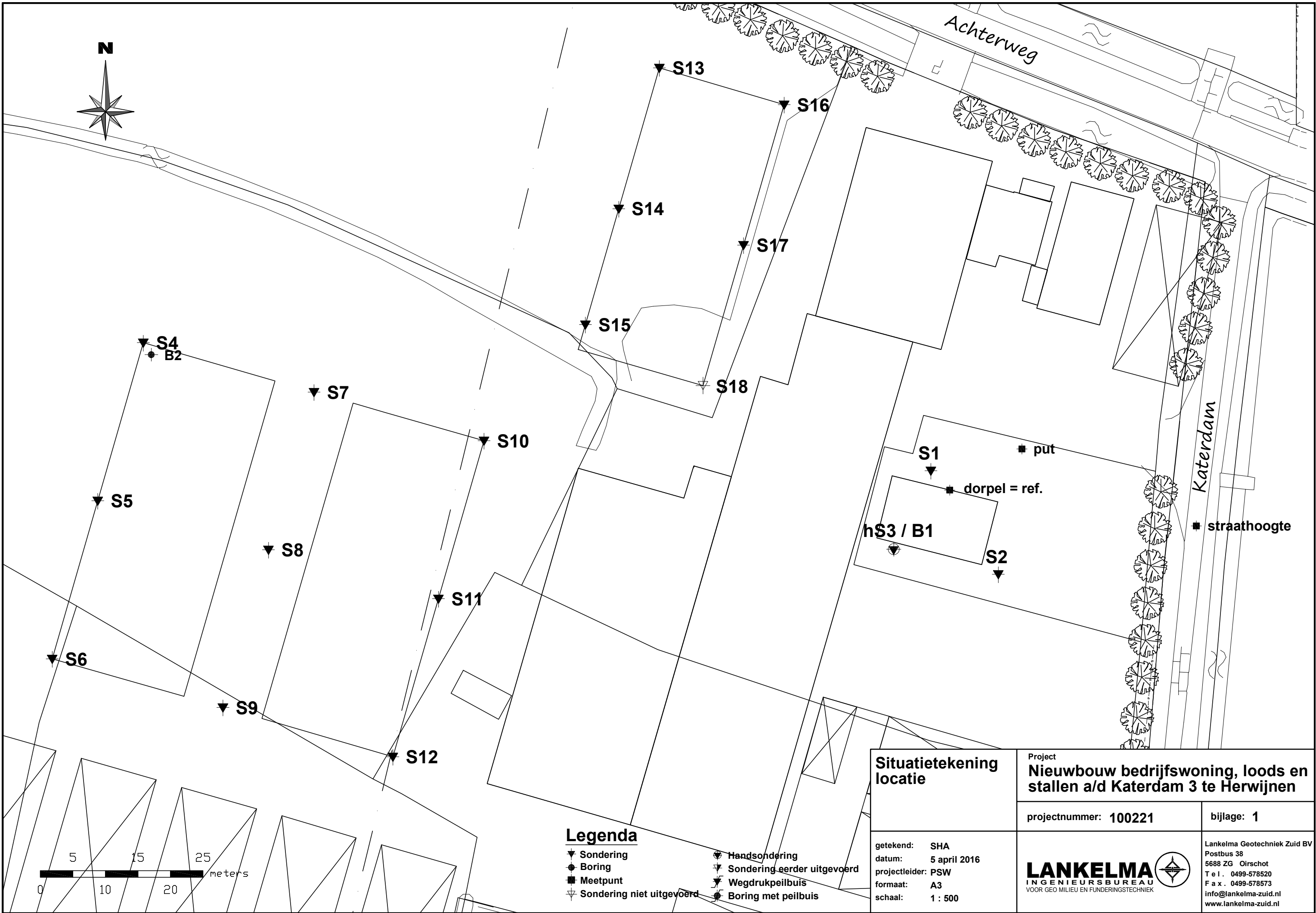
1.4 Waterpassing

De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten ten opzichte van een vast referentieniveau (Ref). Voor informatie over het gebruikte referentiepunt en de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat en situatietekening in Bijlage 1. Geadviseerd wordt de resultaten van de waterpassing te verifiëren met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

Verzendlijst
Geadresseerde
Opdrachtgever

PDF
☒

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



**Situatietekening
locatie**

getekend: SHA
datum: 5 april 2016
projectleider: PSW
formaat: A3
schaal: 1 : 500

Project
**Nieuwbouw bedrijfswoning, loods en
stallen a/d Katerdam 3 te Herwijnen**

projectnummer: 100221

bijlage: 1

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

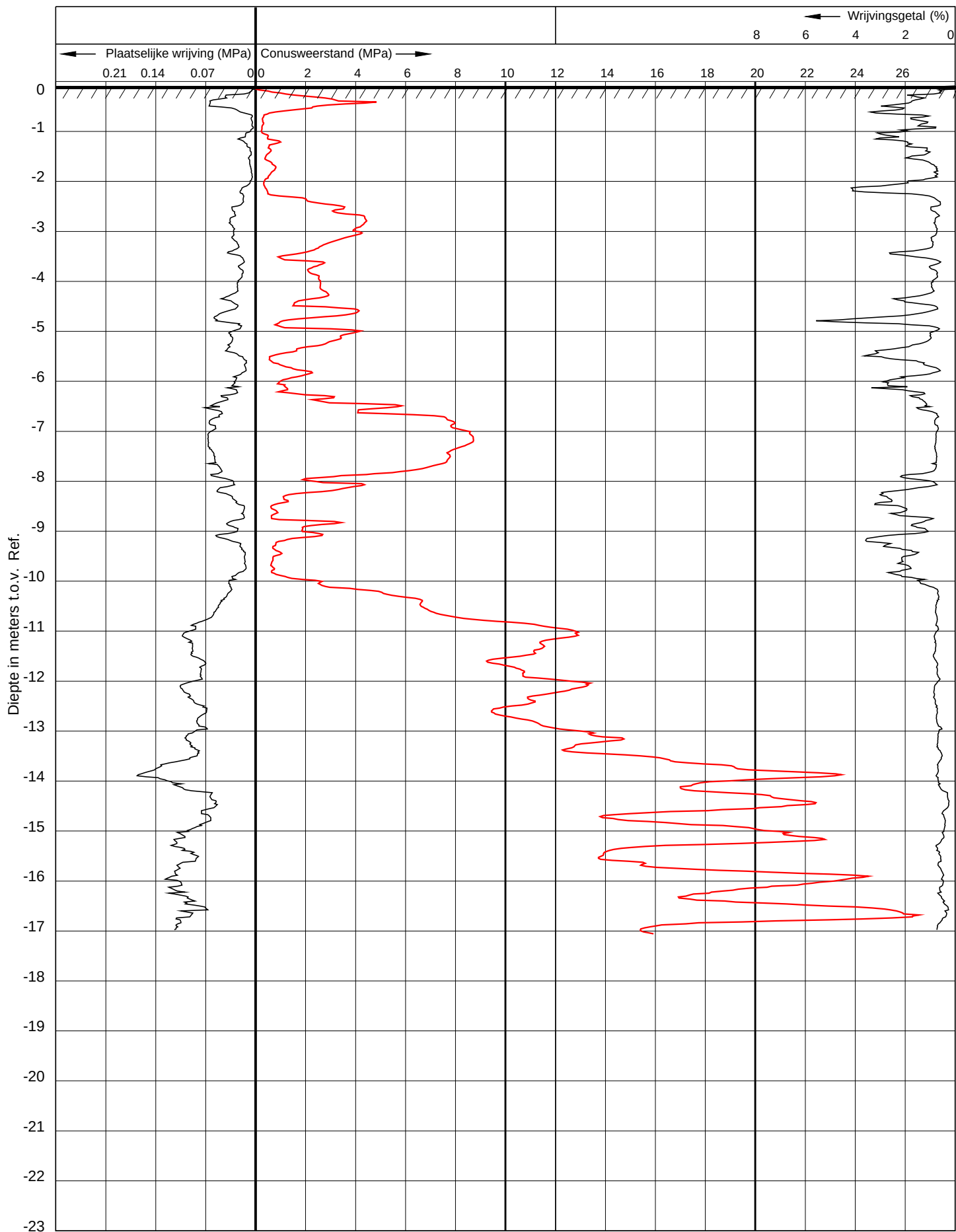


Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38
5688 ZG Oirschot
T e l . 0499-578520
F a x . 0499-578573
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl



Werknummer : 100221
Sondering : 1
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

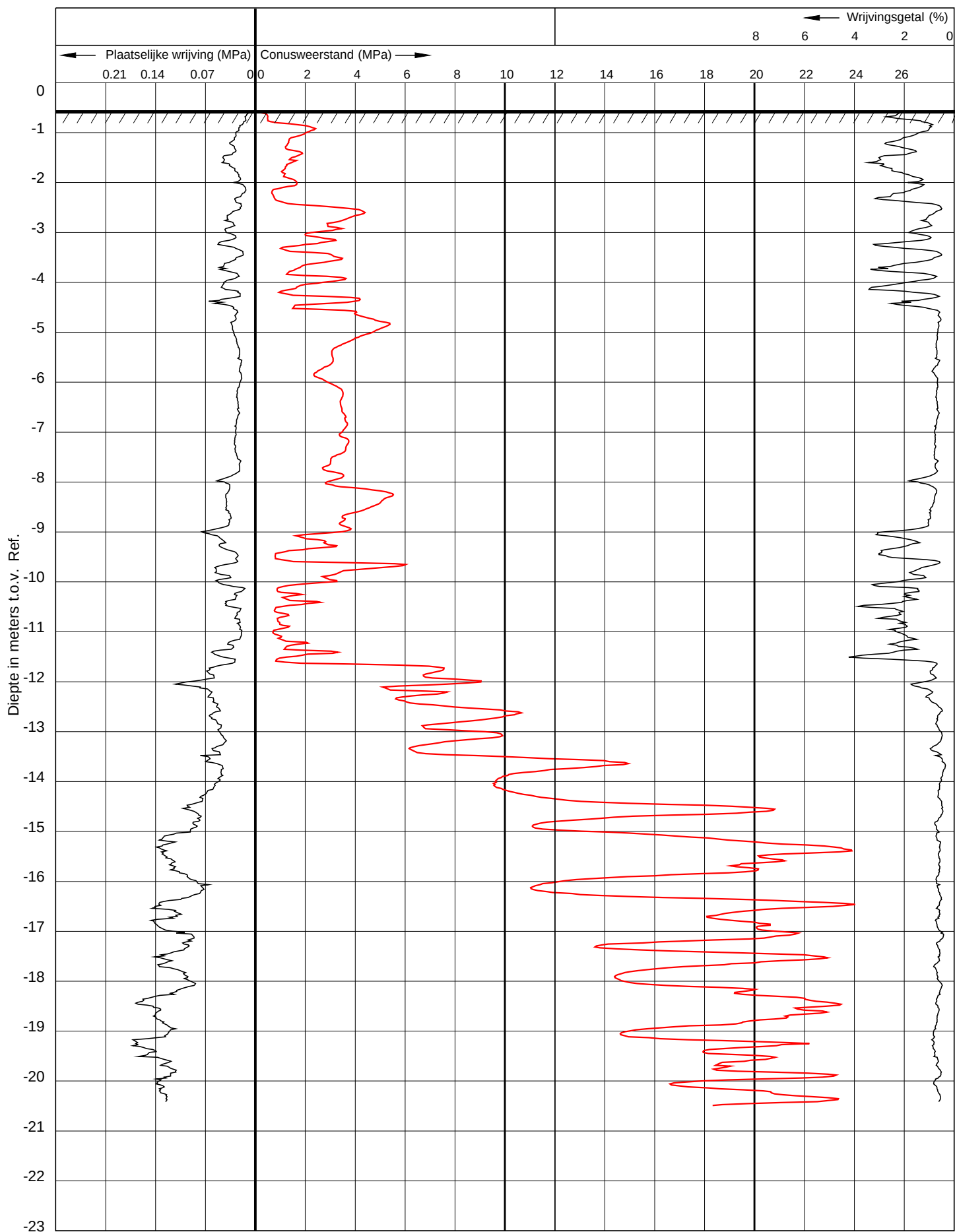
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -0.09 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 2
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

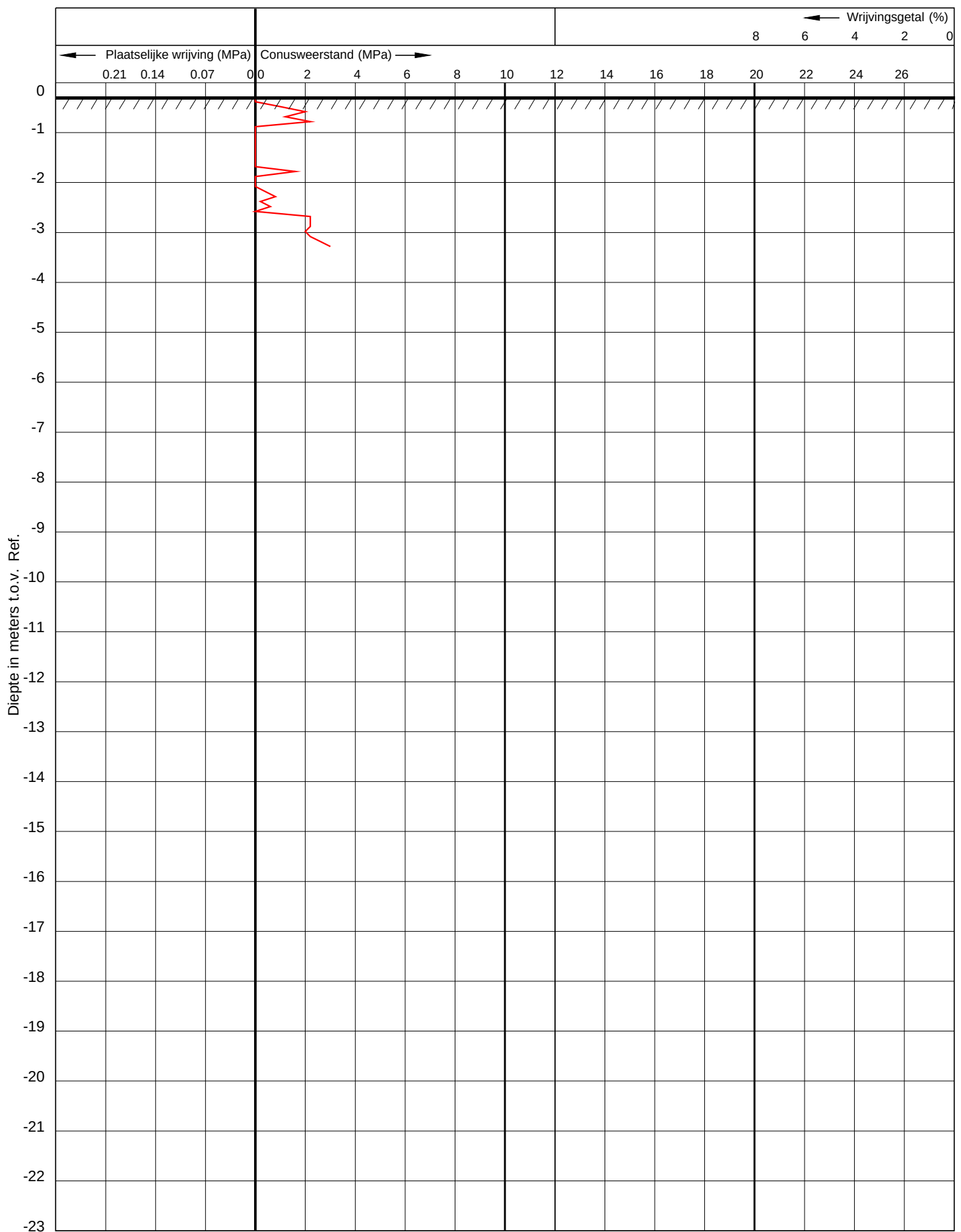
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 8-4-2016
Maaiveld : -0.56 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 3
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

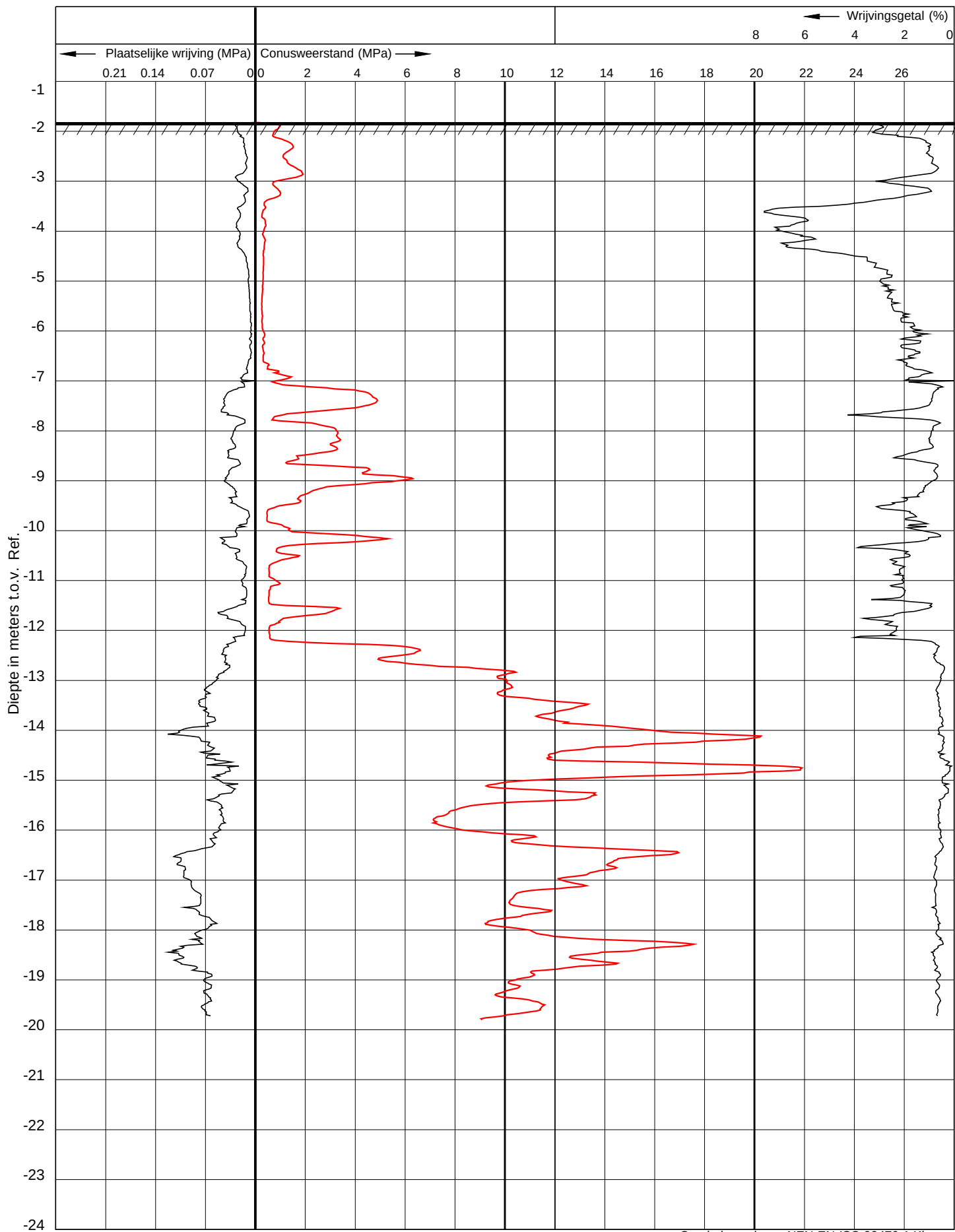
Conus : handsondering
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -0.28 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 4
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

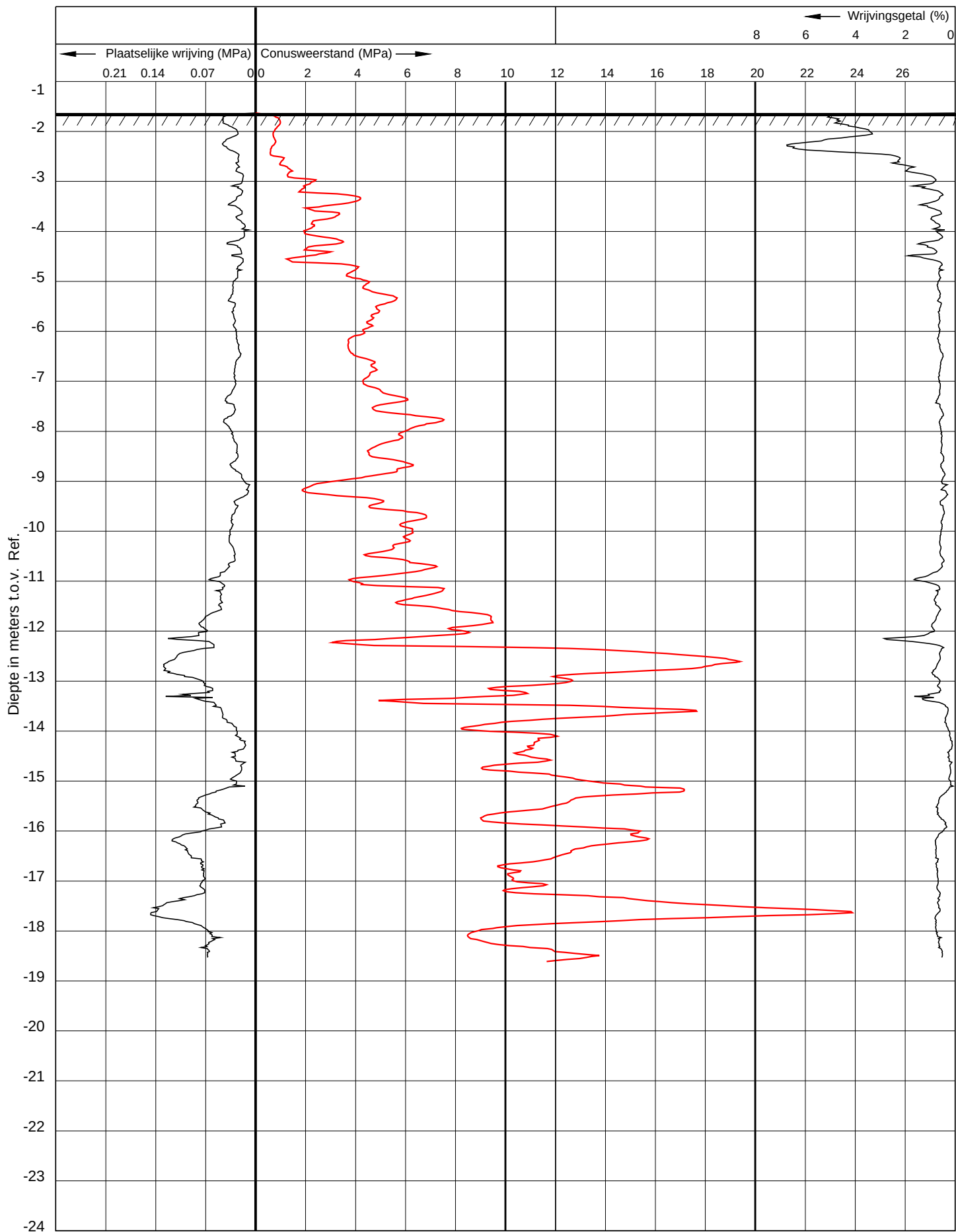
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.82 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 5
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

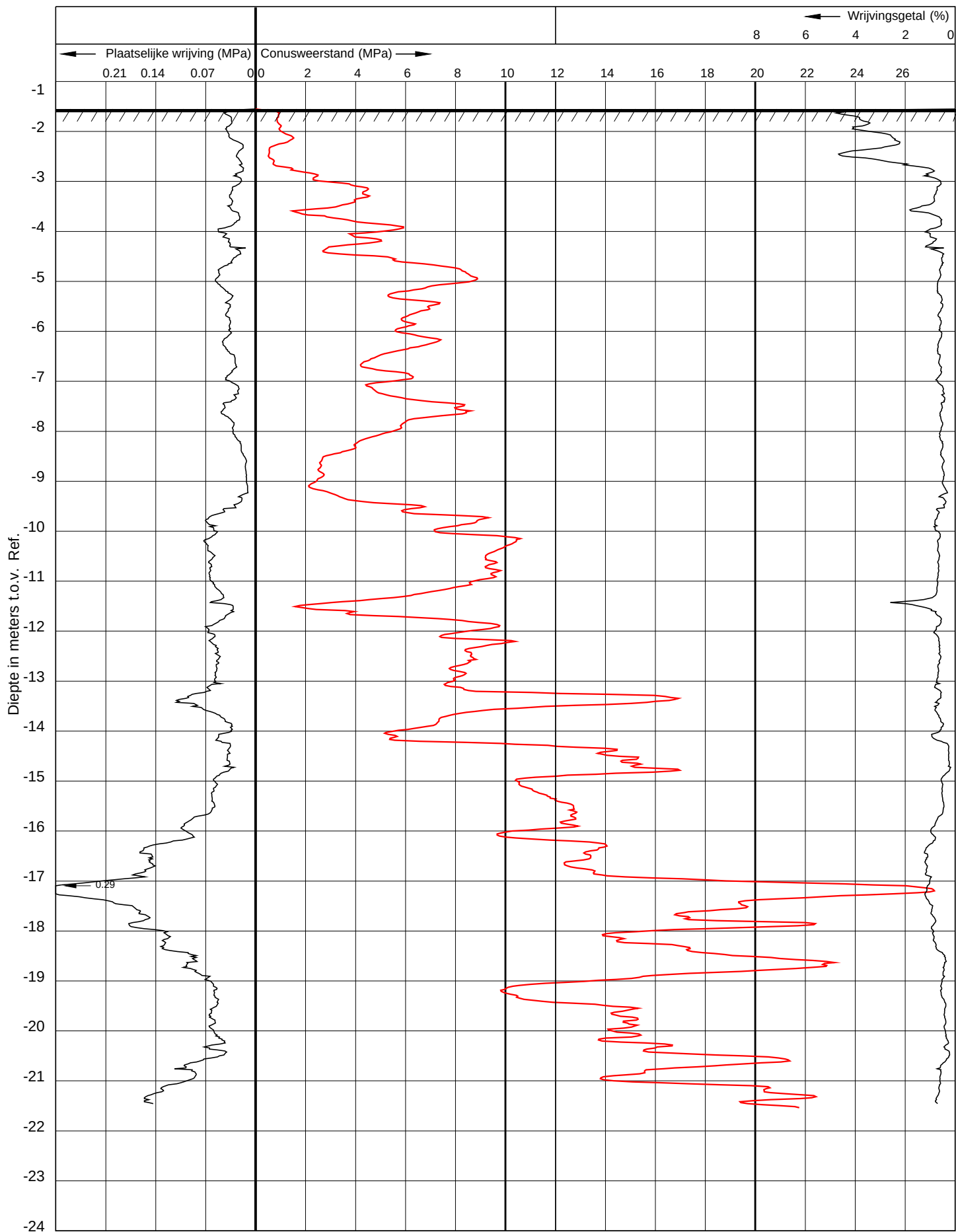
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.63 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 6
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

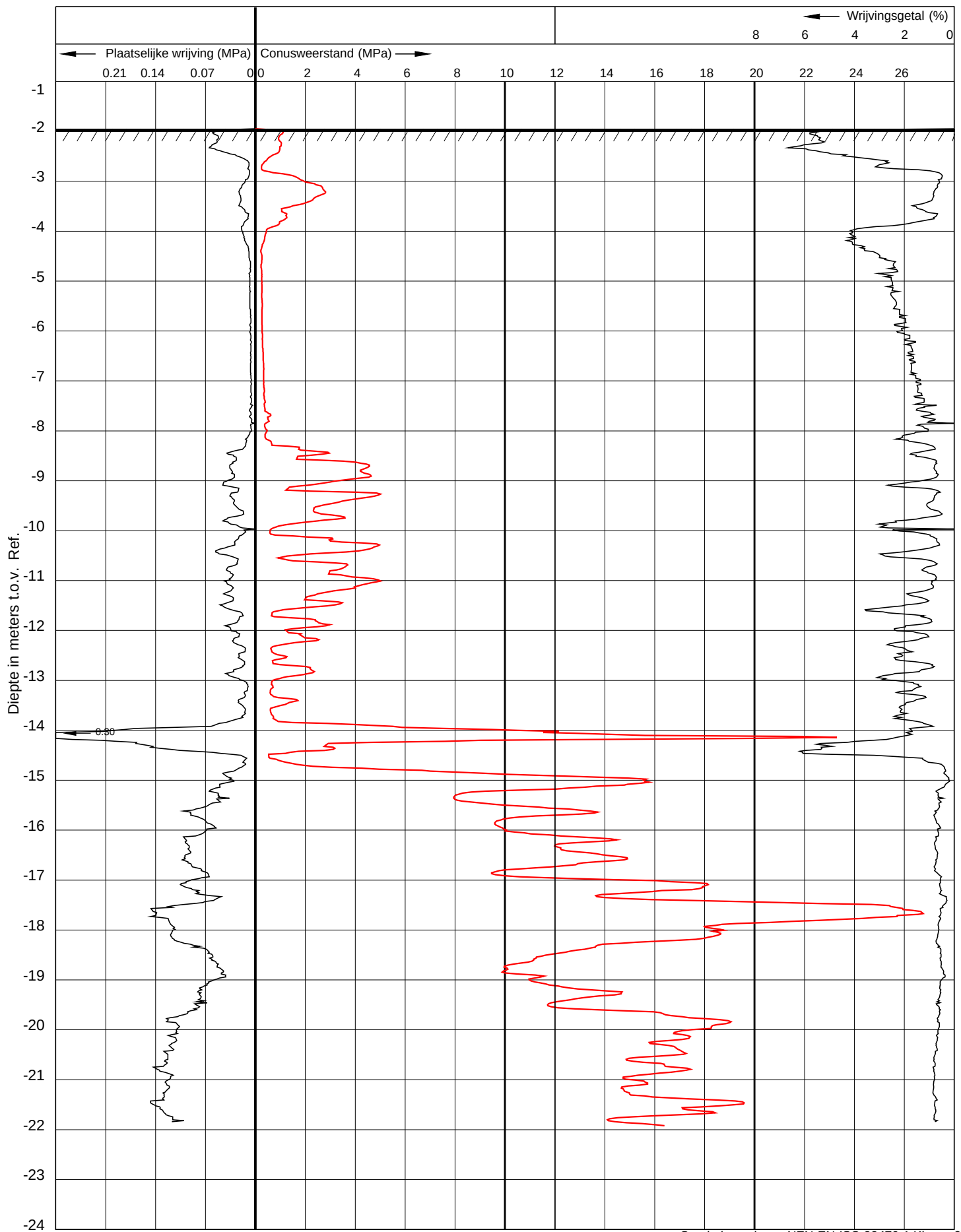
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.55 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 7
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

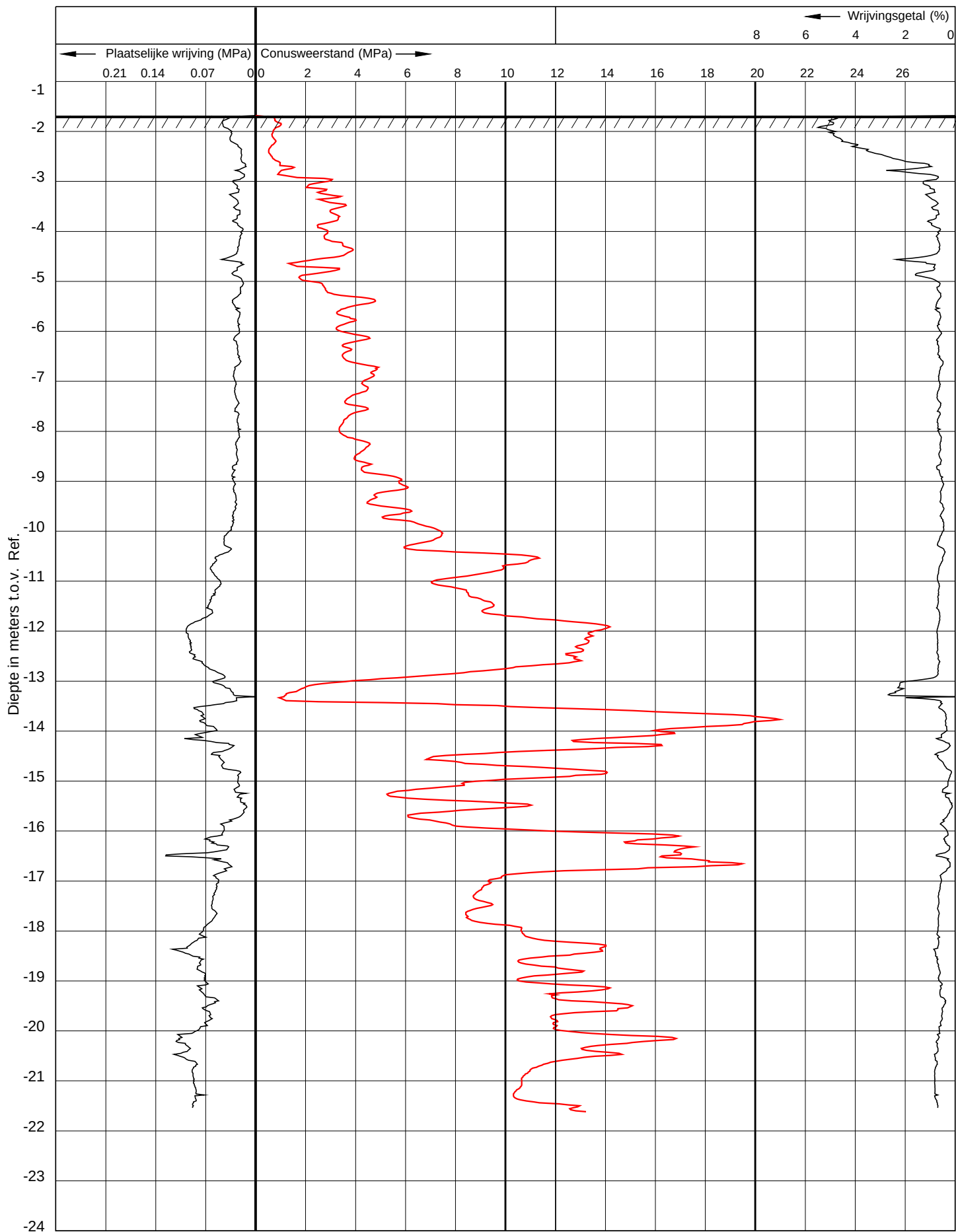
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.95 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 8
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

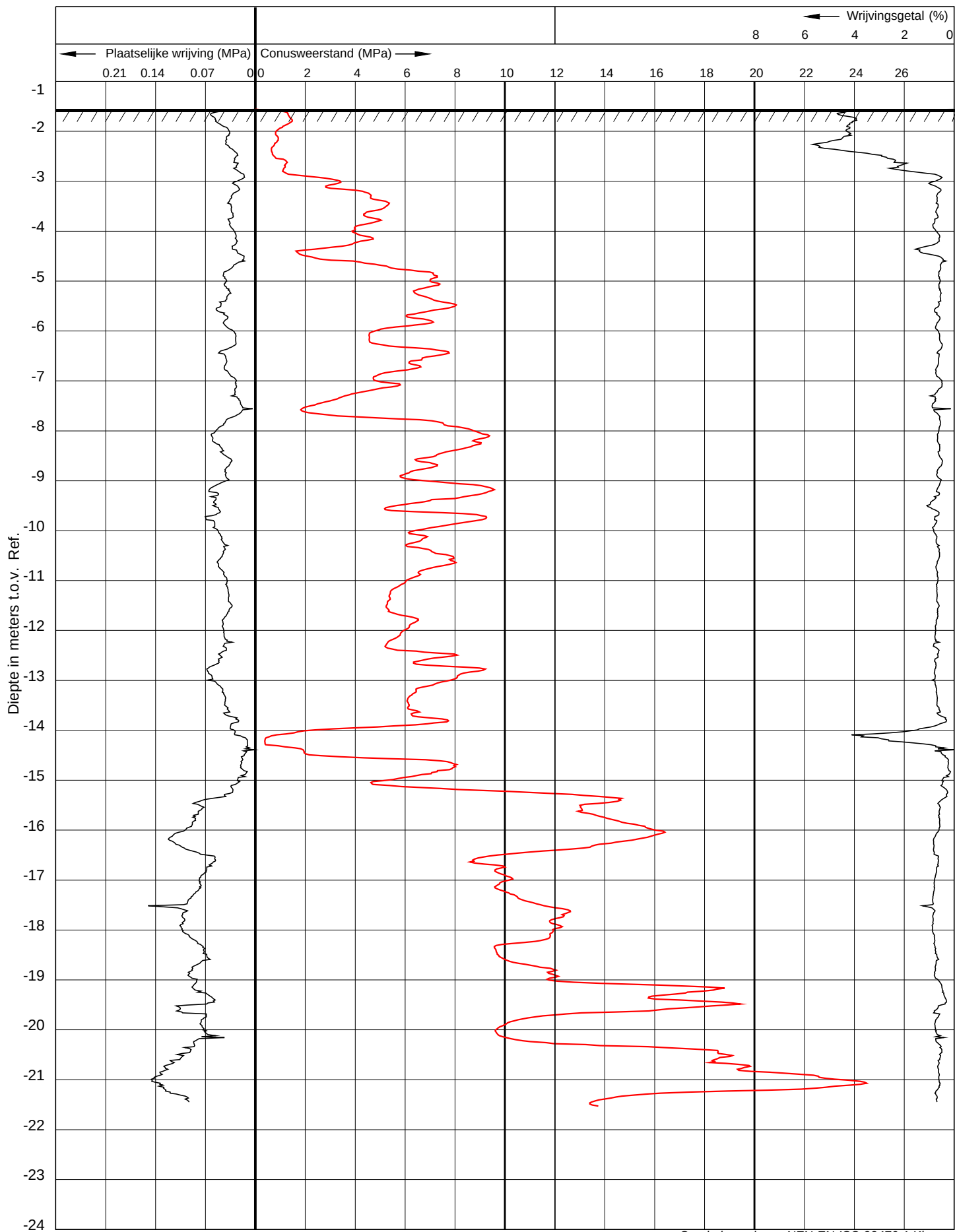
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.68 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 9
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

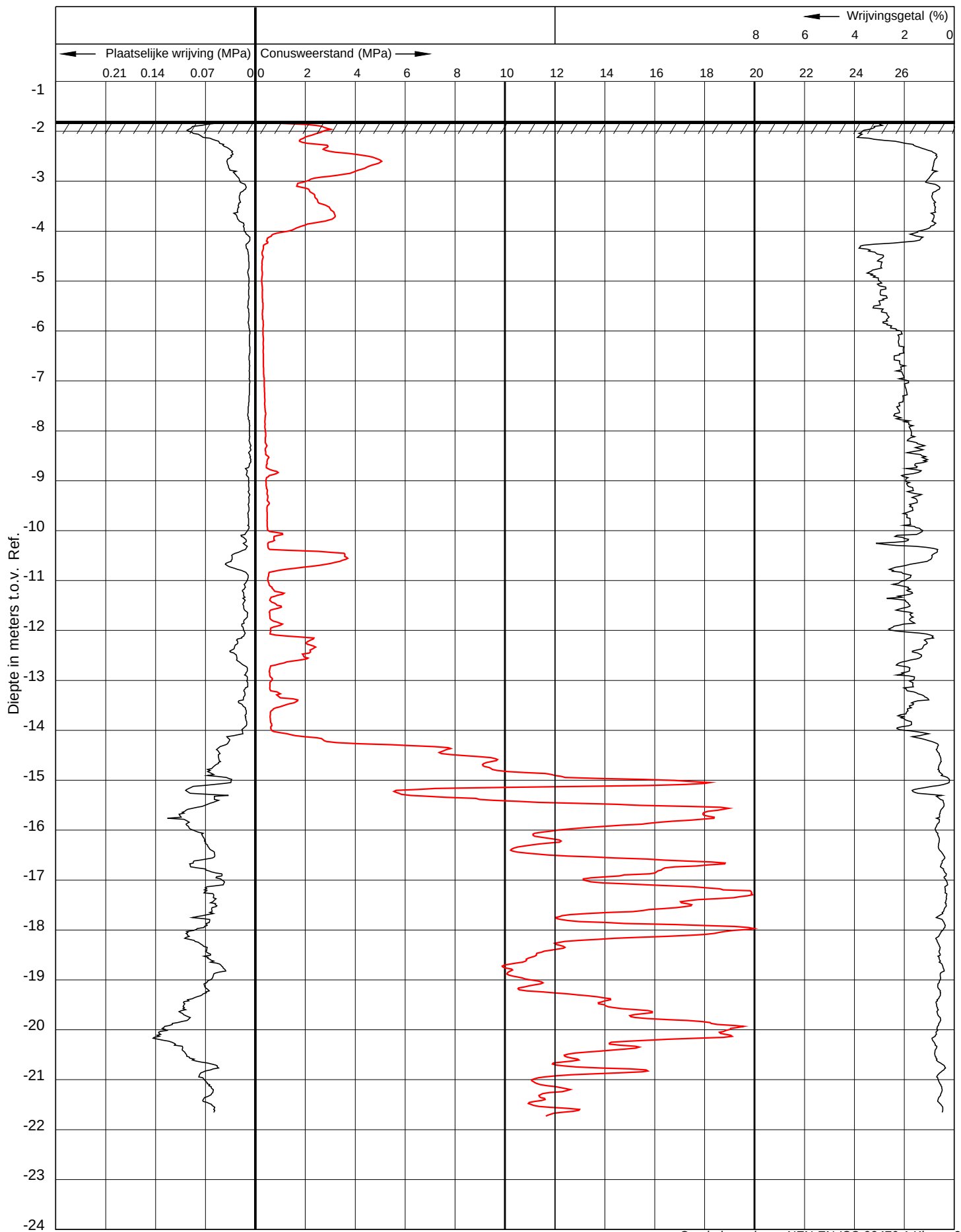
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.56 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 10
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

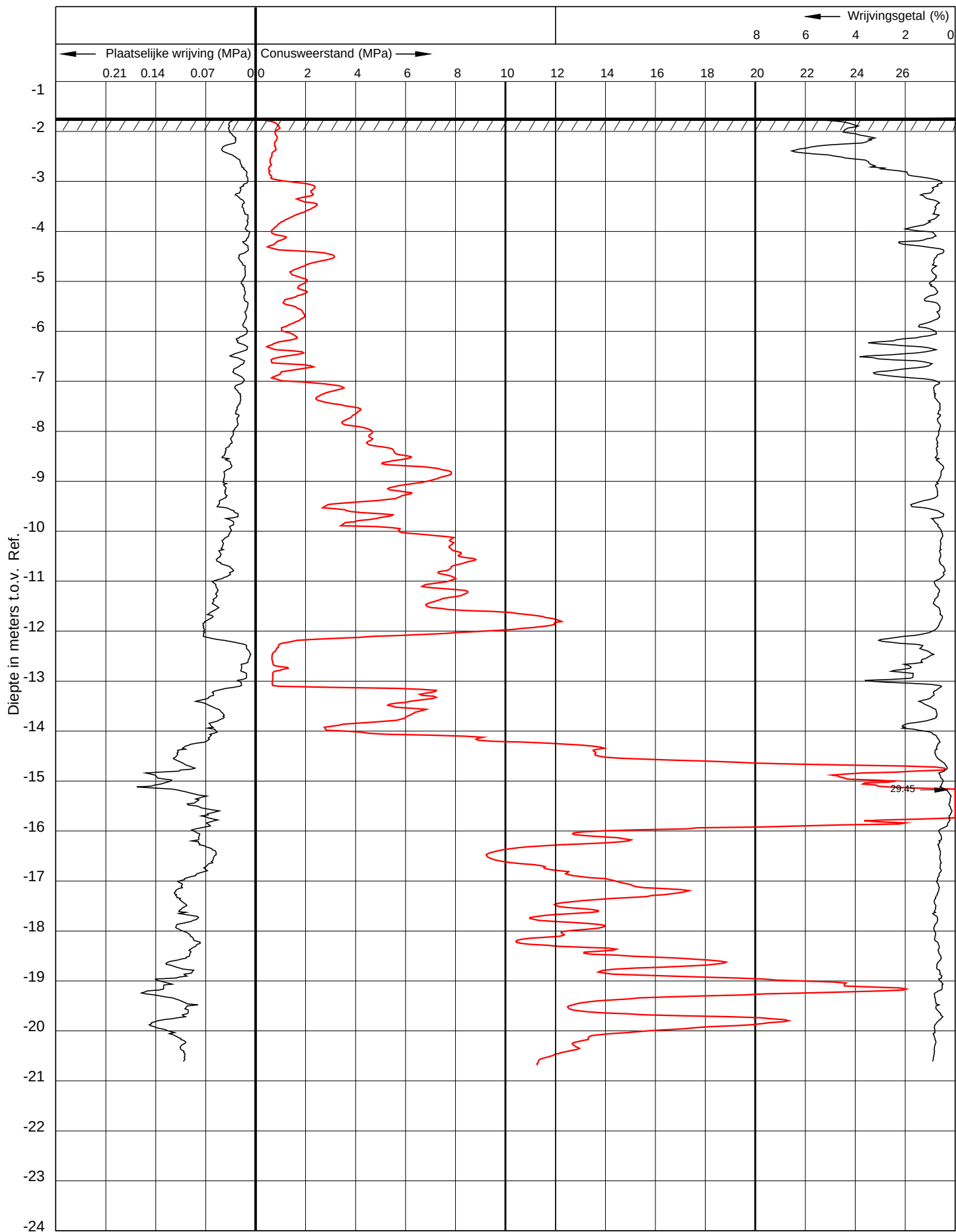
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.8 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 11
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

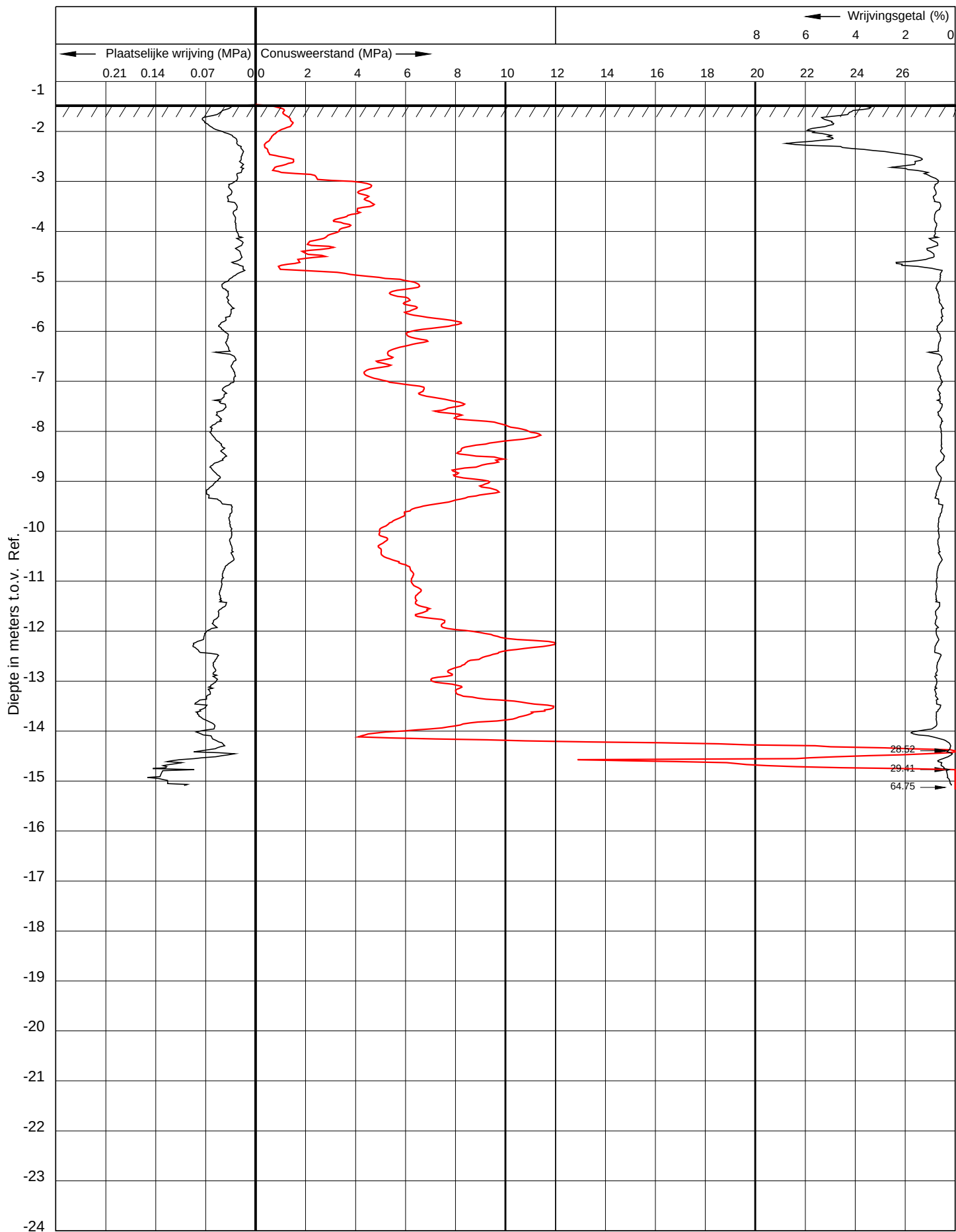
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.73 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 12
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

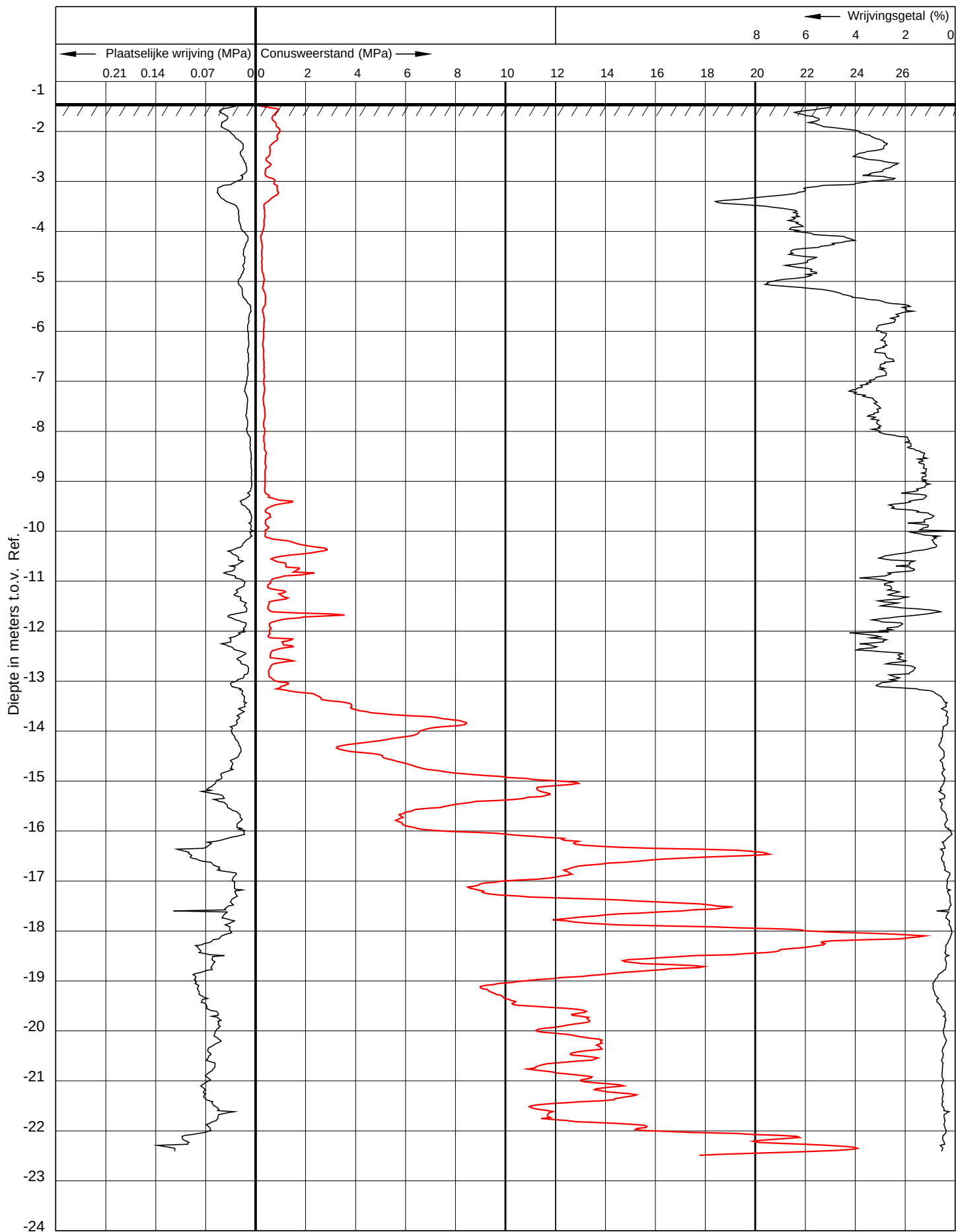
Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 7-4-2016
Maaiveld : -1.46 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 13
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

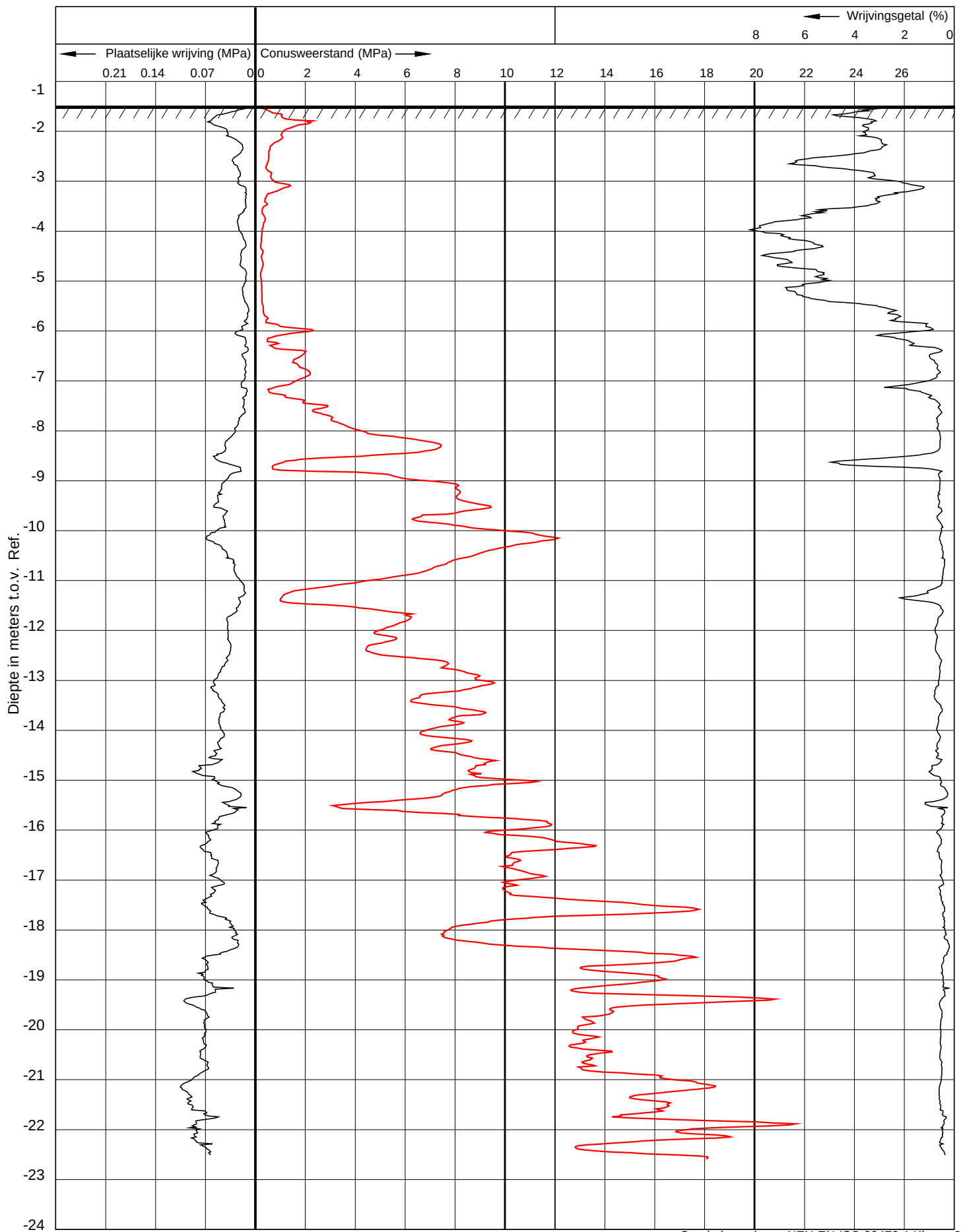
Conus : 000909
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 8-4-2016
Maaiveld : -1.44 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 14
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

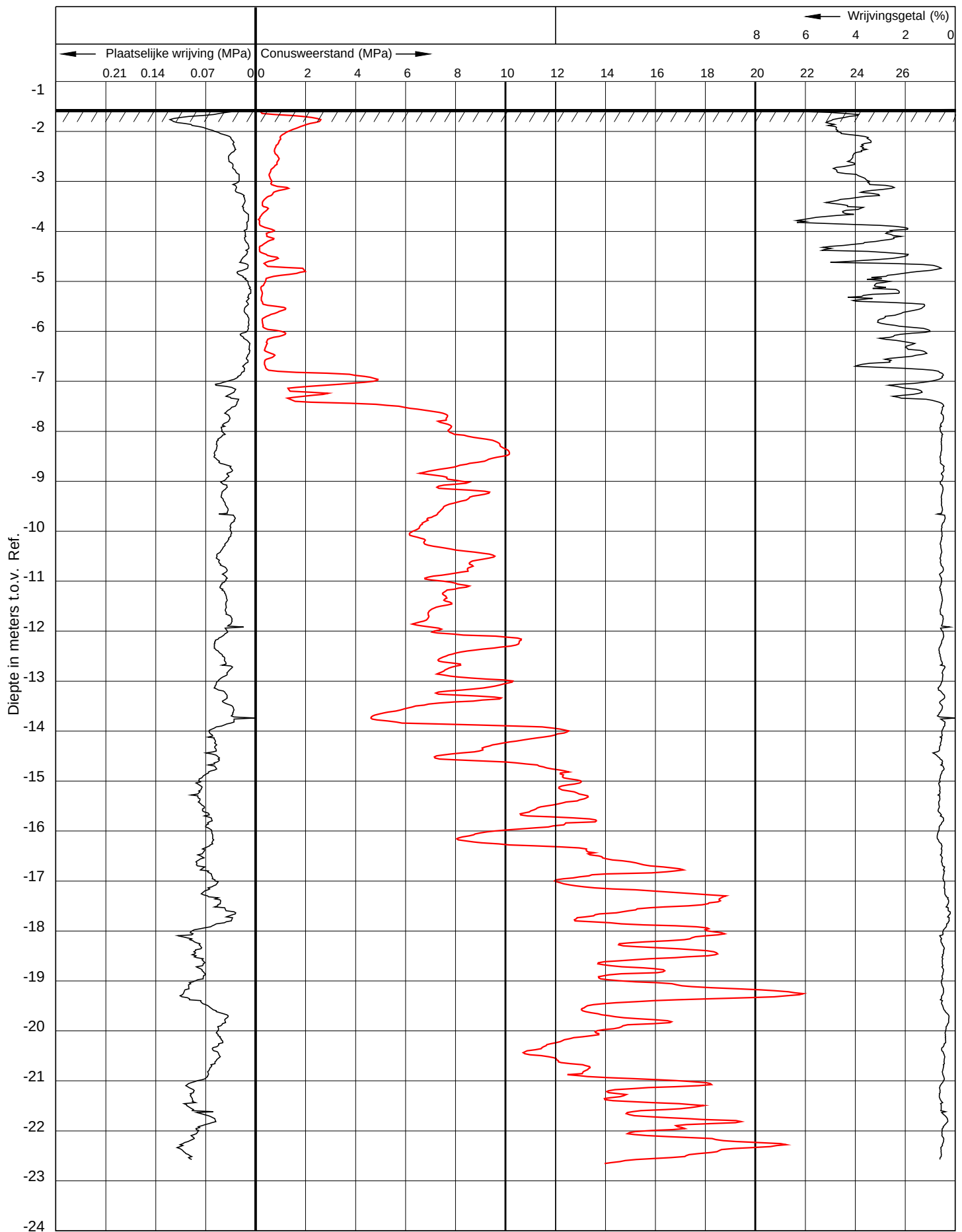
Conus : 000909
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 8-4-2016
Maaiveld : -1.49 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 15
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

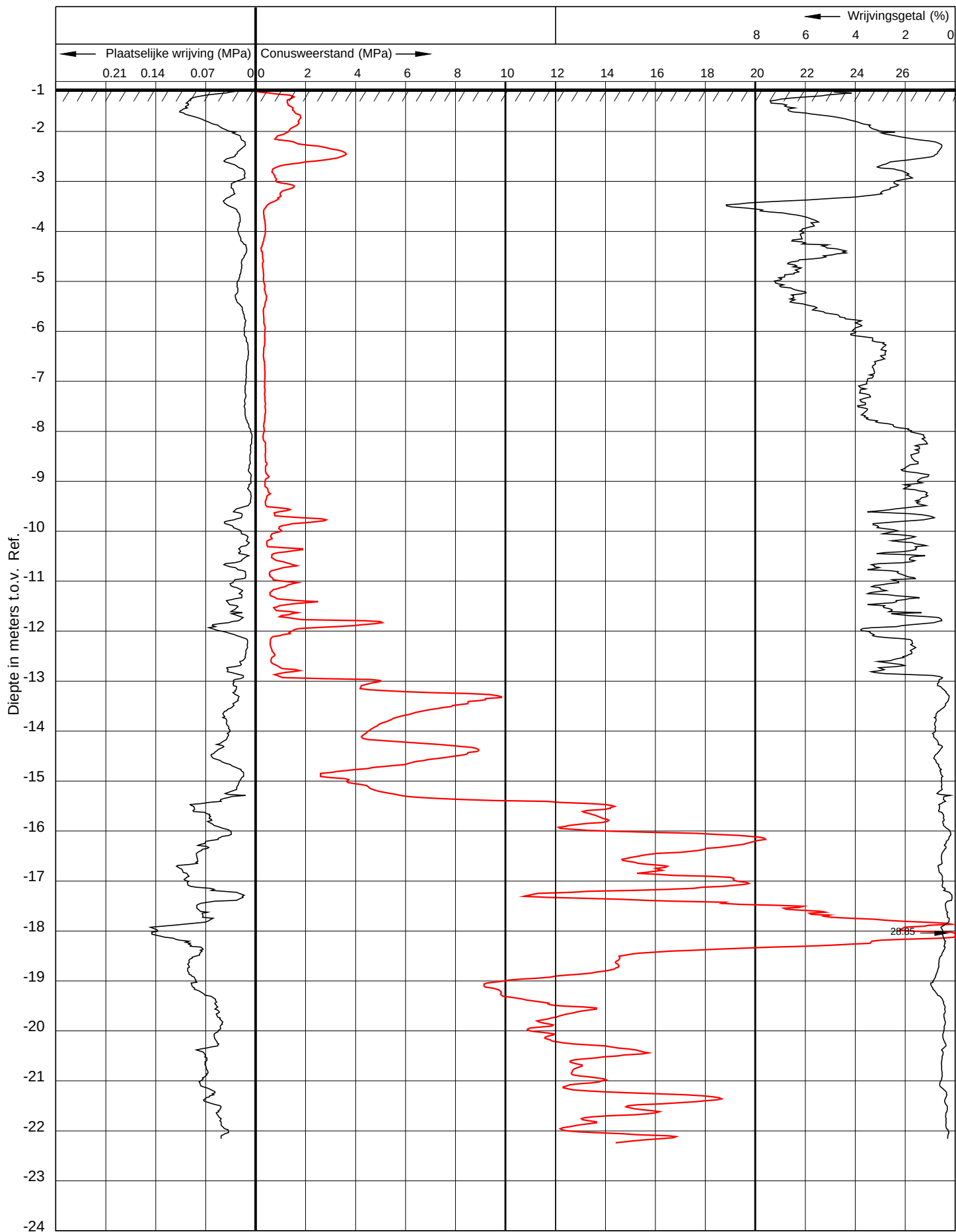
Conus : 000909
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 8-4-2016
Maaiveld : -1.56 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 16
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

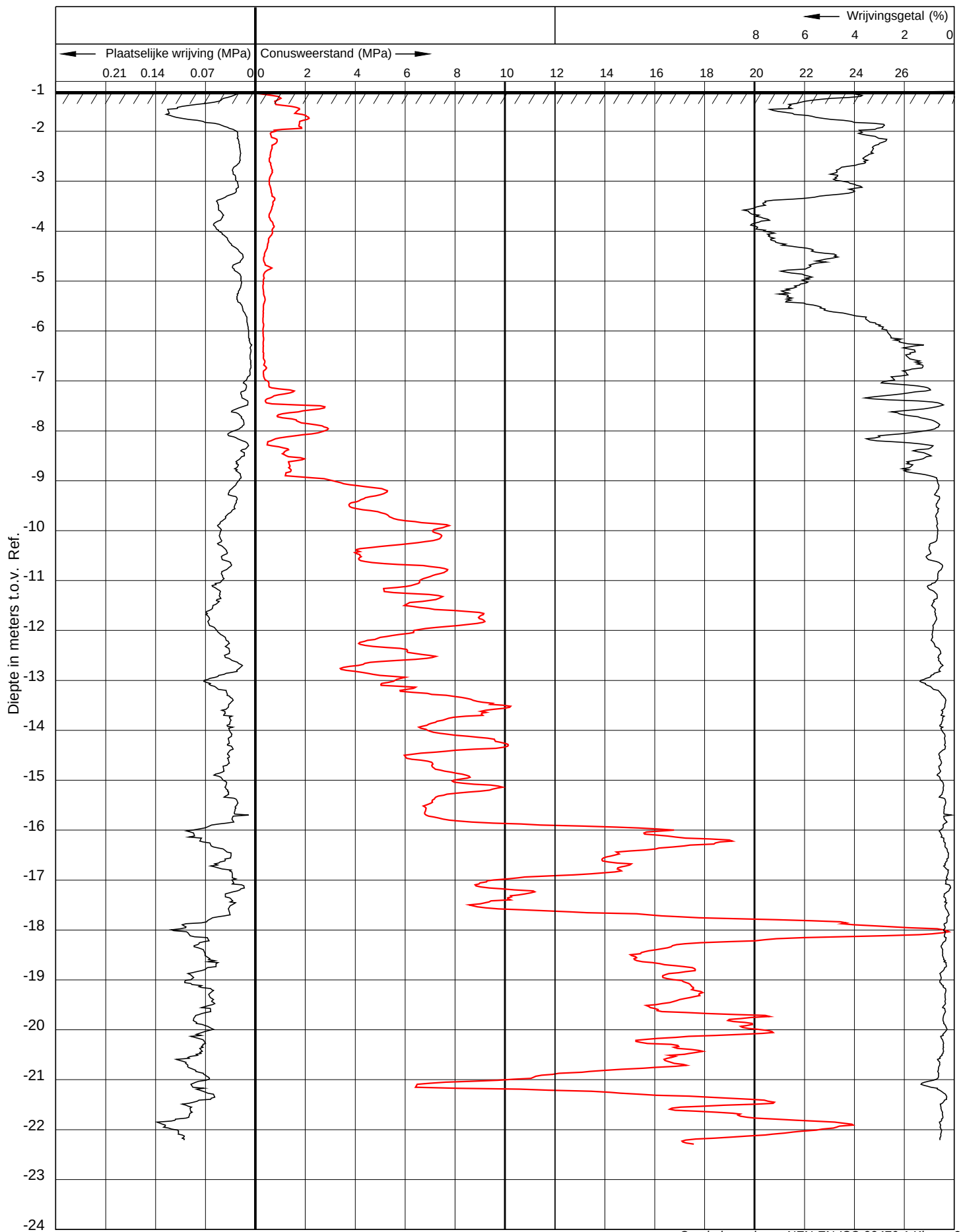
Conus : 000909
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 8-4-2016
Maaiveld : -1.15 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 17
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

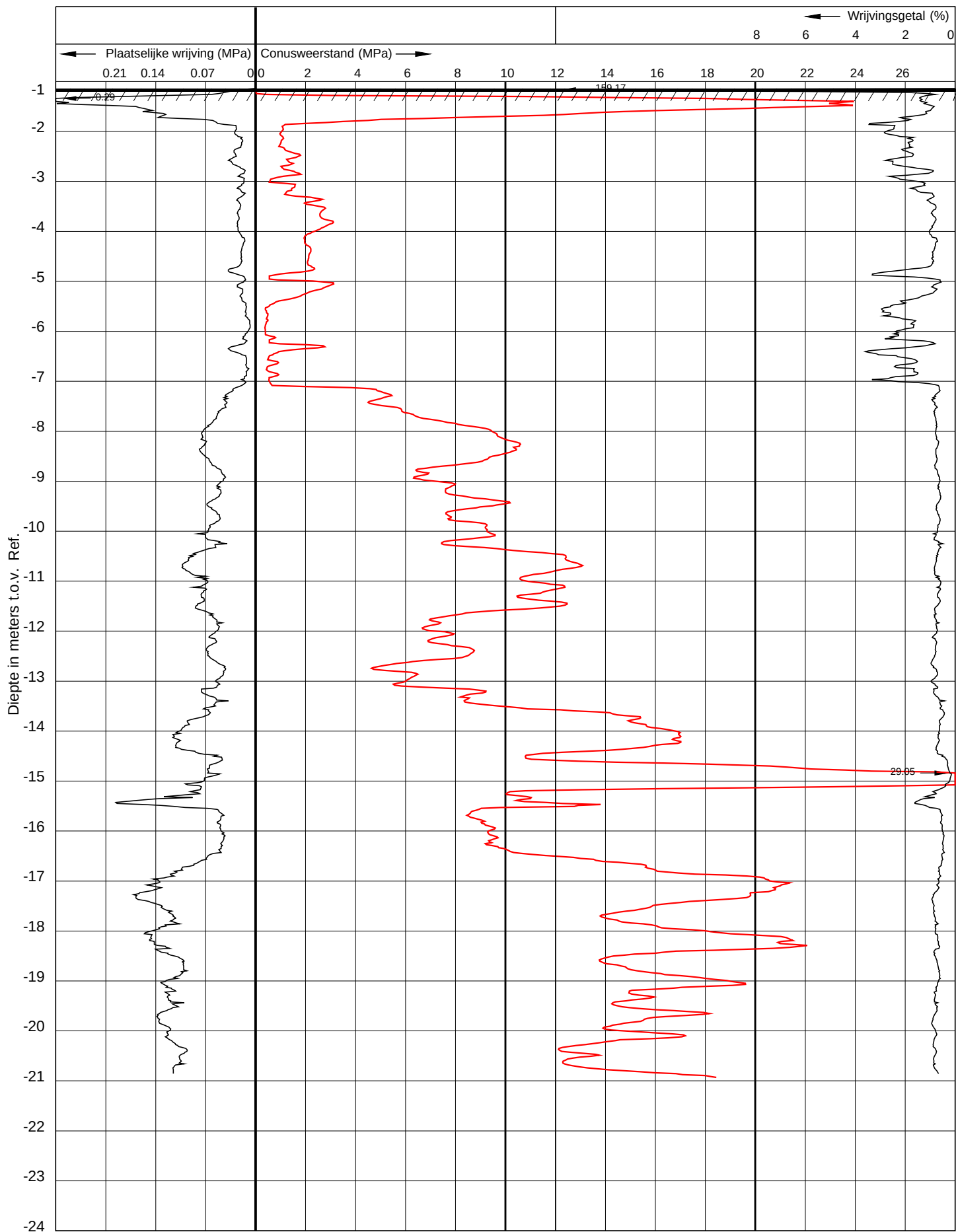
Conus : 000909
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 8-4-2016
Maaiveld : -1.2 m. t.o.v. Ref.





Werknummer : 100221
Sondering : 18
Omschrijving : Katerdam 2
Plaats : Herwijnen

Conus : 001288
Opp. punt : 1500 mm²
Datum : 8-4-2016
Maaiveld : -1.14 m. t.o.v. Ref.

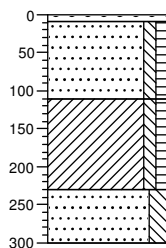


B1/S3

Datum:
Opmerking:
GWS:

07-04-2016

250



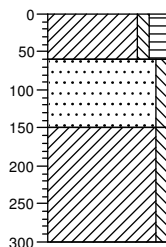
0	klinkers
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruingeel
110	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin
230	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
300	

HB2/S4

Datum:
Opmerking:
GWS:

07-04-2016

110



0	Klei, zwak siltig, matig humeus, zwartbruin
60	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingeel
150	Klei, zwak siltig, grijs
300	

Waterpasstaat

Omschrijving referentiepunt : dorpel
 Hoogte referentiepunt : 0,00 (Ref)
 Datum uitvoering : 7 en 8 april 2016

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. Ref]
sondering 1	0,09 -
sondering 2	0,56 -
sondering 3	0,28 -
sondering 4	1,82 -
sondering 5	1,63 -
sondering 6	1,55 -
sondering 7	1,95 -
sondering 8	1,68 -
sondering 9	1,56 -
sondering 10	1,80 -
sondering 11	1,73 -
sondering 12	1,46 -
sondering 13	1,44 -
sondering 14	1,49 -
sondering 15	1,56 -
sondering 16	1,15 -
sondering 17	1,20 -
sondering 18	1,14 -
boring 1	0,28 -
boring 2	1,82 -
put	0,12 -
straathoogte	1,10 -

Opmerking

Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

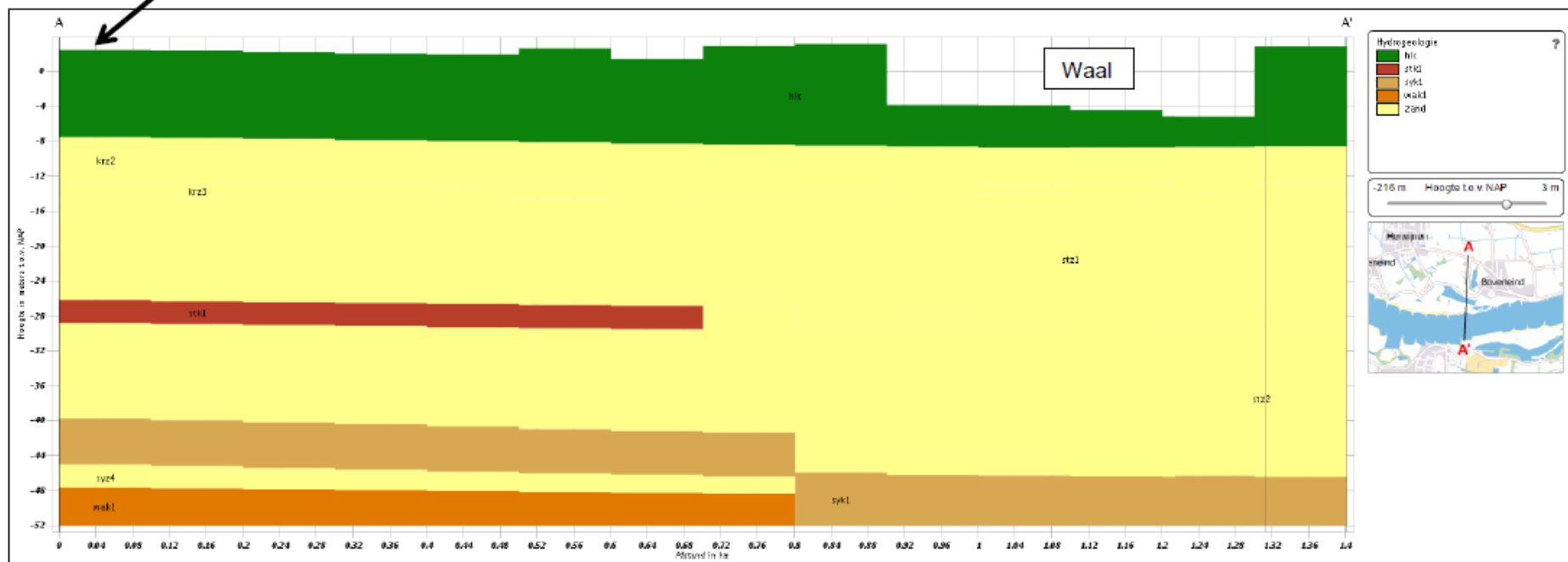
Waterhuishouding

De grondwaterstand is tijdens het onderzoek in boorgat B1 aangetroffen op 2,50 m –mv en in boorgat B2 op 1,10 m -mv. Hierbij wordt opgemerkt dat in boorgaten gemeten waterniveaus slechts een indicatie geven over de actuele grondwaterstand. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem is het mogelijk dat het grondwater zich niet volledig heeft ingesteld tijdens het onderzoek. Bovendien kan de grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren gedurende het jaar fluctueren.

BIJLAGE 4

GEOHYDROLOGISCH PROFIEL

Projectlocatie



BIJLAGE 5

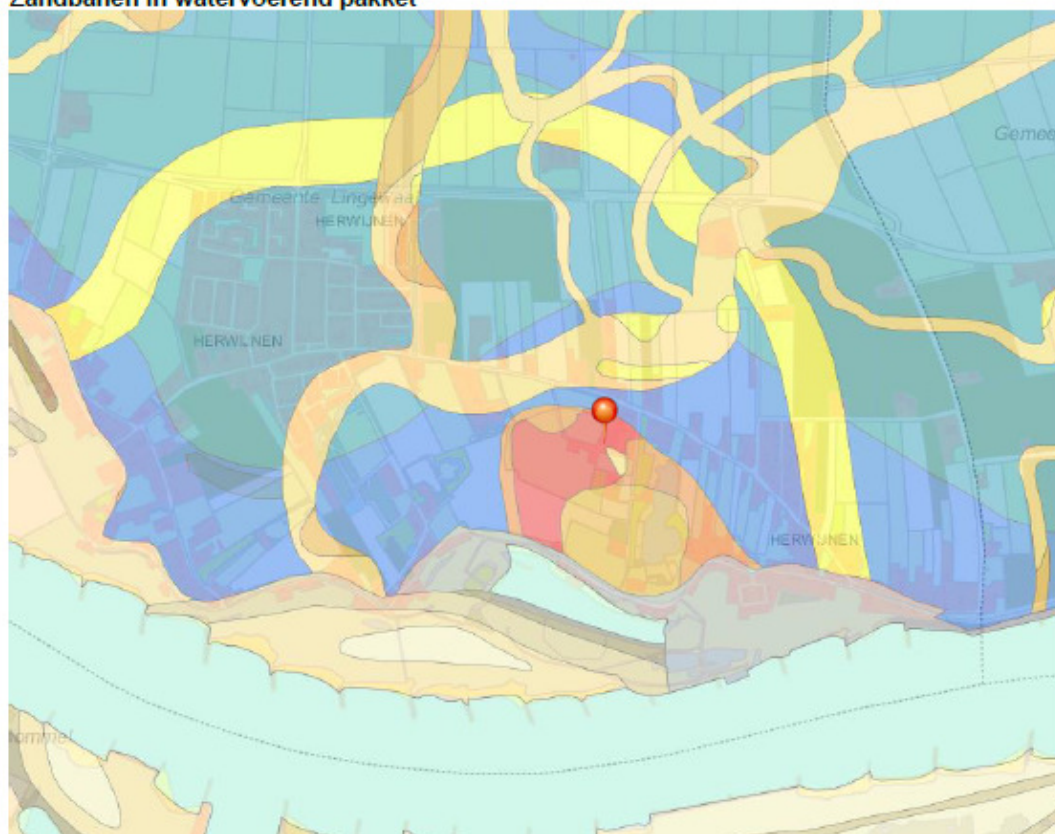
PEILBUISGEGEVENS EN ISOHYPSENKAART NITG-TNO

BIJLAGE 6

ZANDBANENKAART PROVINCIE GELDERLAND

Zandbanenkaart provincie Gelderland

Zandbanen in watervoerend pakket



 Planlocatie

- | | |
|---|--|
|  | 10: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 9,0-10,0 m-mv |
|  | 13: Beddingzand onbedijkte rivieren, top binnen 1,0 m-mv |
|  | 14: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 1,0 - 1,5 m-mv |
|  | 15: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 1,5 - 2,0 m-mv |
|  | 16: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 2,0 - 3,0 m-mv |
|  | 17: Beddingzand onbedijkte rivieren, dieper dan 3,0 m-mv |

BIJLAGE 7

RIVIERSTANDEN WAAL

<i>Gemiddelde over- en onderschrijdings frequentie per jaar</i>			
overschrijding hoogwaterstanden		onderschrijding laagwaterstanden	
frequentie	stand in cm + NAP	frequentie	stand in cm + NAP
1x per 1.250 jaar	715	1x per 10 jaar	-5
1x per 100 jaar	630	1 x per jaar	15
1x per 10 jaar	555		
1x per 2 jaar (grenspeil)	440	OLW 1991.0	55
1x per jaar	390		
Maatgevende waarde	715		

(Tielerwaard en Bommelerwaard, 1x per 1.250 jaar)

<i>Bijzonderheden</i>			
datum	stand cm + NAP	kenmerkende waarden	periode
30 mrt 1988	572	hoogst bekende waarde	(periode 1971...1990)
12 mrt 1972	-15	laagst bekende waarde	(periode 1971...1990)
2 april 1973	96	maximale rijzing	(periode 1971...1990)
4 jan 1976	102	maximale daling	(periode 1971...1990)

BIJLAGE 8

DIKTE DEKLAAG

The site plan shows a proposed building layout with various data points. A north arrow is located in the top left corner. A scale bar at the bottom left indicates distances of 0, 5, 10, 15, and 20 meters. The plan includes a legend with symbols for Sondering, Boring, Meetpunt, Sondering niet uitgevoerd, Houdingshoofding, Sondering onder uitgevoerd, Wegvoerkontrole, and Boring met peilbuis. The plan also shows a building footprint with a door (dorpel) and a pit. The plan is titled 'Situatietekening locatie' and includes project information: projectnummer: 100221, project: Nieuwbouw bedrijfsstallen a/d Katerdan, projectleider: PSW, toestand: A3, schaal: 1:500, and date: 5 sept 2016. The plan is signed by LANKELMA.

Situatietekening locatie

Project: Nieuwbouw bedrijfsstallen a/d Katerdan
 projectnummer: 100221

getekend: SHA
 datum: 5 sept 2016
 projectleider: PSW
 toestand: A3
 schaal: 1:500

Legenda

- Sondering
- Boring
- Meetpunt
- Sondering niet uitgevoerd
- Houdingshoofding
- Sondering onder uitgevoerd
- Wegvoerkontrole
- Boring met peilbuis

LANKELMA

