

Indicatief geotechnisch onderzoek

De Neerlanden II te Maarheeze

Indicatief geotechnisch onderzoek

De Neerlanden II te Maarheeze

Rapportnummer: E185668.003/RKR

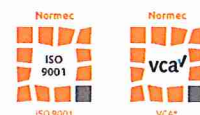
Datum: 10 mei 2019

Naam opdrachtgever: Antea Nederland B.V., dhr. ir. M. Hanssen

Adres opdrachtgever: Postbus 24 8440 AA te HEERENVEEN

Contactpersoon
Aelmans Eco B.V.: ing. R.M.E. Kroonen

KvK 14048216
BTW NL8022.45.262.B.01
Bankrekening 15.48.06.137
BIC RABONL2U
IBAN NL27 RABO 0154 8061 37



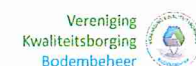
Aelmans Eco B.V.

Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55

info@aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260

www.aelmans.com



Op onze dienstverlening zijn de algemene voorwaarden van Aelmans Eco B.V. van toepassing die u vindt op www.aelmans.com

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Projectbeschrijving	2
3	Geotechnische gegevens	3
3.1	Uitgevoerd grondonderzoek.....	3
3.2	Geotechnisch profiel.....	4
4	Funderingsadvies.....	5
4.1	Keuze funderingstype	5
4.2	Minimaal vereiste ontgravingsniveaus	5
4.3	Berekening maximale weerstand	7
4.4	Zakkingen in de gebruikssituatie.....	7
4.5	Beddingconstante	7
4.6	Uitvoering	8

Figuur 1 Ligging onderzoekslocatie met situering sondeerpunten

Bijlage 1 Relevante delen grondonderzoek

Bijlage 2 Berekening maximale verticale weerstand

Bijlage 3 Algemene uitvoeringsrichtlijnen voor funderingen op staal

1 Inleiding

Aelmans Eco B.V. heeft van de heer M. Hanssen, namens Antea Nederland B.V., het verzoek gekregen te adviseren (indicatief) omtrent de fundering nieuwbouw op / in het plan De Neerlanden II te Maarheeze.

Het ten grondslag liggende grondonderzoek is door onze eigen dienst uitgevoerd. De relevante resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek zijn opgenomen in figuur 1 alsmede bijlage 1.

Dit rapport bevat het op de resultaten van het voornoemde indicatieve grondonderzoek gebaseerde funderingsadvies voor de bovengenoemde nieuwbouw, uitgaande van een fundering op staal

2 Projectbeschrijving

Het project betreft de nieuwbouw van woningen in het plan De Neerlanden II te Maarheeze.

Ten behoeve van dit project is het volgende document beschikbaar gesteld;

- Antea Group, d.d. 2 oktober 2018, situatie, oppervlakten.

Uit dit document én aanvullende informatie van de opdrachtgever zijn de volgende projectgegevens afgeleid:

- Er worden woningen gerealiseerd, in / op een plangebied van circa 50.000 m².
- De geïmagineerde fundering bestaat voornamelijk uit staven en / of poelen.
- **Het bouwpeil schatten wij in / zal ons inziens variëren tussen NAP +28,70 m à NAP +27,95 m.**
- Ons inziens zal plaatselijk ophoging of afgraving van het terrein plaatsvinden.
- **Momenteel bestaat géén inzicht in de te verwachten lijn- en puntlasten.**

De fundering is op basis van bovenstaande projectgegevens ingedeeld in geotechnische categorie 2¹.

¹In de norm NEN-EN 1997-1 is een categorie-indeling gemaakt, waarbij een onderverdeling gemaakt is in drie geotechnische categorieën (GC). Deze indeling wordt gebruikt om de complexiteit van een constructie en mate van risico in het ontwerp te kwantificeren en welke mate en kwaliteit van onderzoek en gegevens voor het ontwerp daarbij vereist zijn. De categorieën zijn:

1. *Geotechnische categorie 1 (GC1): eenvoudige constructies, lichte bouwwerken (berekeningen en onderzoek zijn vaak gebaseerd op lokale kennis en ervaring);*
2. *Geotechnische categorie 2 (GC2): normale funderingsconstructies zonder buitengewone risico's of complexe grond- of belastingsgesteldheid (circa 80% van alle constructies);*
3. *Geotechnische categorie 3 (GC3): bijzondere constructies, vallende buiten categorie 1 of 2 (zeer complexe funderingen, dynamisch belaste constructies).*

De keuze voor de toewijzing hangt daarbij af van drie factoren:

- Type en afmeting van de constructie;*
- Grondgesteldheid en grondwaterstand;*
- Invloeden vanuit of op de omgeving*

3 Geotechnische gegevens

3.1 Uitgevoerd grondonderzoek

Op 7 en 8 mei 2019 zijn 20 sonderingen uitgevoerd tot maximaal een diepte van maaiveld -10 m. De sonderingen zijn uitgevoerd met een 200 kN sondeertruck en zijn conform de NEN-EN-ISO-22476-1 verricht. ***In CUR publicatie 127-2003-7 zijn richtlijnen opgenomen voor hoeveelheden en soort van bodemonderzoeken. Voor nieuwbouw bedraagt de maximale hoh-afstand tussen 2 sondeerpunten 25 meter. Voor een perceel van circa 5 hectare zou dat minimaal 80 diepsonderingen impliceren. Edoch vanwege het indicatief karakter stellen wij vooralsnog voor 25% van dit aantal te verrichten.***

Bij al de sonderingen is tevens de lokale wrijving gemeten. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende gronden ongeveer de navolgende relaties:

Wrijvingsgetal in %	Grondsoort
0.3 - 1.5	Zand, grof tot fijn
1.5 - 2.5	Silt (leem/löss)
2.5 - 5.0	Klei
> 5.0	Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen. De indicatie is sowieso sec van toepassing op de verschillende grondsoorten beneden het grondwaterniveau.

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

Ter verificatie van het profiel in de bovengrond zijn ter hoogte van de sonderingen 6 en 17 nog boringen verricht tot maximaal een diepte van maaiveld -3 m. Deze boringen zijn conform de NEN-EN-ISO 22475-1 uitgevoerd.

De sondeerlocaties zijn in het terrein uitgezet in RD-coördinaten en gewaterpast ten opzichte van NAP. De relevante delen van het grondonderzoek zijn opgenomen in figuur 1 en bijlage 1.

3.2 Geotechnisch profiel

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerlocaties varieert van NAP +28,66 m tot NAP +27,24 m.

Aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek is het volgende geotechnische profiel opgesteld:

- Vanaf maaiveld tot aan de maximaal verkende diepte van NAP +17,24 m wordt een zandpakket aangetroffen waarin conusweerstand zijn gemeten van 10 tot meer dan 30 MPa. Terugvallen in de conusweerstand (tot 1 MPa) worden veroorzaakt door silthoudend en / of losgepakt zand. ***Het betreft hier de Formatie van Boxtel, welke hier bestaat uit zeer fijn tot zeer grof zand, lokaal kleiig, grindig of humeus (bron: Regis IIv2.2 en DGMv2.2).***

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek kon op een diepte van maaiveld -1,4 m à 2,3 m (NAP +26,36 m à NAP 25,84 m) grondwater waargenomen worden. Hierbij wordt opgemerkt dat de metingen direct ná het sonderen c.q. tijdens het boren hebben plaatsgevonden en slechts een momentopname zijn en dat onder invloed van spanningswater, lagenopbouw, lokale omstandigheden en seizoen afhankelijke factoren, de waarde hiervan sterk kan afwijken.

4 Funderingsadvies

4.1 Keuze funderingstype

Gelet op de projectgegevens en de opbouw en samenstelling van de ondergrond is een fundering op staal, beneden de nieuwbouw, mogelijk, zij het in combinatie met een grondverbetering of verdiepte aanleg.

4.2 Minimaal vereiste ontgravingsniveaus

Voor een vorstvrij aanlegniveau van de funderingselementen wordt een diepte van ten minste toekomstig maaiveld – 0,80 m geadviseerd. In dit rapport is uitgegaan van een aanlegniveau van de funderingselementen van NAP +27,70 m à NAP +26,95 m.

In tabel 4-1 is per sondeerlocatie het minimaal vereiste ontgravingsniveau aangegeven. Indien dit ontgravingsniveau beneden het aanlegniveau ligt, dient een grondverbetering te worden uitgevoerd. De volgende opbouw is hiervoor opportuun; vanaf vereist ontgravingsniveau tot beneden aanlegniveau betonnen sloof zand voor zandbed en verdichten (idem voor een eventuele ophoging). Bij verdiepte aanleg kan te lood ontgraven worden (indien mogelijk) waarna men de put / sleuf kan aanvullen met schrale beton.

Tabel 4-1 Minimaal vereiste ontgravingsniveaus, nieuwbouw De Neerlanden II te Maarheeze

Sondering	Maaiveldhoogte	Aanlegniveau betonnen sloof	Minimaal vereist ontgravingsniveau	
nummer	[NAP + m]	[NAP + m]	[NAP + m]	[maaiveld - m]
1	27,27	26,95	26,50	0,77
2	27,59	26,95	26,80	0,79
3	27,76	26,95	26,95	0,81
4	27,88	26,95	26,90	0,98
5	27,24	26,95	26,70	0,54
6	27,84	26,95	26,95	0,89
7	27,93	26,95	26,90	1,03
8	27,82	26,95	26,95	0,87
9	28,24	27,70	27,40	0,84
10	28,20	27,70	27,40	0,80
11	28,21	27,70	27,10	1,11

Sondering nummer	Maaiveldhoogte [NAP + m]	Aanlegniveau betonnen sloof	Minimaal vereist ontgravingsniveau	
		[NAP + m]	[NAP + m]	[maaiveld - m]
12	28,33	27,70	27,60	0,73
13	28,50	27,70	26,80	1,70
14	28,39	27,70	26,90	1,49
15	28,23	27,70	26,70	1,53
16	28,37	27,70	27,00	1,37
17	28,66	27,70	27,00	1,66
18	28,60	27,70	26,90	1,70
19	28,37	27,70	27,00	1,37
20	28,64	27,70	27,10	1,54

Op het aanlegniveau van de grondverbetering moet, met name tussen de sondeerpunten in, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat, worden gecontroleerd of zich direct beneden het ontgravingsniveau nog cohesieve en / of humeuze lagen bevinden. Indien dit het geval is dan moeten deze worden verwijderd en worden vervangen door goed verdicht zand.

De vloeren kunnen, nadat de humeuze toplaag, losse geroerde grond en andere onrechtmatigheden zijn verwijderd, op een zorgvuldig verdicht zandbed worden aangelegd. Bij genoemde bouwpeilvoering zal de minimale dikte van het aan te brengen c.q. te stabiliseren zandpakket circa 0,30 m moeten zijn. Edoch is e.e.a. sterk afhankelijk van de dikte van de zettingsgevoelige en / of geroerde toplaag en de hoogteligging van het huidige maaiveld ten opzichte van het bouwpeil. De exacte ontgravingsniveaus zullen tijdens de ontgravingswerkzaamheden moeten worden vastgesteld. In hoeverre de vloeren nog van wapening dienen te worden voorzien is ter competentie van de constructeur. Wij adviseren de vloeren los te houden van de overige constructies, zodat zettingen ongestoord kunnen optreden.

4.3 Berekening maximale weerstand

De berekening van de maximale weerstand (weerstandskracht) van de fundering is gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1. De berekening van de rekenwaarden van de maximale verticale weerstand van staalfunderingen met een horizontaal funderingsoppervlak is gebaseerd op artikel 6.5.2.2 van NEN 9997-1.

Bij de berekening van de maximale verticale weerstandskracht is een hoogste grondwaterstand aangenomen op een niveau gelijk aan het aanlegniveau van de funderingselementen.

De maximale verticale weerstandskrachten ($R_{v,d}$) zijn berekend voor verschillende strookbreedten en of poerafmetingen en voor een dekking van 0,00 m (in verband met een mogelijke kruipruimte), 0,30 m en 0,60 m. Onder gronddekking wordt verstaan het minimale hoogteverschil tussen het aanlegniveau van funderingselementen en het (toekomstige) naastliggende maaiveld of de bodem van een kruipruimte. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

4.4 Zakkingen in de gebruikssituatie

Gezien de grondopbouw en uitgaande van een goed uitgevoerde grondverbetering kunnen, door zettingen van de onderliggende samendrukbare lagen, in de bruikbaarheidsgrenstoestand eindzakkingen van de funderingselementen optreden van circa 10 à 15 mm. Verder moeten zettingsverschillen van maximaal 5 à 10 mm worden verwacht. Een en ander is mede afhankelijk van de werkelijk optredende belastingen en belasting verschillen en de verschillen in opbouw van de ondergrond.

De in de zettingsberekeningen gebruikte grondparameters zijn afgeleid uit de beschikbare sondeergrafieken en tabel 2b van NEN 9997-1. De opgegeven zettingen en zettingsverschillen betreffen derhalve een prognose.

4.5 Beddingconstante

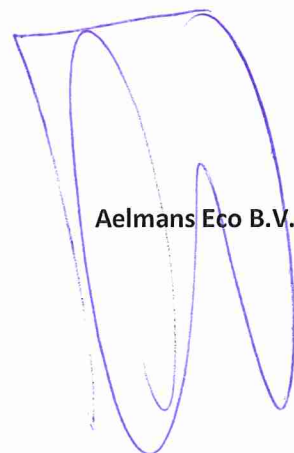
Voor de berekening van (een) op een zandbed aangelegde betonnen vloer(en) of funderingsplaten kan, bij een zorgvuldige uitvoering, een statische bedding constante van 10.000 kN/m³ worden aangehouden.

4.6 Uitvoering

Vanwege de geconstateerde grondwaterstand is voor het realiseren van eventuele kelders een bouwputbemaling opportuun.

Voor algemene richtlijnen voor de uitvoering van ontgravingen en grondverbeteringen voor funderingen op staal wordt verwezen naar bijlage 3.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 13 mei 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'H' shape with a vertical line through it, enclosed in a rectangular box.

Aelmans Eco B.V.

dhr. G.A.P. Hamers

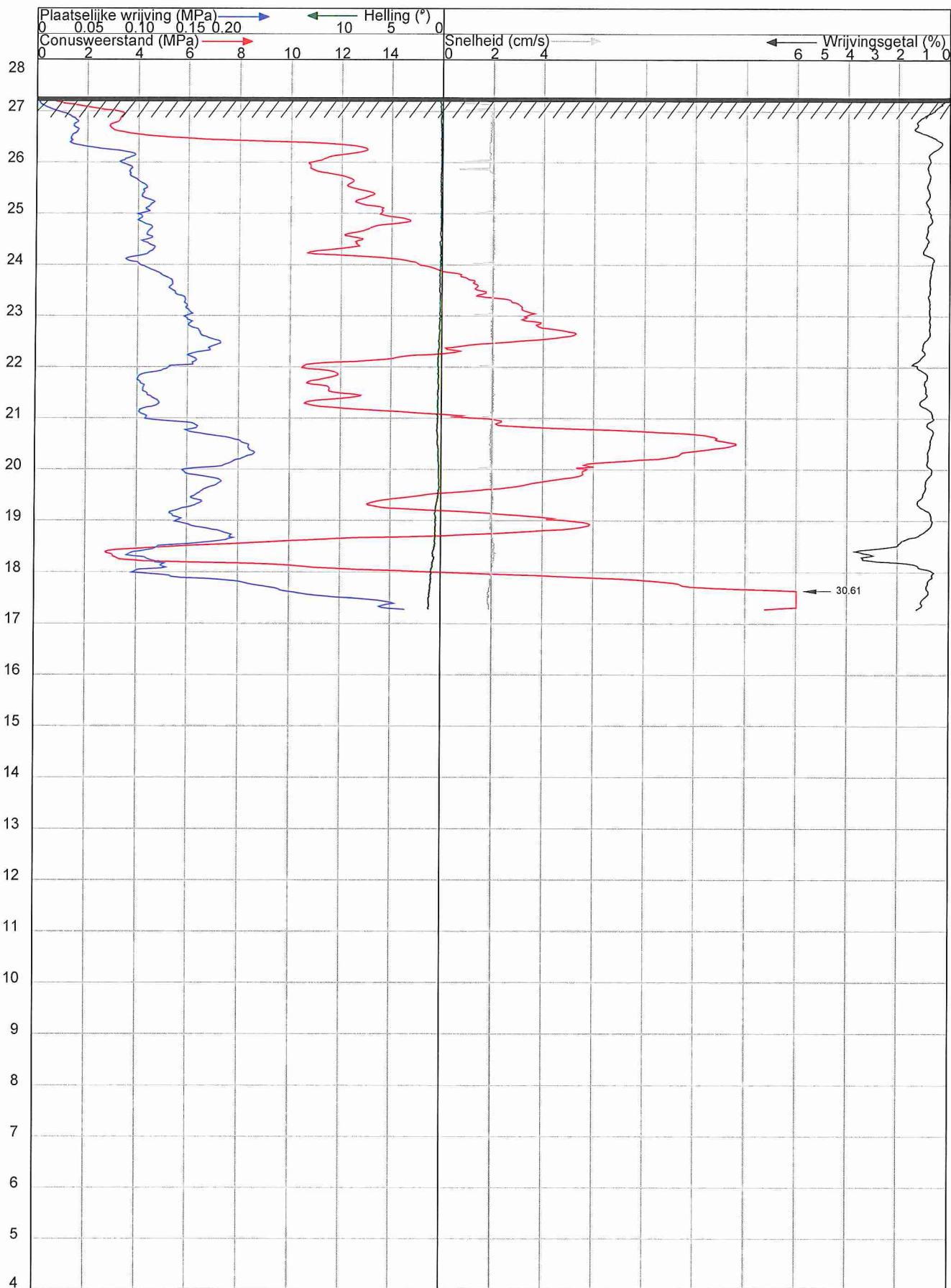
Rapport opgesteld door:
ing. R.M.E. Kroonen
Projectleider / geotechnisch adviseur

Figuur 1 Situatie onderzoekslocatie met ligging sondeerpunten

Bijlage 1

Relevante delen grondonderzoek

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 1

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 11:19

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 27.27 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFX-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 1.239613

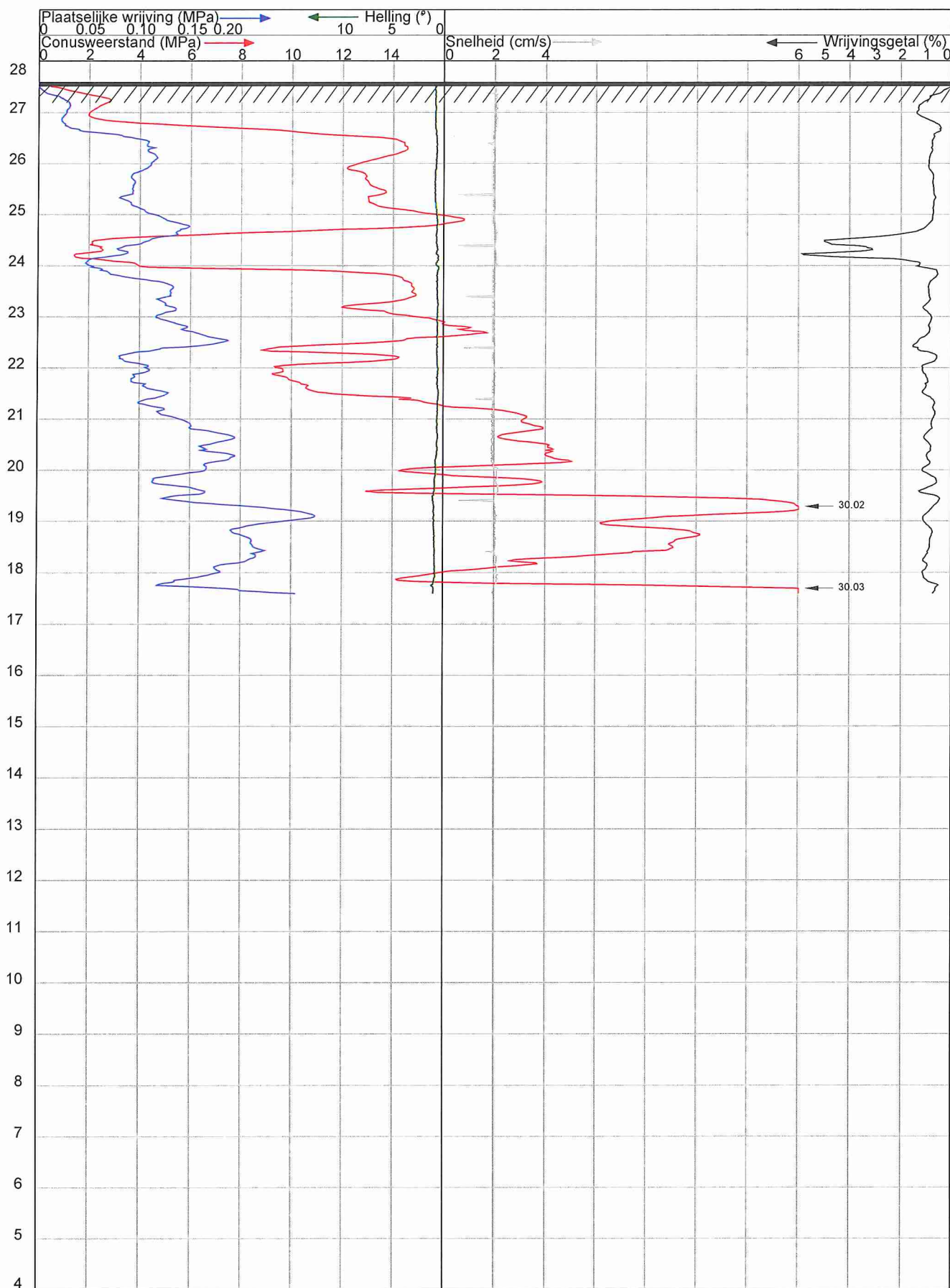
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 2

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 11:41

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 27.59 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 0.9850803

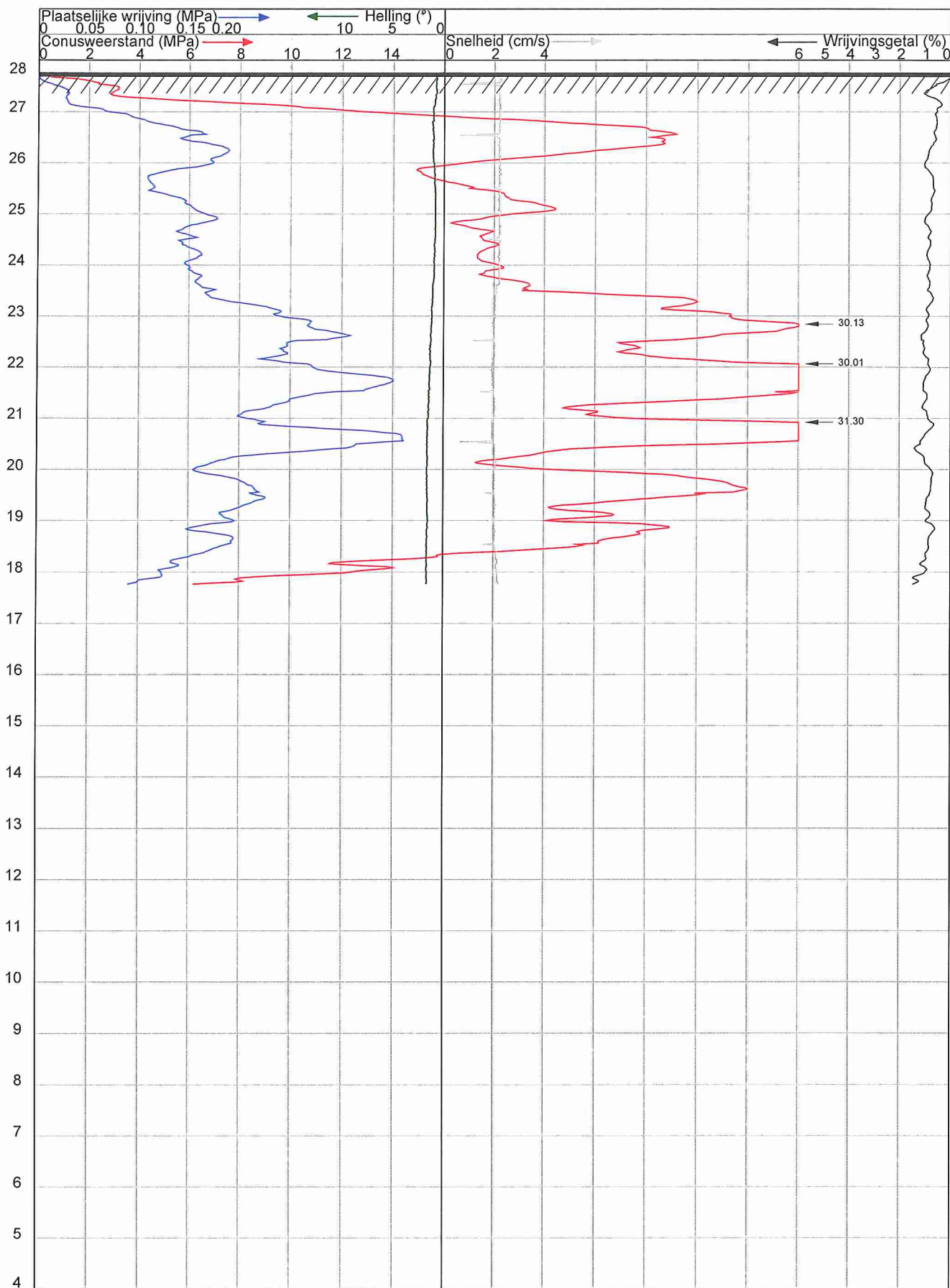
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP

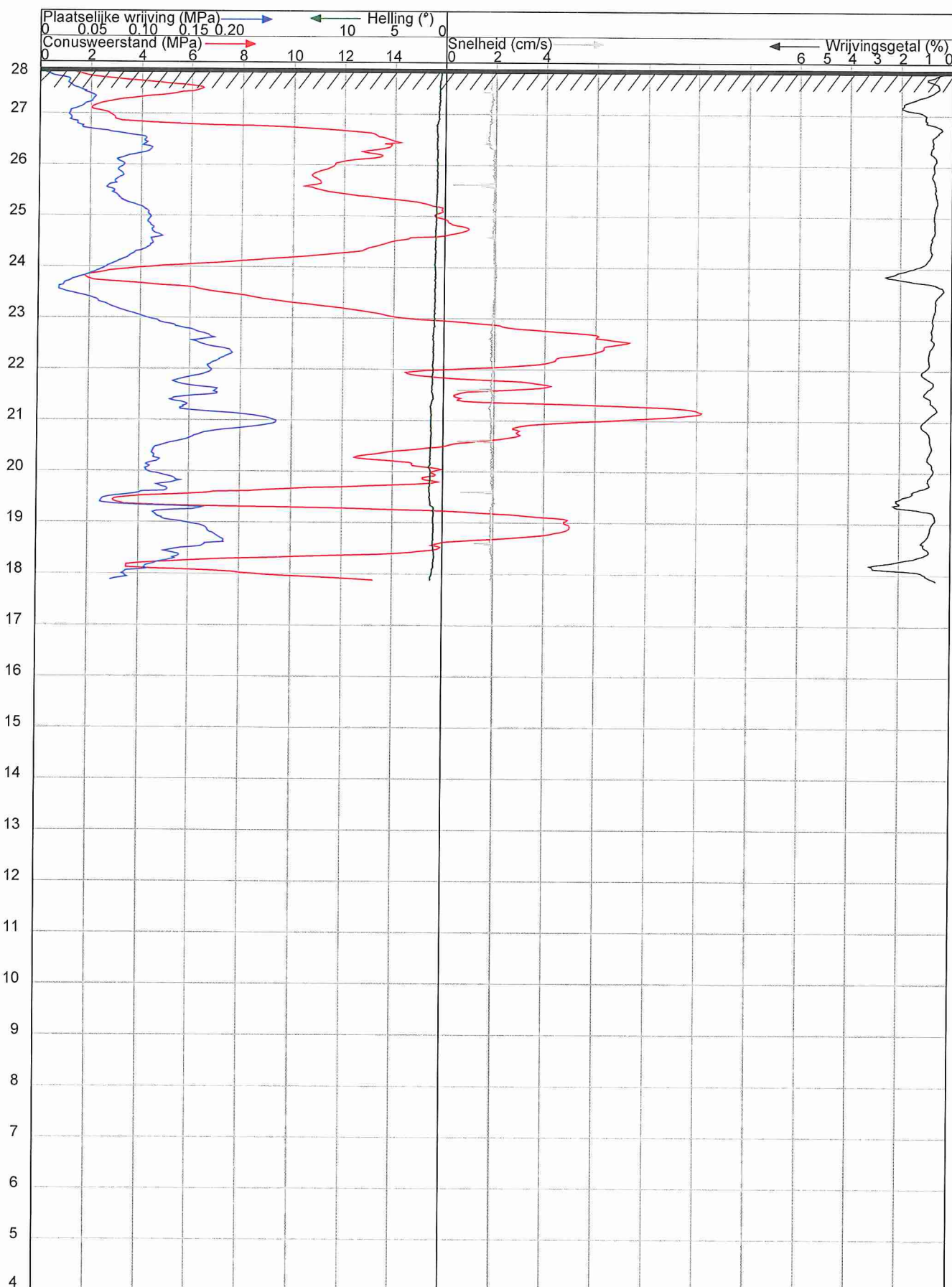


OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 3
DATUM : 7-5-2019 TIJD : 12:03
OPDRACHTGEVER : Antea Group
OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 27.76 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : I-CFXY-15
HELLINGOPNEMER :
EINDWAARDE HELLING : 1.629535
OPMERKING :
Nr. : 171020
Nr. :



DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 4

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 13:49

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO :

CONUS TYPE :

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 1.172051

OPMERKING :

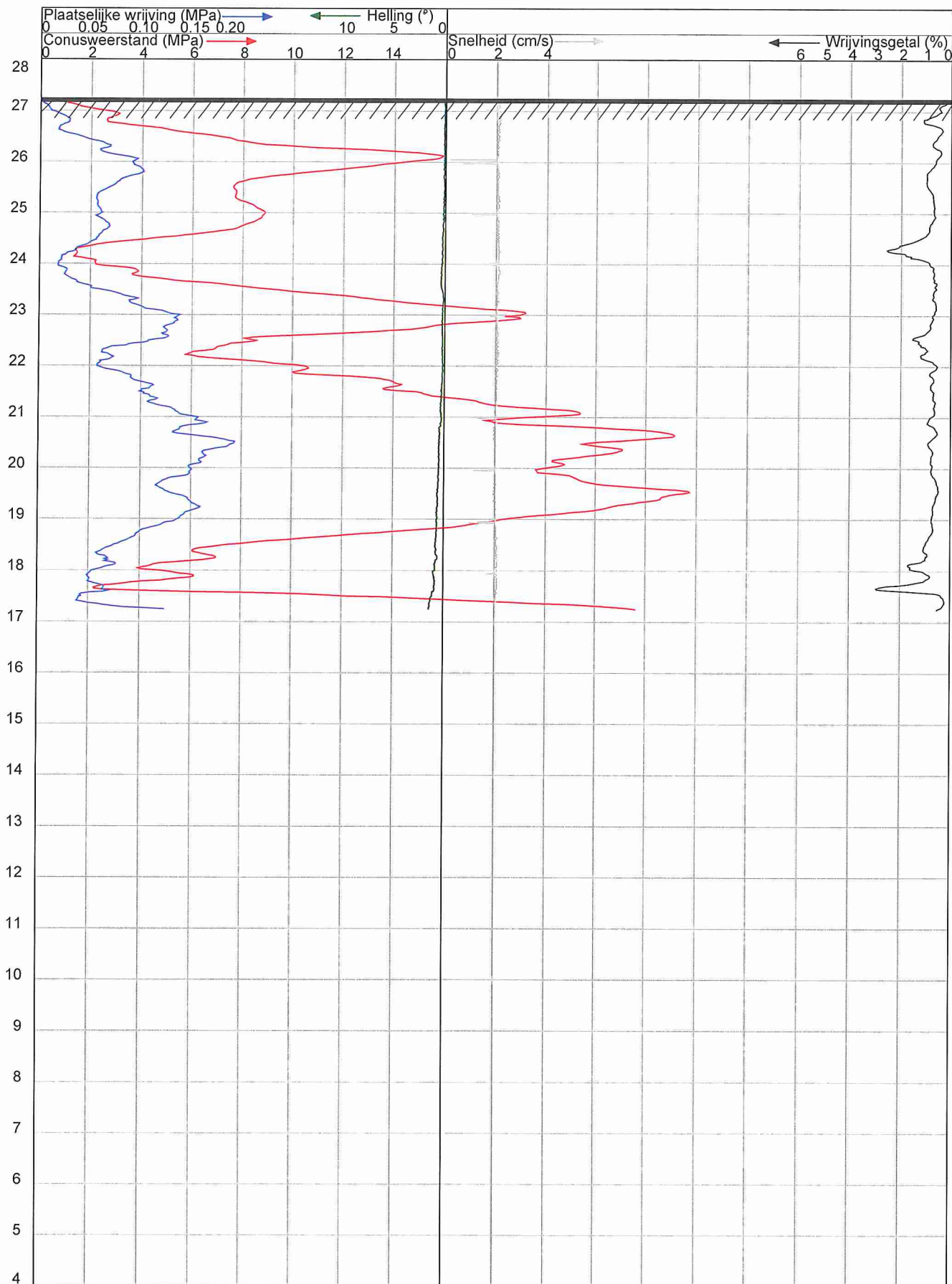
Nr. : 171020

27.88 m.t.o.v. NAP Nr. :

I-CFY-15


aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 5

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 15:46

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 27.24 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 1.370385

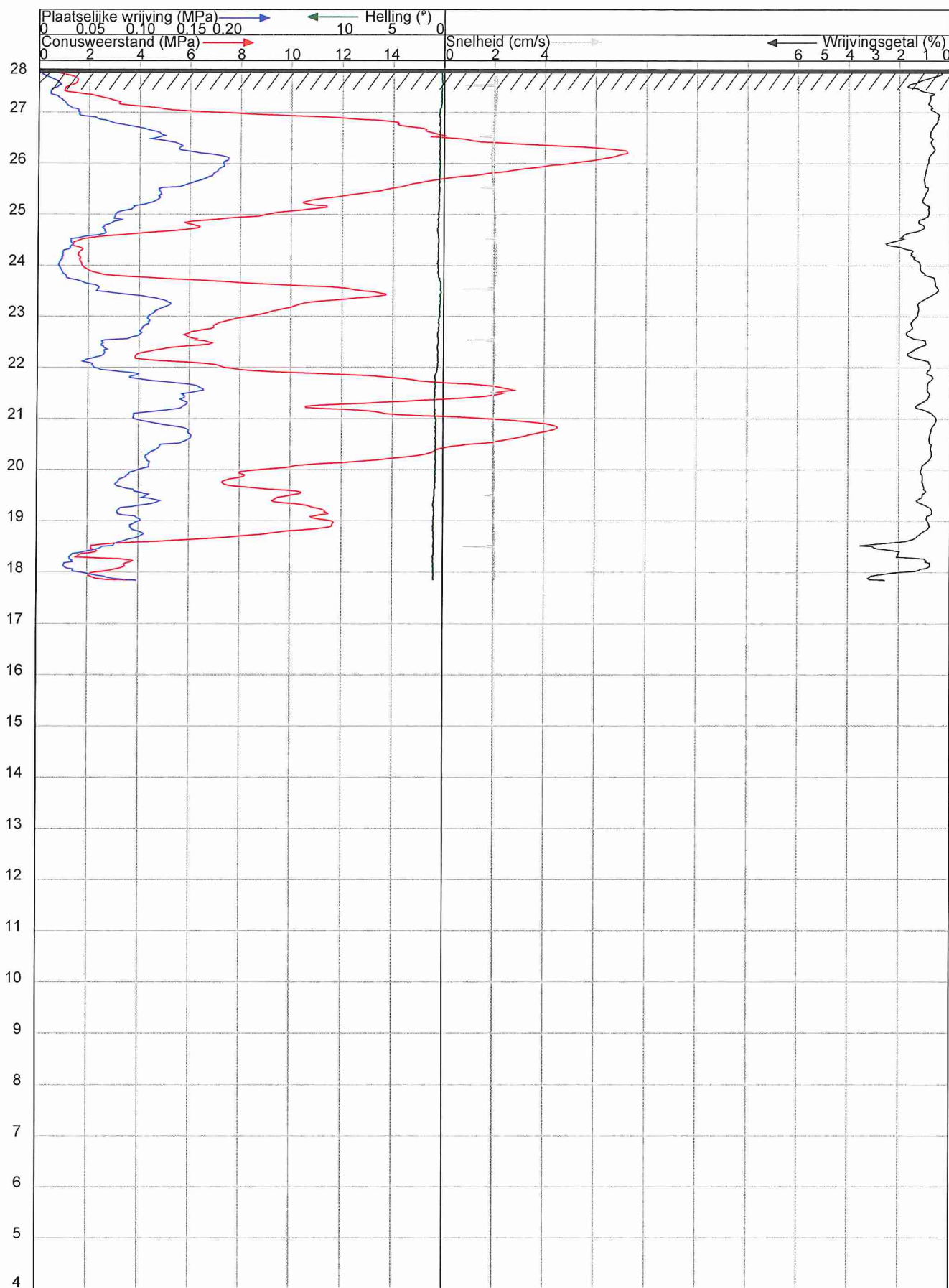
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 6

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 14:20

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 27.84 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 0.9307554

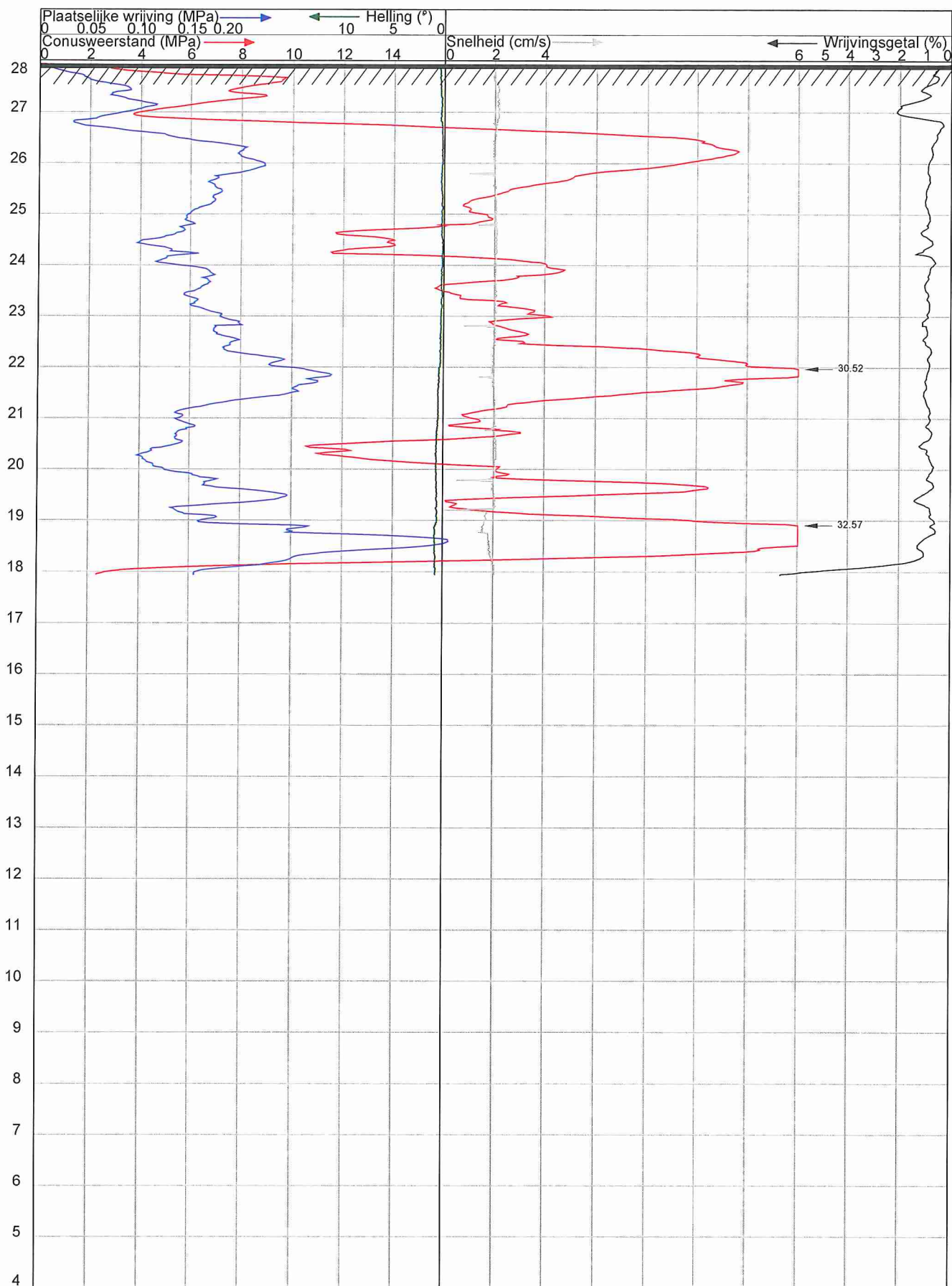
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 7

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 12:25

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 27.93 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 0.7711075

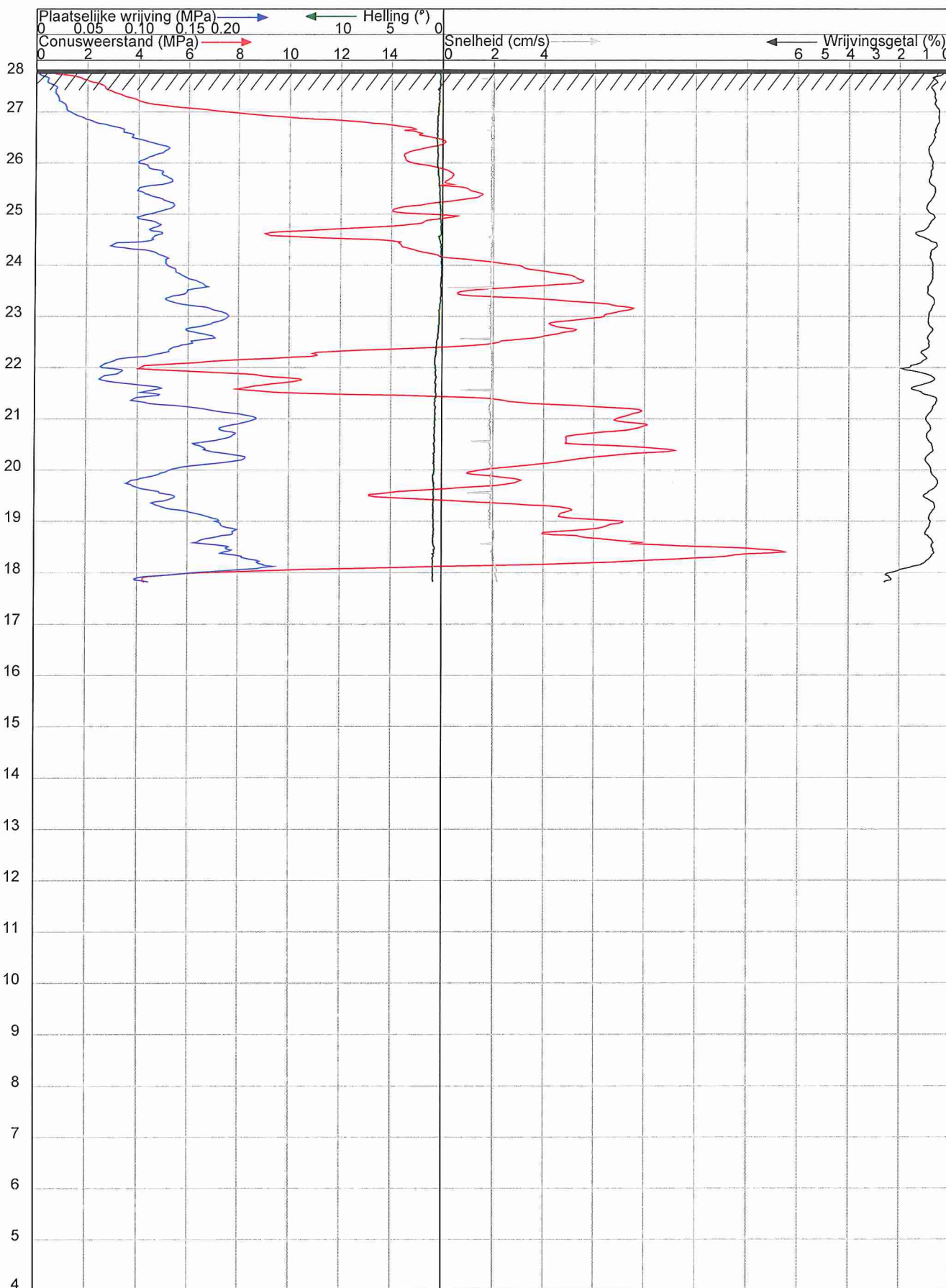
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :


aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 8

DATUM : 8-5-2019 TIJD : 8:33

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 27.82 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 0.8310559

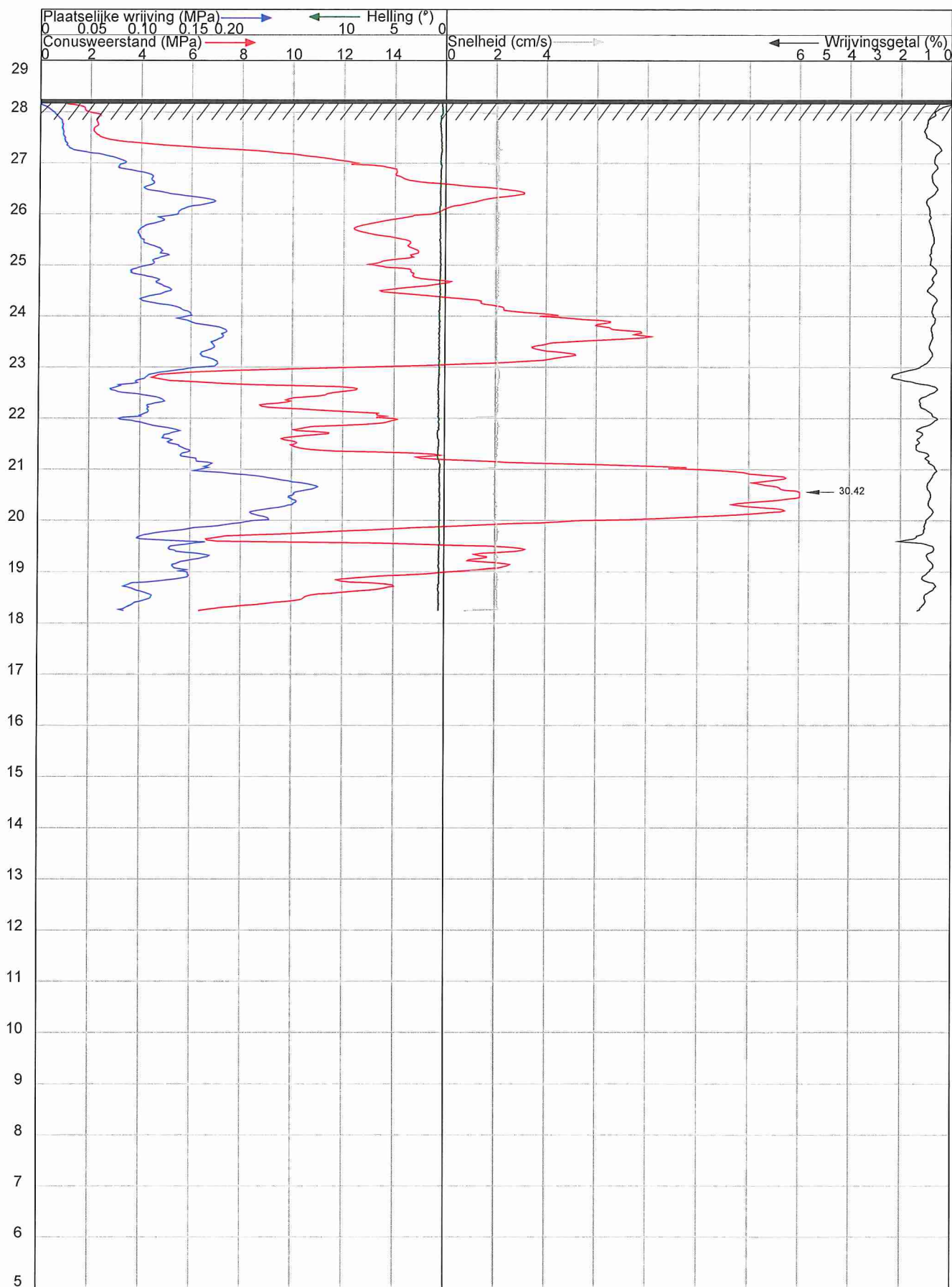
OPMERKING :

Nr.: 171020

Nr.:

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



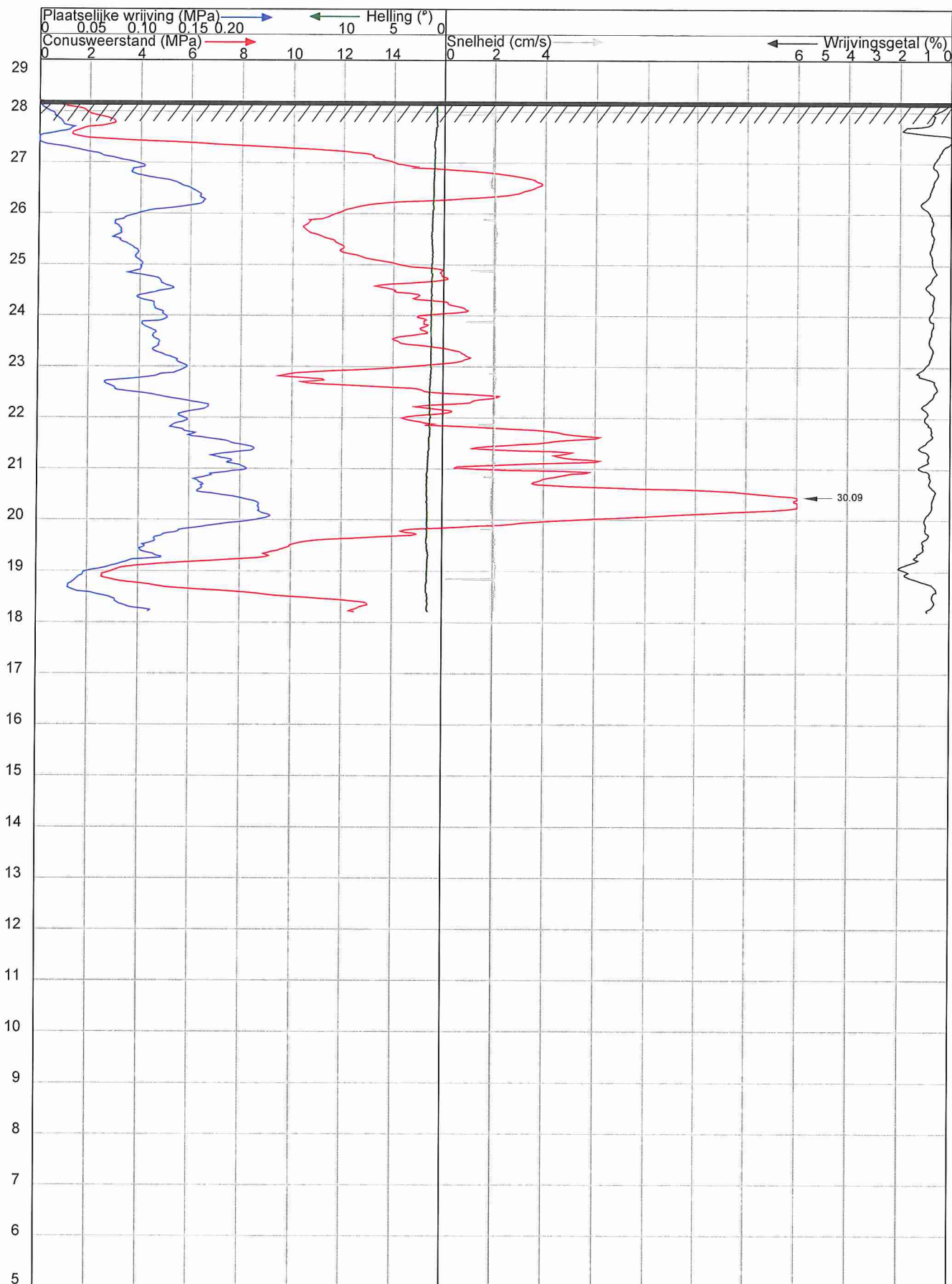
OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 9
DATUM : 7-5-2019 TIJD : 15:20
OPDRACHTGEVER : Antea Group
OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 28.24 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : I-CFXY-15
HELLINGOPNEMER :
EINDWAARDE HELLING : 0.6184092
OPMERKING :

Nr.: 171020
Nr.:


aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 10

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 14:51

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO :

CONUS TYPE :

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 1.466588

OPMERKING :

:

:

:

:

:

:

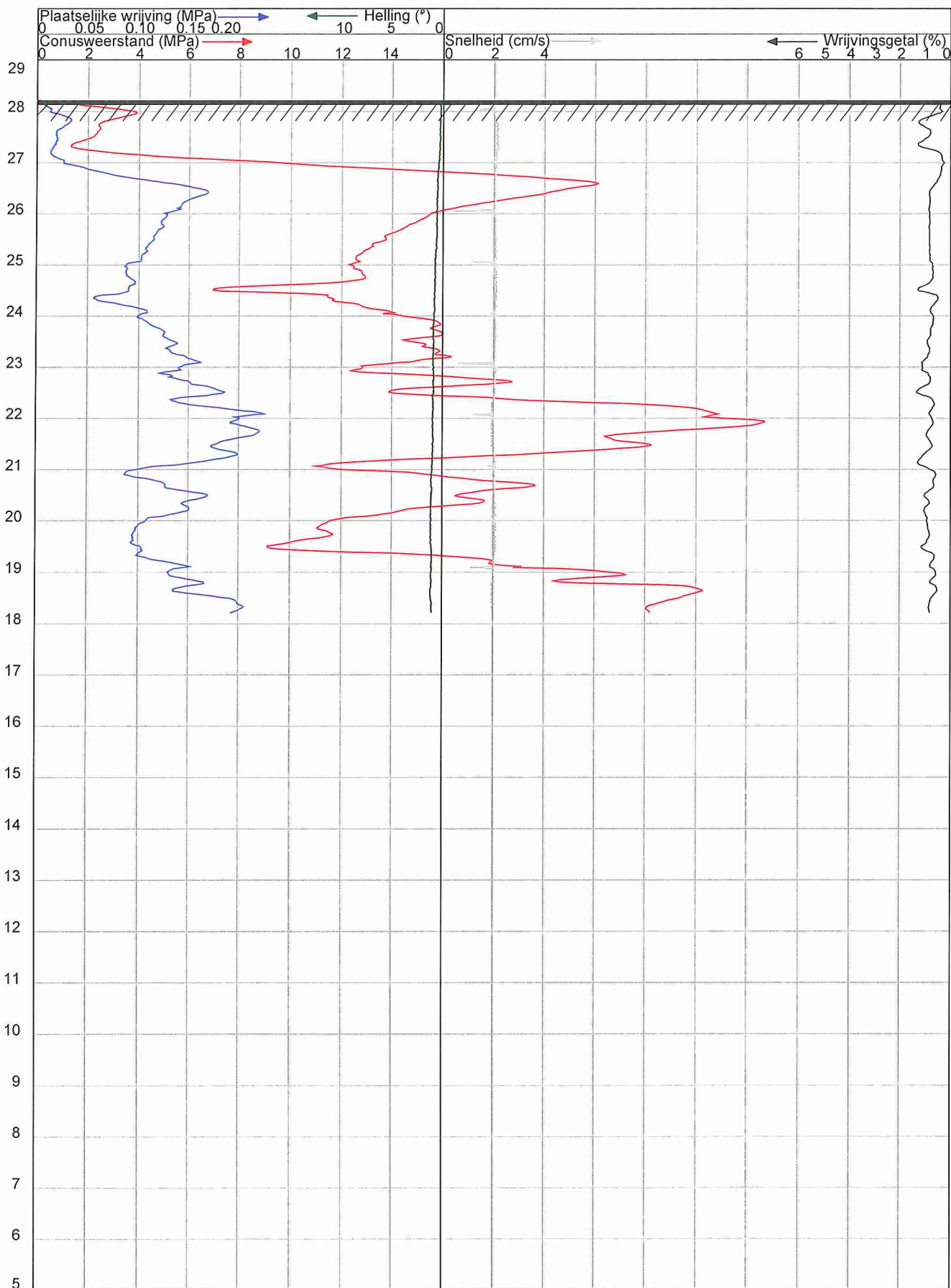
Nr. : 171020

: 28.2 m.t.o.v. NAP Nr. :

I-CFX-15



DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 11

DATUM : 7-5-2019 TIJD : 13:18

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 28.21 mt.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 1.069874

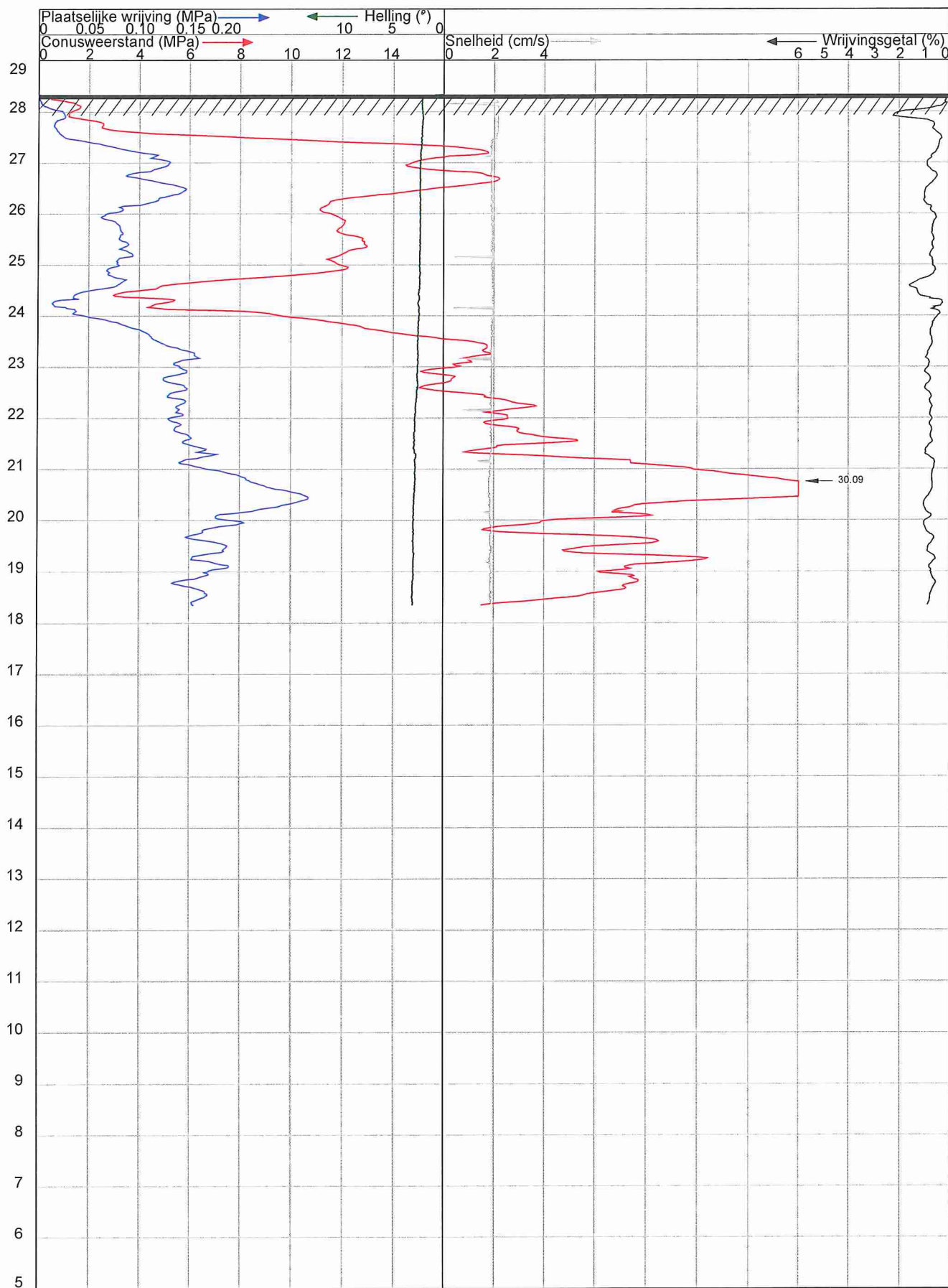
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP

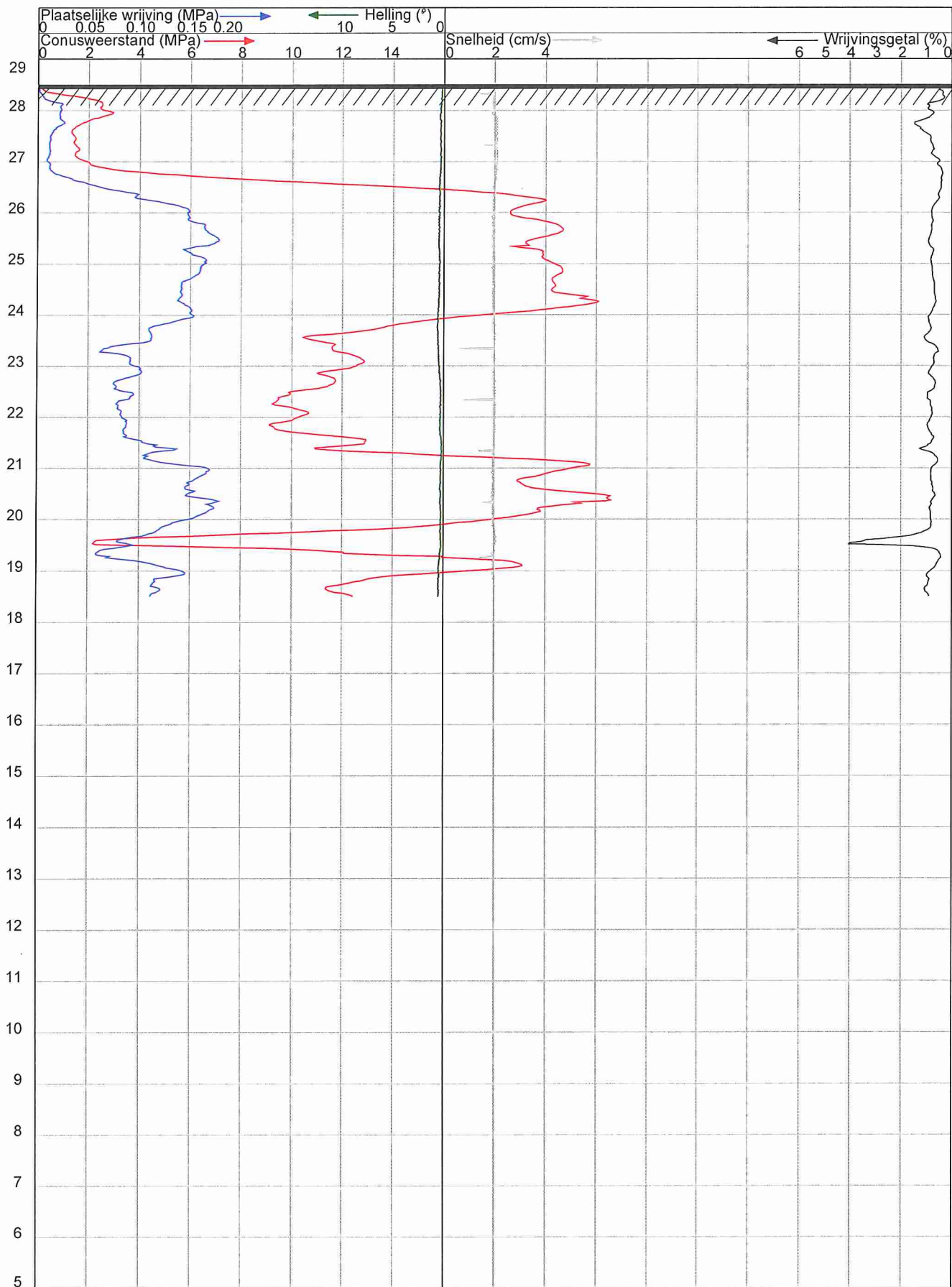


OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 12
DATUM : 8-5-2019 TIJD : 8:54
OPDRACHTGEVER : Antea Group
OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 28.33 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : I-CFX-Y-15
HELLINGOPNEMER :
EINDWAARDE HELLING : 3.085954
OPMERKING :
Nr. : 171020
Nr. :



DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 13

DATUM : 8-5-2019 TIJD : 10:54

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 28.5 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 0.514497

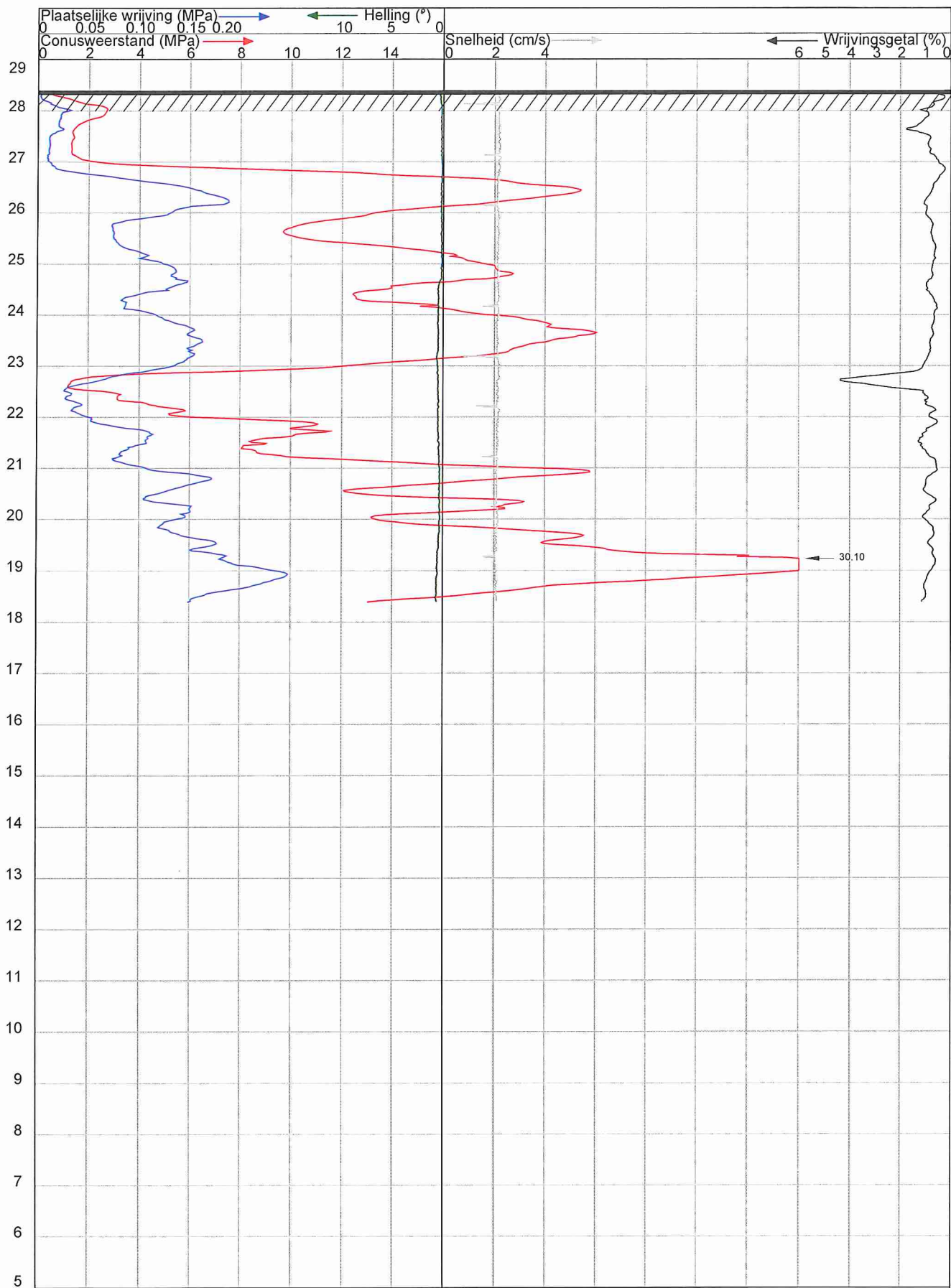
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :


aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP

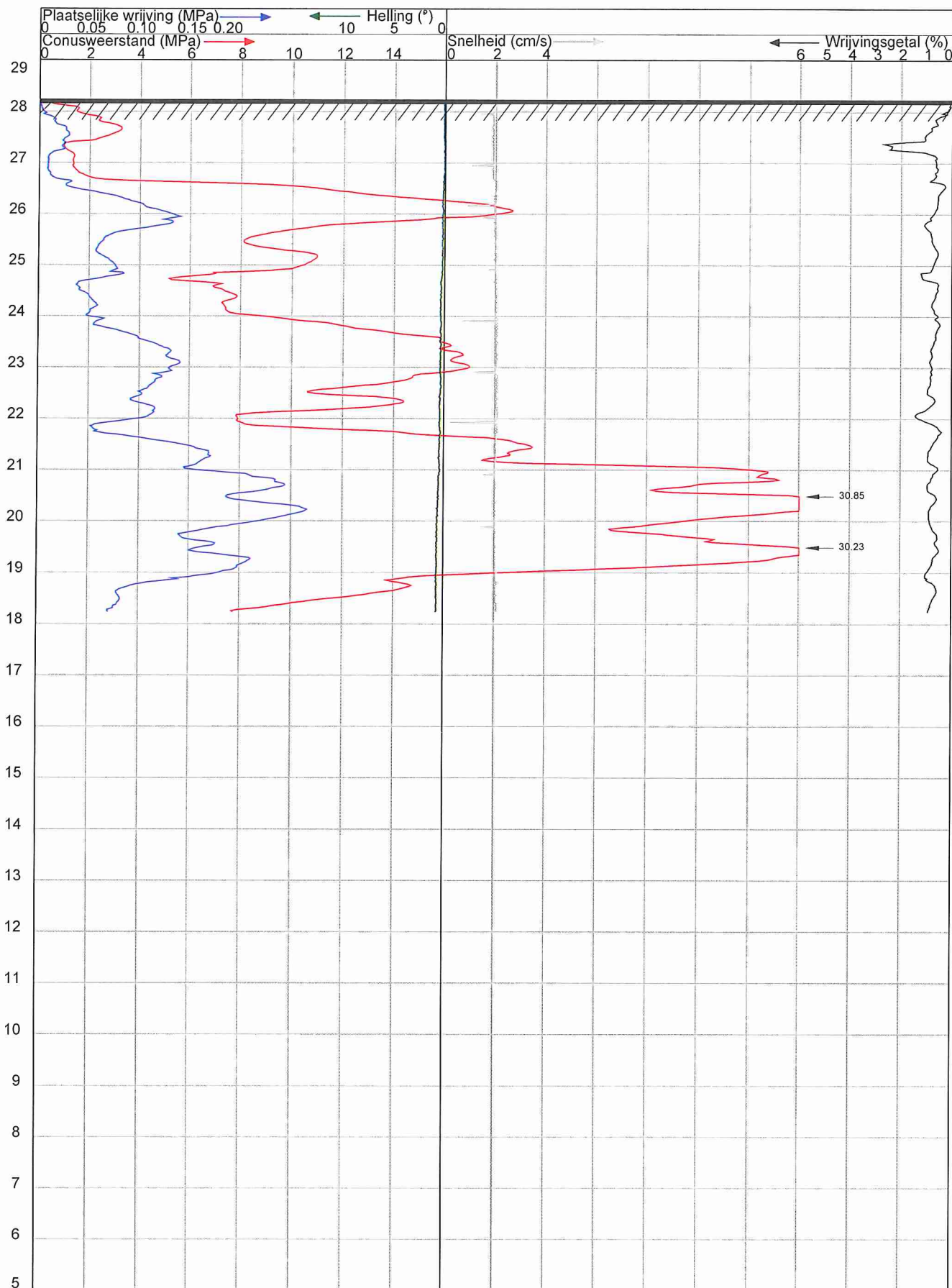


OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 14
DATUM : 8-5-2019 TIJD : 11:21
OPDRACHTGEVER : Antea Group
OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 28.39 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : I-CFXY-15
HELLINGOPNEMER :
EINDWAARDE HELLING : 0.6424117
OPMERKING :
Nr. : 171020
Nr. :



DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 15

DATUM : 8-5-2019 TIJD : 13:53

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 28.23 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 0.7090104

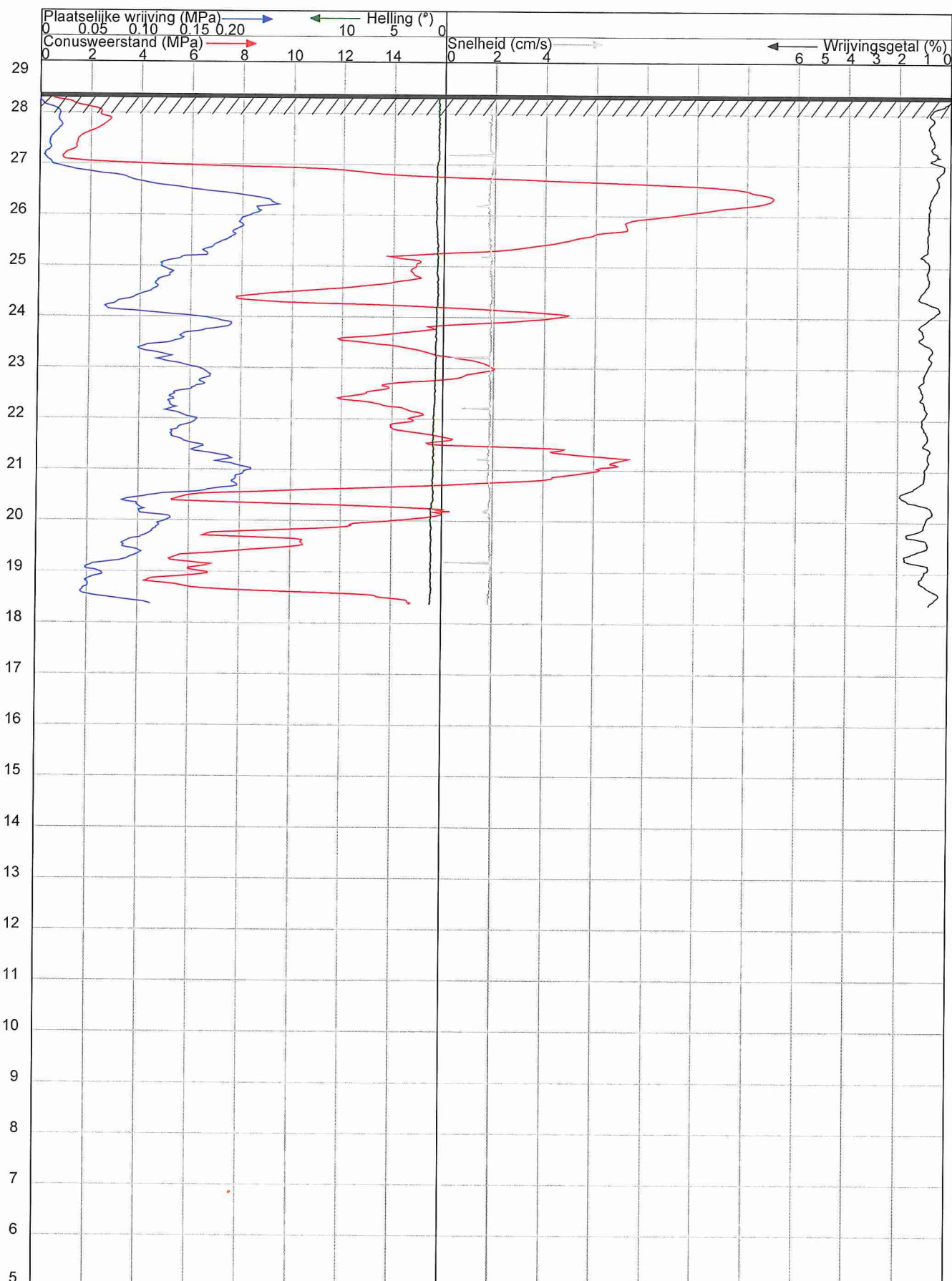
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 16

DATUM : 8-5-2019 TIJD : 9:18

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 28.37 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 1.154019

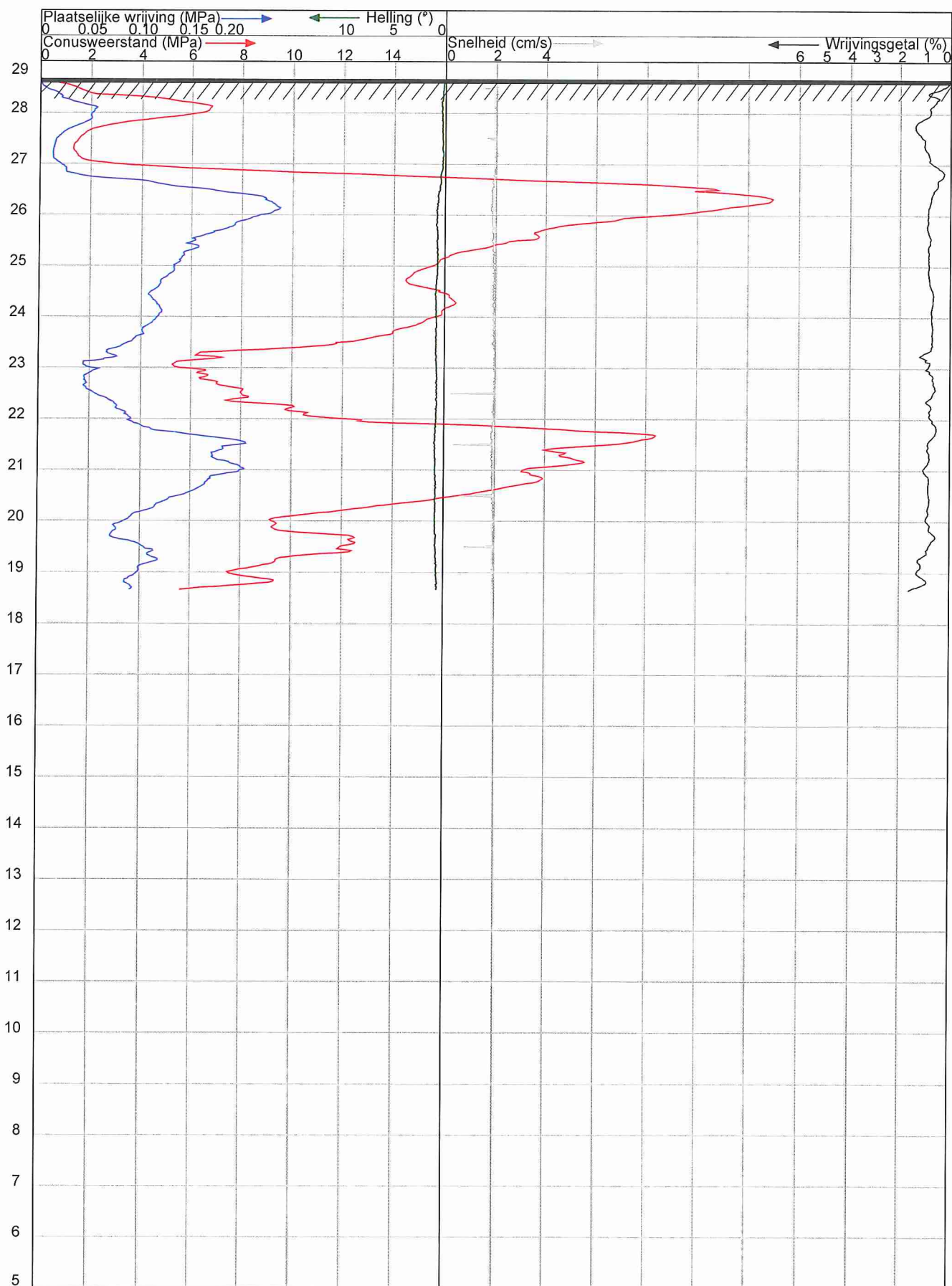
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 17

DATUM : 8-5-2019 TIJD : 10:28

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 28.66 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 0.6686905

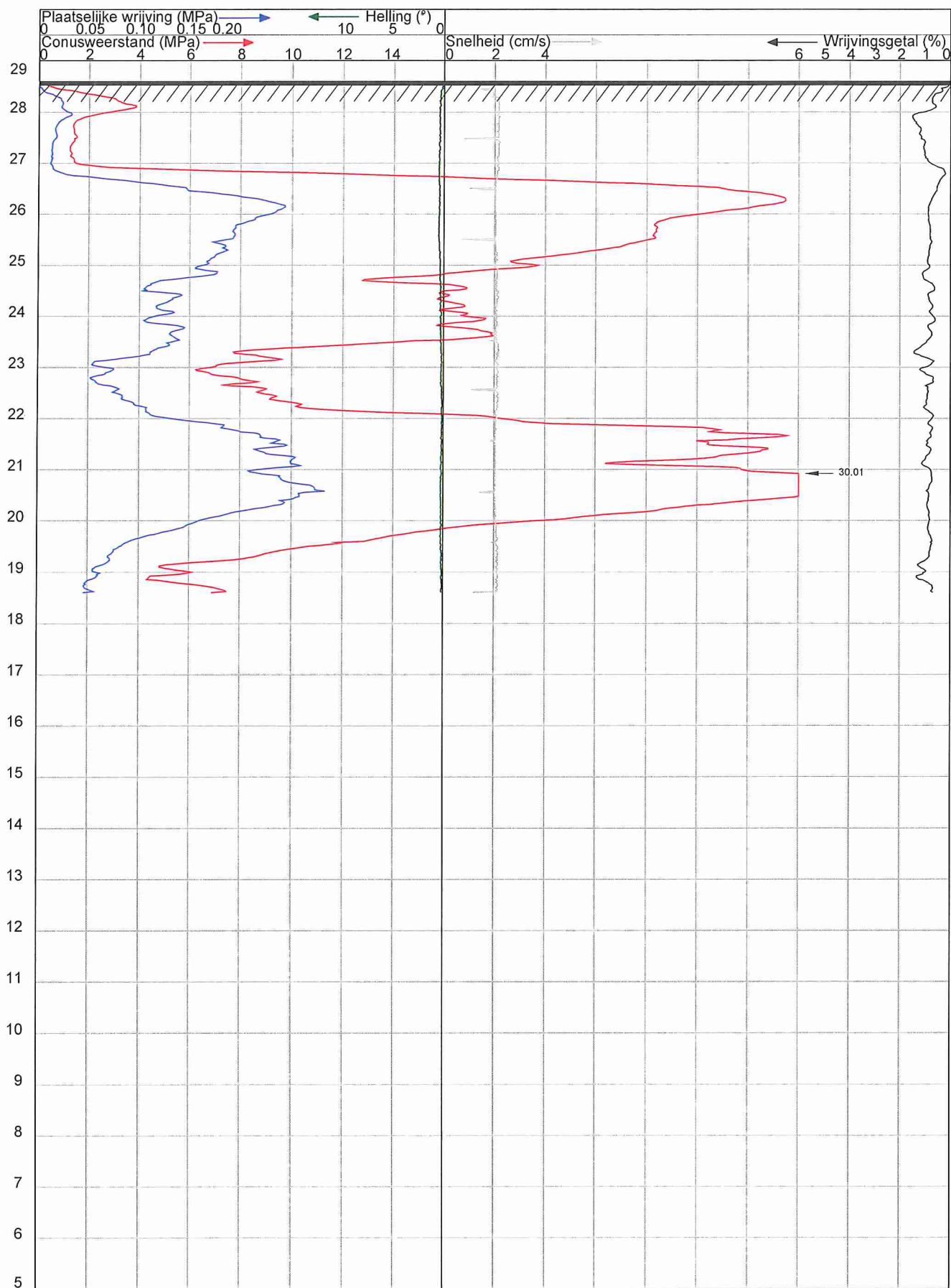
OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :


aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP

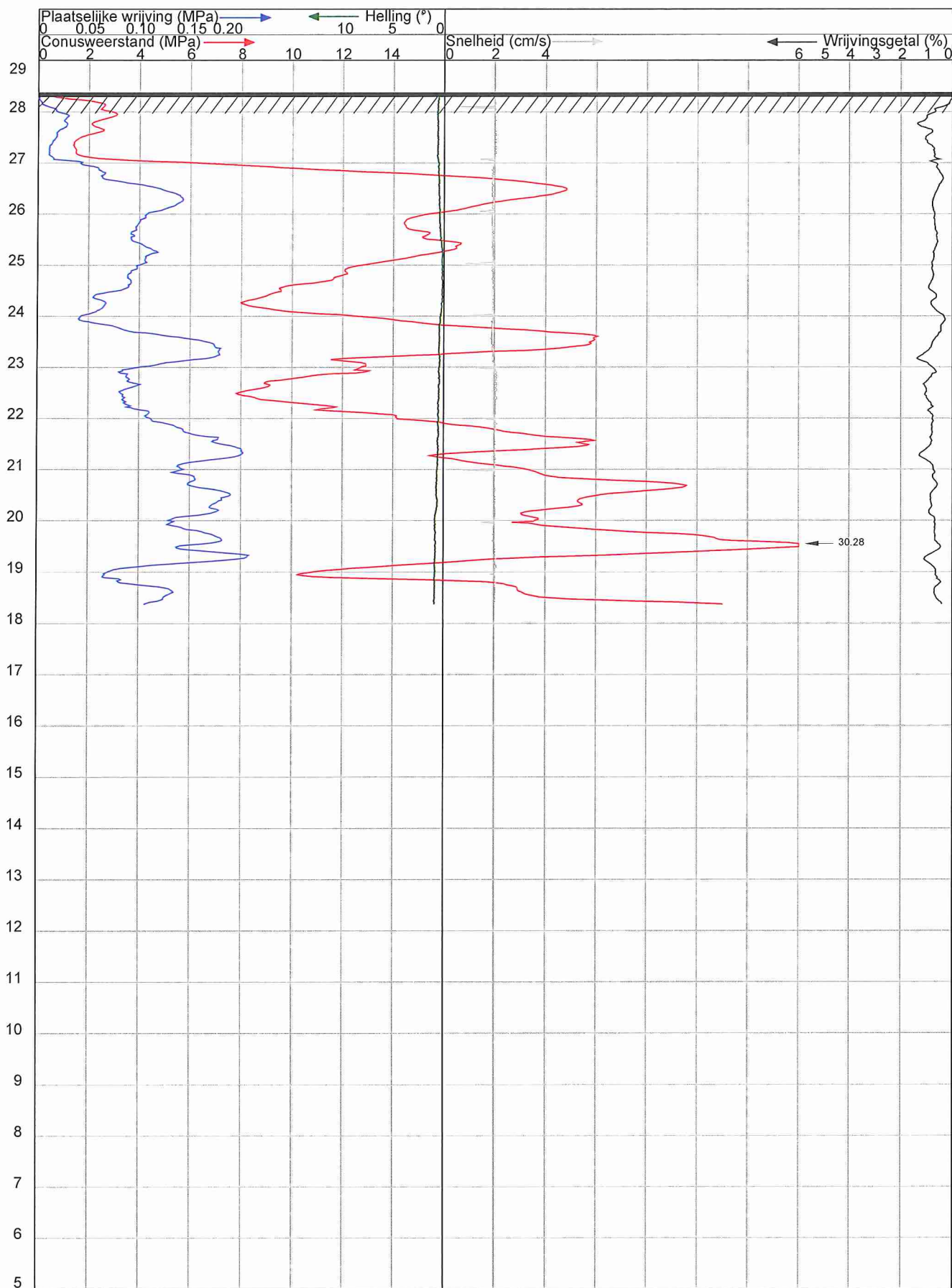


OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 18
DATUM : 8-5-2019 TIJD : 12:25
OPDRACHTGEVER : Antea Group
OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 28.6 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : I-CFXY-15
HELLINGOPNEMER :
EINDWAARDE HELLING : 0.2226547
OPMERKING :
Nr. : 171020
Nr. :


aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP

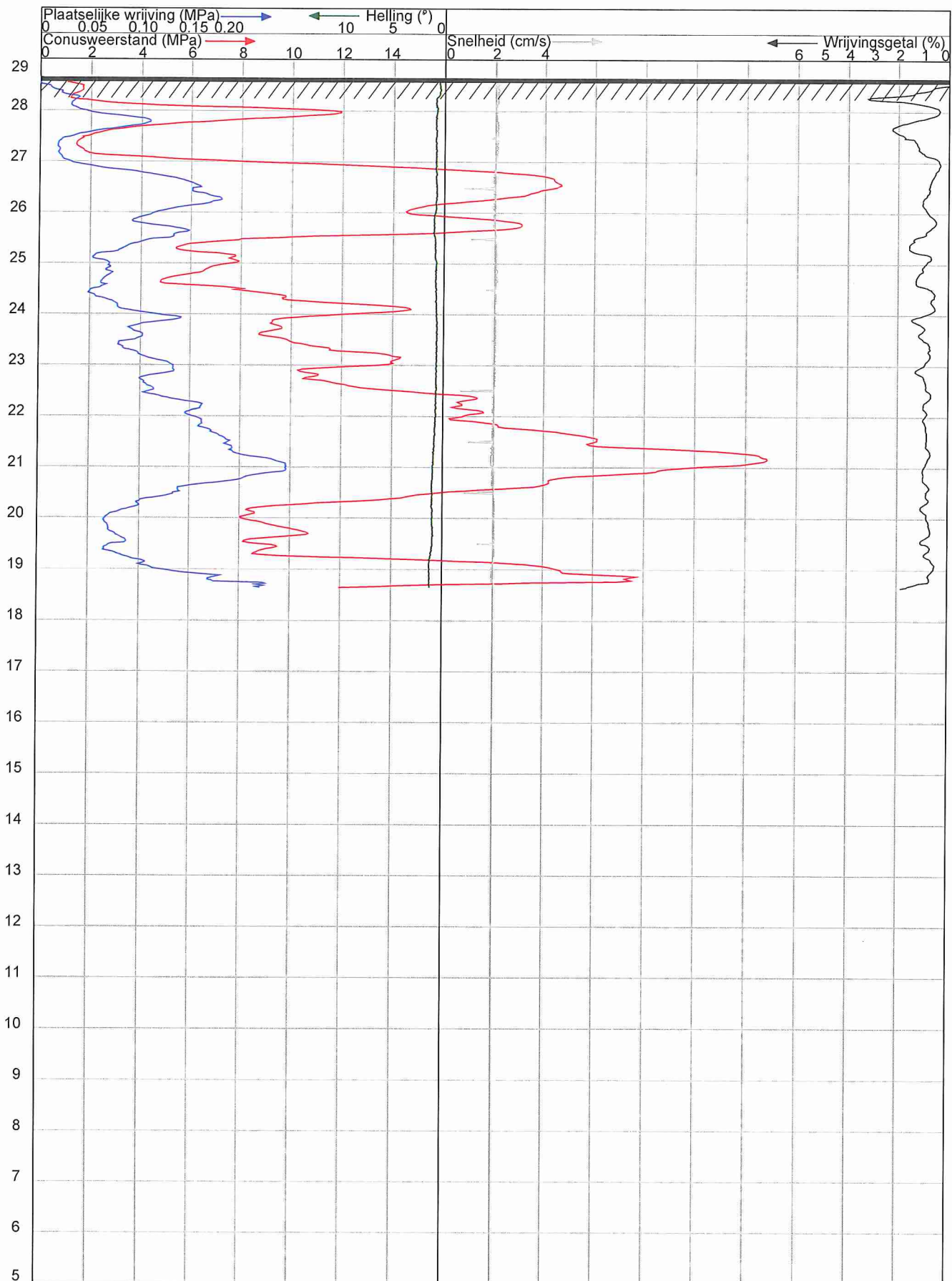


OPDRACHT NR : E185668
SONDERING : 19
DATUM : 8-5-2019 TIJD : 13:22
OPDRACHTGEVER : Antea Group
OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 28.37 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : I-CFXY-15
HELLINGOPNEMER :
EINDWAARDE HELLING : 0.9017412
OPMERKING :
Nr. : 171020
Nr. :

 aelmans

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



OPDRACHT NR : E185668

SONDERING : 20

DATUM : 8-5-2019 TIJD : 9:47

OPDRACHTGEVER : Antea Group

OMSCHRIJVING : Neerlanden II Maarheeze

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 28.64 m t.o.v. NAP

CONUS TYPE : I-CFXY-15

HELLINGOPNEMER :

EINDWAARDE HELLING : 1.23153

OPMERKING :

Nr. : 171020

Nr. :


aelmans

Naam	Feature_kl	Nummer	Eastings	Northing	Elevation	Length	Diepte	Antenneh	nauwkeur	Recording	Height	off	Gemaakt	Editor	Laatst_gew	Tijdzone	Project	Adres	Bron	Actief
1 Sondering	1	170595,8	369911,1	27,273	0	0	2	0,00781	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
2 Sondering	2	170640,2	369934,8	27,593	0	0	2	0,007071	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
3 Sondering	3	170684,3	369959,1	27,757	0	0	2	0,01063	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
4 Sondering	4	170727,3	369987,5	27,882	0	0	2	0,00922	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
5 Sondering	5	170620	369867	27,237	0	0	2	0,00781	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
6 Sondering	6	170663,7	369890,6	27,839	0	0	2	0,008602	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
7 Sondering	7	170703,8	369915,1	27,925	0	0	2	0,00922	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
8 Sondering	8	170599	369800	27,824	0	0	2	0,007211	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
9 Sondering	9	170643,2	369823	28,242	0	0	2	0,006403	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
10 Sondering	10	170687,3	369847	28,197	0	0	2	0,006403	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
11 Sondering	11	170730,6	369870,9	28,21	0	0	2	0,007211	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
12 Sondering	12	170622,9	369755,6	28,331	0	0	2	0,00781	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
13 Sondering	13	170667	369780	28,504	0	0	2	0,00781	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
14 Sondering	14	170711,1	369803,2	28,391	0	0	2	0,006403	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
15 Sondering	15	170750	369825,4	28,231	0	0	2	0,00781	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
16 Sondering	16	170646	369712	28,369	0	0	2	0,009434	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
17 Sondering	17	170691,2	369735	28,661	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
18 Sondering	18	170735,1	369759,2	28,602	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
19 Sondering	19	170779,3	369783,2	28,367	0	0	2	0,010296	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
20 Sondering	20	170714,4	369691,3	28,636	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put (regen Vastpunt	put (regenwater)	170732,9	369659,2	28,619	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put (vuiwv Vastpunt	put (vuiwater)	170731,6	369657,5	28,566	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put RW Vastpunt	put RW	170777	369744,7	28,515	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put RW Vastpunt	put RW	170806,2	369751,2	28,496	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put RW Vastpunt	put RW	170730	369733,9	28,646	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put RW Vastpunt	put RW	170728,8	369732,9	28,561	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put RW Vastpunt	put RW	170778,6	369743,7	28,561	0	0	2	0,01253	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put RW Vastpunt	put RW	170807,6	369750,1	28,503	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put (regen Vastpunt	put (regenwater)	170676,8	369637,6	28,404	0	0	2	0,008062	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true
put (vuiwv Vastpunt	put (vuiwater)	170678,8	369636,4	28,378	0	0	2	0,008944	GPS	-2	Aelmans E	7-5-2019	1	Aelmans E	7-5-2019	1	E185668			1 true

Bijlage 2

Maximale verticale weerstand

Aelmans Advies Groep

Opdrachtnummer E185668 Datum 13-5-2019 ver 20150922

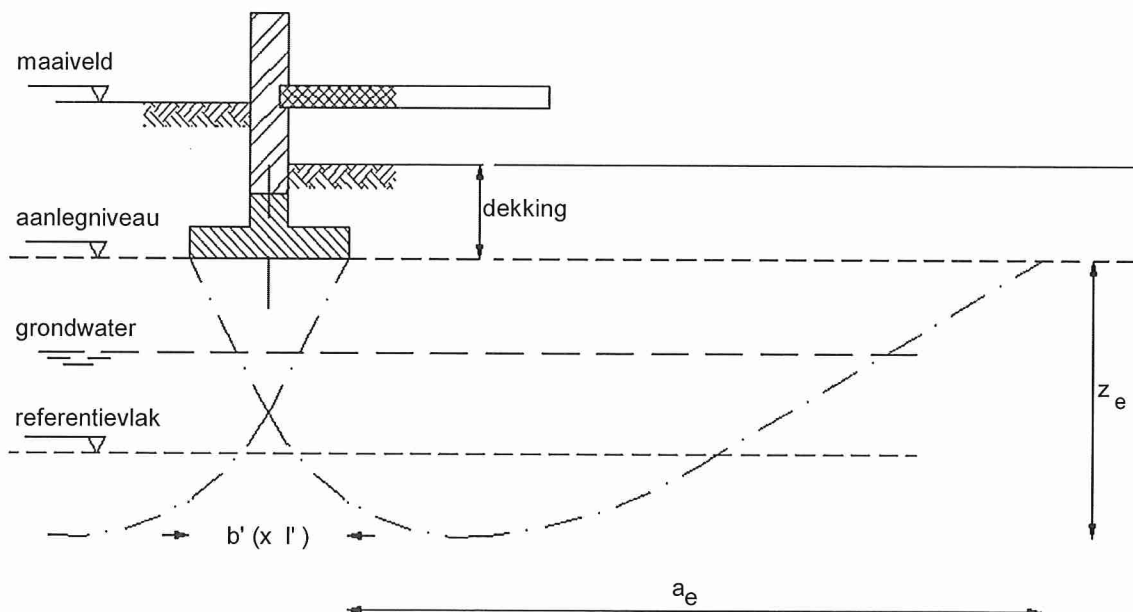
MAXIMALE WEERSTAND VAN FUNDERINGEN OP STAAL

Referentievak	NAP	Partiële materiaalfactoren	Project: nieuwbouw de neerlanden II maarheeze
Maaiv. hoogte	[NAP + m] 28,40	$\gamma_{m;\gamma} = 1,10$	
Aanlegniveau	[NAP + m] 27,70	$\gamma_{m;\phi} = 1,15$	
Gw. stand	[NAP + m] 27,70	$\gamma_{m;c} = 1,60$	

REPRESENTATIEVE WAARDEN VAN DE GRONDEIGENSCHAPPEN						
Laagnr.	bovenk. laag [NAP + m]	onderk. laag [NAP + m]	γ_k [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k}$ [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]
MV / dek.	28,40	27,70	17,0	19,0		
1	27,70		17,0	19,0	30,0	0,0
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

REKENWAARDEN GRONDEIGENSCH.			
γ_d [kN/m ³]	$\gamma_{sat;d}$ [kN/m ³]	ϕ'_d [°]	c'_d [kN/m ²]
15,45	17,27		
	17,27	26,66	0,00

REKENWAARDEN VAN DE VERTICALE WEERSTAND OP EEN HORIZONTAAL FUNDERINGSOPPERVLAK (R _{v;d})									
Effectief funderingsopp.		dekking : 0,00 m		dekking : 0,30 m		dekking : 0,60 m		Invloedsgebied	
b'	l'	$\sigma'_{max;d}$	R _{v;d}	$\sigma'_{max;d}$	R _{v;d}	$\sigma'_{max;d}$	R _{v;d}	z _e	a _e
[m]	[m]	[kN/m ²]		[kN/m ²]		[kN/m ²]		[m]	[m]
0,40	strook	17	7 [kN/m']	78	31 [kN/m']	140	56 [kN/m']	0,57	1,43
0,50	strook	21	10 [kN/m']	82	41 [kN/m']	144	72 [kN/m']	0,71	1,79
0,60	strook	25	15 [kN/m']	87	52 [kN/m']	148	89 [kN/m']	0,85	2,15
0,70	strook	29	20 [kN/m']	91	63 [kN/m']	152	107 [kN/m']	0,99	2,50
0,80	strook	33	27 [kN/m']	95	76 [kN/m']	156	125 [kN/m']	1,14	2,86
0,90	strook	37	34 [kN/m']	99	89 [kN/m']	161	145 [kN/m']	1,28	3,22
1,00	strook	42	42 [kN/m']	103	103 [kN/m']	165	165 [kN/m']	1,42	3,58
1,10	strook	46	50 [kN/m']	107	118 [kN/m']	169	186 [kN/m']	1,56	3,94
1,20	strook	50	60 [kN/m']	111	134 [kN/m']	173	208 [kN/m']	1,70	4,29
0,75	0,75	22	13 [kN]	108	61 [kN]	193	109 [kN]	1,06	2,68
1,00	1,00	30	30 [kN]	115	115 [kN]	201	201 [kN]	1,42	3,58
1,25	1,25	37	59 [kN]	123	192 [kN]	208	326 [kN]	1,77	4,47
1,50	1,50	45	101 [kN]	130	293 [kN]	216	486 [kN]	2,13	5,37



Bijlage 3

Algemene uitvoeringsrichtlijnen voor funderingen op staal

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN ONTGRAVINGEN EN GRONDVERBETERINGEN VOOR STAALFUNDERINGEN

Voor de aanvang van de uitvoering van ontgravingen/grondverbeteringen voor staalfunderingen moeten de volgende zaken bekend zijn:

- Het funderingsplan met de afmetingen en aanlegniveaus van de funderingselementen, hierop dienen de locaties waar de sonderingen (en boringen) zijn gemaakt te zijn aangegeven.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de te maken funderingen.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeer(- en boor)locaties.
- Het grondonderzoek en het bijbehorende funderingsadvies.

Indien het geadviseerde ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau moet een grondverbetering worden toegepast. Voor elk bouwdeel moet het graafwerk worden begonnen bij de sondering, waarvoor het diepste ontgravingsniveau is geadviseerd. Op deze wijze kunnen in het werk de overgangen naar minder diepe ontgravingsniveaus worden vastgesteld. Deze overgangen moeten geleidelijk of (bij abrupte overgangen in ontgravingsniveaus) terrasgewijs worden uitgevoerd in samenhang met de laagdikten van de grondverbetering.

De ontgravingen kunnen in het algemeen worden uitgevoerd onder een talud van circa 1:1. Bij een grondprofiel waarbij water uit het talud kan treden zijn extra maatregelen nodig. Verder is verondersteld dat langs de insteek van het talud geen zwaar materieel wordt geplaatst of zware materialen worden opgeslagen en dat de grondwaterstand permanent ten minste 0,5 m beneden het actuele ontgravingsniveau blijft of wordt gehouden.

Nadat de geadviseerde ontgravingsniveaus zijn bereikt, moet bij een staalfundering op zand met een handsondeerapparaat worden gecontroleerd of zich direct onder dit niveau nog samendrukbare laagjes bevinden. Deze controle moet vooral tussen de sonderingen (en boringen) intensief worden uitgevoerd. Worden dergelijke laagjes aangetroffen, dan moeten ze worden verwijderd en vervangen door zand of een ander hiervoor goedgekeurd materiaal. Vervolgens moet de bodem van de put of sleuf worden verdicht met een trilapparaat. Het te verdichten materiaal dient een vochtgehalte te hebben dat rond het optimum ligt van de Proctorproef. De mate van verdichting moet worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat. Daarbij geldt als criterium dat de conusweerstand met de diepte moet toenemen tot minimaal 2,5 MPa op 0,10 m en 5 MPa op 0,30 m diepte. De mate van verdichting kan ook worden gerelateerd aan de uit (vooraf gemaakte!) Proctorproeven verkregen maximale Proctor-dichtheid. Hierbij moet de dichtheid, die in situ wordt gecontroleerd, ten minste 98% bedragen met een gemiddelde dichtheid van ten minste 100%.

Hierna kan de werkvloer voor de fundering worden gestort of - bij een ontgravingsniveau beneden het aanlegniveau - de eerste laag van de grondverbetering worden aangebracht.

Soms blijkt (ook na verdichten) dat de hiervoor gestelde verdichtingseis niet (of niet meteen) wordt bereikt. Dit kan door diverse redenen of door een combinatie van dergelijke redenen worden veroorzaakt. Hierbij valt onder meer te denken aan een onvoldoende drooglegging, een te hoog vochtgehalte, een minder gunstige gradatie en of het gebruik van te zware verdichtingsapparatuur die minder goed in staat is om de zeer oppervlakkige lagen goed te verdichten.

In geval van twijfel dient in overleg met de geotechnisch adviseur te worden bepaald hoe hier verder mee omgegaan moet worden. De geotechnisch adviseur zal dan veelal op basis van eenvoudige metingen eerst willen weten of het aanwezige materiaal in principe geschikt is (controle via handboringen, in geval van twijfel korrelverdelingen laten bepalen en of een in situ geschiktheidsproef uitvoeren) en dat de drooglegging voldoende is (peilbuismetingen).

Het zand voor de grondverbetering moet mineraal, matig grof materiaal zijn en mag ten hoogste 5 gewichtsprocenten (van de korrels) aan korrels kleiner dan $16\ \mu\text{m}$ en ten hoogste 10 gewichtsprocenten aan korrels kleiner dan $63\ \mu\text{m}$ bevatten. Het gehalte aan organische stof (gloeiverlies) moet kleiner zijn dan of gelijk zijn aan 3 gewichtsprocenten. De grondverbetering moet in lagen met een dikte van maximaal 0,3 m worden aangebracht. Iedere laag moet in minimaal 4 gangen, die elkaar kruisen en overlappen, mechanisch worden verdicht, waarbij voor iedere laag de reeds geformuleerde verdichtingseis geldt. Indien de bovenlaag door het gebruik van relatief zware trilapparatuur is losgeschud, moet het funderingsniveau met een lichte trilplaat worden afgetrild, voordat de werkvloer van de fundering wordt gestort. Voor de controle van de mate van verdichting gelden de bovenvermelde criteria.

De breedte van de grondverbetering moet op de bodem van de put of sleuf ten minste $B + 2d$ respectievelijk $L + 2d$ bedragen. Hierbij zijn B en L respectievelijk de breedte en de lengte van de fundering en d de dikte van de grondverbetering.

Soms wordt een staalfundering op klei (bijvoorbeeld op potklei), leem of löss aangelegd. In dit geval moet de laatste 0,1 m zo voorzichtig worden afgeschaafd, dat de klei, leem of löss beneden het ontgravingsniveau niet wordt geroerd. Om vervolgens verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet zo snel mogelijk na ontgraving op de bodem van de ontgraving een beschermlaag (van bijvoorbeeld folie of 0,1 m stampbeton) worden aangebracht.

Extra aandacht moet worden besteed aan ontgravingen naast, dan wel nabij een bestaande, op staal gefundeerde belending. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de bestaande fundering. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zo veel mogelijk te worden vermeden. Indien dergelijke ontgravingen noodzakelijk zijn dan moet worden nagegaan of speciale maatregelen moeten worden genomen. Tijdens het verdichten van grondlagen moet de grondwaterstand zich minimaal 0,5 m beneden het ontgravingsniveau bevinden. Is dit niet het geval dan moet een bemaling worden geïnstalleerd, die in staat moet zijn de grondwaterstand tot ten minste dit niveau te verlagen. Deze verlaging moet zijn gerealiseerd voordat met ontgraven het vereiste niveau is bereikt.

Ter controle van de stijghoogte van het grondwater kan worden overwogen vooraf een of meer peilbuizen te plaatsen.

In twijfelgevallen ten aanzien van de uitvoering of andere omstandigheden is het raadzaam de geotechnische adviseur te raadplegen.

Tot slot maken wij u erop attent dat Aelmans Eco B.V. beschikt over:

- Deskundig opzichters voor de begeleiding van alle grond- en funderingswerken.
- Goede apparatuur en medewerkers voor het controleren van de gerealiseerde verdichting(en).
- Laboratoriumfaciliteiten (derden) voor het keuren van de geschiktheid van het materiaal voor de grondverbetering.

(1 april 2017)