

Opdracht : 1803385
Plaats : Helmond
Project : Project Elbeplantsoen

Betreft : Haalbaarheid infiltratievoorziening project
Elbeplantsoen
te
HELMOND

Opdrachtgever : Qubus Vastgoed Ontwikkeling BV
T.a.v. Dhr. P. Raymakers
Postbus 191
5400 AD UDEN

Behandeld door : ir. P.M.M. van de Loo (088 - 51 30 237)

Kenmerk : R1803385-02

Datum : 21 december 2018

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres :	Postbus 801, 3160 AA Rhoon	Centraal telefoonnummer :	+31(0)88-5130200
Hoofdkantoor Rhoon	Kleidijk 35	3161 EK	Rhoon
Vestiging Helmond	Vossenbeemd 90B	5705 CL	Helmond
Vestiging Almelo	Het Wendelgoor 13	7604 PJ	Almelo
Vestiging Amsterdam	Pleimuiden 8B	1046 AG	Amsterdam
Vestiging Suriname	Ds Martin Luther Kingweg 150	District Wanica	Suriname Tel. +597-488188

Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. UITGEVOERD GRONDONDERZOEK	3
3. OPBOUW VAN DE ONDERGROND	4
3.1 Geotechnisch profiel.....	4
3.2 Grondwaterstanden	4
4. IN-SITU DOORLATENDHEIDSPROEVEN (TYPE CONSTANT HEAD).....	5
5. MOGELIJKHEDEN VOOR INFILTRATIE	7
6. CONCLUSIE	8
Bijlage A Grondonderzoek	
Bijlage B Peilbuizen DinoLoket	
Bijlage C In-situ doorlatendheidsproef (type constant head)	
Bijlage D Inmeting en situatietekening	

1. INLEIDING

In het project Ontwikkeling Elbeplantsoen worden woningen gerealiseerd in het verlengde van de straat Elbeplantsoen te Helmond. Ten behoeve van dit project is aan Mos Grondmechanica gevraagd de mogelijkheid tot infiltratie van hemelwater nader te onderzoeken. Dit rapport betreft het infiltratieonderzoek. Ten behoeve van dit project is grondonderzoek uitgevoerd (R1803358-01 d.d. 12 december 2018). Tevens wordt naast dit infiltratieonderzoek een funderingsadvies opgesteld.

2. UITGEVOERD GRONDONDERZOEK

Op 6 en 7 december 2018 zijn de sonderingen 1 tot en met 18 uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld -20 m (maximaal NAP -1,96 m). Op 7 december 2018 is tevens boring 13 uitgevoerd tot een diepte van maaiveld -3,25 m (NAP +16,96 m). In het boorgat is vervolgens met behulp van een sondeerunit een peilbuis dieper weggedrukt tot maaiveld -4,06 m (NAP +16,15 m).

Op 14 december 2018 zijn ten behoeve van in-situ doorlatendheidsproeven boringen 4 en 13 tot maaiveld -1,5 m uitgevoerd. Op basis van de in-situ doorlatendheidsproeven (type constant head), is de doorlaatfactor van de ondergrond geïnterpreteerd (hoofdstuk 4). Boring 4 is na uitvoering van de doorlatendheidsproef dieper doorgezet tot maaiveld -3,0 m (NAP +17,25 m).

Het grondonderzoek is eerder gerapporteerd onder R1803358-01 d.d. 12 december 2018. Voor de volledigheid zijn de sonderingen, boringen en peilbuisgegevens tevens opgenomen in bijlage A van dit rapport.

De locaties van de sonderingen en boringen zijn door onze landmeetkundige dienst in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP. Voor de inmeetgegevens en de situatietekening wordt verwezen naar bijlage D.

3. OPBOUW VAN DE ONDERGROND

3.1 Geotechnisch profiel

Het niveau van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekslocaties varieert tussen NAP +20,21 m en NAP +20,58 m.

Vanaf maaiveld is tot circa NAP +16,7 à +16,3 m een topzandlaag aangetroffen. Daaronder bevindt zich een leemlaag met een dikte van circa 2 à 3 m. Onder de leemlaag bevindt zich voornamelijk zand afgewisseld door stoorlagen van leem of klei tot maximaal NAP +7,6 m. Vanaf NAP +7,6 m tot en met de maximaal sondeerdiepte (circa NAP +0,0 m) is zand aangetroffen. Volgens algemene bronnen (DinoLoket) zet dit zand zich door tot circa NAP -36 m.

3.2 Grondwaterstanden

Op 7 december 2018 is op de projectlocatie peilbuis 13 geplaatst. Direct na het plaatsen van de peilbuis is de grondwaterstand gepeild op NAP +17,60 m. Een week later (14 december 2018) is de grondwaterstand in de peilbuis gepeild op NAP +17,77 m.

Tijdens het uitvoeren van boringen 4 en 13 op 14 en 7 december 2018 is grondwater aangetroffen op circa NAP +17,85 m respectievelijk NAP +17,61 m. Opgemerkt wordt dat een tijdens het boren aangetroffen grondwaterstand minder betrouwbaar is.

Uit het grondwaterarchief van DinoLoket zijn de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het project opgevraagd. Van enkele relevante peilbuizen zijn in het grondwaterarchief gegevens aanwezig. De locaties van de peilbuizen zijn in bijlage B op een topografische ondergrond aangegeven. Ook zijn in bijlage B de tijdstijghoogtelijnen van de freatische peilbuizen opgenomen. In tabel 3-2 is een aantal kenmerken van de peilbuizen aangegeven. Tevens is in deze tabel een aantal statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel 3-1: Statistische uitwerking van een aantal peilbuizen

peilbuis	maaiveld [m + NAP]	filter		statistische eigenschappen			
		van [m + NAP]	tot [m + NAP]	HG [m + NAP]	GHG [m + NAP]	Gemiddelde [m + NAP]	GLG [m + NAP]
B51H0048_1	+20,60	+19,52	+18,52	+19,66	+19,2	+18,7	+18,4
B51H0048_2	+20,60	+10,60	+9,60	+19,89	+19,1	+18,7	+18,2
B51H0179_1	+20,91	+18,28	+16,28	+19,46	+18,9	+18,5	+18,0
B51H0179_2	+20,91	+10,03	+8,03	+19,22	+18,8	+18,3	+17,9
B51H0304_1	+21,22	+18,51	+18,01	+20,24	+19,6	+19,1	+18,7
B51H0328_1	+21,39	+18,07	+17,57	+19,69	+18,7	+18,3	+18,0

GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand

GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand

HG = hoogst gemeten grondwaterstand

De GHG en GLG worden benaderd met de representatieve hoogste grondwaterstand (RHG) en representatief laagste (RLG) grondwaterstand. De RHG is de 85 percentielwaarde van de gemeten reeks grondwaterstanden, dit betekent dat 85% van de metingen een hogere waarde heeft dan de RHG. De representatieve laagste grondwaterstand (RLG) is gedefinieerd op de 15 percentielwaarde. Uit de definitie van de representatieve hoogste en de representatieve laagste grondwaterstand valt af te leiden dat deze met een bepaalde frequentie worden over- en onderschreden. Dit betekent dat de GHG niet als absoluut maximum grondwaterstand kan worden gehanteerd. En de GLG kan niet worden gehanteerd als absoluut minimum grondwaterstand. Ook de hoogst gemeten grondwaterstand (HG) kan niet worden beschouwd als een absoluut maximum grondwaterstand. Het is namelijk niet waarschijnlijk dat juist een meting van de grondwaterstand plaatsvindt als de grondwaterstand op het hoogste niveau staat.

Peilbuizen B51H0048 en B51H0179 bevinden zich relatief dichtbij de projectlocatie (op circa 160 m afstand). Opgemerkt wordt dat het verschil tussen de GLG en GHG bij de betreffende peilbuizen circa 0,9 à 1,2 m bedraagt. Tevens wordt opgemerkt dat de zeer droge zomer van 2018 goed terug te zien is in de tijdstijghoogtelijn van peilbuis B51H0328 (te herkennen aan de uitzonderlijk lage grondwaterstand).

Het is aannemelijk dat de in december 2018 gemeten grondwaterstanden op de projectlocatie, in de nasleep van de droge zomer van 2018, voor de meetperiode lage waarden betreffen ten opzichte van de natuurlijke fluctuatie op de projectlocatie. De GHG voor de projectlocatie wordt dan ook mede door bovenstaande verwachting ingeschat op NAP +18,5 à +19,0 m.

Geadviseerd wordt de geplaatste peilbuis regelmatig te peilen (of bij voorkeur te voorzien van een druksensor) ten einde de uitgangspunten te controleren.

4. IN-SITU DOORLATENDHEIDSPROEVEN (TYPE CONSTANT HEAD)

Op 14 december 2018 zijn boring 4 en een extra boring ter plaatse van onderzoekslocatie 13 uitgevoerd. De boringen zijn (in eerste instantie) uitgevoerd tot boven de grondwaterstand (einddiepte maaiveld -1,5 m). Direct na het boren zijn de in-situ doorlatendheidsproeven op het boorgat uitgevoerd. De doorlatendheidsproeven zijn uitgevoerd met behulp van de 'K-Sat' van Eijkelkamp. In het boorgat wordt een waterkolom met een bepaalde hoogte gerealiseerd. De hoeveelheid water die benodigd is om de waterkolom op constant niveau te houden (constant head), wordt per tijdseenheid geregistreerd. De meting wordt doorgezet tot de wateraanvoer constant is. Op deze manier wordt de verzadigde doorlaatfactor van de onverzadigde zone bepaald.

In boorgat 4 is in eerste instantie getracht een waterkolom van minimaal 10 cm te realiseren (proef 4.1), dit bleek echter door de zeer snelle uitstroom van water uit het boorgat niet mogelijk. Hierop is besloten in de boorgaten een waterkolom van 5 cm te realiseren (proeven 4.2 en 13.1). Opgemerkt wordt dat een waterkolom in de boorgaten van 5 cm zeer klein is, waardoor de onnauwkeurigheid van de bepaalde doorlatendheid groot is. Tevens wordt opgemerkt dat het realiseren (en behouden) van een grotere waterkolom bij proef 4.1 niet mogelijk bleek, wat duidt op een hoge doorlatendheid van de grondslag rond het onderste deel van de boring. Een betrouwbare berekening van de doorlaatfactor bij proef 4.1 is niet mogelijk, omdat geen constant niveau/head van de waterkolom is gerealiseerd.

De proeven zijn uitgewerkt aan de hand van de methode van Glover. In tabel 4.1 zijn de resultaten weergegeven. Een uitgebreidere beschrijving van de proef, alsmede de uitwerking van de test, is in bijlage C opgenomen.

Tabel 4-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

	nummer proef		
	4.1	4.2	13.1
	[m]	[m]	[m]
diepte boring bij proef	1,5	1,5	1,5
hoogte waterkolom	-	0,05	0,05
	[m/d]	[m/d]	[m/d]
doorlaatfactor	-	11,0	14,6

5. MOGELIJKHEDEN VOOR INFILTRATIE

Het infiltreren van (overtollig) regenwater in de ondergrond is goed mogelijk als:

1. de doorlaatfactor groter is dan 1 à 2 m/d;
2. er een systeem met voldoende bergingscapaciteit (dus boven de grondwaterstand) kan worden aangelegd (in het algemeen dient de GHG lager te zijn dan maaiveld -1,0 m);
3. het pakket waarin water wordt geïnfiltreerd voldoende capaciteit heeft om dit water af te voeren.

Ad 1.

De doorlaatfactor is bepaald op circa 11,0 à 14,6 m/d; de doorlaatfactor voldoet ruim aan de eis. Uit de sonderingen blijkt dat het topzandpakket op de projectlocatie redelijk homogeen aanwezig is. Verwacht wordt dat de doorlatendheid in de directe omgeving van dezelfde orde is zoals bepaald.

Ad 2.

In het algemeen is de hoogte van een infiltratievoorziening (kratten, enkellaags) circa 0,40 m. In een situatie zonder verkeersbelasting is een gronddekking noodzakelijk van 0,40 m en in een situatie met verkeersbelasting is een gronddekking van 0,8 m noodzakelijk. De onderzijde van het systeem komt dan op maaiveld -0,80 m (zonder verkeersbelasting) à maaiveld -1,2 m (met verkeersbelasting). Om de berging van het systeem optimaal te benutten dient het gehele systeem boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) te worden aangelegd.

Het huidige maaiveld bevindt zich (gemiddeld genomen over de onderzoekslocaties) op NAP +20,3 m. De weghoogte van het bestaande Elbeplantsoen bedraagt NAP +20,6 à +20,7 m. Mogelijk komt de toekomstige verharding dus enigszins hoger te liggen dan het huidige maaiveld. In hoofdstuk 3 wordt de verwachting uitgesproken dat de GHG op de projectlocatie circa NAP +18,5 à +19,0 m bedraagt. Dat betekent dat een enkellaagse infiltratievoorziening geheel boven de GHG kan worden aangelegd. Tevens kan worden gekozen om een dubbele laag infiltratiekratten toe te passen. Afhankelijk van de gronddekking (en aanlegdiepte) kan de maximale berging in natte perioden bij een dubbellaags systeem lager zijn dan beschreven in bijbehorende productspecificatie. Hier dient rekening mee gehouden te worden in een eventueel ontwerp.

Ad 3.

Voorkomen moet worden dat door de infiltratie van hemelwater de grondwaterstand (lokaal) significant wordt verhoogd. Door de verhoging van de grondwaterstand zal het systeem minder goed werken en kan wateroverlast in de omgeving optreden. De hoeveelheid te infiltreren water dient dus afgestemd te worden op de capaciteit van de zandlaag om het water ook daadwerkelijk af te voeren.

Op de projectlocatie is een topzandlaag aangetroffen met beperkte dikte (circa 4 m). Verwacht wordt dat de topzandlaag voldoende capaciteit heeft om hemelwater via een infiltratievoorziening af te laten stromen.

6. CONCLUSIE

Ten behoeve van een geohydrologisch onderzoek is op de projectlocatie een peilbuis geplaatst en zijn in-situ doorlatendheidsproeven uitgevoerd van het type K-sat constant head. Het doel van deze proeven was inzicht te verkrijgen in de doorlatendheid van de grond (en de haalbaarheid van een infiltratievoorziening).

De haalbaarheid van een infiltratiesysteem is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de laag waarin geïnfiltrerd gaat worden, de bergingscapaciteit en de capaciteit van het pakket om het hemelwater af te voeren.

Uit de in-situ doorlatendheidsproeven blijkt dat de grond ruim voldoende doorlatend is voor het toepassen van een infiltratievoorziening. Tevens wordt verwacht dat de topzandlaag voldoende capaciteit bevat om dit water af te voeren. Ook wordt verwacht dat voldoende berging gecreëerd kan worden aangezien de GHG zich voldoende diep onder maaiveld bevindt.

Verwacht wordt dat in ieder geval een enkellaags infiltratiesysteem haalbaar is (standaard infiltratiekrathoogte 0,4 m). Afhankelijk van de benodigde gronddekking boven de infiltratievoorziening is ook een dubbele laag van infiltratiekratten mogelijk. Om de bergingscapaciteit van eventuele infiltratiekratten ten volle te benutten, dient het gehele systeem boven de GHG te worden aangelegd. Hier dient rekening mee gehouden te worden in het ontwerp en in de keuze van een enkellaags of dubbellaags systeem.

Opgemerkt wordt dat de GHG op de projectlocatie is ingeschat op slechts een paar metingen en de fluctuatie van peilbuizen in de verdere omgeving. Aangeraden wordt de grondwaterstand in de door Mos Grondmechanica geplaatste peilbuis regelmatig te peilen. De GHG kan dan nauwkeuriger worden ingeschat, wat tot bijstelling van de conclusie kan leiden.

ir. P.M.M. van de Loo (088 - 51 30 237)

Rhoon, 21 december 2018

Mos Grondmechanica B.V.



Contr. : h.t.



Bijlage A

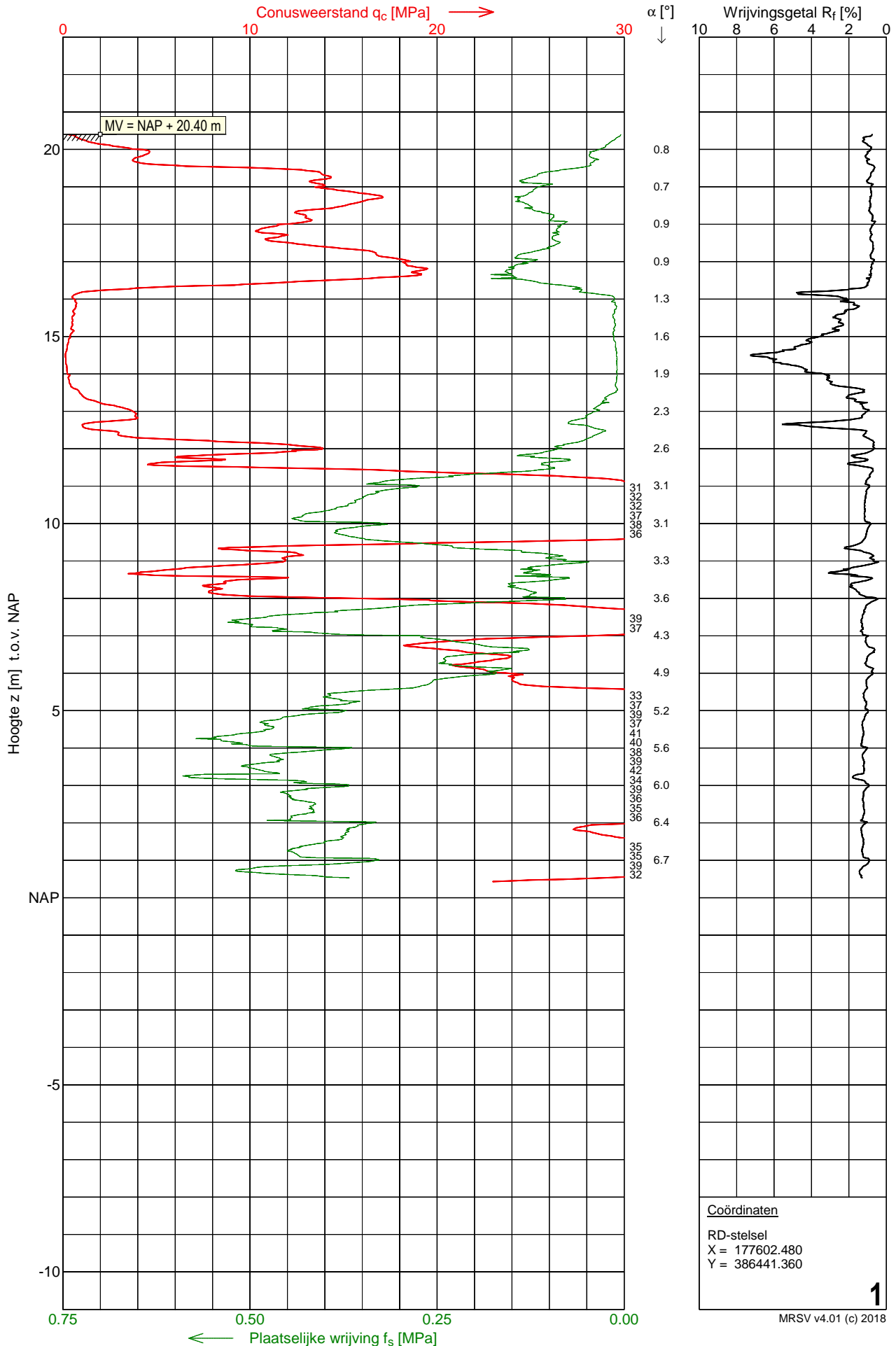
Grondonderzoek

Sondering 1

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

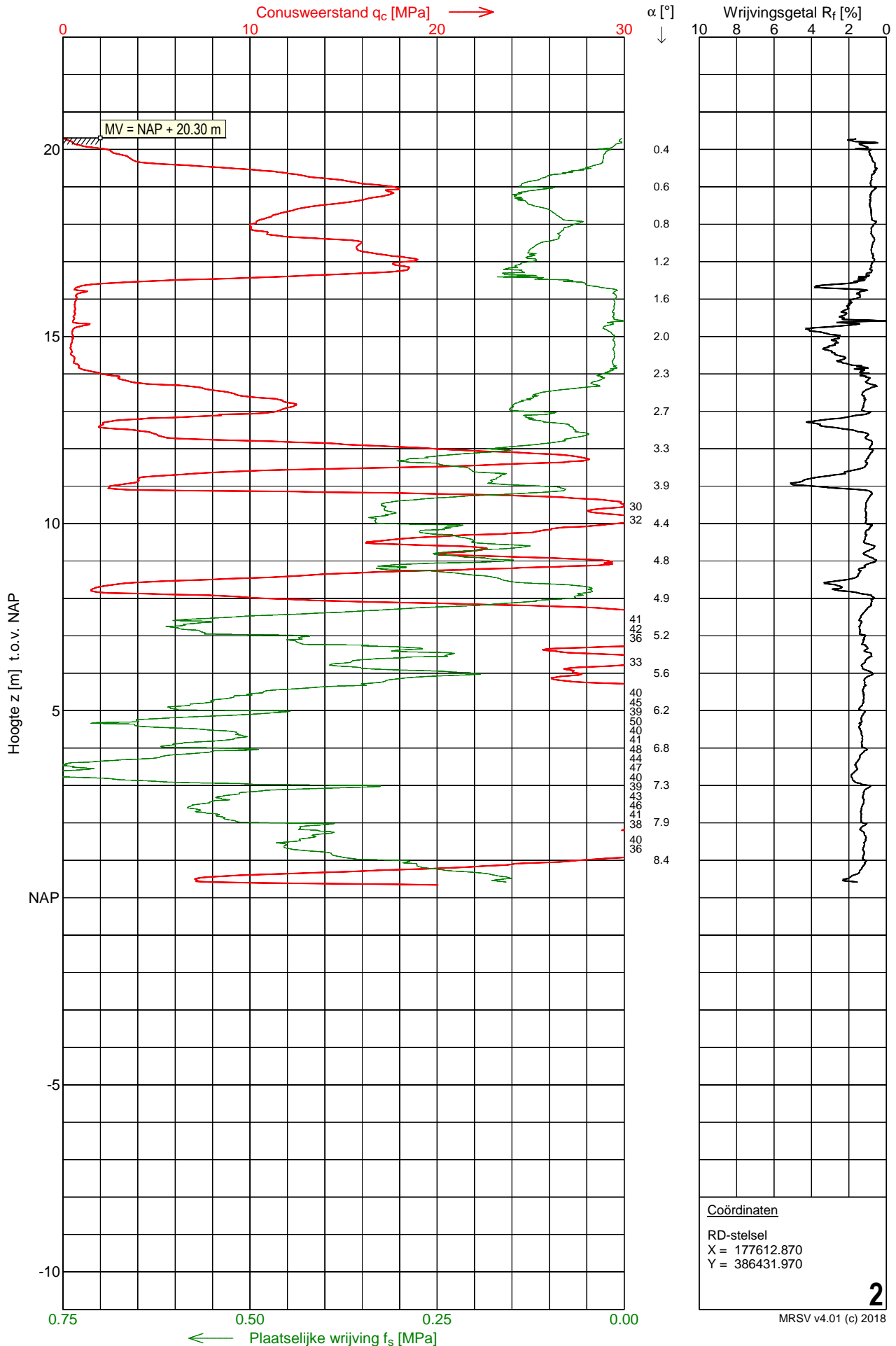


Sondering 2

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

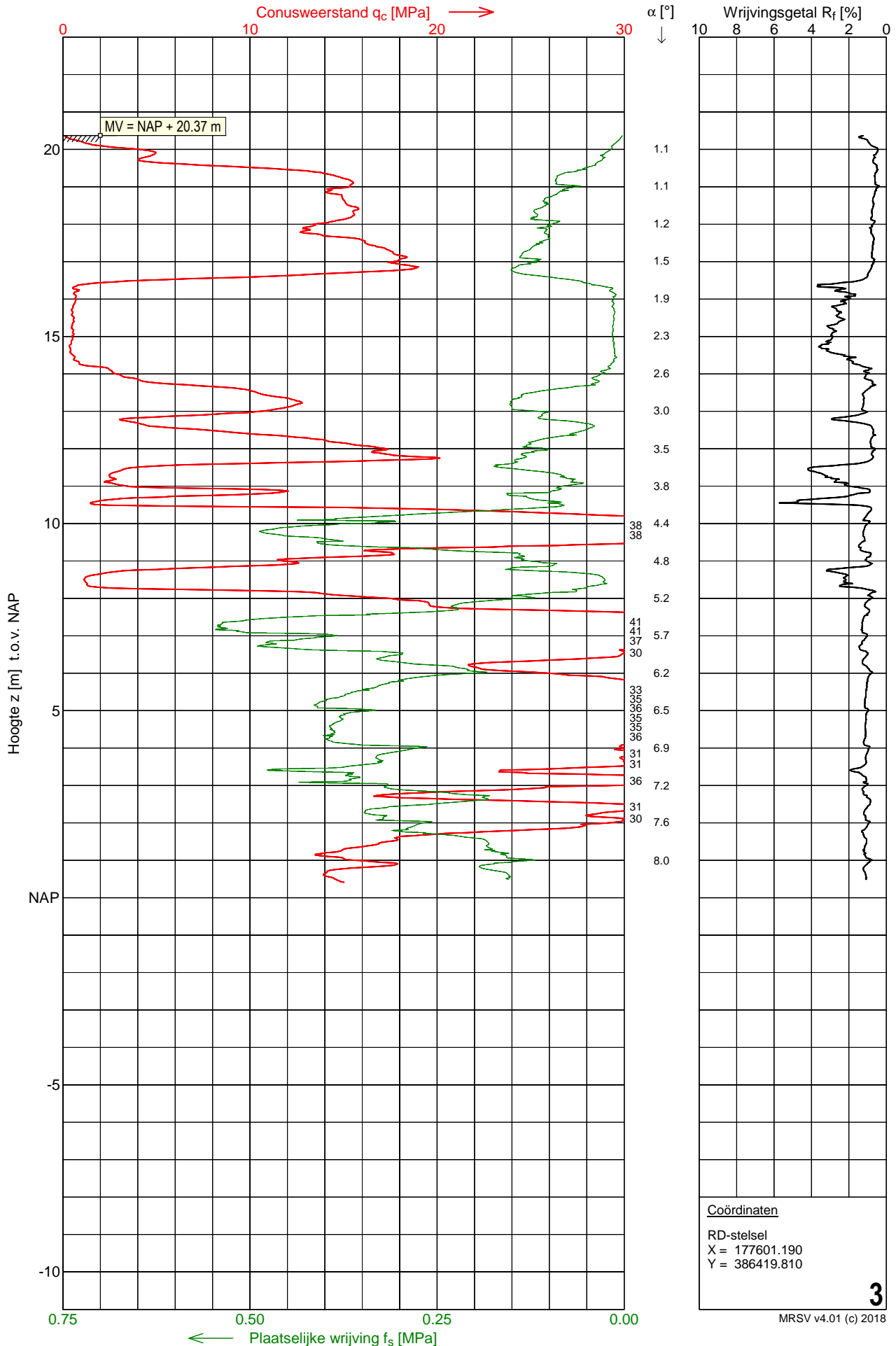


Sondering 3

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 07-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

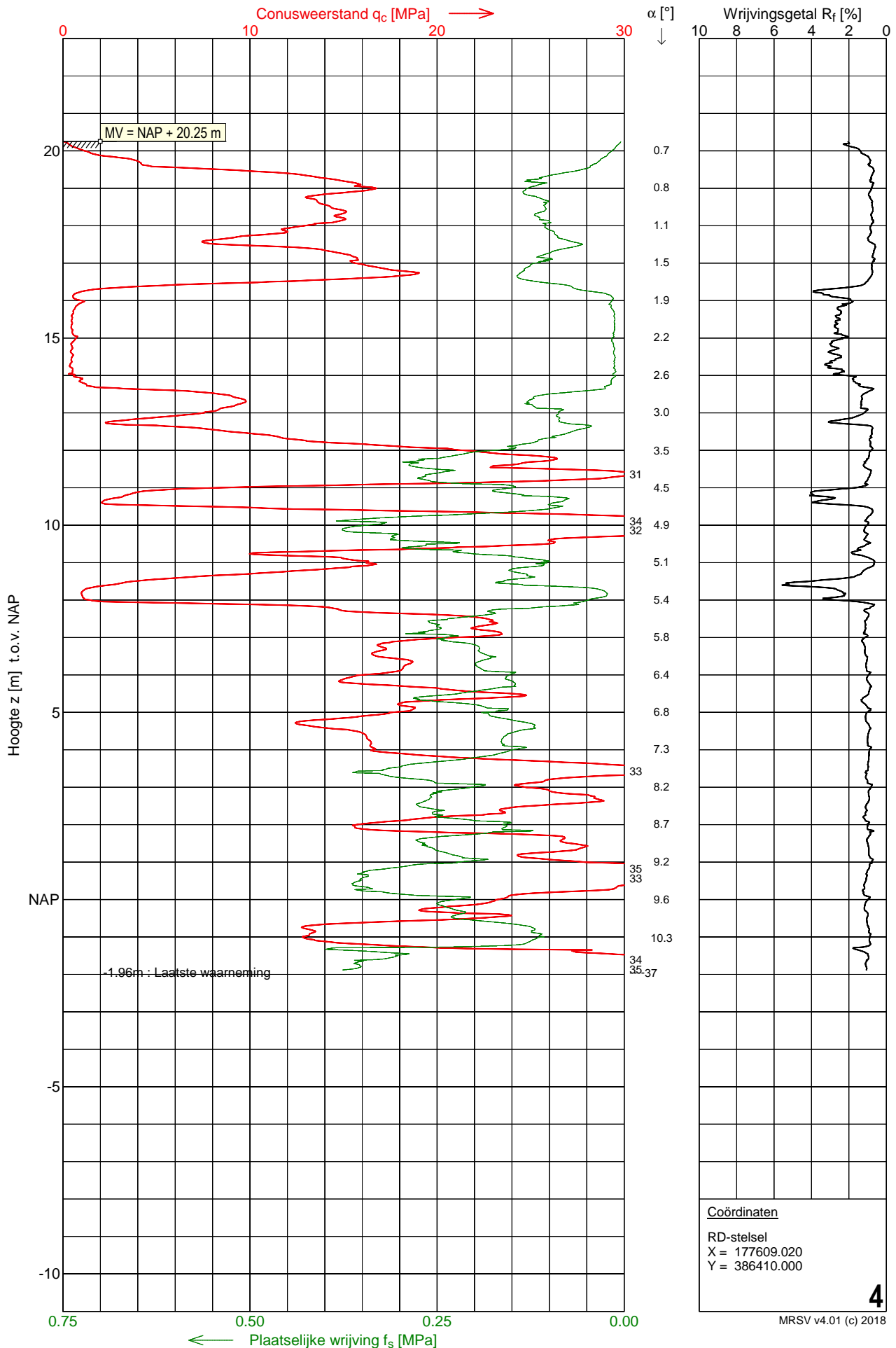


Sondering 4

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

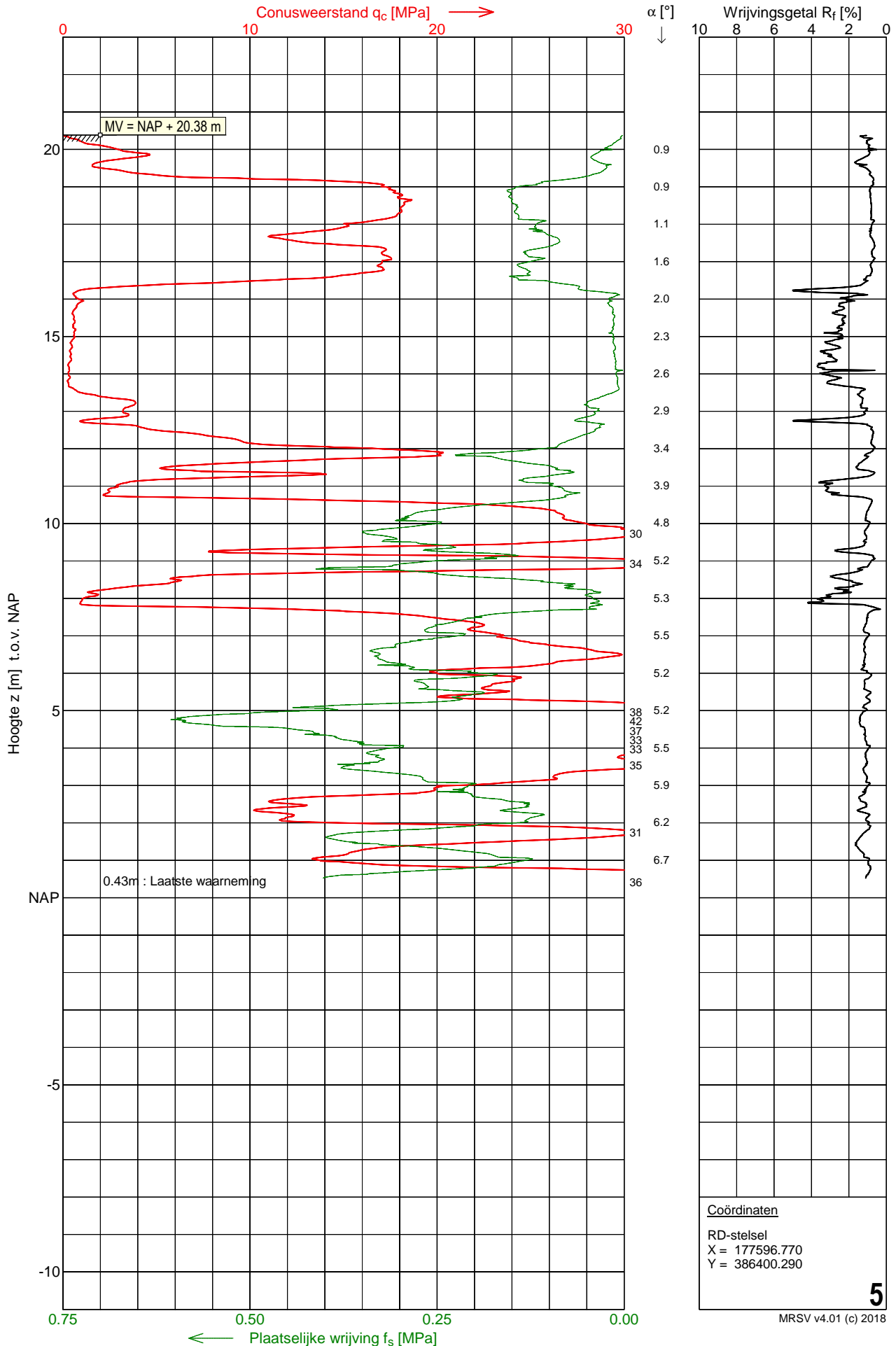


Sondering 5

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 07-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

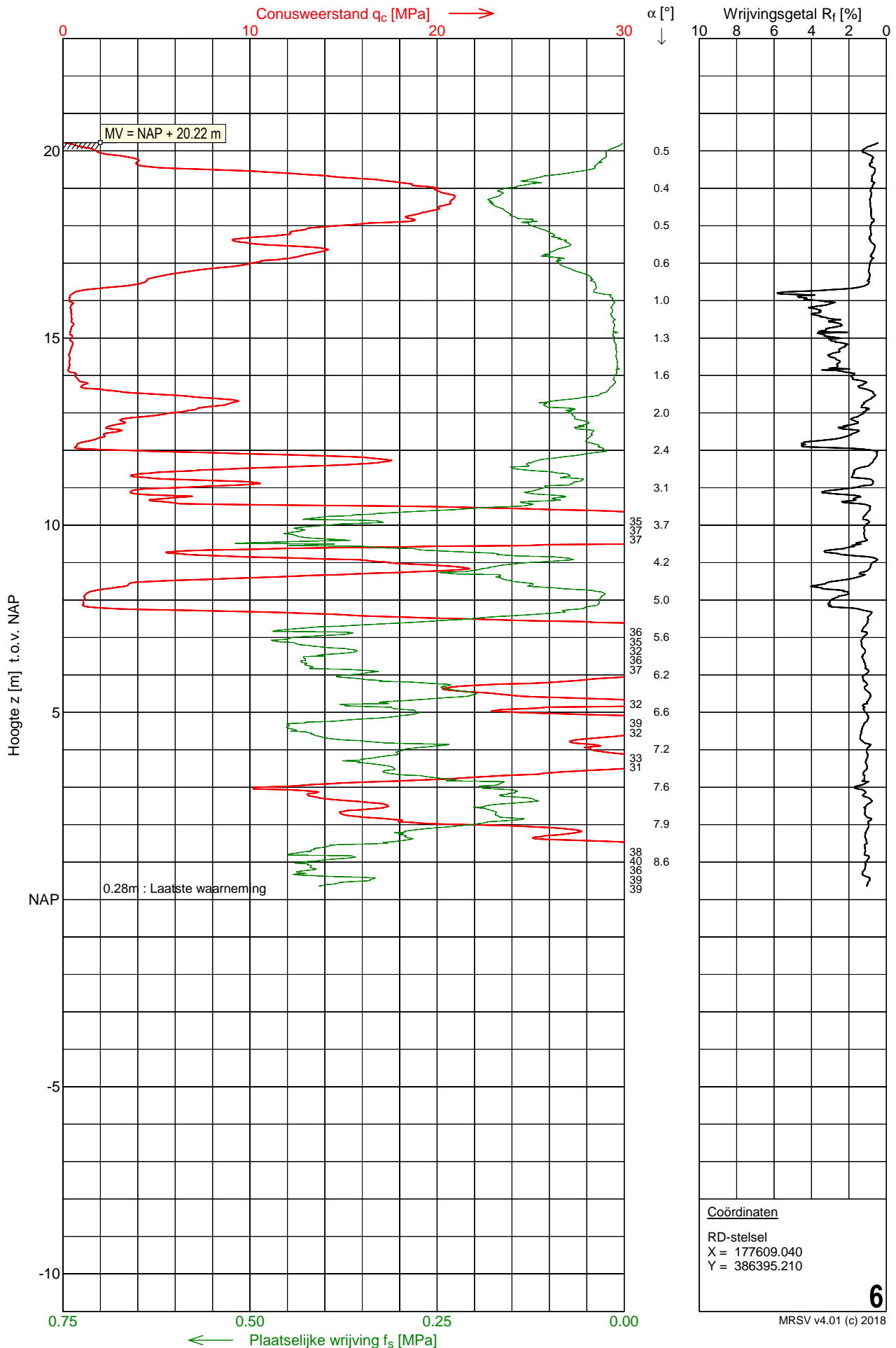


Sondering 6

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

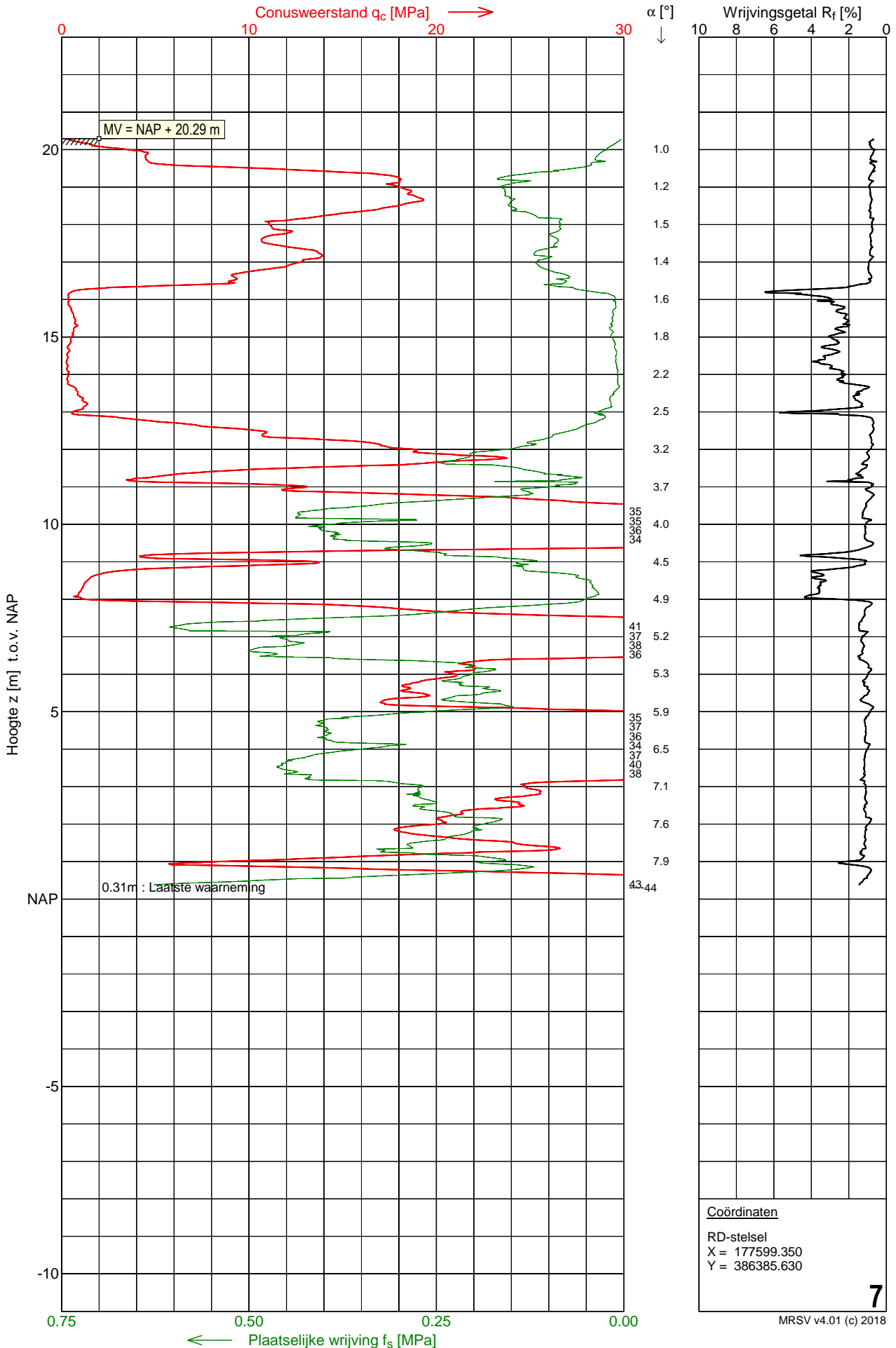


Sondering 7

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 07-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

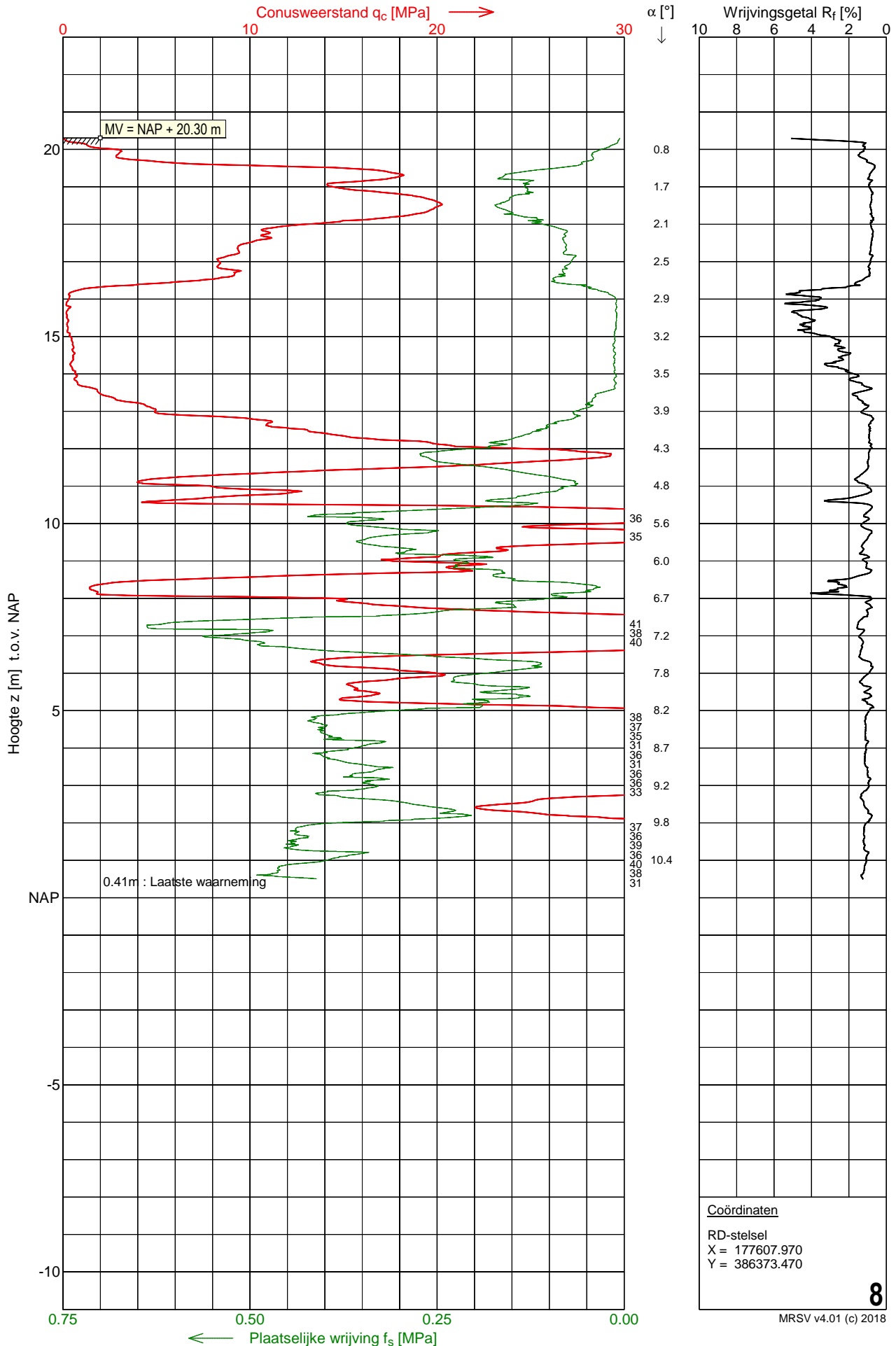


Sondering 8

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

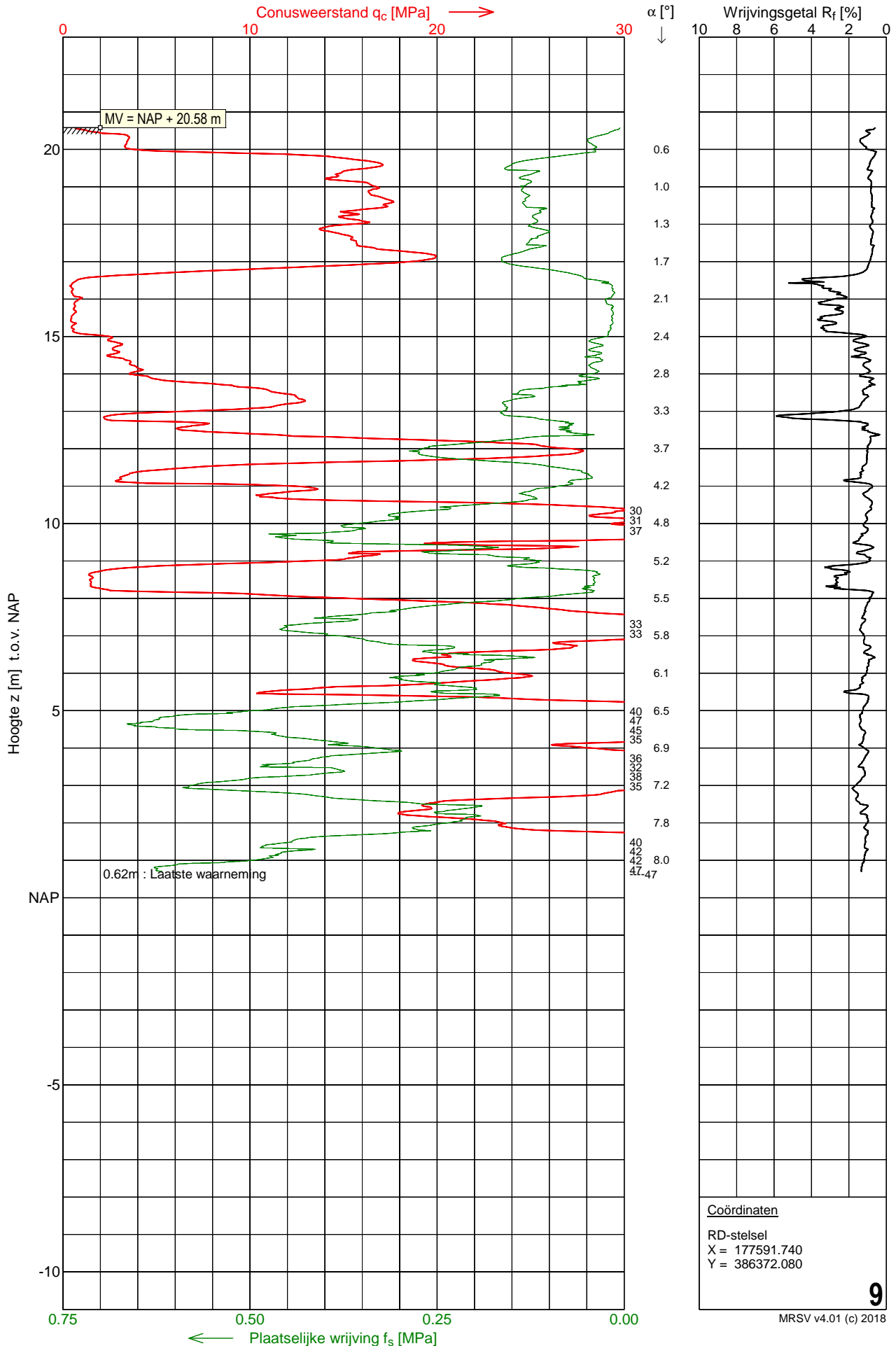


Sondering 9

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

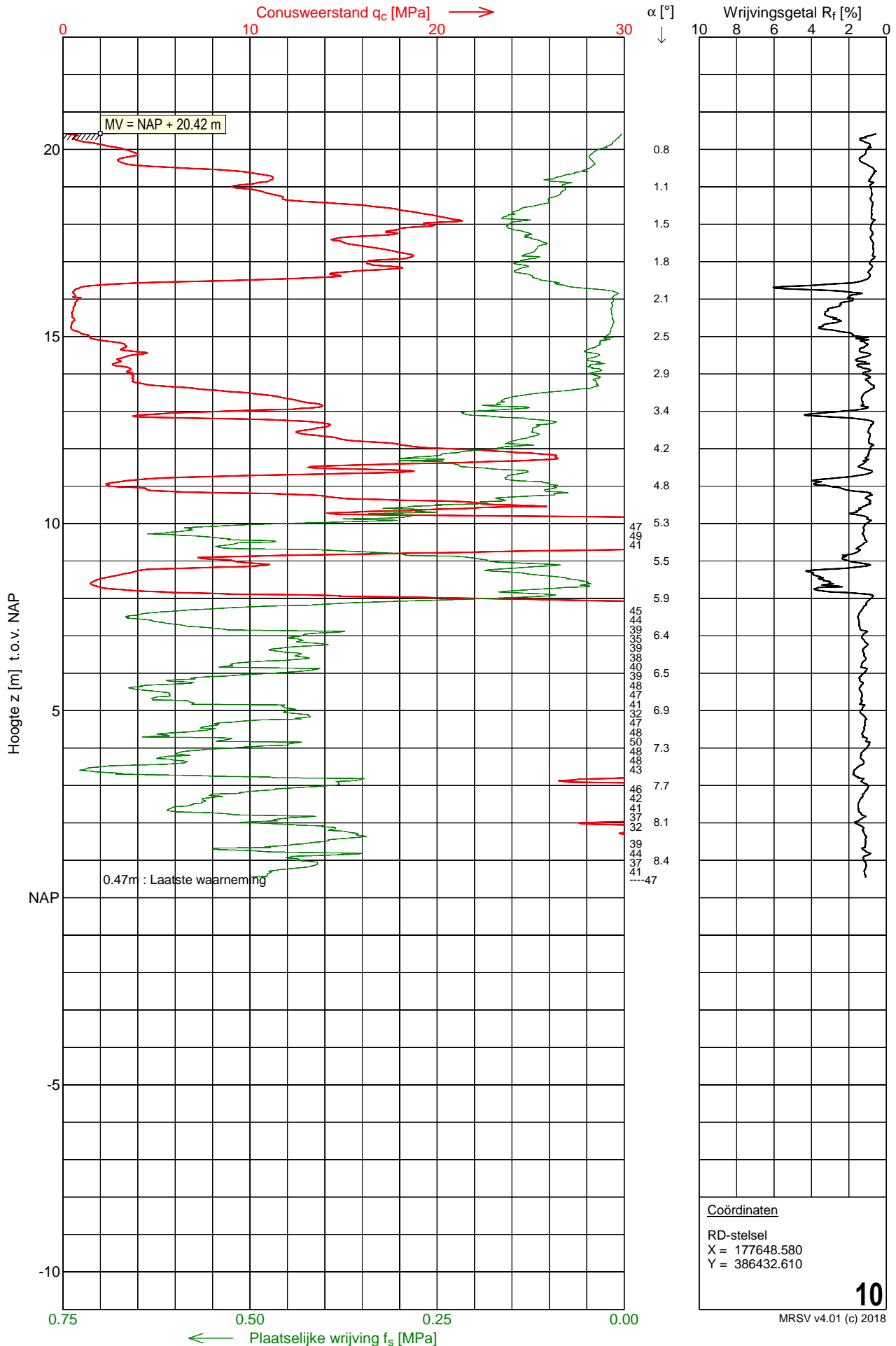


Sondering 10

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

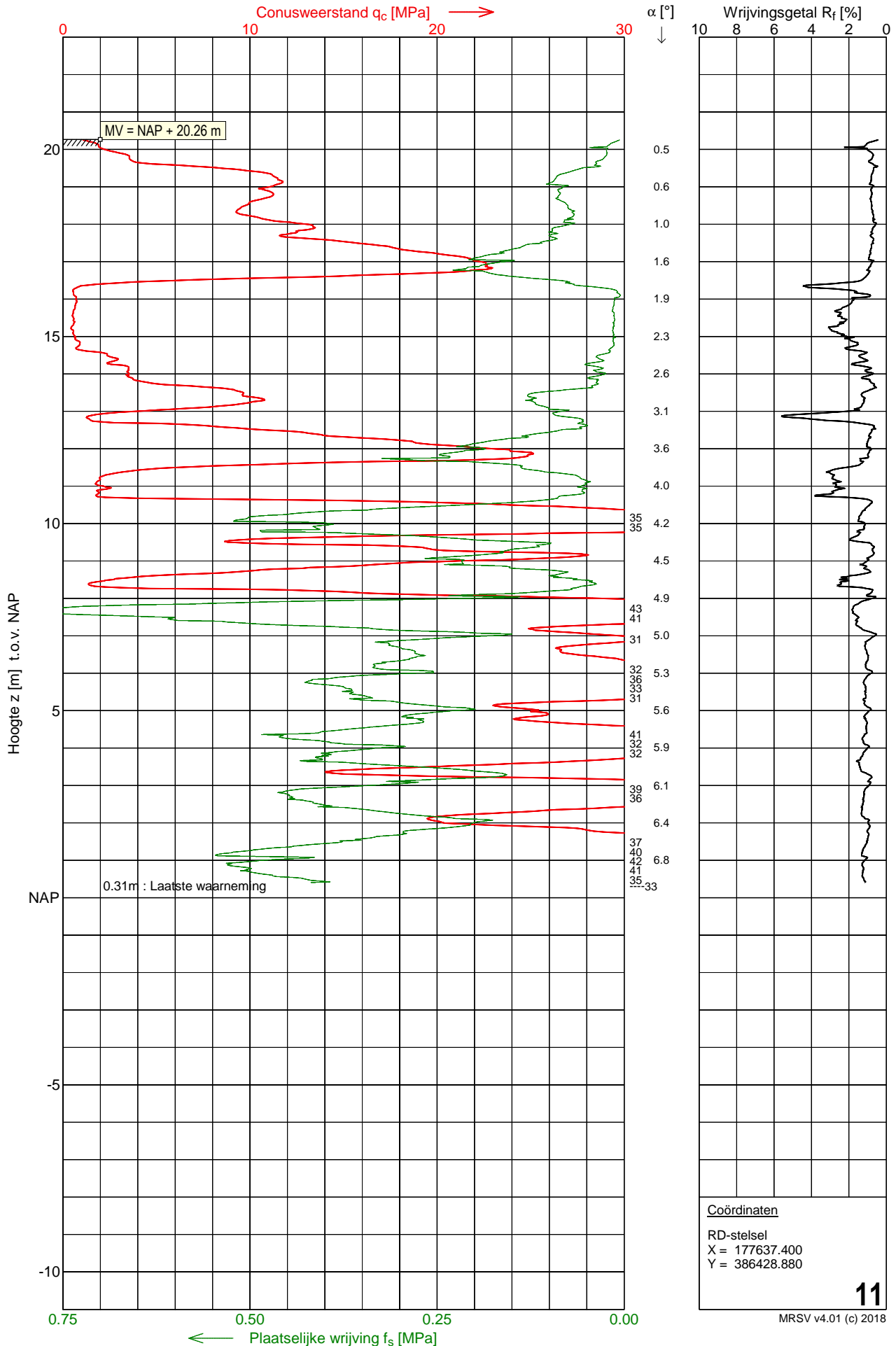


Sondering 11

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 07-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

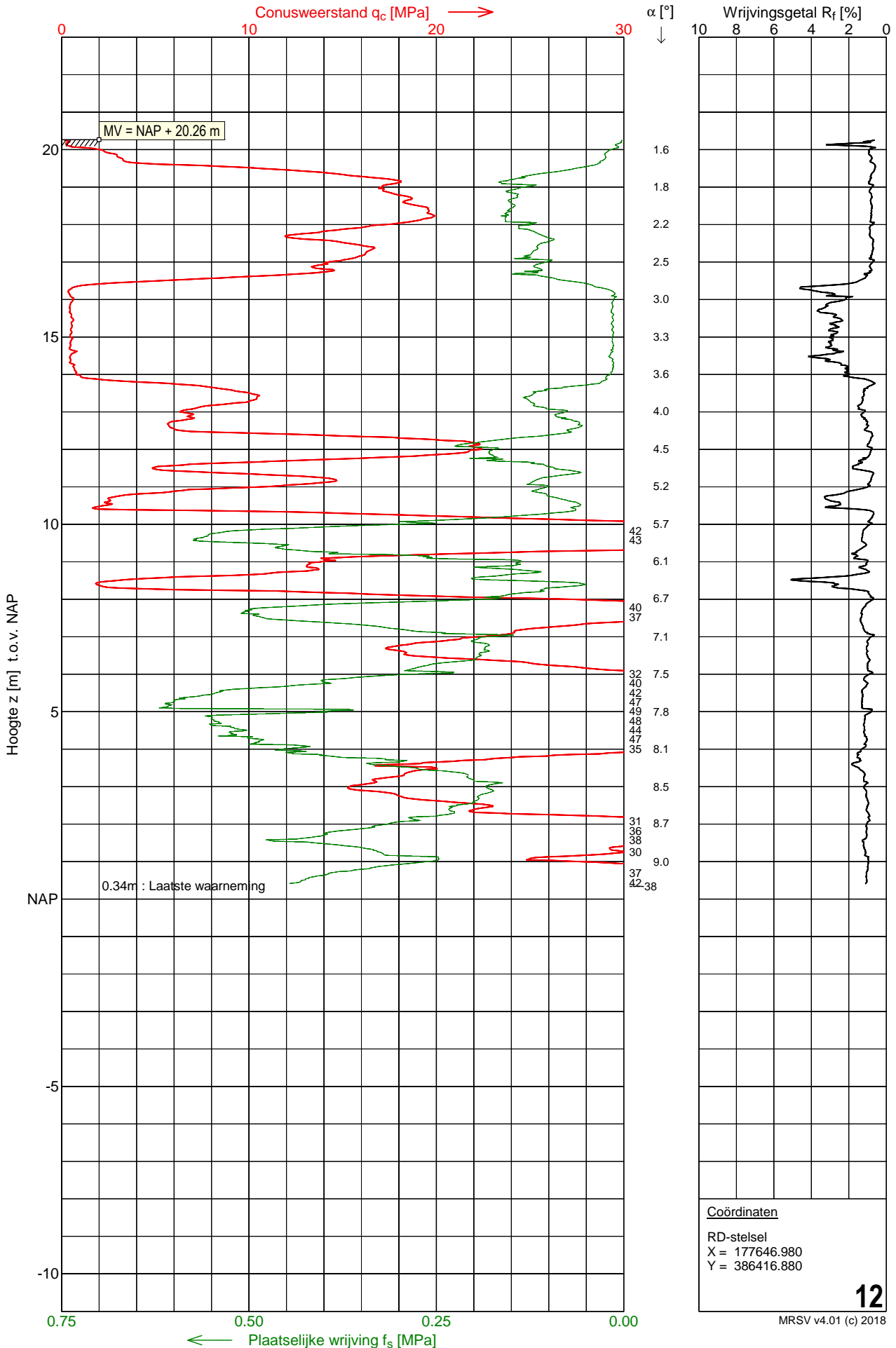


Sondering 12

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

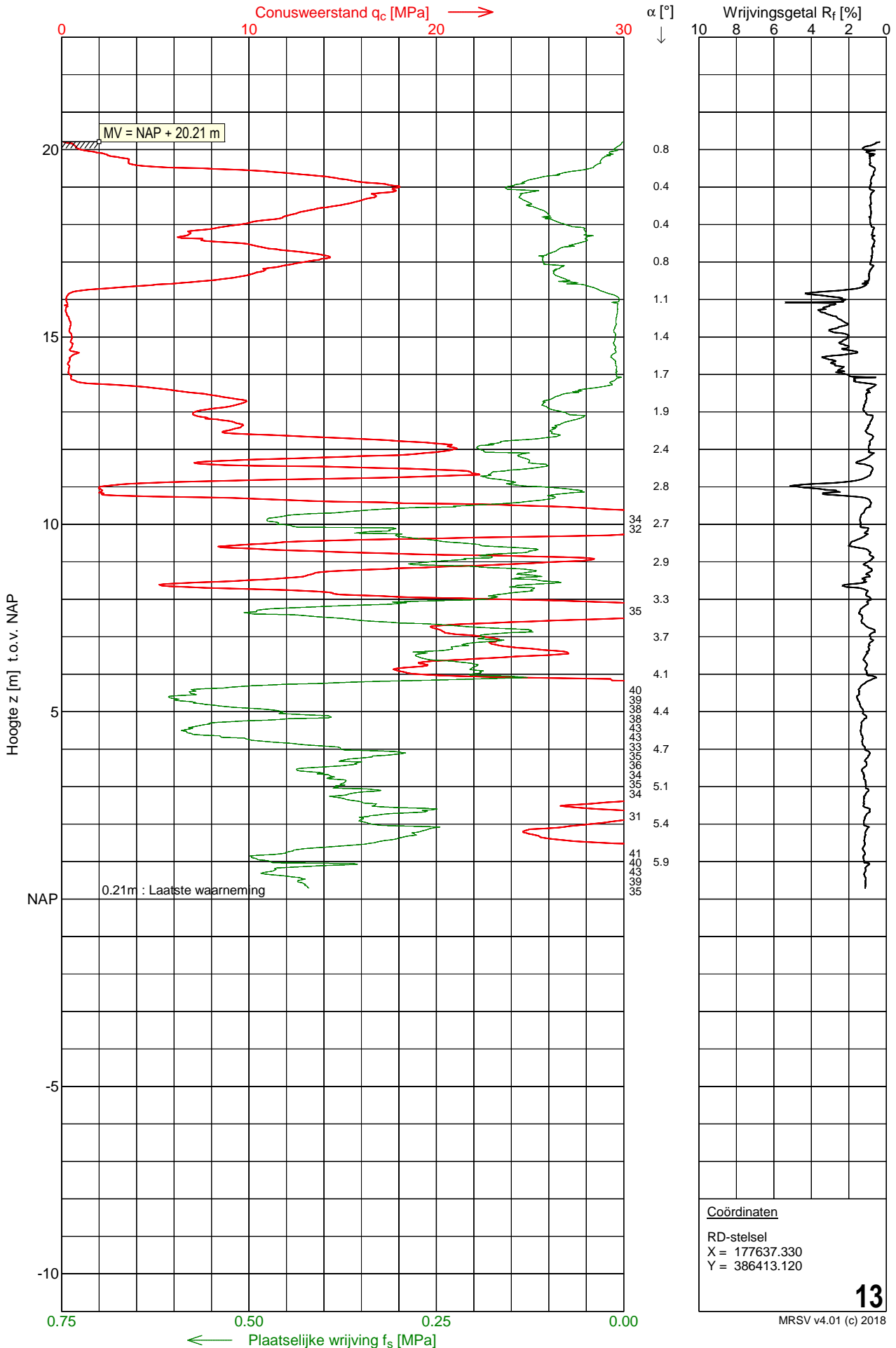


Sondering 13

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 07-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

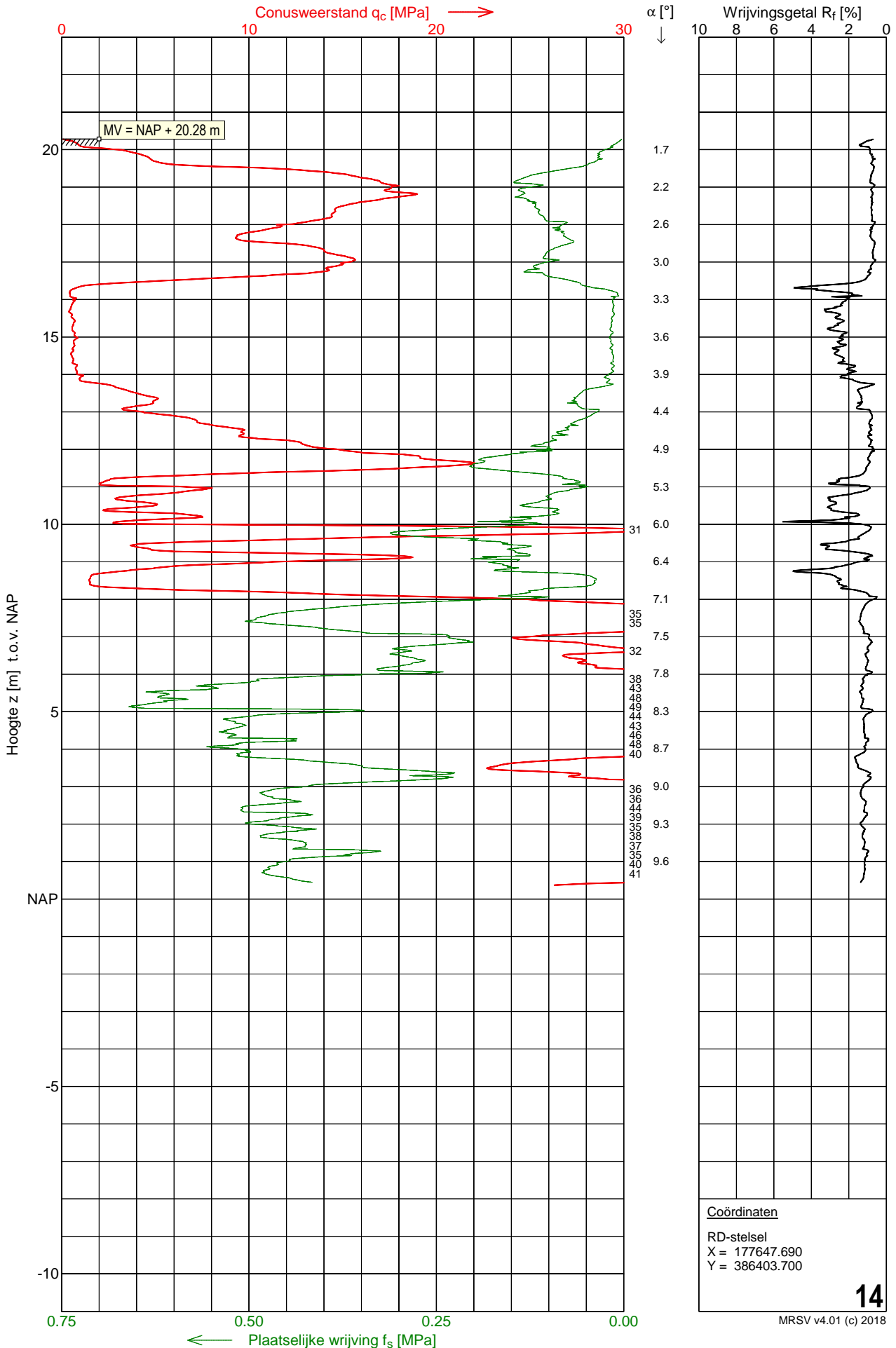


Sondering 14

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

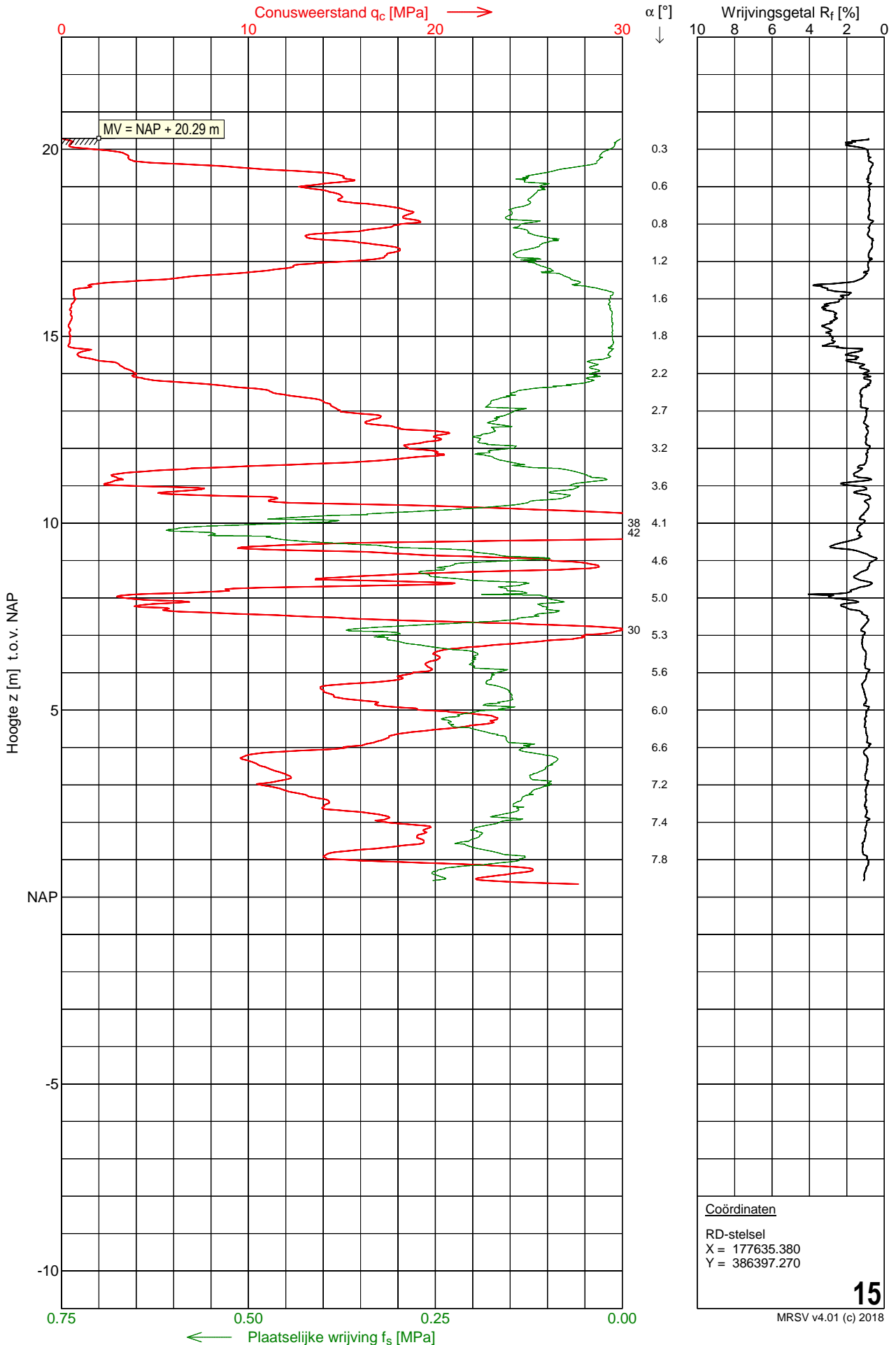


Sondering 15

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 07-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

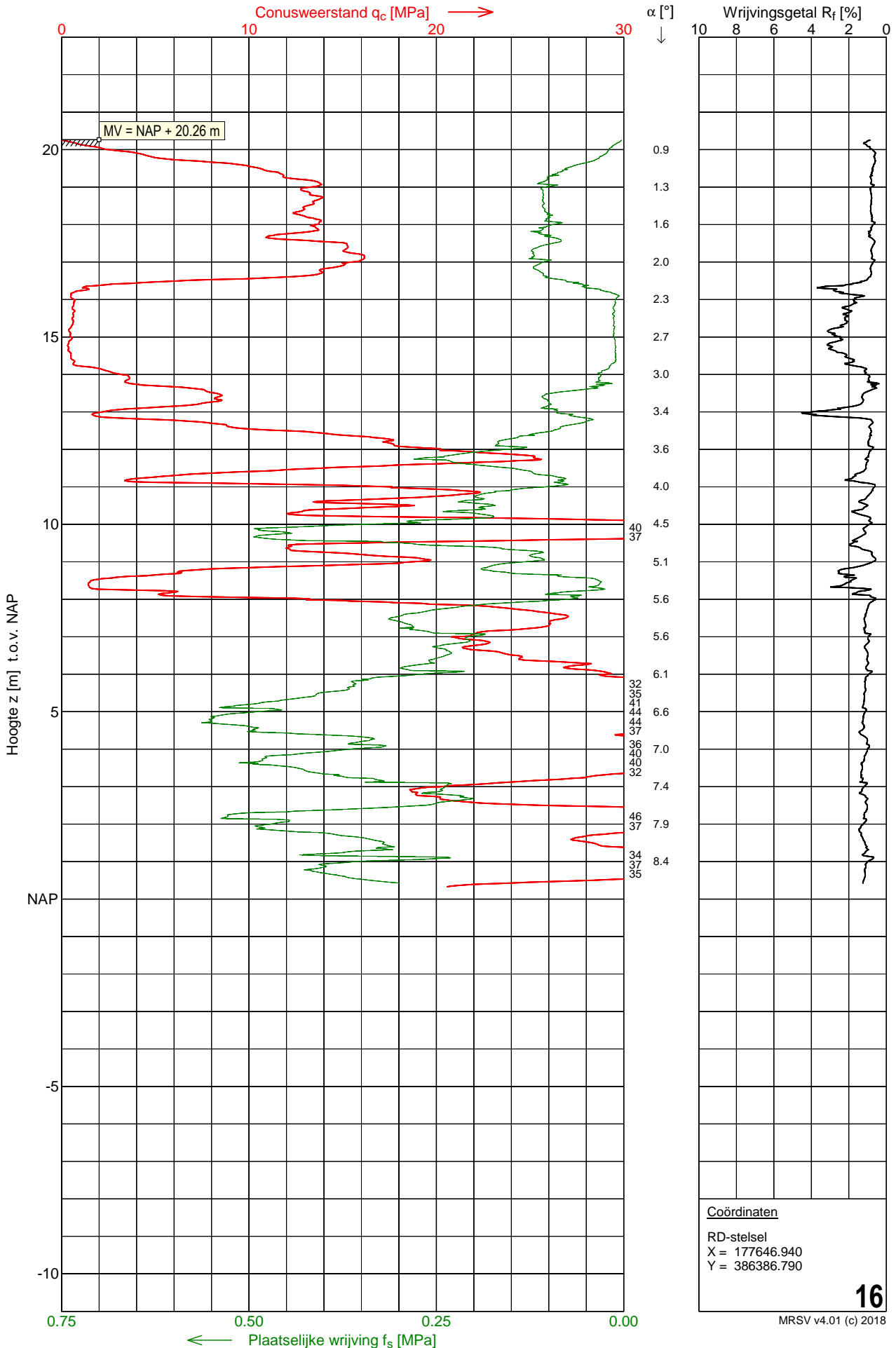


Sondering 16

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

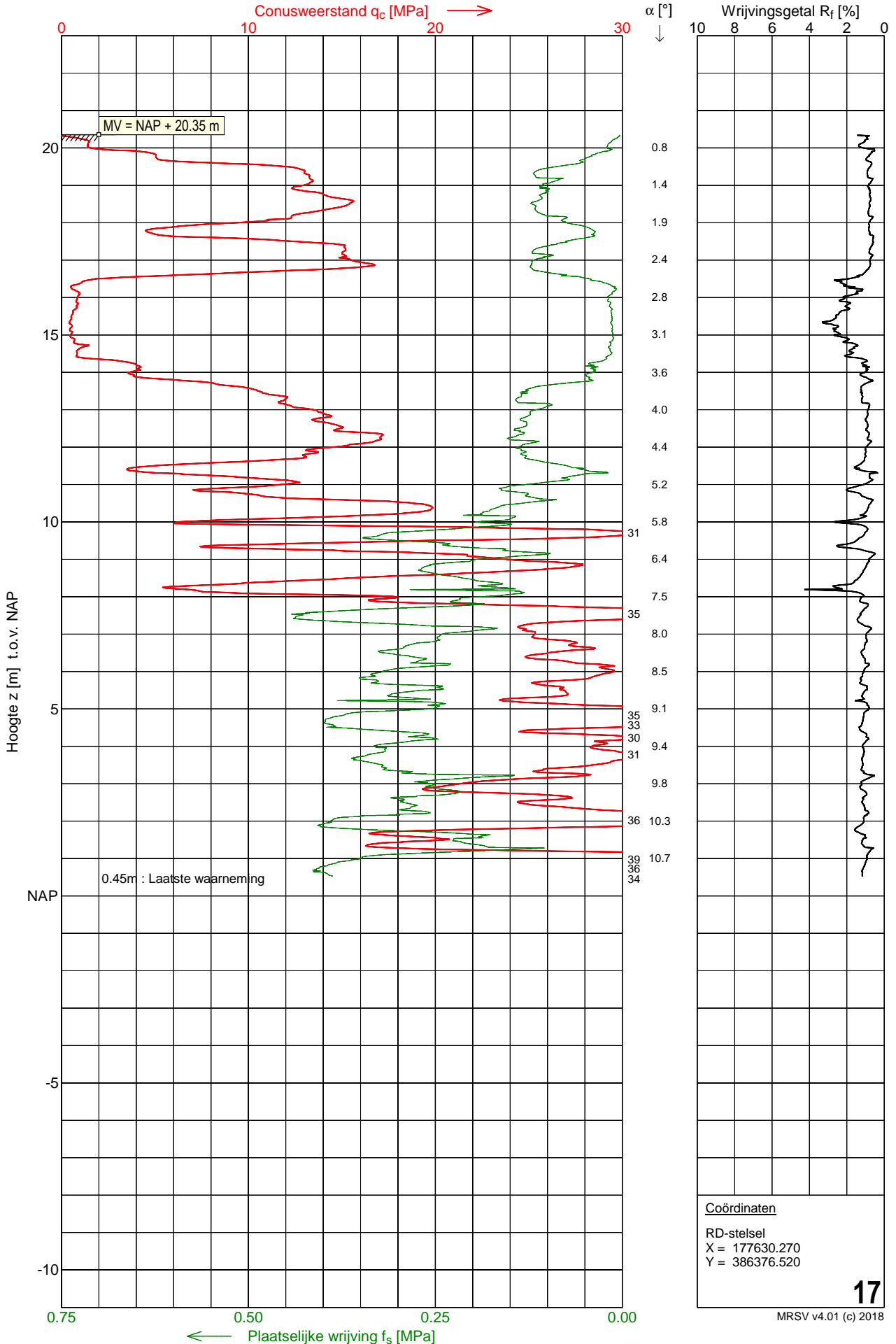


Sondering 17

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

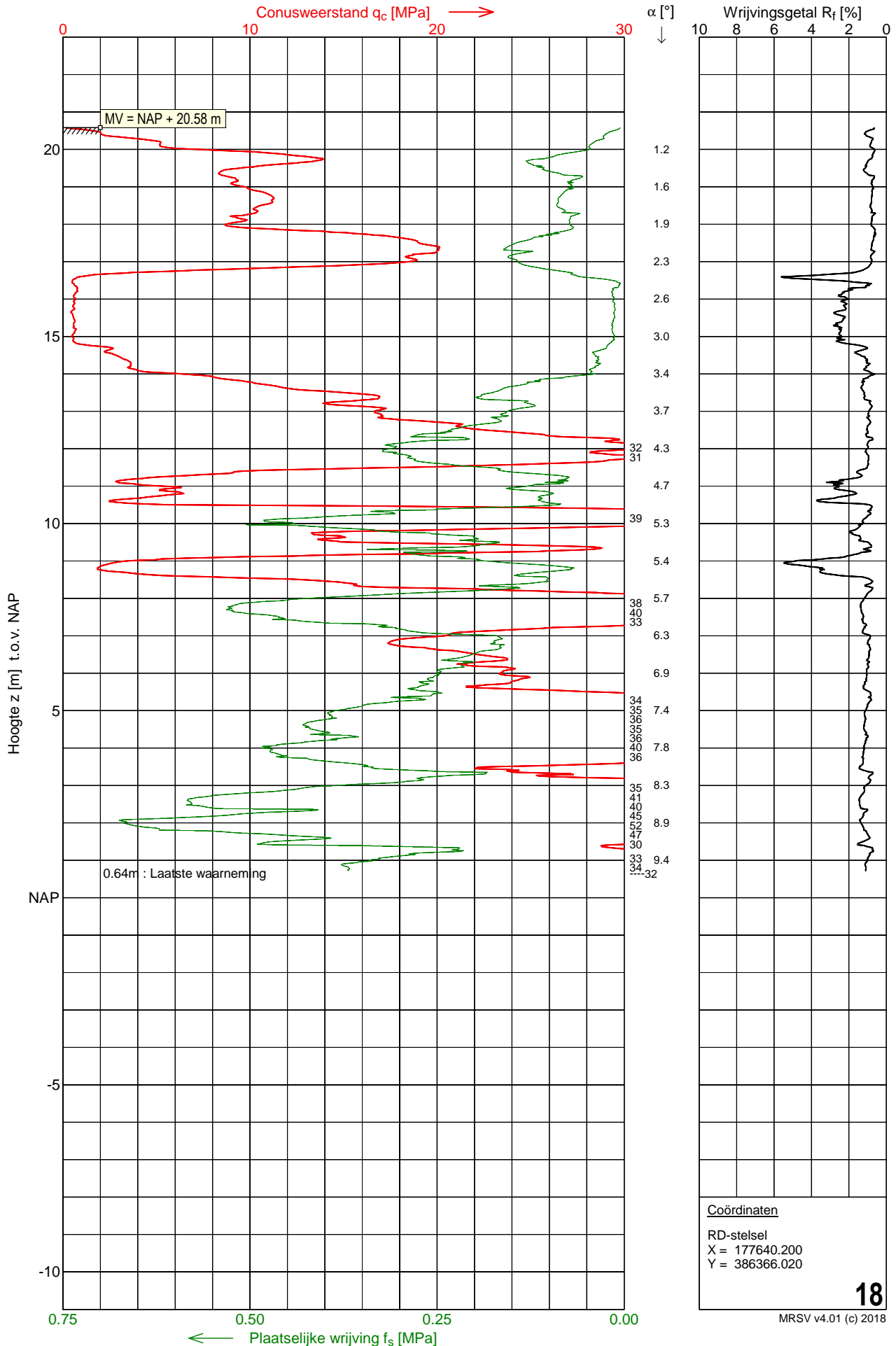


Sondering 18

Opdracht : 1803385
 Plaats : Helmond
 Datum : 06-12-2018
 Project : Elbeplantsoen

Conus nummer : S15-CFII.1711
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1



BORING : 4

Datum : 14-12-2018 X : 177609.020 Boormethode : Hand
 GWS : NAP +17.85 m Y : 386410.000 Boormeester : EW
 Maaiveld : NAP +20.25 m Beschrijver : EW
 Opmerking : -

Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	1	1 +20.25 +19.85	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus	donkerbruin
	2	2 +19.85 +19.55	Zand, matig fijn, zwak siltig	bruin
	3	3 +19.55 +18.75	Zand, matig fijn, zwak siltig	geelgrijs
	4	4 +18.75 +17.25	Zand, matig fijn, zwak siltig	bruin

BORING : 13

Datum : 07-12-2018 X : 177637.330 Boormethode : Hand
 GWS : NAP +17.61 m Y : 386413.120 Boormeester : HH
 Maaiveld : NAP +20.21 m Beschrijver : HH
 Opmerking : -

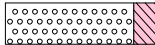
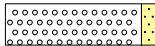
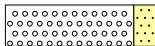
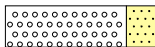
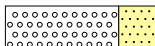
Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	1	1 +20.21 +19.81	Zand, matig grof, zwak siltig	zwart
	2	2 +19.81 +19.61	Zand, zeer grof, zwak siltig	donkergeel
	3	3 +19.61 +19.01	Zand, zeer grof, zwak siltig	lichtgeel
	4	4 +19.01 +16.96	Zand, zeer grof, zwak siltig	grijs
	5	5 +16.96 +16.15	Peilbuis gedrukt met sondeerunit	

Afwerking boorgat


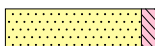
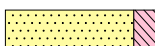
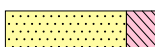
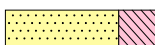
Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Aanvulmateriaal
+20.21 +17.21	kleistop

Legenda



Grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig






Zand

-  Zand, kleilig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



Klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig







Veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleilig
-  Veen, matig kleilig
-  Veen, sterk kleilig
-  Veen, uiterst kleilig

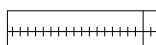




Leem






-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

-  Zwak humeus
-  Matig humeus
-  Sterk humeus
-  Zwak grindig
-  Matig grindig
-  Sterk grindig

Overig

-  Hout
-  Puin
-  Slib
-  Water
-  Kleistop / afdichtpellets

-  Lege monsterbus
-  Bus met ongeroerd monster
-  Grondwaterstand tijdens boren
-  Stijghoogte in peilbuis
-  Peilbuisfilter

Afkortingen

- CRS Constant Rate of Strain test
- DSS Direct Simple Shear test
- SDR Samendrukkingsproef
- TRX Triaxiaalproef
- VGM Bepaling volumegewicht monster (zonder verdere beproeving)
- VGB Bepaling totaal volumegewicht bus

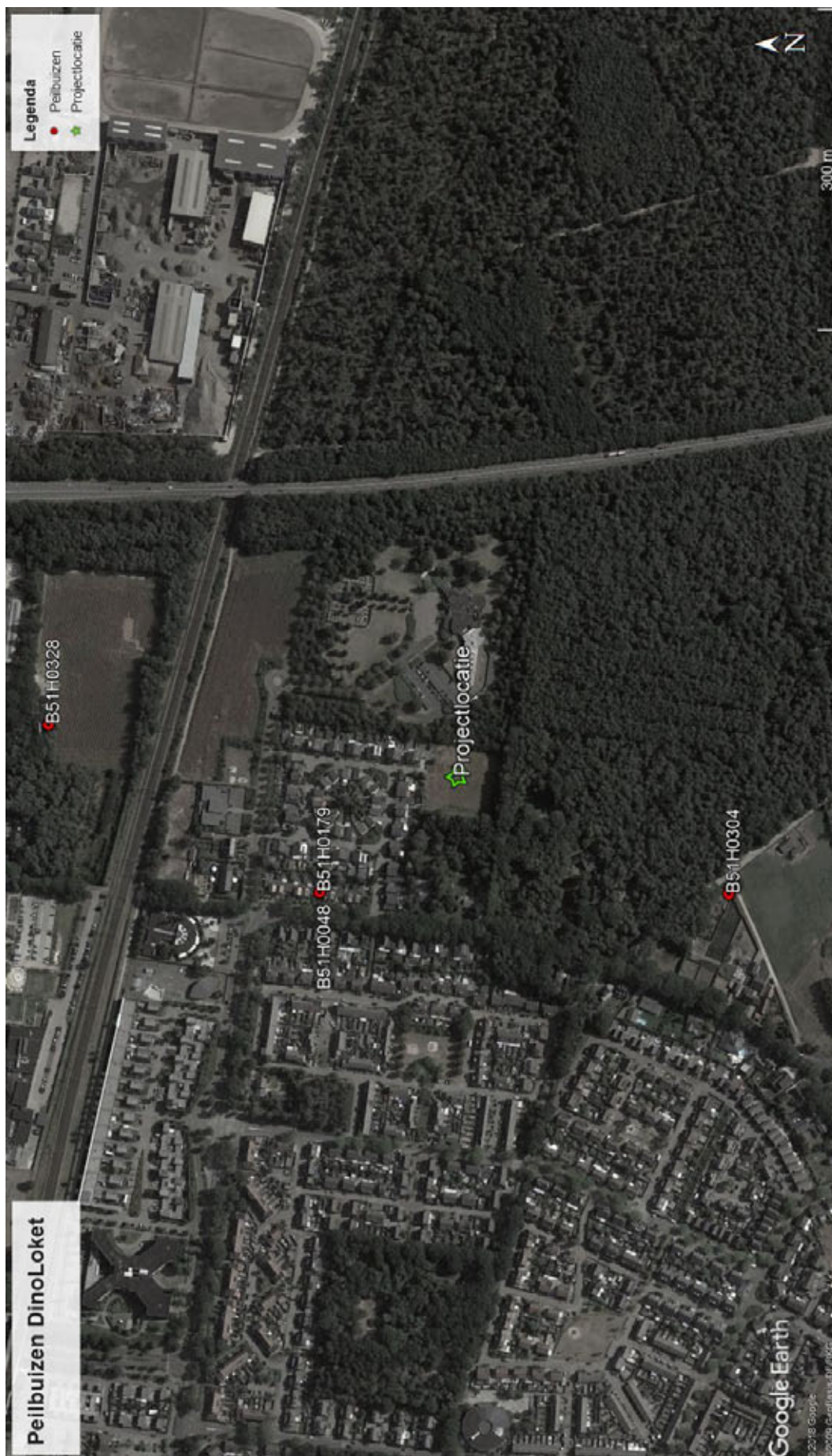
Opdracht : 1803385
Plaats : Helmond
Project : Project Elbeplantsoen

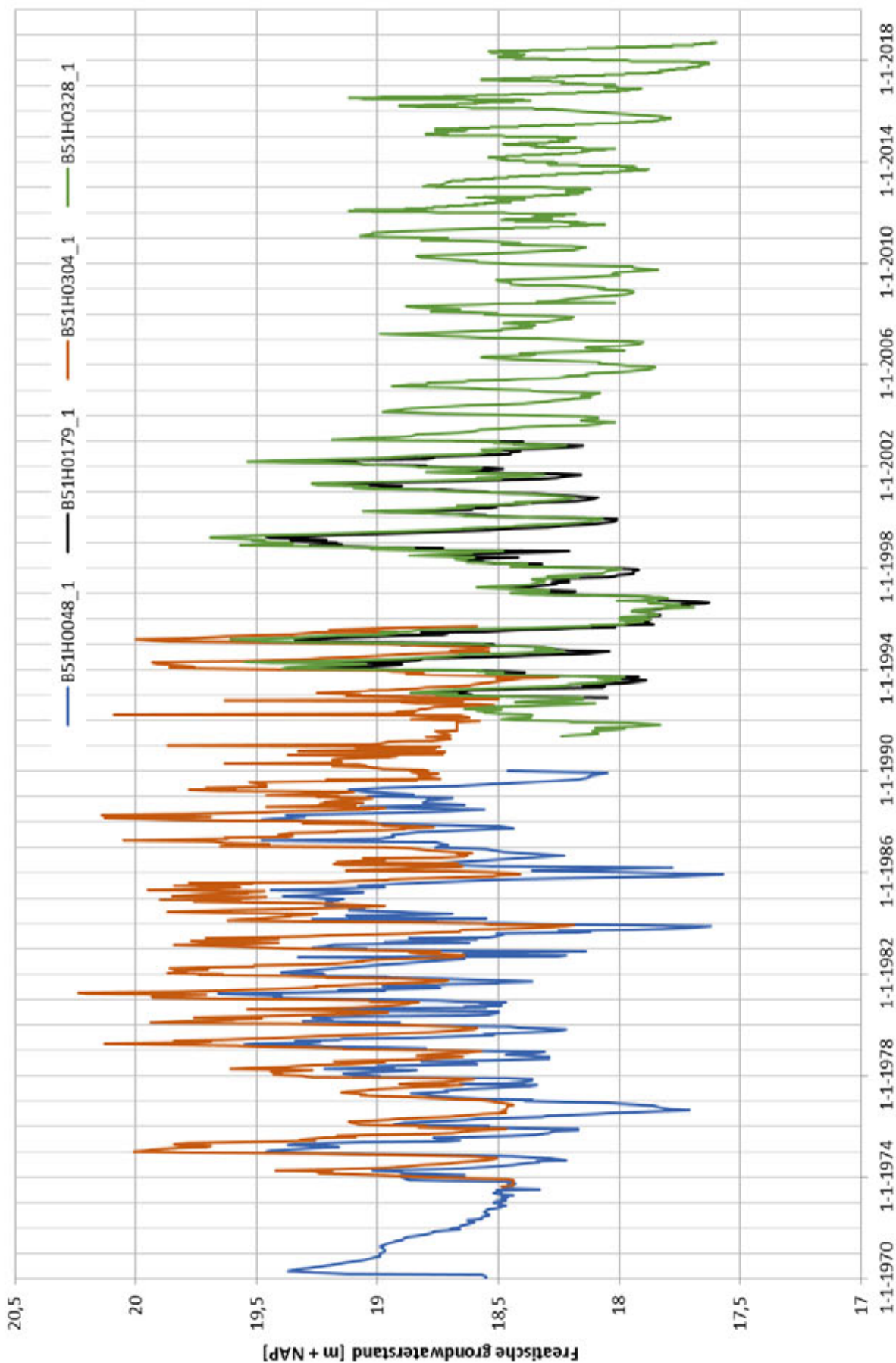
PEILBUISGEGEVENS

Peilbuisnummer	13 - 1
Datum plaatsing	07-12-2018
Diameter [mm]	32
Materiaal	HDPE
Filterkous	nee
Grind	ja
Lengte stijgbuis [m]	3.00
Lengte filter [m]	1.00
Totale lengte [m]	4.00
MV [m t.o.v. NAP]	+20.21
bk stijgbuis [m t.o.v. NAP]	+20.15
bk filter [m t.o.v. NAP]	+17.15
ok filter [m t.o.v. NAP]	+16.15
bk kleistop [m t.o.v. NAP]	+20.21
ok kleistop [m t.o.v. NAP]	+17.21
GWS [m t.o.v. NAP]	+17.60
Straatpot	ja
Beschermkap	nee
Schoongemaakt	nee
Geplaatst door / met	SW9
Plaatsing (methode)	drukken
Opmerking	

Bijlage B

Peilbuizen DinoLoket





Bijlage C

In-situ doorlatendheidsproef (type constant head)

TOELICHTING BIJ IN-SITU DOORLATENDHEIDSPROEVEN (CONSTANT HEAD)

Voor de meting van de in-situ doorlatendheid in de onverzadigde zone wordt gebruik gemaakt van een boring tot boven de grondwaterstand. De boring dient met zorg te worden uitgevoerd:

- Een boorgat wordt met een bekende boordiameter gemaakt tot de gewenste diepte;
- De boorgatwand mag niet versmeerd zijn. Eventueel kan met een ruwe borstel de boorgatwand worden opgeruwd;
- De bodem van het boorgat dient zo vlak mogelijk te zijn.

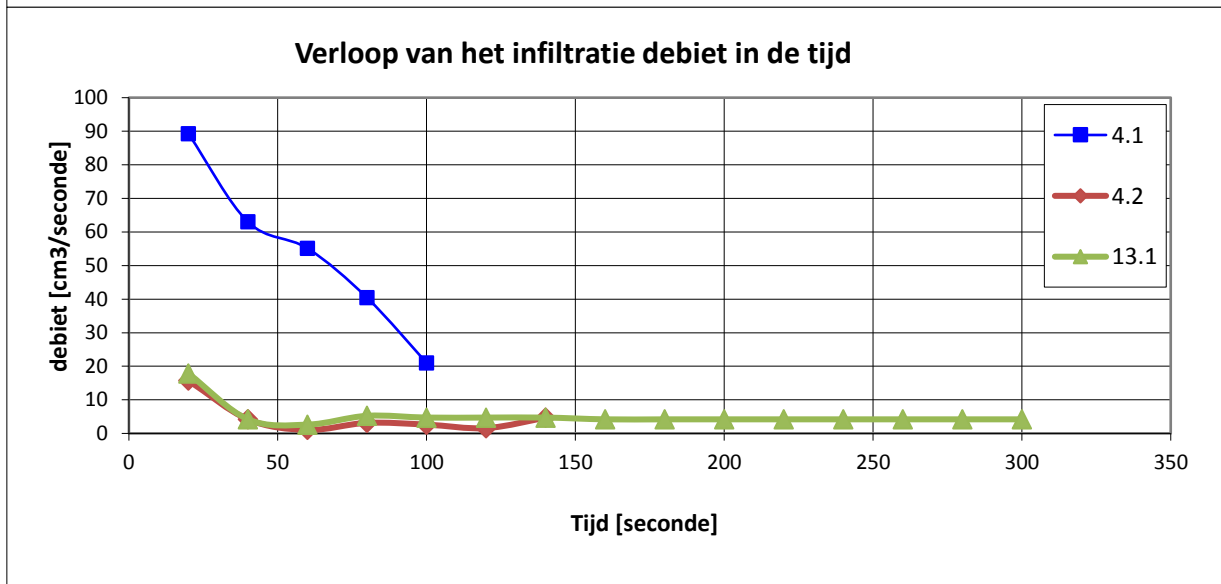
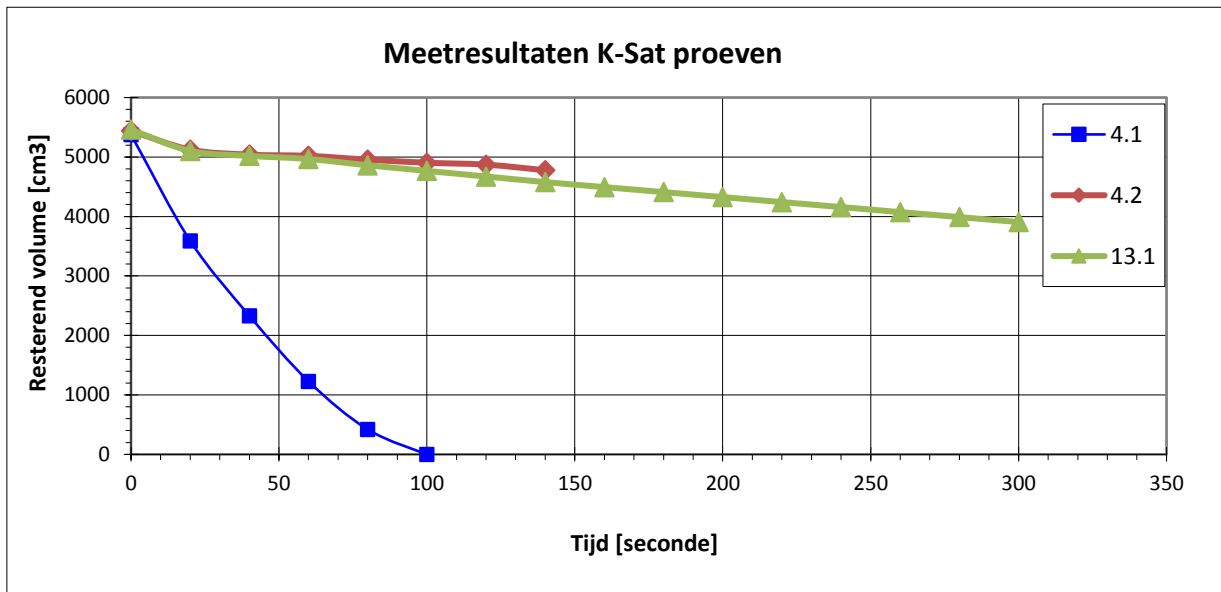
Bij de meting moeten minimaal de volgende grootheden worden bepaald: diameter boorgat $2r$ [cm], hoogte waterkolom in het boorgat H [cm] en wateraanvoer Q [cm³/s].

De uitvoering van de proef (constant head methode) is als volgt:

- Meet de afstand tussen de onderkant van het boorgat en het referentieniveau op de permeameter (D);
- Bepaal de gewenste waterkolom in het boorgat (H). De gewenste waterkolom bedraagt bij voorkeur 5 keer de diameter van het boorgat (dus circa 50 cm waterkolom bij een diameter van 10 cm);
- Stel de permeameter zodanig in dat de gewenste waterkolom in stand wordt gehouden;
- Meet en registreer per tijdseenheid (circa 20 sec) het niveau van het water in de permeameter. Indien de uitstroom in drie achtereenvolgende metingen hetzelfde is, is de stationaire toestand bereikt;
- Boor verder tot minimaal 2 keer de waterkolom om te bepalen of een ondoorlatende laag wordt aangetroffen.

De uitwerking is als volgt:

- Bepaal aan de hand van de zakking in de permeameter en de buisdiameter de verandering in volume per meting.
- Zet het volume uit tegen de tijd. Het debiet van de stationaire toestand wordt bepaald;
- Aan de hand van het uitstromende debiet en een vormfactor volgens Glover wordt de verzadigde doorlaatfactor bepaald.



	Proef 4.1	Proef 4.2
Diepte boring	150 cm-mv	150 cm-mv
Hoogte waterkolom H	- cm	5 cm
Diameter boorgat 2r	7 cm	7 cm
H/r ratio	- [--]	1,428571 [--]
Debiet Q	- cm3/s	3,15 cm3/s
A	- 1/cm2	0,004035 1/cm2
Doorlaatfactor	- m/d	10,98 m/d

	Proef 13.1	Proef -
Diepte boring	150 cm-mv	- cm-mv
Hoogte waterkolom H	5 cm	- cm
Diameter boorgat 2r	7 cm	- cm
H/r ratio	1,428571 [--]	- [--]
Debiet Q	4,2 cm3/s	- cm3/s
A	0,004035 1/cm2	- 1/cm2
Doorlaatfactor	14,64 m/d	- m/d

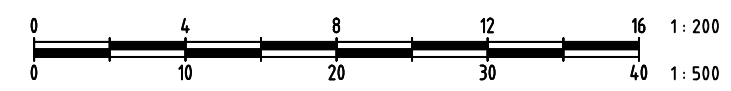
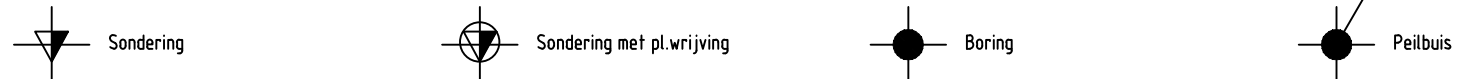
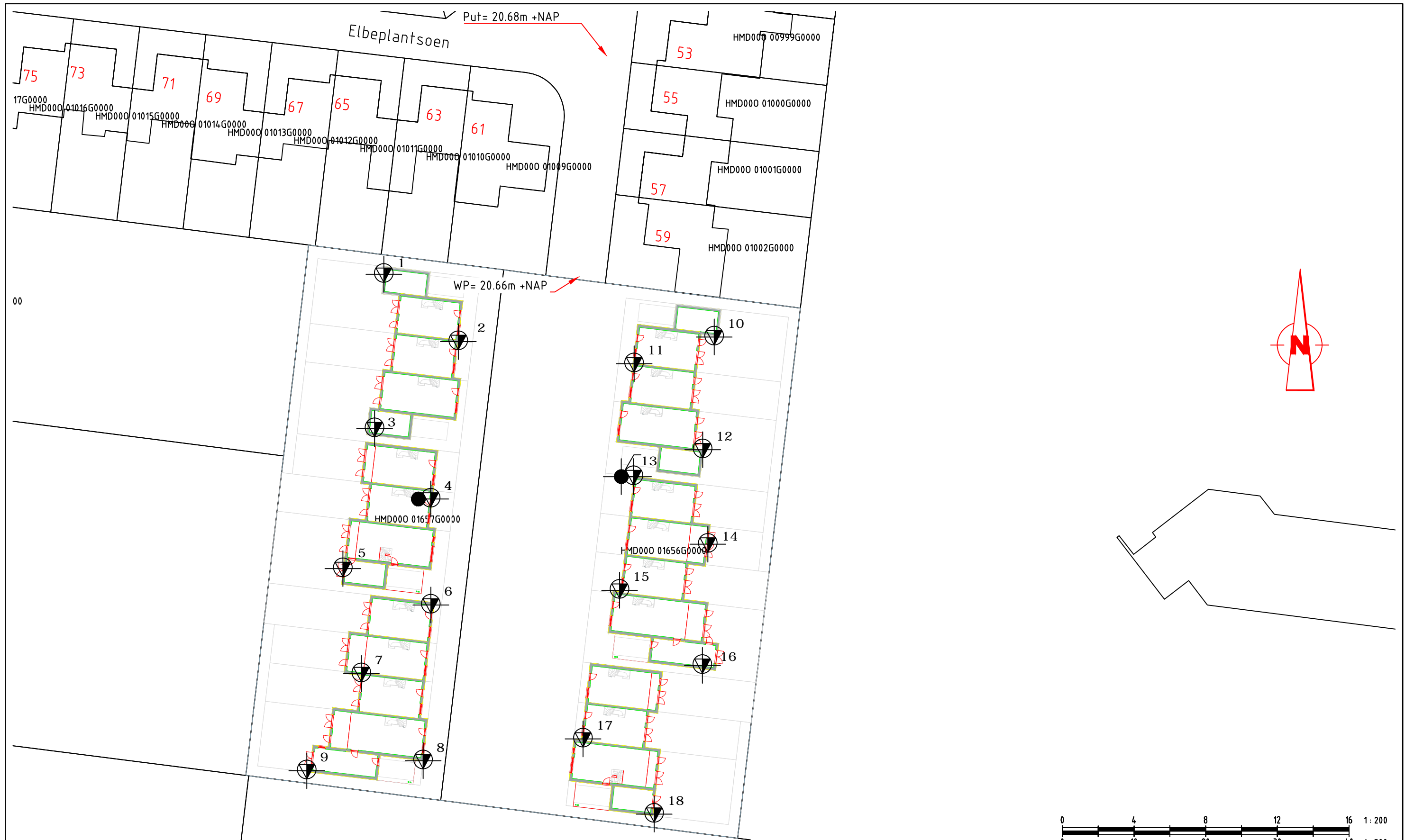
Bijlage D


Inmeting en situatietekening

Opdracht : 1803385
Plaats : Helmond
Project : Elbeplantsoen

Betreft : Inmeetcoördinaten
Coördinaten tov : RD-stelsel
Ingemeten met : GPS-RTK
Datum : 5-12-2018
Ingemeten door : H. van Ham

Sonderingen	X [m]	Y [m]	Z [M] mv
nummer	Ingemeten	Ingemeten	TOV NAP
1	177602.48	386441.36	20.40
2	177612.87	386431.97	20.30
3	177601.19	386419.81	20.37
4	177609.02	386410.00	20.25
5	177596.77	386400.29	20.38
6	177609.04	386395.21	20.22
7	177599.35	386385.63	20.29
8	177607.97	386373.47	20.30
9	177591.74	386372.08	20.58
10	177648.58	386432.61	20.42
11	177637.40	386428.88	20.26
12	177646.98	386416.88	20.26
13	177637.33	386413.12	20.21
14	177647.69	386403.70	20.28
15	177635.38	386397.27	20.29
16	177646.94	386386.79	20.26
17	177630.27	386376.52	20.35
18	177640.20	386366.02	20.58
put	177633.56	386471.85	20.68
wp	177629.68	386441.01	20.66



onderdeel		SITUATIE GRONDONDERZOEK		project : Project Elbeplantsoen, Helmond		
uitzeten verzorgd door		MOS GRONDMECHANICA				
schaal 1: 500	maten in meters	get. c.s.		MOS GRONDMECHANICA Postbus 801, 3160 AA Rhoon - Telefoon (088) 5130200		
datum : 18-12-18	opdr.nr. : 1803385					
wijz.	Formaat : A3					

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Hieronder treft u de dienstverlening van Mos Grondmechanica b.v. aan. Voor specifieke diensten die niet direct in het overzicht terug zijn te vinden kunt u uiteraard vrijblijvend contact met ons opnemen.



VELDWERK

Sonderen op land, water en in beperkte ruimte, electrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Sonisch boren

Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen

X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen

Plaatdruk-, CBR- en CPM proeven

In situ doorlatenheidsproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)

Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)

Triaxiaalproeven

DS en DSS-proeven

Doorlatenheidsproeven

Dichtheidsbepaling (Proctor en CBR)

Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)

(Grond)waterspanningsmeting

Zettingsmonitoring

Trillingsmonitoring (SBR)

Akoestische doormeten van palen (CUR 109)

Online meetgegevens via portal

Tankmonitoring (conform EEMUA 159)

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennd-, nader- en saneringsonderzoek

Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.

Vergunning aanvragen.

2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

Meer weten?

Bezoek onze website www.mosgeo.com

Vragen?

Mail ons op info@mosgeo.com

Offerte aanvragen?

Mail ons op offerte@mosgeo.com

GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering

Fundering op staal

Grondkerende constructies

Bouwputontwerp

Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)

Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)

Taludstabiliteit

Tankbouwadvies

Trillingsprognose

Schade expertise

Review en 2nd Opinion

GEOHYDROLOGISCH ADVIES

Bemalingen (incl. retourbemalingen)

Vergunningsaanvragen

Pompproeven

Warmte Koude Opslag

Omgekeerde Osmose.

Barrierewerking

Drainage

Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling

Ondergrondse energie-opslag

Pomp- en leidingsystemen

Brandputten

OVERIG

Funderingsonderzoek (F30), Heitoezicht,

Uitvoeringsbegeleiding

Mos Grondmechanica opereert structureel vanuit 5 vestigingen in Nederland en in Suriname. Via het zusterbedrijf Mosgeo b.v. worden wereldwijd projecten uitgevoerd, daar waar onze specifieke kennis en ervaring wordt gevraagd. In Liberia heeft Mosgeo b.v. een dochtermaatschappij: Mosgeo Liberia Inc.

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres : Postbus 801, 3160 AA Rhoon

Centraal telefoonnummer : +31(0)88-5130200

Hoofdkantoor Rhoon Kleidijk 35

3161 EK Rhoon

Vestiging Helmond Vossenbeemd 90B

5705 CL Helmond

Vestiging Almelo Het Wendelgoor 13

7604 PJ Almelo

Vestiging Amsterdam Pleimuiden 8B

1046 AG Amsterdam

Mosgeo B.V. Kleidijk 35

3161 EK Rhoon

Vestiging Suriname Ds Martin Luther Kingweg 150

District Wanica Suriname Tel. +597-488188

