

Betreft : Grondonderzoek en funderingsadvies voor de
nieuwbouw van 4 blokken rijwoningen aan het
Michaelplein en het Leonardusplein
te
BEEK EN DONK

Opdrachtgever : WOCOM
T.a.v. [REDACTED]
Postbus 36
5710 AA SOMEREN

Behandeld door : [REDACTED]

Kenmerk : R2200659-04

Datum : 18 december 2023

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam

Telefoonnummer: +31(0)88-5130200

Hoofdkantoor Rotterdam Albert Plesmanweg 47 3088 GB

Rotterdam

Vestiging Helmond Vossenbeemd 90B 5705 CL

Helmond

Vestiging Enter De Bleek 40 7468 DL

Enter

Vestiging Amsterdam Pleimuiden 8B 1046 AG

Amsterdam

Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. PROJECTBESCHRIJVING	3
3. GEOTECHNISCHE GEGEVENS	3
3.1 Uitgevoerd grondonderzoek	3
3.2 Geotechnisch profiel	4
4. FUNDERINGSADVIES	5
4.1 Keuze funderingstype	5
4.2 Paalpuntniveaus en maximum puntweerstand en paalschachtwrijvingen	5
4.3 Rekenwaarden netto paal <i>druk</i> weerstand	7
4.4 Paalkopzakkingen	7
4.5 Uitvoering	8
 Bijlage A Sondeergrafieken	
Bijlage B Boring	
Bijlage C Voorbeeldberekening	
Bijlage D Algemene uitvoeringsrichtlijnen	
Bijlage E Inmeetgegevens en waterpasstaat	
Bijlage F Situatietekening	

1. INLEIDING

Wocom B.V. te Someren heeft Mos Grondmechanica B.V. opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een grondonderzoek en voor het opstellen van een funderingsadvies voor de nieuwbouw van de 4 blokken rijwoningen aan het Michaelplein en het Leonardusplein te Beek en Donk. De resultaten van het volledige grondonderzoek bestaande uit 27 sonderingen en 2 boringen zijn gepresenteerd in het Mos Grondmechanica B.V. rapport o.v.v. R2200659-03 d.d. 29 november 2023. In een eerder traject is een deel van het grondonderzoek uitgevoerd o.v.v. R2200659-01, d.d. 14 juni 2022.

Dit rapport bevat zowel de resultaten van het grondonderzoek alsmede het daarop gebaseerde funderingsadvies voor de bovengenoemde nieuwbouw.

In dit advies wordt, mede gezien de aangetroffen ondergrond en de aanwezige bebouwing in de omgeving, uitgegaan van een fundering op trillingsvrije schroefboorpalen (= avegaarpalen). Een fundering op staal is voor beide locaties niet haalbaar.

2. PROJECTBESCHRIJVING

Het project betreft de nieuwbouw van 4 blokken rijwoningen aan het Michaelplein en het Leonardusplein te Beek en Donk. De nieuwbouw bestaat uit maximaal 3 bovengrondse bouwlagen. De woningen worden niet onderkelderd.

Volgens opgave bedraagt het bouwpeil van de rijwoningen aan het Leonardusplein circa NAP +14,1 m. Het bouwpeil van de rijwoningen aan het Michaelplein bedraagt NAP +14,70 m en NAP +14,60 m. De hoogte van het maaiveld varieerde tijdens de uitvoering van het grondonderzoek van NAP +14,59 m tot NAP +13,90 m. Bij het opstellen van dit advies is ervan uitgegaan dat het maaiveld aan het Leonardusplein tot maximaal NAP +14,1 wordt opgehoogd en dat het maaiveld aan het Michaelplein tot maximaal NAP +14,4 wordt opgehoogd.

Volgens opgave van de constructeur is rekening gehouden met een maximaal optredende paaldrukbelasting (rekenwaarde) van circa 400 tot 550 kN. Er is geen rekening gehouden met paaltrekbelastingen.

De fundering is op basis van bovenstaande projectgegevens ingedeeld in geotechnische categorie 2.

3. GEOTECHNISCHE GEGEVENS

3.1 Uitgevoerd grondonderzoek

Voorafgaand aan de uitvoering van het hierna genoemde in situ grondonderzoek zijn door Mos Grondmechanica BV de volgende aan het grondonderzoek gerelateerde werkzaamheden uitgevoerd:

- Een KLIC melding is uitgevoerd met het oog op de in de ondergrond eventueel aanwezige kabels en leidingen.
- De onderzoekslocaties zijn uitgezet in RD coördinaten.
- De maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekslocaties is gewaterpast ten opzichte van NAP.

In mei en juni 2022 en eind november 2023 zijn, door Mos Grondmechanica BV, in totaal 27 sonderingen uitgevoerd tot een diepte van maximaal circa maaiveld $-20,0$ m (maximaal NAP $-6,2$ m). Bij de sonderingen is naast de conusweerstand (q_c) tevens de plaatselijke wrijving (f_s) gemeten. Uit de plaatselijke wrijving en de conusweerstand is het wrijvingsgetal (R_f) berekend. Dit getal geeft nader inzicht in de aanwezige grondsoorten. De sondeergrafieken zijn opgenomen onder bijlage A.

De sonderingen zijn uitgevoerd conform toepassingsklasse 3, type TE1 van de NEN-EN-ISO-22476-1.

Naast de sonderingen zijn twee handboring uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld $-3,0$ m (NAP $+11,4$ m en NAP $+11,0$ m). De vrijgekomen grondslag is visueel geïdentificeerd, conform NEN-EN-ISO 14688-1:2019 en NEN 8990:2020, en tot boorprofiel verwerkt. De boorprofielen (boring B1 en B2) zijn opgenomen onder bijlage B.

Tijdens het boren is, in de boorgaten van de boringen, het grondwater aangetroffen op een niveau van maaiveld $-2,0$ m à maaiveld $-1,7$ m, hetgeen overeenkomt met een niveau van circa NAP $+12,3$ m à NAP $+12,4$ m. Deze waarneming is slechts een indicatie omdat spanningswater, het grondprofiel, lokale omstandigheden en seizoensafhankelijke factoren een storende invloed kunnen hebben.

De sondeer- en boorlocaties zijn door onze landmeetkundige afdeling in het terrein uitgezet in RD coördinaten en gewaterpast ten opzichte van NAP. Voor de coördinaten en hoogtematen wordt verwezen naar bijlage E. Voor de situatietekening met hierop de ligging van de onderzoekslocaties wordt verwezen naar bijlage F.

3.2 Geotechnisch profiel

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerlocaties varieert van NAP $+14,59$ m tot NAP $+13,90$ m.

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

- Vanaf maaiveld tot circa NAP $+12,0$ m à NAP $+7,9$ m is een weinig draagkrachtige bovenlaag aangetroffen overwegend bestaande uit klei- en kleihoudende zandlagen. In de kleilagen zijn conusweerstand (q_c) gemeten van circa $0,1$ à $2,0$ MPa. Grondlagen met een conusweerstand $>2,0$ MPa duiden op los tot zeer dicht gepakte zandlagen.
- Hieronder tot aan de maximaal verkende diepte van maximaal NAP $-6,2$ m is een matig dicht tot zeer dicht gepakt zandpakket aangetroffen, waarin conusweerstand zijn gemeten van circa $6,0$ tot $>30,0$ MPa. Ter plaatse van sonderingen S19 t/m S27 bevindt zich onder de weinig draagkrachtige bovenlaag tot NAP $+6,2$ à NAP $+5,0$ m een matig dicht tot dicht gepakte zandlaag en een (vaste) kleilaag.

4. FUNDERINGSADVIES

4.1 Keuze funderingstype

In dit advies wordt, gezien de aanwezigheid van de zettingsgevoelige kleilagen en daaruit volgende grote eindzakkingen en zakkingsverschillen bij een fundering op staal, geadviseerd een paalfundering toe te passen. Vanwege de aanwezigheid van de naastgelegen bebouwing is rekening gehouden met de toepassing van trillingsvrije schroefboorpalen, type avegaar.

De berekeningen van de rekenwaarden van de maximale verticale paaldrukweerstand zijn uitgevoerd voor avegaarpalen en zijn voor de paaldrukweerstand gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1 (versie 2017) "Geotechnisch ontwerp van constructies".

4.2 Paalpuntniveaus en maximum puntweerstand en paalschachtwrijvingen

In tabel 4-1 is per sondering voor avegaarpalen het voor de benodigde paaldrukweerstand geadviseerde paalpuntniveau aangegeven met de bijbehorende waarden voor de representatieve negatieve kleef, de maximum paalschachtwrijving en de maximum puntweerstand.

In de toekomst kunnen zettingen optreden in de samendrukbare lagen van de ondergrond. Deze zettingen leiden tot negatieve kleef langs de funderingspalen. Voor de berekening van de negatieve kleef is de grondwaterstand aangenomen op een niveau van NAP +11,8 m. De negatieve kleef is vanaf maaiveld tot maximaal NAP +12,0 m à NAP +7,9 m in rekening gebracht.

De maximale paalschachtwrijving is met de procentenmethode berekend vanaf de bovenkant van de draagkrachtige zandlagen beginnend op NAP +12,0 m à NAP +5,0 m tot het geadviseerde paalpuntniveau. Hierbij is voor avegaarpalen een factor gehanteerd van $\alpha_s = 0,006$.

De maximum puntweerstand zijn voor avegaarpalen berekend met een paalklassefactor $\alpha_p = 0,56$ en $q_{c,III,gem} \leq 2,0$ MPa; voor de overige paalfactoren geldt: $\beta = s = 1,0$.

Tabel 4-1 Paalpuntniveaus en maximum paalschachtwrijvingen en puntweerstand

		Avegaarpalen			
Sondering Nr.	Maaiveldhoogte [m tov NAP]	Paalpuntniveau [m tov NAP]	$F_{nk;rep;i}$ [kN/m]	$q_{s;cal;max;i}$ [kN/m]	$q_{b;max;i}^{1)}$ [MPa]
Rijwoningen aan het Leonardusplein					
S1	+13,98	+0,75	51	484	7,0
S2	+13,91	+0,75	54	521	9,0
S3	+14,08	+0,75	55	556	7,5
S4	+14,05	+1,00	74	500	10,8
S5	+13,91	+1,00	65	540	7,6
S6	+14,10	+1,00	62	485	8,7
S7	+13,90	+1,00	47	512	9,8

Sondering Nr.	Maaiveldhoogte [m tov NAP]	Avegaarpalen			
		Paalpuntniveau [m tov NAP]	$F_{nk;rep;i}$ [kN/m]	$q_{s;cal;max;i}$ [kN/m]	$q_{b;max;i}$ ¹⁾ [MPa]
S6	+14,10	0,00	62	575	10,2
S7	+13,90	0,00	47	602	7,1
S8	+14,04	0,00	61	570	11,7
S9	+14,08	0,00	72	594	5,1
S10	+14,07	0,00	78	612	5,9
S11	+14,14	0,00	52	652	4,5
Rijwoningen aan het Michaelplein					
S12	+14,34	+1,75	31	500	6,2
S13	+14,17	+1,75	34	466	8,0
S14	+14,32	+1,75	39	478	3,8
S15	+14,22	+2,50	33	389	7,2
S16	+14,28	+2,50	38	456	4,9
S17	+14,28	+2,50	40	409	4,7
S18	+14,43	+2,50	40	331	8,0
S19	+14,29	+1,75	16	457	2,0
S20	+14,36	+1,75	17	433	7,8
S21	+14,38	+1,75	15	408	3,2
S22	+14,35	+1,75	15	483	6,1
S23	+14,39	+1,75	36	399	9,4
S24	+14,59	+1,75	56	362	10,2
S25	+14,55	+1,75	65	329	7,1
S26	+14,57	+1,75	68	378	7,6
S27	+14,58	+1,75	67	336	7,3

$F_{nk;rep;i}$ is de representatieve waarde van de negatieve kleef bij sondering i, per meter paalomtrek;

$q_{s;cal;max;i}$ is de representatieve waarde van de maximumpaalschachtwrijvingskracht bij sondering i, per meter paalomtrek;

$q_{b;max;i}$ is de maximale puntweerstand bij sondering i;

¹⁾ deze waarden gelden voor avegaarpalen, diameter 300 mm.

4.3 Rekenwaarden netto paaldrukweerstand

Met de hiervoor aangegeven waarden van de negatieve kleef en de maximum paalschachtwrijving en de maximum puntweerstand zijn voor avegaarpalen de rekenwaarden van de netto paaldrukweerstand berekend. Hierbij zijn, conform NEN 9997-1, de volgende factoren gehanteerd; $\xi_3 = 1,30$ (3 sonderingen in verband met wisseling in bodemopbouw; niet-stijf bouwwerk), $\gamma_t (= \gamma_b = \gamma_s) = 1,20$ en $\gamma_{f,nk} = 1,00$.

Dit geeft de volgende rekenwaarden voor de netto paaldrukweerstand:

Tabel 4-2 Rekenwaarden voor de netto paaldrukweerstand

Avegaarpalen				
Sonderingen [-]	Paalpuntniveau [m tov NAP]	$R_{c,net;d}$ [kN]		
		Paaldiameter Ø 300 mm	Paaldiameter Ø 350 mm	Paaldiameter Ø 400 mm
S1 t/m S3	+0,75	485	595	705
S4 t/m S7	+1,00	450	605	790
S6 t/m S11	0,00	490	590	710
S12 t/m S14	+1,75	420	525	640
S15 t/m S18	+2,50	420	535	665
S19 t/m S22	+1,75	345	420	505
S23 t/m S27	+1,75	405	530	675

$R_{c,net;d}$ is de rekenwaarde van de netto paaldrukweerstand, na aftrek van de negatieve kleef.

De vermelde rekenwaarden van de netto paaldrukweerstand ($R_{c,net;d}$) betreffen de rekenwaarden van de maximale paaldrukweerstand die door de paal op paalkopniveau aan de funderingsgrondslag kan worden ontleend. De constructieve sterkte moet separaat worden beoordeeld door de constructeur.

Een berekeningsvoorbeeld is opgenomen onder bijlage C.

4.4 Paalkopzakkingen

De maximale paalkopzakkingen in de bruikbaarheidsgrenstoestand bedragen (bij de maximale karakteristieke paalbelastingen) circa 10 à 20 mm. Afhankelijk van de opbouw van de ondergrond en de gekozen paalafmetingen bedragen de maximale zettingsverschillen, uitgaande van praktisch gelijke paalbelastingen, 5 mm.

De werkelijk optredende zettingen en zettingsverschillen zijn onder meer afhankelijk van de beschouwde locatie, de toegepaste paalafmetingen en de werkelijk optredende paalbelastingen.

4.5 Uitvoering

Voor het inbrengen van de avegaarpalen moet een boormotor worden gebruikt met een boormoment van ten minste 40 à 60 kNm; een en ander is mede afhankelijk van de gekozen paaldiameter.

Tot slot adviseren wij om bij voorkeur alle palen (100%) akoestisch door te laten meten. Via de akoestische metingen kunnen de meest ernstige gebreken in de integriteit van betonnen palen worden gedetecteerd.

Voor algemene richtlijnen voor de uitvoering van avegaarpalen wordt verwezen naar bijlage D (avegaarpalen).

Opgesteld door:

[Redacted signature]

Enter, 18 december 2023

Mos Grondmechanica B.V.

[Redacted signature]

[Redacted signature]

Bijlage A

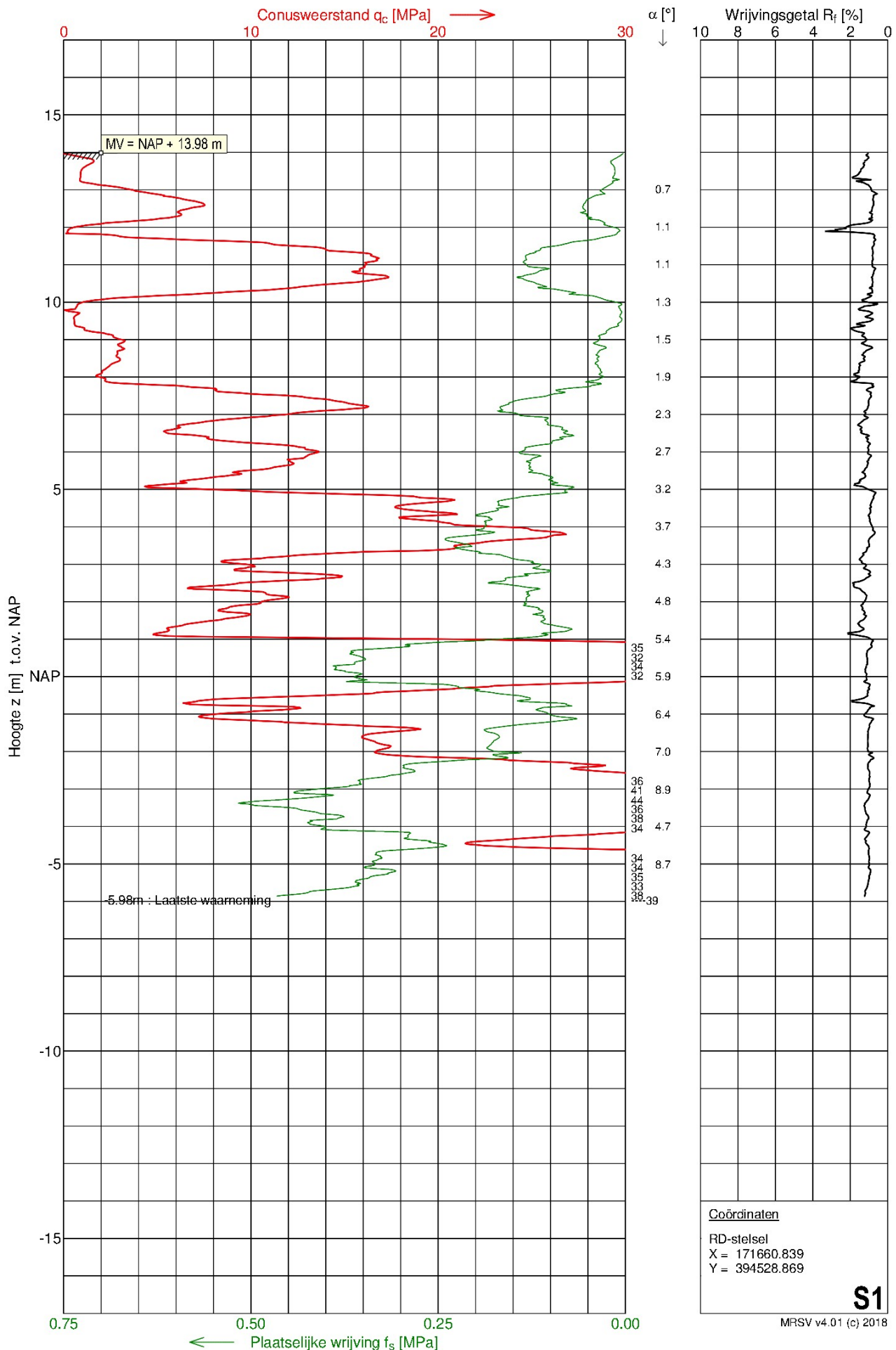
Sondeergrafieken

Sondering S1

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

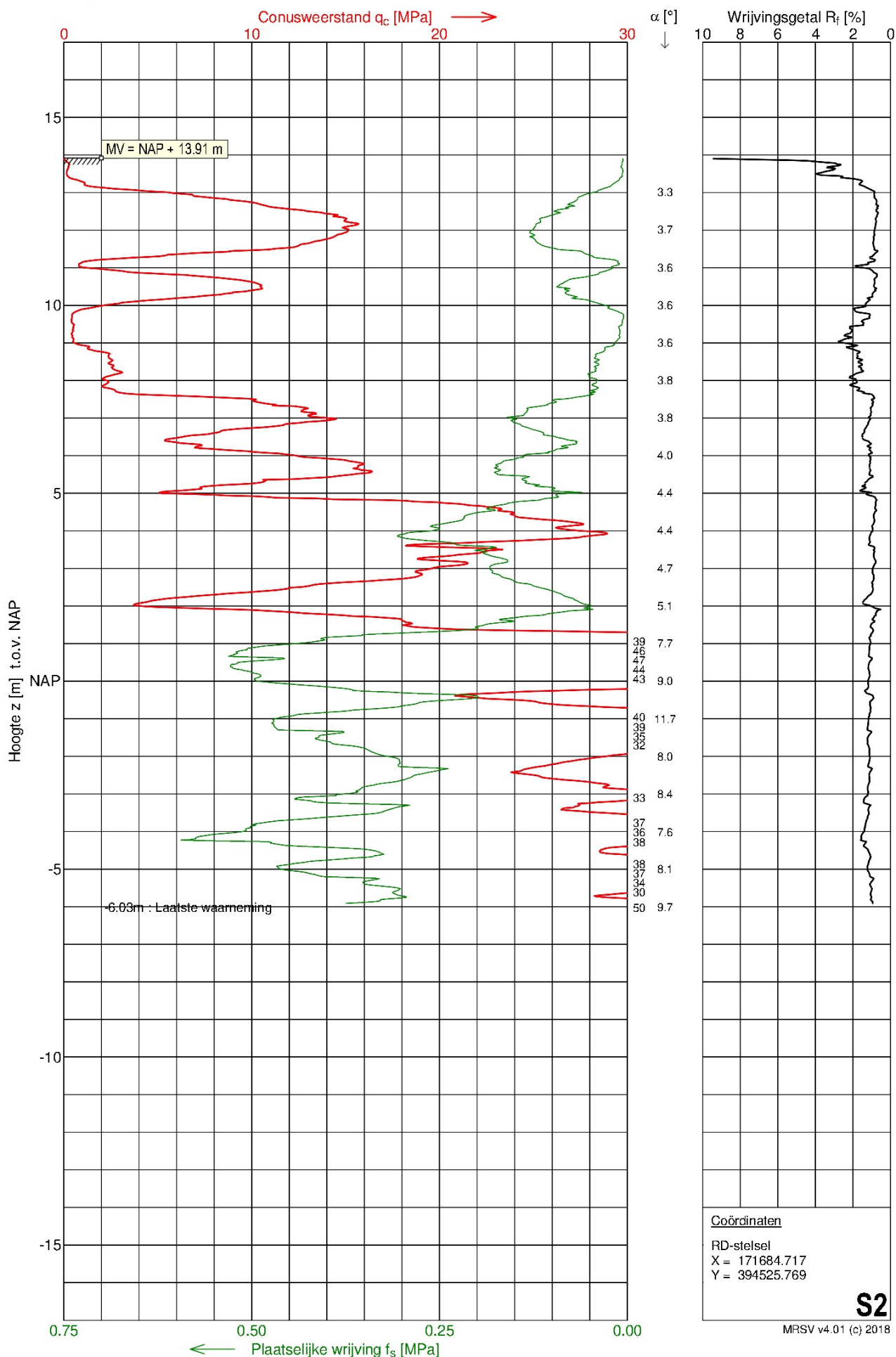


Sondering S2

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

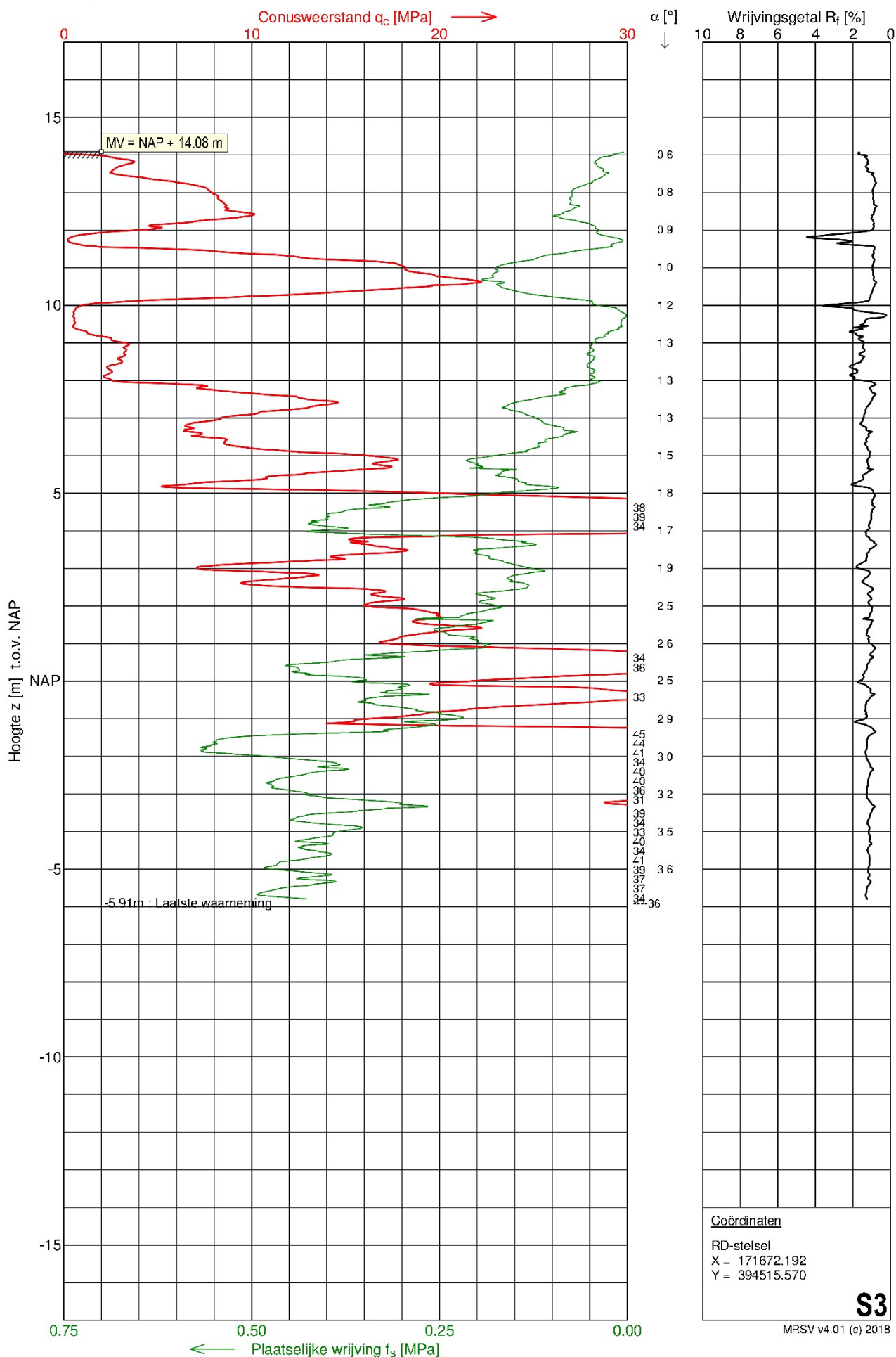


Sondering S3

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 11-05-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.954
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

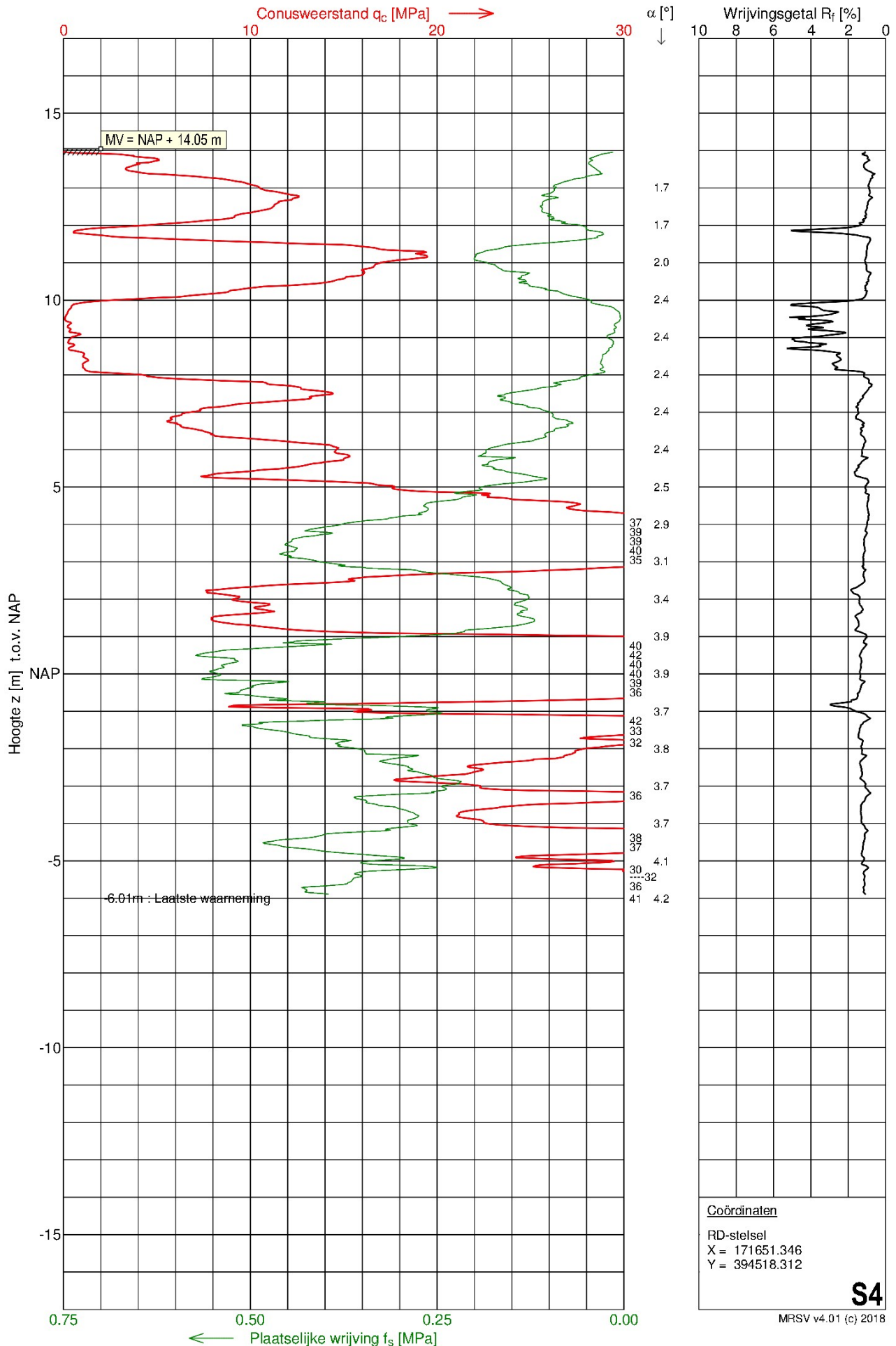
NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW9
Blad : 1 van 1



Sondering S4

Opdracht : 2200659 Conus nummer : S15-CFII.18
 Plaats : Beek en Donk Soort conus : Elektrisch
 Datum : 11-05-2022 Opp. conuspunt : 1500 mm²
 Project : Michaelplein en Leonardusplein

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

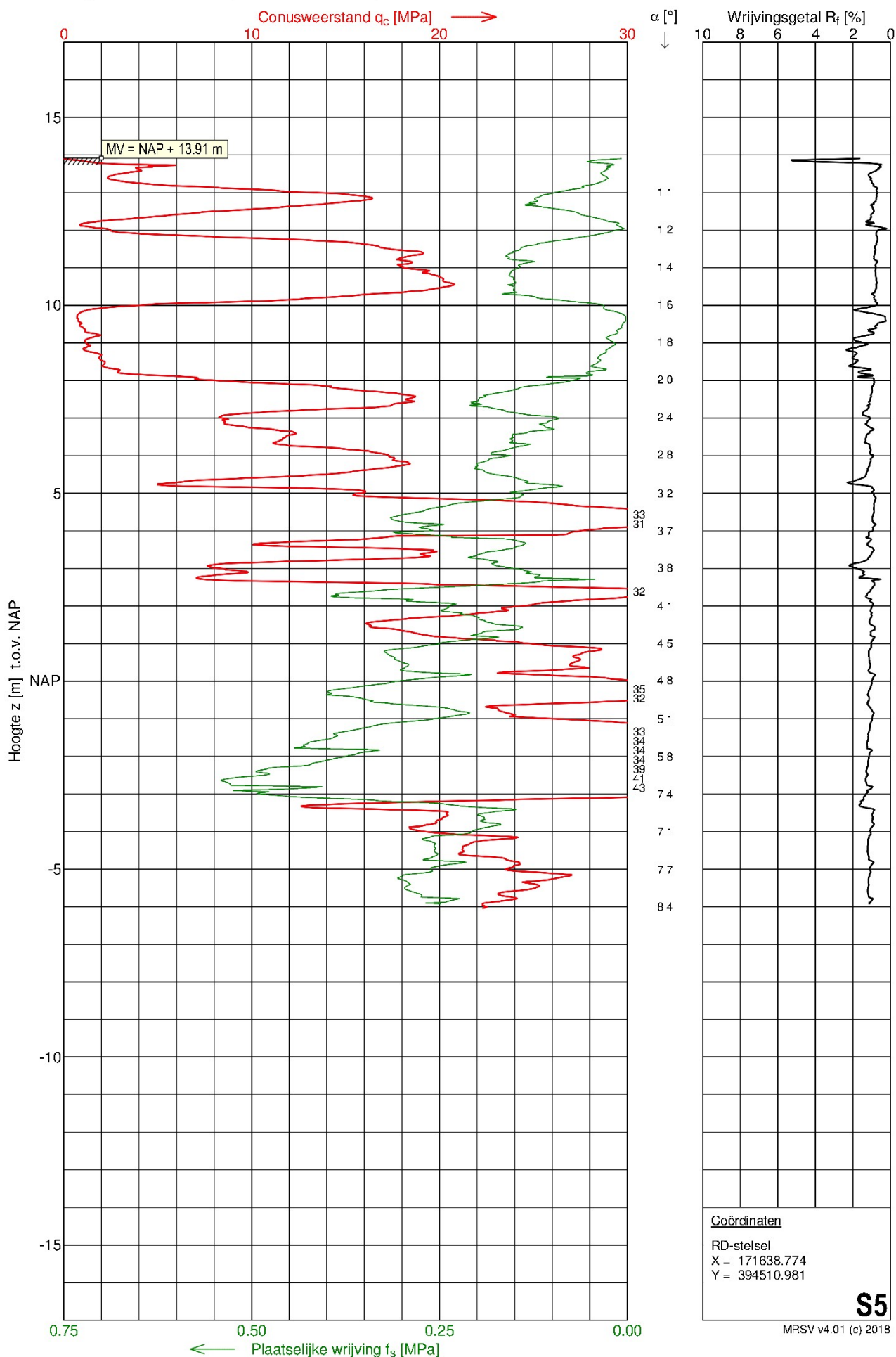


Sondering S5

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

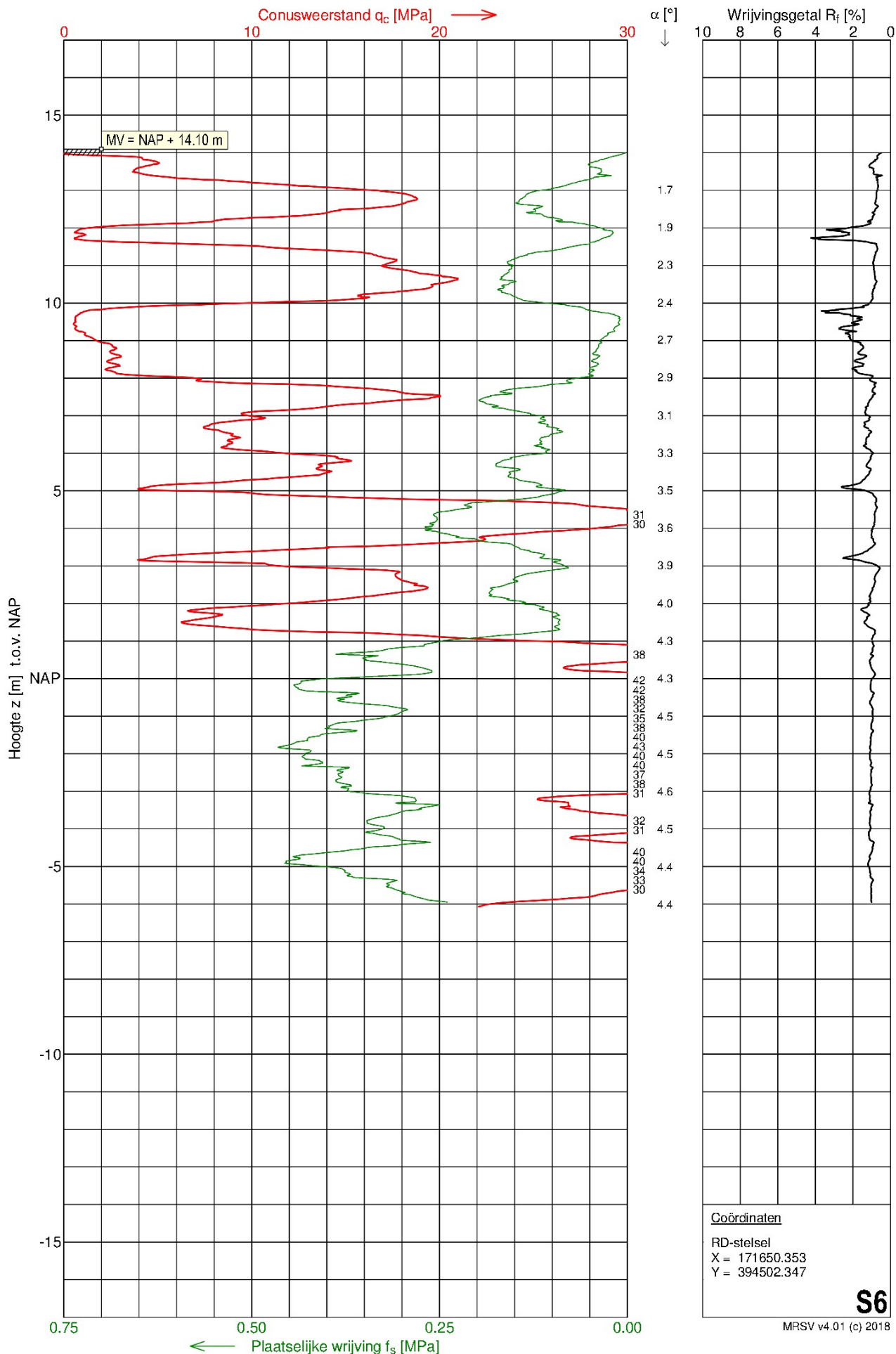


Sondering S6

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

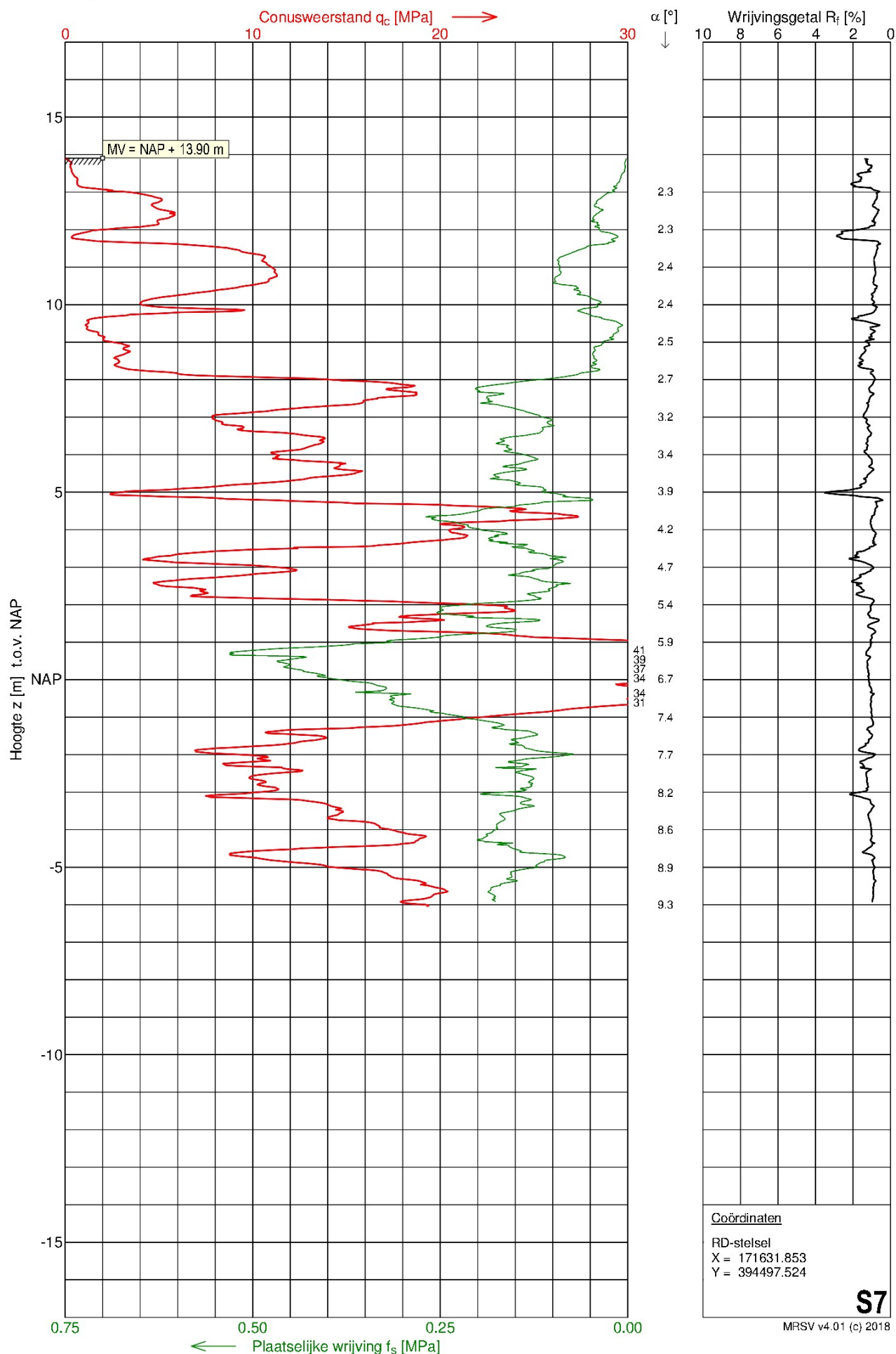


Sondering S7

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

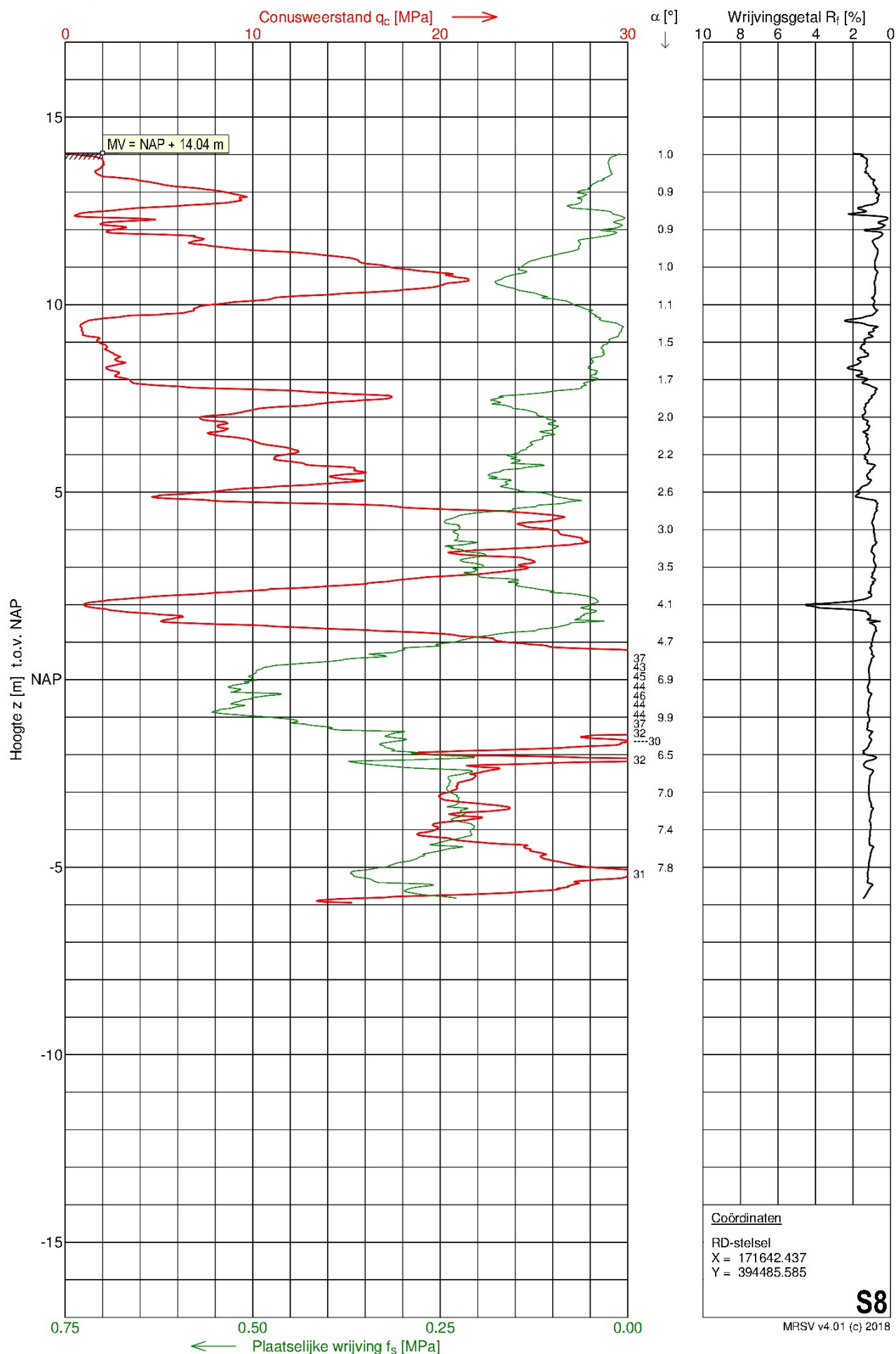


Sondering S8

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

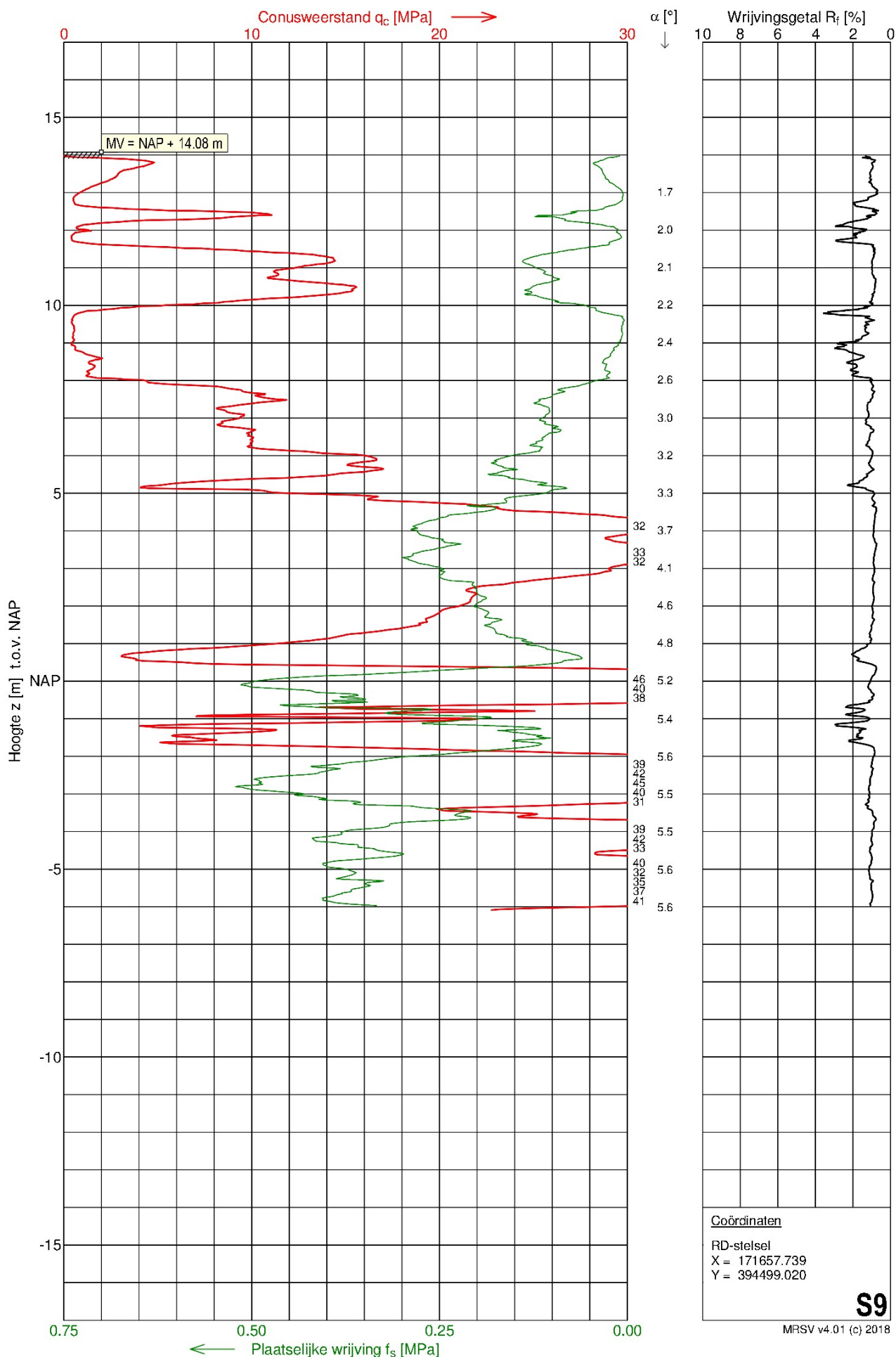


Sondering S9

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

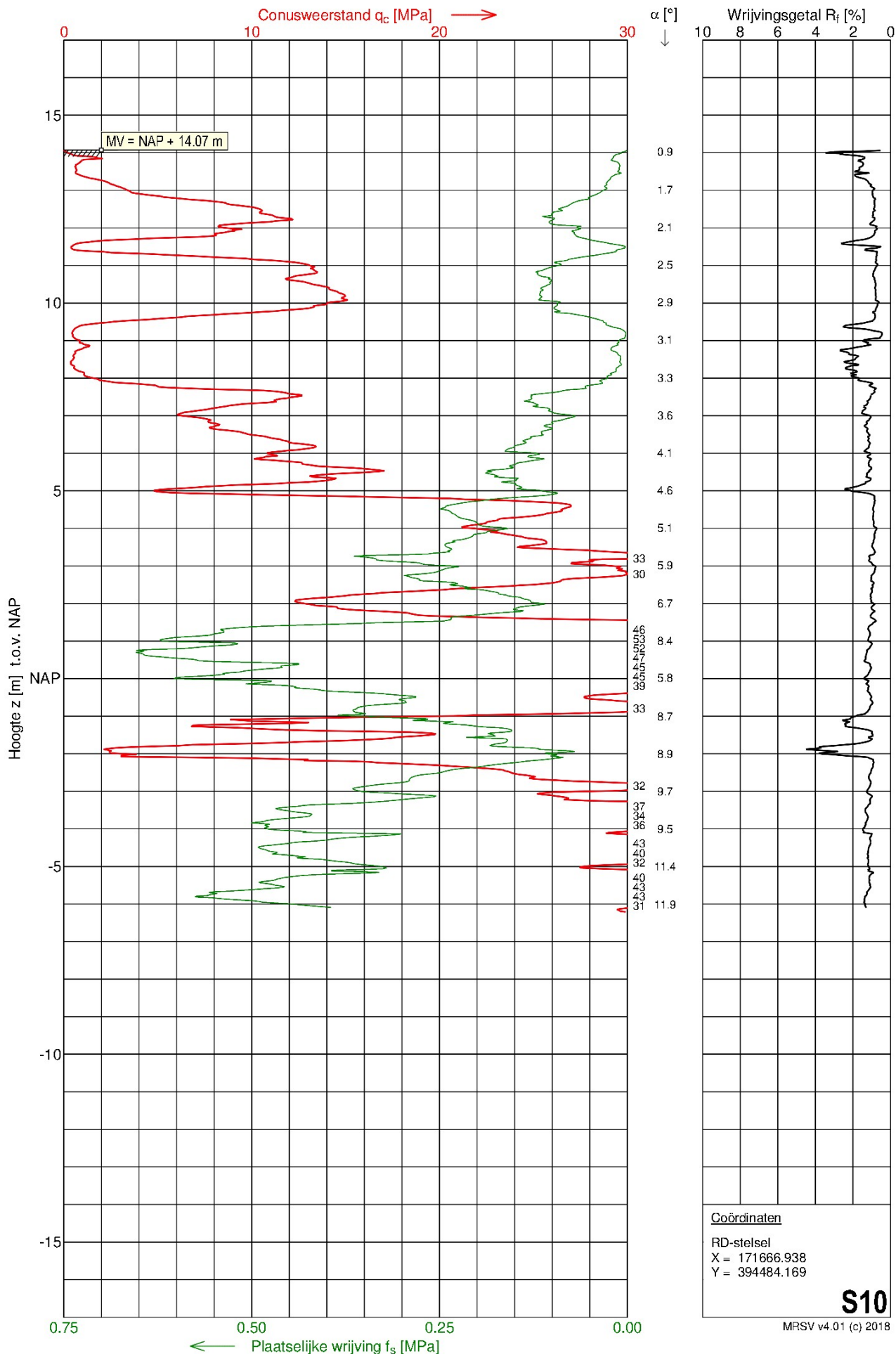


Sondering S10

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

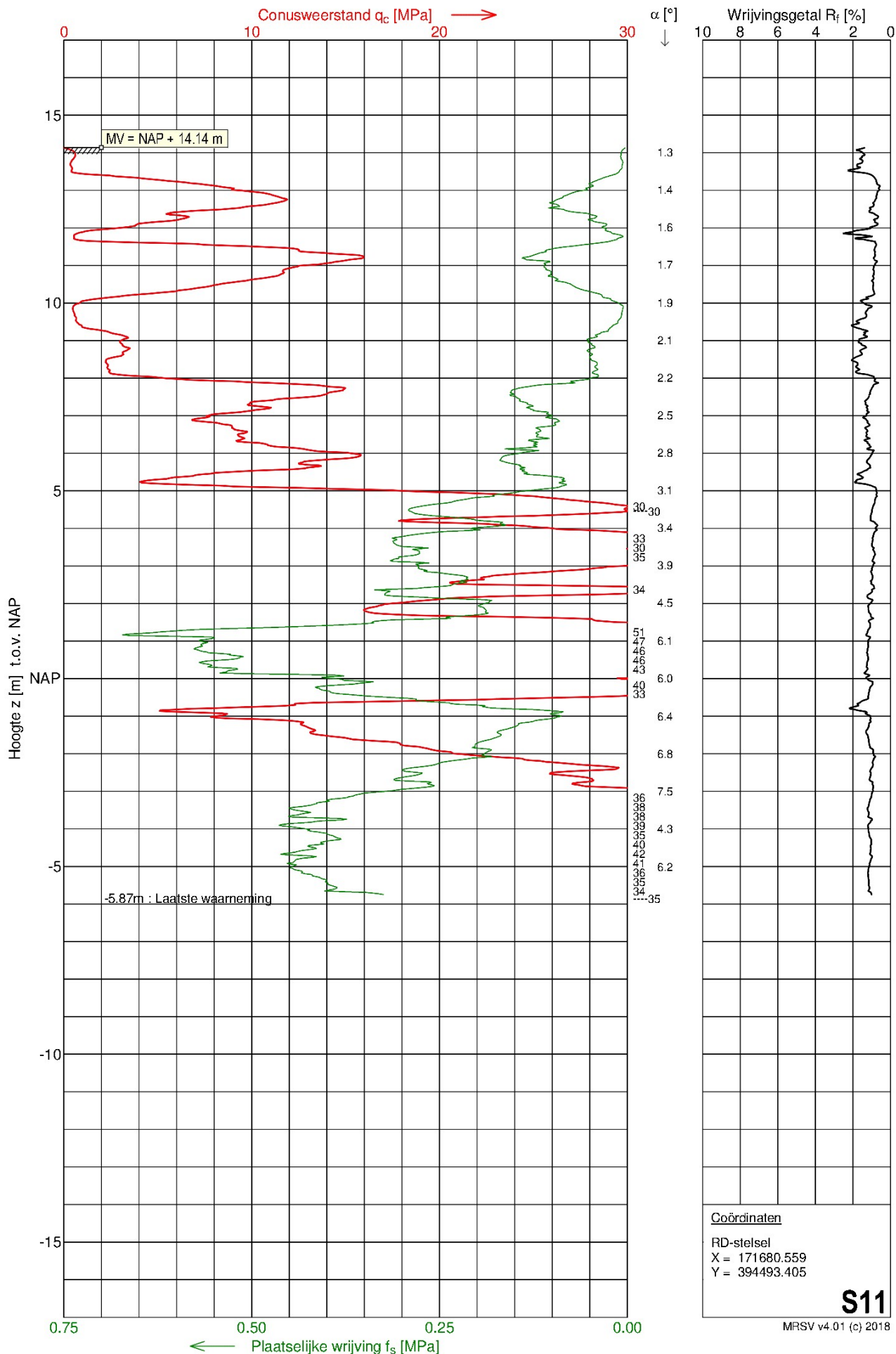


Sondering S11

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

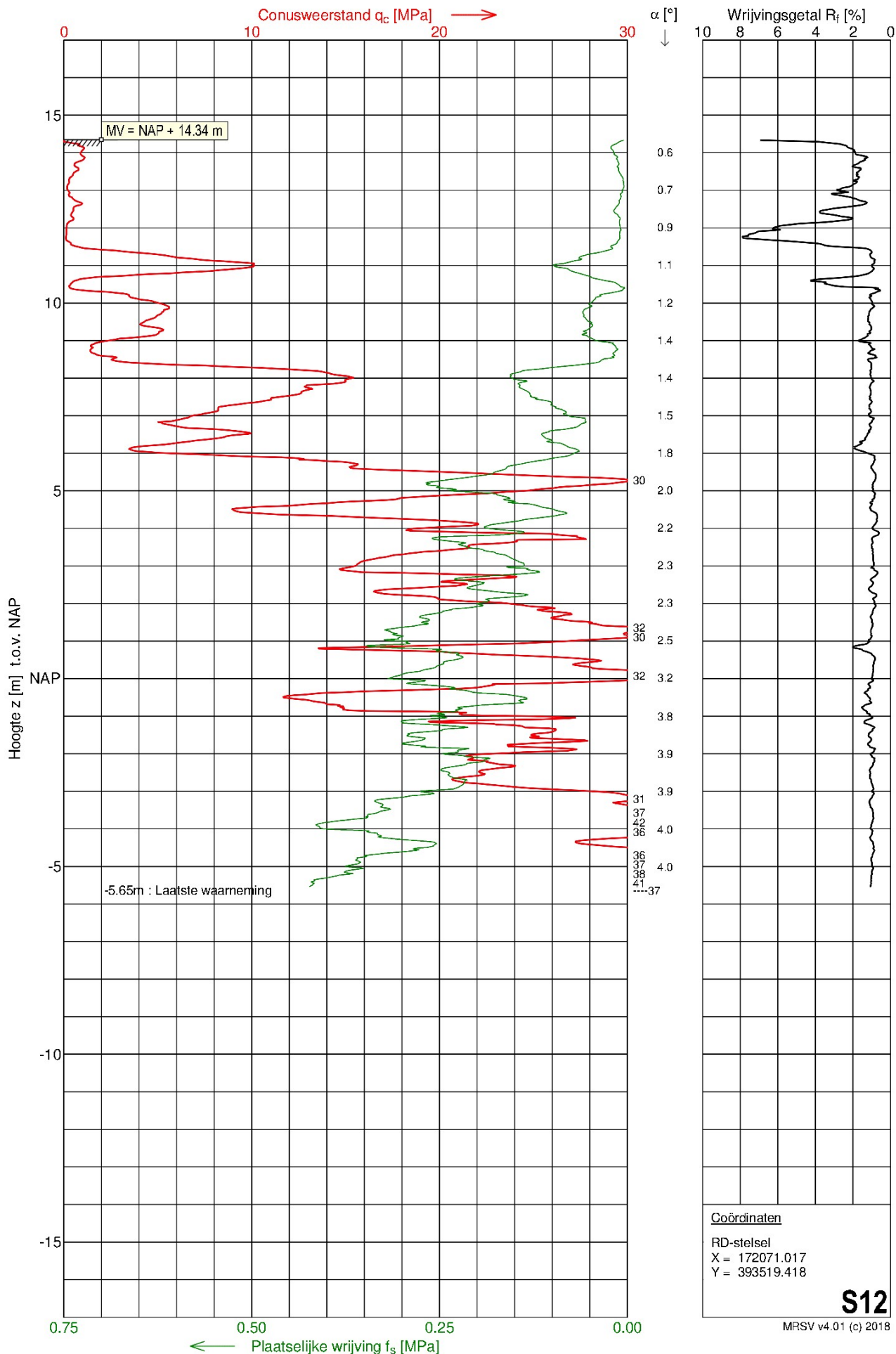


Sondering S12

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

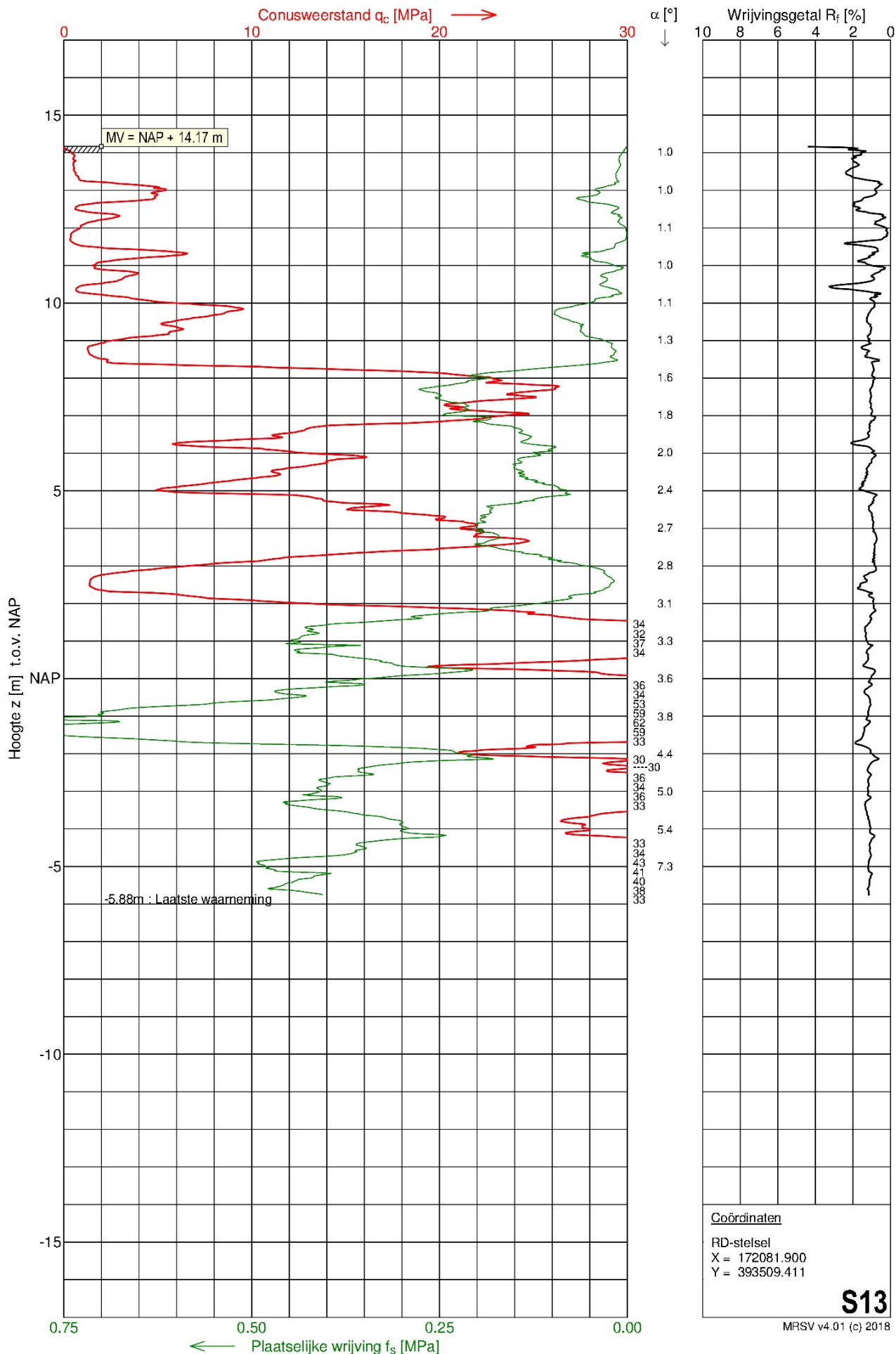


Sondering S13

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

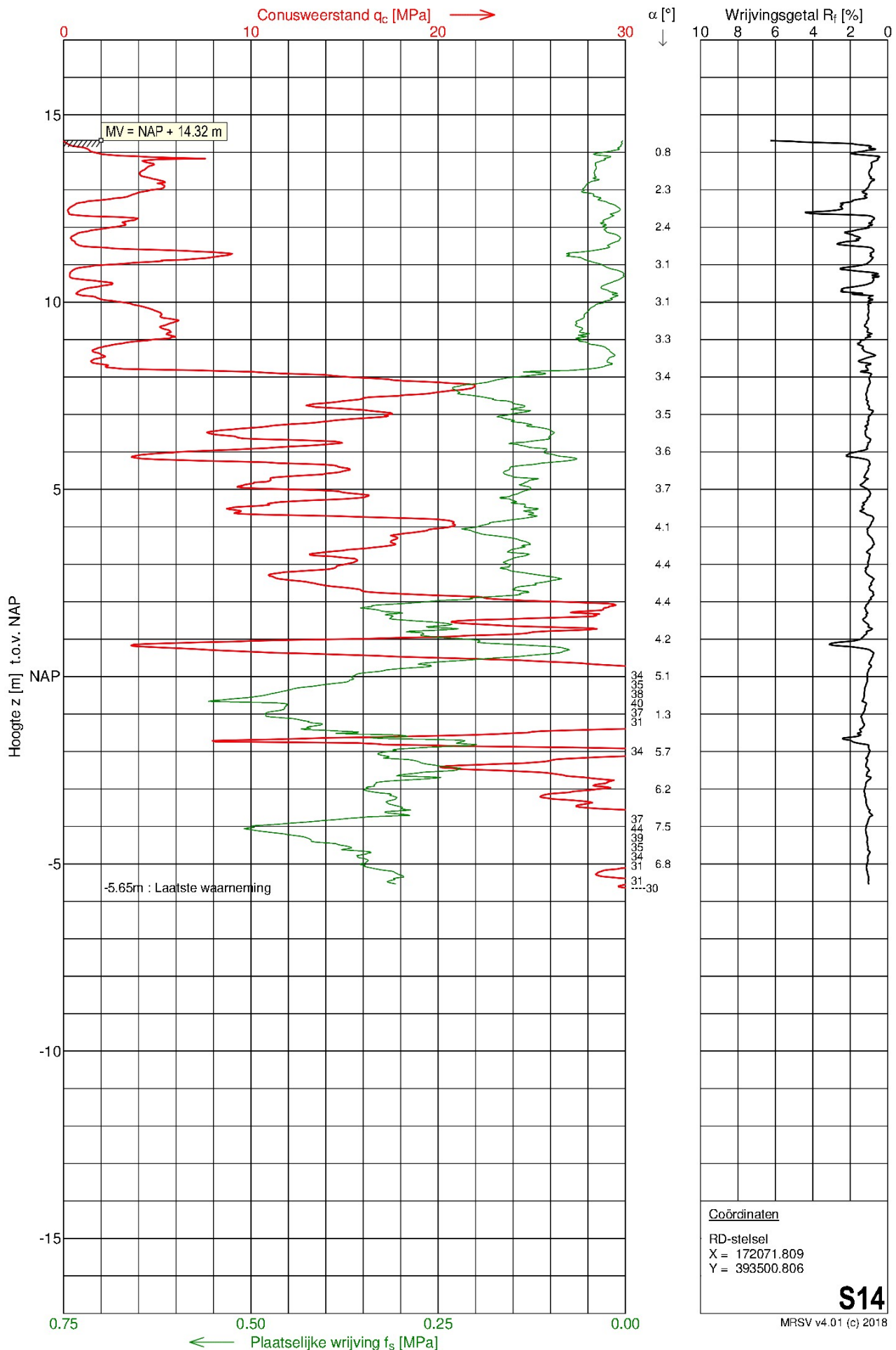


Sondering S14

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

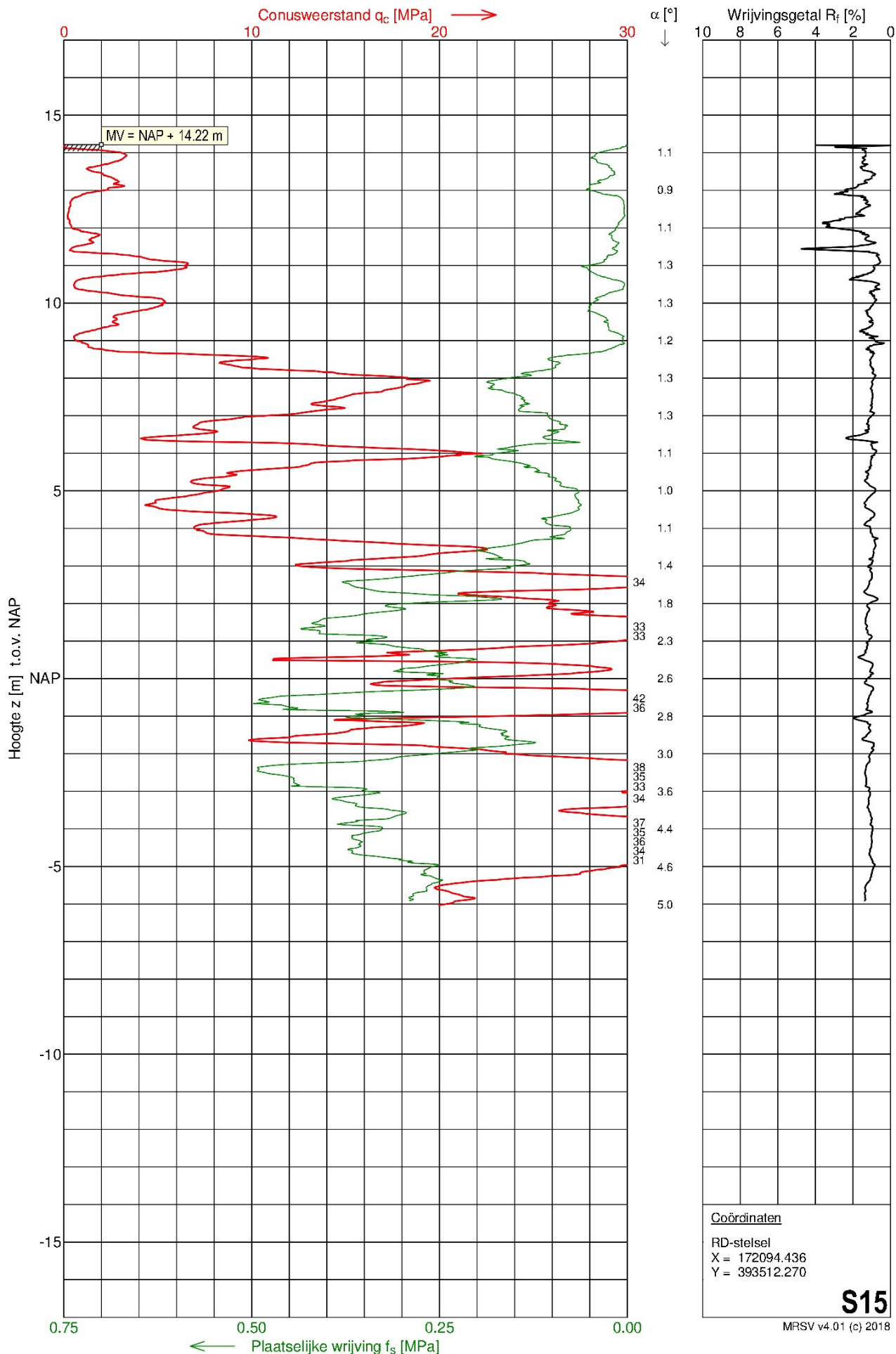


Sondering S15

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

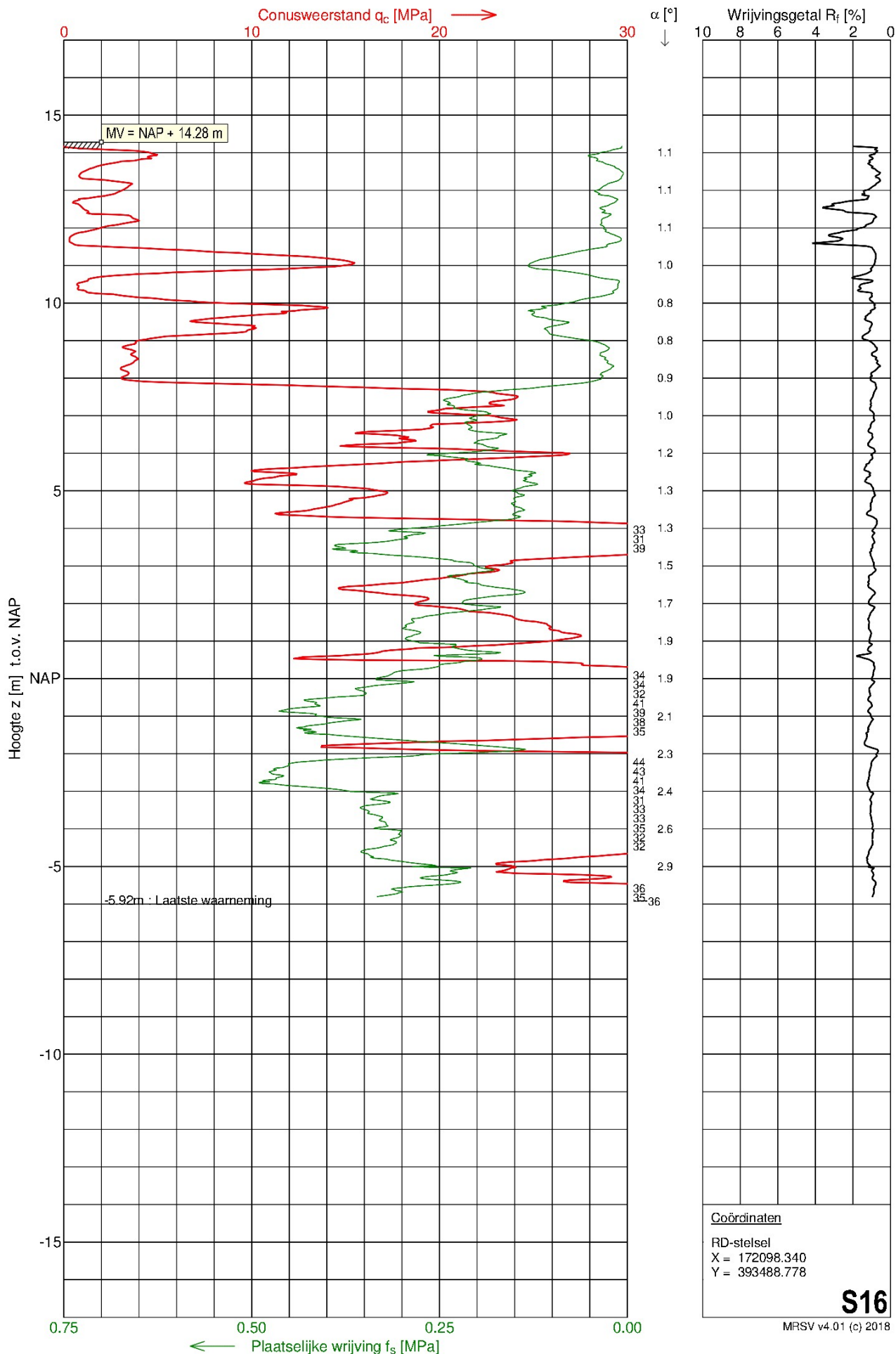


Sondering S16

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 23-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

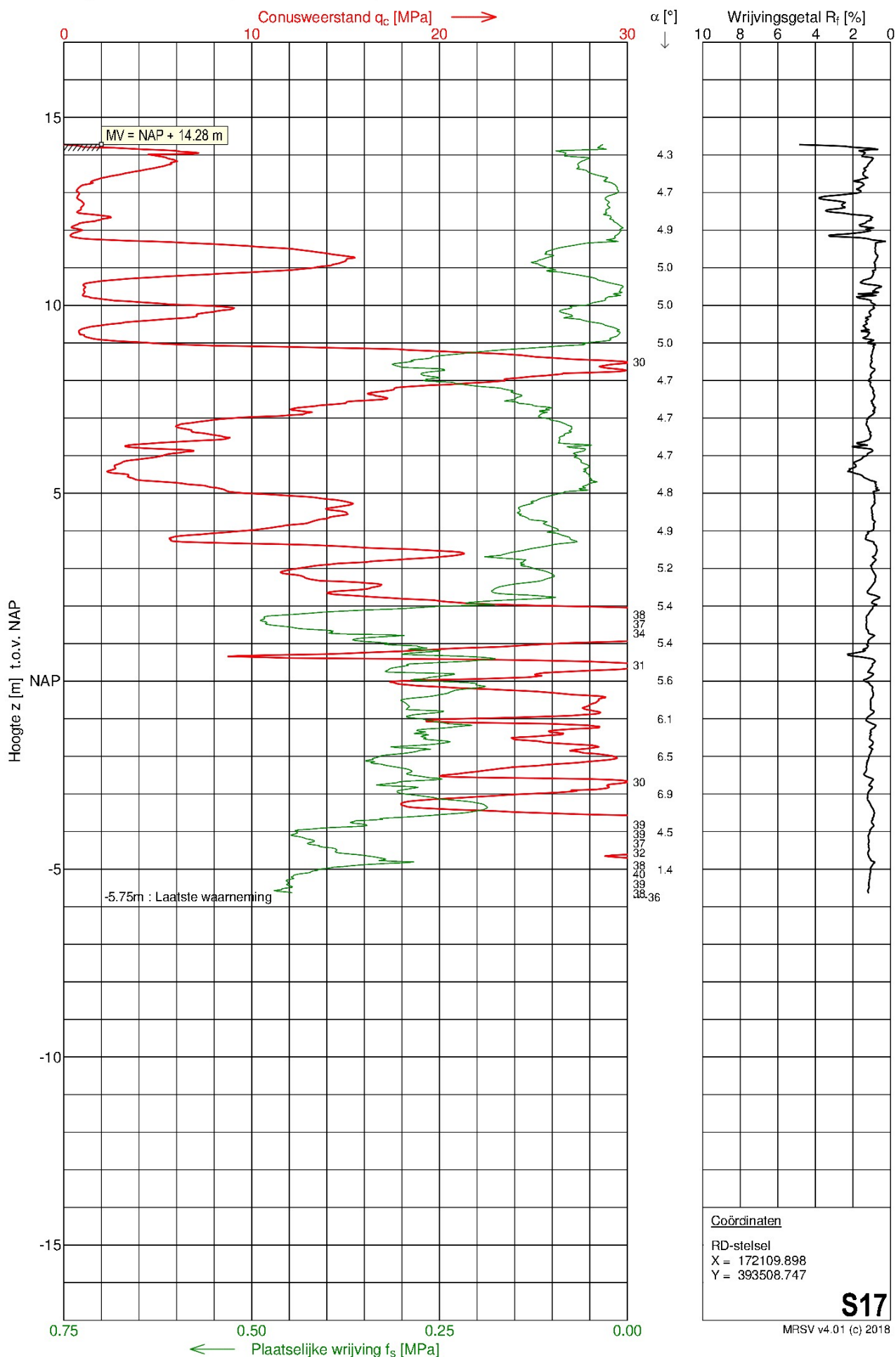


Sondering S17

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

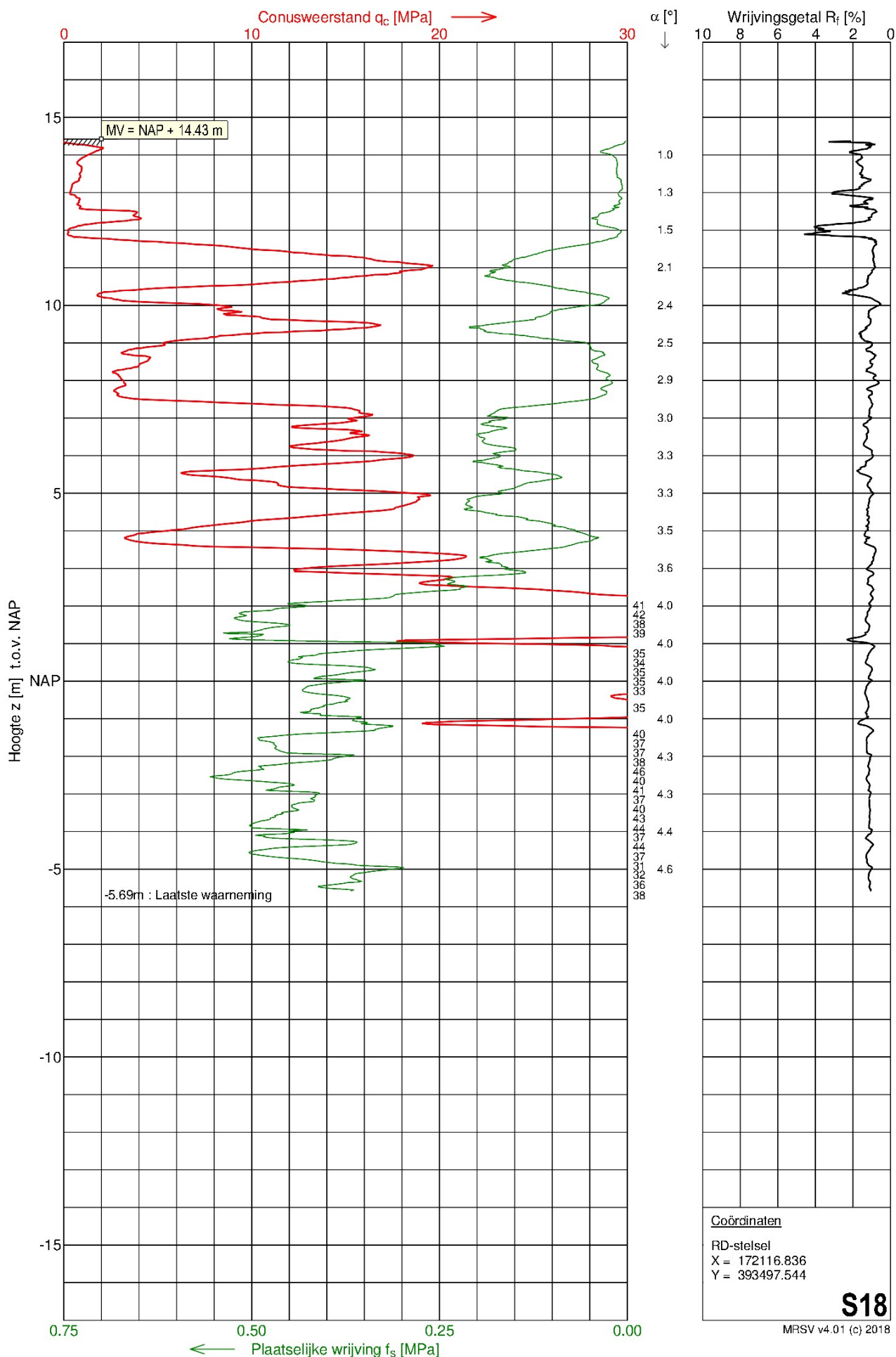


Sondering S18

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 23-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

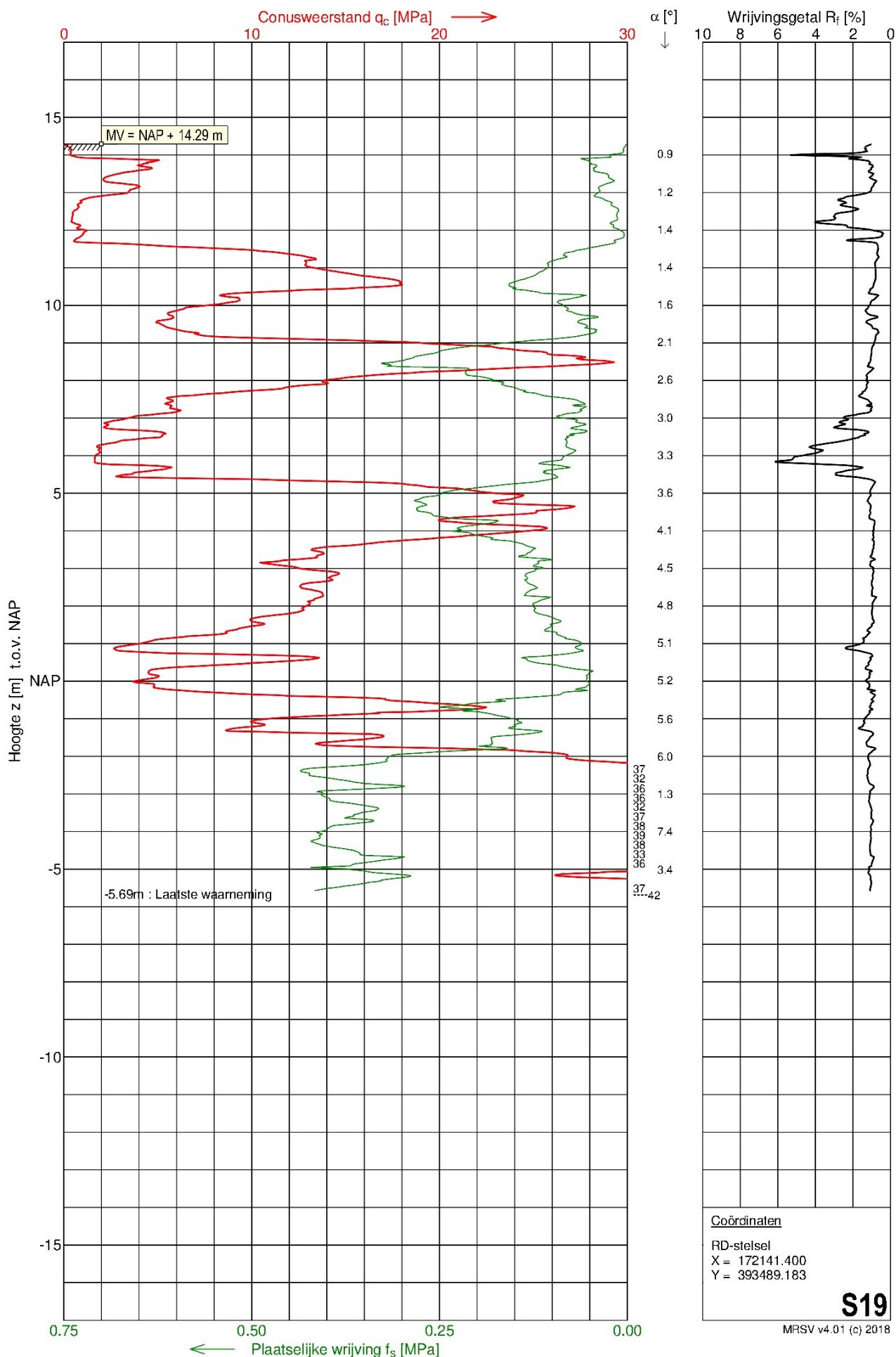


Sondering S19

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

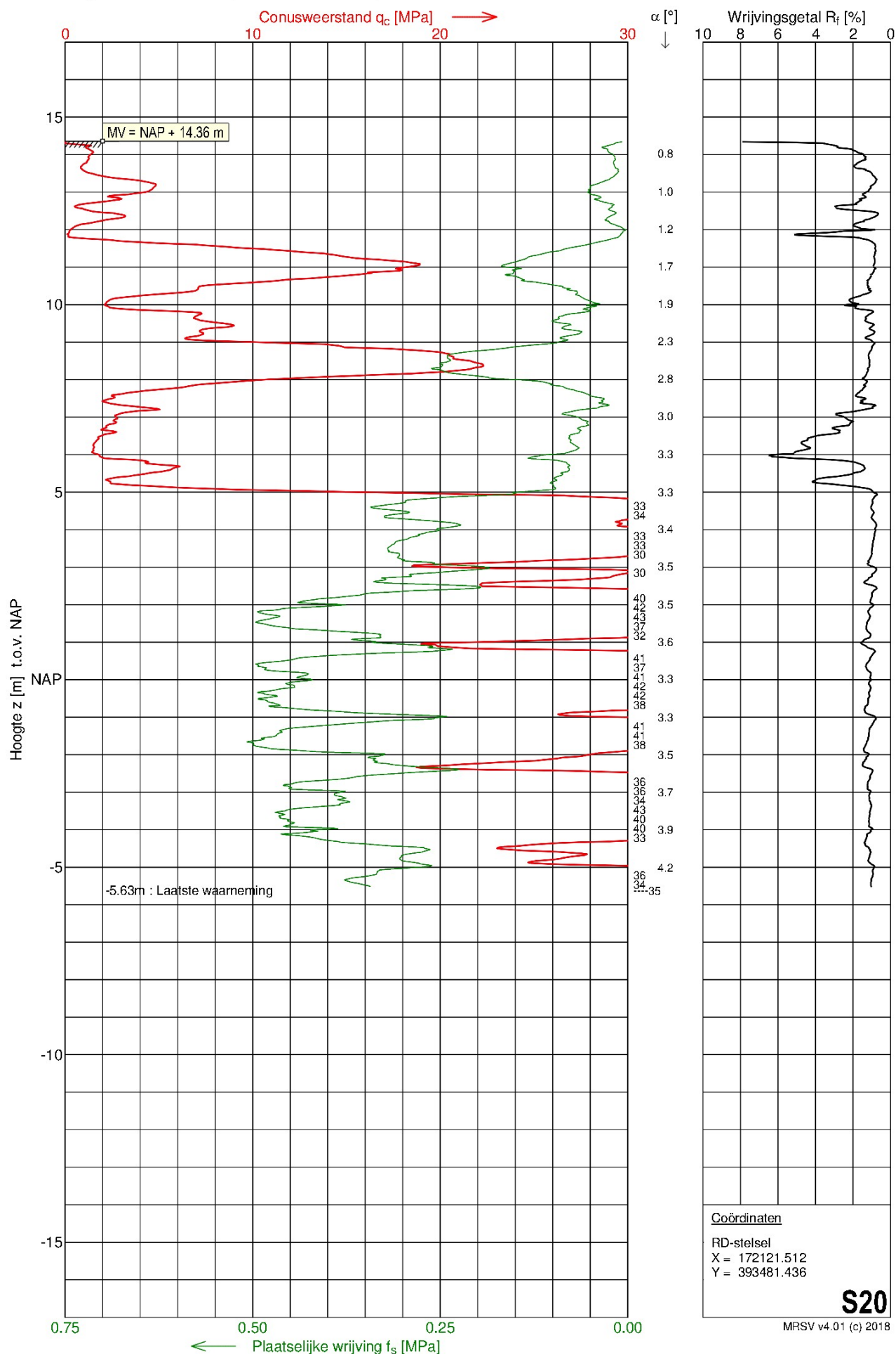


Sondering S20

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 23-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

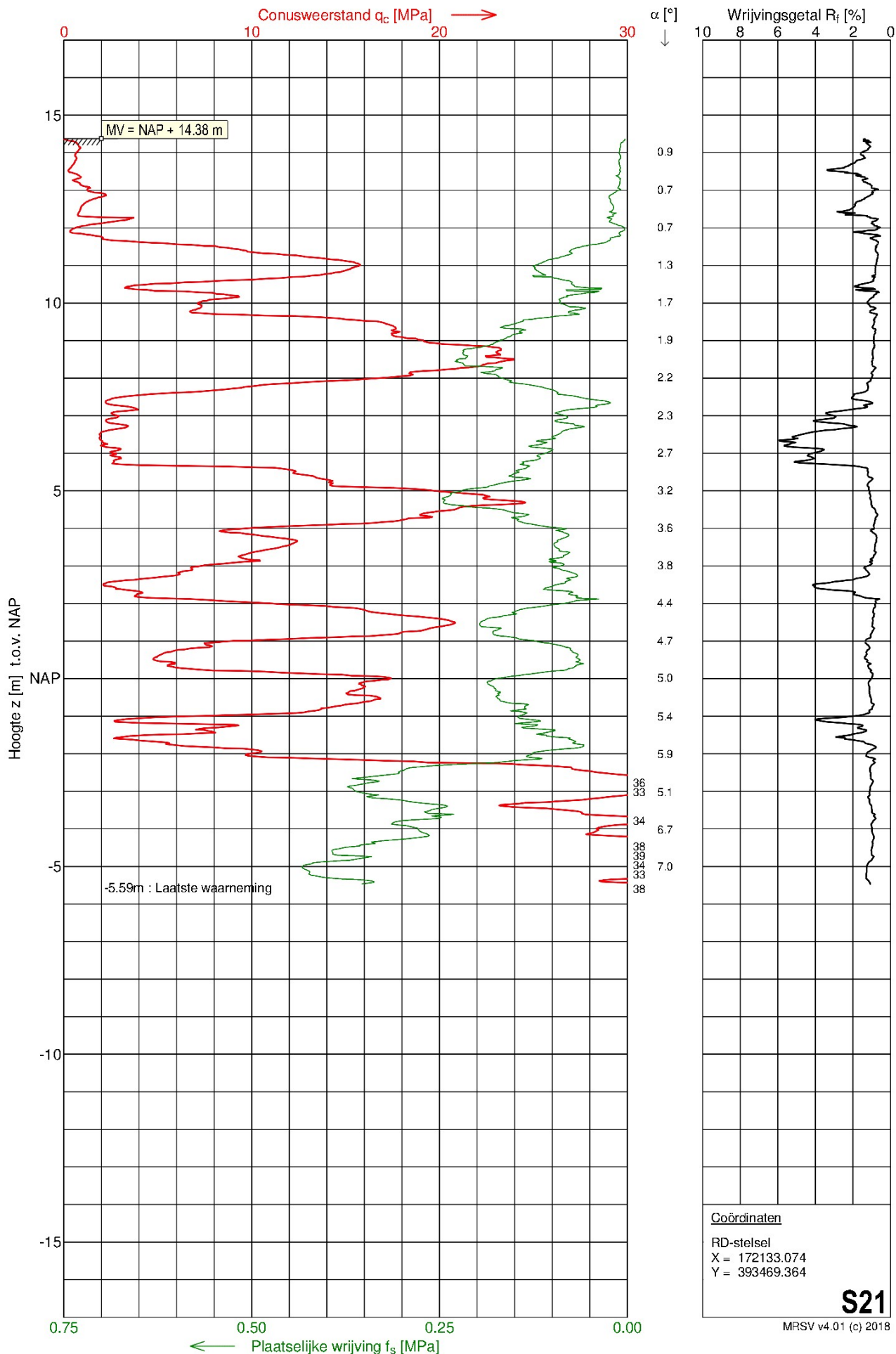


Sondering S21

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

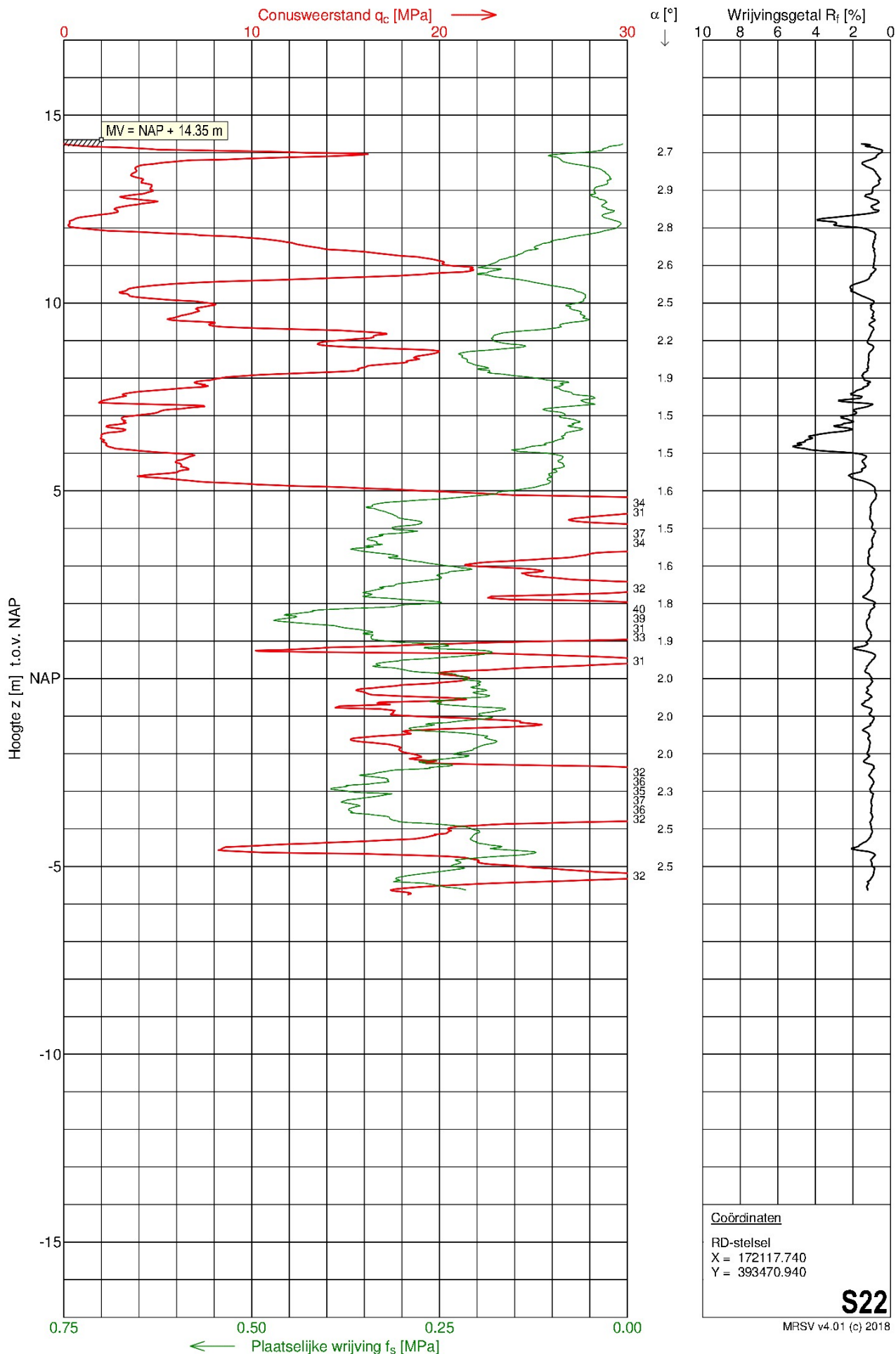


Sondering S22

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 23-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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



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

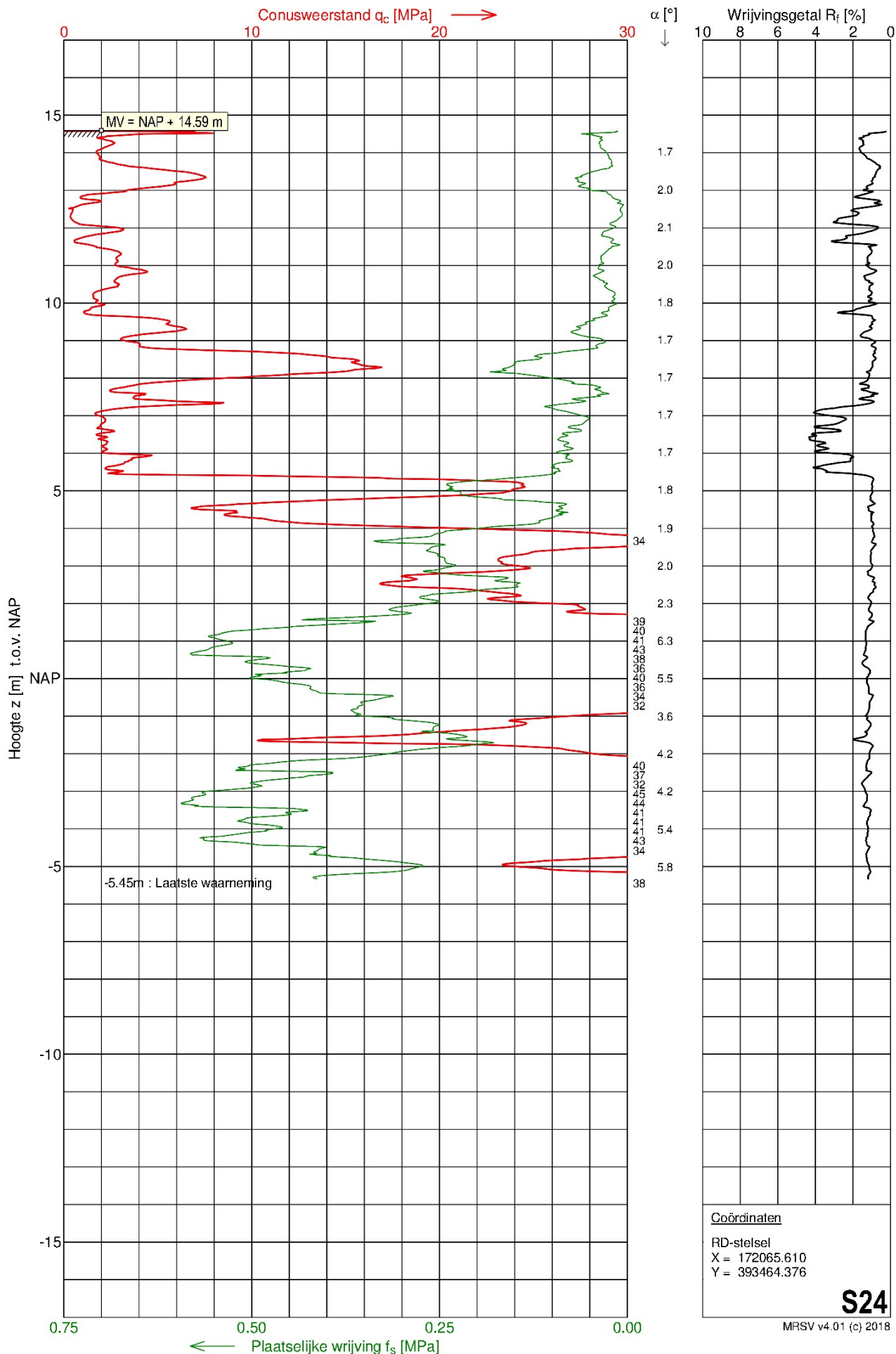


Sondering S24

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 28-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

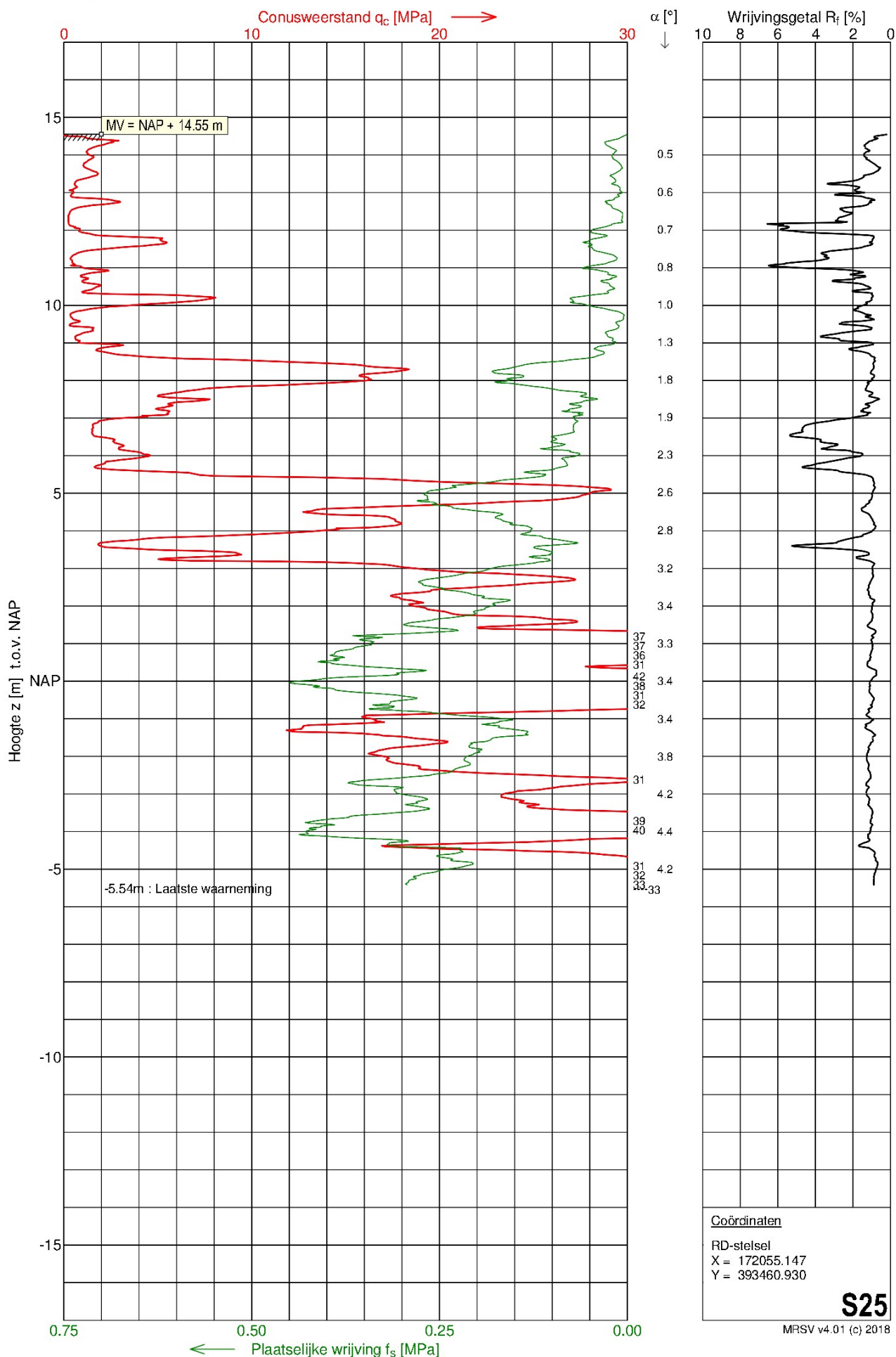


Sondering S25

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-06-2022
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

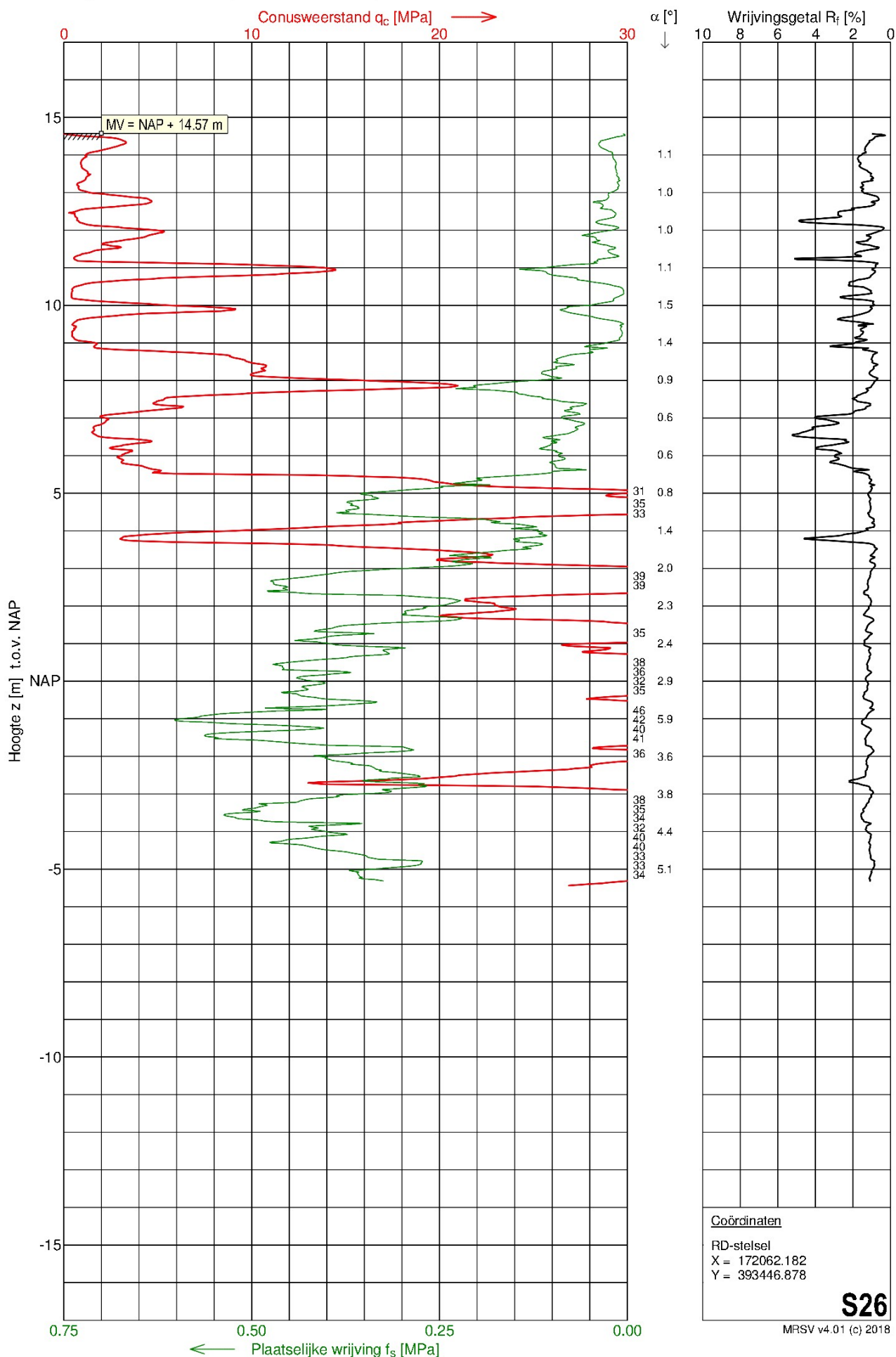


Sondering S26

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFIL.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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

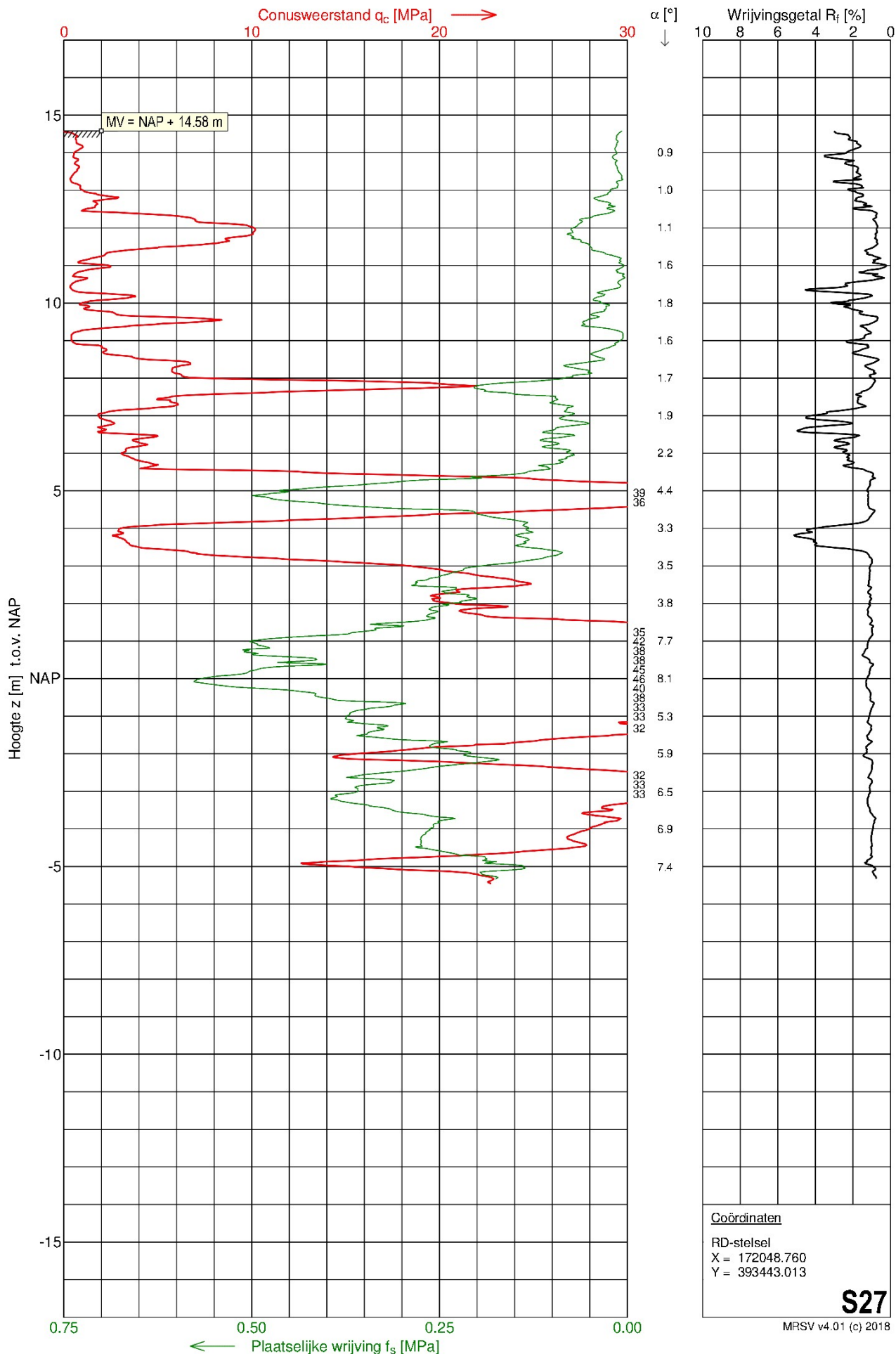


Sondering S27

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Datum : 24-11-2023
Project : Michaelplein en Leonardusplein

Conus nummer : S15-CFII.1831
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

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



Bijlage B

Boring

Opdracht : 2200659
Plaats : Beek en Donk
Project : Michaelplein en Leonardusplein

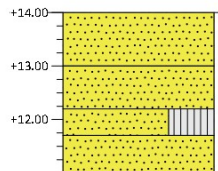
BOORBESCHRIJVING

Identificatie (veld)

NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020

BORING : B1

Datum : 24-06-2022 X, Y (RD) : 171654.217, 394507.992 Boormethode : Hand
Maaiveld : NAP +14.00 m Boormeester : RH
GWS : NAP +12.30 m Beschrijver : RH
Conditie monsters : QM5 geroerd, veldvochtig Beschrijfkwaliteit : B3

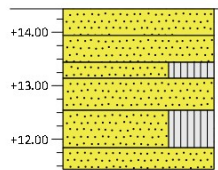
Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	1	1 +14.00 +13.00	Zand (fijn)	donkerbruin
	2	2 +13.00 +12.20	Zand (middelgrof)	geel
	3	3 +12.20 +11.70	Zand (fijn), siltig	lichtgeel
	4	4 +11.70 +11.00	Zand (middelgrof)	grijs

Afwerking boorgat

Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Aanvulmateriaal
+14.00 +11.00	opgeboorde grond

BORING : B2

Datum : 24-06-2022 X, Y (RD) : 172073.285, 393487.485 Boormethode : Hand
Maaiveld : NAP +14.44 m Boormeester : RH
GWS : NAP +12.44 m Beschrijver : RH
Conditie monsters : QM5 geroerd, veldvochtig Beschrijfkwaliteit : B3

Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	1	1 +14.44 +13.94	Zand (fijn)	donkerbruin
	2	2 +13.94 +13.44	Zand (middelgrof)	geel
	3	3 +13.44 +13.14	Zand (middelgrof), siltig	lichtgeel
	4	4 +13.14 +12.54	Zand (fijn)	grijs
	5	5 +12.54 +11.84	Zand (fijn), siltig	grijs
	6	6 +11.84 +11.44	Zand (middelgrof)	lichtgrijs

Afwerking boorgat

Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Aanvulmateriaal
+14.44 +11.44	opgeboorde grond

Legenda boorbeschrijving (grondsoorten conform NEN-EN-ISO 14688-2:2019+NEN 8991:2020)

Grind



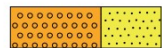
Grind, siltig



Grind, kleilig



Grind, zwak zandig



Grind, sterk zandig

Zand



Zand, siltig



Zand, kleilig



Zand, zwak grindig



Zand, sterk grindig

Silt



Silt, zwak grindig



Silt, sterk grindig



Silt, zwak zandig



Silt, sterk zandig

Klei



Klei, zwak grindig



Klei, sterk grindig



Klei, zwak zandig



Klei, sterk zandig

Veen



Veen



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig



Veen, siltig



Veen, kleilig

Overig



Puin



Water



Wegverhardingsmateriaal



Kleistop / afdichtpellets



Geroerd monster



Bus met ongeroerd monster



Grondwaterstand tijdens boren



Stijghoogte in peilbuis



Peilbuisfilter



Zandvang

Afkortingen

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

Bijlage C

Voorbeeldberekening

Berekening paaldrukweerstand sond. S1

Conform NEN 9997-1 (α_p -factoren per 1-1-2017)

Avegaarpaal

Opdracht:	2200659	Printdatum: 20-12-2023
Project:	Michaelplein en Leonardusplein te Beek en Donk	Versie 6.2.0.0
Maaiveld hoogte:	NAP + 13,98 m	Omschrijving:
Grondwaterstand:	NAP + 11,80 m	
Putbodern:		
Afmetingen ontgraving:		
Terreinbelasting:	0 kN/m ²	
Percentages schachtwrijving:	100,0 % vanaf NAP + 9,20 m;	

Geotechnisch profiel						Terreinspanningen		F _{pos}	F _{neg}
laag nr.	ok. laag [NAP +m]	γ [kN/m ³]	$q_{c,gem}$ [MPa]	$K_{\tan\delta}$	grondsoort	$\sigma_{v,z;l,gem}$ [kN/m ²]	$\sigma_{v,z;l,ontgr}$ [kN/m ²]	$q_{s,cal,max;l}$ [kN/m]	$F_{nk,rep}$ [kN/m]
1	13,72	17,2	1,0	0,30	Leem	2,23	2,23	0	0
2	13,16	17,4	1,0	0,30	Leem	9,32	9,32	0	2
3	12,08	19,6	5,2	0,30	Zand	24,77	24,77	0	10
4	11,82	15,5	0,5	0,25	Klei	37,37	37,37	0	12
5	11,80	19,9	1,9	0,29	Zand	39,58	39,58	0	12
6	10,04	19,9	12,5	0,30	Zand	48,46	48,46	0	38
7	9,20	17,0	0,7	0,25	Leem	60,07	60,07	0	51
8	8,28	19,0	2,8		Zand	67,12	67,12	16	
9	7,84	18,1	2,1		Leem	73,03	73,03	22	
10	5,22	20,0	10,3		Zand	87,84	87,84	174	
11	5,08	19,1	5,8		Leem	101,52	101,52	179	
12	2,55	20,3	17,1		Zand	115,24	115,24	380	
13	2,35	19,0	8,5		Leem	129,22	129,22	390	
14	1,47	20,0	9,7		Zand	134,52	134,52	442	
15	1,35	19,0	6,8		Leem	139,46	139,46	447	
16	1,21	20,0	5,7		Zand	140,70	140,70	451	
17	1,10	19,0	5,1		Leem	141,89	141,89	455	
18	0,75	20,8	25,6		Zand	144,27	144,27	484	

Parameters	
α_s (in zand)	0,006
α_p	0,56
ξ_3	1,30
γ_t	1,20
$\gamma_{f,nk}$	1,00
OCR	1,0

$F_{nk,rep}$	51 kN/m
$q_{s,cal,max}$	484 kN/m

Rekenwaarde drukweerstand op een diepte van NAP + 0,75 m									
Schachtdiam. [mm]	Puntdiam. [mm]	A_{punt} [mm ²]	O_s [mm]	β	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal,max}$ [kN]	$R_{s,cal,max}$ [kN]	$F_{nk,rep}$ [kN]	$R_{c,net;d}$ [kN]
350	350	96211	1100	1,00	5,37	516	532	56	616

Rekenvoorbeeld :

$$\begin{aligned}
 q_{c,l,gem} &= 27,08 \text{ MPa} & q_{c,II,gem} &= 7,26 \text{ MPa} & q_{c,III,gem} &= 2,00 \text{ MPa} & q_{b,max} &= 5,37 \text{ MPa} \\
 R_{c,cal,max} &= A_{punt} q_{b,max} + O_s q_{s,cal,max} & & & & & & = 516 + 532 = 1049 \text{ kN} \\
 R_{c,d,net} &= R_{c,cal,max} / (\xi_3 \cdot \gamma_t) - F_{nk,rep} \gamma_{f,nk} & & & & & & = 672 - 56 = 616 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bijlage D

Algemene uitvoeringsrichtlijnen

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN AVEGAARPALEN

Avegaarpalen worden ook gemaakt onder andere namen zoals schroef(boor)palen, betonschroefpalen, buisschroefpalen en (buis-)mortelschroefpalen.

Voor de aanvang van het vervaardigen van de palen moeten de volgende zaken bekend zijn:

- Het palenplan met de paalafmetingen en de paalpuntniveaus. Hierop dienen de sondeerlocaties en de gedachte installatievolgorde tevens te zijn aangegeven.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de te installeren palen.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeerlocaties.
- Het grondonderzoek en het bijbehorende funderingsadvies.

Bij de uitvoering van schroefpalen moeten de volgende punten in acht worden genomen:

- De avegaar moet recht zijn.
- De diameter van de avegaar moet over de volle lengte gelijk zijn.
- De spoed van de avegaar moet over de volle lengte gelijk zijn.
- Bij het nabij belendingen vervaardigen van avegaarpalen verdient het (veelal) de voorkeur het inschroeven te starten op de kleinste afstand van de belendingen en vervolgens een werkvolgorde te hanteren met een ten opzichte van de belendingen toenemende afstand.
- Indien een verschil in paalpuntniveau is voorgeschreven, dan verdient het (veelal) aanbeveling het boren te starten ter plaatse van het diepste paalpuntniveau en vervolgens van het diepste naar het hoogste niveau te werken.
- De zakking van de avegaar moet per omwenteling ongeveer gelijk zijn aan de spoed ervan; dat wil zeggen een schraapfactor van circa 1.
- De wapening moet gecentreerd worden geplaatst.
- Met het trekken van de avegaar mag pas worden begonnen als de specie het paalpuntniveau heeft bereikt en onder druk staat.
- De avegaar moet geleidelijk worden getrokken. Het trekken moet stilstaand of langzaam roterend in dezelfde draairichting als voor het inboren geschieden.
- De speciedruk moet aan de bovenkant van de avegaar continu worden geregistreerd.
- De hoeveelheid verbruikte specie moet ten minste overeenkomen met de theoretische inhoud van de paal.
- De palen kunnen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd, indien de onderlinge hart op hart afstand ten minste 4 maal de paaldiameter bedraagt, met een minimum van 2 meter. Een kleinere afstand is toegestaan, als de tijd tussen het maken van de eerste en de tweede paal zodanig lang is dat de specie in de eerst gemaakte paal voldoende is opgestijfd. Voor genoemde tijd moet minimaal 4 uur worden aangehouden. Indien een vertragende hulpstof wordt toegepast, moet de tijdsduur zo nodig worden verlengd.

Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar:

- BRL 2356 (1992-06-01) "In de grond gevormde palen", bijlage A (1992-06-01) "Werkwijze bij het vervaardigen van schroefpalen. Type Avegaar"
- BRL 2356 (1992-06-01) "In de grond gevormde palen", bijlage B (1992-06-01) "Werkwijze bij het vervaardigen van buisschroefpalen"
- CUR-Aanbeveling 114 (2009) "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

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 Mos Grondmechanica beschikt over:

- Deskundige opzichters voor de begeleiding van alle grond- en funderingswerken.
- Goede apparatuur en medewerkers voor:
 - Het uitzetten en of het inmeten van palenvelden.
 - Het akoestisch doormeten van palen (controle op eventueel aanwezige ernstige gebreken).

(1 augustus 2017)

Bijlage E

Inmeetgegevens en waterpasstaat

Opdracht : 2200659

Plaats : Beek en Donk

Project : Project Michaelplein en Leonardusplein

COÖRDINATEN EN HOOGTEMATEN

Inmeetdatum : 29-11-2023

Ingemeten door : 

Coördinatenstelsel : RD

Metingen uitgevoerd met RTK GPS systeem

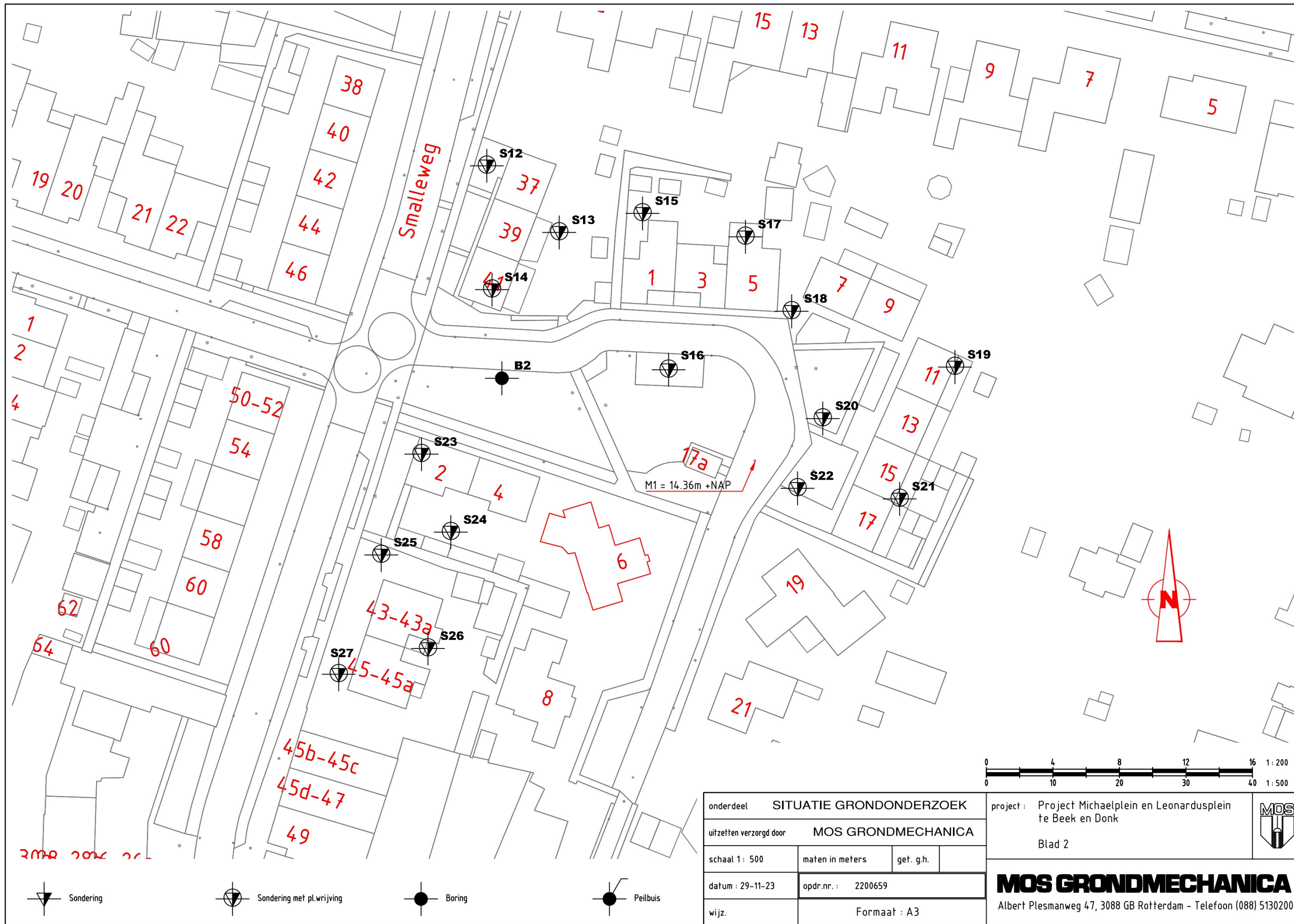
SONDERINGEN						
Sondeernummer	X[m] opgegeven	Y[m] opgegeven	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP	Verplaatsing [m]
S1	171660.87	394528.91	171660.84	394528.87	13.98	0.05
S2	171684.71	394525.79	171684.72	394525.77	13.91	0.03
S3	171671.41	394516.69	171672.19	394515.57	14.08	1.37
S4	171650.52	394518.01	171651.35	394518.31	14.05	0.88
S5	171638.77	394511.05	171638.77	394510.98	13.91	0.07
S6	171648.04	394499.93	171650.35	394502.35	14.10	3.35
S7	171631.86	394497.51	171631.85	394497.52	13.90	0.01
S8	171642.42	394485.64	171642.44	394485.59	14.04	0.05
S9	171656.26	394496.24	171657.74	394499.02	14.08	3.15
S10	171666.95	394484.13	171666.94	394484.17	14.07	0.04
S11	171680.56	394493.44	171680.56	394493.41	14.14	0.04
S12	172073.97	393523.82	172071.02	393519.42	14.34	5.31
S13	172081.95	393509.36	172081.90	393509.41	14.17	0.07
S14	172068.69	393499.89	172071.81	393500.81	14.32	3.25
S15	172092.17	393512.45	172094.44	393512.27	14.22	2.27
S16	172098.55	393498.16	172098.34	393488.78	14.28	9.38
S17	172109.83	393508.78	172109.90	393508.75	14.28	0.08
S18	172119.53	393495.00	172116.84	393497.54	14.43	3.71
S19	172141.30	393489.12	172141.40	393489.18	14.29	0.12
S20	172126.03	393482.93	172121.51	393481.44	14.36	4.76
S21	172133.00	393469.30	172133.07	393469.36	14.38	0.10
S22	172118.94	393465.45	172117.74	393470.94	14.35	5.62
S23	172060.01	393475.83	172061.20	393476.09	14.39	1.21
S24	172065.57	393464.34	172065.61	393464.38	14.59	0.05
S25	172054.20	393458.51	172055.15	393460.93	14.55	2.60
S26	172060.07	393447.17	172062.18	393446.88	14.57	2.14
S27	172048.44	393441.20	172048.76	393443.01	14.58	1.84

BORINGEN						
Boringnummer	X[m] opgegeven	Y[m] opgegeven	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP	Verplaatsing [m]
B1	-	-	171654.22	394507.99	14.00	-
B2	-	-	172073.29	393487.49	14.44	-

OVERIGE LOCATIES						
Naam meetpunt	X[m] opgegeven	Y[m] opgegeven	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP	Verplaatsing [m]
M1 / Put	-	-	172111.00	393474.87	14.44	-

Bijlage F

Situatietekening



- Sondering
- Sondering met pl.wrijving
- Boring
- Peilbuis

3000 2000 2000

onderdeel SITUATIE GRONDONDERZOEK			
uitzetten verzorgd door MOS GRONDMECHANICA			
schaal 1: 500	maten in meters	get. g.h.	
datum : 29-11-23	opdr.nr. : 2200659		
wijz.	Formaat : A3		

project : Project Michaelplein en Leonardusplein
te Beek en Donk

Blad 2

MOS GRONDMECHANICA
Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam - Telefoon (088) 5130200

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, elektrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen
X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen
Plaatdruk- en CPM proeven
In situ doorlatenheidspoeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)
Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)
Triaxiaalproeven
DS en DSS-proeven
Doorlatenheidspoeven
Dichtheidsbepaling (Proctor)
Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)
(Grond)waterspanningsmeting
Zettingsmonitoring
Trillingsmonitoring (SBR)
Online meetgegevens via portal

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennd-, nader- en saneringsonderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)
Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.
Vergunning aanvragen.
2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

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
Omgekeerde Osmose
Barrièrewerking
Drainage
Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling
Ondergrondse energie-opslag
Pomp- en leidingsystemen
Brandputten

OVERIG

Uitvoeringsbegeleiding

Meer weten?
Vragen?
Offerte aanvragen?

Bezoek onze website www.mosgeo.com
Mail ons op info@mosgeo.com
Mail ons op offerte@mosgeo.com

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam Tel: +31(0)88-5130200 www.mosgeo.com
Mos Grondmechanica BV is gevestigd in Rotterdam met nevenvestigingen in Amsterdam, Enter en Helmond.

