

NOTITIE

Red Company

Antoine Platekade 1000
3072 ME ROTTERDAM

Contactpersoon [REDACTED]
Betreft : Project Codrico - oriënterend damwandadvies

Beste [REDACTED]

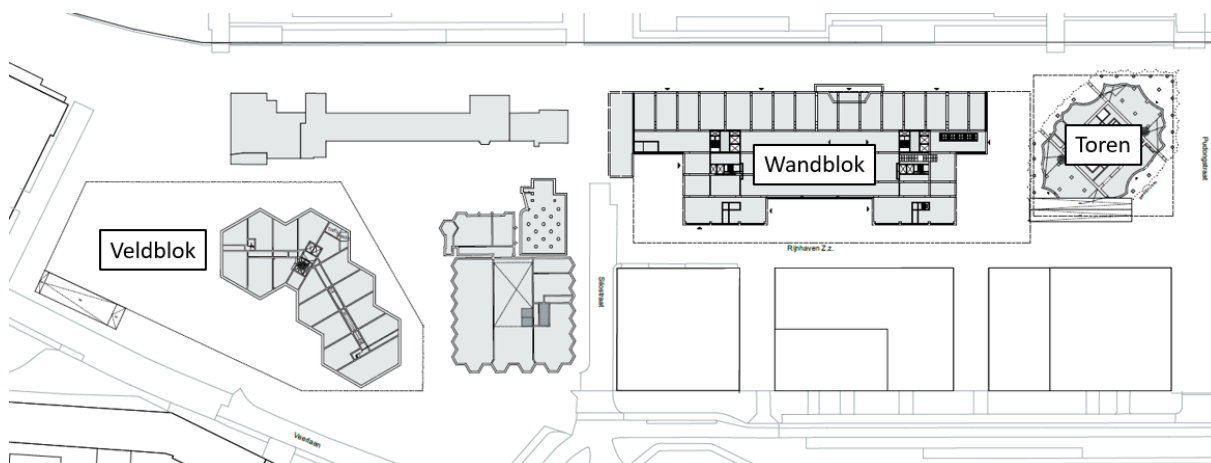
Hierbij ontvangt u een oriënterend damwandadvies voor de Toren, het Wandblok en het Veldblok in het plan Codrico te Rotterdam.

Projectomschrijving

Het project Codrico omvat de realisatie van de volgende (nieuwbouw)delen:

1. Toren, bestaande uit een woontoren.
2. Wandblok, bestaande uit twee woontorens en een plint van 9 bouwlagen.
3. Monument + Silo's, de renovatie van het silo-fabrieksgebouw dat wordt omgevormd naar een woon- en werkbestemming met ruimte voor ontspanning en cultuur. Aan de waterzijde wordt het fabrieksgebouw door middel van een lichte glazen constructie opgetopt. Het silo-monument zal tevens worden opgetopt.
4. Veldblok, woongebouwen tot ca. 16 bouwlagen.

De bouwdelen Wandblok en Veldblok worden volledig onderkelderd met 2 kelderlagen. Bij de Toren zal onder maaiveld een kelder komen voor installaties en mogelijk ook een parkeervoorziening voor fietsen. Tevens dient hier rekening te worden gehouden met de funderingspoer van de toren.

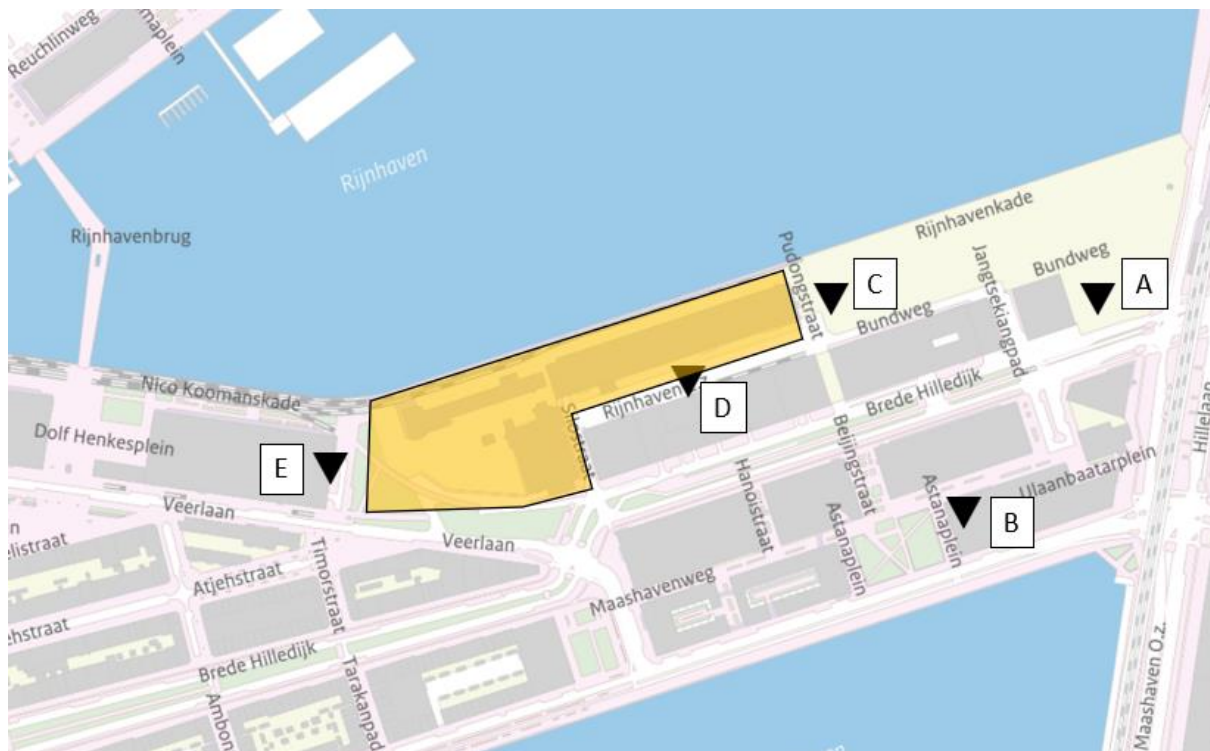


Figuur 1: Ligging afzonderlijke bouwdelen

Beschikbaar grondonderzoek

Op het moment van deze rapportage is er nog geen diep grondonderzoek op de locatie beschikbaar. In het archief van Mos Grondmechanica is op een afstand van ca. 250 m van de projectlocatie grondonderzoek beschikbaar wat reikt tot een diepte van ca. NAP - 88 m.

Tevens zijn rondom de projectlocatie meerdere grondonderzoeken uitgevoerd tot een diepte van ca. NAP - 30 m. In figuur 2 is de ligging van de verschillende grondonderzoeken weergegeven. De bijbehorende sonderingen zijn in bijlage A gepresenteerd.



Figuur 2: Locaties beschikbaar grondonderzoek

Uit het beschikbare grondonderzoek kan het volgende geotechnische profiel worden afgeleid.

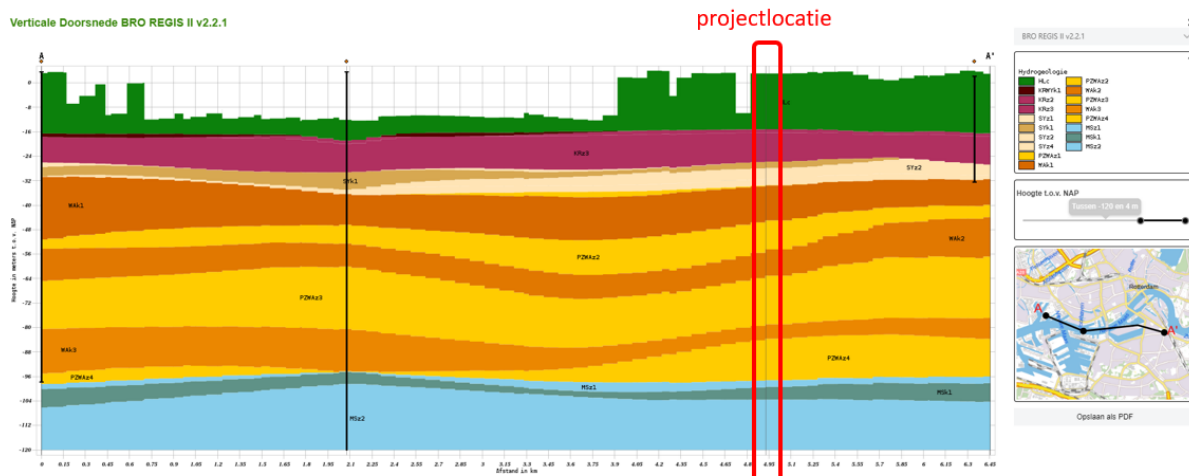
Het maaiveldniveau bevindt zich volgens AHN4 op ca. NAP + 3,2 m.

Van maaiveld tot ca. NAP - 5 m à NAP - 9 m is een pakket slappe lagen aanwezig bestaande uit voornamelijk klei- en veenlagen. Er is sprake van een toplaag van enkele meters zand. Nabij de bestaande kadeconstructie wijkt de bodemopbouw af, hier wordt vanaf maaiveld los tot matig vast gepakt zand aangetroffen, mogelijk de aanvulling achter de kadeconstructie.

Vervolgens wordt tot een diepte van ca. NAP - 15 m à NAP - 16 m een los tot matig vast gepakt zandpakket aangetroffen wat lokaal wordt doorsneden met kleilagen en / of een kleiige bijmenging bezit.

Het Pleistocene zand begint op ca. NAP - 16 m à NAP - 17 m. Op dit pakket bevindt zich een kleilaag en een basisveenlaag.

De dikte van het Pleistocene pakket lijkt van oost naar west toe te nemen, aan de oostzijde reikt dit tot ca. NAP - 29 m en aan de westzijde tot dieper dan ca. NAP - 32 m.



Figuur 3: Geologisch profiel BRO REGIS II v2.2.1

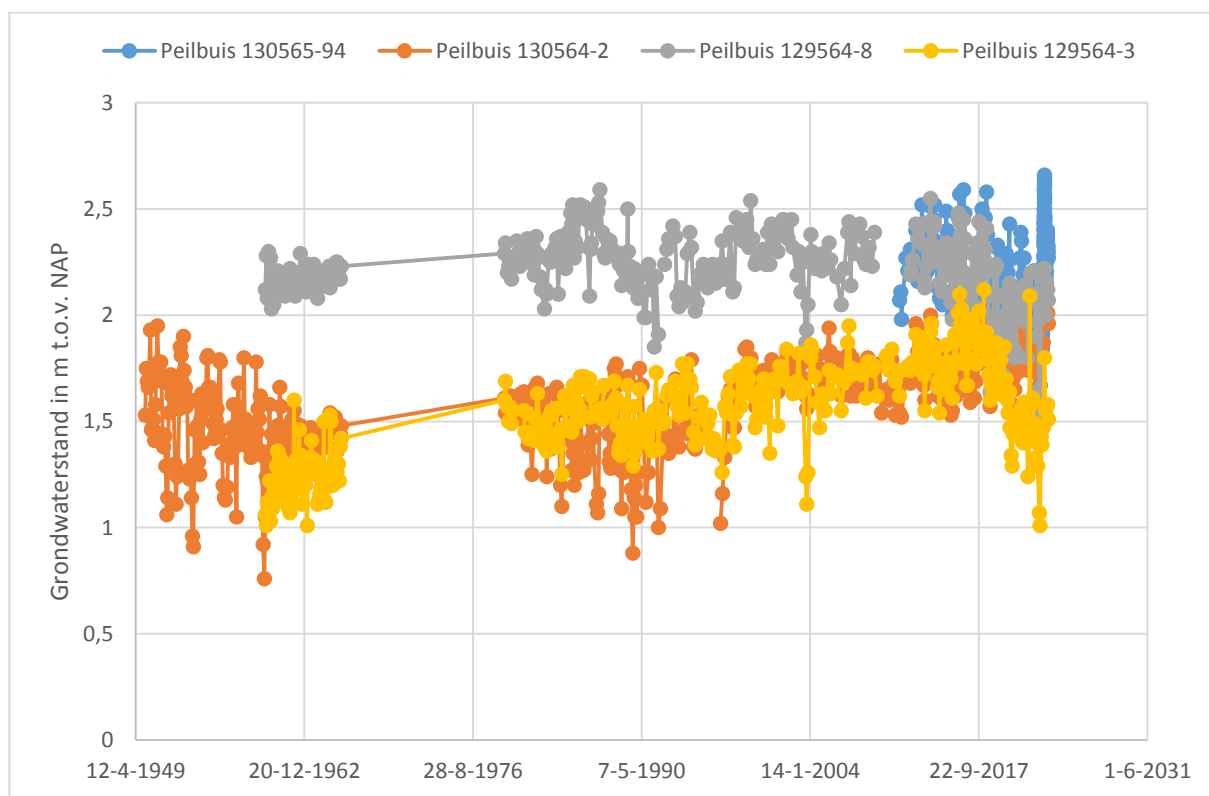
NOTITIE

Dit wordt bevestigd door het profiel afkomstig uit BRO REGIS II V 2.2.1, zie figuur 3. Wat uit dit profiel overigens ook blijkt is dat er een kleiige laag van de formatie van Stramproy voor kan komen in het Pleistocene pakket.

Onder het Pleistocene pakket bevindt zich de formatie van Waalre bestaande uit klei- en zandlagen en lokaal een vaste veenlaag. De meer samendrukbare lagen van de formatie van Waalre reiken naar verwachting tot ca. NAP - 66 m à NAP - 68 m. Op deze diepte bevindt zich een zandpakket dat op basis van BRO REGIS II V 2.2.1 nog wordt doorsneden door een kleiige eenheid van de formatie van Waalre, rond ca. NAP - 80 m.

De formatie van Maasluis (zand- en kleilagen) vangt rond de NAP - 100 m aan.

Om inzicht te verkrijgen in de op de locatie te verwachten grondwaterstand is het online datapanel van de Gemeente Rotterdam geraadpleegd. Er zijn een viertal peilbuizen aangetroffen in de directe nabijheid van de projectlocatie. In de peilbuizen is gedurende een lange periode (variërend van 12 jaar tot langer dan 25 jaar) herhaaldelijk de freatische grondwaterstand gemeten. De locatie van de peilbuizen betreffen hoek Hillestraat - Hilledwardsstraat (130565-94), Brede Hilledijk 141 - Veerlaan (130564-2), Sumatraweg 12 - Atjehstraat (129564-8) en Sumatraweg 1 - Veerlaan (129564-3). De resultaten van de metingen zijn weergegeven in figuur 4 en een locatieoverzicht in figuur 5.



Figuur 4: Gemeten freatisch grondwater in de directe nabijheid van de projectlocatie

NOTITIE



Figuur 5: Locaties peilbuizen

Voor de damwandberekeningen is uitgegaan van een grondwaterstand van ca. NAP + 2,0 m.

Indicatieve berekening damwand

De berekeningen zijn uitgevoerd met het computerprogramma D-SheetPiling (versie 22.2), dat uitgaat van de berekeningsmethode waarbij de damwand wordt geschematiseerd tot een door elasto-plastische veren ondersteunde ligger.

De berekeningen zijn uitgevoerd conform het stappenplan van geotechnische norm NEN 9997-1:2017 "Geotechnisch ontwerp van constructies". De damwandconstructie is berekend, uitgaande van indeling in risicoklasse RC2. Bij de berekening van de uiterste grenstoestand UGT zijn, conform NEN 9997-1:2017, de van toepassing zijnde partiële factoren en toeslagen in rekening gebracht. Verder moeten de damwandverplaatsingen acceptabel zijn.

Voor de indicatieve berekening van de damwand zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Maaiveldniveau ca. NAP + 3,0 m.
- Grondwaterstand is aangehouden op NAP + 2,0 m.
- De maximale ontgravingsdiepte (onderkant poeren) bedraagt:
 - Toren: ca. maaiveld - 7,5 m (ca. NAP - 4,5 m)
 - Wandblok: ca. maaiveld -9,53 m (ca. NAP -6,55 m)
 - Veldblok: ca. maaiveld -9,53 m (ca. NAP -6,55 m) t.p.v. gebouw
 - ca. maaiveld -8,53 m (ca. NAP -5,55 m) t.p.v. overig deel
- De bovenkant van de damwand is aangenomen op NAP + 3,0 m (= maaiveldhoogte) in het geval van een gestempelde damwand en op NAP + 4,0 m in het geval van de toepassing van onderwaterbeton..
- De berekeningen zijn uitgevoerd voor de sonderingen van de locaties D en E (zie figuur 2).
- Gezien de ontgravingsdiepte is een vrijstaande damwand niet beschouwd en is uitgegaan van een gestempelde damwand. Hierbij is zowel de toepassing van onderwaterbeton beschouwd als de toepassing van een bouwput bemaling. Een verankering wordt gezien de belendende constructies als niet haalbaar geacht.

NOTITIE

Grondparameters

De karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen zijn bepaald aan de hand van de resultaten van het beschikbare grondonderzoek en met behulp van tabel 2.b van NEN9997-1:2017. Voor de bepaling van de gronddrukfactoren ($k_{a;k}$, $k_{n;k}$ en $k_{p;k}$) is uitgegaan van rechte glijvlakken.

De waarde van de wandwrijvingshoek (δ_k) is bepaald aan de hand van tabel 9.b van NEN9997-1:2017, uitgaande van een ruw damwandoppervlak.

De op de bestaande sonderingen gebaseerde geschematiseerde bodemopbouw met de karakteristieke waarden van de grondparameters voor de verschillende lagen zijn weergegeven in de tabellen 1 en 2.

Tabel 1: Geotechnisch profiel en karakteristieke grondparameters locatie D (toren / wandblok)

Laag nr.	B.k. laag [NAP + m]	Grondslag	γ / γ_{sat} [kN/m ³]	c'_k [kPa]	ϕ'_k [°]	δ_k [°]	$k_{hor;laag}$ [kN/m ³]
1	+3,0	Zand, toplaag	17/19	0	27,5	18,3	12.000/6.000/3.000
2	+2,0	Klei, zandig	16/16	1	22,5	15,0	4.000/2.000/800
3	-2,0	Klei, st. humeus	14/14	2,5	17,5	11,7	2.000/800/500
4	-3,5	Klei	15/15	2,5	20,0	13,3	4.000/2.000/800
5	-6,0	Zand, los	17/19	0	27,5	18,3	12.000/6.000/3.000
6	-9,0	Klei, st. zandig	17/17	1	25,0	16,7	4.000/2.000/800
7	-11,0	Zand, matig vast	18/20	0	30,0	20,0	20.000/10.000/5.000
8	-15,5	Klei	17/17	2,5	22,5	15,0	4.000/2.000/800
9	-17,5	Zand, vast	19/21	0	32,5	21,7	40.000/20.000/10.000

Tabel 2: Geotechnisch profiel en karakteristieke grondparameters locatie E (veldblok)

Laag nr.	B.k. laag [NAP + m]	Grondslag	γ / γ_{sat} [kN/m ³]	c'_k [kPa]	ϕ'_k [°]	δ_k [°]	$k_{hor;laag}$ [kN/m ³]
1	+3,0	Zand, toplaag	17/19	0	27,5	18,3	12.000/6.000/3.000
2	+2,5	Klei, zwak zandig	16/16	1	22,5	15,0	4.000/2.000/800
3	-1,0	Zand, los	17/19	0	27,5	18,3	12.000/6.000/3.000
4	-2,5	Klei	15/15	2,5	20,0	13,3	4.000/2.000/800
5	-4,0	Klei, zandig	17/17	1	25,0	16,7	6.000/4000/2000
6	-7,5	Zand, los	17/19	0	27,5	18,3	12.000/6.000/3.000
7	-9,0	Klei, zandig	17/17	1	25,0	16,7	6.000/4000/2000
8	-10,5	Zand, matig vast	18/20	0	30,0	20,0	20.000/10.000/5.000
9	-15,5	Klei, humeus	14,5/14,5	3	17,5	11,7	4.000/2.000/800
10	-16,5	Zand	19/21	0	32,5	21,7	40.000/20.000/10.000

NOTITIE

Hierin is:

γ	=	veldvochtig volumegewicht
γ_{sat}	=	verzadigd volumegewicht
φ'	=	effectieve hoek van inwendige wrijving
c'	=	effectieve cohesie
δ	=	wandwrijvingshoek
$k_{\text{hor;laag}}$	=	horizontale beddingsconstante; verder is aangehouden: $k_{\text{hor;hoog}} = 2,25 \times k_{\text{hor;laag}}$.

Waterstanden

De grondwaterstand en de stijghoogte zijn voorsnog aangehouden op respectievelijk NAP + 2,0 m en NAP 0,0 m. Zie ook de notitie M2300795-05 d.d. 31 augustus 2023, het oriënterend bemalingsadvies.

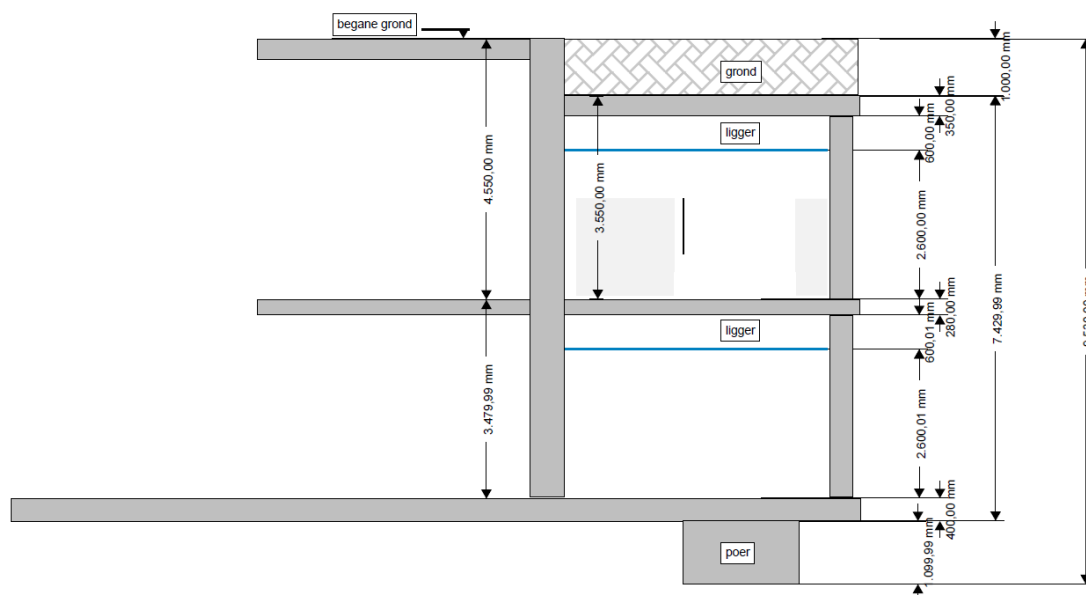
Bovenbelasting

In de berekeningen is uitgegaan van een gelijkmatig verdeelde bovenbelasting van 20 kN/m² tot aan de damwand. Deze bovenbelasting is in rekening gebracht in verband met de mogelijke aanwezigheid van bouwmaterieel en- materiaal.

Geometrie

In figuur 5 is de door de constructeur aangeleverde geometrie weergegeven voor het Wand- en Veldblok.

schets doorsnede b.g. tot -2e



Figuur 5: Gehanteerde doorsnede wand- en veldblok

Voor de toren wordt uitgegaan van een maximaal ontgravingsniveau van NAP - 4,5 m, bestaande uit **maximaal 1 kelderlaag**, aanname is 4 m voor deze kelderlaag, voor de dikte van de poer wordt uitgegaan van 3,5 m.

NOTITIE**Bouwfases Wand- en Veldblok**Variant met bemaling

In de berekeningen zijn de volgende bouwfases gehanteerd:

- Bouwfase 1: Aanbrengen damwand (bovenkant damwand op NAP +3,0 m)
Ontgraven tot NAP + 2,0 m (0,5 m beneden niveau stempel)
- Bouwfase 2: Aanbrengen stempel 1 (op NAP +2,5 m)
- Bouwfase 3: Verlagen waterstand in bouwput tot NAP -1,5 m
Ontgraven tot NAP -1,5 m (0,5 m beneden niveau stempel)
- Bouwfase 4: Aanbrengen stempel 2 (op NAP -1,0 m) en voorspannen (500 kN/m)
- Bouwfase 5: Verlagen waterstand in bouwput tot NAP -6,55 m
Ontgraven tot maximale ontgravingsdiepte (NAP -6,55 m)

Variant met onderwaterbeton

In de berekeningen zijn de volgende bouwfases gehanteerd:

- Bouwfase 1: Aanbrengen damwand (bovenkant damwand op NAP +4,0 m)
Ontgraven tot NAP + 1,0 m¹⁾ (0,25 m beneden niveau stempel)
- Bouwfase 2: Aanbrengen stempel 1 (op NAP +1,25 m)
Aanbrengen bovenbelasting
- Bouwfase 3: Water binnen kuip opzetten tot NAP + 3,0 m
Nat ontgraven tot NAP -8,1 m (= o.k. uitvullaag grind t.b.v. onderwaterbeton)
- Bouwfase 4: Aanbrengen onderwaterbeton (d = 1,2 m, aanname, b.k. onderwaterbeton op NAP - 6,55 m) en leegpompen

1) dit niveau is gekozen zodat het na het opzetten van het water in de bouwkuip met een ponton o.i.d. over de stempels kan worden gevaren. Exacte niveaus in een later stadium in overleg met de aannemer te bepalen.

Bouwfases TorenVariant met bemaling

In de berekeningen zijn de volgende bouwfases gehanteerd:

- Bouwfase 1: Aanbrengen damwand (bovenkant damwand op NAP +3,0 m)
Ontgraven tot NAP + 2,0 m (0,5 m beneden niveau stempel)
- Bouwfase 2: Aanbrengen stempel 1 (op NAP +2,5 m)
- Bouwfase 3: Verlagen waterstand in bouwput tot NAP -1,0 m
Ontgraven tot NAP -1,0 m (0,5 m beneden niveau stempel)
- Bouwfase 4: Aanbrengen stempel 2 (op NAP -0,5 m)
- Bouwfase 5: Verlagen waterstand in bouwput tot NAP -4,5 m
Ontgraven tot maximale ontgravingsdiepte (NAP -4,5 m)

NOTITIE

Variant met onderwaterbeton

In de berekeningen zijn de volgende bouwfases gehanteerd:

- Bouwfase 1: Aanbrengen damwand (bovenkant damwand op NAP +4,0 m)
Ontgraven tot NAP + 1,0 m¹⁾ (0,25 m beneden niveau stempel)
- Bouwfase 2: Aanbrengen stempel 1 (op NAP +1,25 m)
Aanbrengen bovenbelasting
- Bouwfase 3: Water binnen kuip opzetten tot NAP + 3,0 m
Nat ontgraven tot NAP -6,05 m (= o.k. uitvullaag grind t.b.v. onderwaterbeton)
- Bouwfase 4: Aanbrengen onderwaterbeton (d = 1,2 m, aanname, b.k. onderwaterbeton op NAP - 4,5 m) en leegpompen

- 1) dit niveau is gekozen zodat het na het opzetten van het water in de bouwkuip met een ponton o.i.d. over de stempels kan worden gevaren. Exacte niveaus in een later stadium in overleg met de aannemer te bepalen.

Berekeningsresultaten

De berekeningen hebben geleid tot de volgende dimensionering van de damwand:

Toren - variant bemalen

- Bovenkant damwand : NAP +3,0 m
- Onderkant damwand : NAP -21,0 m
- Minimale damwandlengte : 24,0 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 28-700N (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S355
- Niveau stempel 1 : NAP +2,5 m
- Niveau stempel 2 : NAP -0,5 m (voorspannen op 250 kN/m)

Toren - variant onderwaterbeton

- Bovenkant damwand : NAP +4,0 m
- Onderkant damwand : NAP -19,0 m
- Minimale damwandlengte : 23,0 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 18-700 (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S355
- Niveau stempel 1 : NAP +1,25 m

Wandblok - variant bemalen

- Bovenkant damwand : NAP +3,0 m
- Onderkant damwand : NAP -22,0 m
- Minimale damwandlengte : 25,0 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 40-700N (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S355
- Niveau stempel 1 : NAP +2,5 m
- Niveau stempel 2 : NAP -1,0 m (voorspannen op 500 kN/m)

Wandblok - variant onderwaterbeton

- Bovenkant damwand : NAP +4,0 m
- Onderkant damwand : NAP -21,0 m
- Minimale damwandlengte : 25,0 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 28-700N (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S355
- Niveau stempel 1 : NAP +1,25 m

NOTITIE

Veldblok - variant bemalen (gebouw)

- Bovenkant damwand : NAP +3,0 m
- Onderkant damwand : NAP -22,0 m
- Minimale damwandlengte : 25,0 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 44-700N (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S355
- Niveau stempel 1 : NAP +2,5 m
- Niveau stempel 2 : NAP -1,0 m (voorspannen op 500 kN/m)

Veldblok - variant bemalen (garage)

- Bovenkant damwand : NAP +3,0 m
- Onderkant damwand : NAP -21,0 m
- Minimale damwandlengte : 24,0 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 28-700N (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S355
- Niveau stempel 1 : NAP +2,5 m
- Niveau stempel 2 : NAP -1,0 m (voorspannen op 500 kN/m)

Veldblok - variant onderwaterbeton (gebouw)

- Bovenkant damwand : NAP +4,0 m
- Onderkant damwand : NAP -21,0 m
- Minimale damwandlengte : 25,0 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 28-700N (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S355
- Niveau stempel 1 : NAP +1,25 m

In de tabellen 3 t/m 9 zijn de berekeningsresultaten voor de beschouwde bouwdelen en voor de diverse bouwfases opgenomen.

Tabel 3: Berekeningsresultaten, Toren variant bemalen

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. stempelkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]	
				1	2
1	10	61	26	-	-
2	10	61	25	-	-
3	31	405	154	159	-
4	23	329	195	137	300
5	53	670	361	52	514
Max.	53	670	361	159	514

NOTITIE

Tabel 4: Berekeningsresultaten, Toren variant onderwaterbeton

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. stempelkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]
1	35	172	53	-
2	35	171	59	53
3	27	198	95	186
4	32	287	242	287 (379) ¹⁾
Max.	35	287	242	287 (379) ¹⁾

¹⁾ betreft de reactiekracht in het onderwaterbeton. Deze is afgeleid als resultante uit verloop van de effectieve spanningen in de "grondlaag" OWB-vloer stap 6.2 van fase 4 en geeft een reactiekracht van 379 kN/m¹ wand. Opgemerkt wordt dat hierbij in de stappen voor de UGT-berekeningen de kerende hoogte, en daarmee de dikte van de OWB-vloer, met 0,5 m wordt gereduceerd. Als controle is de reactiekracht bepaald voor stap 6.5 (BGT). Hieruit volgt ook een reactiekracht van 373 kN/m¹ wand. Voor de rekenwaarde $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d;\max}$ geeft dit $1,2 \times 379 = 455$ kN/m¹ wand.

Tabel 5: Berekeningsresultaten, Wandblok variant bemalen

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. stempelkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]	
				1	2
1	10	79	29	-	-
2	10	79	28	-	-
3	31	540	185	190	-
4	18	430	345	144	600
5	61	1121	535	-	860
Max.	61	1121	535	190	860

NOTITIE

Tabel 6: Berekeningsresultaten, Wandblok variant onderwaterbeton

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. stempelkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]
1	28	198	57	-
2	29	198	57	45
3	33	326	128	195
4	49	601	437	330 (655) ¹⁾
Max.	49	601	437	330 (655) ¹⁾

¹⁾ betreft de reactiekracht in het onderwaterbeton. Deze is afgeleid als resultante uit verloop van de effectieve spanningen in de "grondlaag" OWB-vloer stap 6.2 van fase 4 en geeft een reactiekracht van 635 kN/m¹ wand. Opgemerkt wordt dat hierbij in de stappen voor de UGT-berekeningen de kerende hoogte, en daarmee de dikte van de OWB-vloer, met 0,5 m wordt gereduceerd. Als controle is de reactiekracht bepaald voor stap 6.5 (BGT). Hieruit volgt een licht hogere reactiekracht van 655 kN/m¹ wand. Voor de rekenwaarde $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d;\max}$ geeft dit $1,2 \times 655 = 786$ kN/m¹ wand.

Tabel 7: Berekeningsresultaten, Veldblok variant bemalen - gebouw -

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. stempelkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]	
				1	2
1	6	83	26	-	-
2	6	83	26	-	-
3	23	482	173	178	-
4	14	394	391	129	600
5	68	1405	575	-	889
Max.	68	1405	575	178	889

NOTITIE

Tabel 8: Berekeningsresultaten, Veldblok variant bemalen - garage -

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. stempelkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]	
				1	2
1	8	78	27	-	-
2	8	78	27	-	-
3	31	460	168	173	-
4	20	405	386	135	600
5	63	873	482	4	789
Max.	63	873	482	173	789

Tabel 9: Berekeningsresultaten, Veldblok variant onderwaterbeton - gebouw -

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. stempelkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]	
				1	2
1	15	104	38	-	-
2	17	92	34	38	-
3	27	336	135	179	-
4	42	619	424	318 (683) ¹⁾	-
Max.	42	619	424	318 (683) ¹⁾	-

¹⁾ betreft de reactiekracht in het onderwaterbeton. Deze is afgeleid als resultante uit verloop van de effectieve spanningen in de "grondlaag" OWB-vloer stap 6.2 van fase 4 en geeft een reactiekracht van 669 kN/m¹ wand. Opgemerkt wordt dat hierbij in de stappen voor de UGT-berekeningen de kerende hoogte, en daarmee de dikte van de OWB-vloer, met 0,5 m wordt gereduceerd. Als controle is de reactiekracht bepaald voor stap 6.5 (BGT). Hieruit volgt een ligt hogere reactiekracht van 683 kN/m¹ wand. Voor de rekenwaarde $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d;\max}$ geeft dit $1,2 \times 683 = 820$ kN/m¹ wand.

De aangehouden geometrie en de resultaten van de maategevende bouwfase zijn grafisch gepresenteerd in bijlage B.

Het gekozen damwandprofiel moet worden getoetst. De rekenwaarde van het grootste berekende (veld-, c.q. inklemmings-) moment $M_{s;d}$, moet zijn getoetst aan de rekenwaarde van de sterkte van de damwandplank $M_{r;d}$ volgens de materiaalgebonden Eurocode voor dit materiaal (staal): $M_{s;d} \leq M_{r;d}$. Uitgaande van een staalkwaliteit met een vloeispanning van 355 N/mm² voldoet het gekozen profiel met betrekking tot de maximaal toelaatbare staalspanning bij de gehanteerde bouwfaserings.

NOTITIE

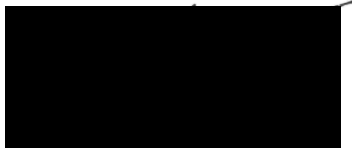
Voor het dimensioneren van de stempels en de gordingen moet de berekende maximale stempelkracht worden vermenigvuldigd met een belastingfactor ($\gamma_{F;A}$) ter grootte van:

- $\gamma_{F;A} = 1,25$ voor het stempel;
- $\gamma_{F;A} = 1,10$ voor de gording.

De rekenwaarde van de belasting op het stempel moet zijn getoetst aan de rekenwaarden van de sterkte.

De dimensionering van de stempels zelf e.d. valt buiten het kader van de opdracht.

Met vriendelijke groet,



Senior Adviseur Geotechniek

Contr.



MOS GRONDMECHANICA B.V.

Bijlagen:

- A. Beschikbaar grondonderzoek
- B. Berekeningsresultaten damwand

BIJLAGE A

Beschikbaar grondonderzoek

NOTITIE

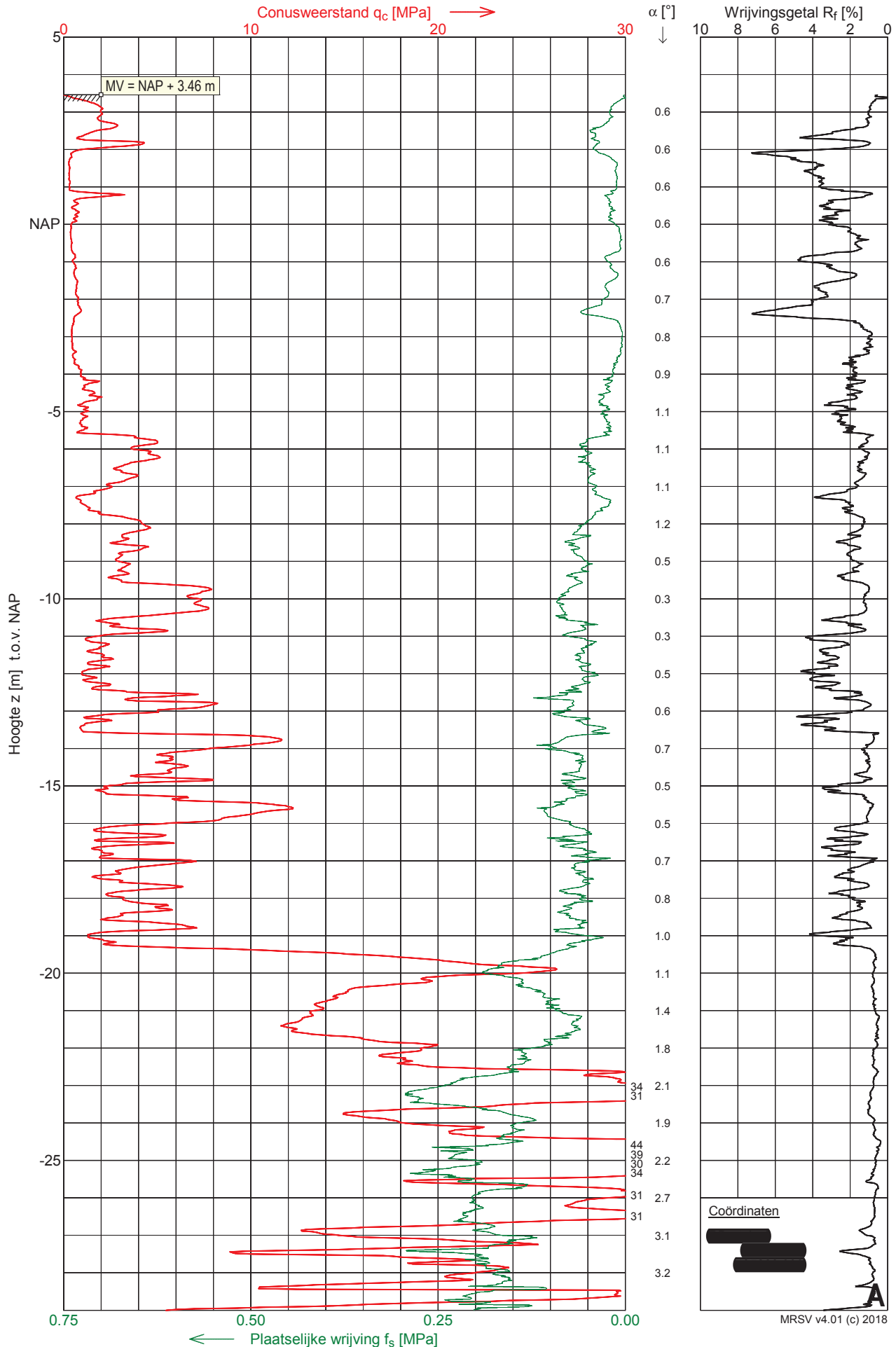
Locatie A

Sondering A

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 11-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

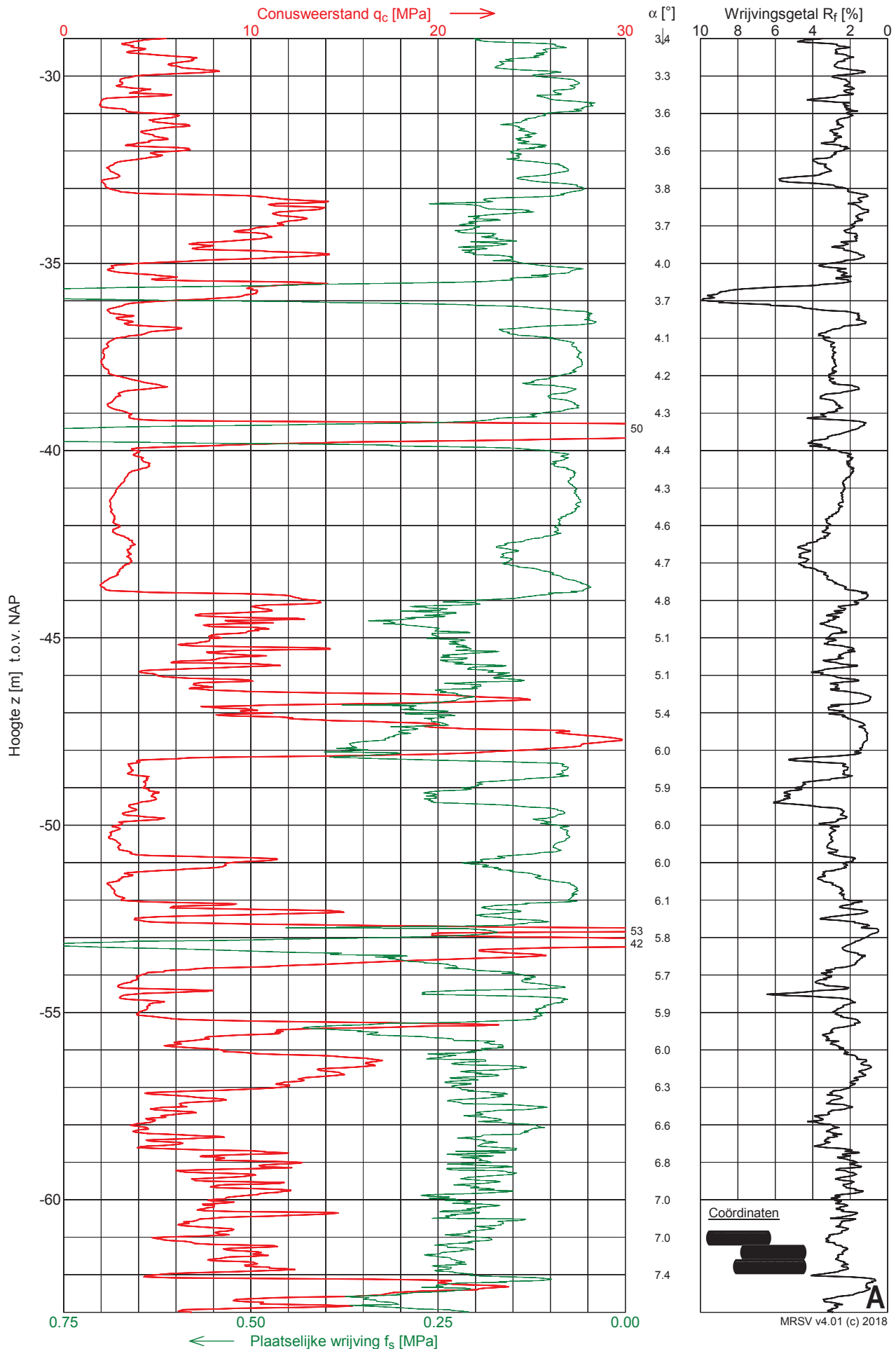


Sondering A

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 11-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

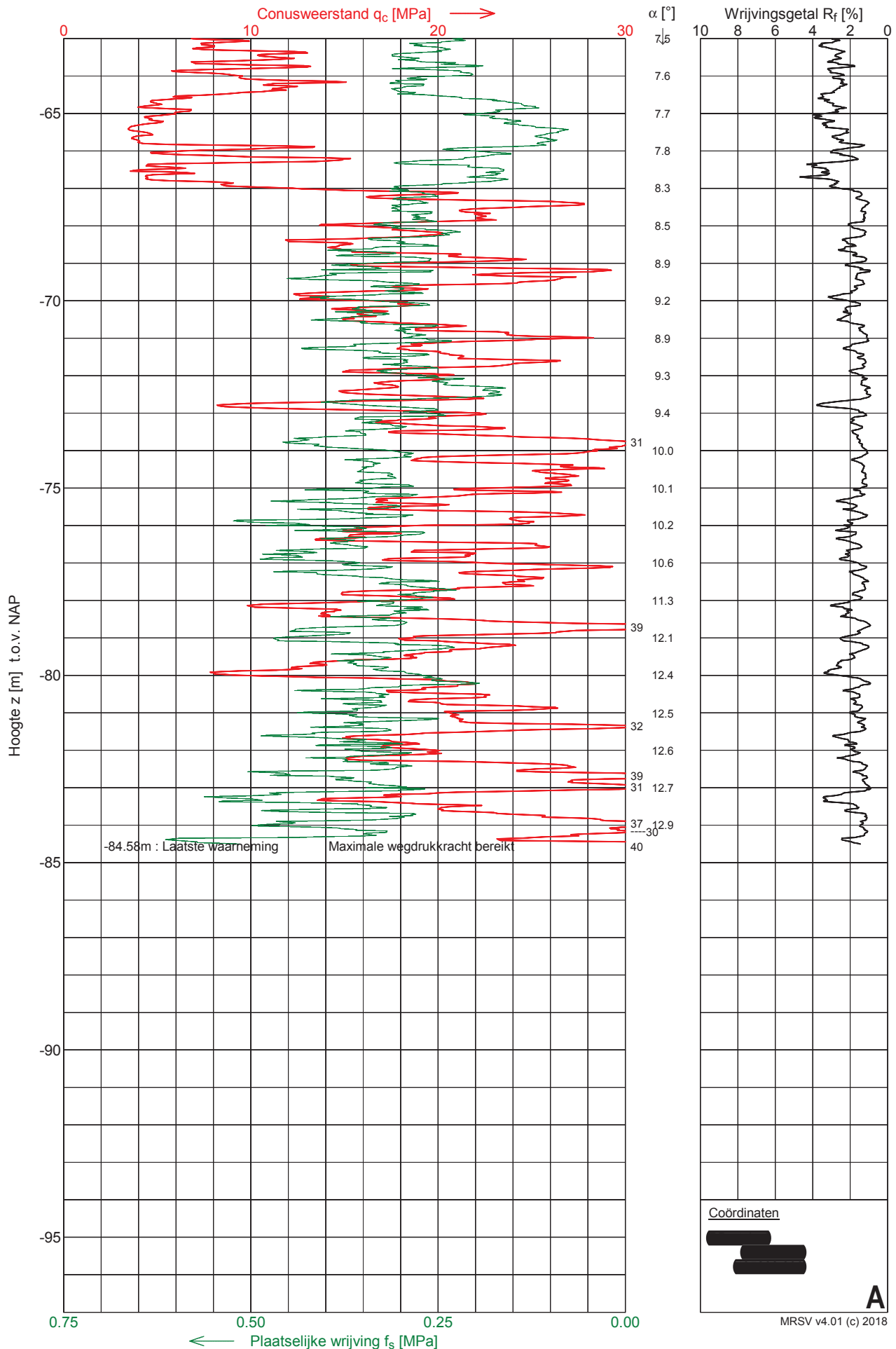


Sondering A

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 11-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

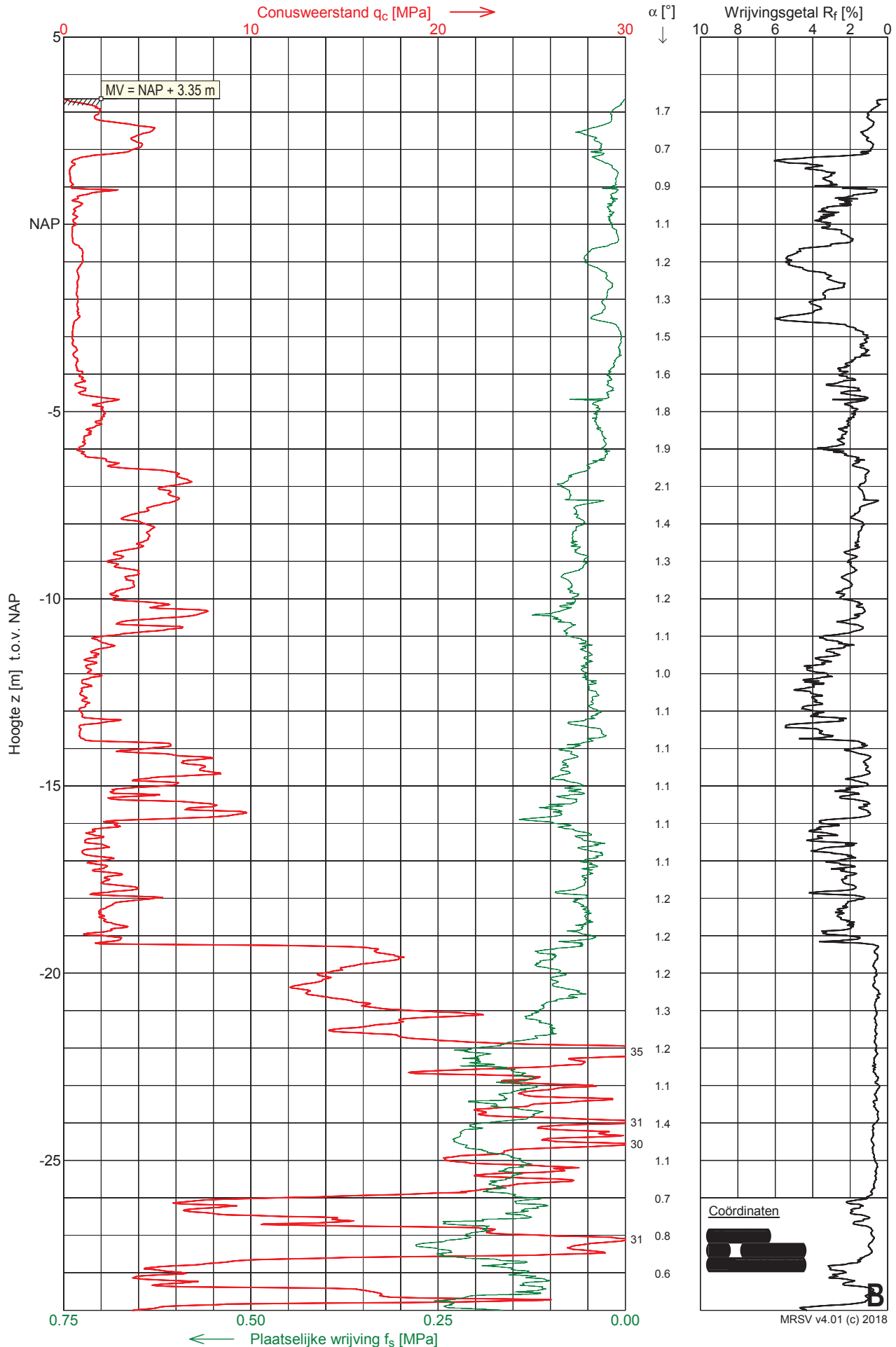


Sondering B

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 13-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

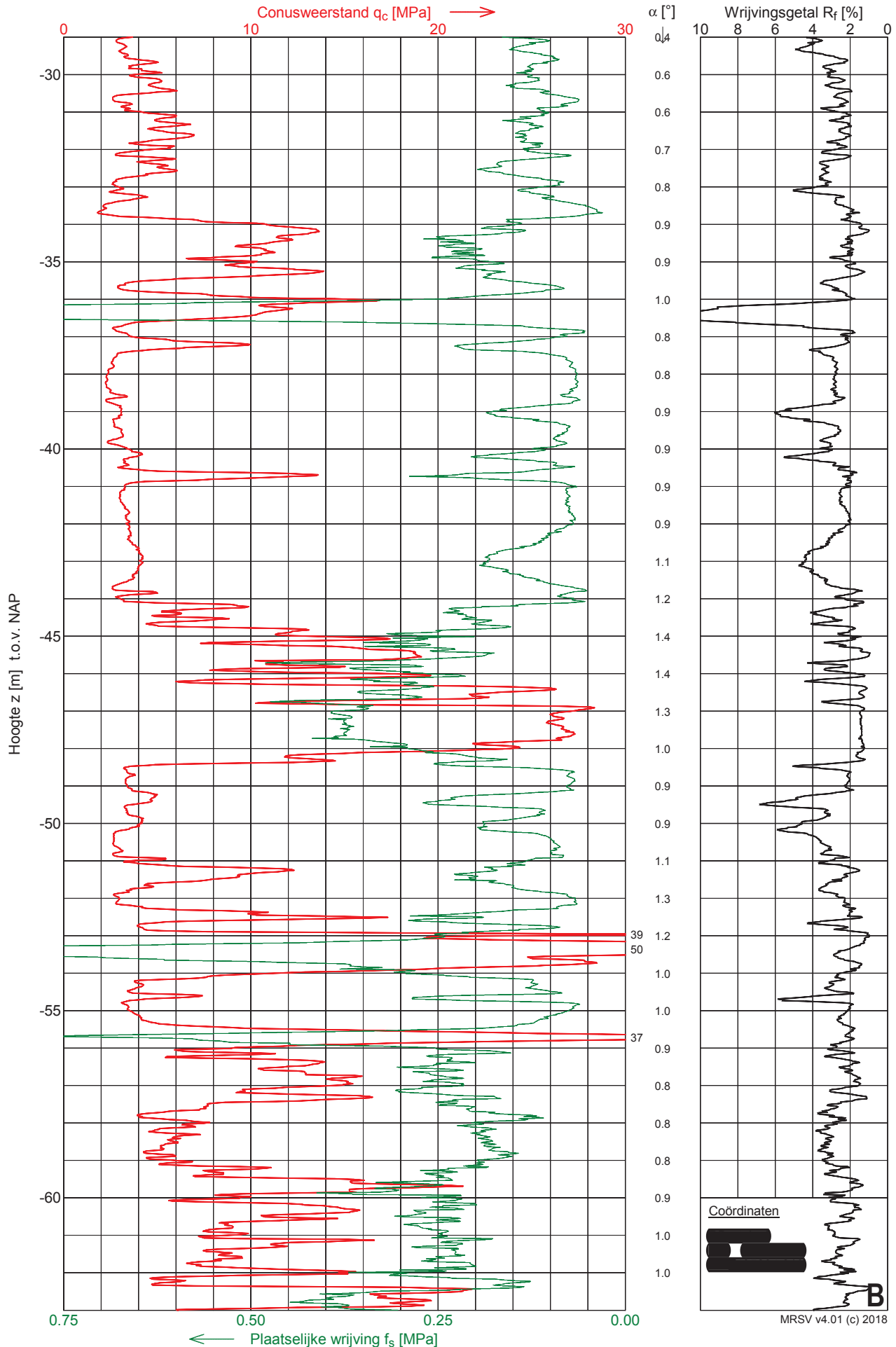


Sondering B

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 13-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

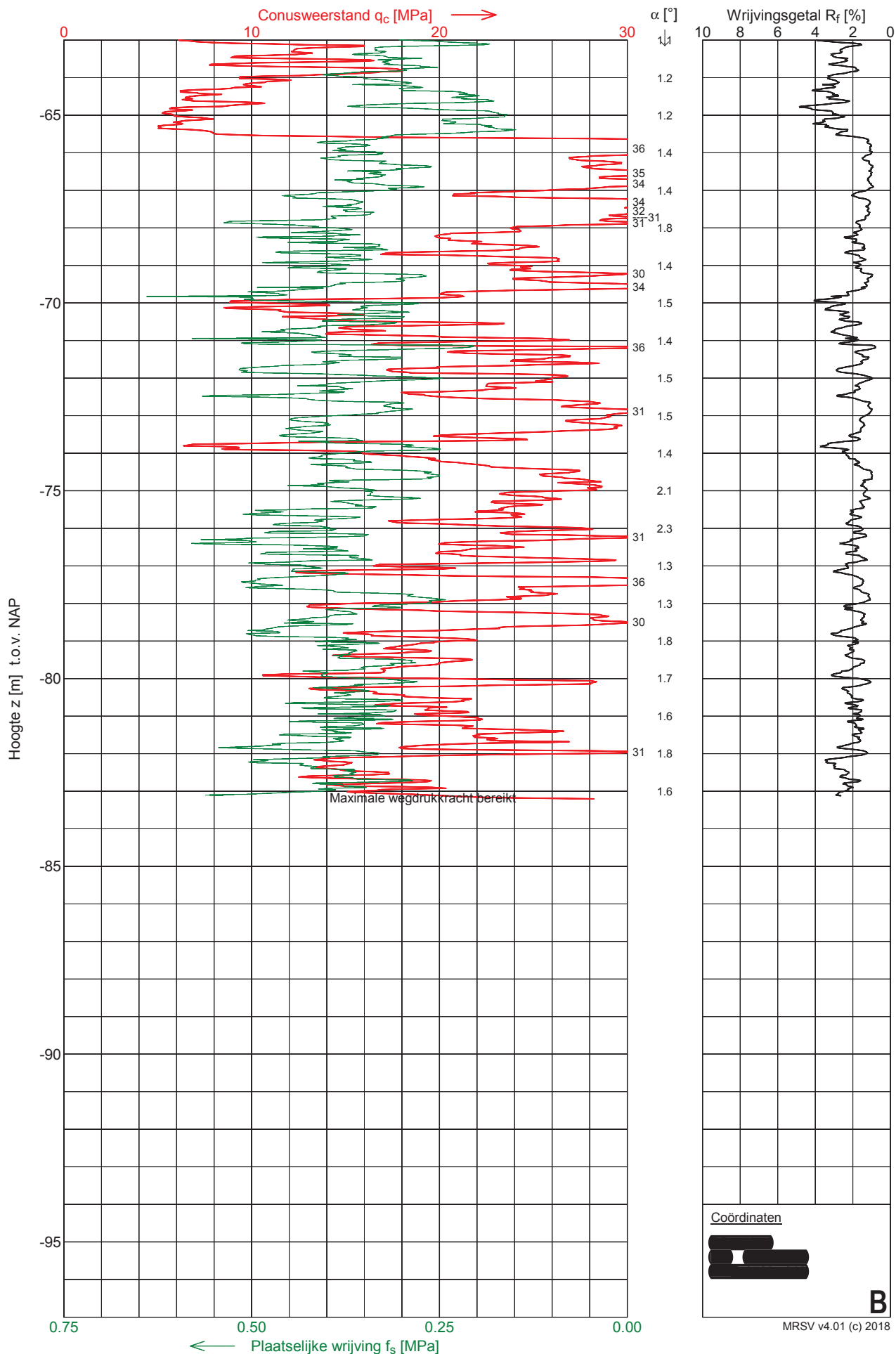


Sondering B

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 13-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

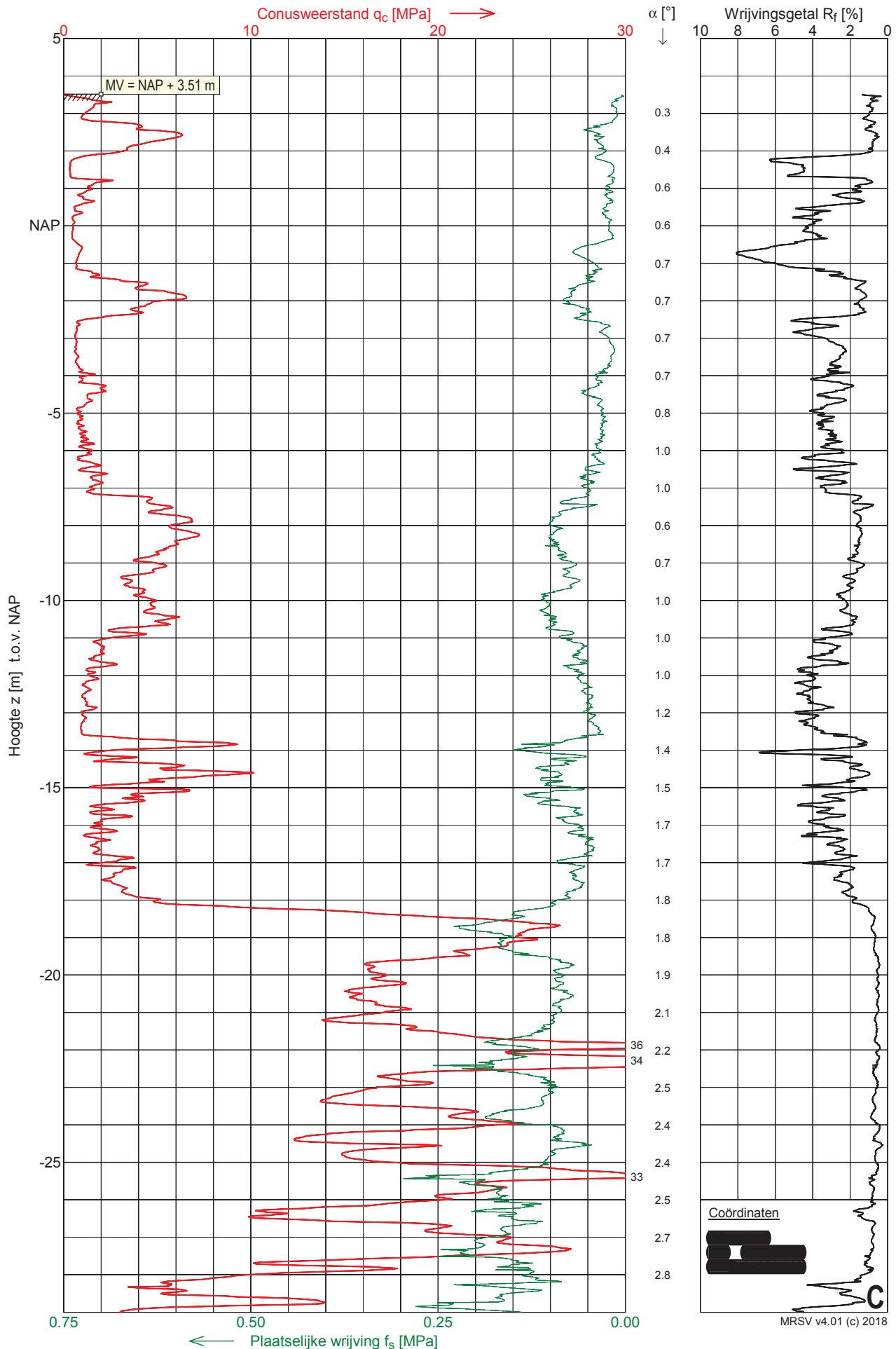


Sondering C

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 08-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

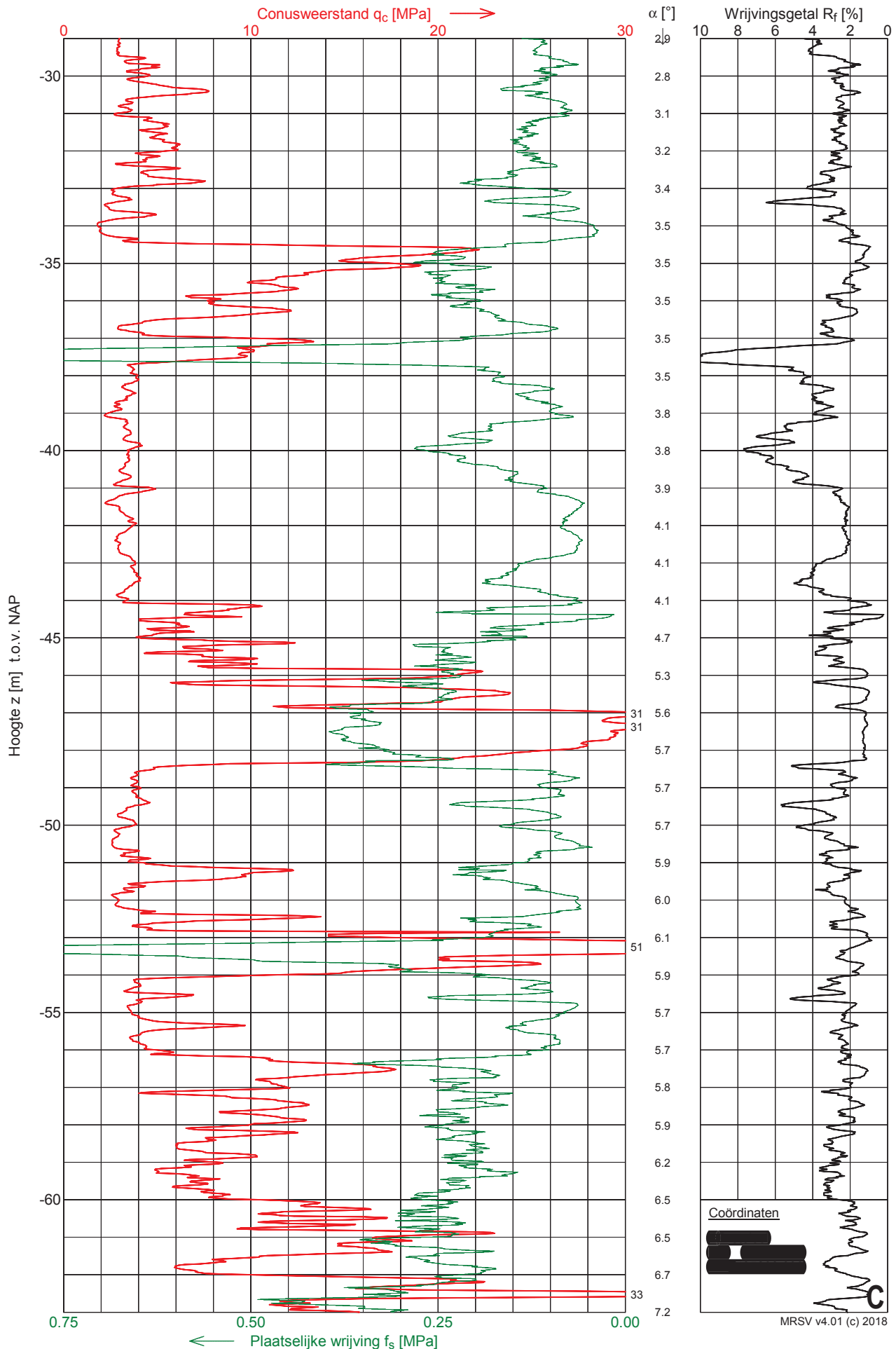


Sondering C

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 08-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

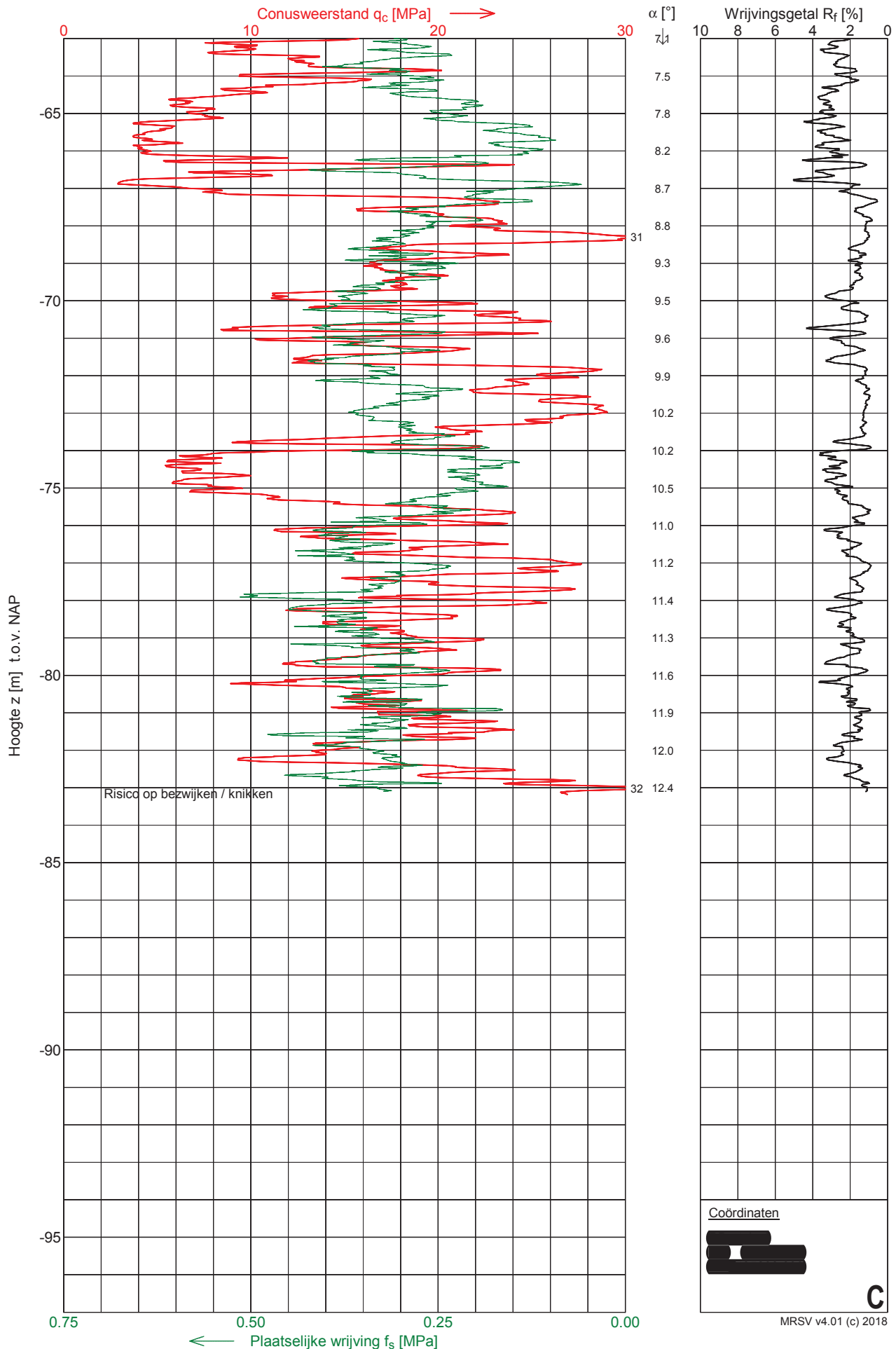


Sondering C

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 08-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

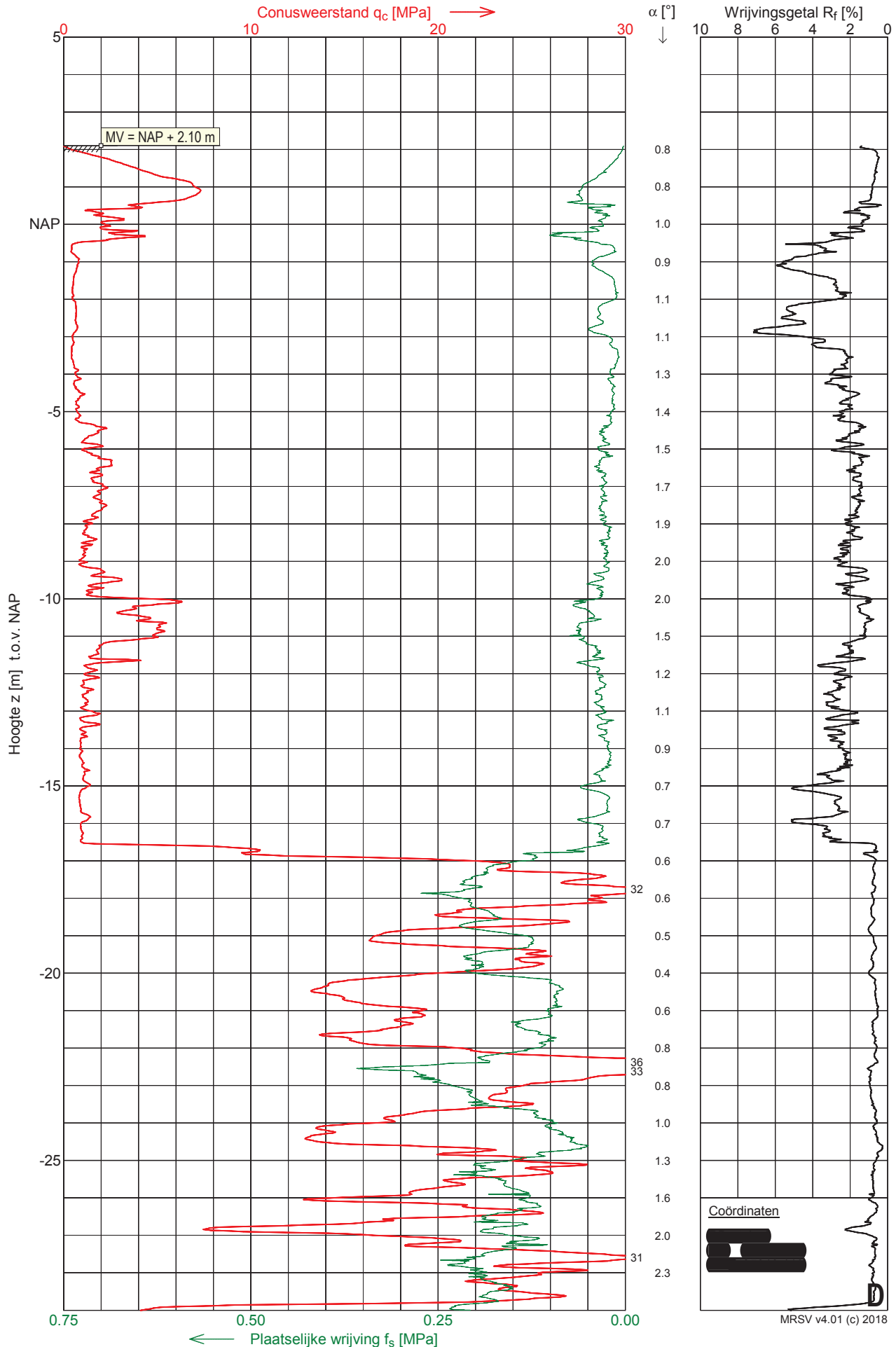


Sondering D

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 21-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

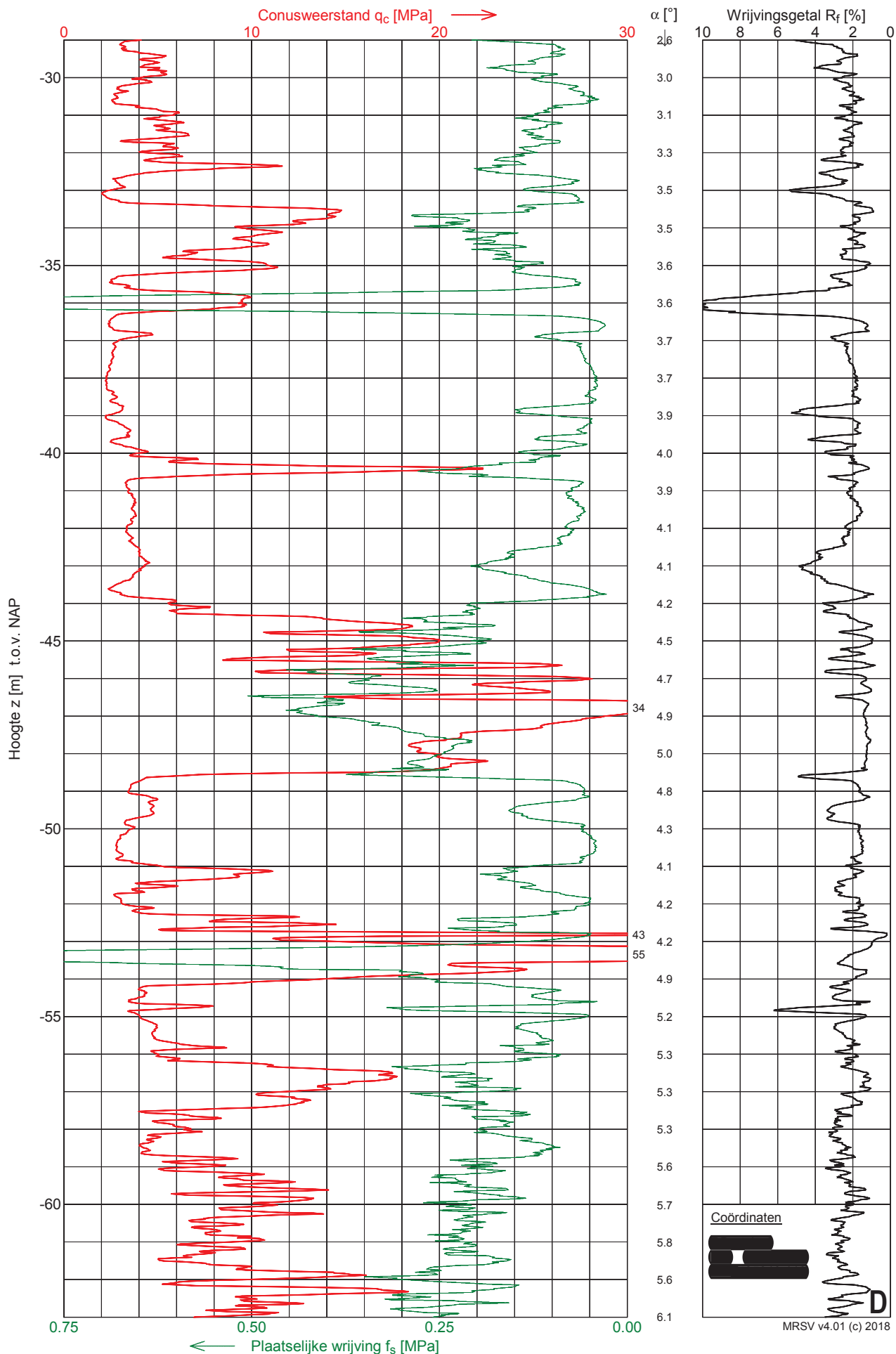


Sondering D

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 21-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

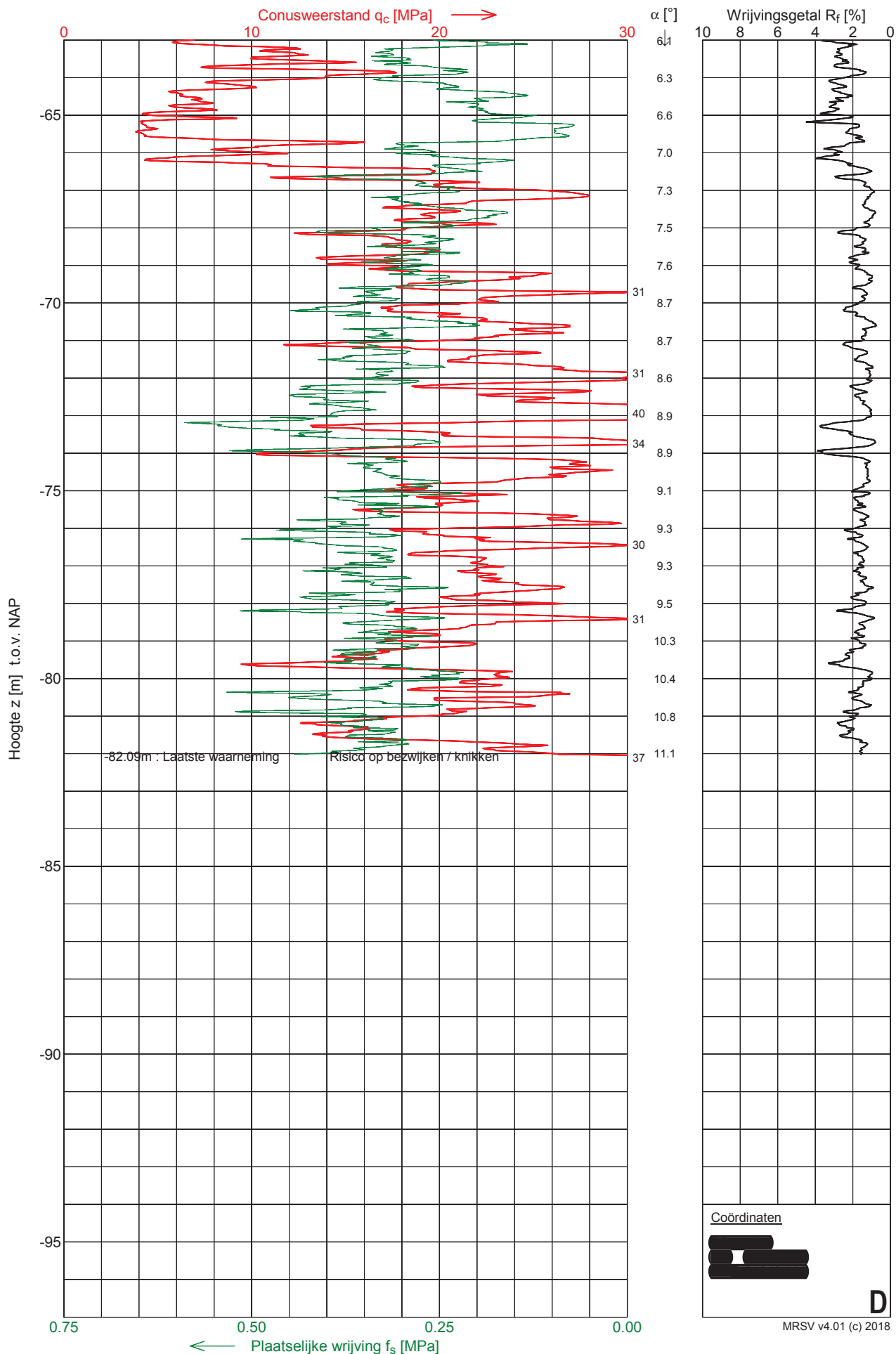


Sondering D

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 21-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

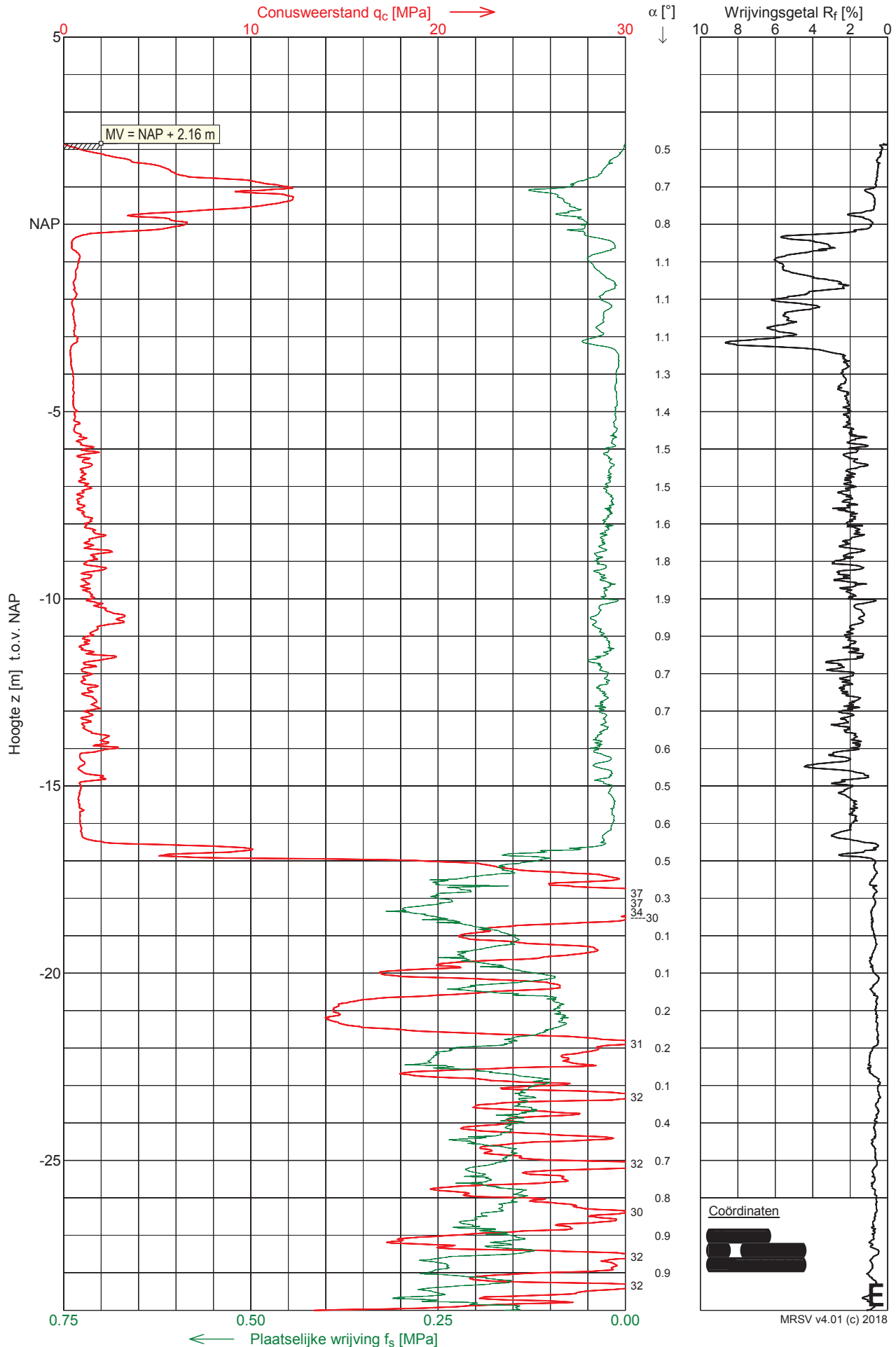


Sondering E

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 24-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

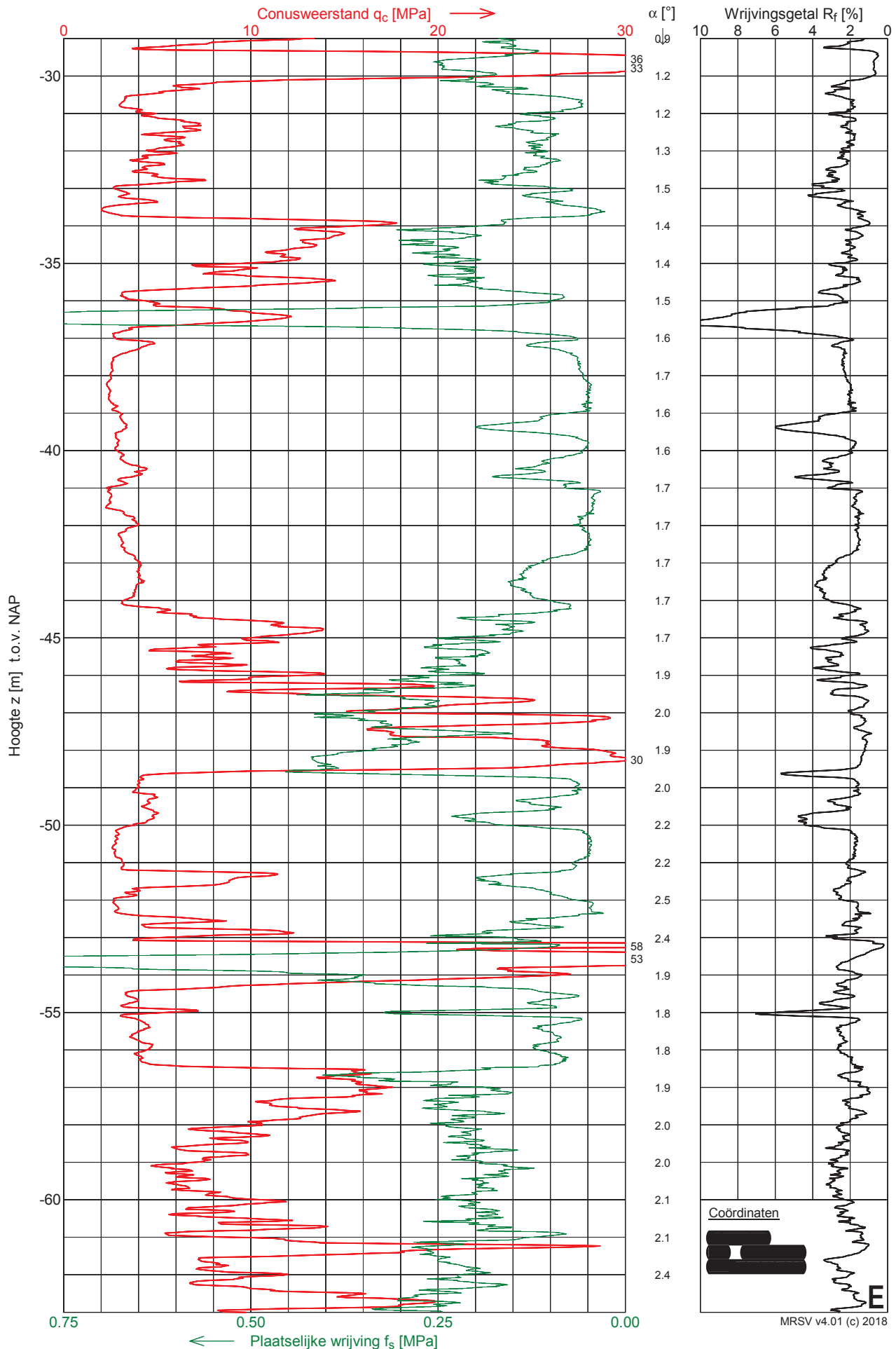


Sondering E

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 24-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

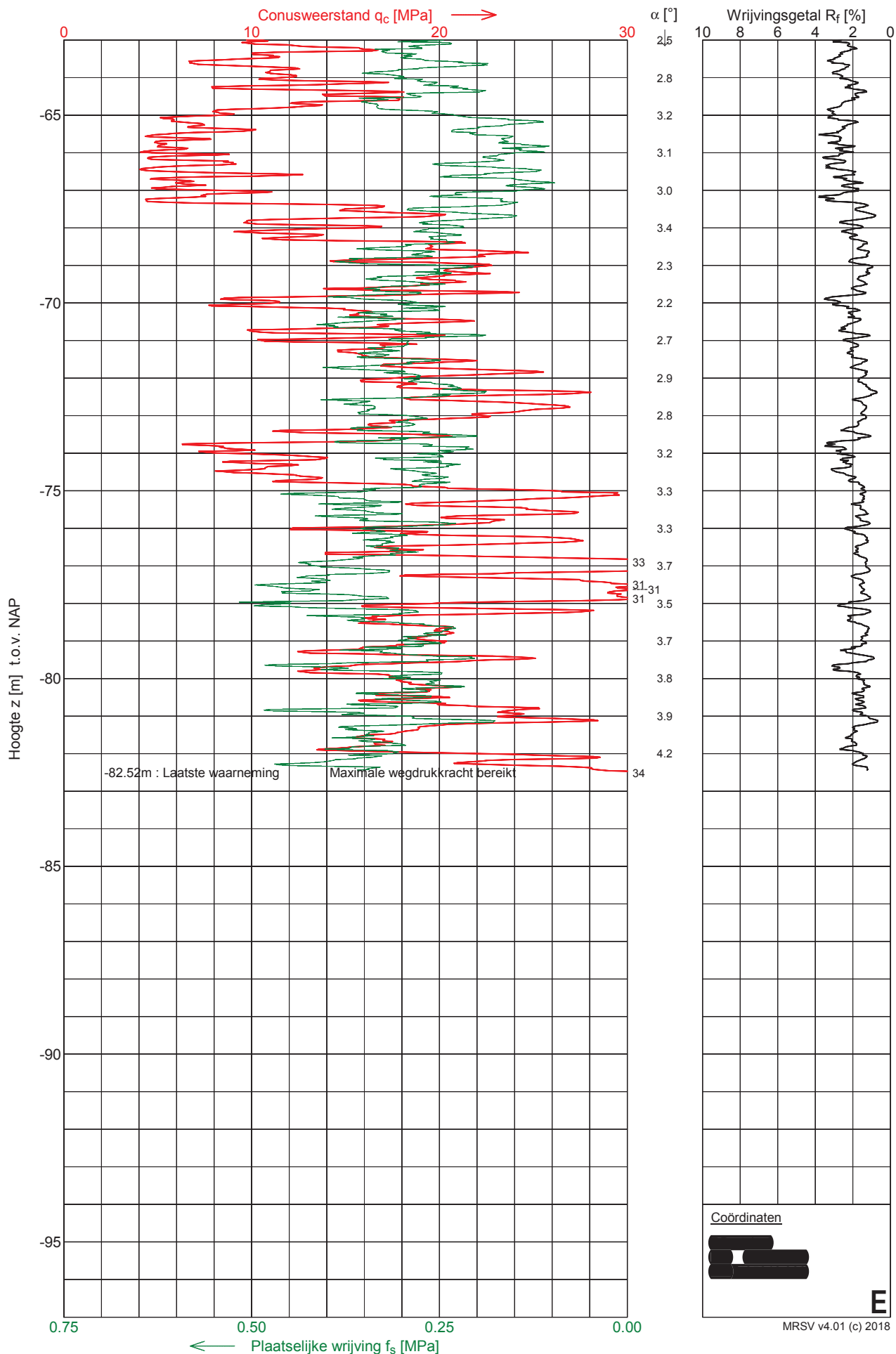


Sondering E

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 24-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

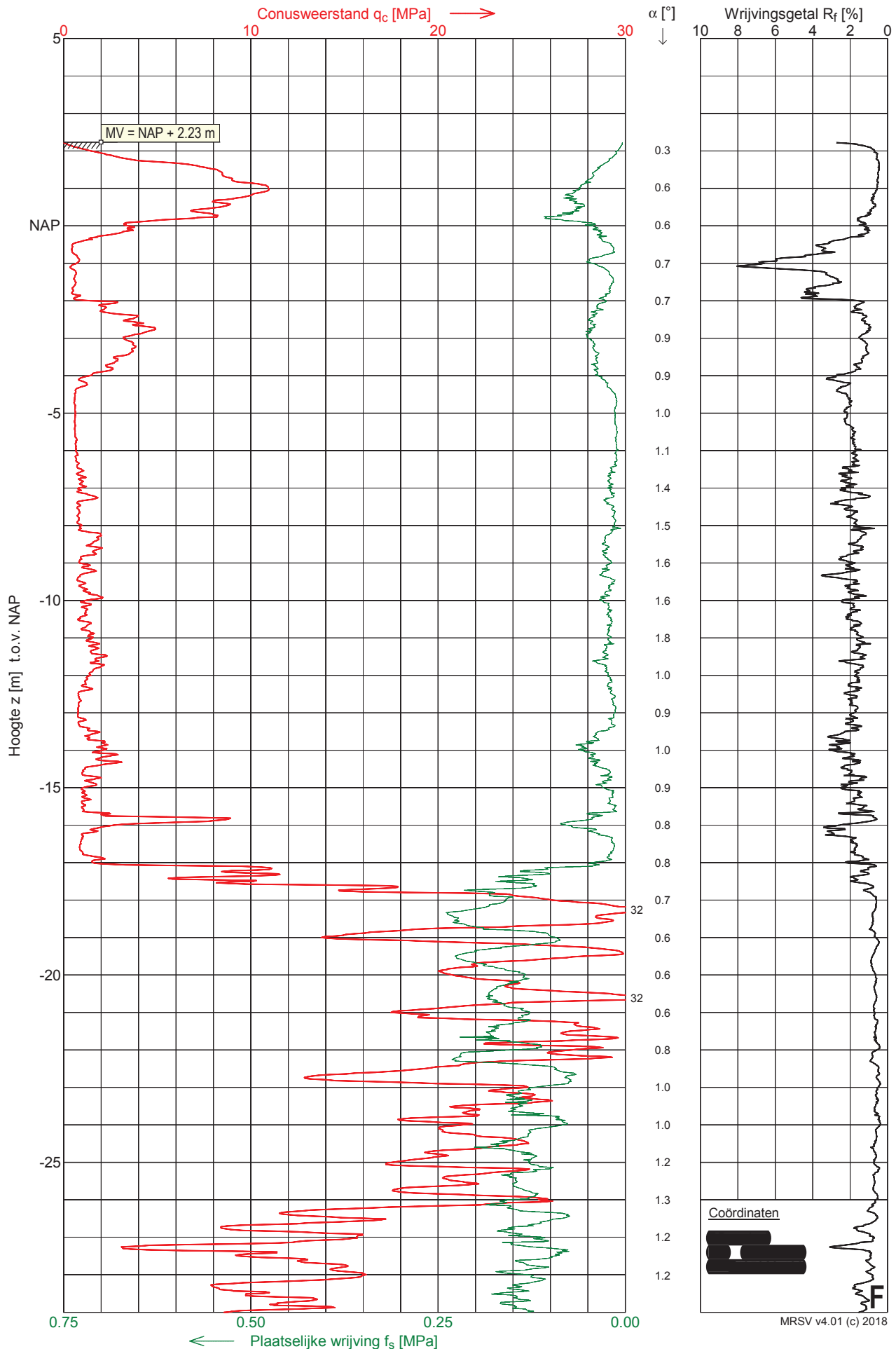


Sondering F

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 23-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

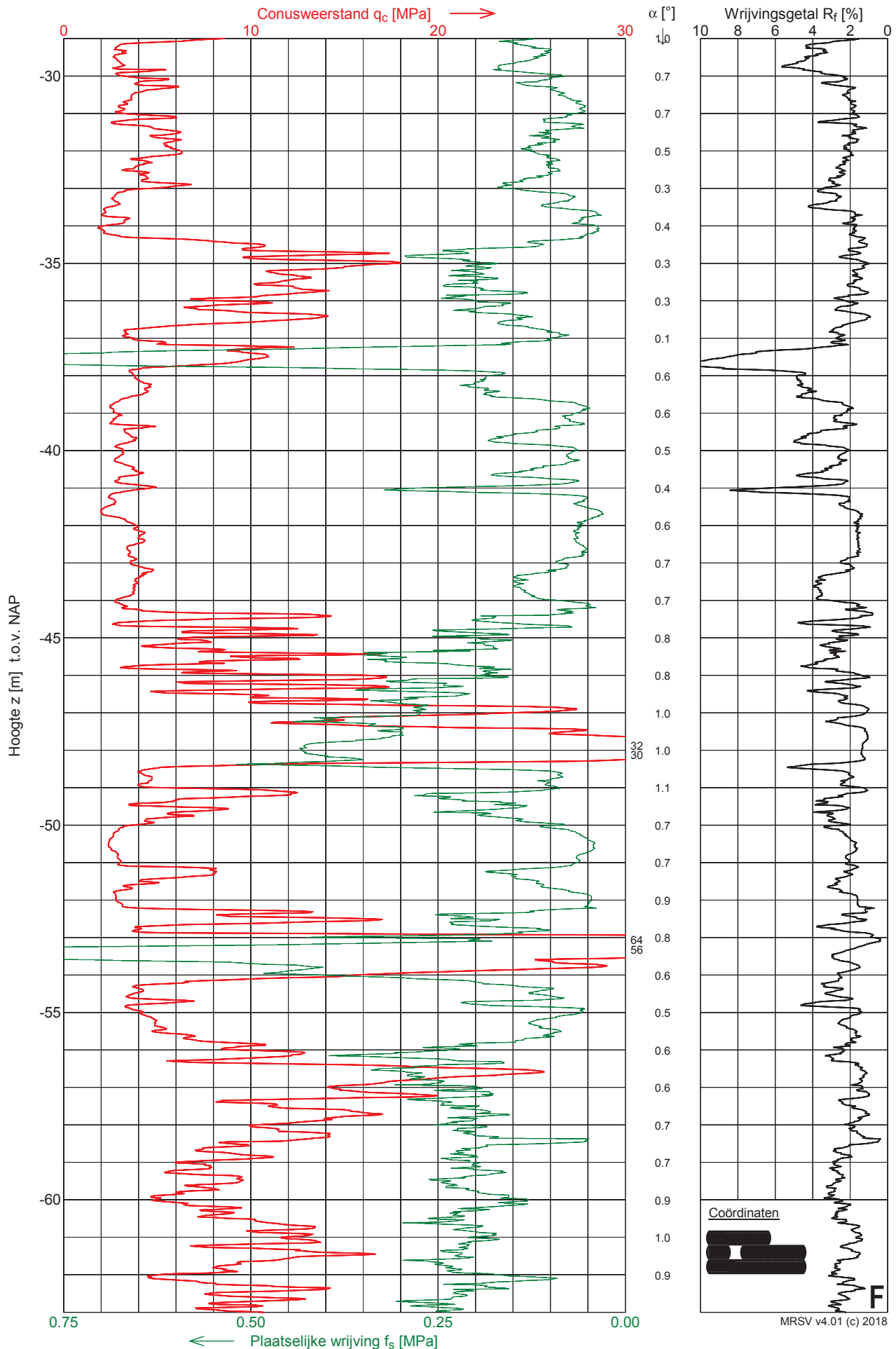


Sondering F

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 23-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

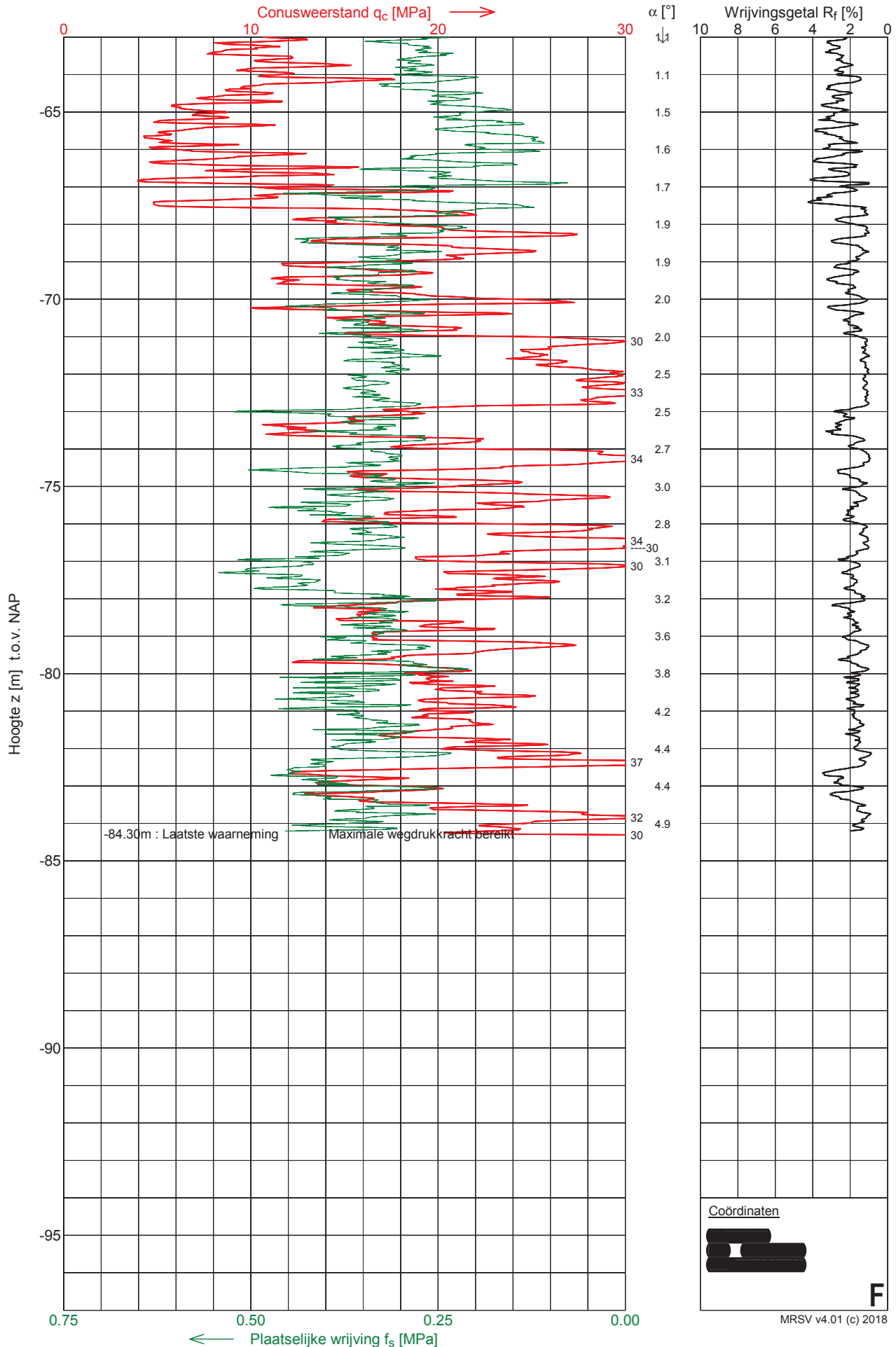


Sondering F

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 23-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

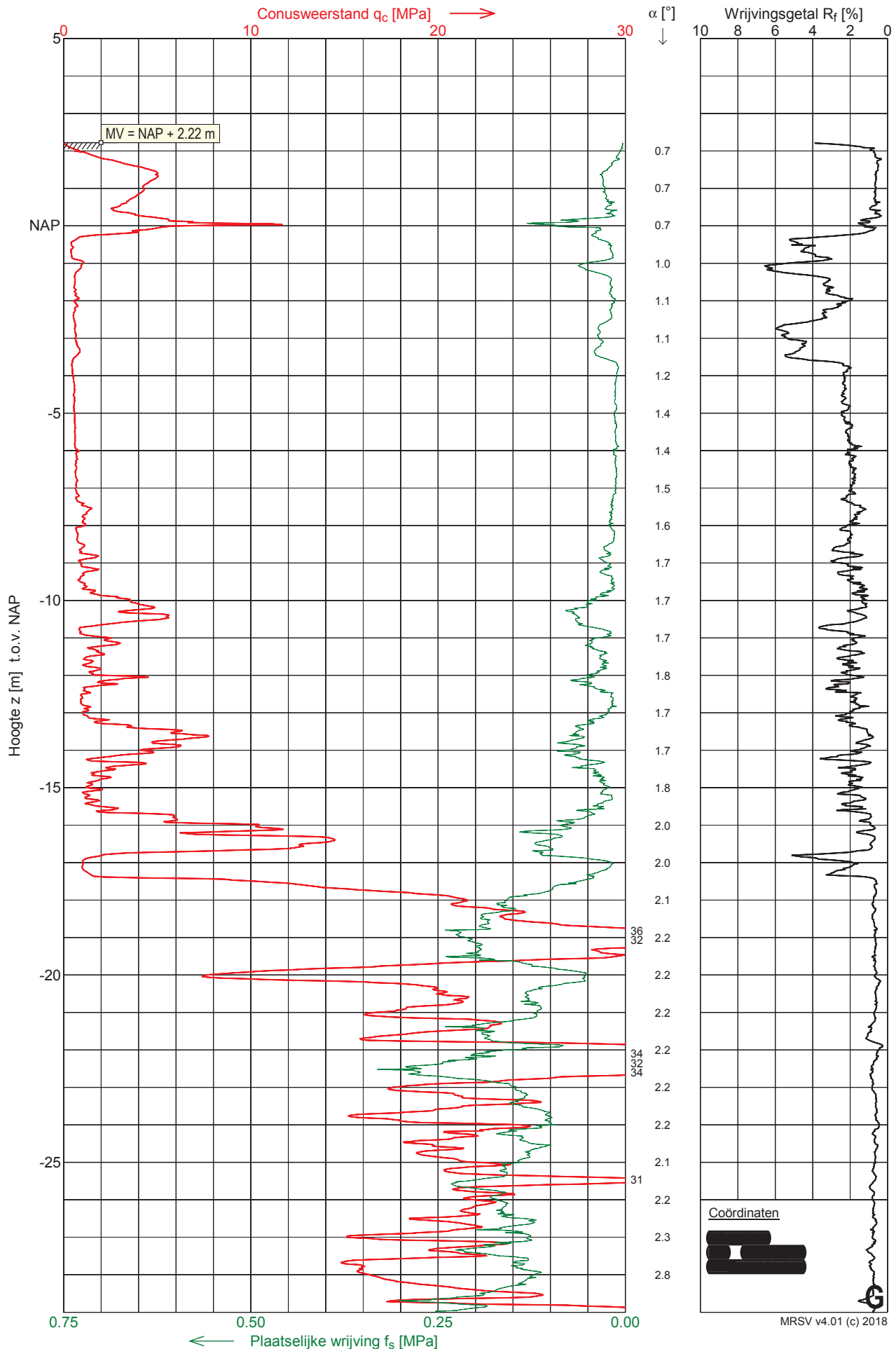


Sondering G

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 22-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

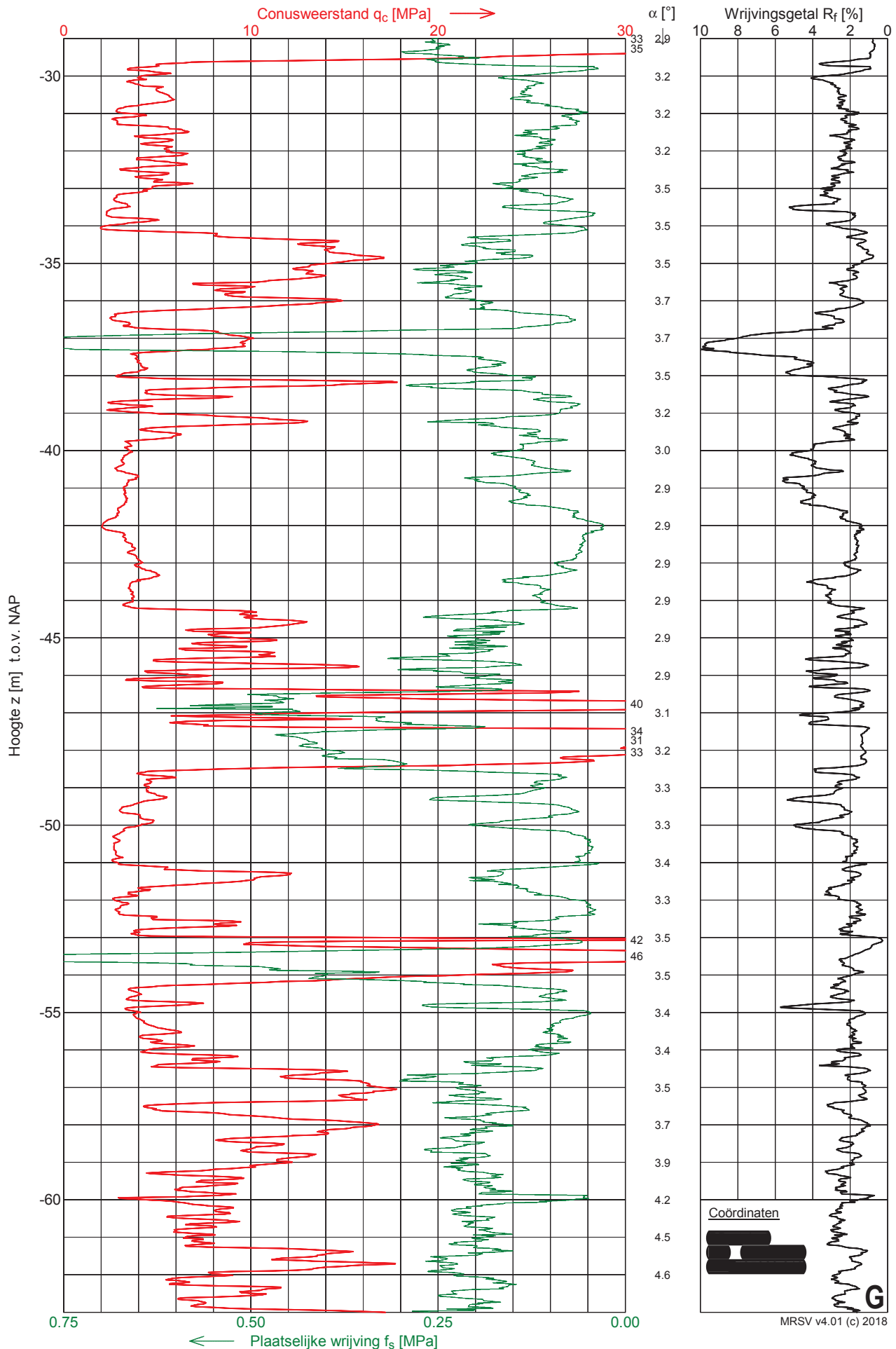


Sondering G

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 22-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

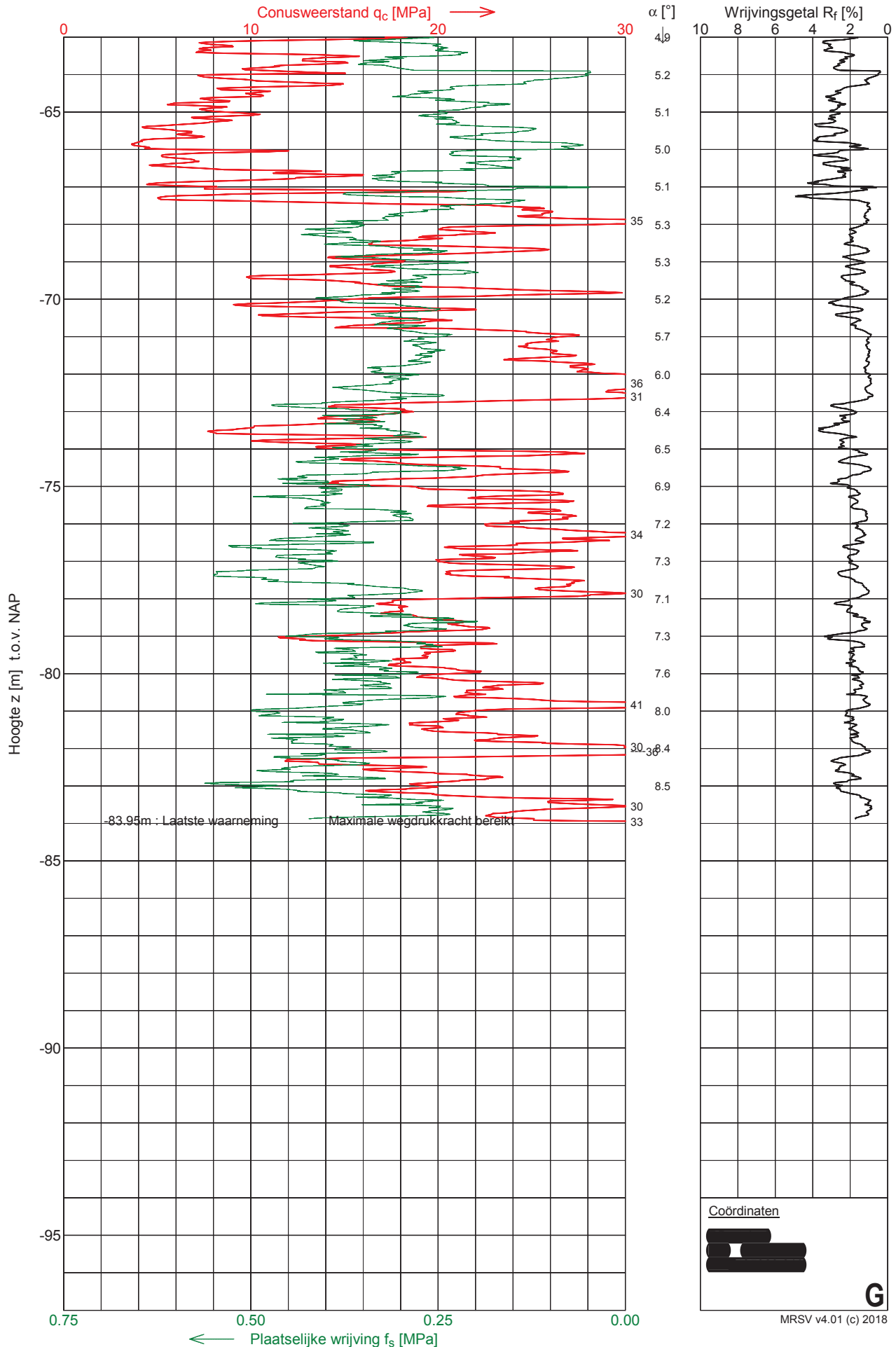


Sondering G

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 22-05-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

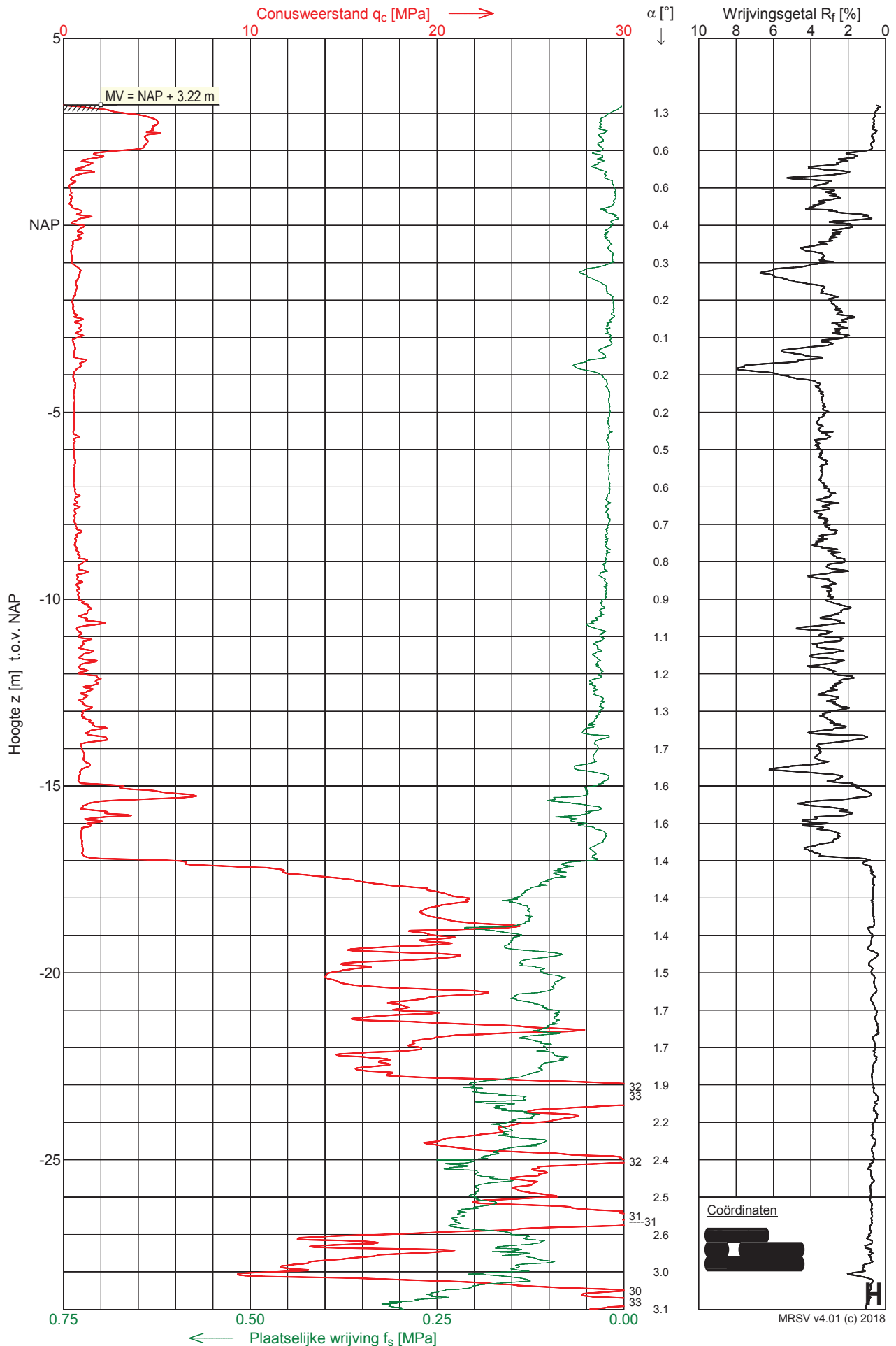


Sondering H

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 02-03-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SR2
Blad : 1 van 3

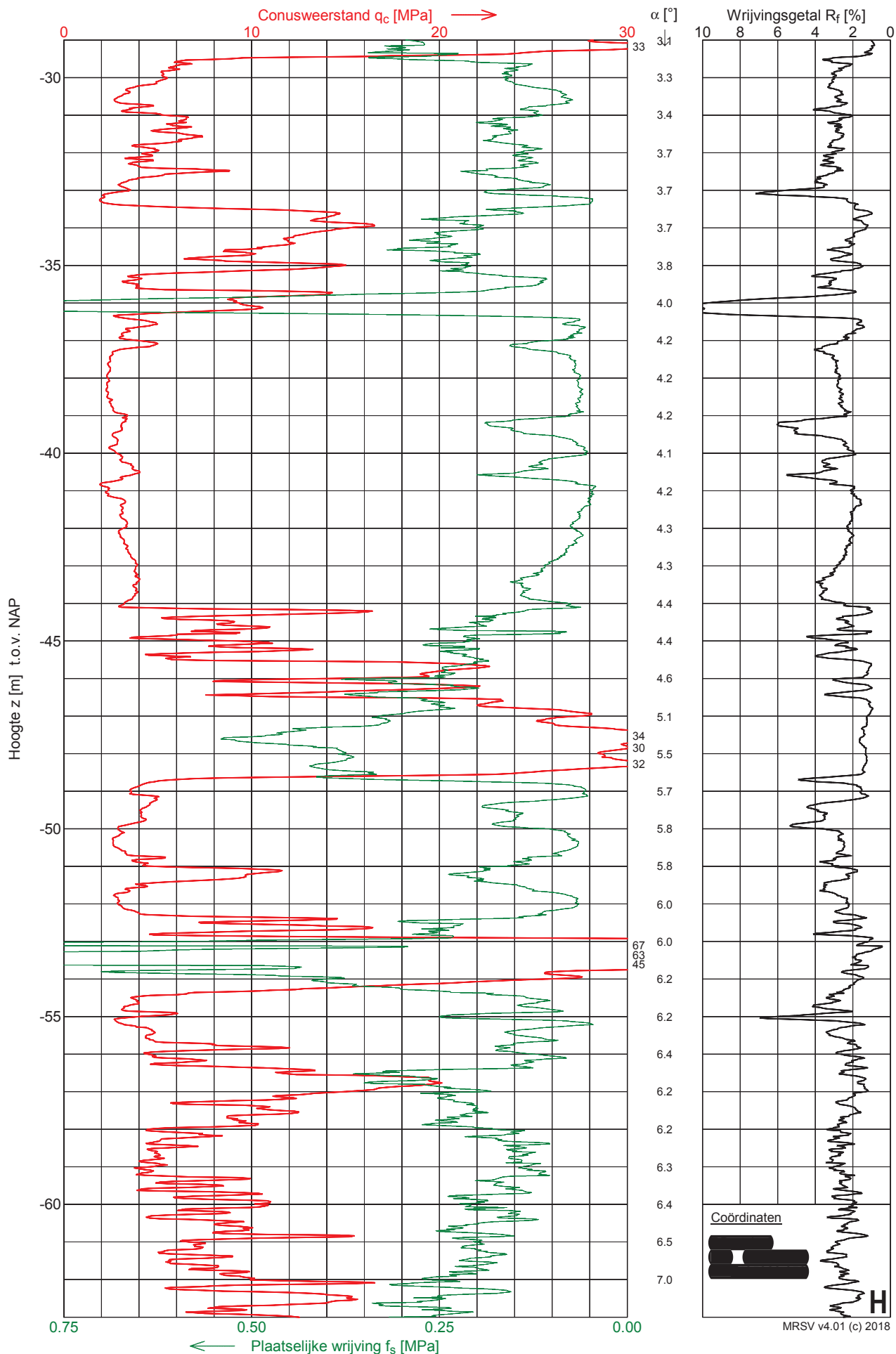


Sondering H

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 02-03-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SR2
Blad : 2 van 3

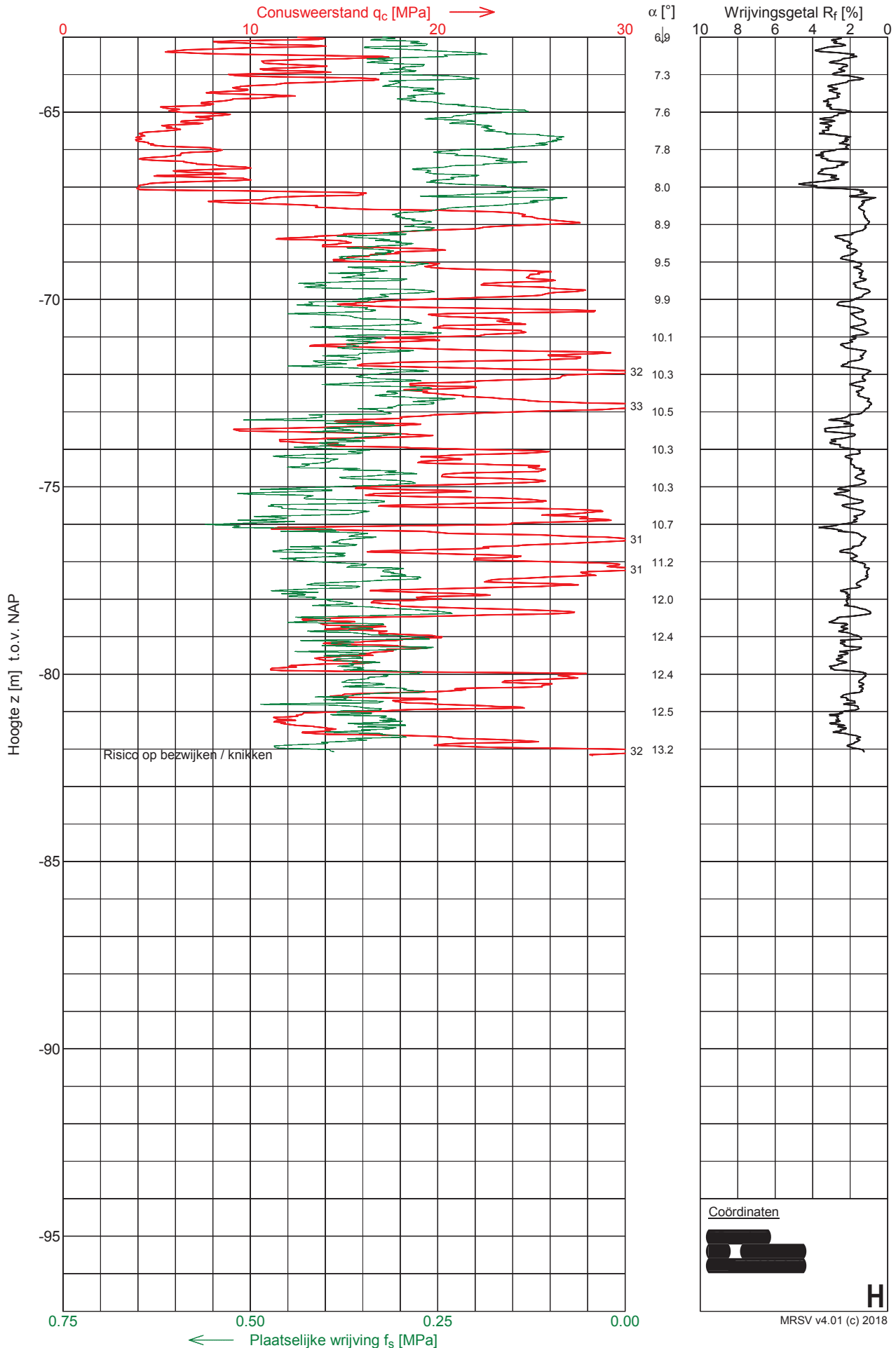


Sondering H

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 02-03-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SR2
Blad : 3 van 3

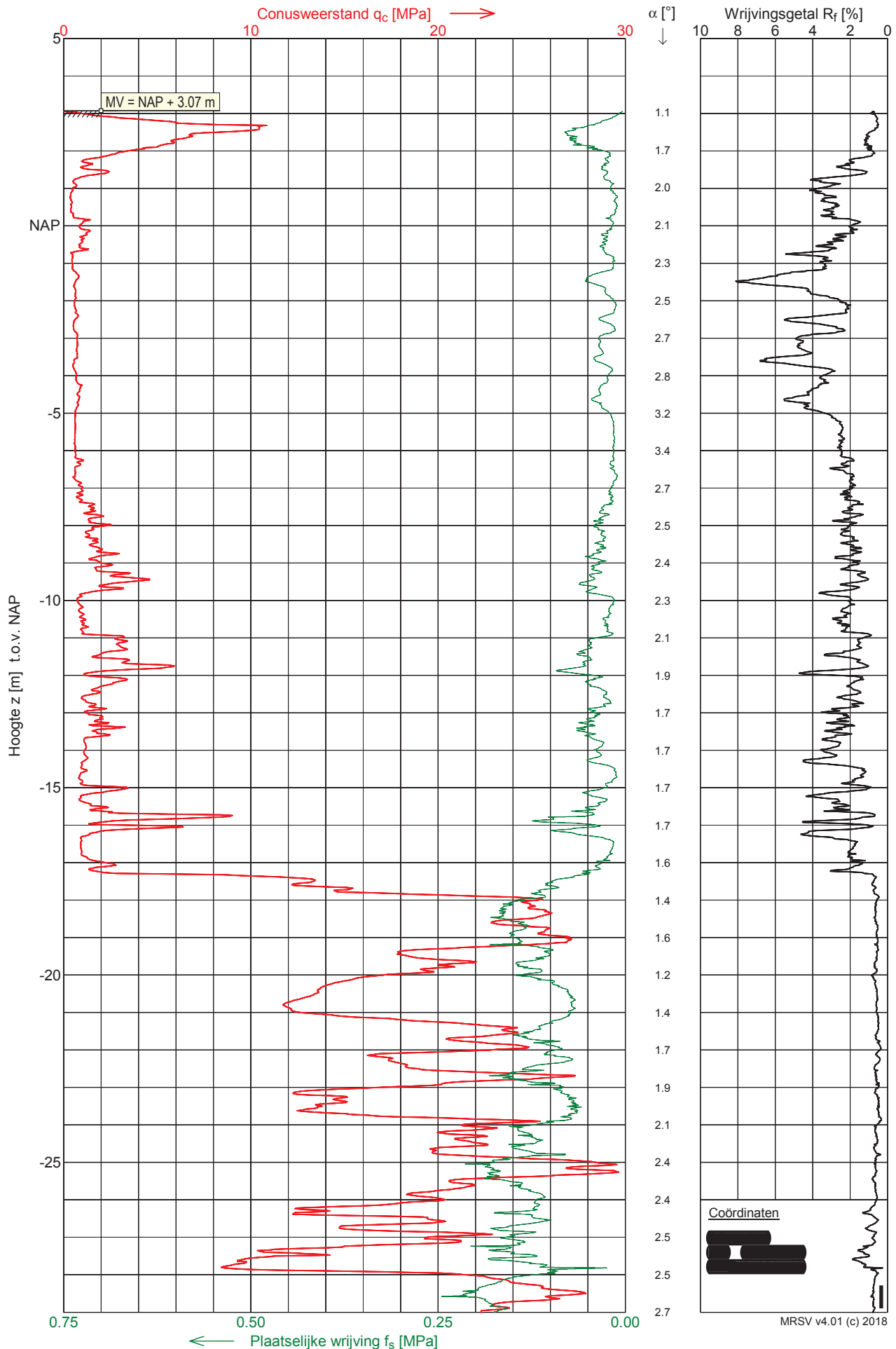


Sondering I

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 02-03-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1713
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

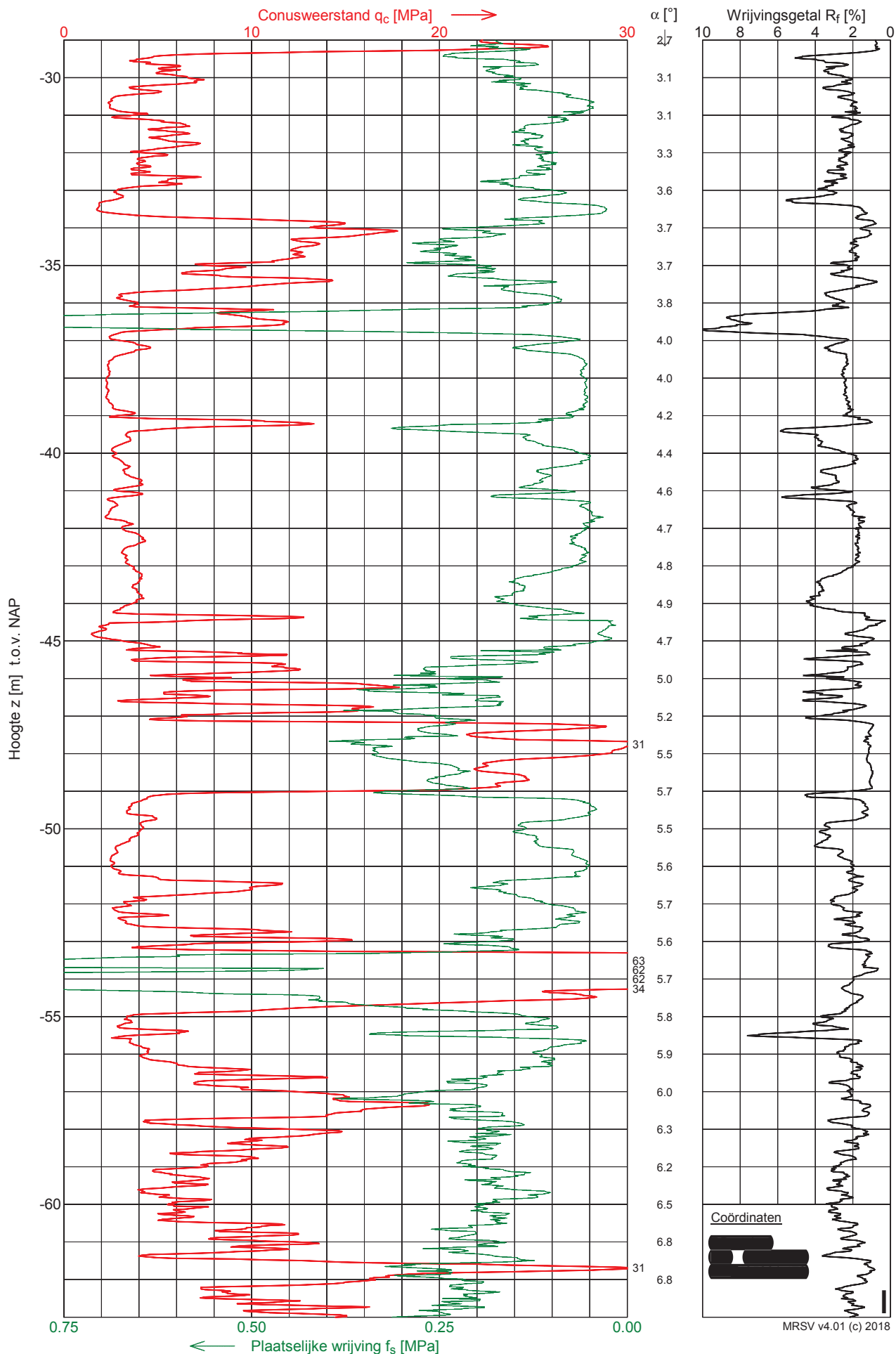


Sondering I

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 02-03-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1713
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

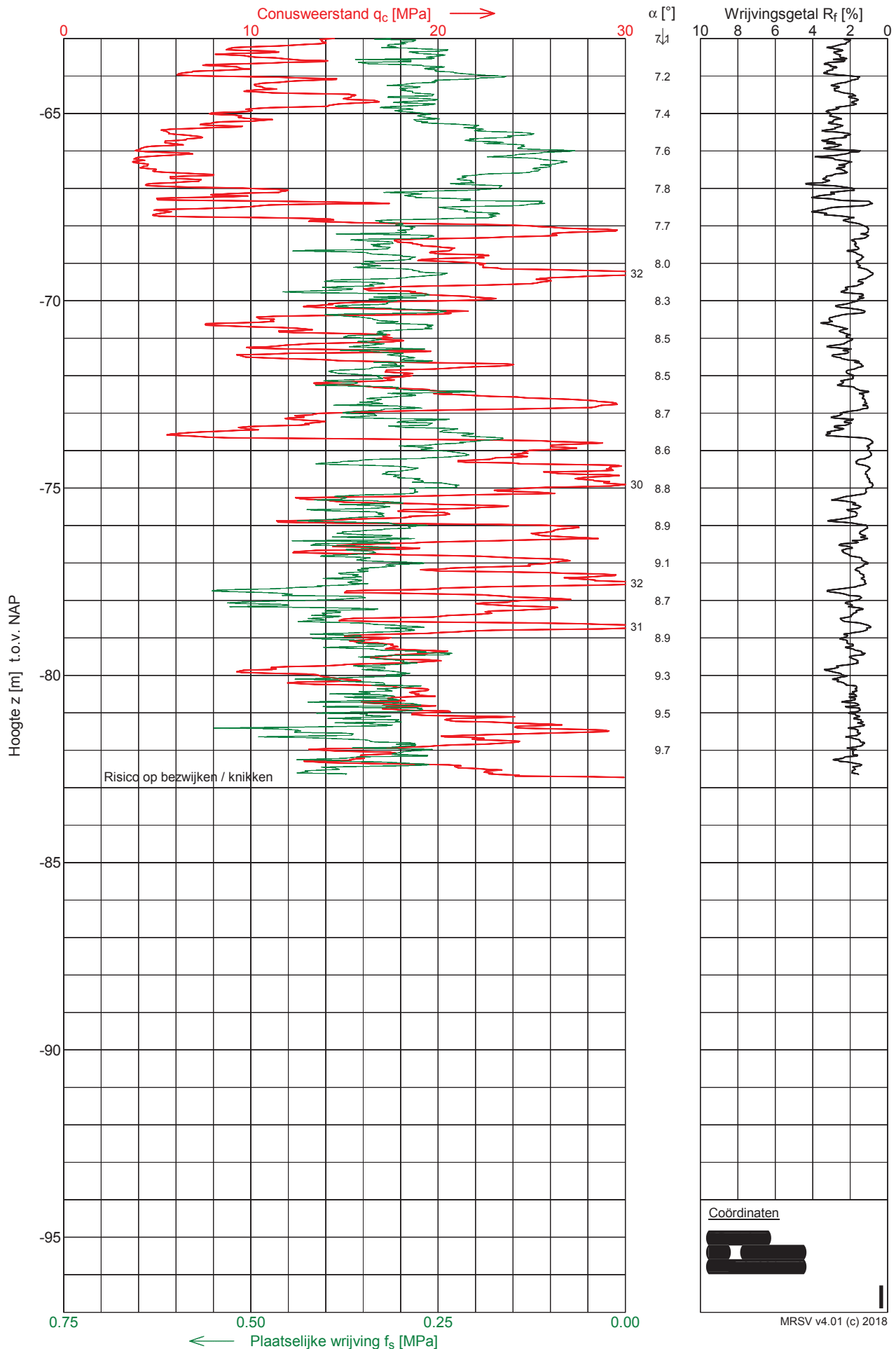


Sondering I

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 02-03-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1713
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3

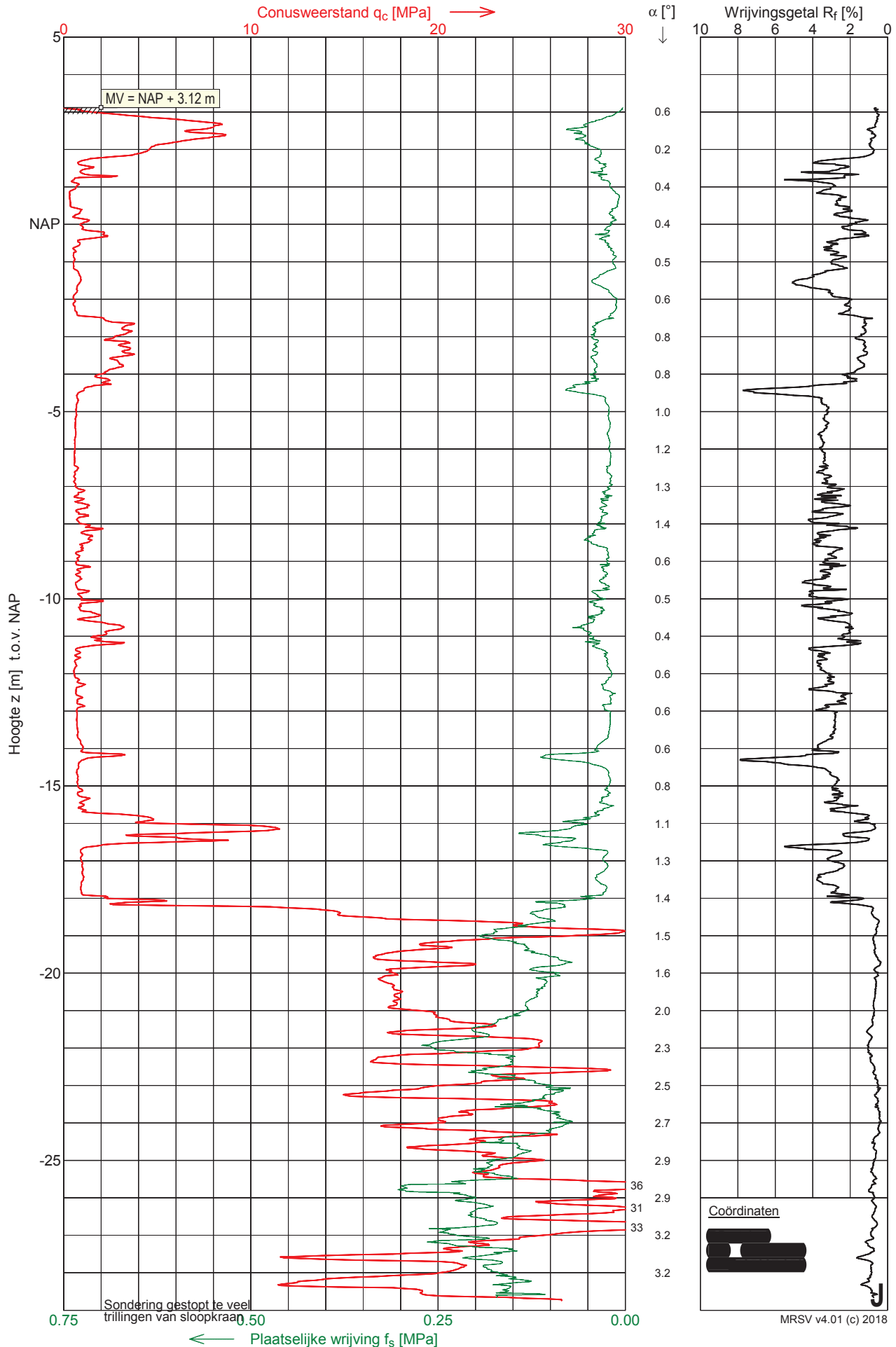


Sondering J

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 15-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 1

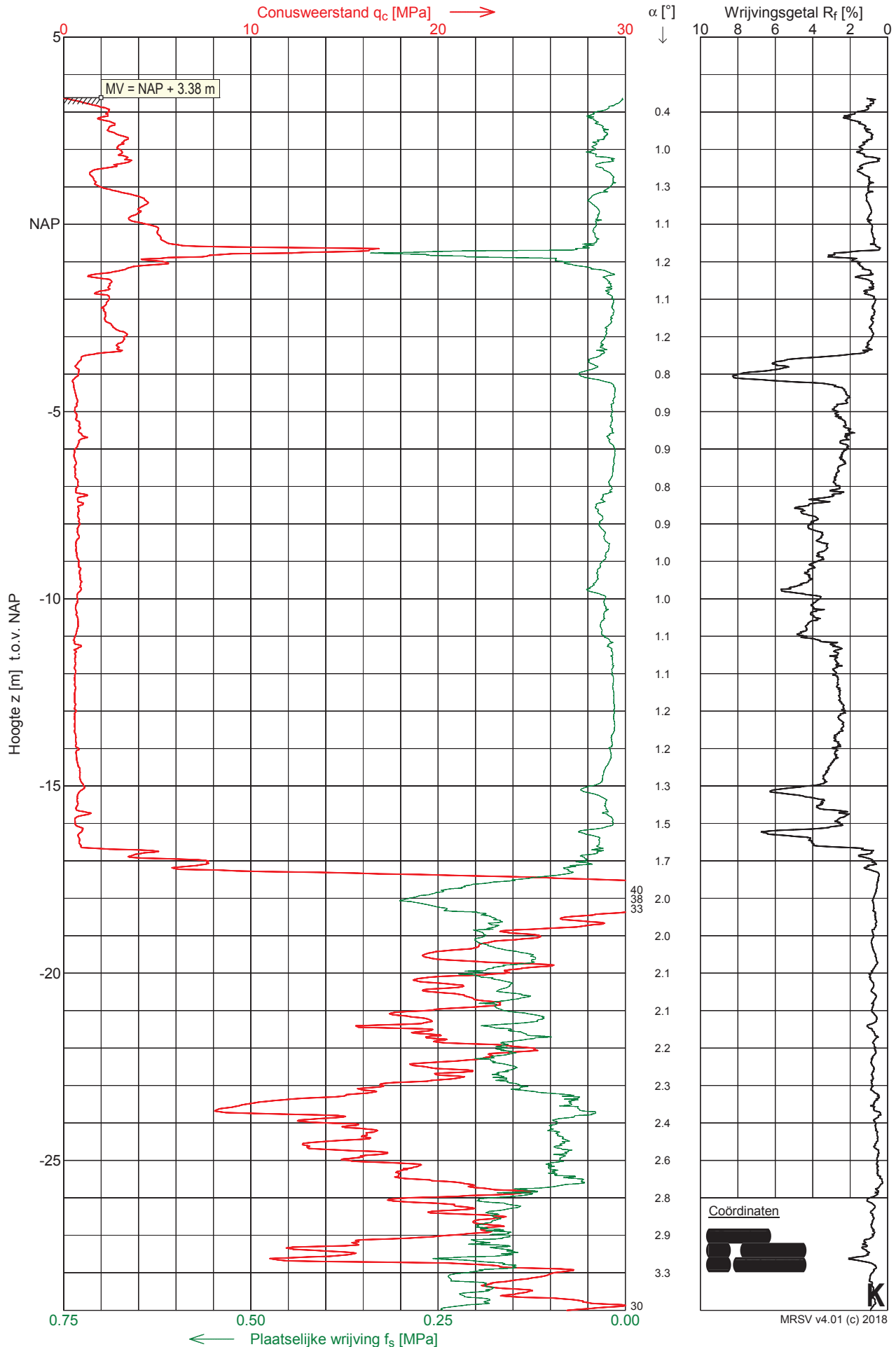


Sondering K

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 14-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 3

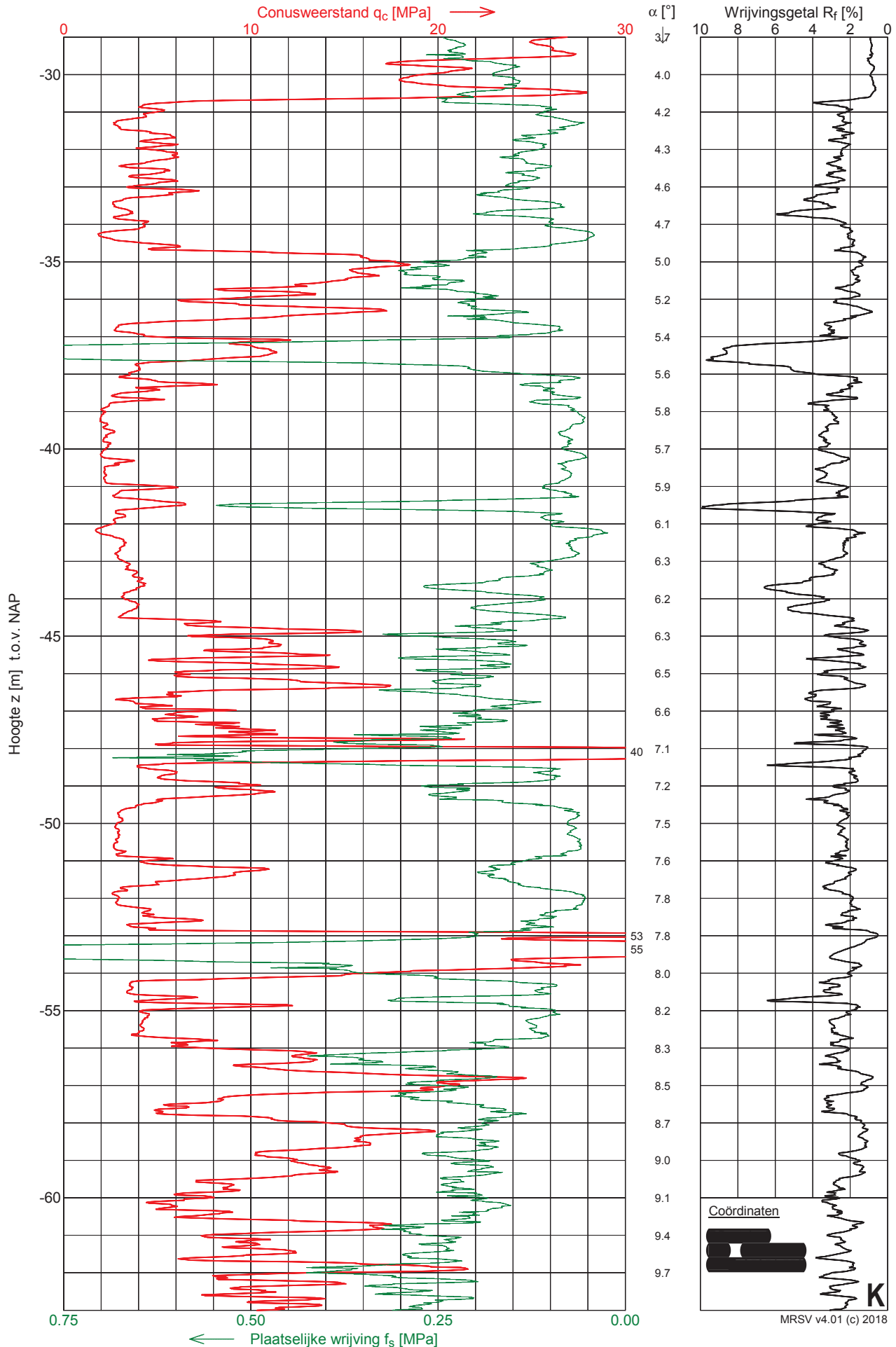


Sondering K

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 14-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 3

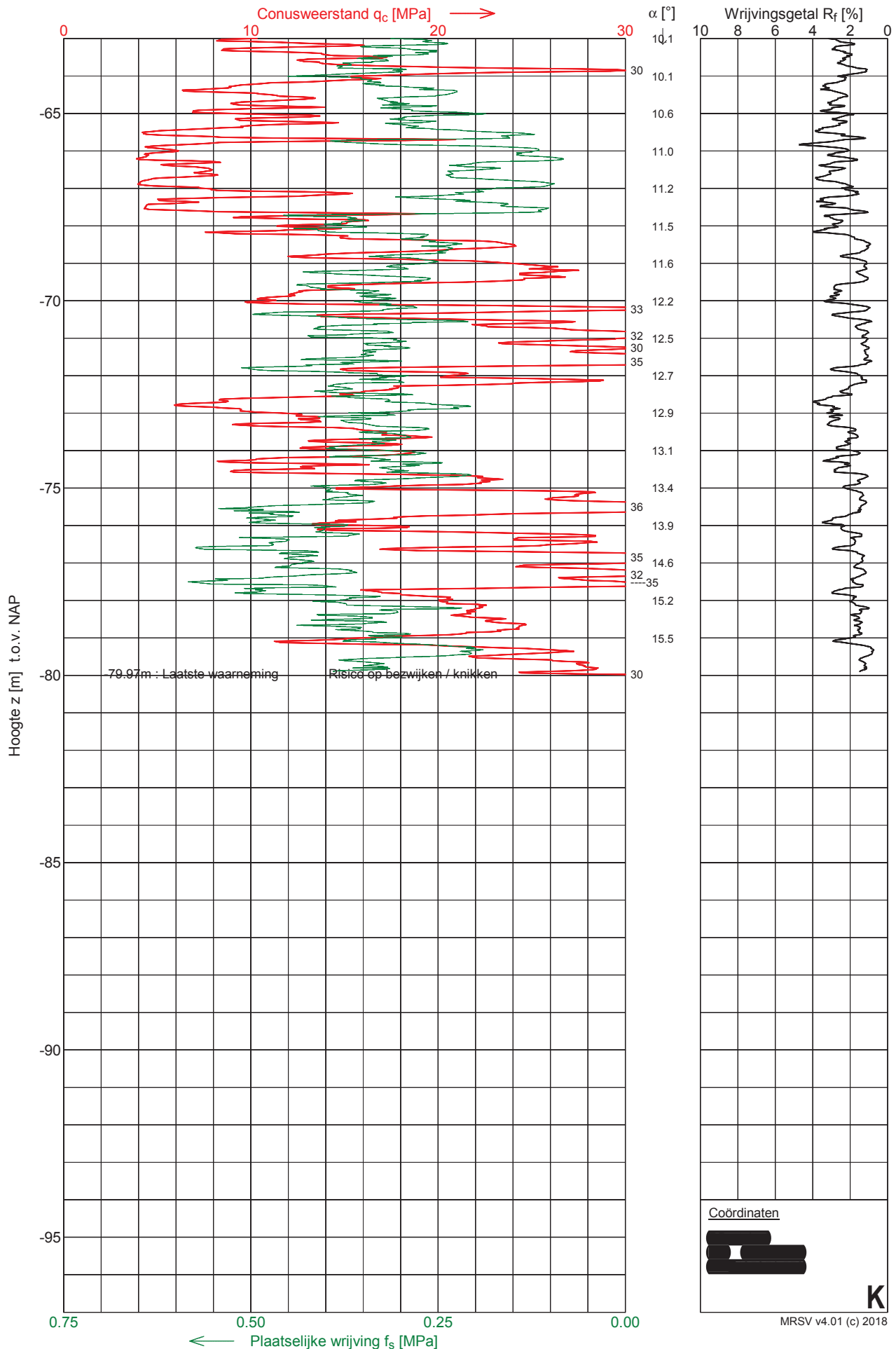


Sondering K

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 14-02-2019
Project :

Conus nummer : S15-CFII.1678
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 3 van 3



NOTITIE

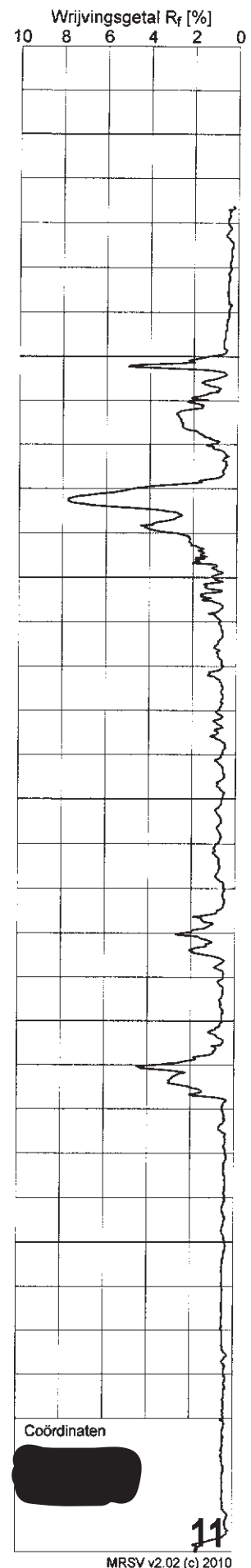
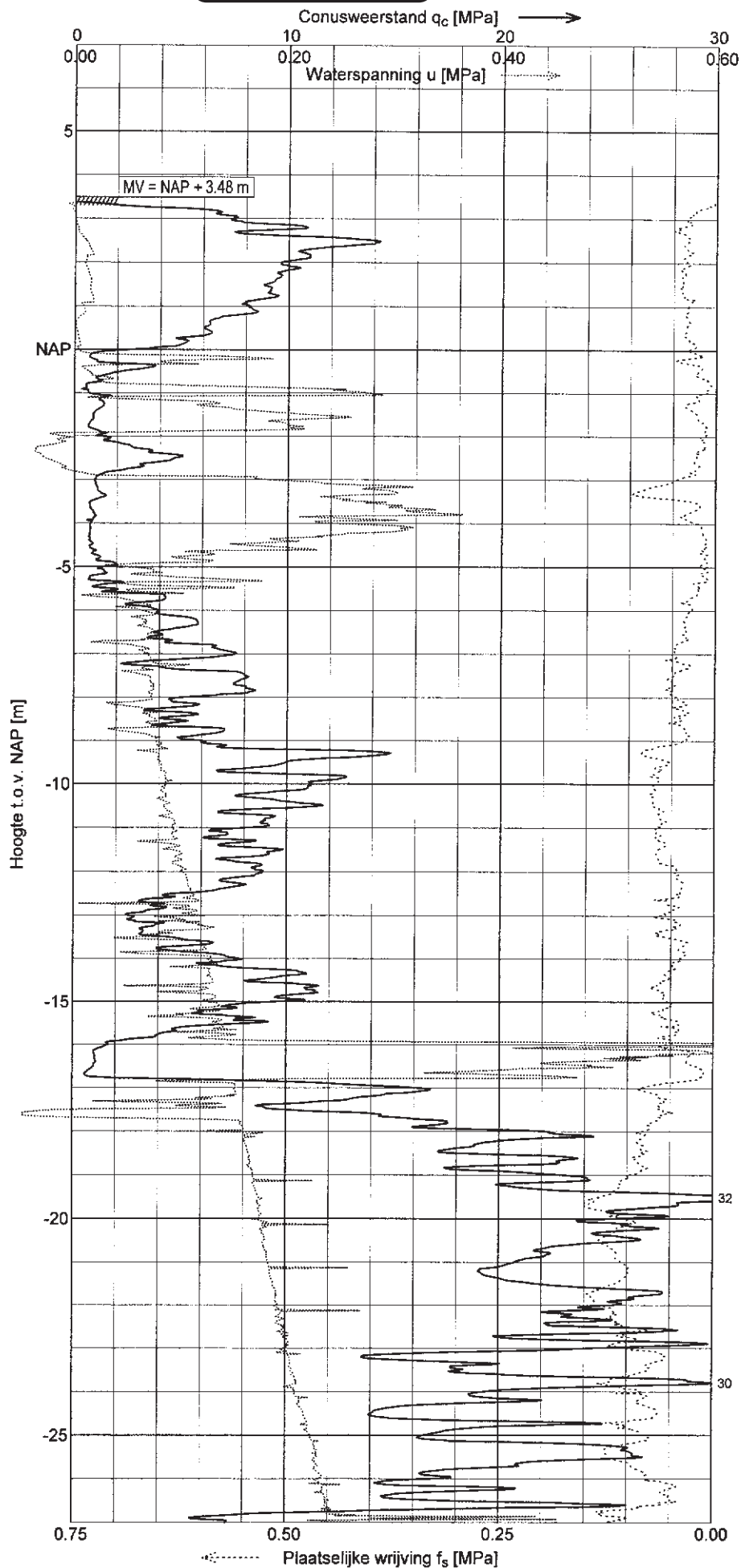
Locatie B

Sondering 11

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 06-01-2011
Betreft :

Conus nummer: C10CFIP416
Soort conus : Elektrisch

NEN 5140
Wagen : 4
Pagina : 1 van 2



Coördinaten



11

MRSV v2.02 (c) 2010

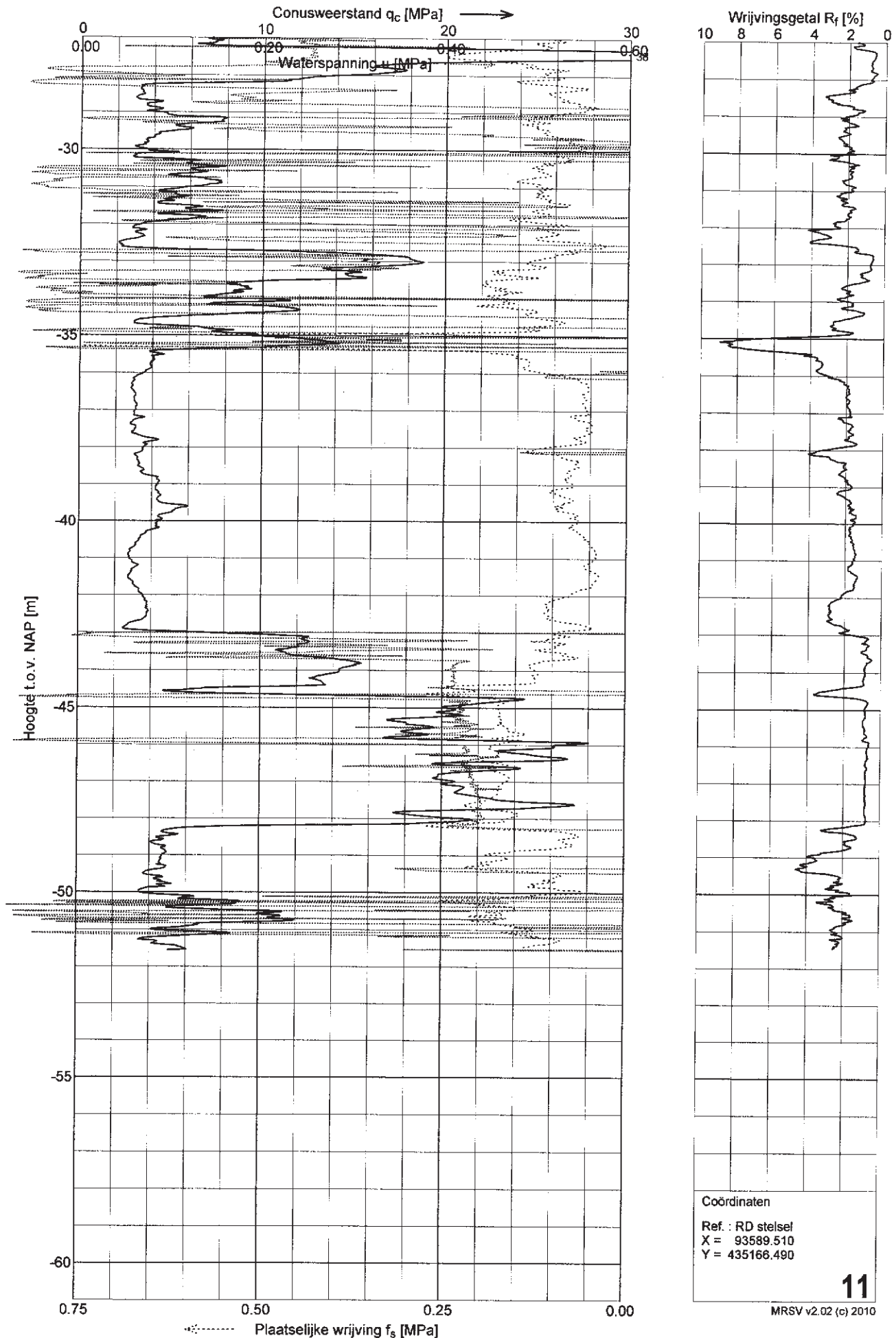


Sondering 11

Opdracht : 0077210
Plaats : Rotterdam
Datum : 06-01-2011
Betreft : Grondonderzoek De Passie

Conus nummer: C10CFIP416
Soort conus : Elektrisch

NEN 5140
Wagen : 4
Pagina : 2 van 2



NOTITIE

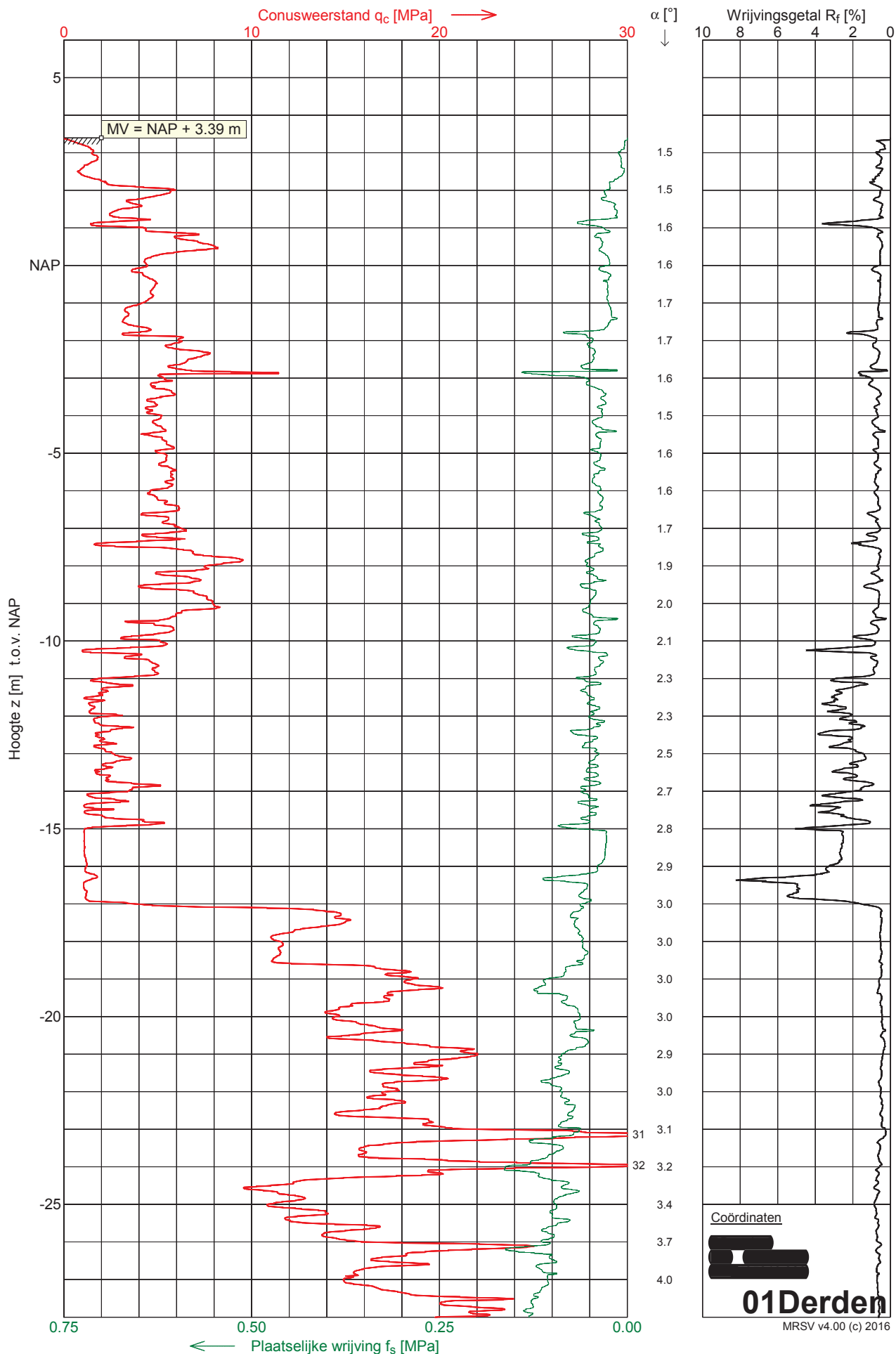
Locatie C

Sondering 01Derden

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 12-03-2008
Project :

Conus nummer : S10CFII.210
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1000 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 2, type TE1
Sondeerunit : 200
Blad : 1 van 2

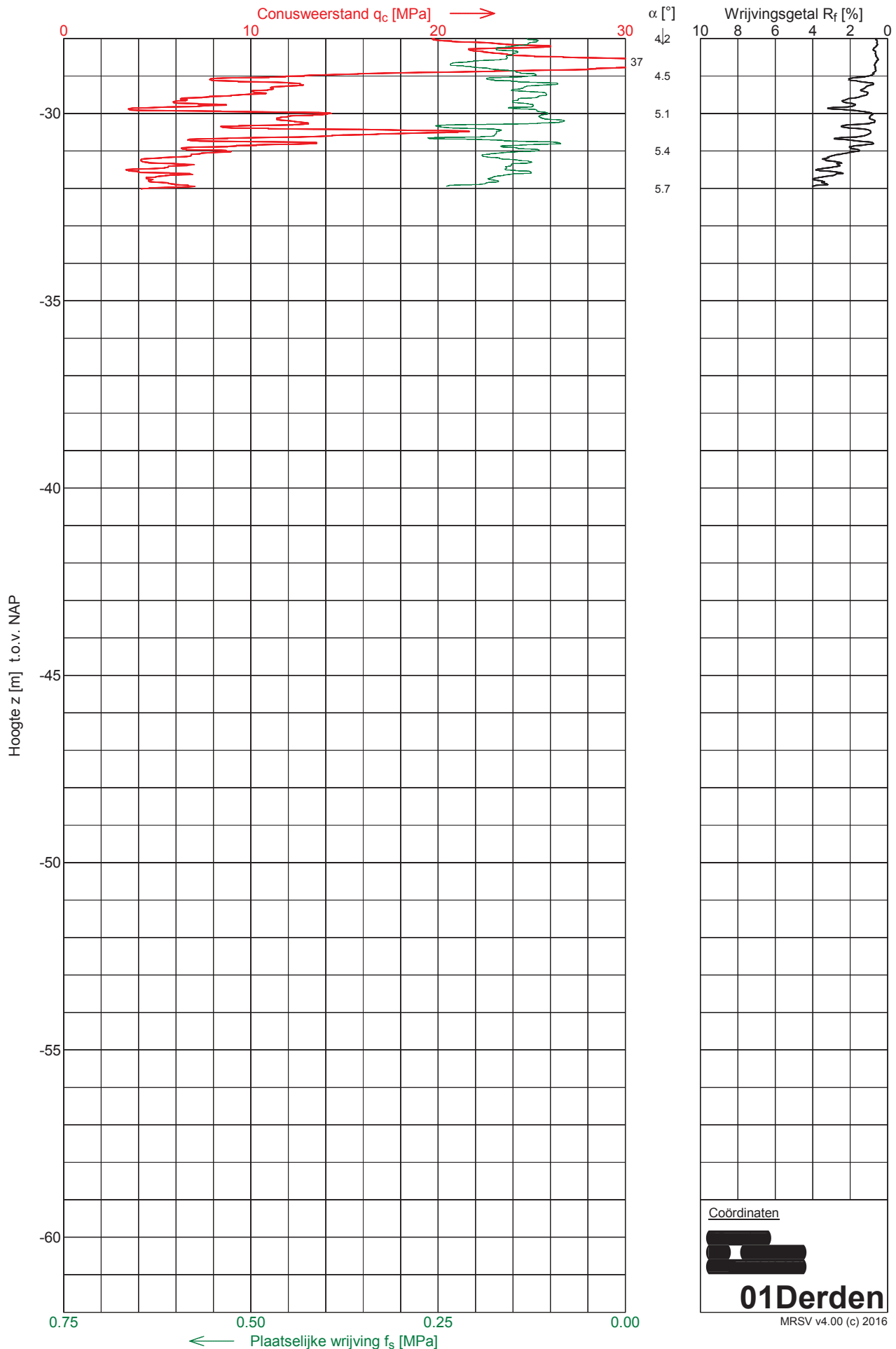


Sondering 01Derden

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 12-03-2008
Project :

Conus nummer : S10CFII.210
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1000 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 2, type TE1
Sondeerunit : 200
Blad : 2 van 2



NOTITIE

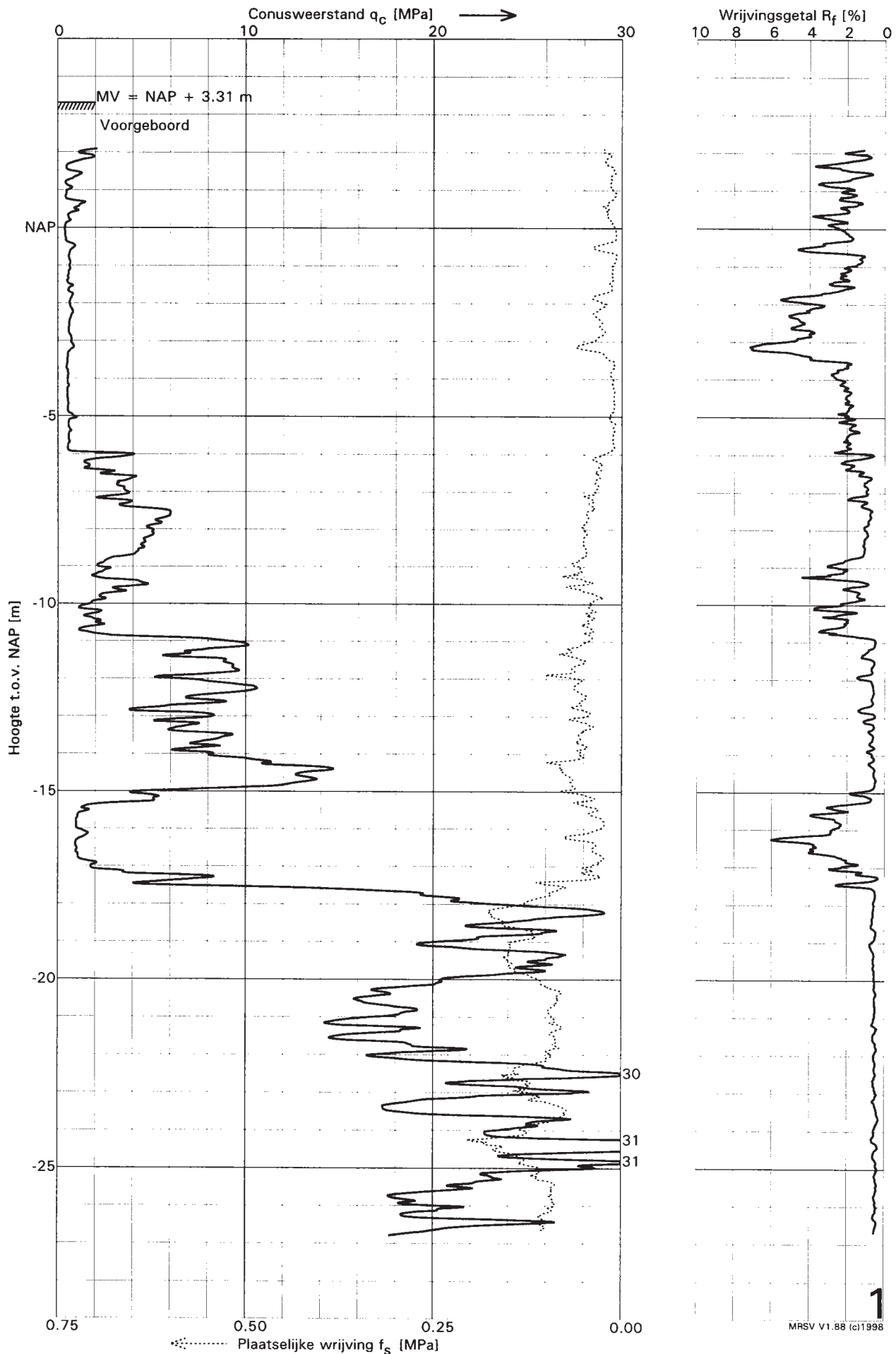
Locatie D

Sondering 1

Opdracht [REDACTED]
Plaats : Rotterdam
Datum : 04-09-27
Project [REDACTED]

Conus nummer : 031201
Soort conus : Elektrisch

NEN 5140
Wagen : 5
Pagina : 1 van 1



NOTITIE

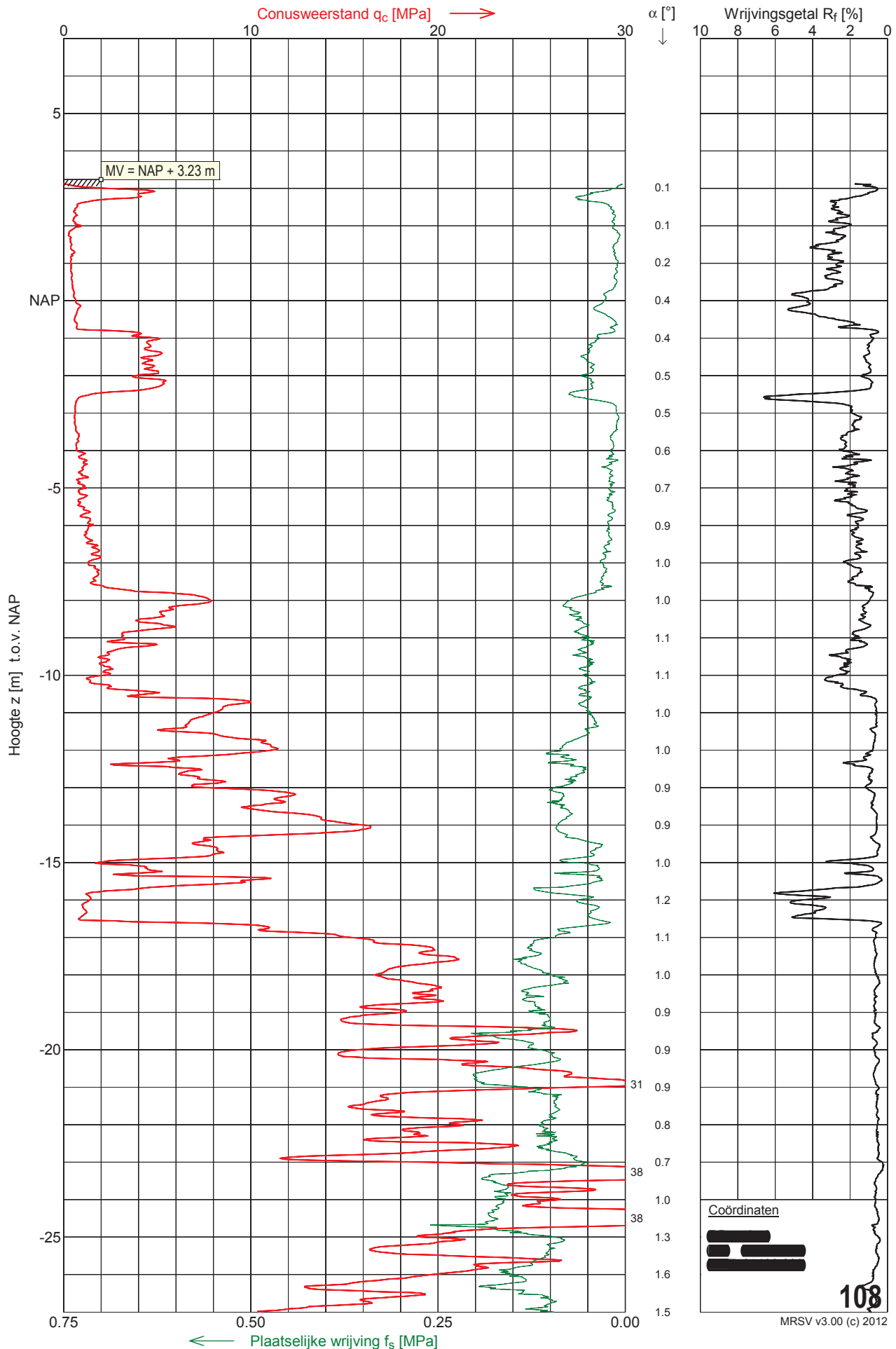
Locatie E

Sondering 108

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 01-12-2015
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 1 van 2

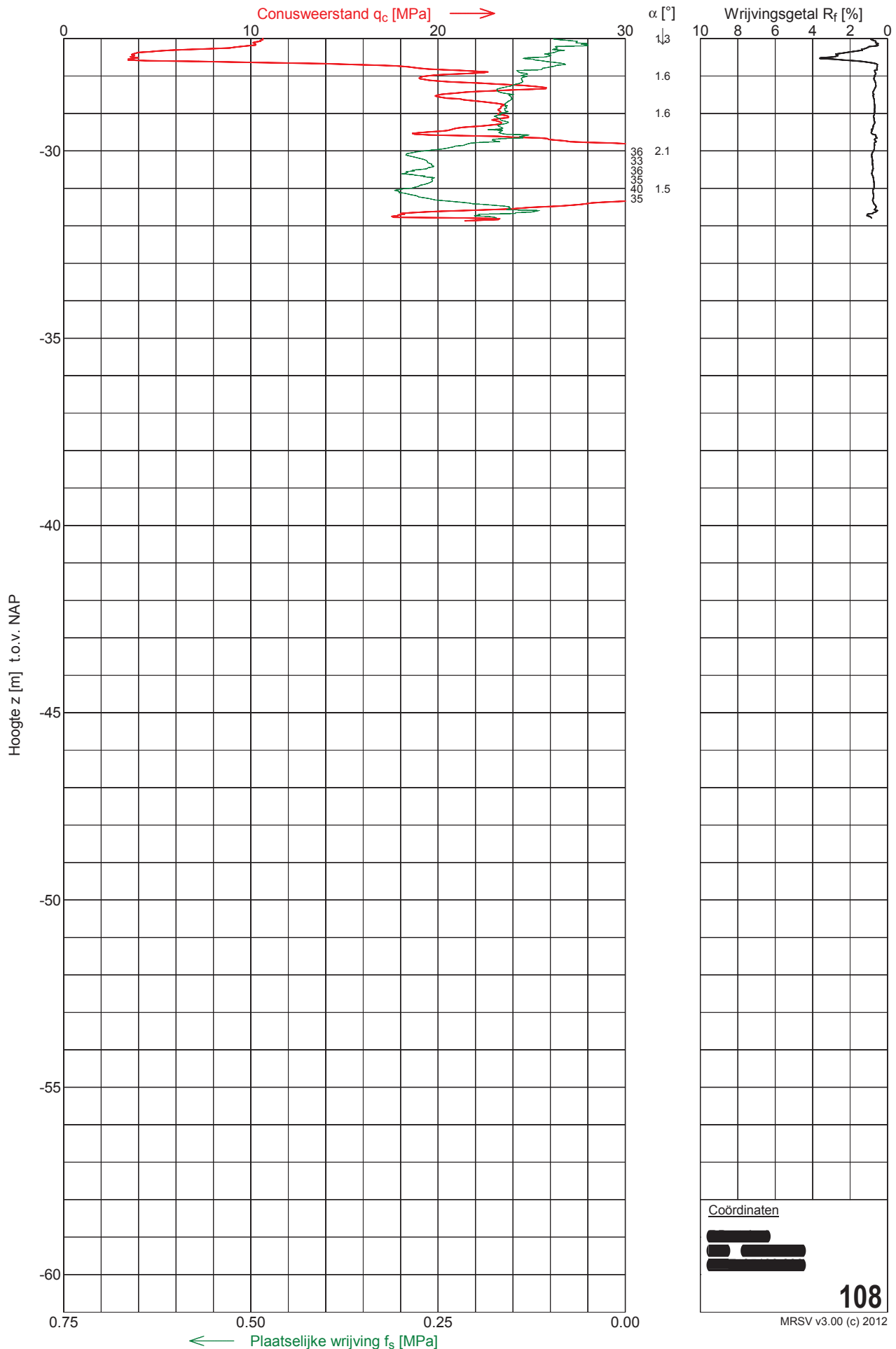


Sondering 108

Opdracht :
Plaats : Rotterdam
Datum : 01-12-2015
Project :

Conus nummer : S15-CFII.951
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW11
Blad : 2 van 2

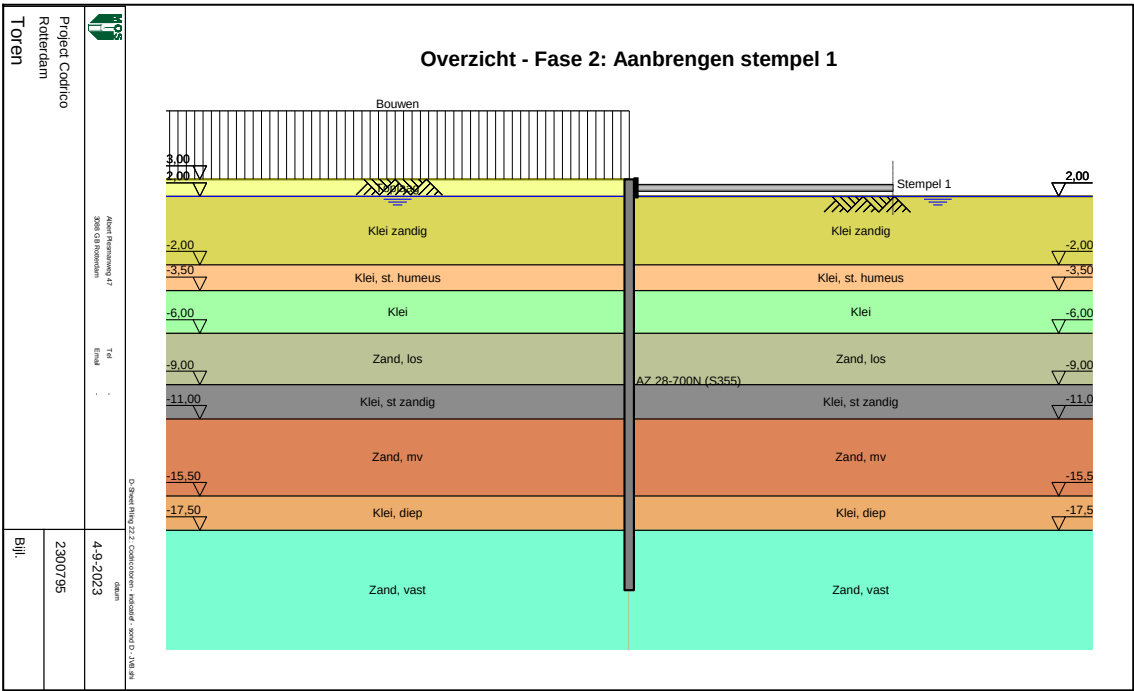
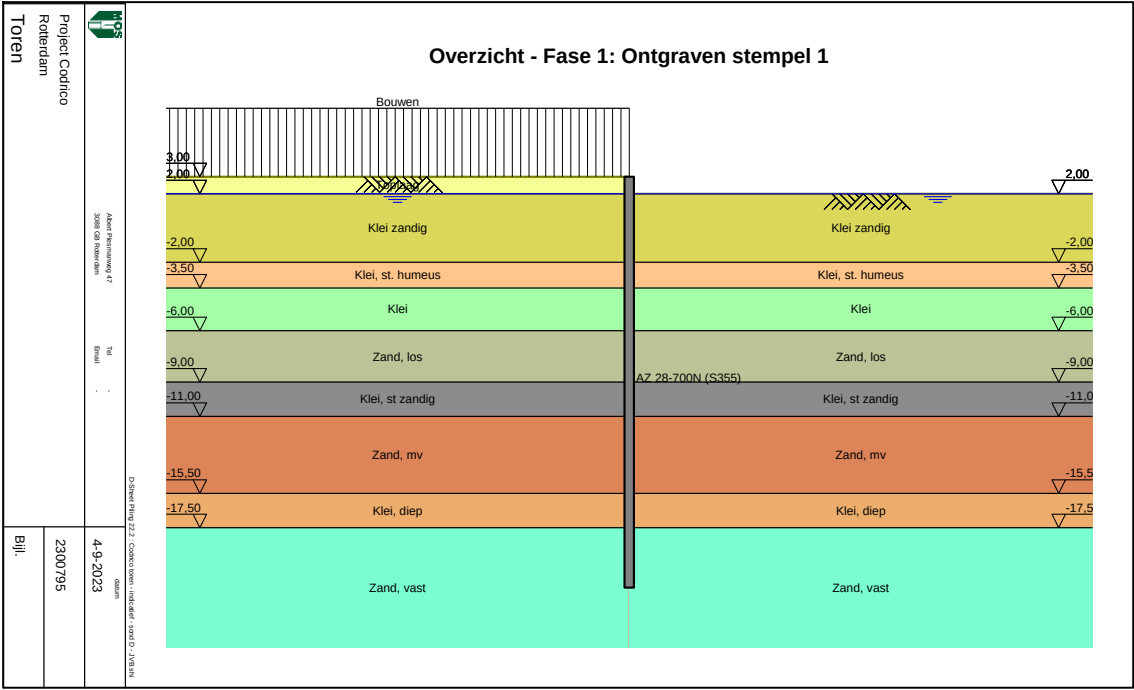


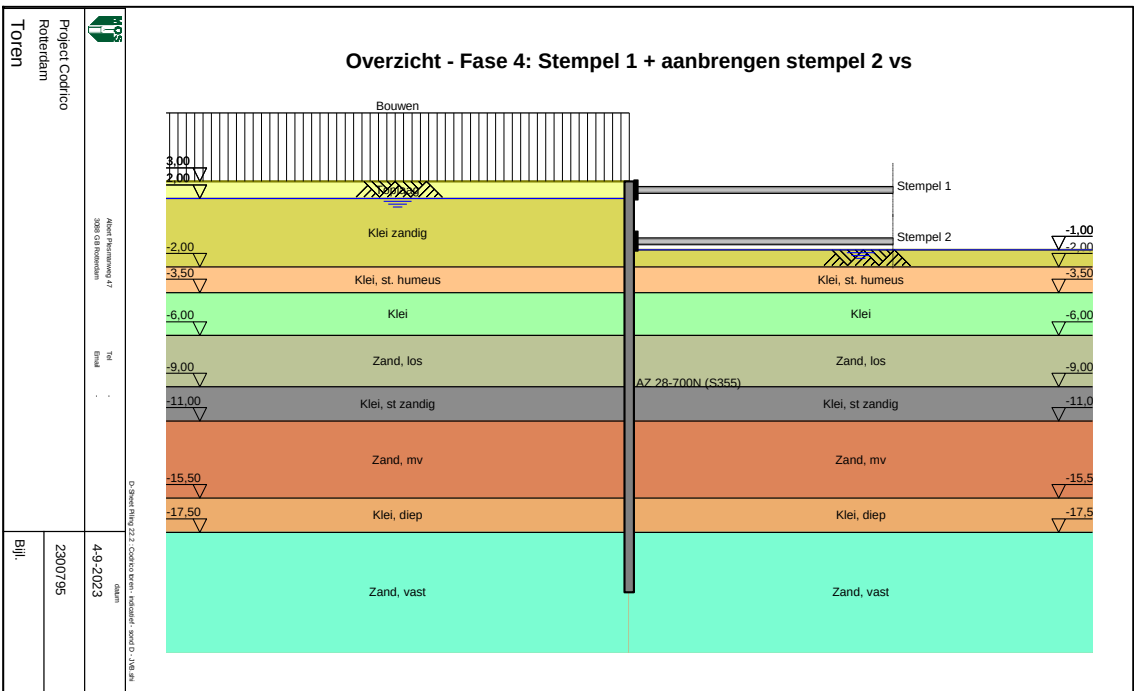
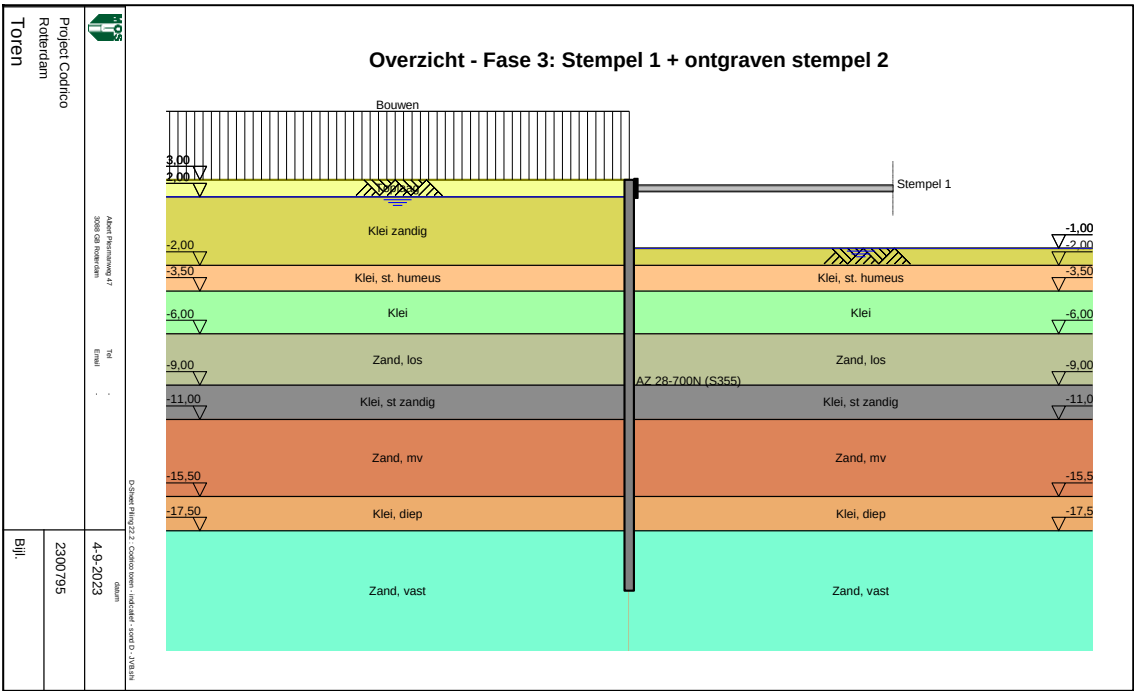
BIJLAGE B
Berekeningsresultaten damwand

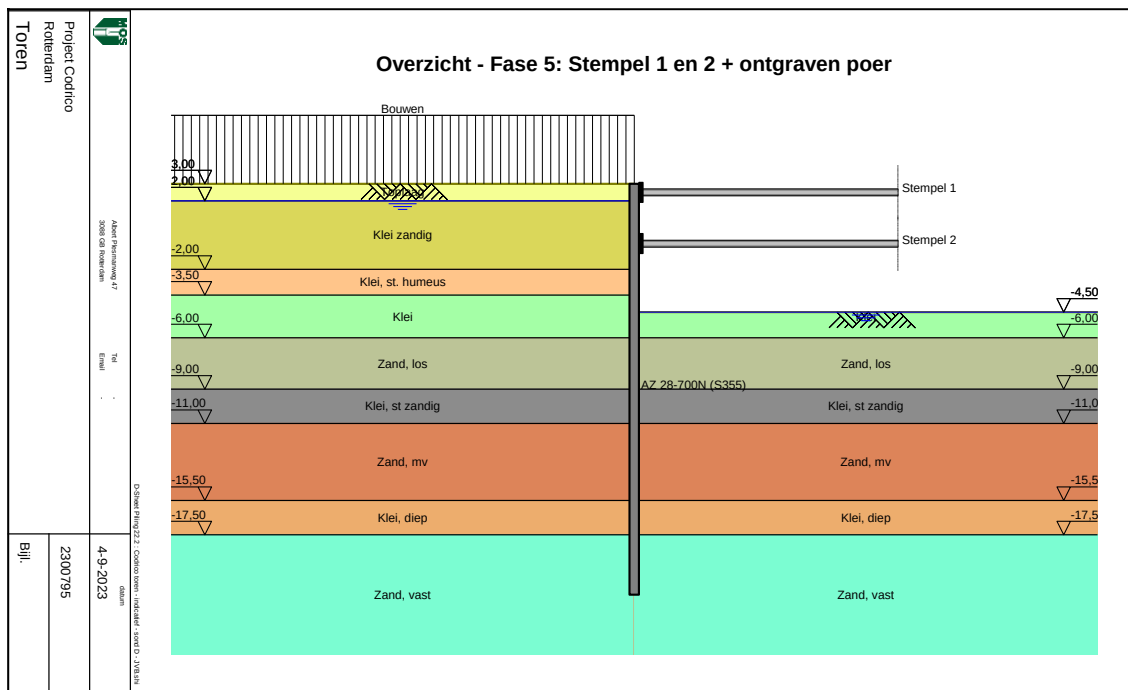
NOTITIE

Toren

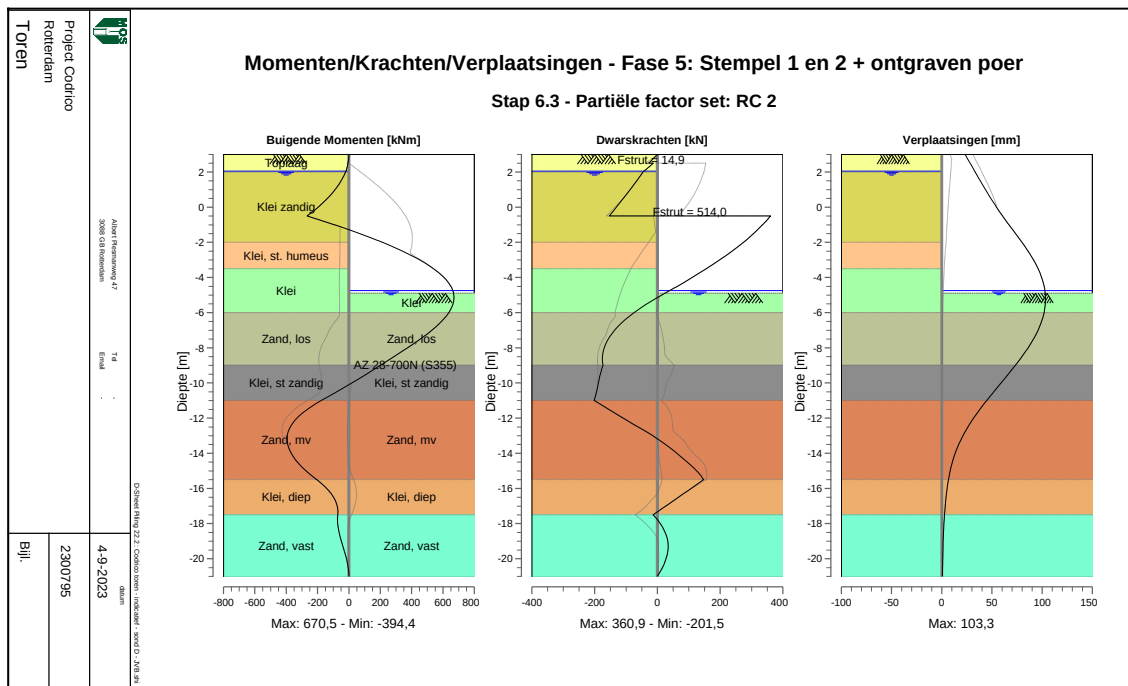
Gestempeld

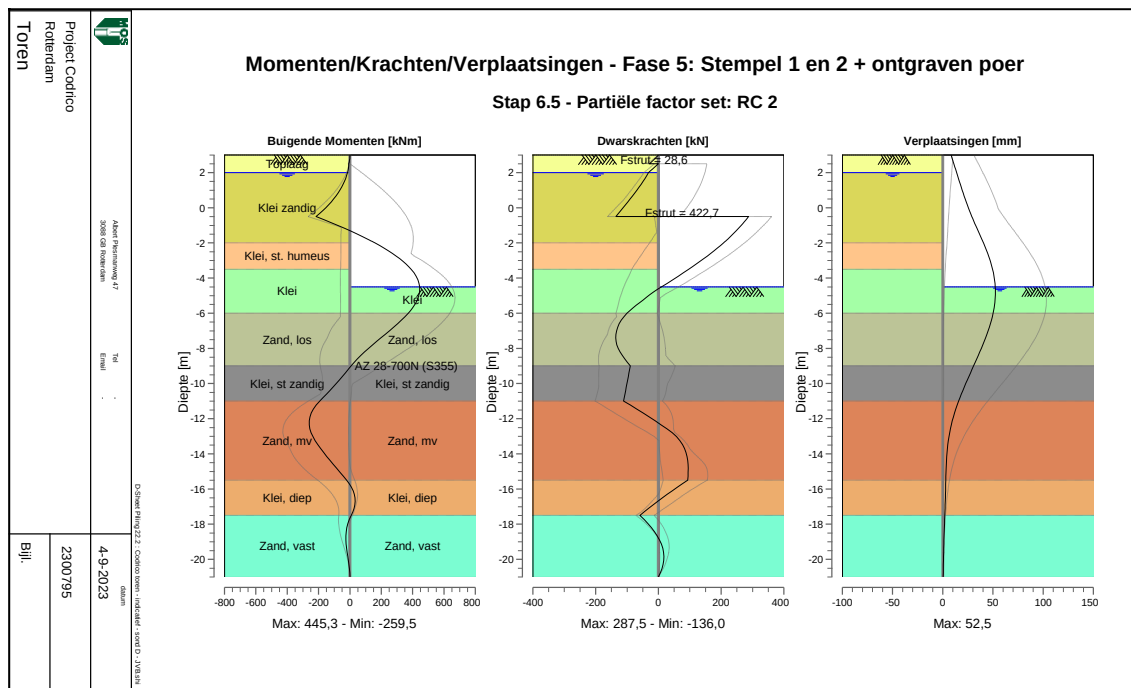




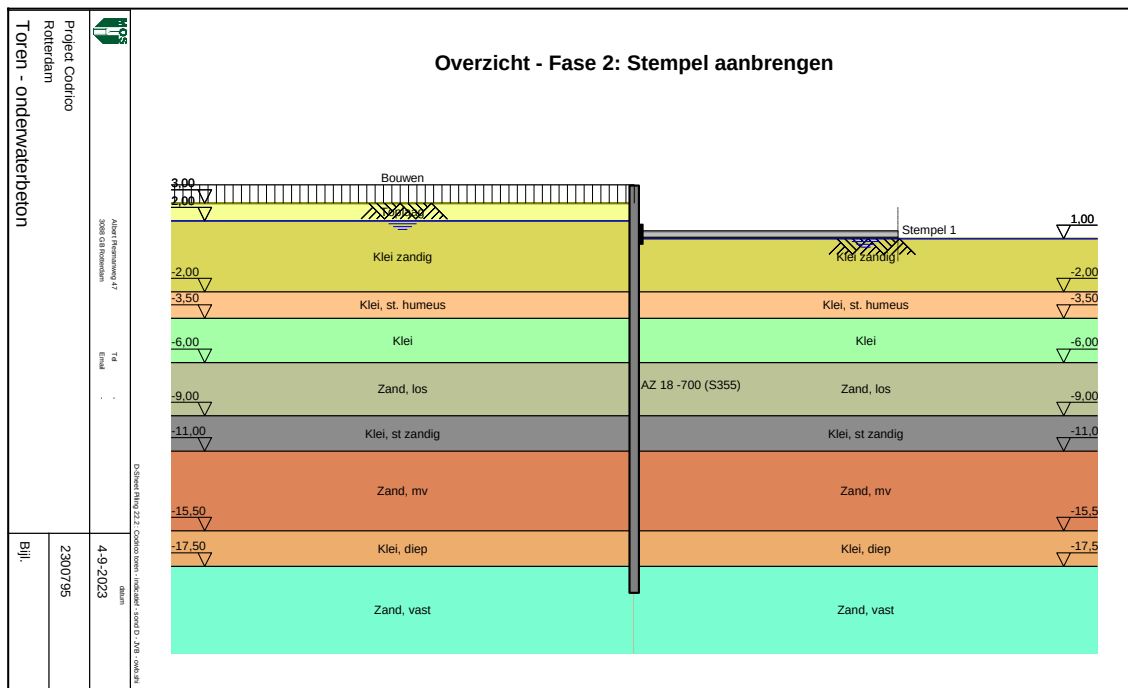
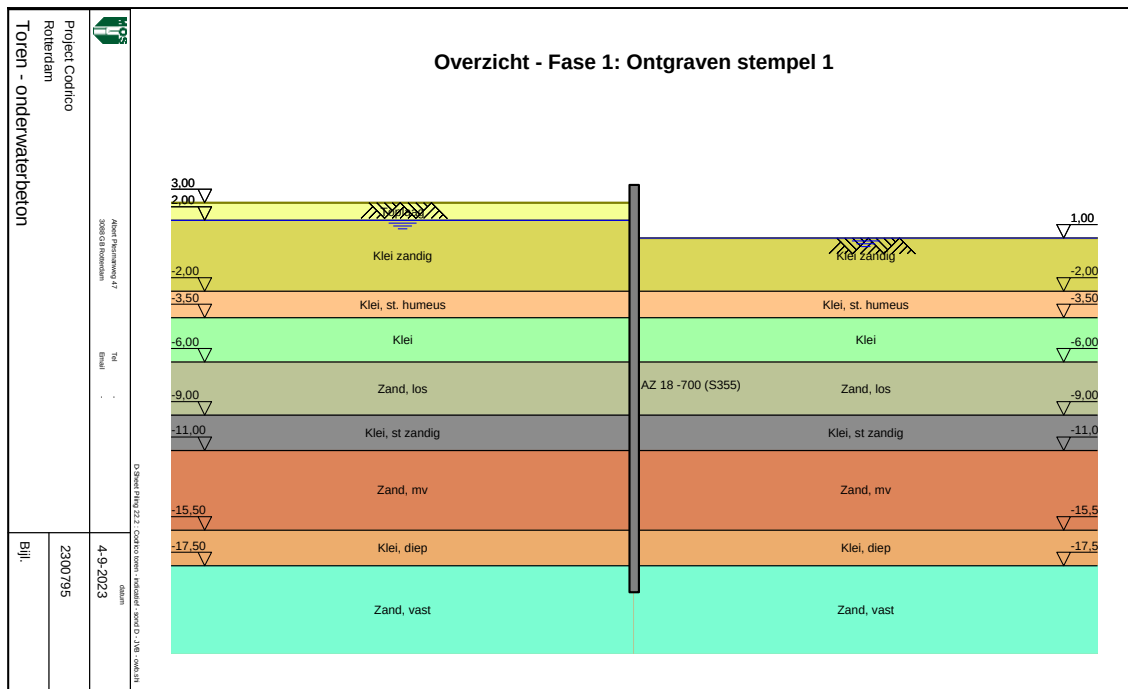


Berekeningsresultaat fase 5

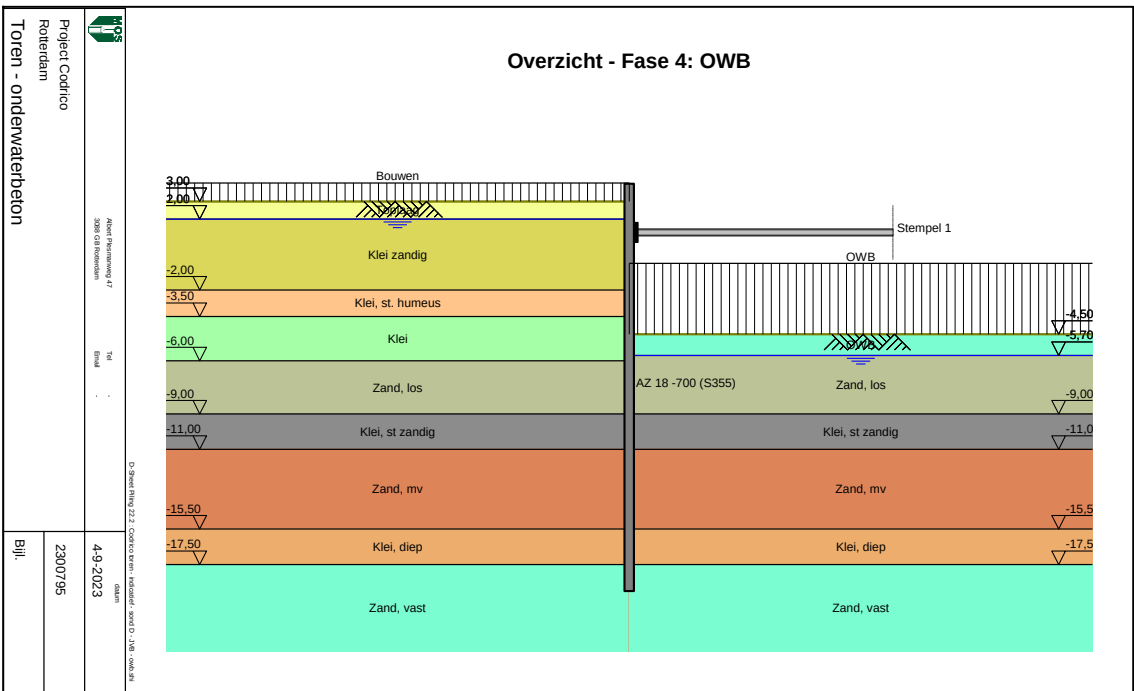
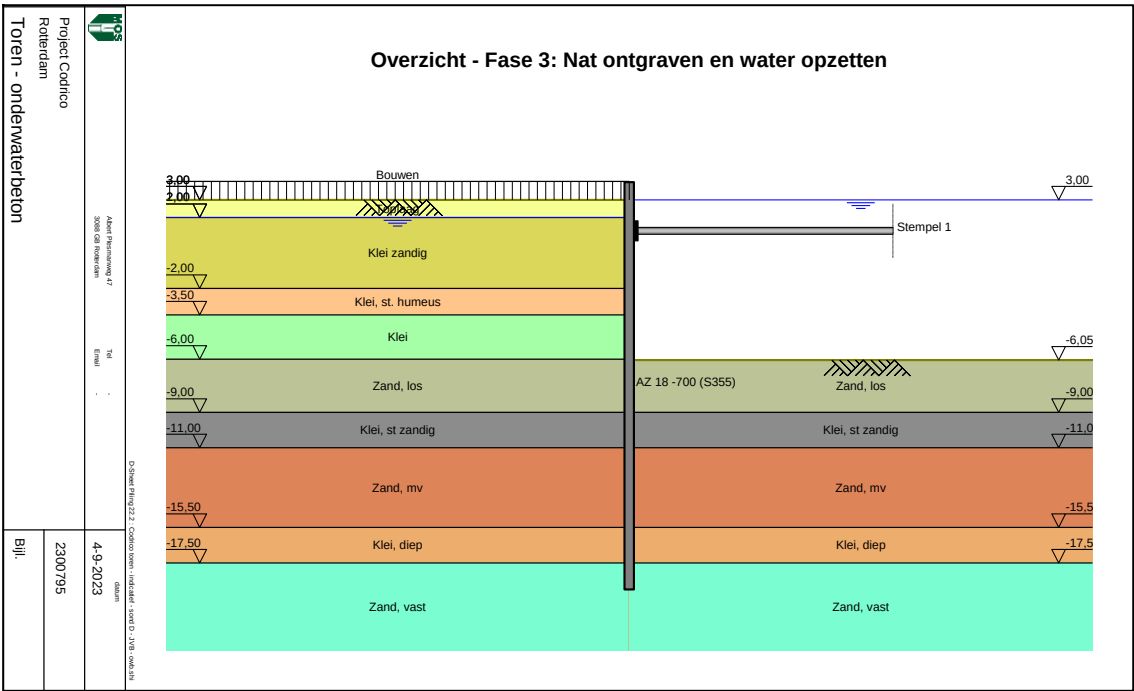


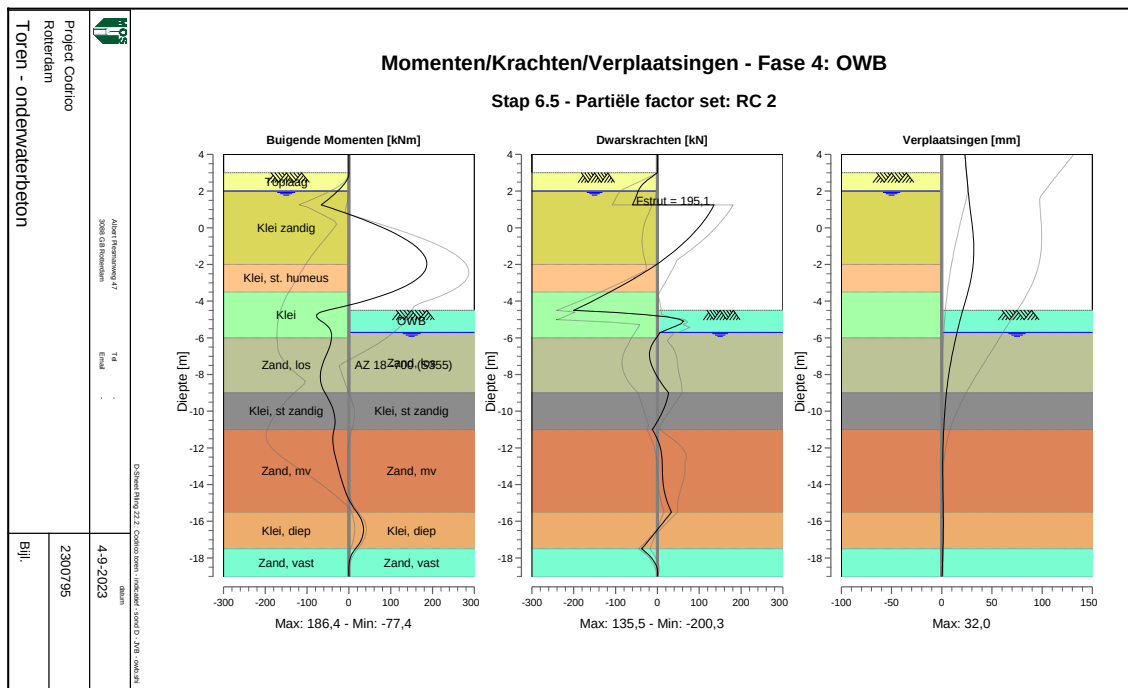
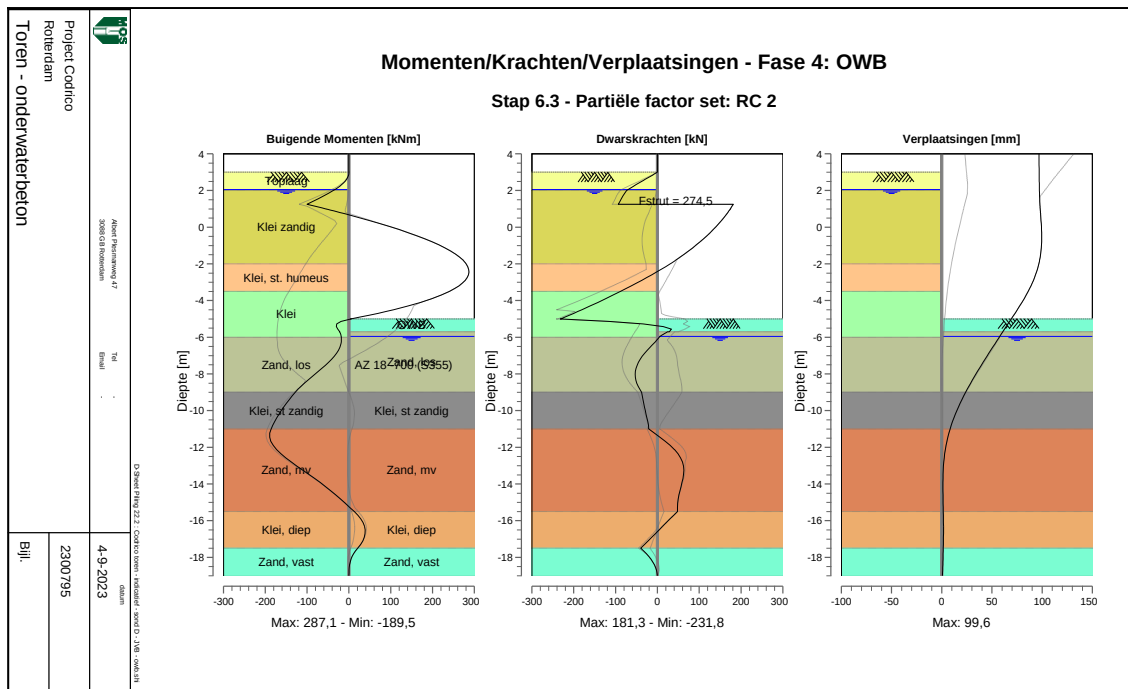


Onderwaterbeton



NOTITIE

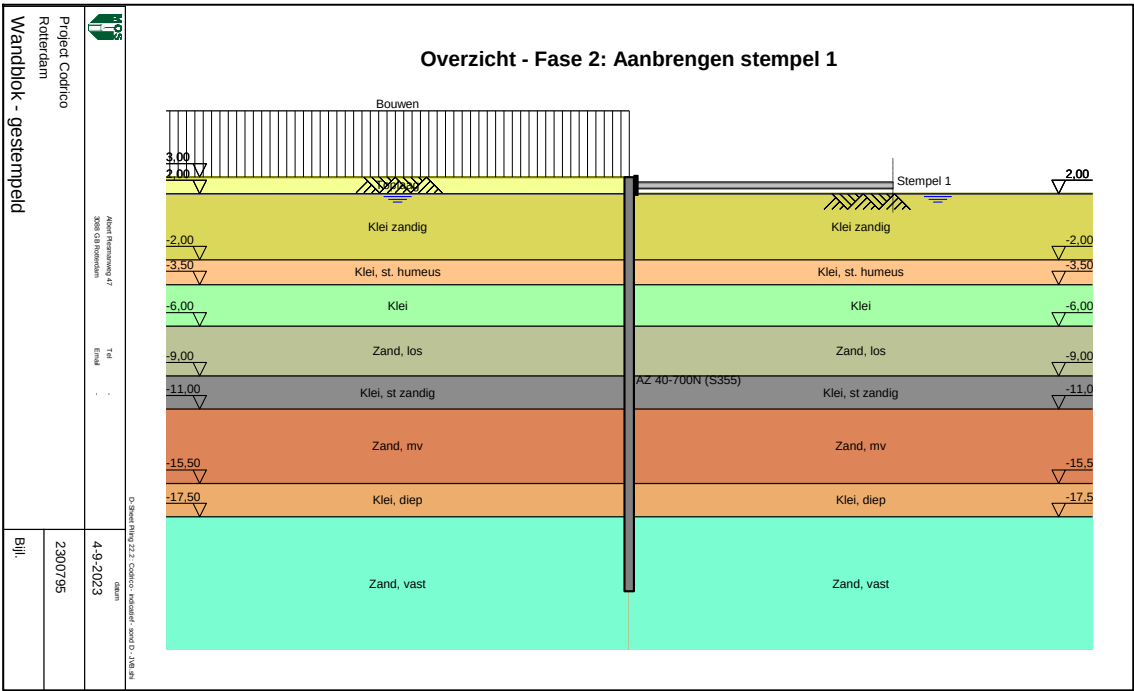
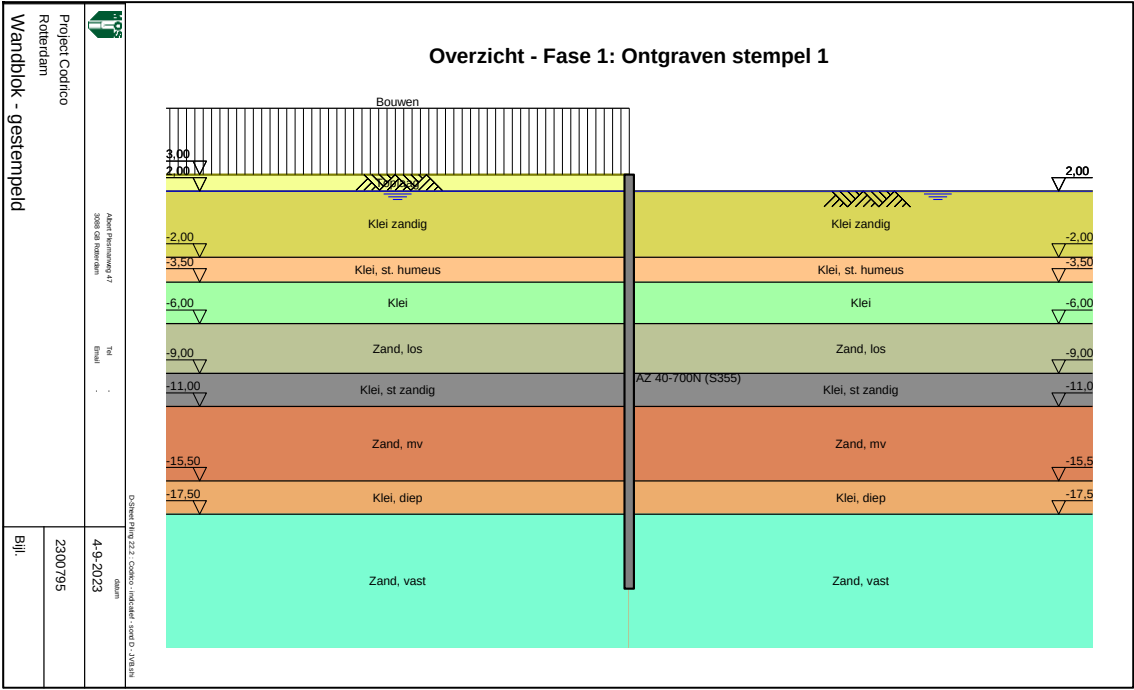


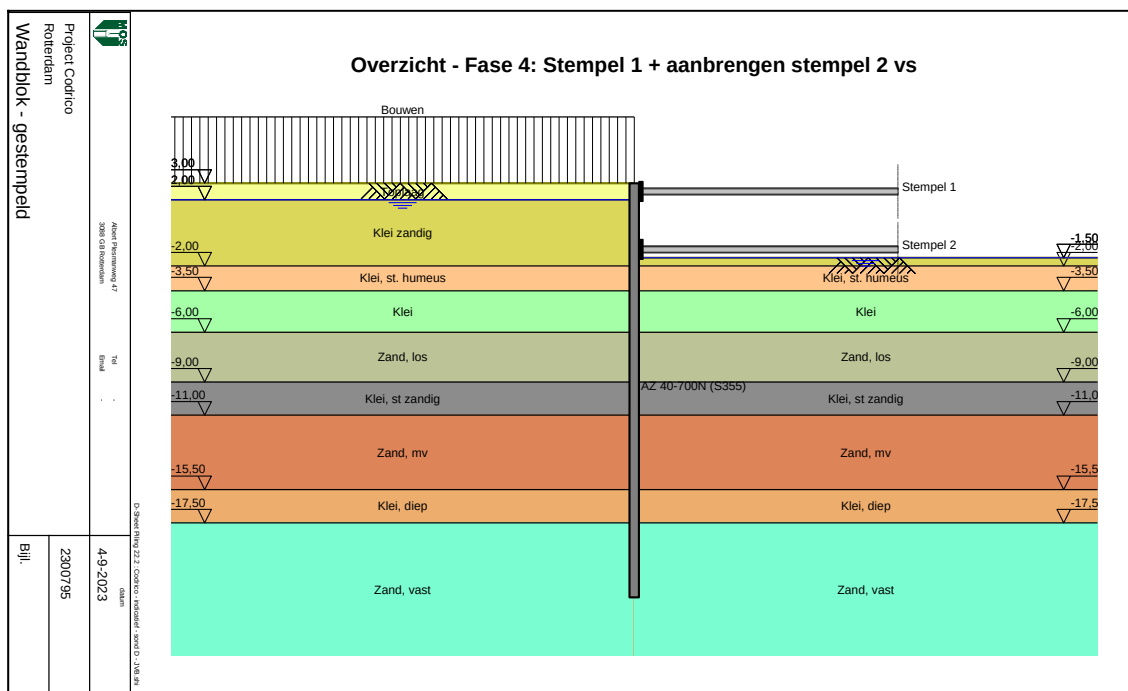


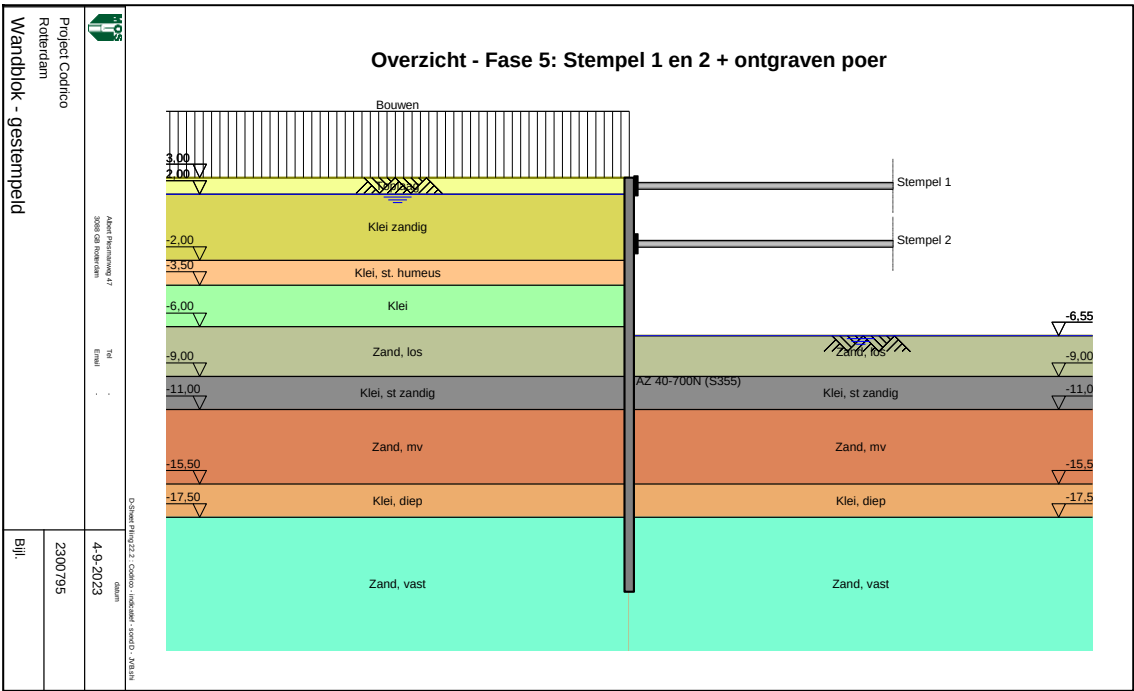
NOTITIE

Wandblok

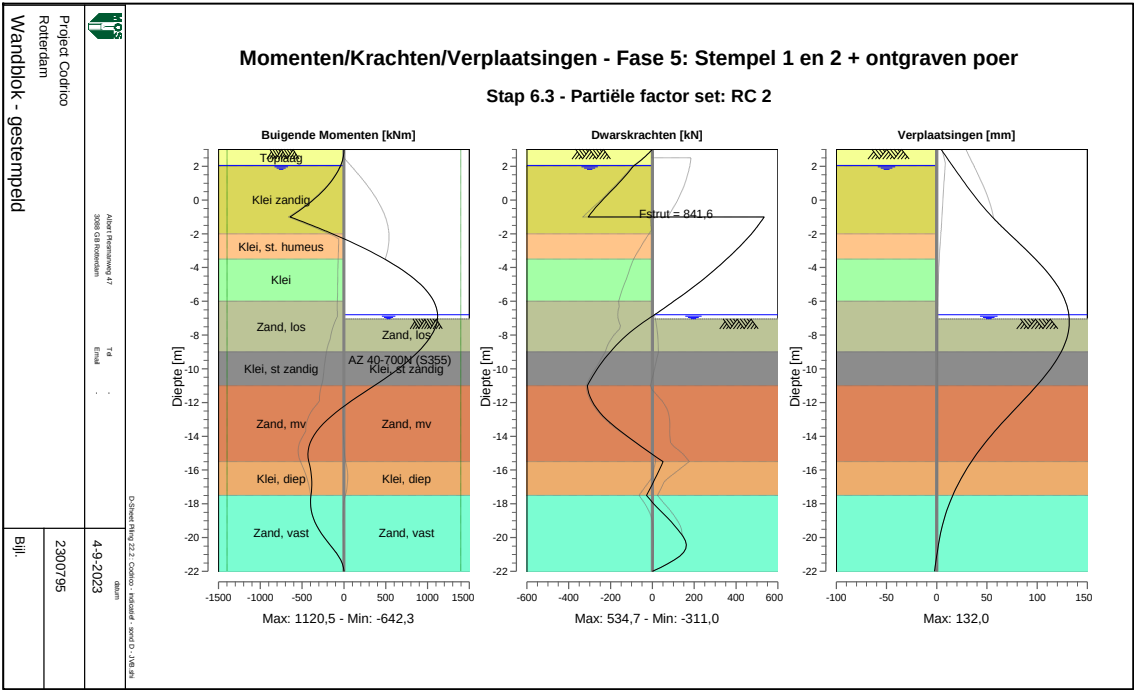
Gestempeld

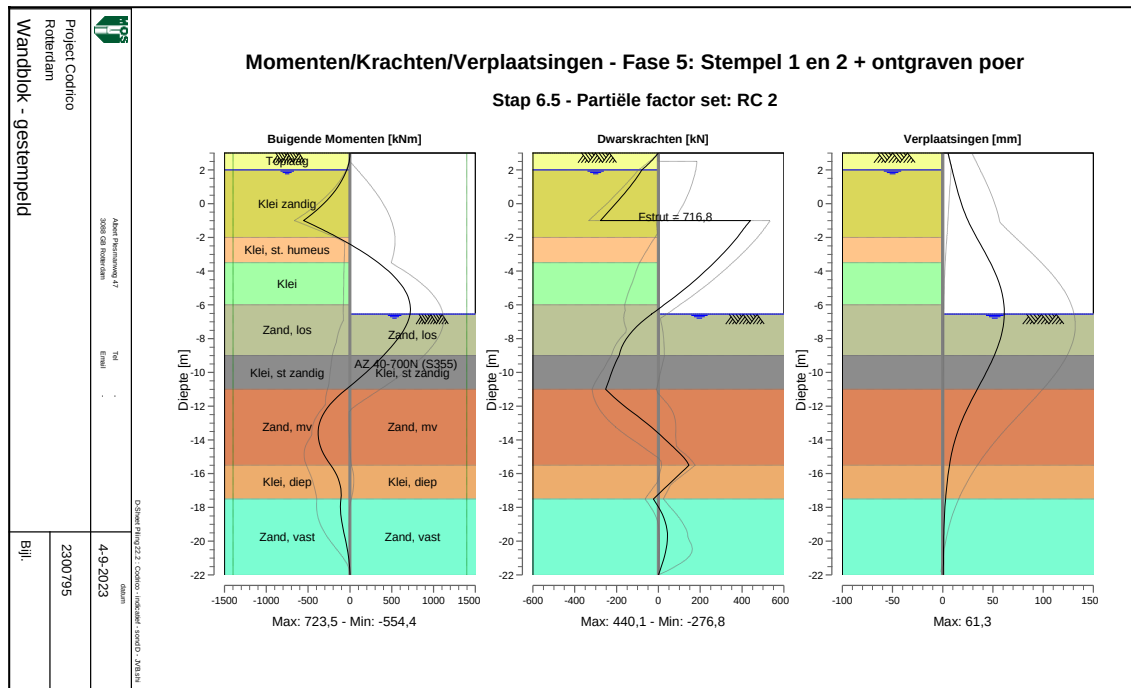




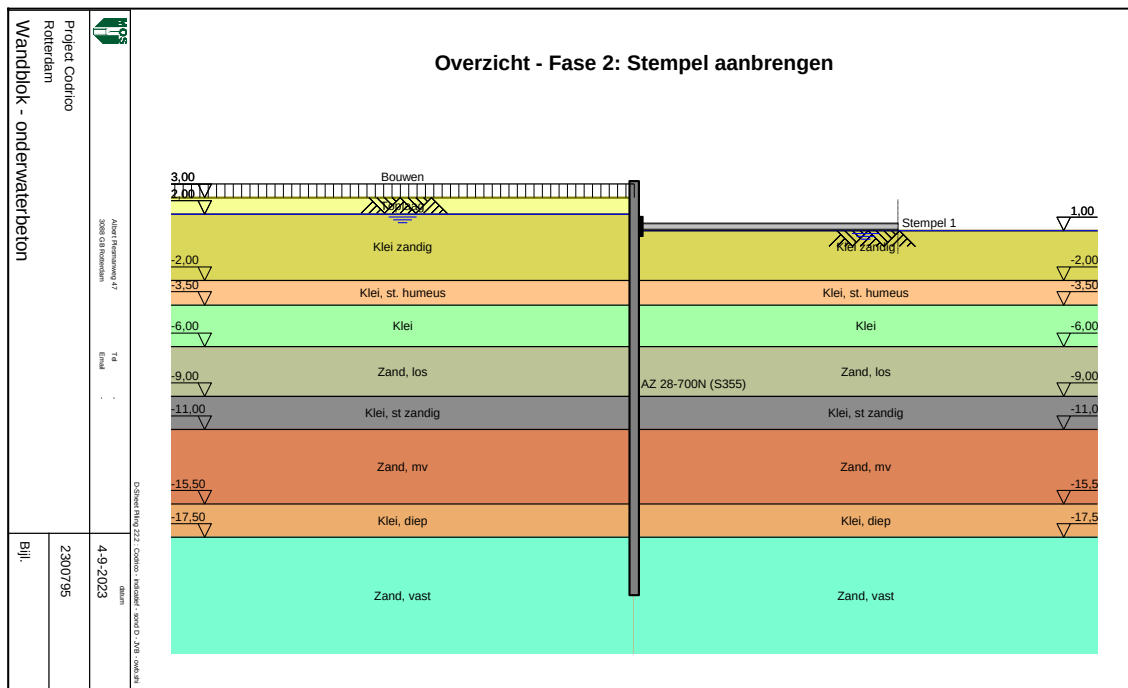
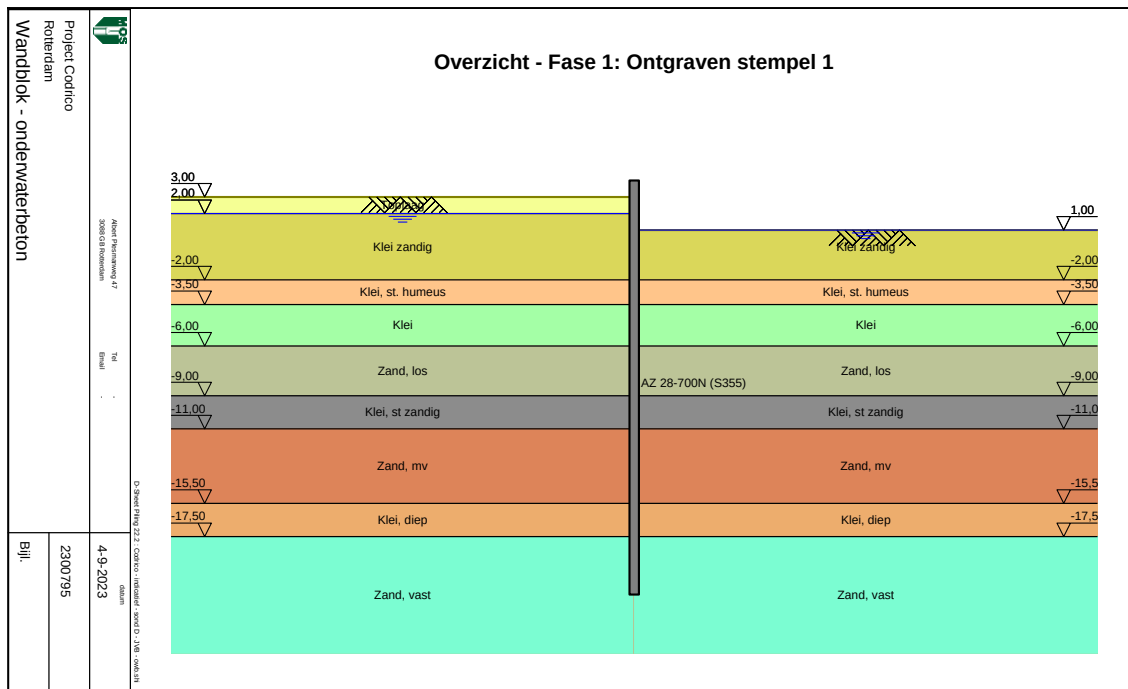


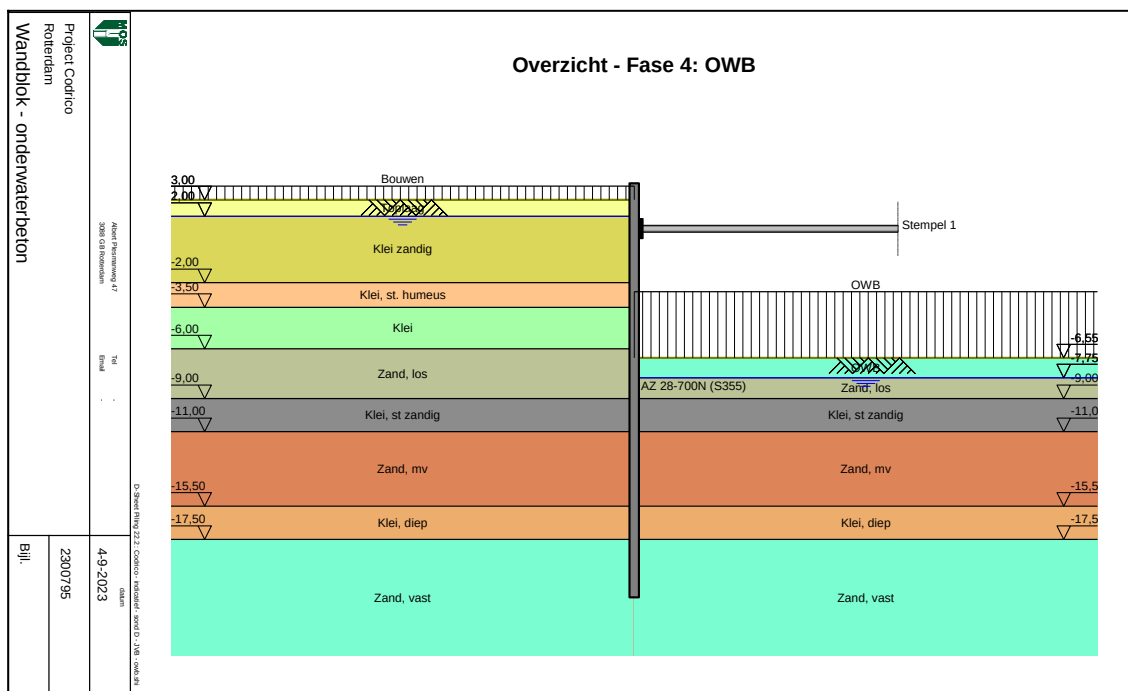
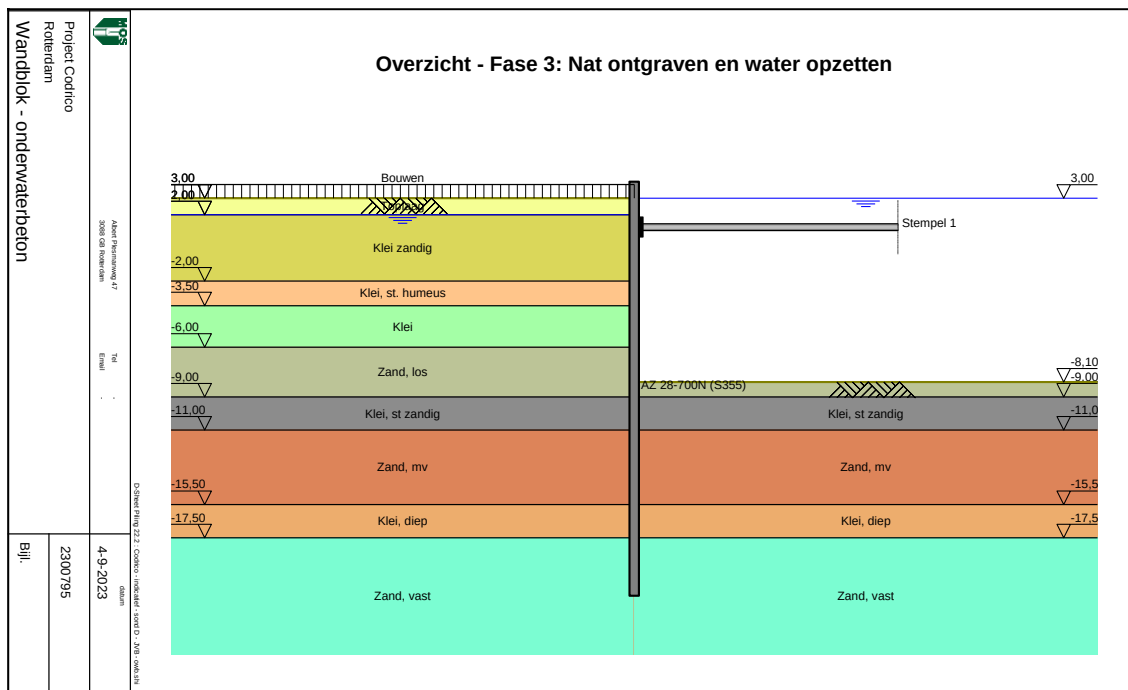
Berekeningsresultaat fase 5

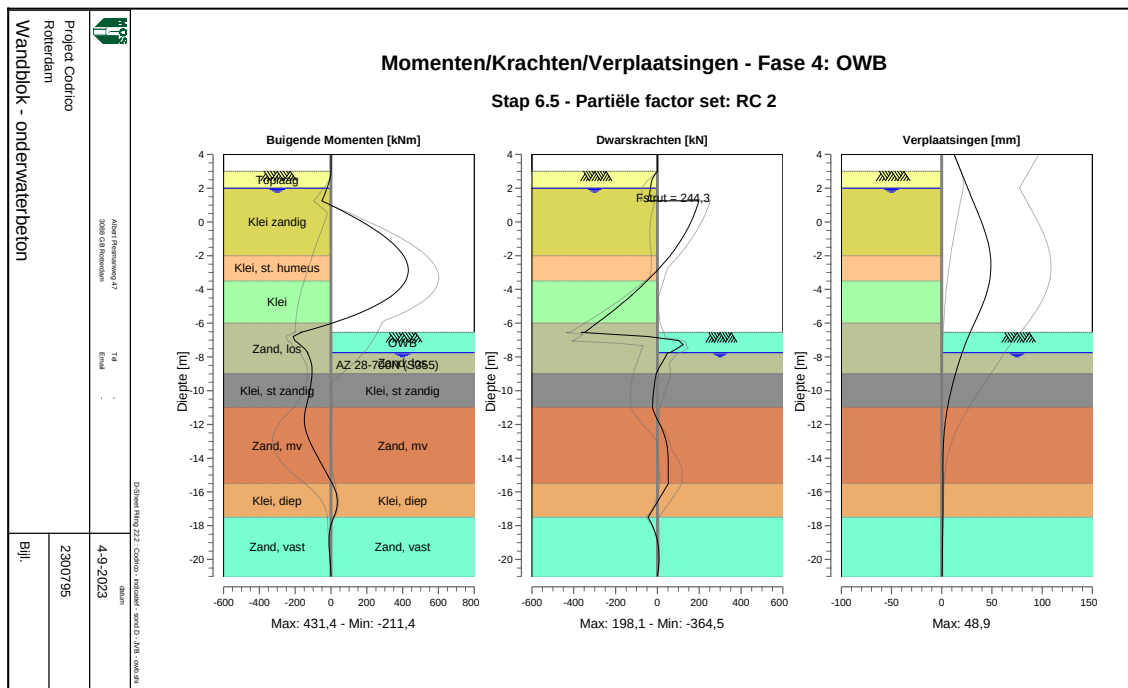
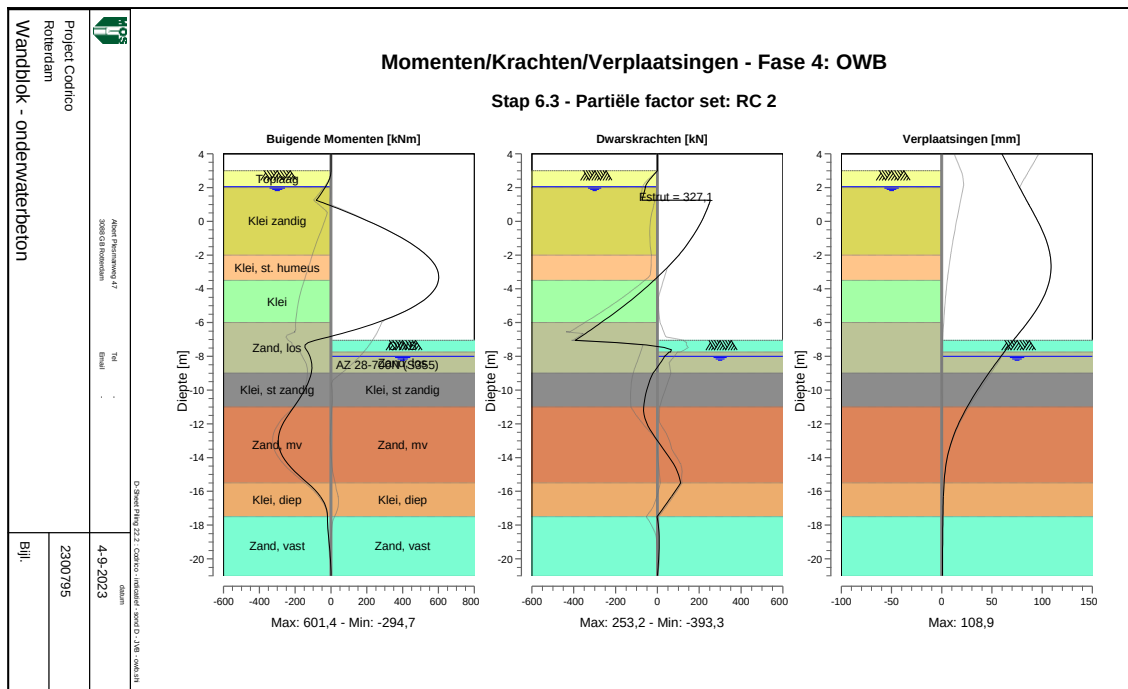




Onderwaterbeton



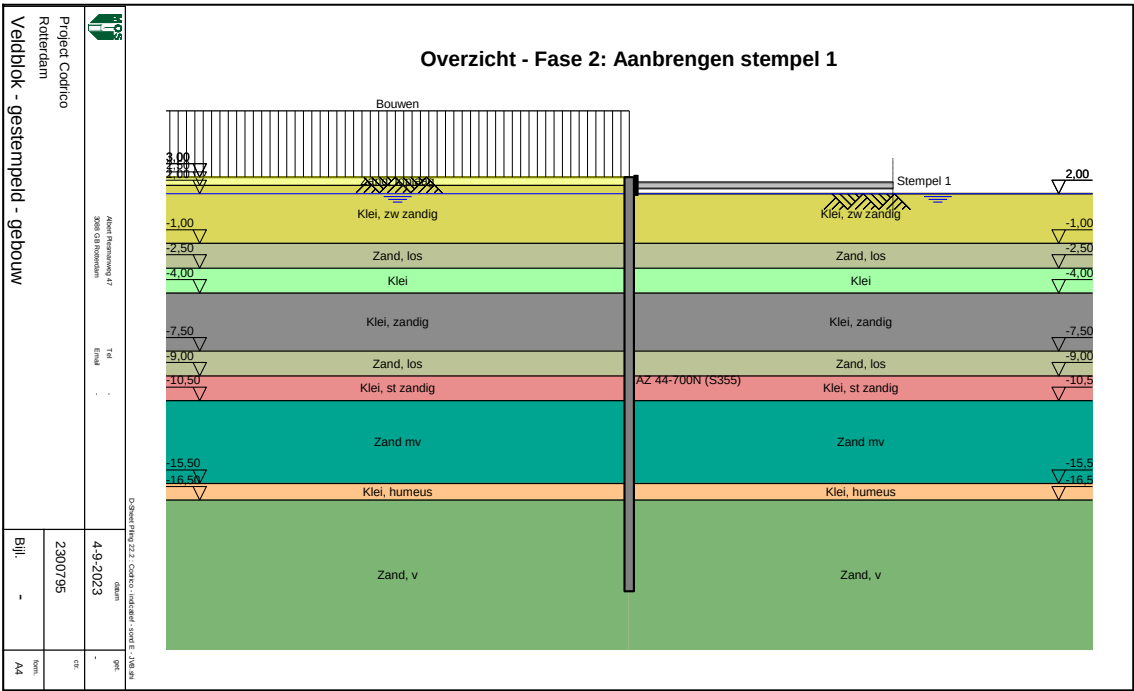
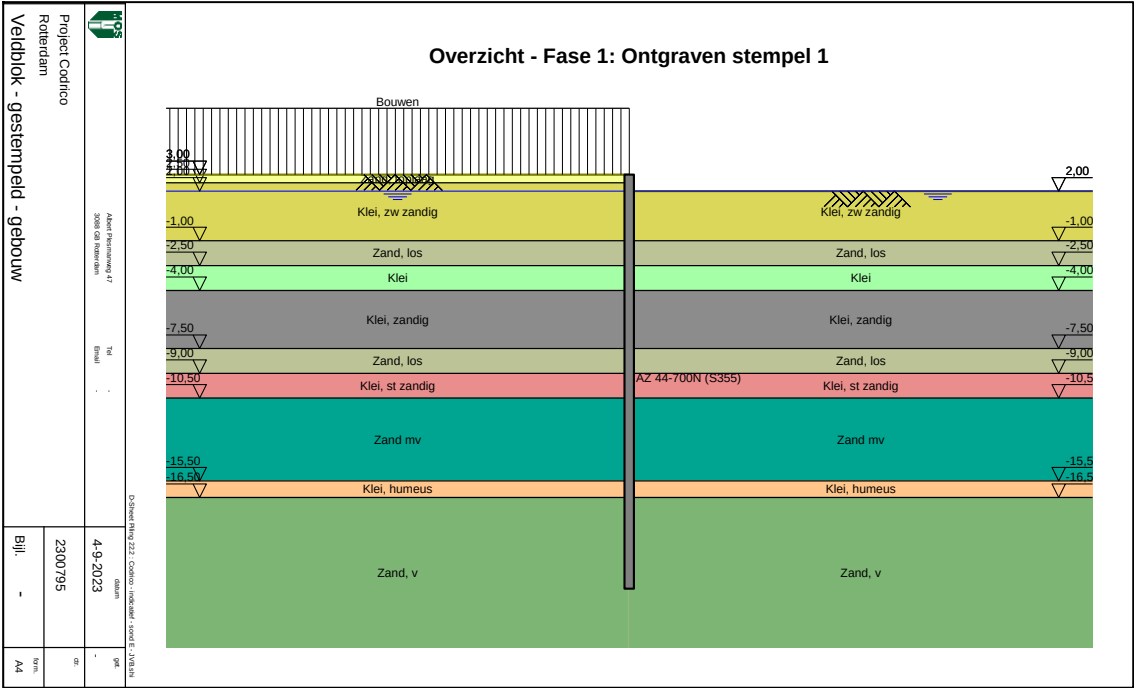


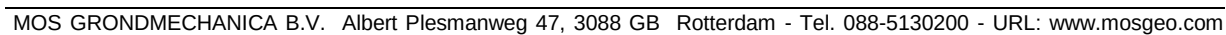


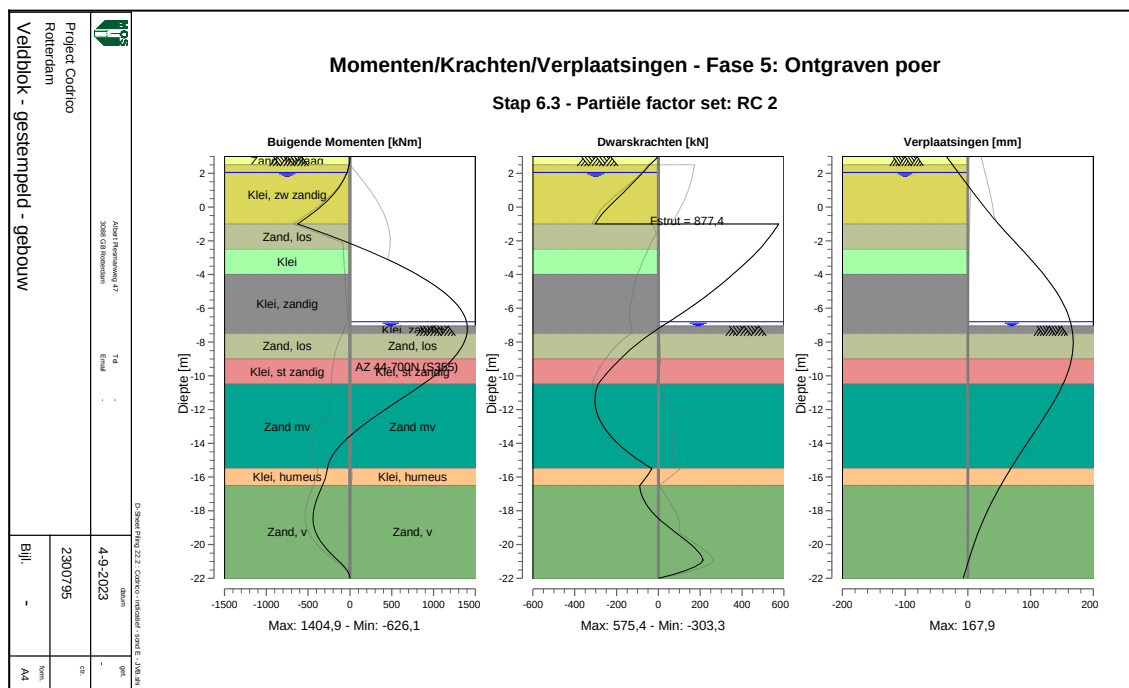
NOTITIE

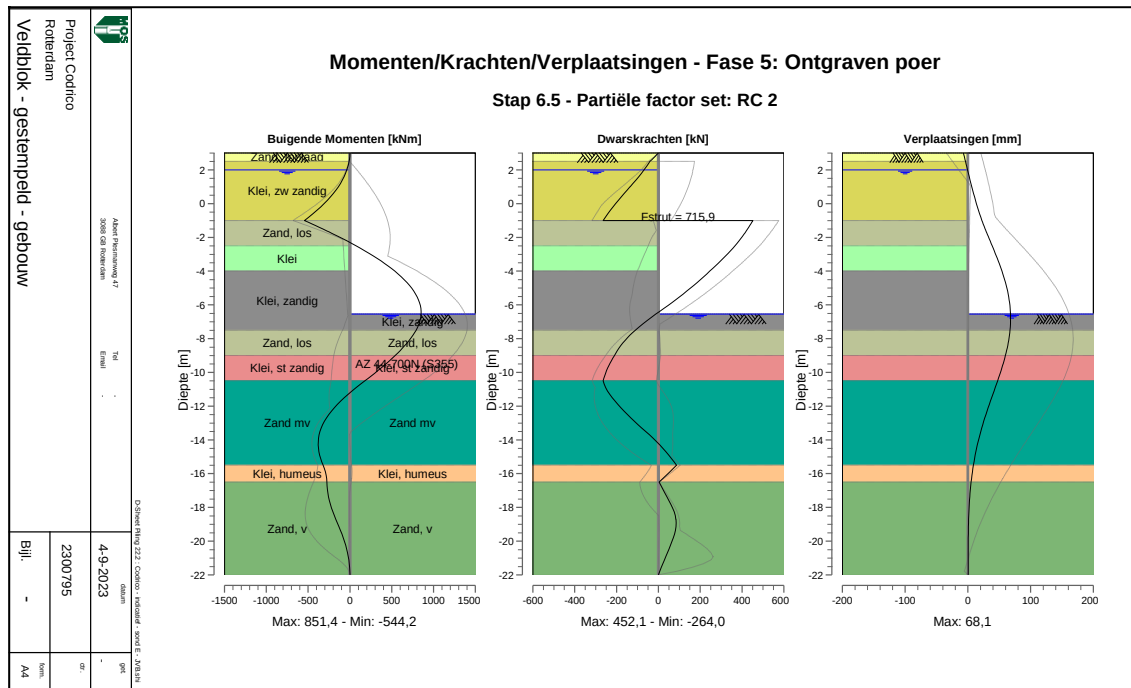
Veldblok

Gestempeld - gebouw



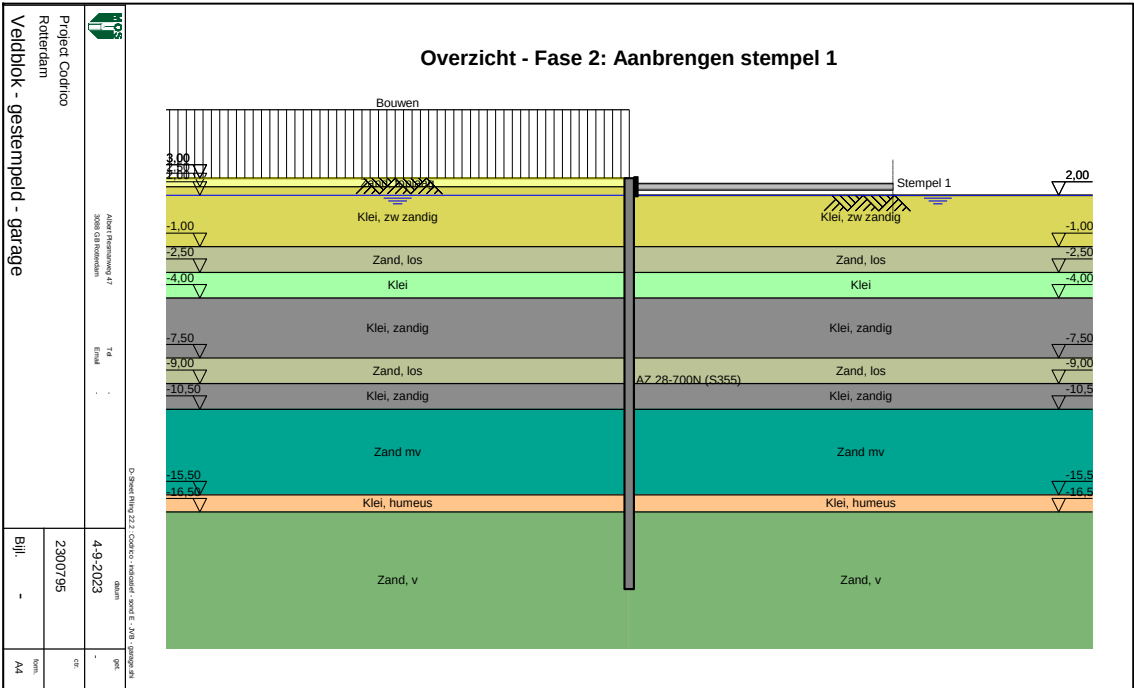
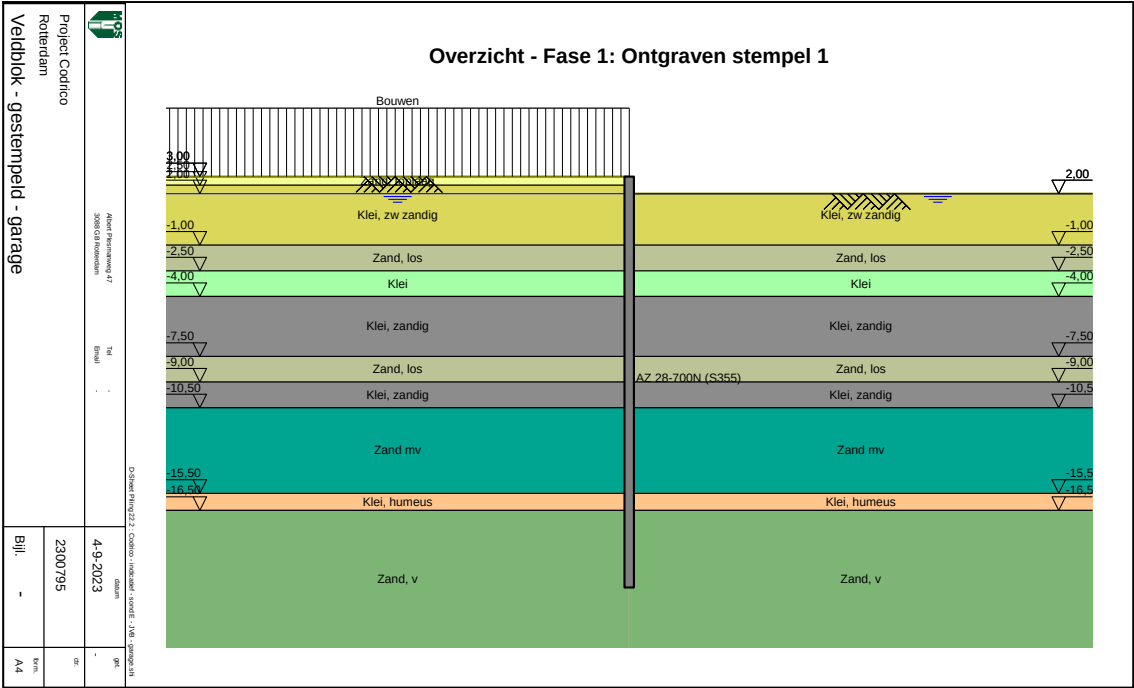


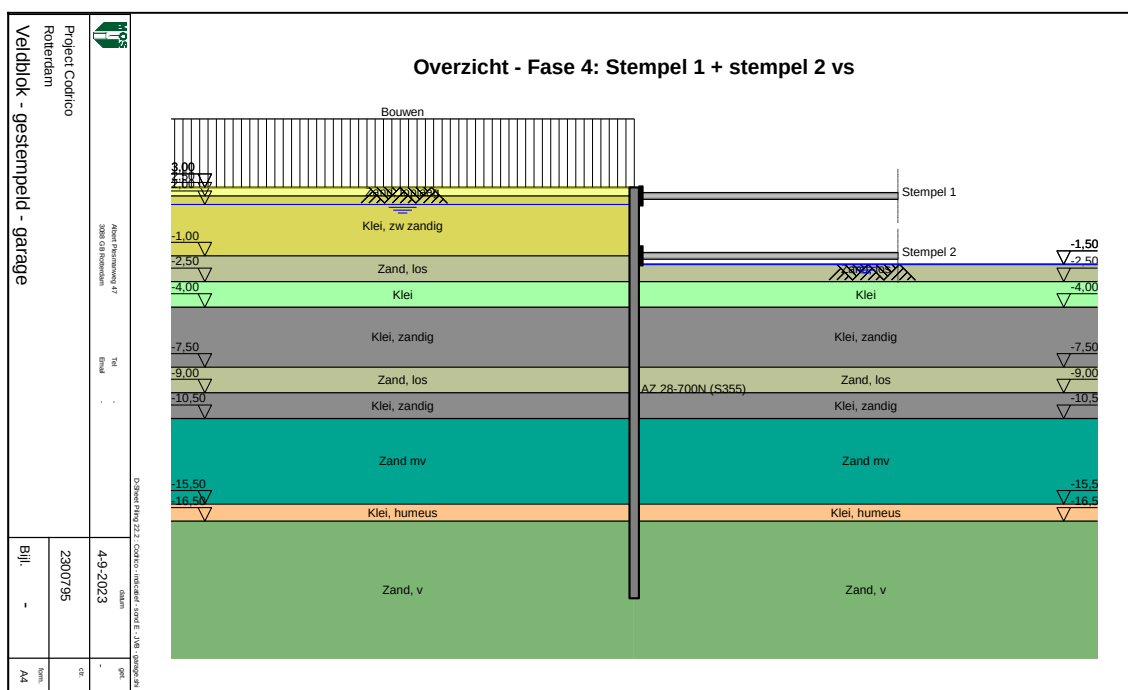


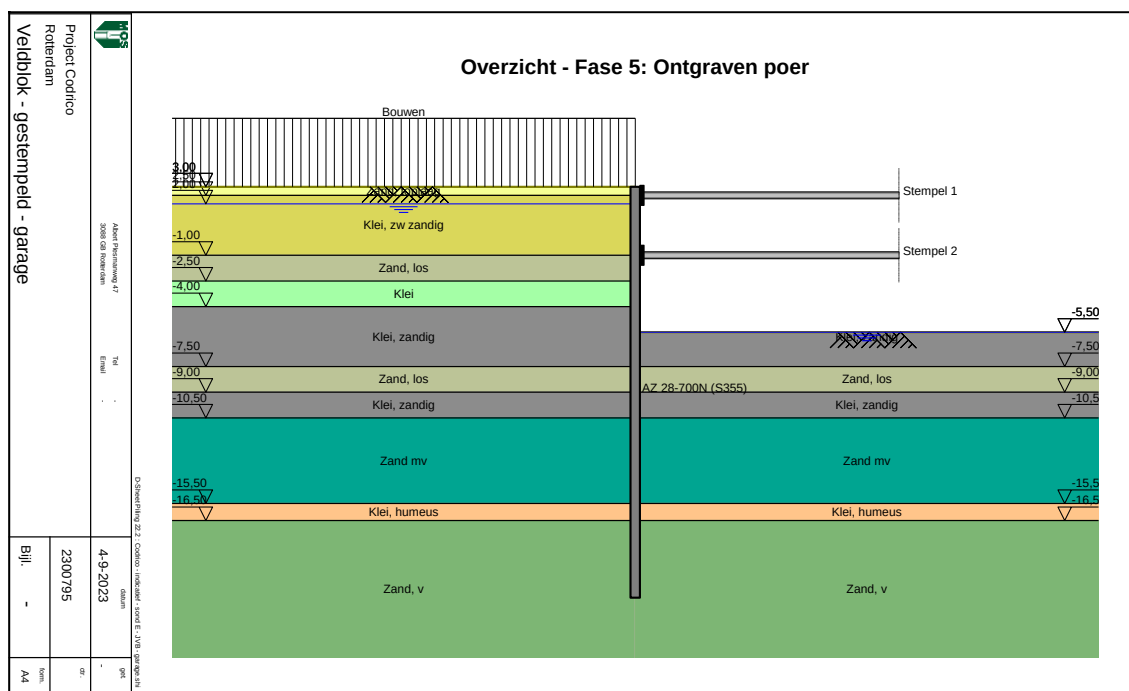


NOTITIE

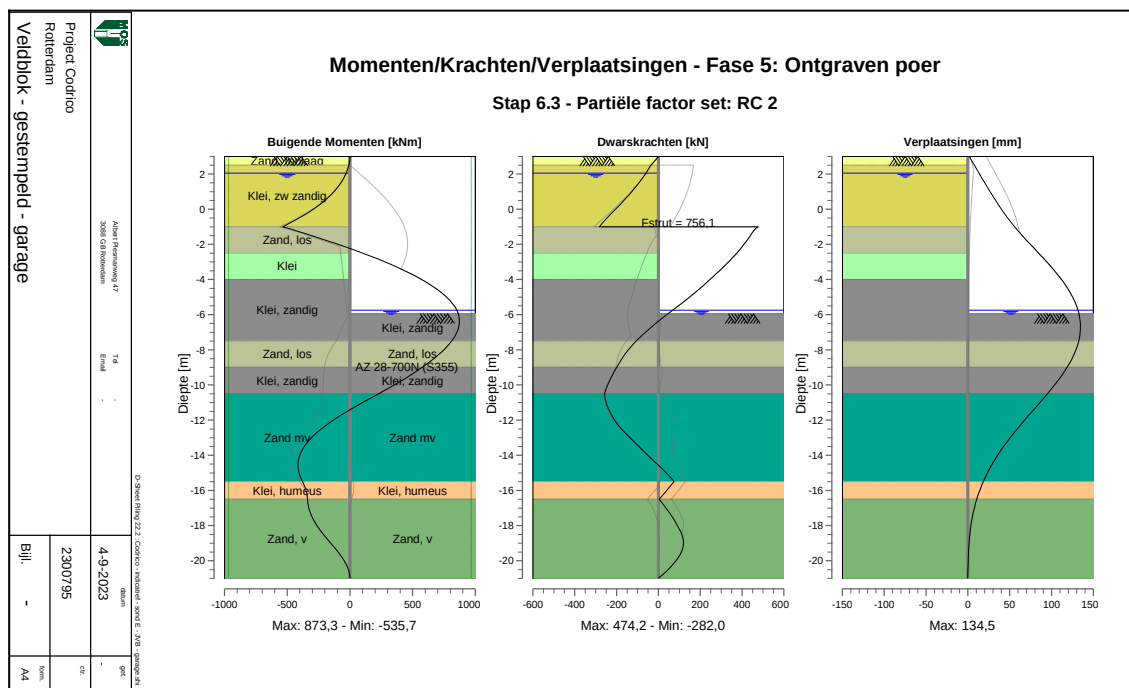
Gestempeld - garage

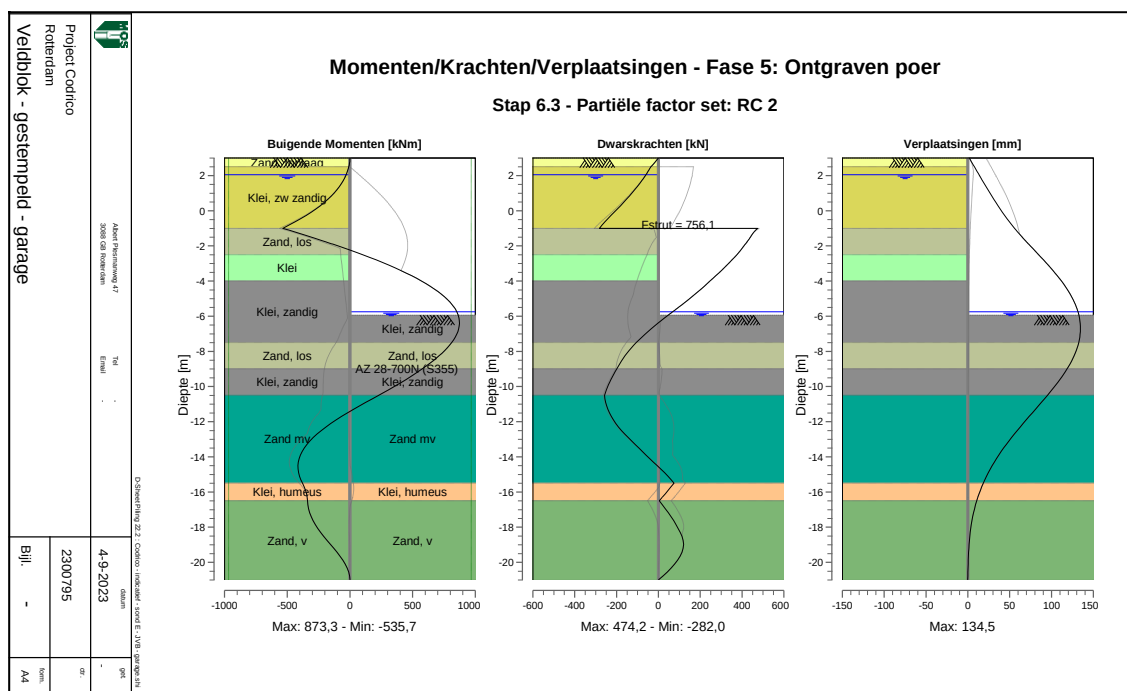




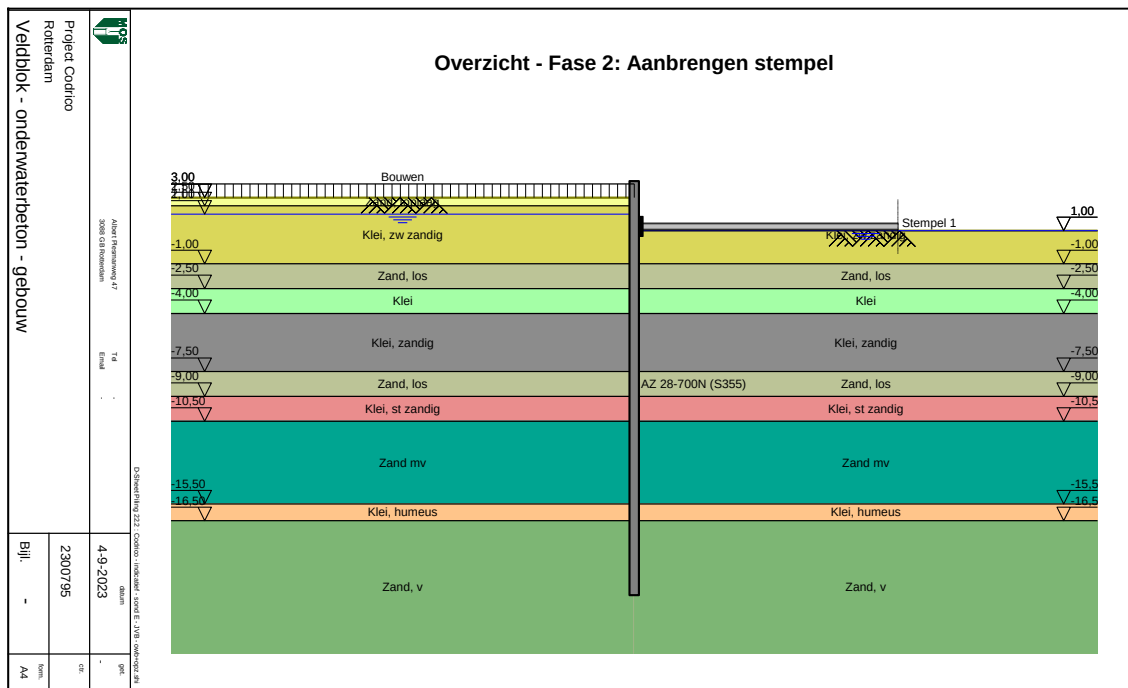
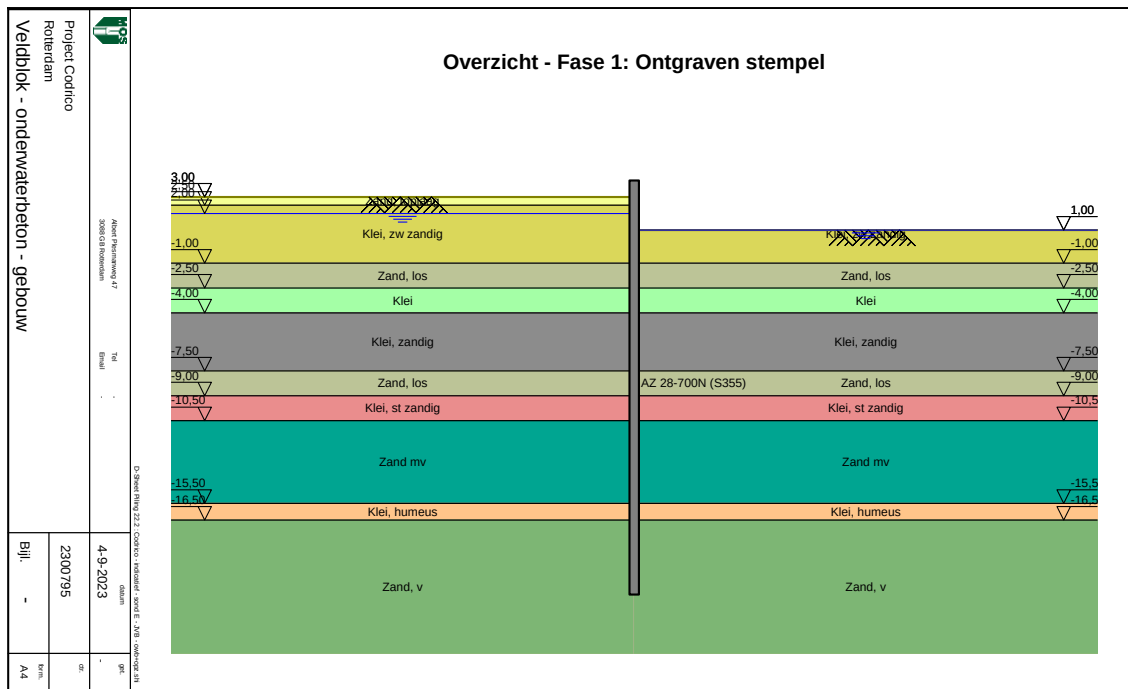


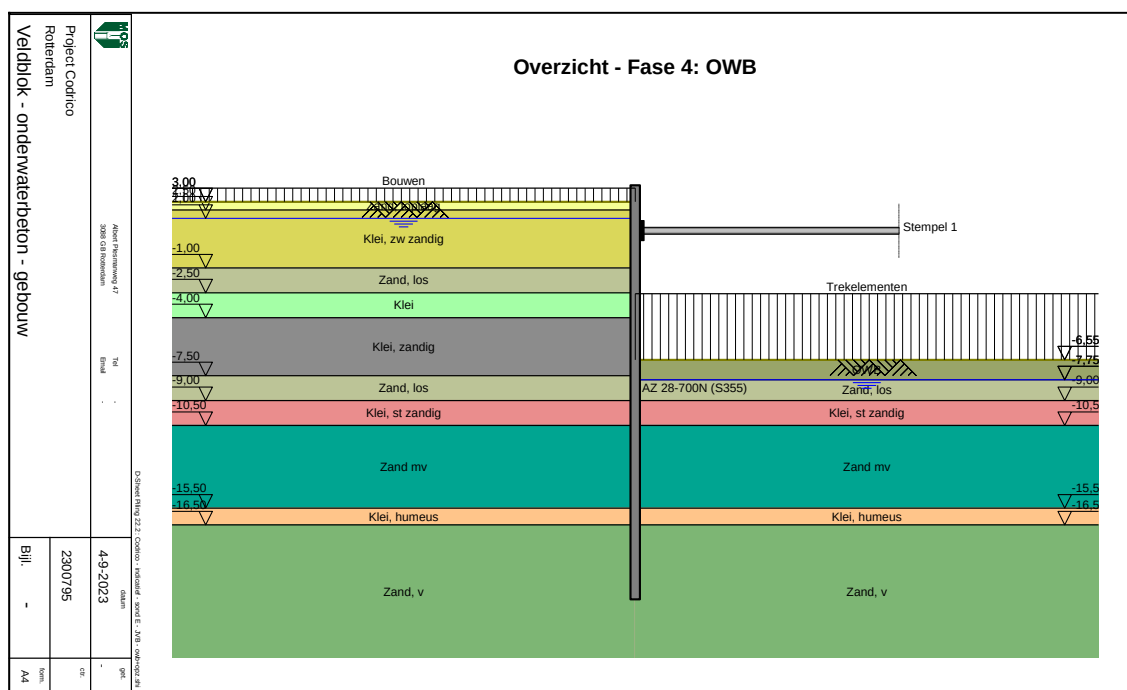
Berekeningsresultaat fase 5

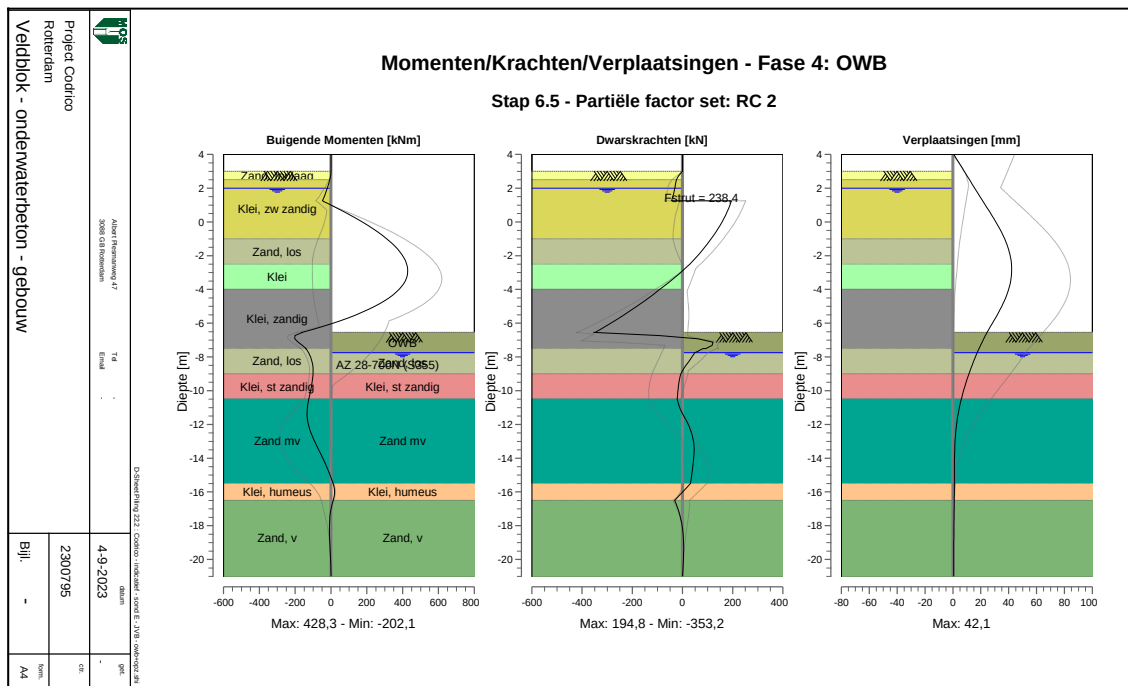
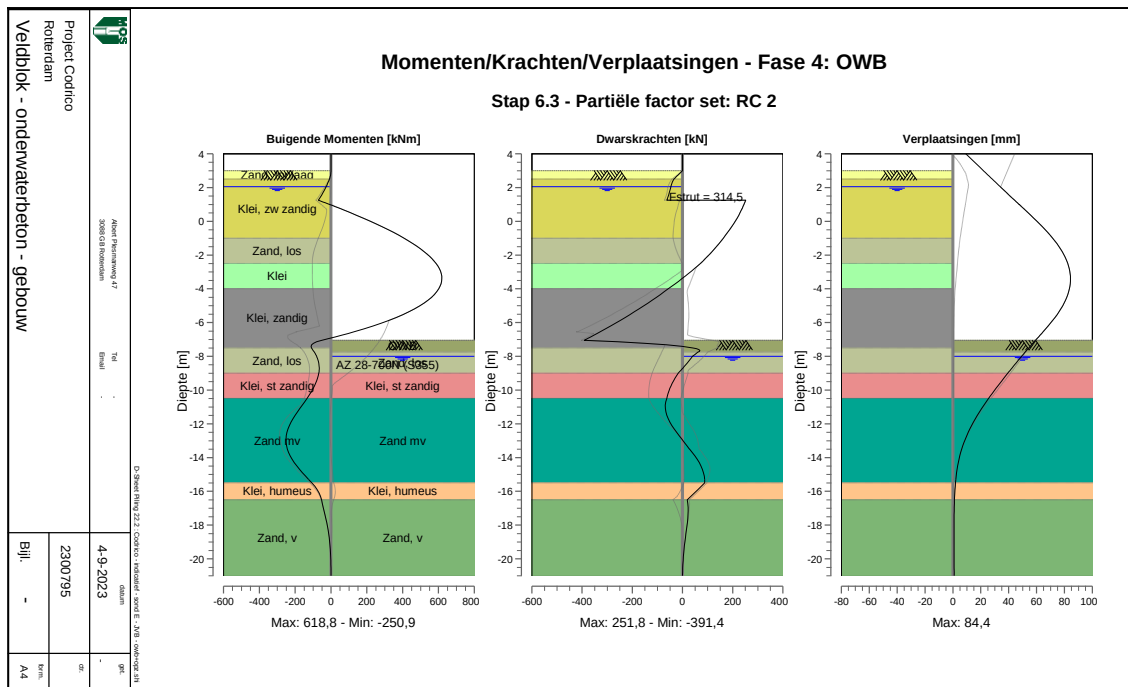




Onderwaterbeton - gebouw







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
Plaatluk- en CPM proeven
In situ doorlatenheidproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)
Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)
Triaxiaalproeven
DS en DSS-proeven
Doorlatenheidproeven
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.

