

Geotechnisch onderzoek


Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en
Spijksedijk te Gorinchem

VN-78936-1 | 21 juli 2021



Onderwerp: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem
Projectnummer: VN-78936-1
Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.
 Waarderweg 40
 2031 BP Haarlem

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	21 juli 2021	

Opgesteld door:	J. Dijkstra
Handtekening:	i.o. 
Documentnummer:	R78224
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	R. Reker



	Inhoudsopgave	blad
1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel.....	4
1.3	Leeswijzer.....	4
2	Uitgevoerde werkzaamheden.....	4
2.1	Veldwerkzaamheden	4
3	Kwaliteitswaarborging	5
4	Toelichting veldwerkzaamheden.....	7
4.1	Sonderingen DKM en DKMP	7
4.2	Kernboringen	7
4.3	Vorboren/ voorsonderen t.b.v. waterspannings-meting	7
4.4	Afdichten sondeergaten.....	8

Bijlagen:

- 1 Situatietekening inclusief coördinatenlijst (X-Y in RD, Z in N.A.P.)
- 2 Sondeergrafieken



1 Inleiding

In opdracht van Iv-Infra B.V. te Haarlem heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een geotechnisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van een nieuwe verbinding tussen de oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem.

1.1 Aanleiding

Het onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van een nieuwe verbinding tussen de oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem.

1.2 Doel

Het doel van dit onderzoek is:

- ▲ De grondopbouw en de draagkracht inzichtelijk te maken d.m.v. sonderingen.

1.3 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk, staat in het tweede hoofdstuk een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden. Hierna staan in hoofdstuk 3 de kwaliteitswaarborging en mogelijke afwijkingen t.o.v. de geldende normen beschreven. In hoofdstuk 4 wordt per onderdeel een toelichting gegeven op de uitgevoerde werkzaamheden.

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de eerder genoemde bijlagen.

2 Uitgevoerde werkzaamheden

In dit hoofdstuk worden de uitgevoerde werkzaamheden benoemd. Een toelichting op de werkzaamheden is gegeven in hoofdstuk 4.

2.1 Veldwerkzaamheden

De volgende veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd:

- ▲ 3 DKM (puntweerstand en mantelwrijving)
- ▲ 3 DKMP (puntweerstand, mantelwrijving en waterspanning)
- ▲ 6 Afdichten sondeergaten
- ▲ 4 Kernboringen
- ▲ 6 Inmetingen

De sondeerwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 5 en 6 juli 2021 middels een Tracktruck.



3 Kwaliteitswaarborging

Alle werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Raadgevend Ingenieurs Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een V&G-beheersysteem VCA**. Tussen Raadgevend Ingenieurs Wiertsema & Partners B.V. en de opdrachtgever is geen sprake van een relatie die de onafhankelijkheid en de integriteit zouden kunnen beïnvloeden en/of haar werkzaamheden zou kunnen belemmeren.

De in deze rapportage opgenomen sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1:2012, inclusief correctieblad C1:2013. Deze sonderingen voldoen aan klasse 3.

In onderstaande tabel 1 wordt weergegeven aan welke waarden de sonderingen dienen te voldoen.

Tabel 1, toepassingsklasse conform NEN-EN-ISO 22476-1:2012

Toepassings-klasse	Soort sondering	Gemeten parameter	Toegestane minimale nauwkeurigheid a	Maximale afstand tussen metingen	Gebruik	
					Bodem b	Interpretatie/beoordeling c
3	TE1 TE2	Conusweerstand	200 kPa of 5%	50mm	A	G
		Kleef	25 kPa of 5%		B	G, H*
		Waterspanning d	25 kPa of 15%		C	G, H
		Hellingshoek	5°		D	G, H
		Sondeerlengte	0,2m of 2%			
Opmerking: Voor extreem zachte gronden kunnen nog hogere nauwkeurigheidseisen gelden.						
a De toegestane minimale nauwkeurigheid van de gemeten parameter is de grootste waarde van de twee gegeven waarden. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.						
b Volgens ISO 14688-2 [1]:						
A Homogene bodemprofielen met zachte stijve klei en slib (typische $q_c < 3\text{MPa}$).						
B Gemengde bodemprofielen met zachte stijve klei (typische $q_c \leq 3\text{MPa}$) en middelmatig dicht zand (typisch $5\text{MPa} \leq q_c < 10\text{MPa}$)						
C Gemengde bodemprofielen met stijve klei (typisch $1,5\text{MPa} \leq q_c < 3\text{MPa}$) en zeer dicht zand (typische $q_c > 20\text{MPa}$).						
D Zeer harde en stijve klei (typische $q_c \geq 3\text{MPa}$) en zeer dichte en grove bodem ($q_c \geq 20\text{MPa}$).						
c G Profileren en identificatie materialen met een laag niveau van onzekerheid.						
G* Indicatieve profilering en identificatie materialen met een hoog niveau van onzekerheid.						
H Interpretatie van technische gegevens met een laag niveau van onzekerheid.						
H* Indicatieve interpretatie van technische gegevens met een hoog niveau van onzekerheid.						
d Waterspanning kan alleen gemeten worden wanneer TE2 gebruikt wordt.						



Indien de opdrachtgever een klacht heeft over de uitvoering van de werkzaamheden dient deze zich in eerste instantie te wenden tot Wiertsema & Partners B.V.

In tabel 2 wordt weergegeven conform welke normen de werkzaamheden zijn uitgevoerd. In aanvulling hierop zijn de mogelijke afwijkingen of bijzonderheden beschreven.

Tabel 2, normeringen en mogelijke afwijkingen

Werkzaamheden	Norm/ Richtlijn	Afwijkingen bijzonderheden
Sonderen	NEN-EN-ISO-22476-1 (desbetreffende klasse staat vermeld op de sondeergrafiek).	
Inmeten (Coördinaten RD-stelsel) *		X en Y \leq 0,50 m
Inmetingen (Hoogte in N.A.P.) *		Z \leq 0,05 m

**Alle gegevens van de inmetingen of waterpassingen genoemd in deze rapportage zijn een momentopname en alleen te gebruiken voor dit onderzoek.*

Onderzoekpunt	Afwijking	Toelichting
DKM006	Niet uitvoerbaar	Funderingslaag onder het asfalt is te dik en te vast om met een kernboring doorheen te komen.
DKM007	Niet uitvoerbaar	Funderingslaag onder het asfalt is te dik en te vast om met een kernboring doorheen te komen.



4 Toelichting veldwerkzaamheden

4.1 Sonderingen DKM en DKMP

De sonderingen zijn uitgevoerd met een conus die middels een serie duwstangen in de grond is gedrukt. Dit gebeurt met een constante snelheid ($2 \text{ cm/sec} \pm 0,5 \text{ cm}$). Tijdens het drukken is de conusweerstand, mantelwrijving en bij sommige sonderingen de waterspanning gemeten en geregistreerd. Voorafgaand aan de waterspanning sondering is de conus ontlucht en gecontroleerd op interne lekkages. Er is gebruik gemaakt van een RVS-filter met een doorlatendheid van 10μ . Als verzadigingsvloeistof is 50 cSt siliconenolie toegepast. In een sondeergrafiek staan symbolen gepresenteerd, welke in tabel 3 worden beschreven.

Tabel 3, symbolen in een sondeergrafiek

Symbool	Beschrijving	Eenheid
a	Netto-oppervlakte verhouding van de conus	
f_s	Gemeten mantelwrijving	MPa
q_c	Gemeten conusweerstand	MPa
R_f^*	Wrijvingsgetal	%
u_1	Waterspanning gemeten in de punt van de conus	MPa
u_2	Waterspanning gemeten achter de punt van de conus	MPa
z	Gecorrigeerde sondeerdiepte	m
α	De gemeten hoek tussen de verticale as en de as van de conus	°

* R_f : De verhouding tussen plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Het wrijvingsgetal heeft een nauwe relatie met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw kan worden verkregen.

De resultaten van een sondering kunnen worden gebruikt om de volgende indicatieve eigenschappen te bepalen:

- ▲ gelaagdheid;
- ▲ grondsoort;
- ▲ indicatieve geotechnische eigenschappen als:
 - gronddichtheid;
 - afschuiving parameters en;
 - vervorming en consolidatie-eigenschappen.

4.2 Kernboringen

In verband met de aanwezige betonverharding bij DKM005 is er een kernboring uitgevoerd. Bij de sonderingen DKM006 en DKM007 zijn er 3 kernboringen uitgevoerd in het asfalt en onderliggende funderingslaag tot een diepte van 0,45 meter, het is echter niet gelukt om hier door de funderingslaag te komen.

4.3 Voorboren/ voorsonderen t.b.v. waterspannings-meting

Om de kwaliteit van de waterspanningsmeting te vergroten is sondering DKMP001 voorgesondeerd tot een diepte van 5,58 m- maaiveld. Dit om de onverzadigde zone te verdringen waardoor de kans op het "dichtsmeren" van het waterspanningsfilter voorkomen kan worden. De sonderingen DKMP003 en DKMP008 zijn om deze reden handmatig voorgeboord.



4.4 Afdichten sondeergaten

Na het uitvoeren van de sonderingen zijn de cohesieve lagen afgedicht middels de "nadrukmethode". Hierbij worden d.m.v. een casing met verloren punt zwelkleistaven in het sondeergat aangebracht om de scheidende lagen weer volledig te herstellen.

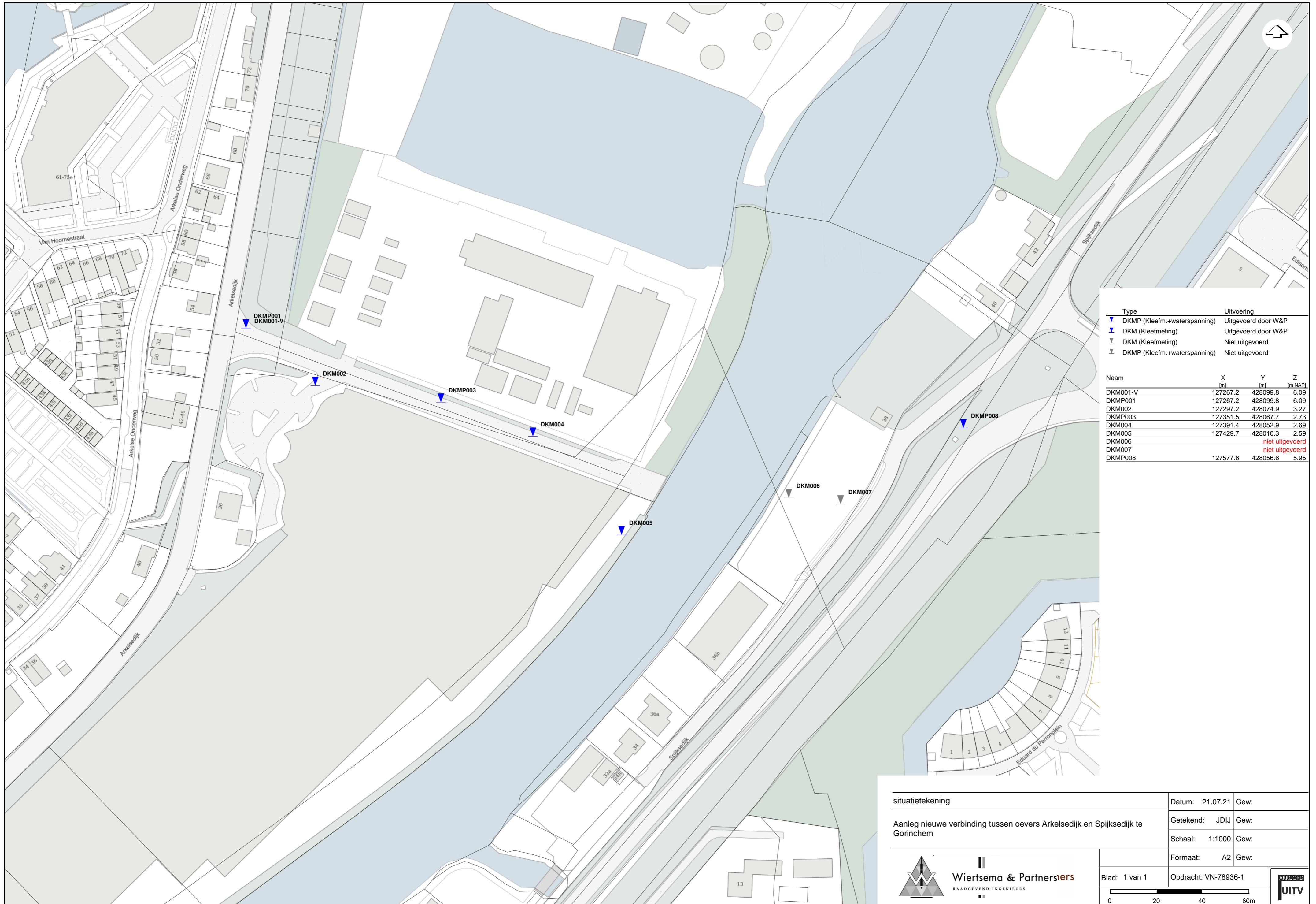


Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Type	Uitvoering
▼ DKMP (Kleefm.+waterspanning)	Uitgevoerd door W&P
▼ DKM (Kleefmeting)	Uitgevoerd door W&P
▼ DKM (Kleefmeting)	Niet uitgevoerd
▼ DKMP (Kleefm.+waterspanning)	Niet uitgevoerd

Naam	X (m)	Y (m)	Z (m NAP)
DKM001-V	127267.2	428099.8	6.09
DKMP001	127267.2	428099.8	6.09
DKM002	127297.2	428074.9	3.27
DKMP003	127351.5	428067.7	2.73
DKM004	127391.4	428052.9	2.69
DKM005	127429.7	428010.3	2.59
DKM006			niet uitgevoerd
DKM007			niet uitgevoerd
DKMP008	127577.6	428056.6	5.95

situatietekening		Datum: 21.07.21	Gew:
Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem		Getekend: JDIJ	Gew:
		Schaal: 1:1000	Gew:
		Formaat: A2	Gew:
Blad: 1 van 1		Opdracht: VN-78936-1	

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

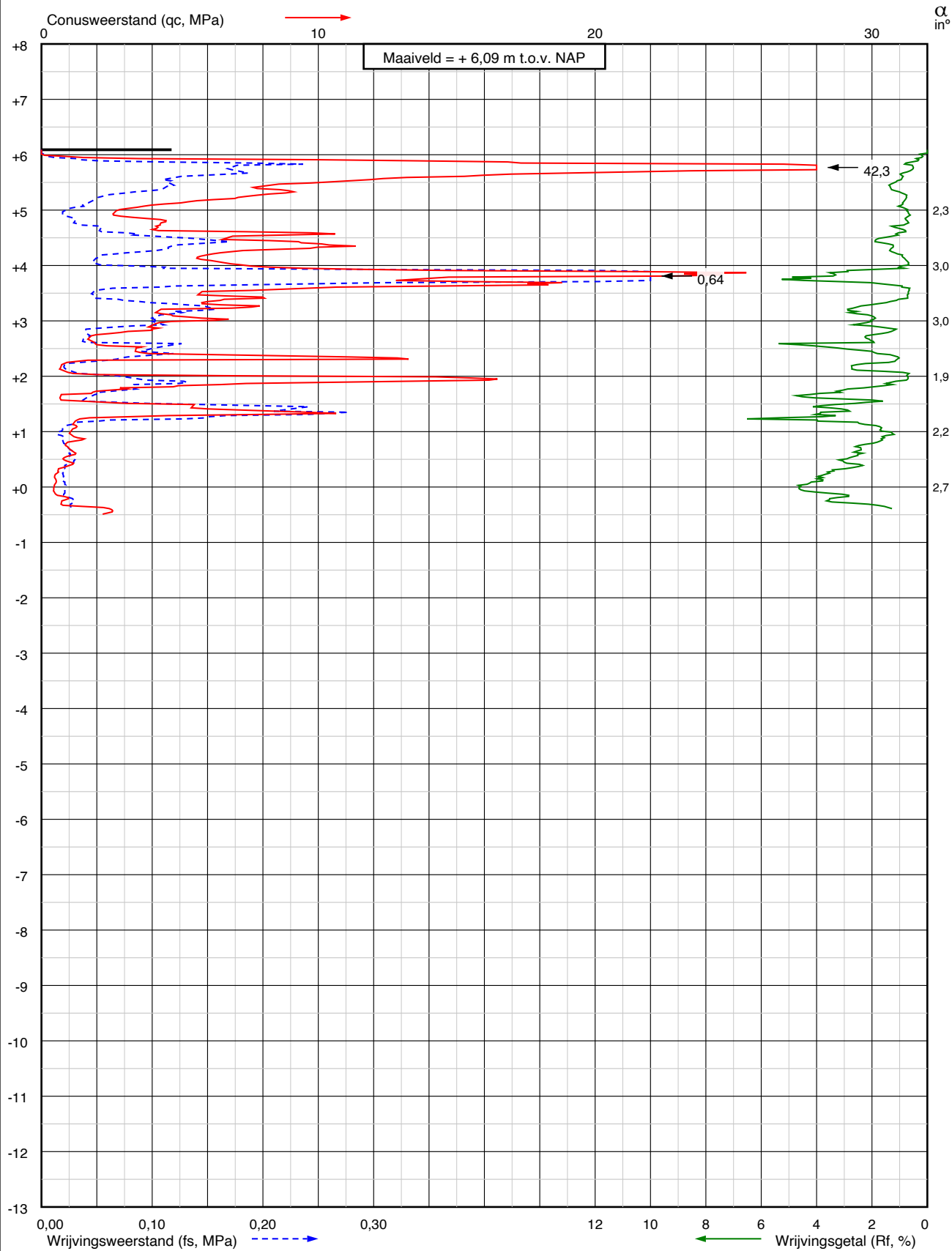
AKKOORD
UITV

Bijlage 2




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 3
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 090802
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsedijk
 te Gorinchem

Sondering:
DKM001-V



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127267,2

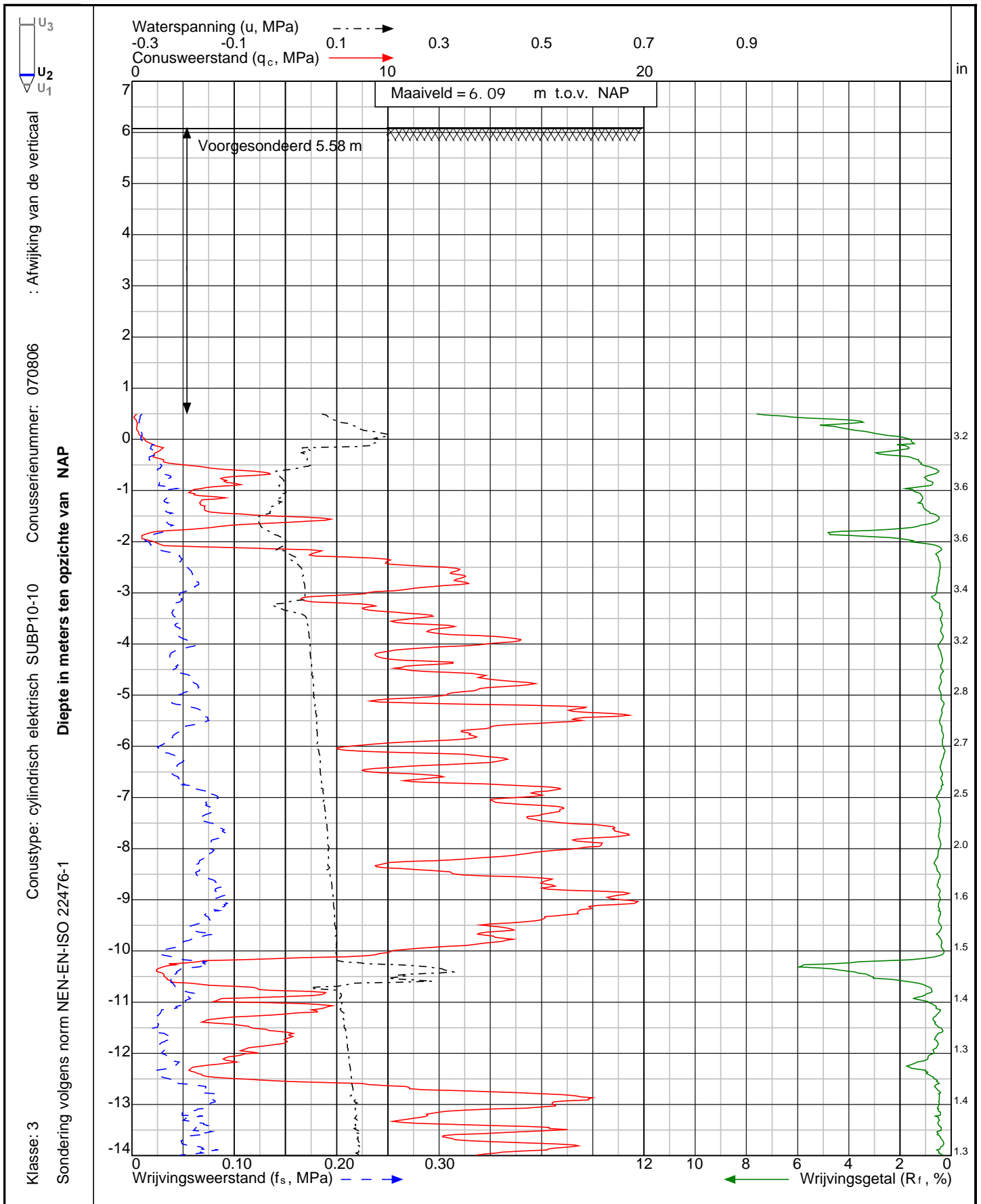
Y = 428099,8

Blad: 1 van 1

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsedijk te Gorinchem

Sondering: DKMP001



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 127267.2

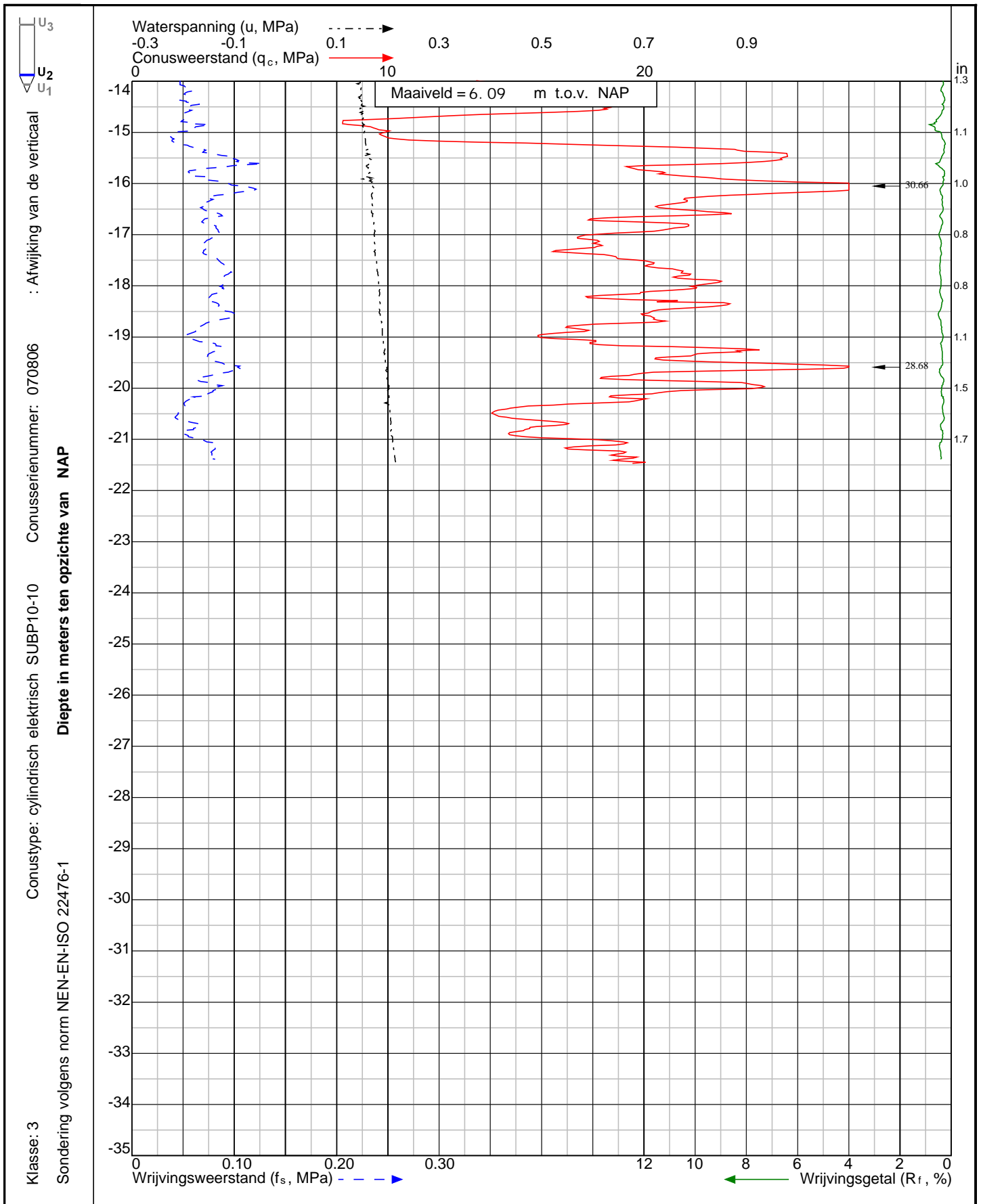
y = 428099.8

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsedijk te Gorinchem

Sondering:
DKMP001



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 127267.2

y = 428099.8

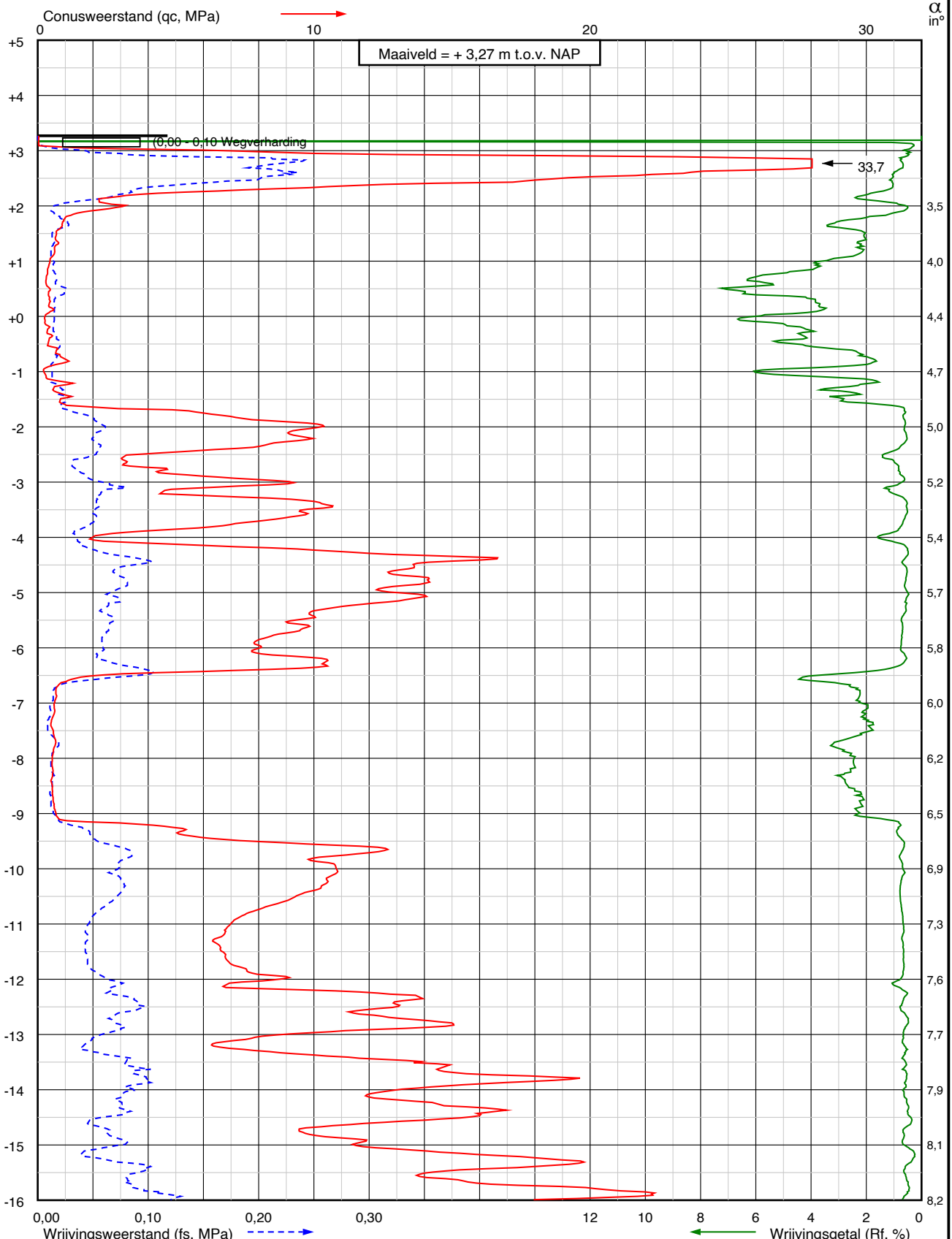
Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 3
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 090802
 α : Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem

Sondering:
DKM002



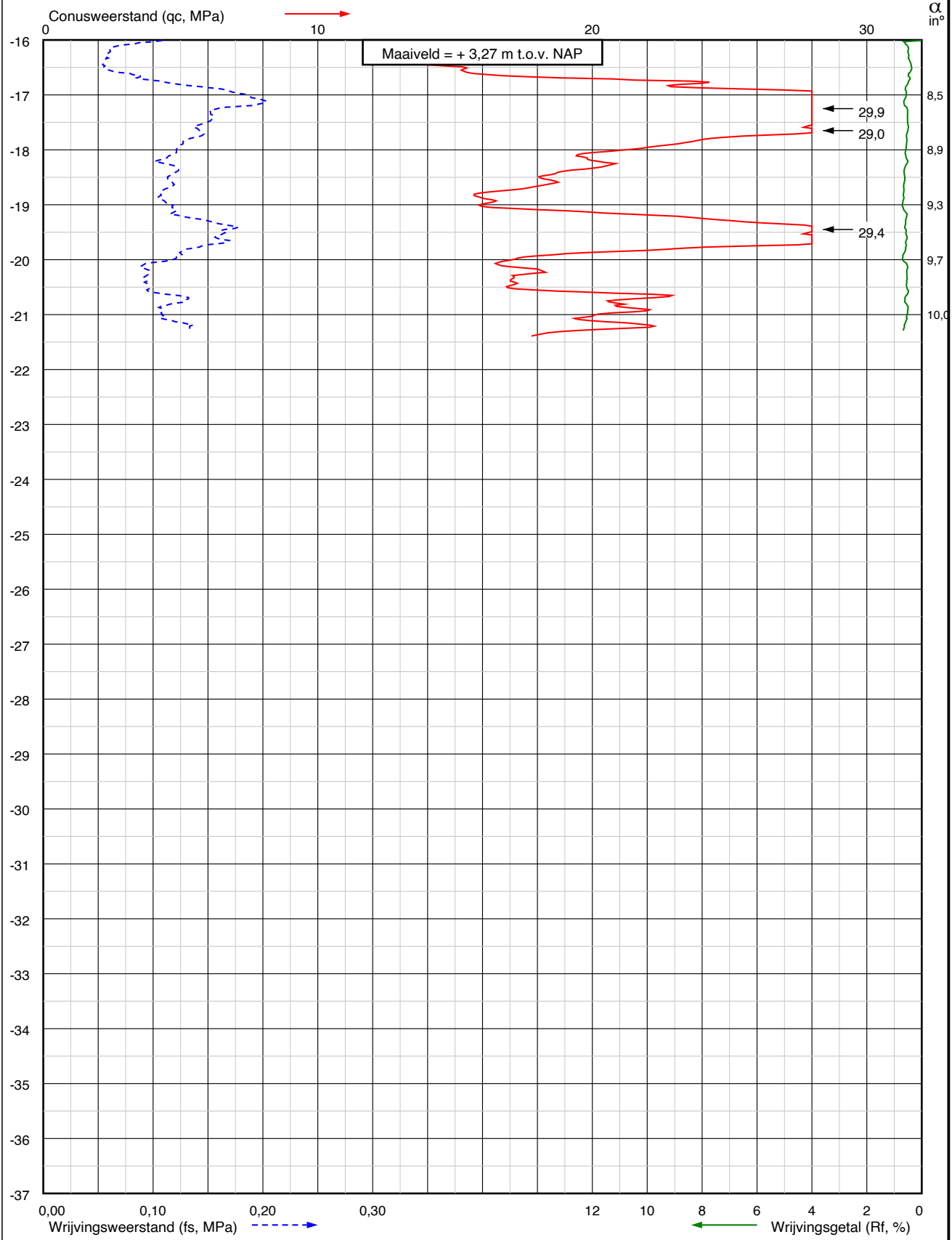
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127297,2
 Y = 428074,9
 Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1
 Datum: 5-7-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 3
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 090802
 α : Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsdijk te Gorinchem

Sondering: **DKM002**



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127297,2

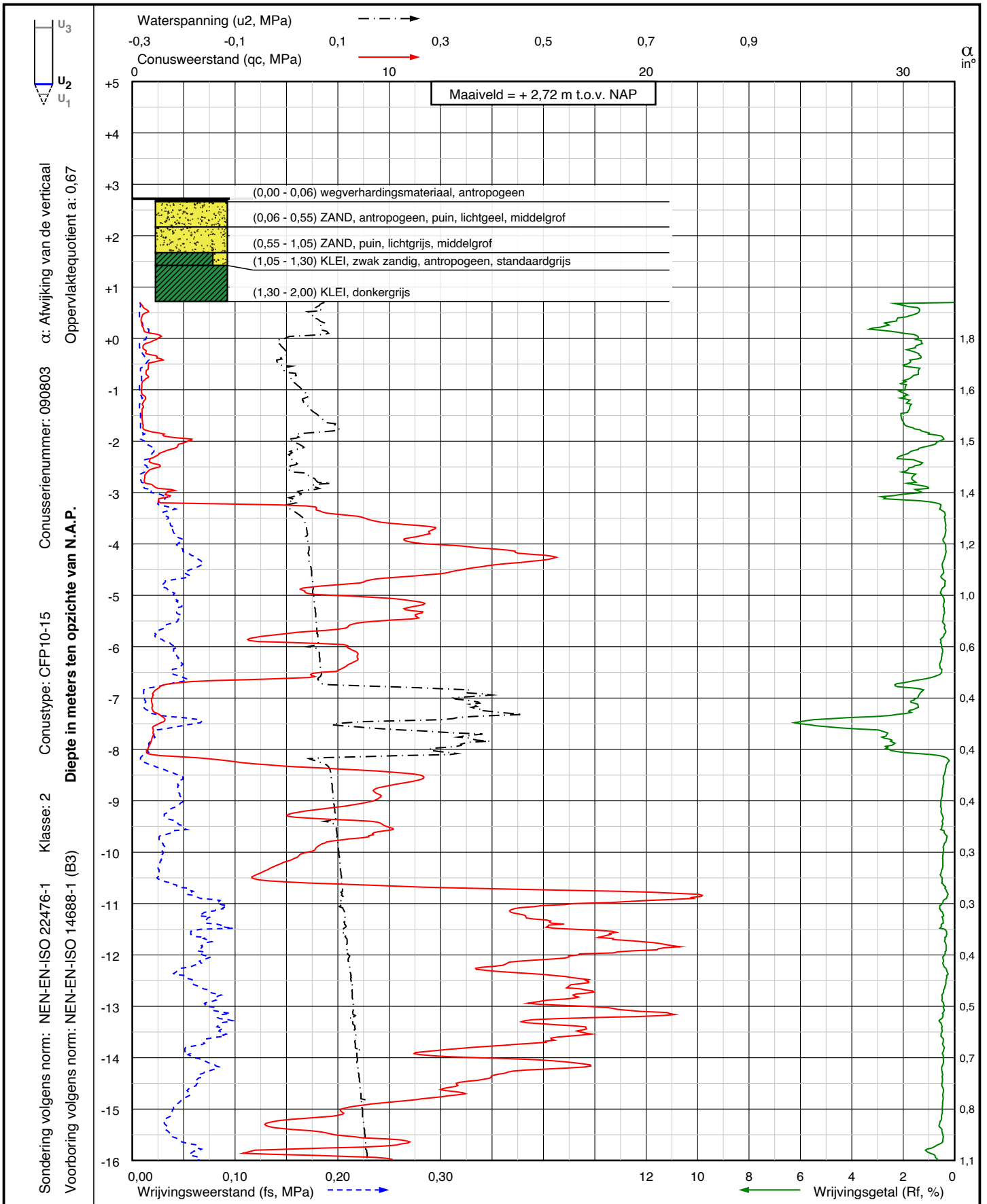
Y = 428074,9

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk
te Gorinchem

Sondering:
DKMP003



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127351,5

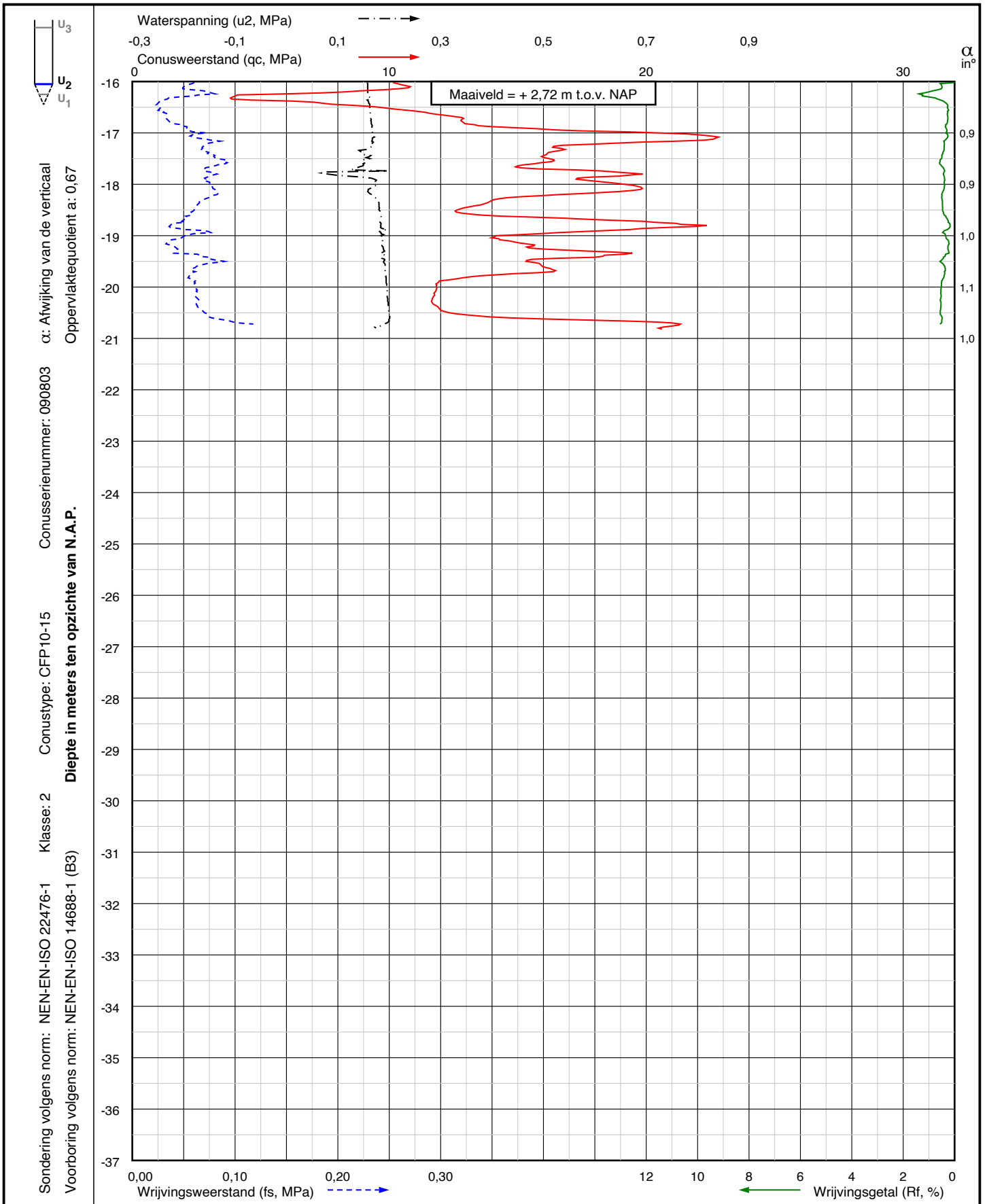
Y = 428067,7

Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 6-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsedijk
te Gorinchem

Sondering:
DKMP003



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127351,5

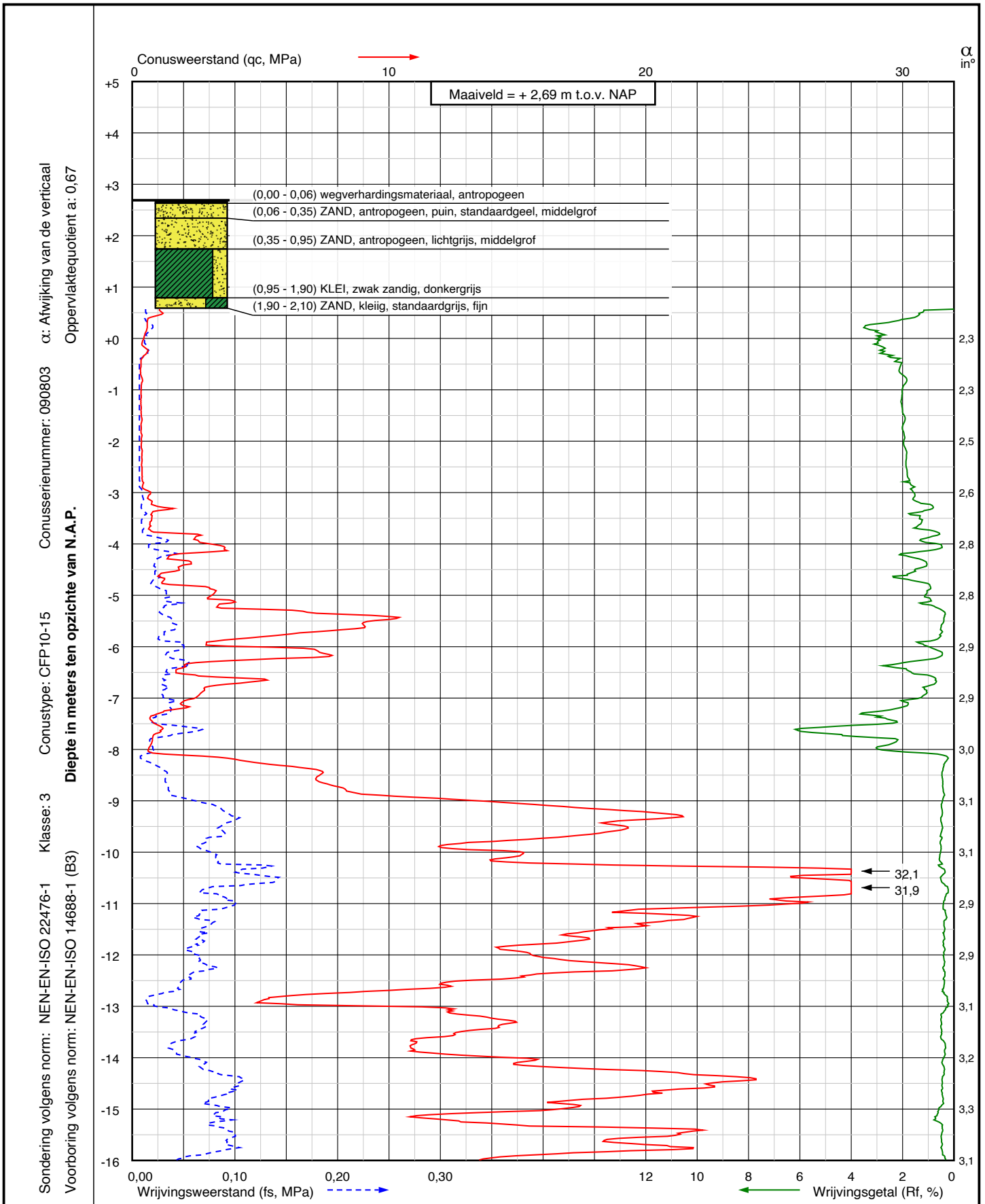
Y = 428067,7

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 6-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk
te Gorinchem

Sondering:
DKM004



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127391,4

Y = 428052,9

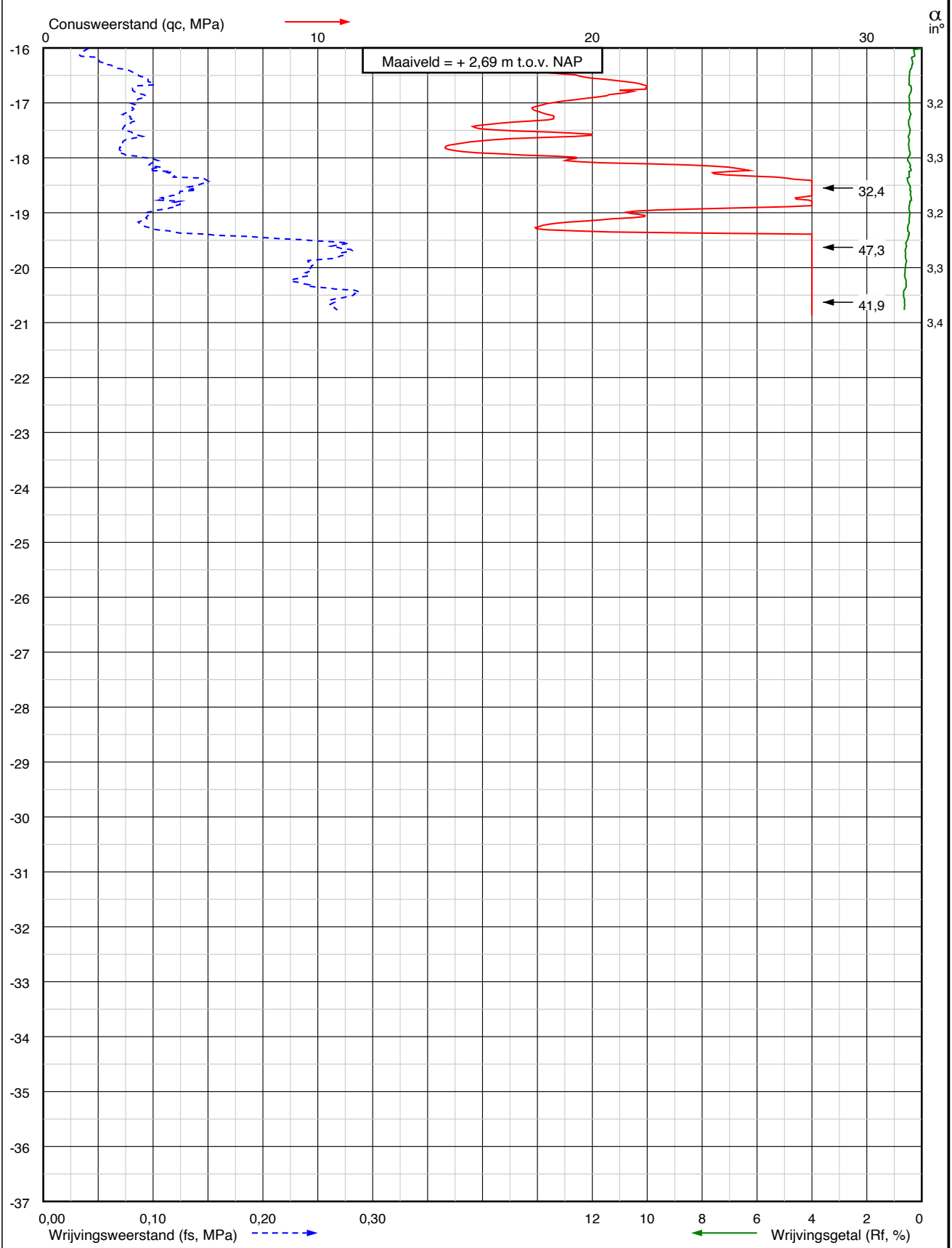
Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse: 3 Conusserienummer: 090803 α : Afwijking van de verticaal
 Voorboring volgens norm: NEN-EN-ISO 14688-1 (B3) Diepte in meters ten opzichte van N.A.P. Oppervlaktequotient a: 0,67



Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsedijk te Gorinchem

Sondering:
DKM004

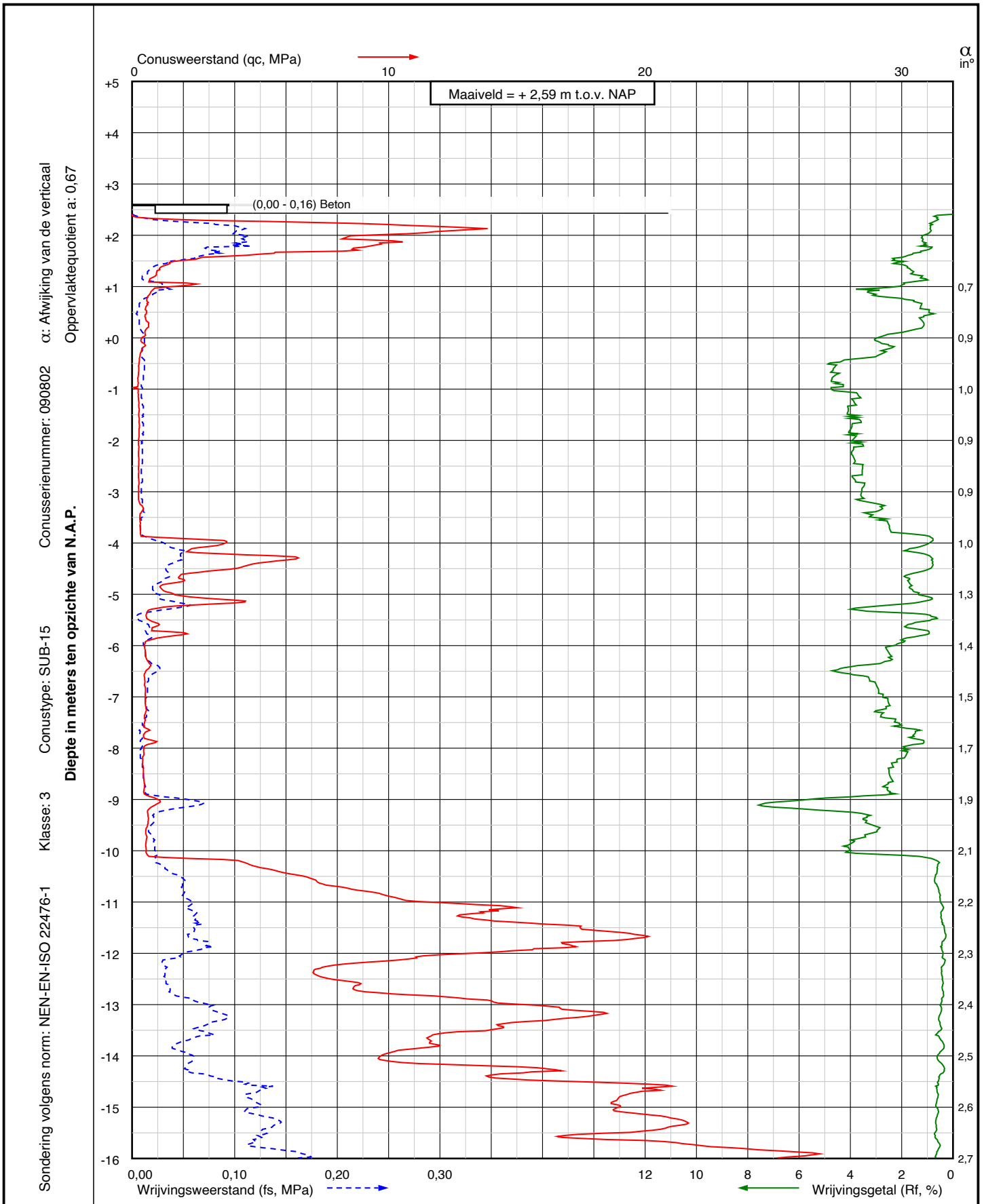


Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127391,4
 Y = 428052,9
 Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1
 Datum: 5-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk
te Gorinchem

Sondering:
DKM005



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127429,7

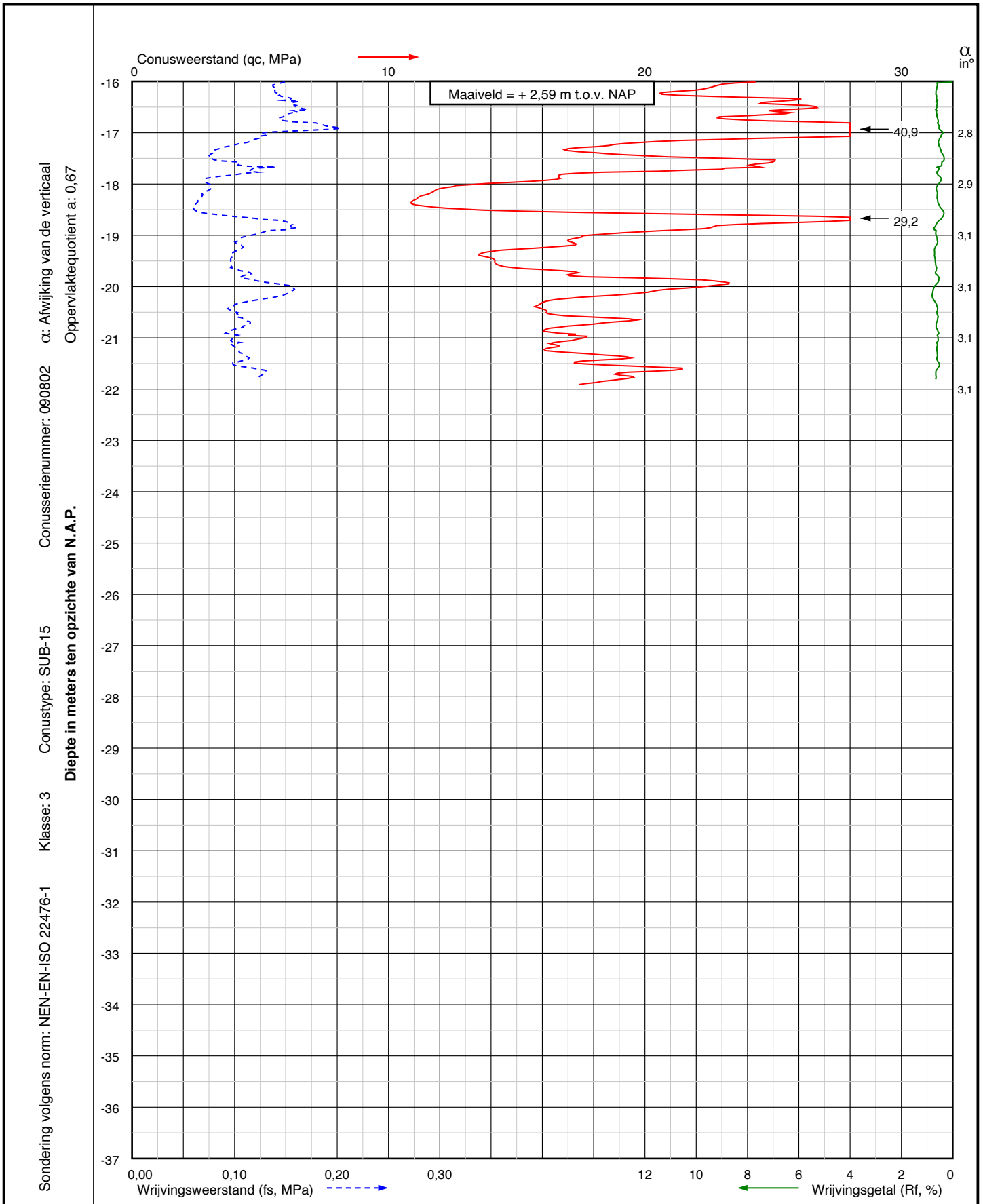
Y = 428010,3

Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsedijk
te Gorinchem

Sondering:
DKM005



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127429,7

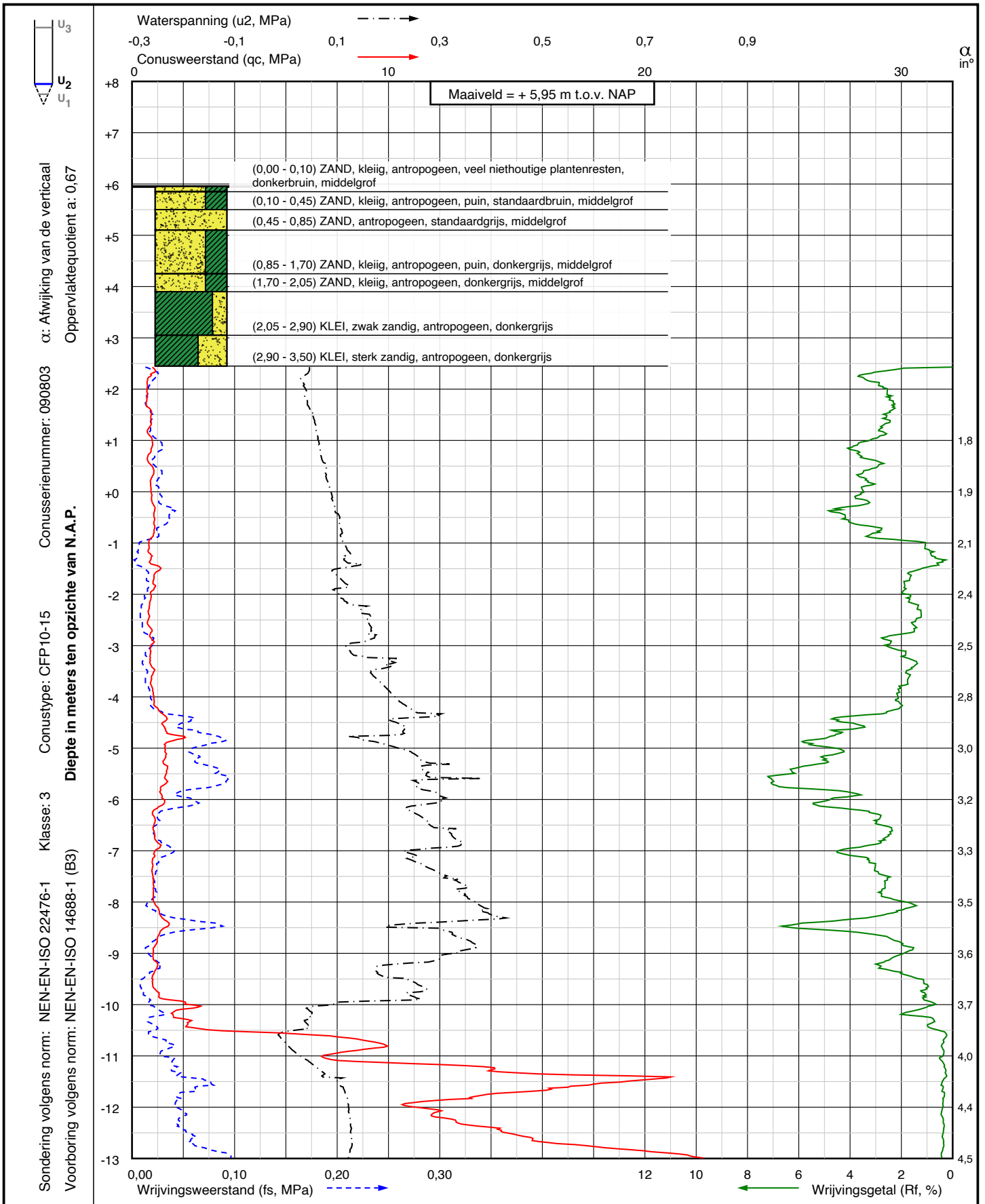
Y = 428010,3

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem

Sondering:
DKMP008



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127577,6

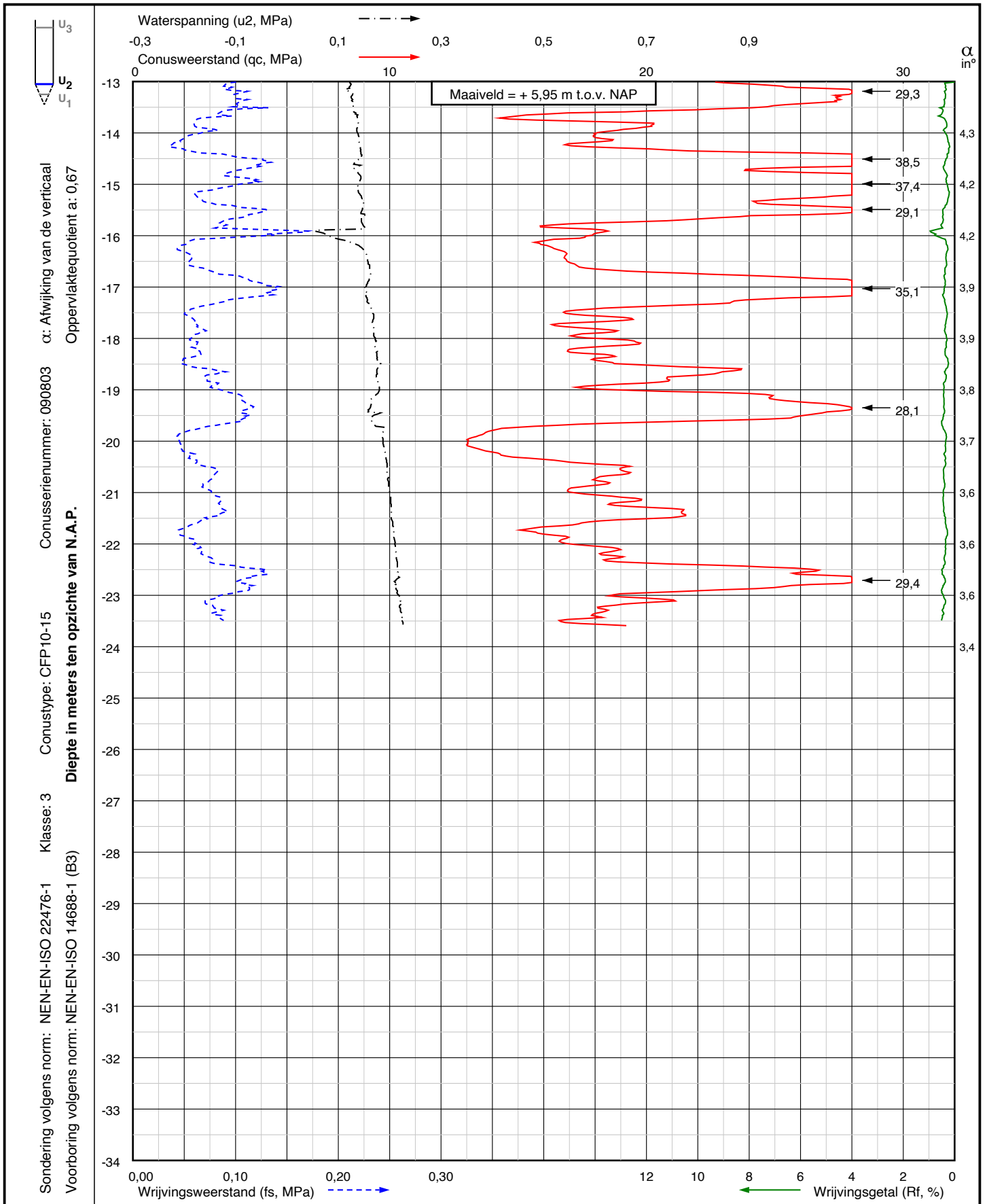
Y = 428056,6

Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021





Project: Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijsedijk
te Gorinchem

Sondering:
DKMP008



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127577,6

Y = 428056,6

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021

