Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

# Geotechnisch onderzoek

## Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem

VN-78936-1 | 21 juli 2021



**VN-78936-1**
Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

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

| Versie | Datum | Omschrijving wijziging |
|---|---|---|
| 1 | 21 juli 2021 | |
| | | |

| | |
|---|---|
| Opgesteld door: | J. Dijkstra |
| Handtekening: |  |
| 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 Voorboren/ 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

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

# 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<br>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 | $5^0$ | | 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 qc<3MPA).
- B Gemengde bodemprofielen met zachte stijve klei (typische qc≤3MPA) en middelmatig dicht zand (typisch 5MPa ≤qc< 10MPa)
- C Gemengde bodemprofielen met stijve klei (typisch 1,5MPA ≤ qc< 3MPa) en zeer dicht zand (typische qc> 20MPa).
- D Zeer harde en stijve klei (typische qc ≥ 3MPa) en zeer dichte en grove bodem (qc≥ 20MPa).

c
- G Profilering 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.

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

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 cm/sec ± 0,5 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 10 µ. 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 |
| $\alpha$ | 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.

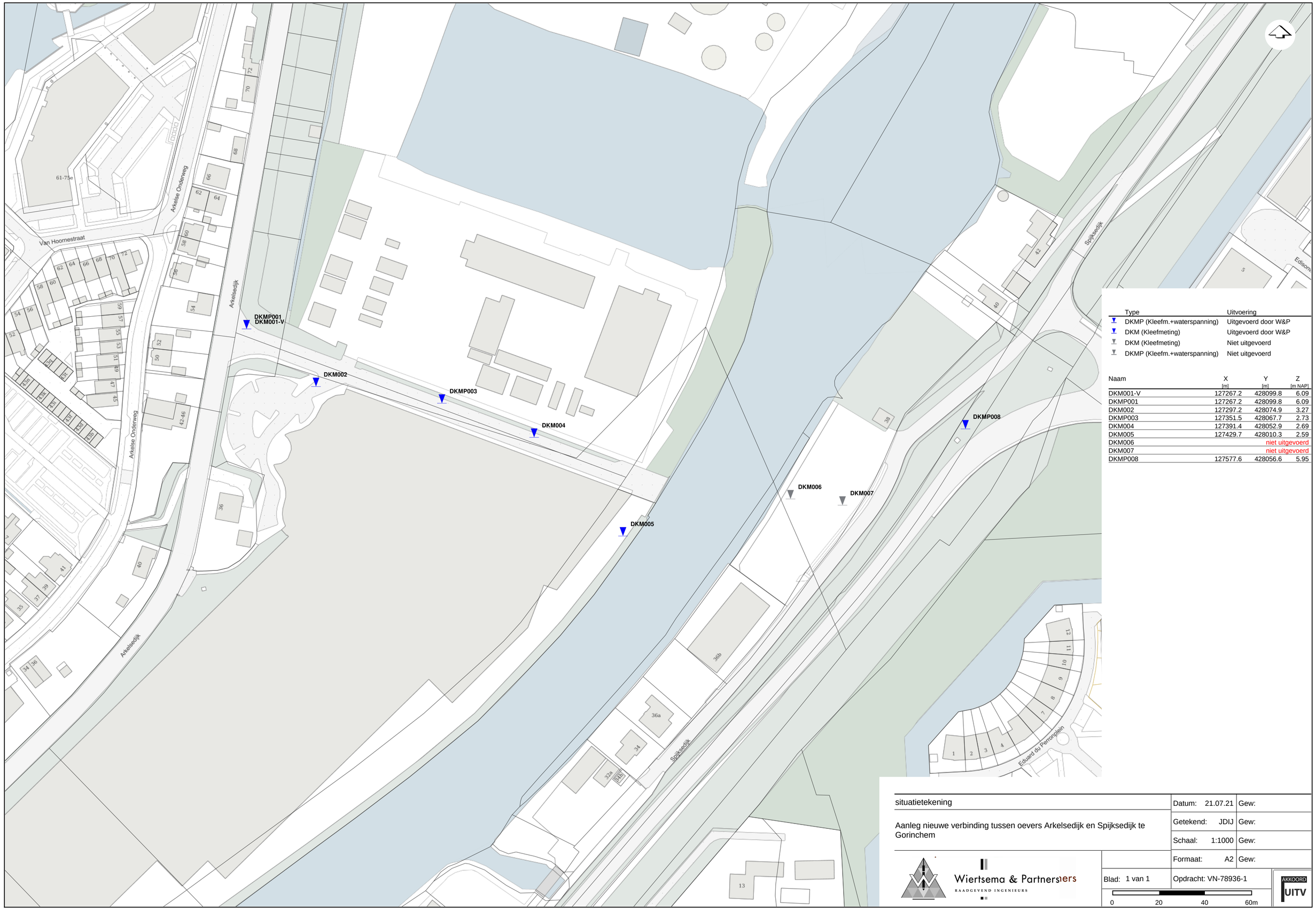
## 4.3 Voorboren/ voorsonderen t.b.v. waterspannings-meting

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.

# Bijlage 1




| | 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

Aanleg nieuwe verbinding tussen oevers Arkelsedijk en Spijksedijk te Gorinchem

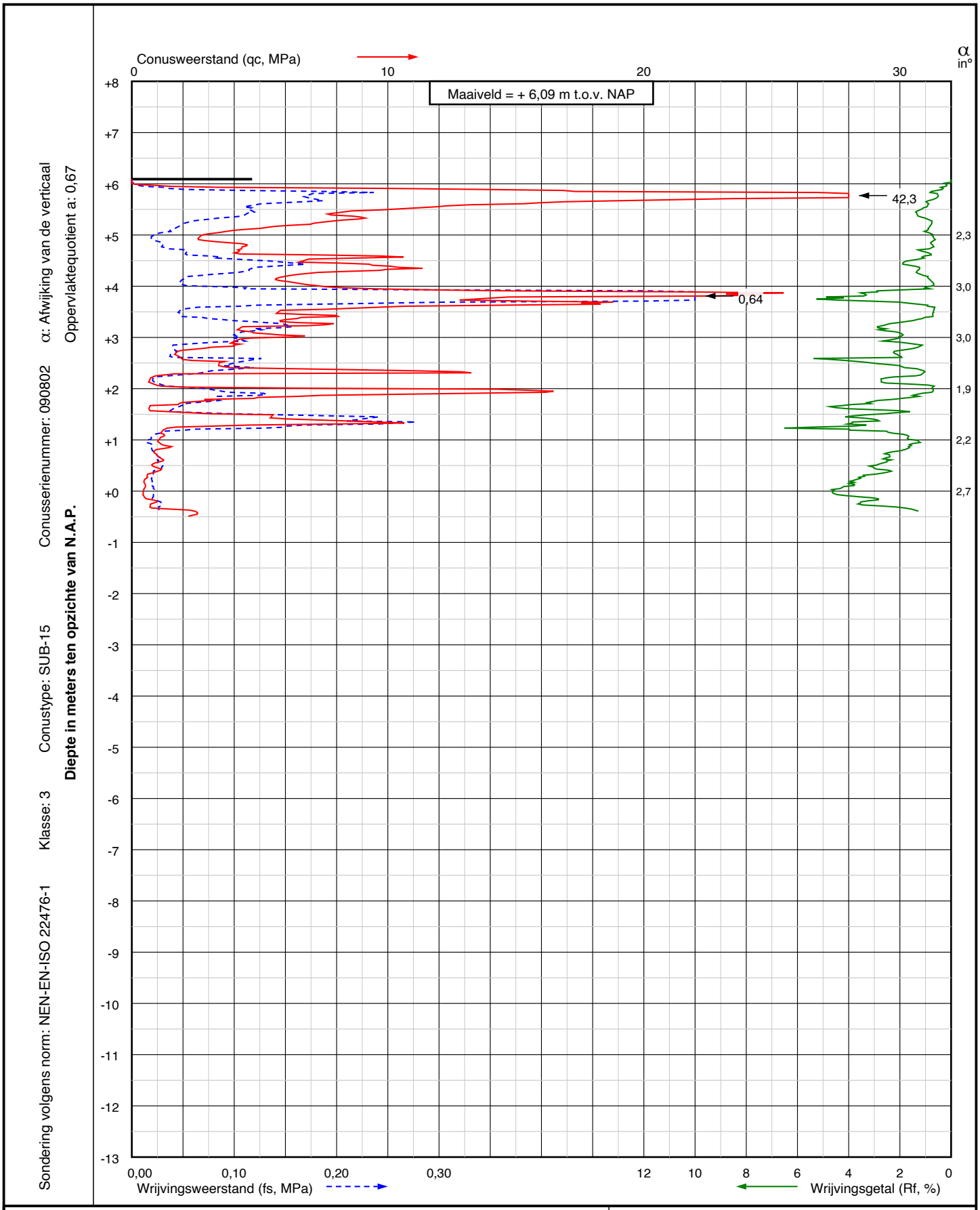
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

| | | |
|---|---|---|
| | Datum: 21.07.21 | Gew: |
| | Getekend: JDIJ | Gew: |
| | Schaal: 1:1000 | Gew: |
| | Formaat: A2 | Gew: |
| Blad: 1 van 1 | Opdracht: VN-78936-1 | |

0 20 40 60m

AKKOORD UITV

# Bijlage 2




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

Sondering:
**DKM001-V**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

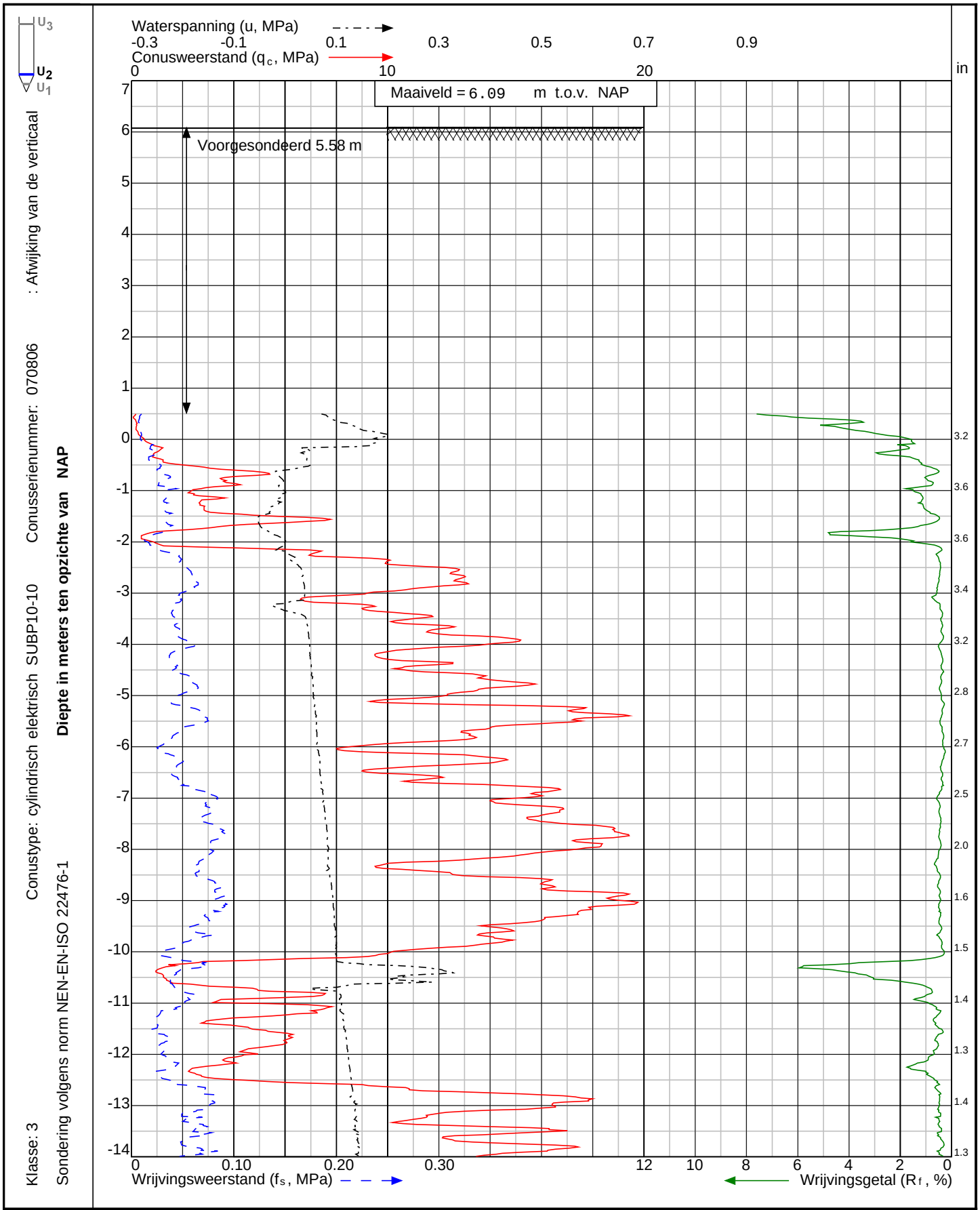
X = 127267,2
Y = 428099,8

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 1 van 1

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




: Afwijking van de verticaal

Conusserienummer: 070806

Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-10

**Diepte in meters ten opzichte van NAP**

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Klasse: 3

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

Sondering: DKMP001

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 127267.2

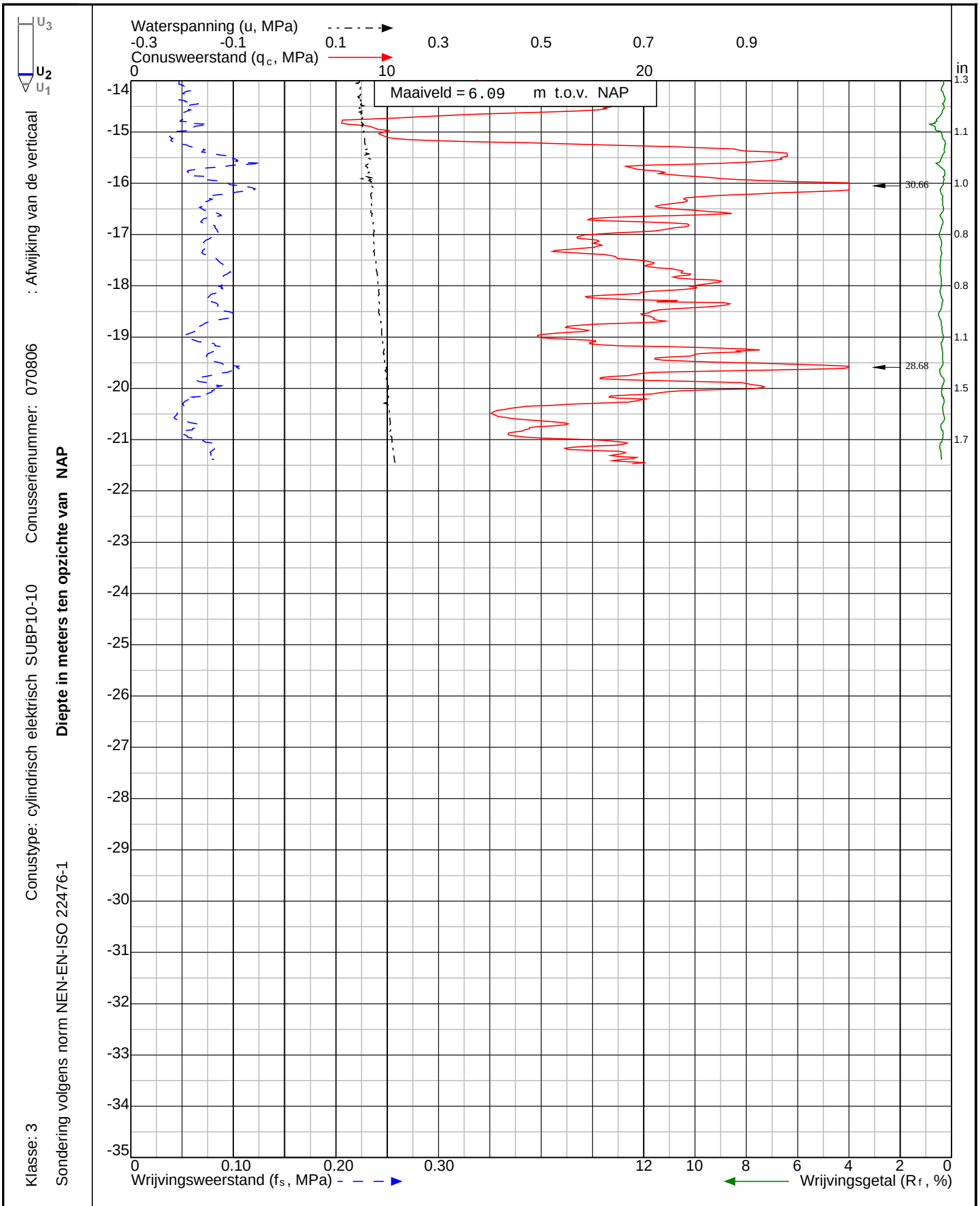
y = 428099.8

Opdr.nr: VN-78936-1

Blad: 1 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-10 Conusserienummer: 070806 : Afwijking van de verticaal

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 **Diepte in meters ten opzichte van NAP**

Klasse: 3

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

Sondering: DKMP001

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 127267.2

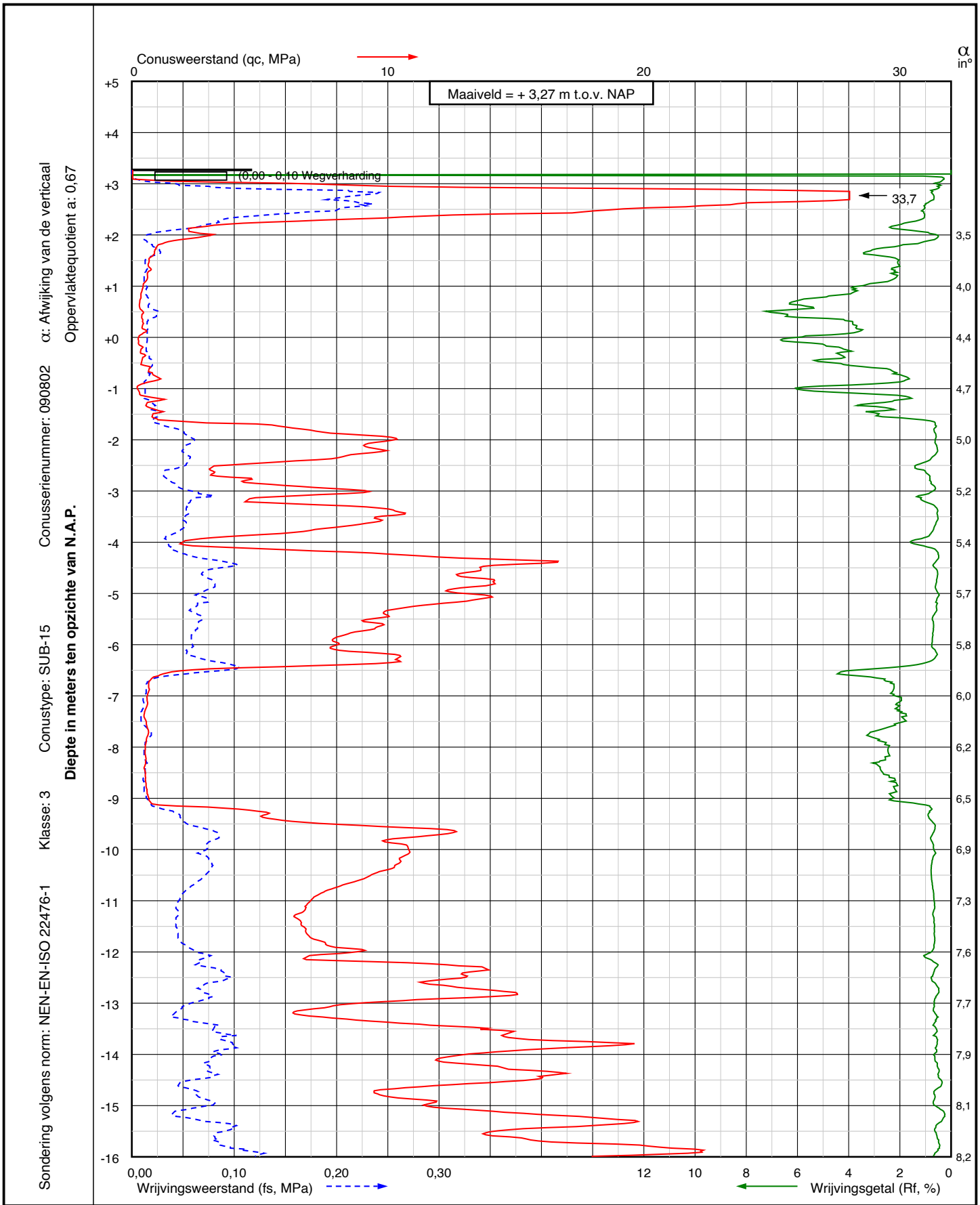
y = 428099.8

Opdr.nr: VN-78936-1

Blad: 2 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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

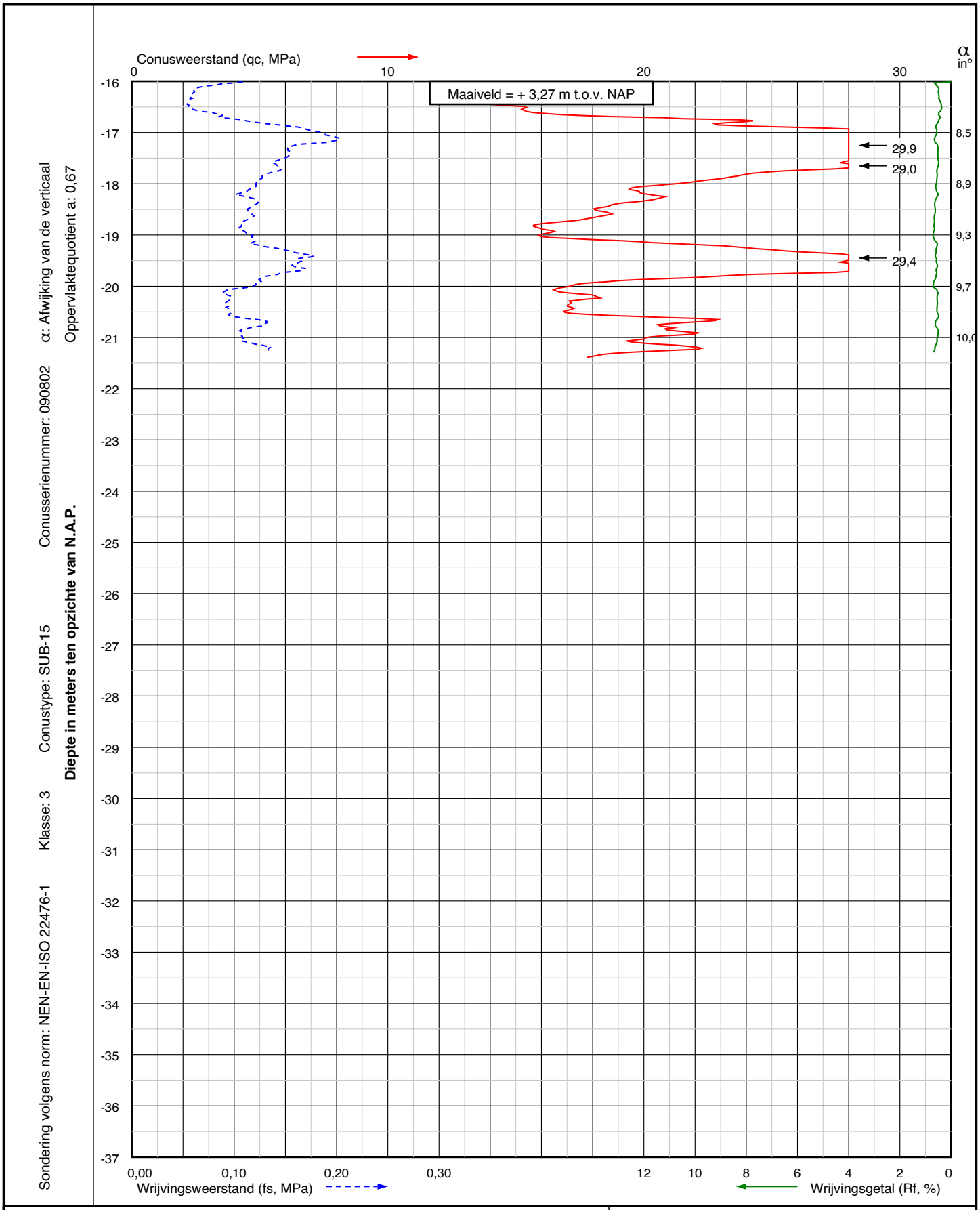
X = 127297,2
Y = 428074,9

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 1 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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

Sondering:
**DKM002**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

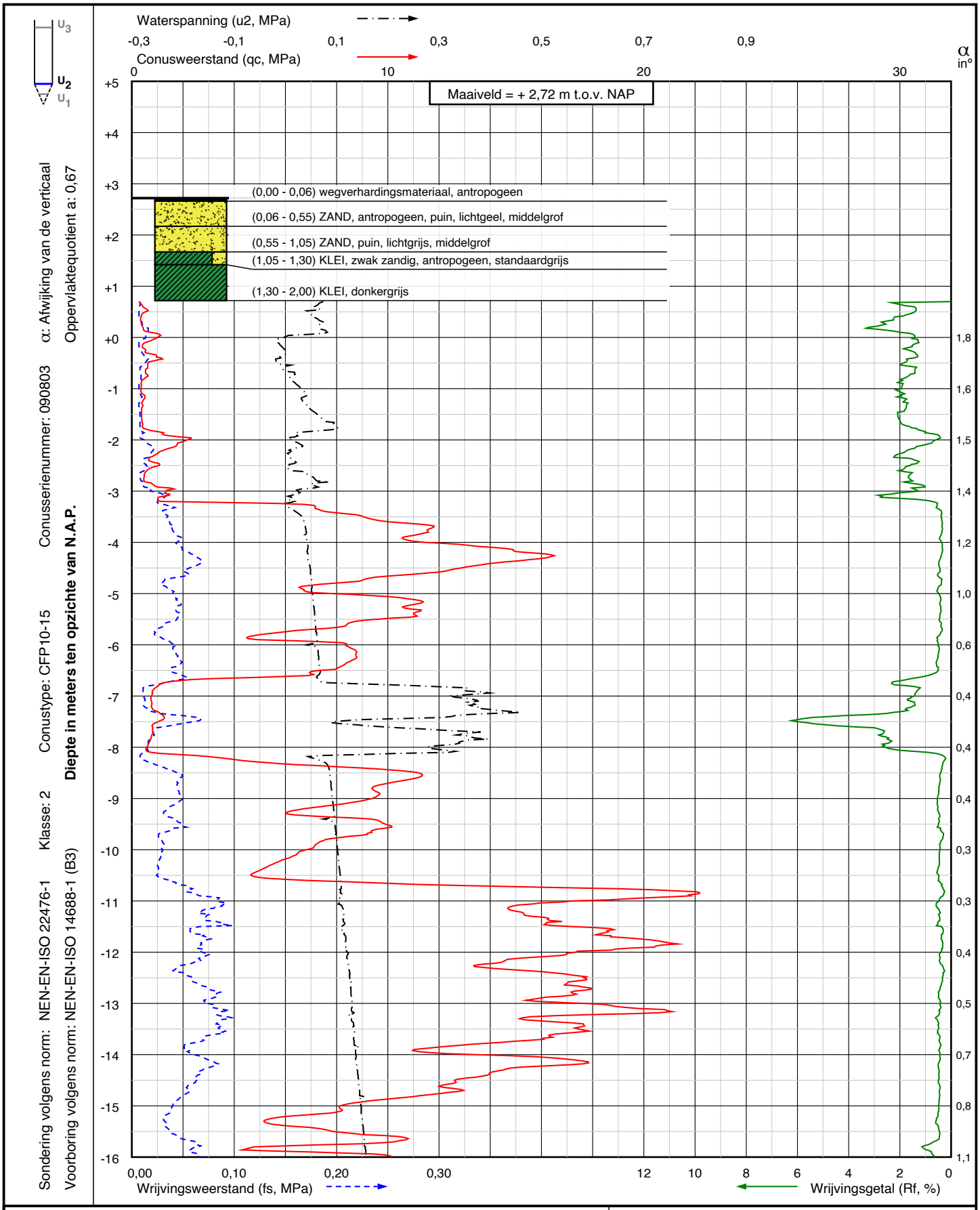
X = 127297,2
Y = 428074,9

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 2 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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

Sondering:
**DKMP003**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

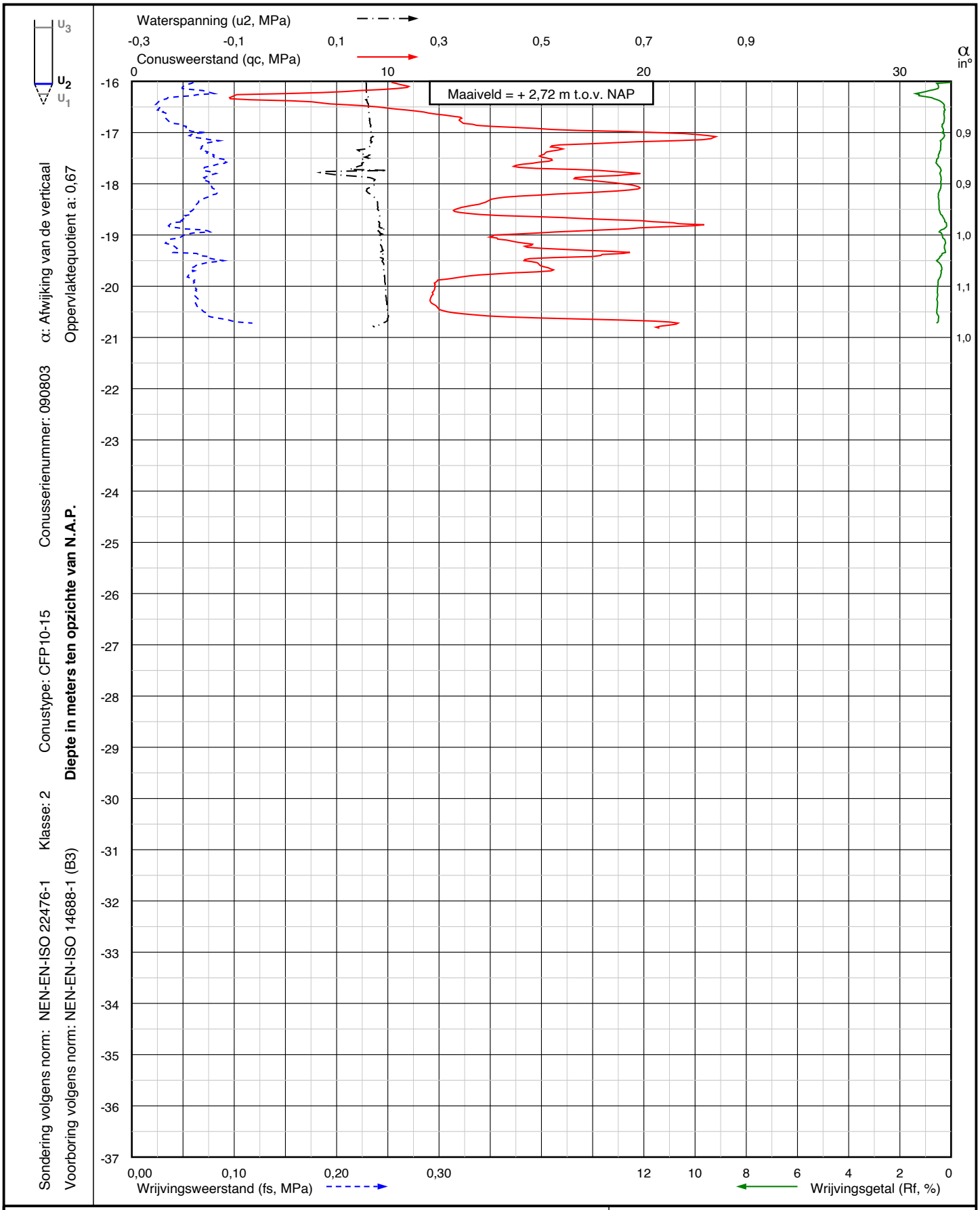
X = 127351,5
Y = 428067,7

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 1 van 2

Datum: 6-7-2021

AKKOORD UITV




Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse: 2 Conustype: CFP10-15 Conusserienummer: 090803 α: Afwijking van de verticaal Oppervlaktequotient a: 0,67

**Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.**

Voorboring volgens norm: NEN-EN-ISO 14688-1 (B3)

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

Sondering:
**DKMP003**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

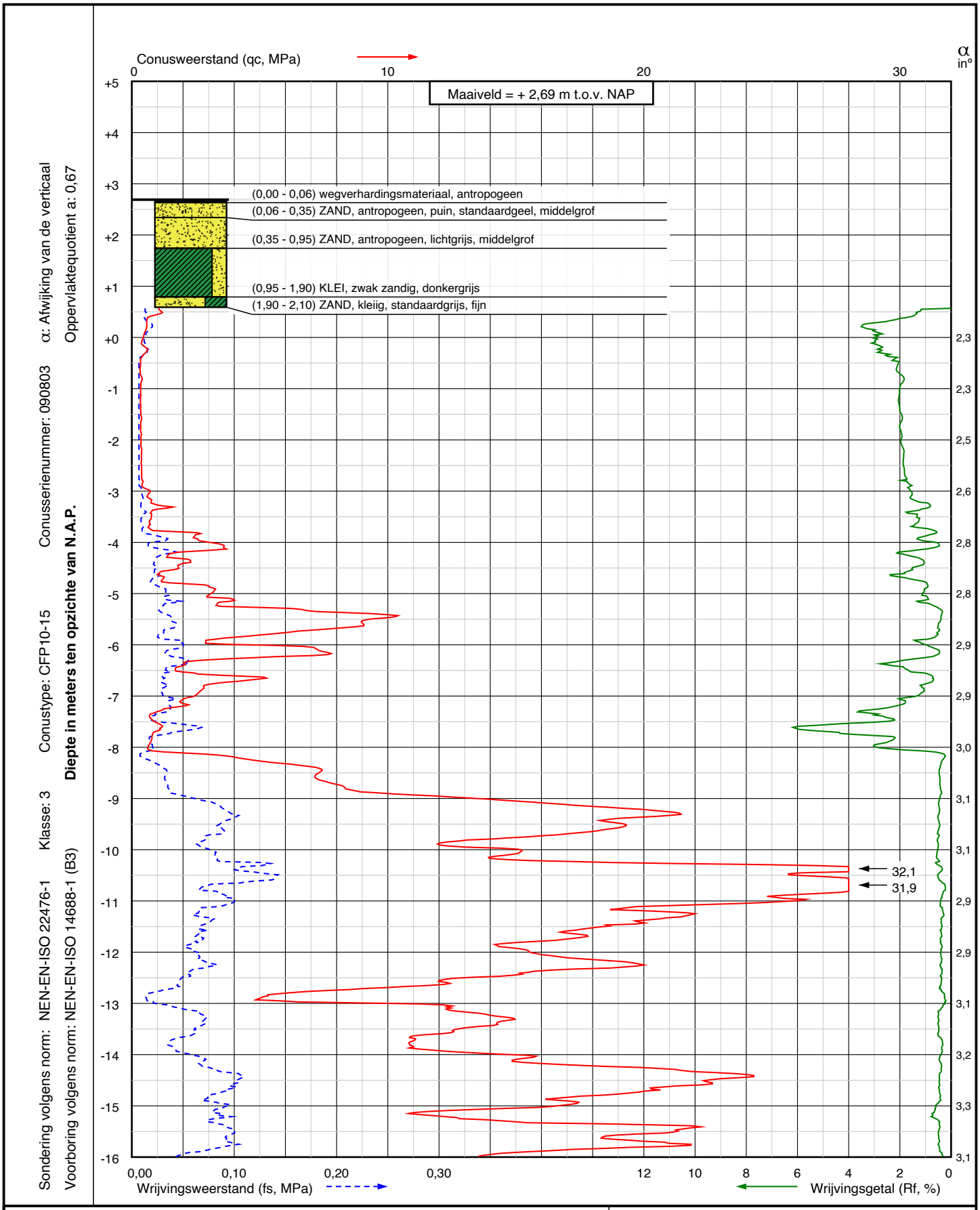
X = 127351,5
Y = 428067,7

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 2 van 2

Datum: 6-7-2021

AKKOORD UITV




Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse: 3 Conustype: CFP10-15 Conusserienummer: 090803 α: Afwijking van de verticaal Oppervlaktequotient a: 0,67

Voorboring volgens norm: NEN-EN-ISO 14688-1 (B3) **Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.**

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

Sondering:
**DKM004**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127391,4

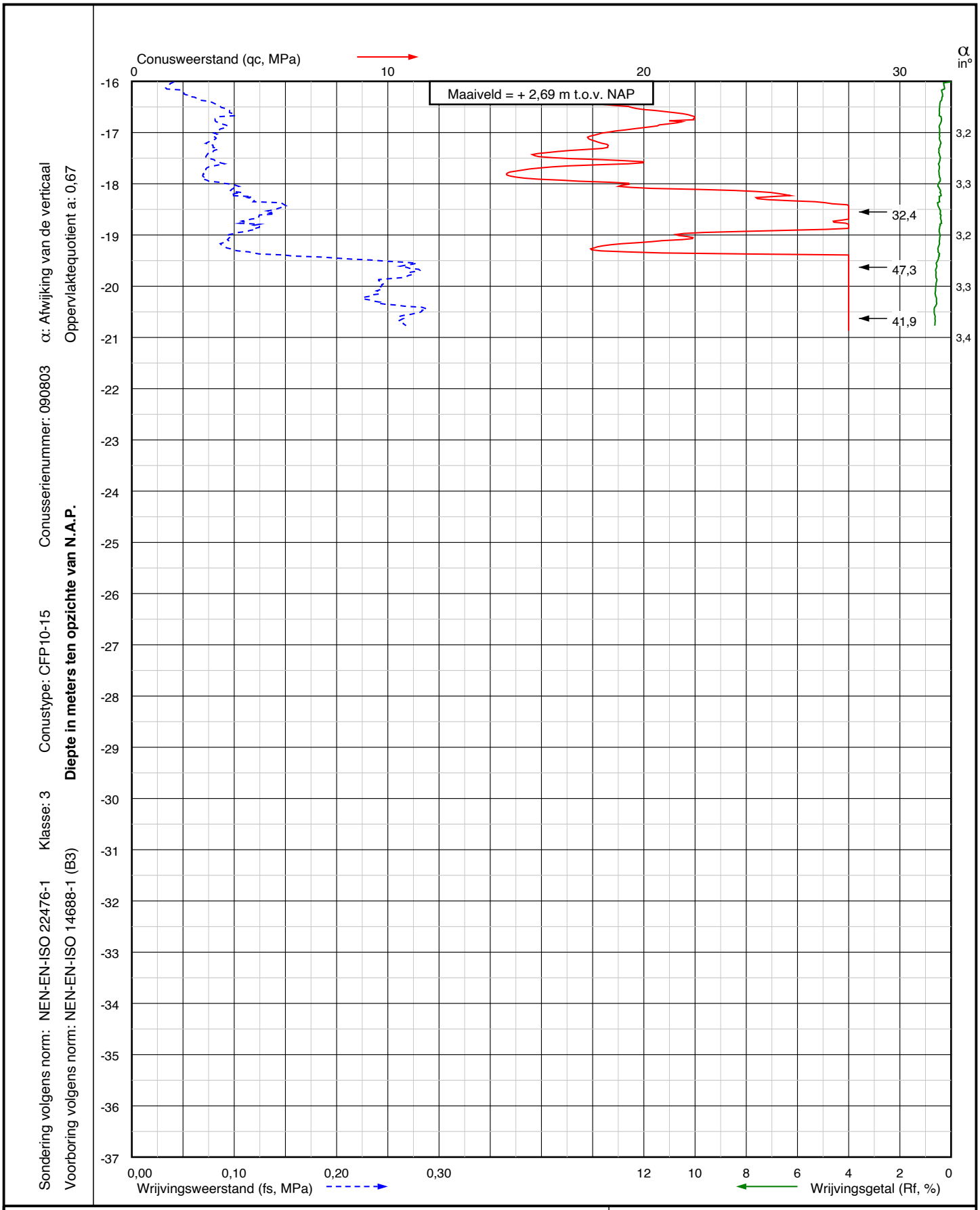
Y = 428052,9

Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78936-1

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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

Sondering:
**DKM004**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

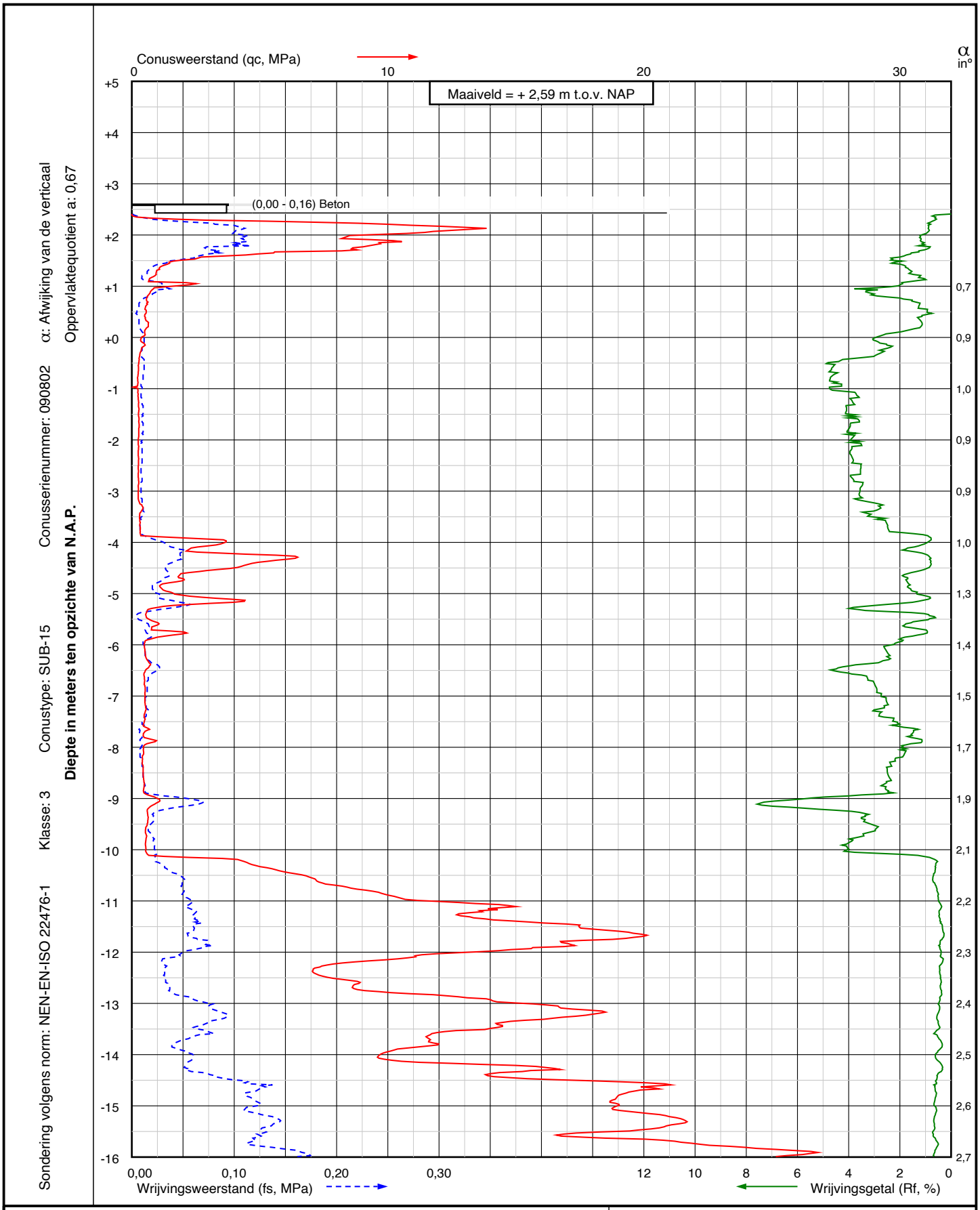
X = 127391,4
Y = 428052,9

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 2 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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:
**DKM005**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

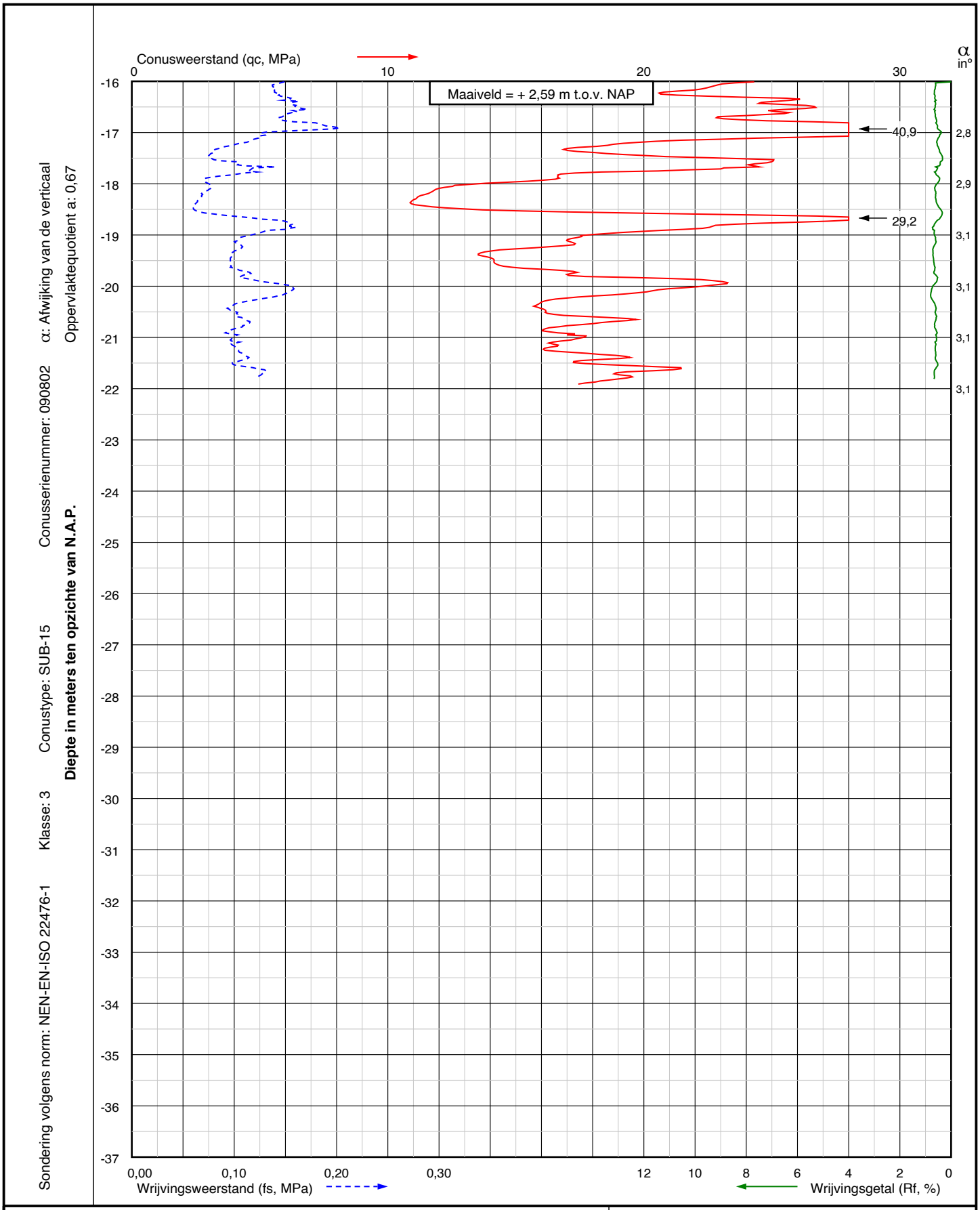
X = 127429,7
Y = 428010,3

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 1 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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:
**DKM005**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

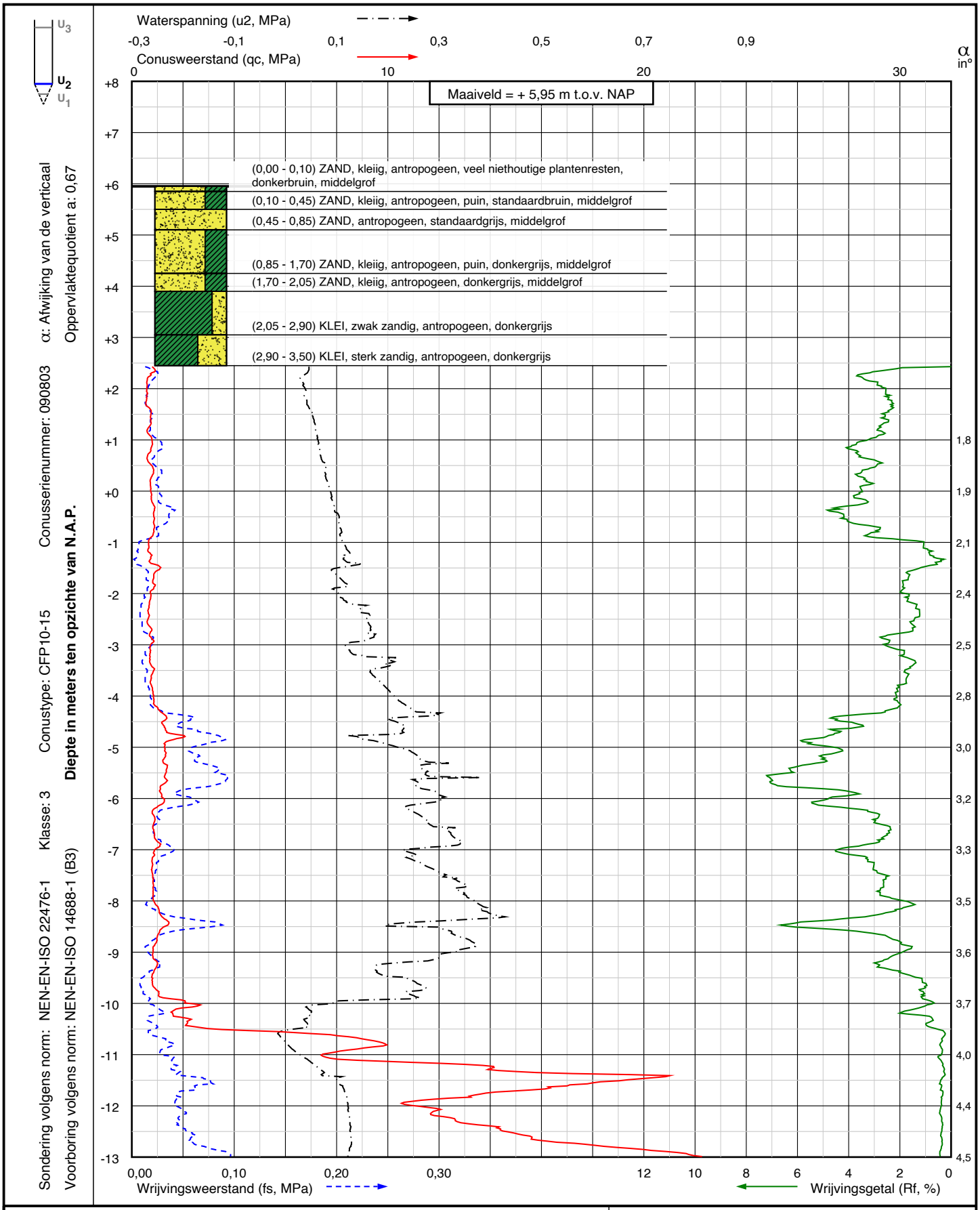
X = 127429,7
Y = 428010,3

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 2 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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

Sondering:
**DKMP008**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

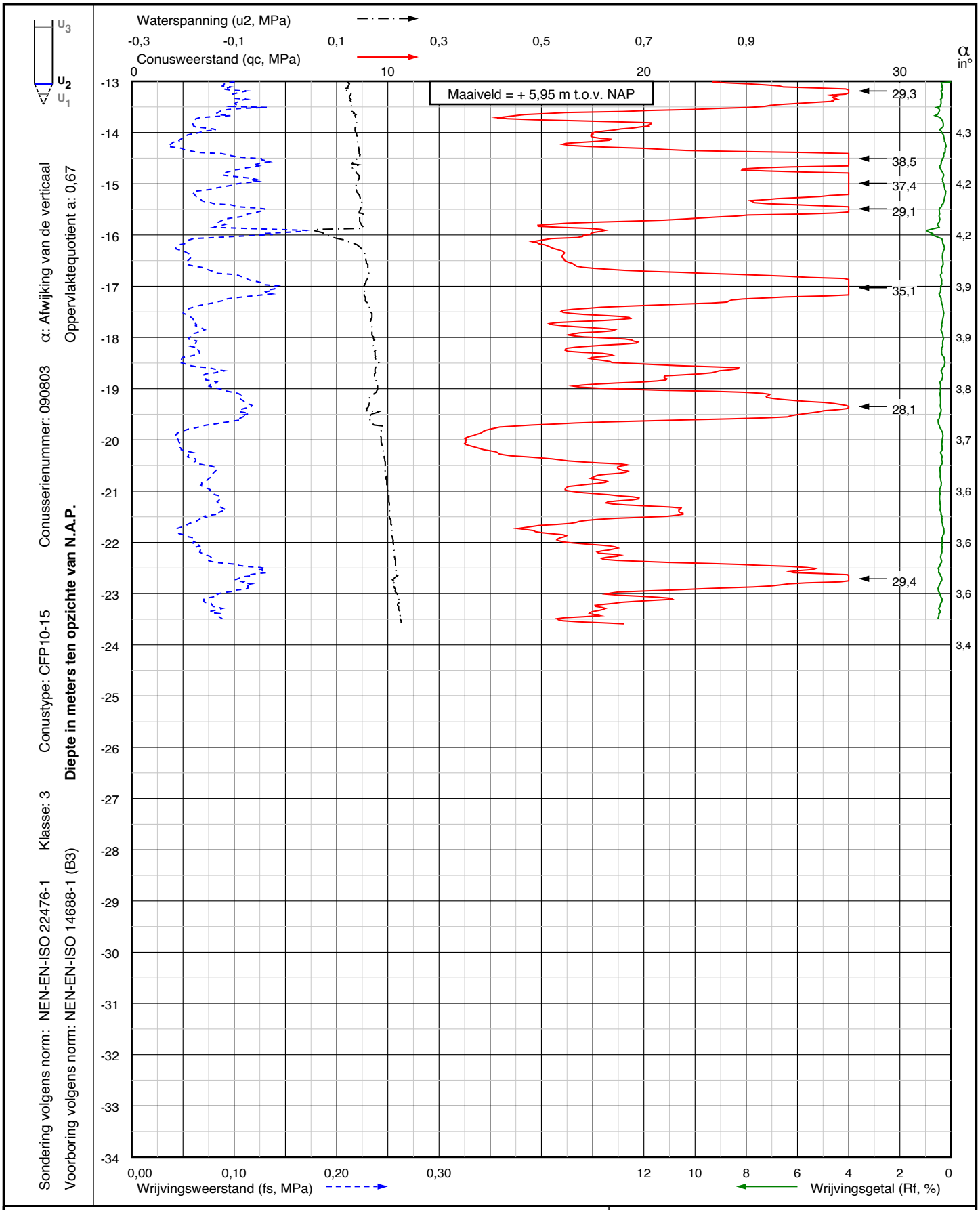
X = 127577,6
Y = 428056,6

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 1 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV




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

Sondering:
**DKMP008**

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 127577,6
Y = 428056,6

Opdr.nr.: VN-78936-1

Blad: 2 van 2

Datum: 5-7-2021

AKKOORD UITV

## Joeri Polderman

**Van:** wiertsema.nl>
**Verzonden:** maandag 5 juli 2021 14:55
**Aan:** Joeri Polderman
**Onderwerp:** VN-78936-1 Gorinchem
**Bijlagen:** VN78936-1.jpg

Goedemiddag Joeri,

Wij hebben vanmorgen een poging gedaan om de 2 sonderingen (DKM006 en DKMP007) op de parking uit te voeren maar dit is helaas niet gelukt.
Onder het asfalt zit een zeer dichte en vaste verharding repac verharding, wij hebben deze handmatig kunnen verwijderen tot 60 cm-maaiveld en hebben in dit gat met een dummy conus 20 ton gedrukt maar komen er op beide locaties niet doorheen.
De repac handmatig dieper verwijderen gaat in een kernboorgat van 120mm niet lukken, om hier succesvol een sondering te maken is volgens mij de beste optie om er een stuk asfalt uit te zagen en met een kraan de repac te verwijderen.
Zou jij even aan kunnen geven wat we met deze 2 locaties moeten doen, de 2 sonderingen uitvoeren op deze locaties gaat momenteel dus niet lukken.
Laat het maar even weten.
Alvast bedankt.

Met vriendelijke groet,
Jan Dijkstra

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Wiertsema & Partners
Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Telefoon (0594) 51 68 64
www.wiertsema.nl

**Volg ons op** LinkedIn

Op al onze aanbiedingen, overeenkomsten en werkzaamheden zijn onze algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2012) van toepassing. De voorwaarden zijn te downloaden via onze website **https://www.wiertsema.nl/certificaten** .
Wiertsema & Partners hecht veel waarde aan privacy. We gaan zorgvuldig om met persoonsgegevens.
De informatie in dit e-mailbericht is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan vertrouwelijk zijn. Is dit bericht niet voor u bestemd, neemt u dan contact op met de afzender. Wiertsema & Partners accepteert geen aansprakelijkheid voor verlies of schade van welke aard dan ook van geadresseerde of van een derde partij die toegang heeft tot deze mail.