Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort



INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

MEERWAARDE DOOR GRONDIGE KENNIS

Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort

Opdrachtnummer: 22ZP1388

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek

Documentnummer
22ZP1388-adv-01

Versie
1.0

Datum rapport
1 december 2022

Opdrachtgever
Foortzicht B.V.
De Brand 30
3823 LK Amersfoort

Constructeur
Zonneveld Ingenieurs B.V.
Postbus 4398
3006 AJ Rotterdam

Opgesteld door:
Drs. R.M. de Koning

Gecontroleerd door:
Ir. N.T. Debets

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 1

2. ONDERZOEK 2

2.1 Sonderingen 2
2.2 Boringen 2
2.3 Doorlatendheidsmetingen 2
2.3.1 Onverzadigde zone 2
2.3.2 Verzadigde zone 2
2.4 Uitzetten en waterpassen 3
2.5 Foto's 3
2.6 Geotechnisch laboratoriumonderzoek 3

BIJLAGEN:

A) Situatietekening en foto's
B) Waterpasstaat
C) Sondeergrafieken
D) Boorstaten
E) Verklaring codering
F) Doorlatendheidsmetingen
G) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek

VERZENDLIJST:

Per mail aan Zonneveld Ingenieurs B.V. te Rotterdam
t.a.v. Dhr. J. Broekstra (broekstra@zonneveld.com)

1. INLEIDING

Binnen het kader van nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort is door ons bureau een geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

2. ONDERZOEK

2.1 Sonderingen

Verdeeld over de projectlocatie zijn met een elektrische conus 13 sonderingen gemaakt. Bij de sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten.
De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot 35 m - maaiveld.
Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

Opmerking
- Bij alle sonderingen werd direct onder maaiveld puin aangetroffen.
- In verband met een te hoog oplopende sondeerweerstand kon DKM001 niet tot de geplande diepte worden uitgevoerd, deze sondering heeft een behaalde diepte van 25 m.
- Ter plaatse van DKM005 werd bij 2 pogingen op een diepte van 2 en 11 m – maaiveld, door de aanwezigheid van grof materiaal, een te grote helling bereikt en werd de sondering gestaakt. Bij de derde poging kon de geplande diepte van 35 m – maaiveld worden behaald.

2.2 Boringen

Ter aanvulling op de sonderingen zijn 4 boringen uitgevoerd. Eén machinale boring tot 15 m – maaiveld en 3 handboringen tot 4 m - maaiveld. De machinale boring is afgewerkt tot peilbuis met twee filters. De filters zijn omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijgbuizen zijn afgestopt met zwelklei.
Gedurende het boorwerk zijn monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium.

Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van de boringen is aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

2.3 Doorlatendheidsmetingen

2.3.1 Onverzadigde zone

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van onverzadigde bodemzone (de zone boven de grondwaterspiegel) zijn ter plaatse van B002 t/m B004 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd volgens de Porchet methode. De metingen zijn uitgevoerd in het traject van maaiveld tot 1,45 à 2 m - maaiveld.
De Porchet-methode is een omgekeerde boorgatmethode. Bij deze proef wordt onder gestandaardiseerde omstandigheden het boorgat gevuld met water waarna de daling van het waterpeil wordt gemeten per vast tijdsinterval. Vervolgens kan uit de verkregen meetgegevens de waterdoorlatendheid van de betreffende laag worden berekend. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in bijlage F.

2.3.2 Verzadigde zone

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de verzadigde zone is in de ondiepe peilbuis van Bpb001 een waterdoorlatendheidsmeting verricht volgens de methode van De Smedt. Bij deze meting wordt grondwater uit de peilbuis onttrokken tot het moment dat de grondwaterstand niet verder daalt en een stationaire situatie is bereikt. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsdaling is een maat voor de waterdoorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in de bijlage F.

2.4 Uitzetten en waterpassen

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. De gemeten hoogte is gecontroleerd aan de hand van een NAP-referentieniveau in de omgeving van het werk.

Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.

De hoogtemeting dient om enig inzicht te geven in de hoogten en niveauverschillen ten behoeve van de door ons te verrichten werkzaamheden. De gegevens dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt. Geadviseerd wordt na te gaan of het resultaat van onze hoogtemeting overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

2.5 Foto’s

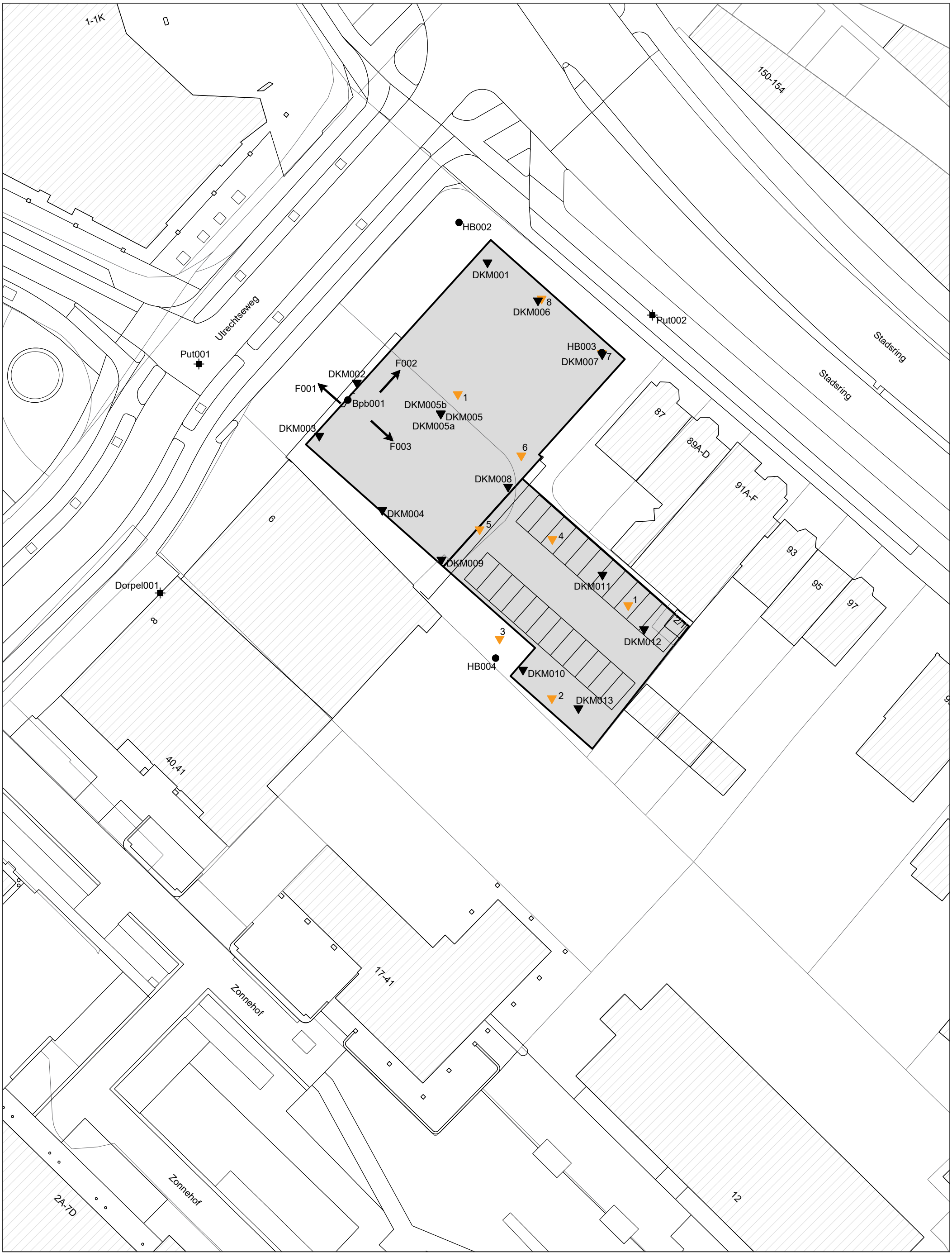
Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto’s gemaakt. Voor de foto’s en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto’s zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.

2.6 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Van 4 geroerde zandmonsters is door middel van zeving en sedimentatie het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. Uit de korrelverdelingsdiagrammen kan langs empirische weg een indicatie worden verkregen van de waterdoorlatendheid.
Van 9 ongeroerde monsters is het nat en droog volumegewicht, het poriëngehalte en de verzadigingsgraad bepaald. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage G.

BIJLAGE A





0 25m

N

Sonderingen derden

Opdrachtomschrijving / locatie:
Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-7
te Amersfoort

Omschrijving tekening:
Situatietekening

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Bewerkt: **CSS**
Datum: **23 november 2022**

Schaal: **1:500**
Formaat: **A3**

Opdrachtnummer: **22ZP1388**
Bijlage: **SIT-01**

Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

n:\opdrachten\zuid\2022\13\22zp1388\06-veldwerk\04-tekeningen\22zp1388-sit-css.dwg


F001


F002


F003

Genomen op: 25 oktober 2022

BIJLAGE B



OVERZICHT MEETPUNTEN

Horizontaal coördinatensysteem (X,Y) Rijksdriehoeksmeting (RD)
Verticale referentie (Z) Normaal Amsterdams Peil

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
DKM001	154799,81	462793,46	4,08	---	26-10-2022
DKM002	154780,70	462775,89	5,39	---	25-10-2022
DKM003	154775,22	462768,12	5,60	---	25-10-2022
DKM004	154784,43	462757,27	5,41	---	26-10-2022
DKM005	154792,99	462771,37	5,26	---	25-10-2022
DKM005a	154792,99	462771,37	5,26	---	25-10-2022
DKM005b	154792,99	462771,37	5,26	---	25-10-2022
DKM006	154807,19	462787,90	3,98	---	26-10-2022
DKM007	154816,59	462780,03	3,78	---	26-10-2022
DKM008	154802,83	462760,68	5,24	---	25-10-2022
DKM009	154793,09	462750,01	5,35	---	26-10-2022
DKM010	154805,00	462733,92	5,34	---	26-10-2022
DKM011	154816,62	462747,81	5,29	---	25-10-2022
DKM012	154822,71	462739,84	5,35	---	25-10-2022
DKM013	154813,11	462728,28	5,40	---	25-10-2022
Bpb001	154779,31	462774,14	5,46	---	16-11-2022
Bpb001-1	---	---	5,37	2,07	16-11-2022
Bpb001-2	---	---	5,30	2,24	16-11-2022
HB002	154795,65	462800,07	4,70	1,24	18-11-2022
HB003	154816,52	462781,04	3,79	2,00	18-11-2022
HB004	154801,00	462736,38	5,28	2,28	18-11-2022
Dorpel001	---	---	6,27	---	25-10-2022
Put001	154757,61	462779,38	5,46	---	25-10-2022
Put002	154823,91	462786,52	4,32	---	25-10-2022

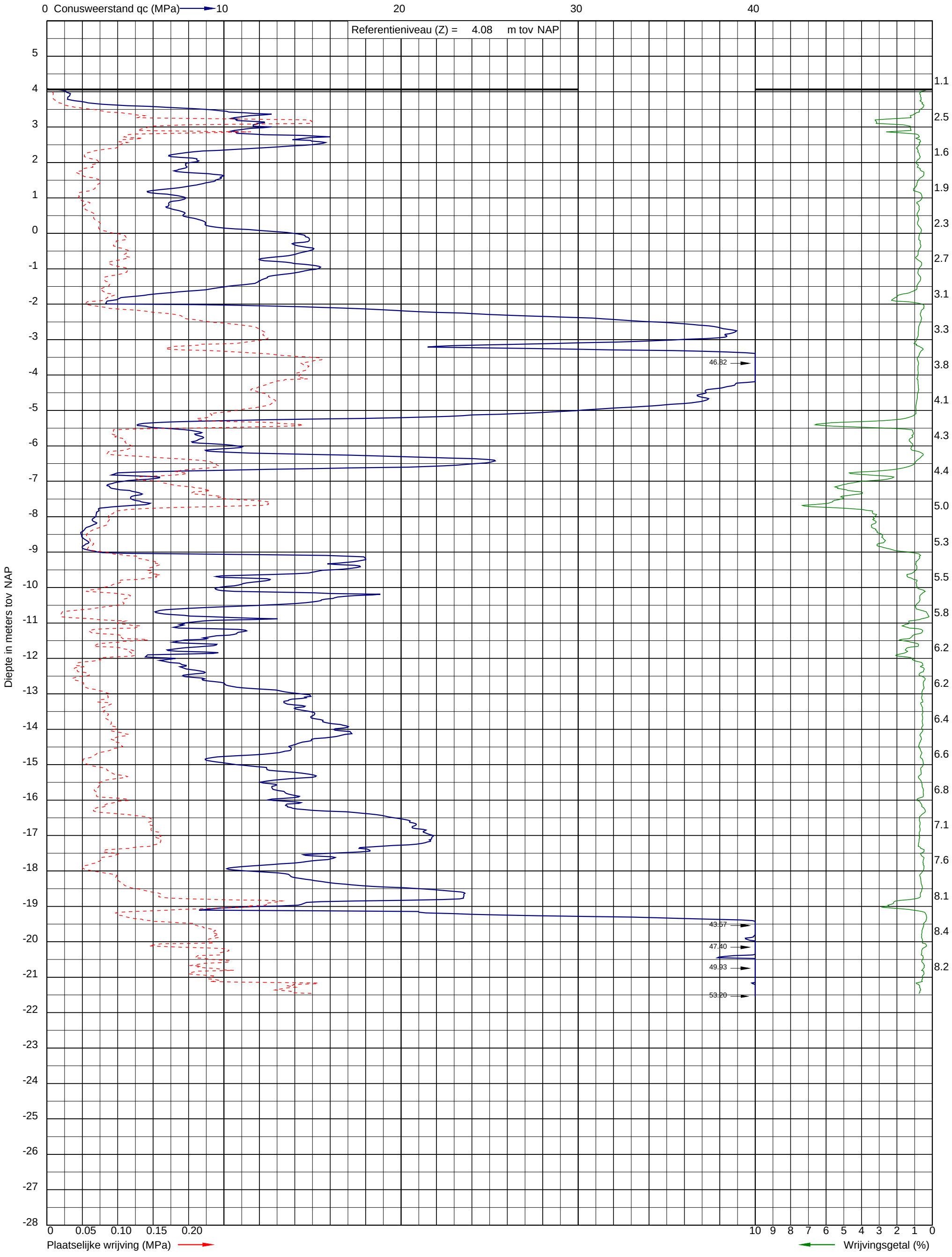
* Grondwaterstand ten tijde van het onderzoek

Let op:
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

BIJLAGE C



Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

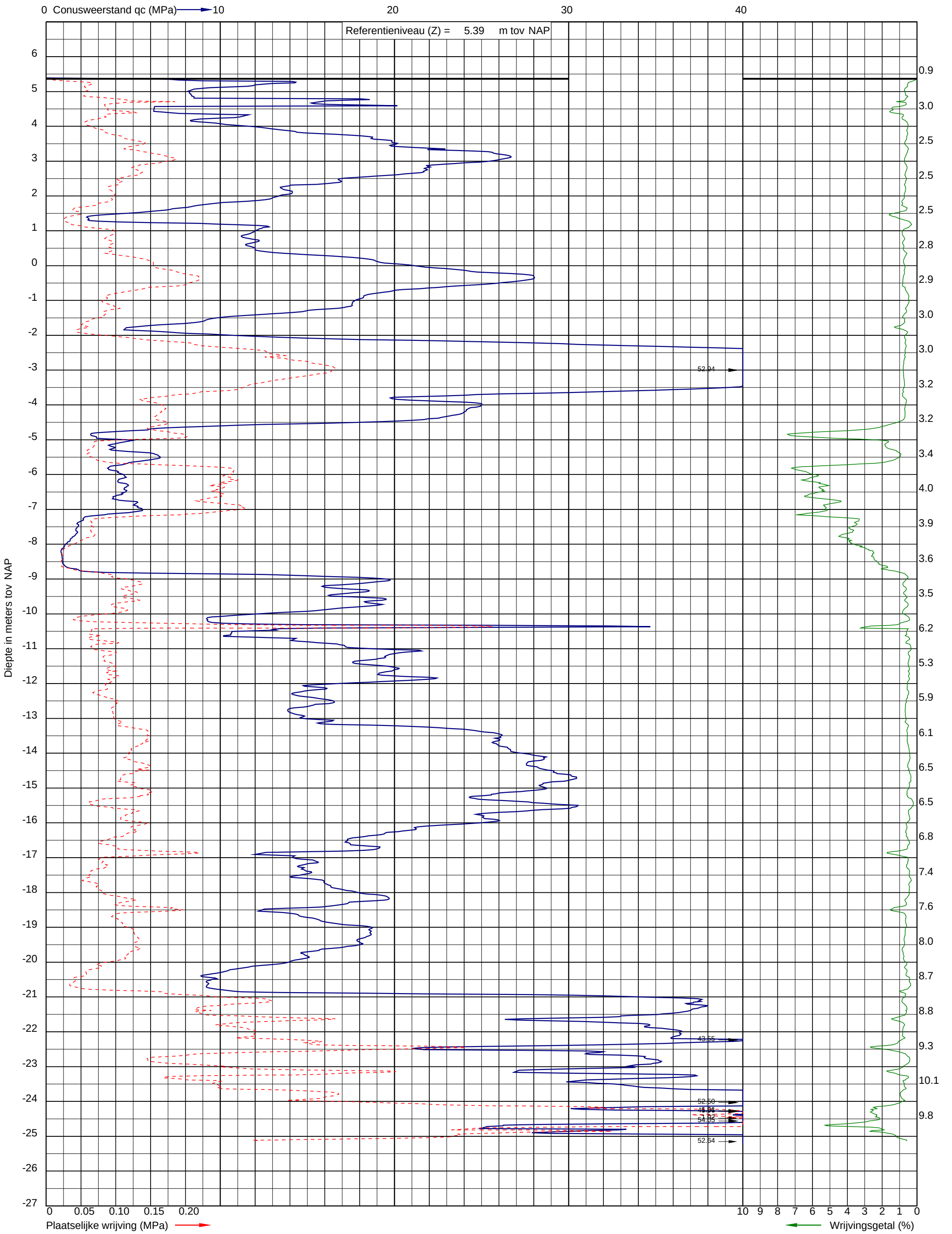


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154799.8
Y: 462793.5

DKM001

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

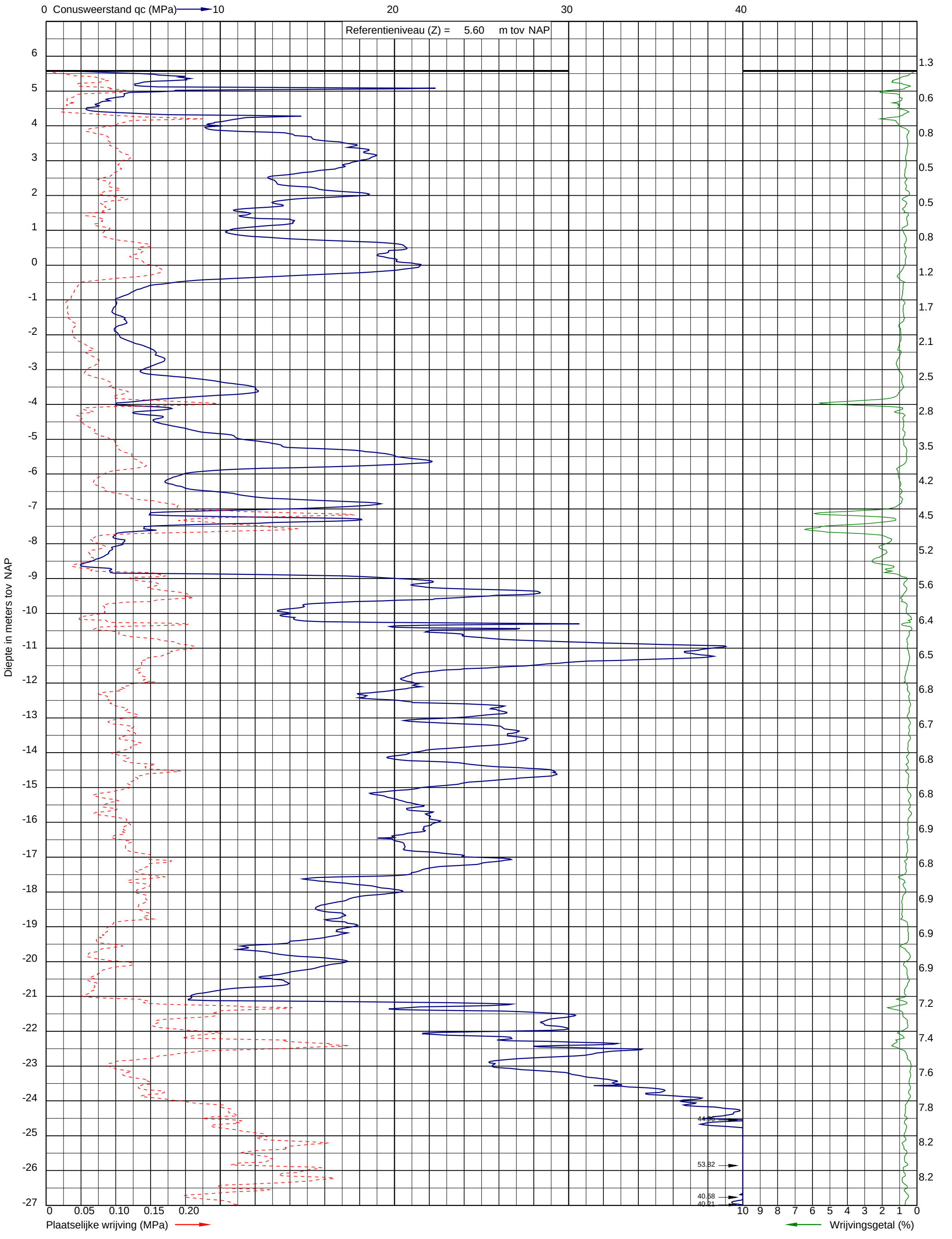


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154780.7
Y: 462775.9

DKM002

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

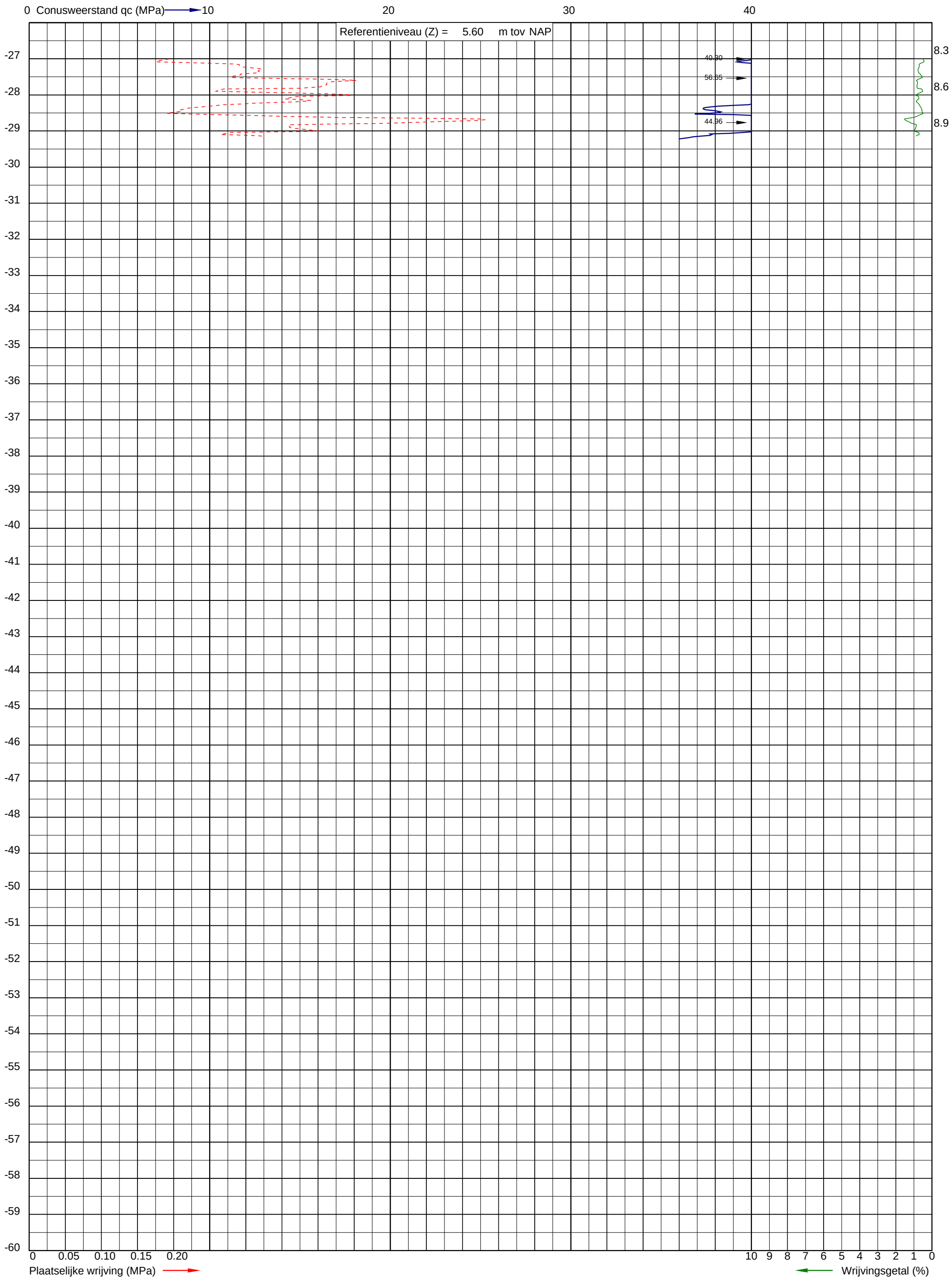


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154775.2
Y: 462768.1

DKM003

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

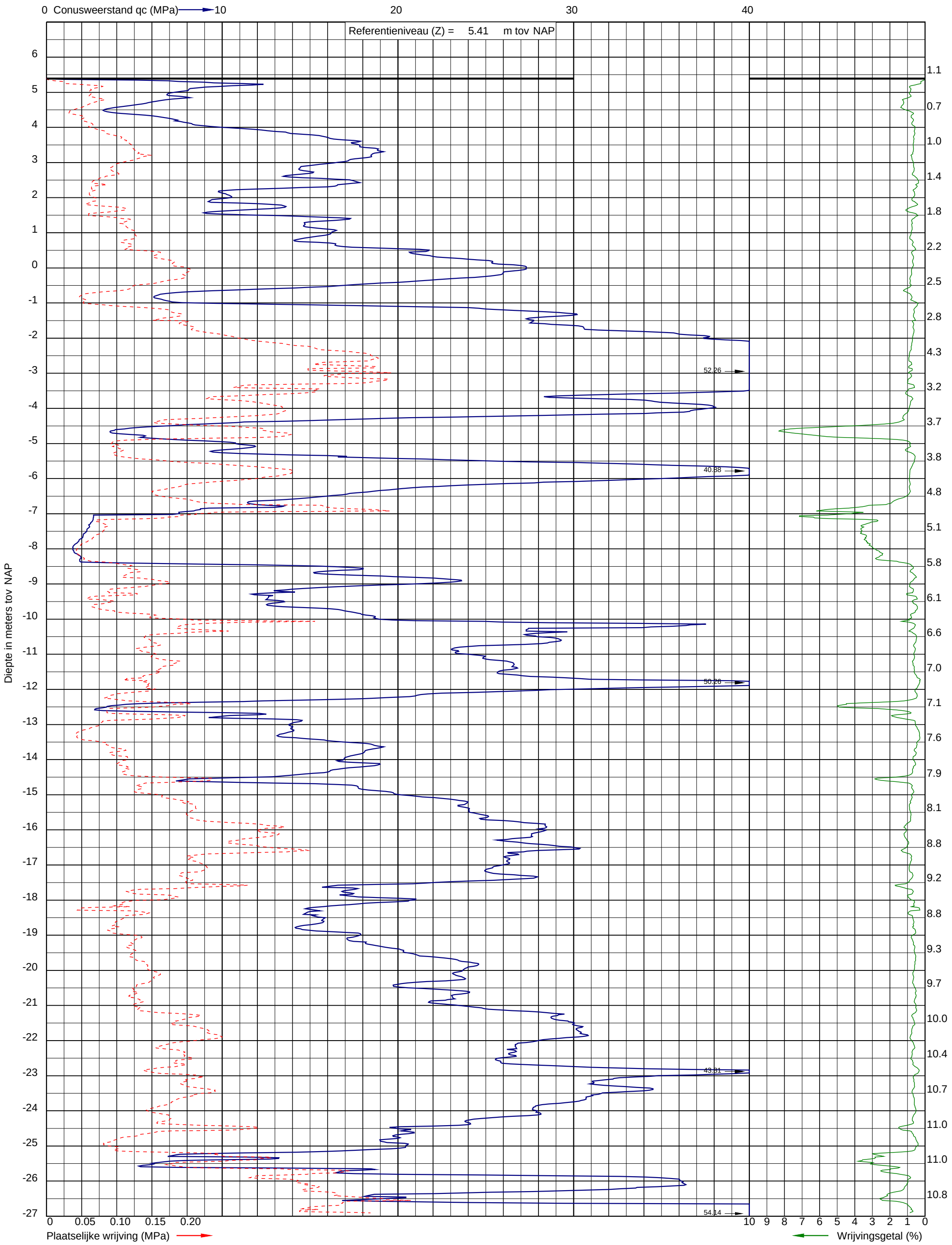


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154775.2
Y: 462768.1

DKM003

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

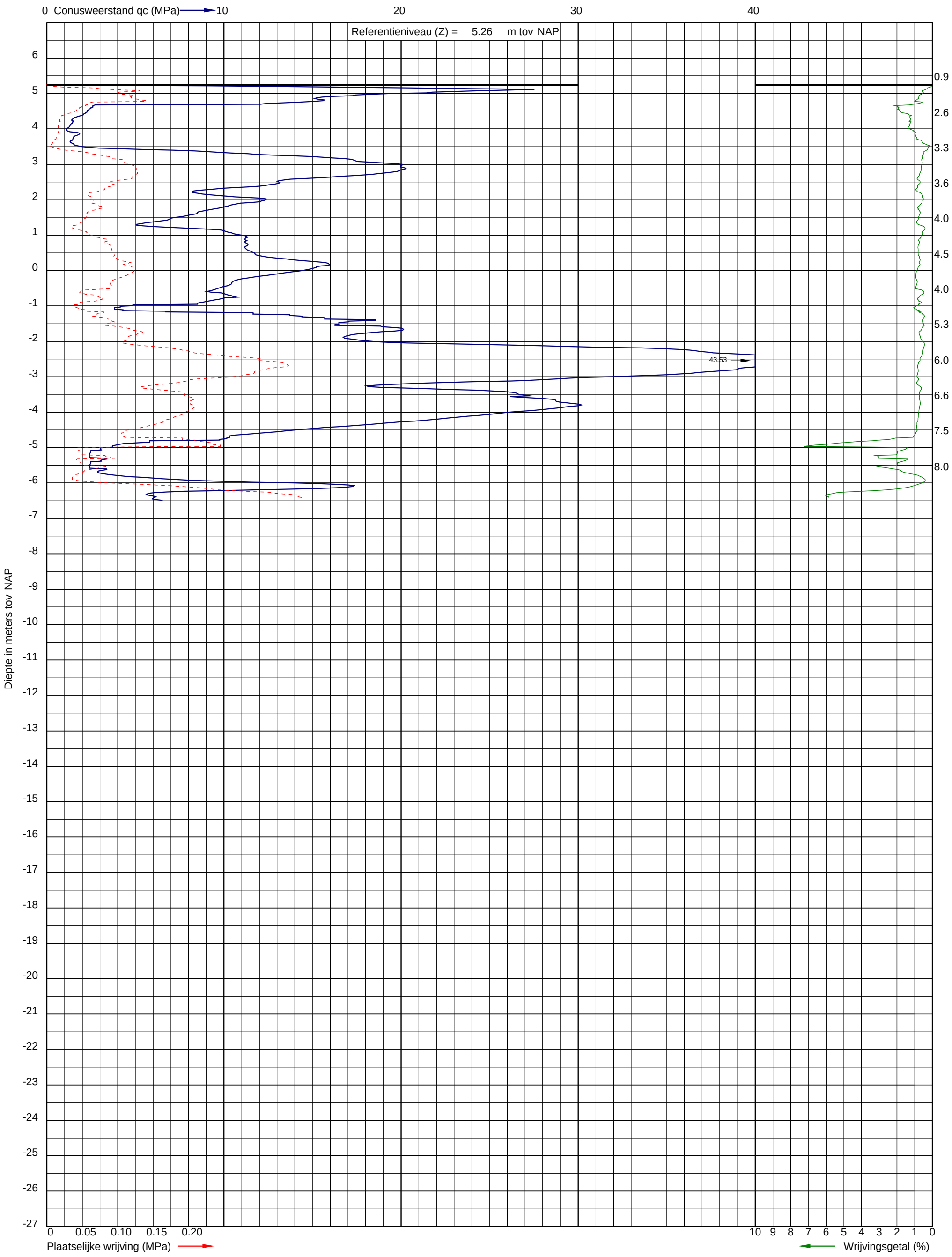


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154784.4
Y: 462757.3

DKM004

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

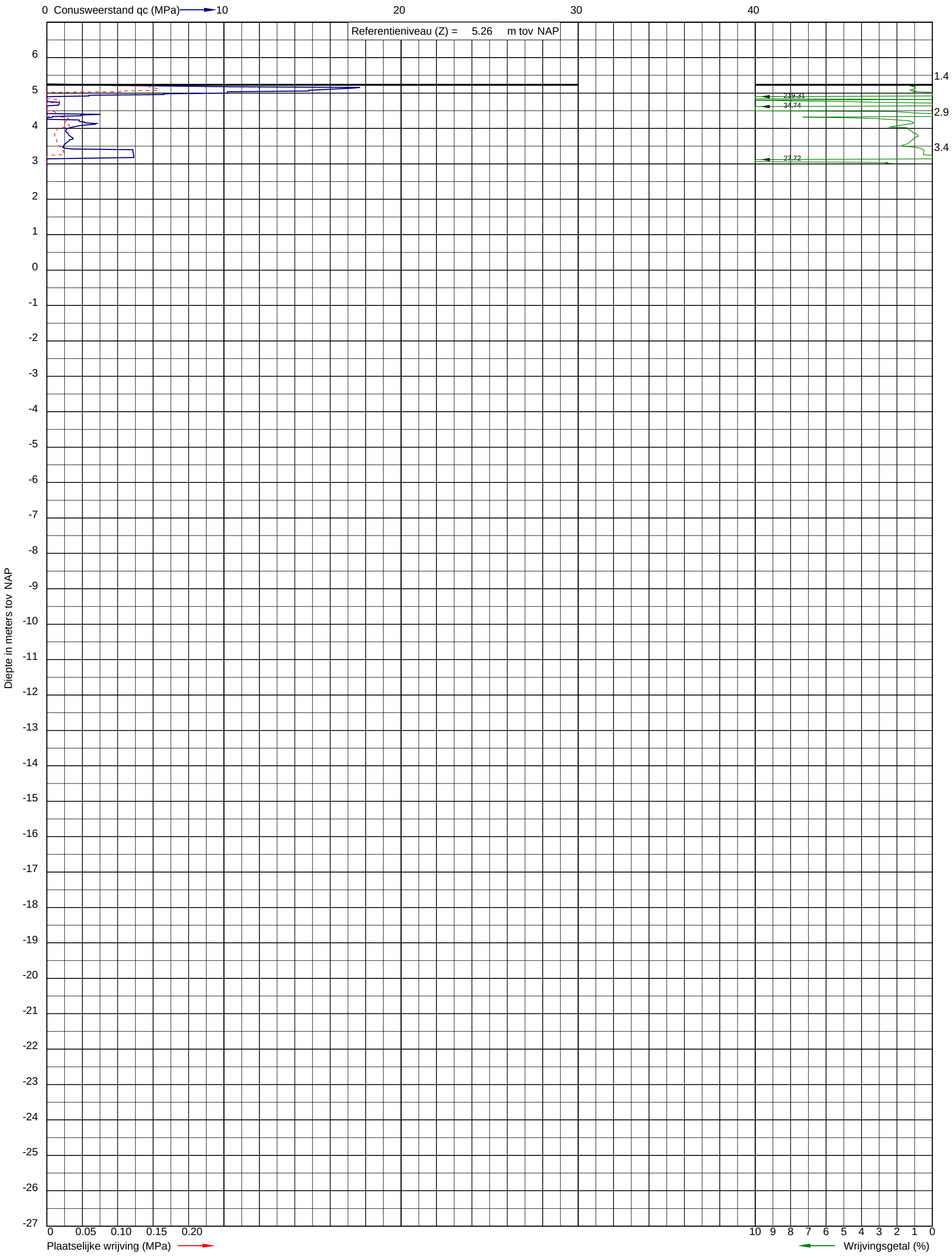


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154793.0
Y: 462771.4

DKM005

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

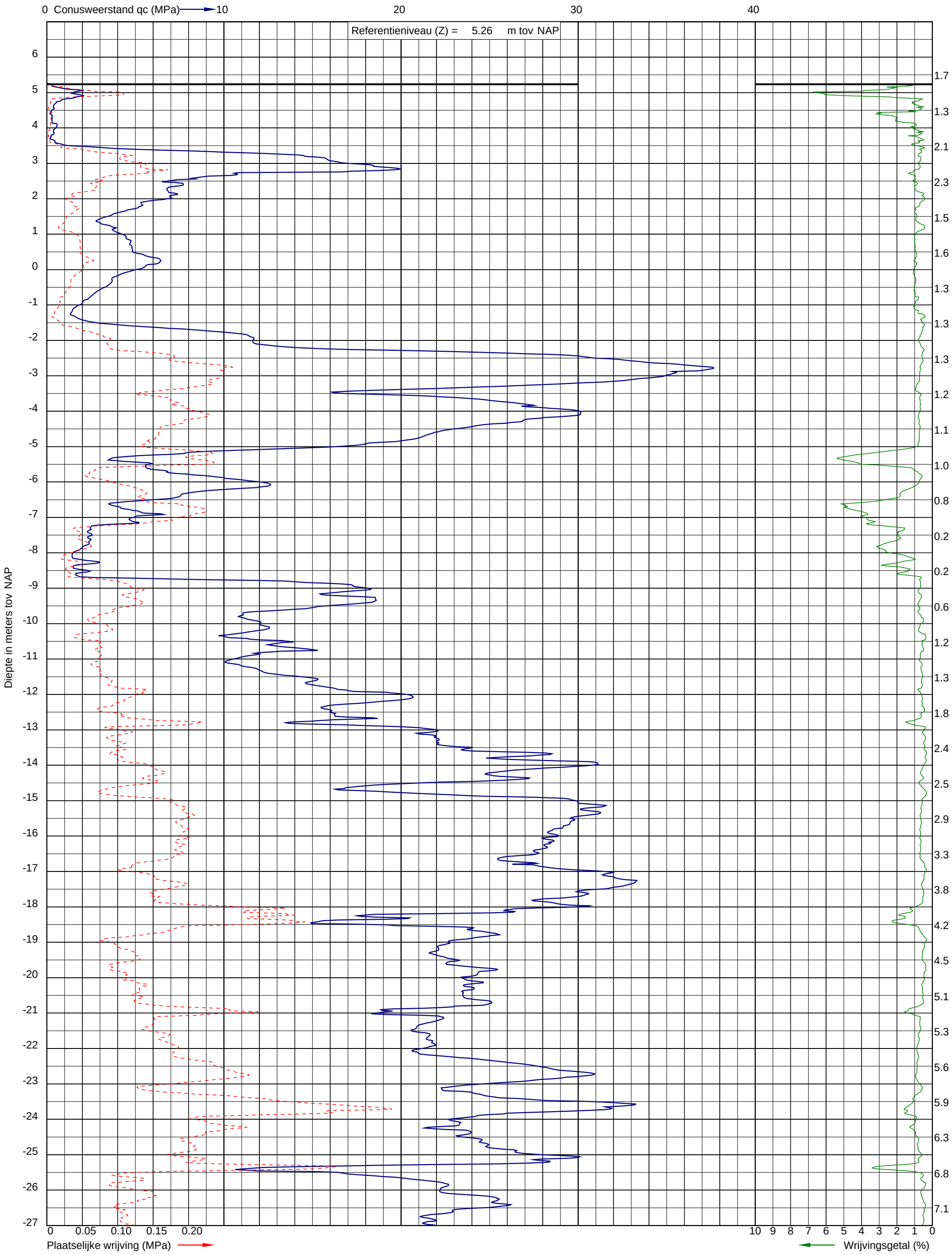


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154793.0
Y: 462771.4

DKM005a

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

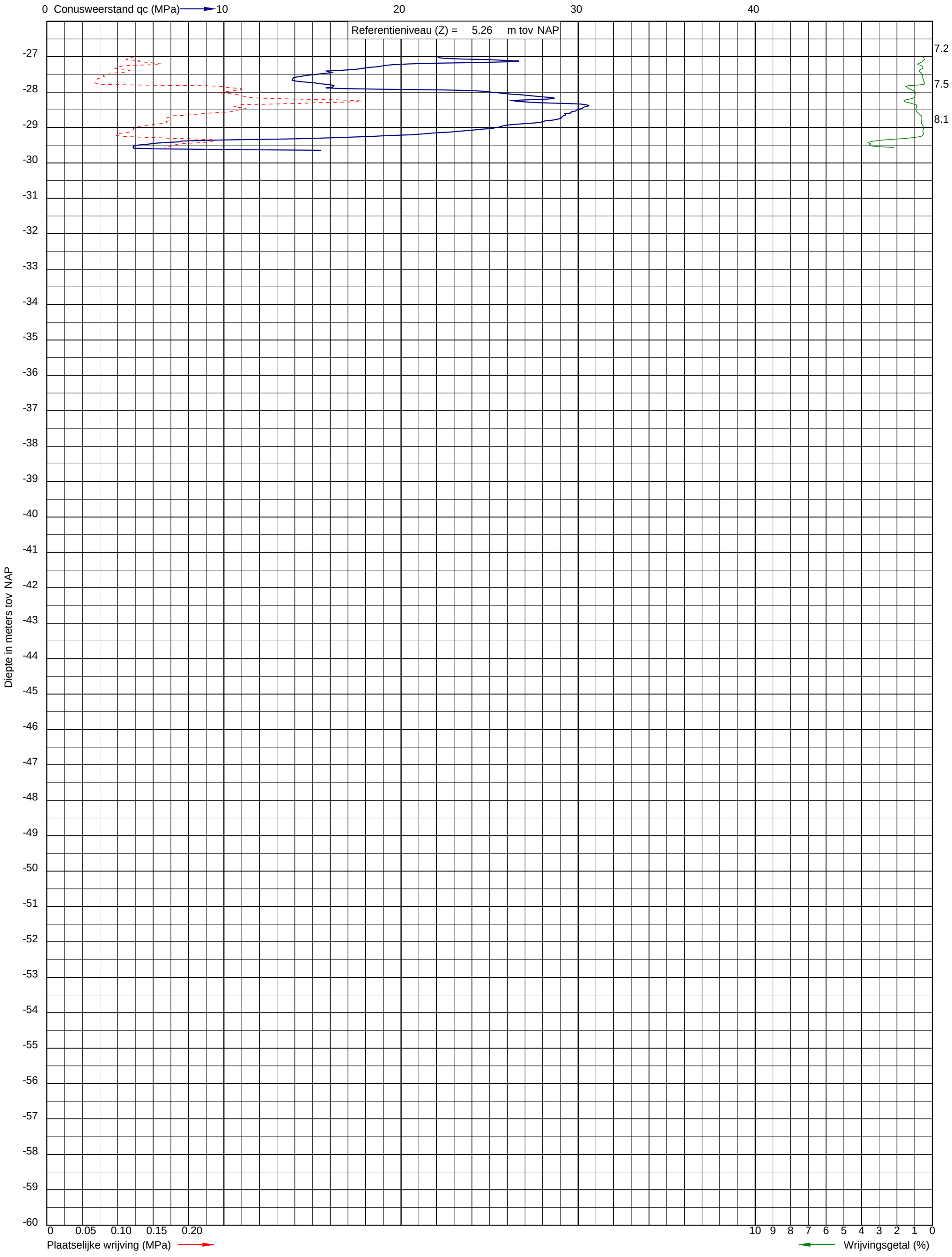


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154793.0
Y: 462771.4

DKM005b

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

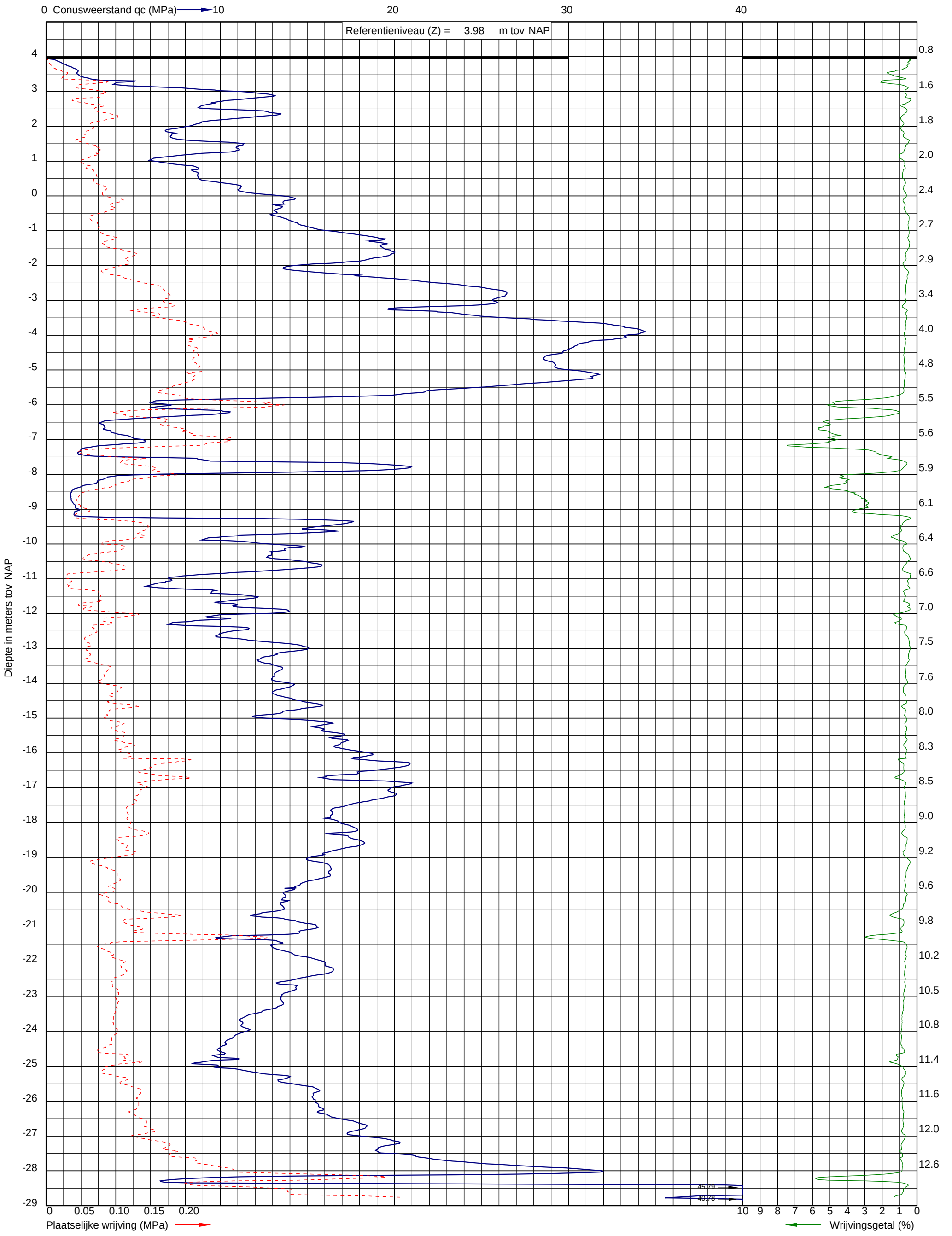


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154793.0
Y: 462771.4

DKM005b

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

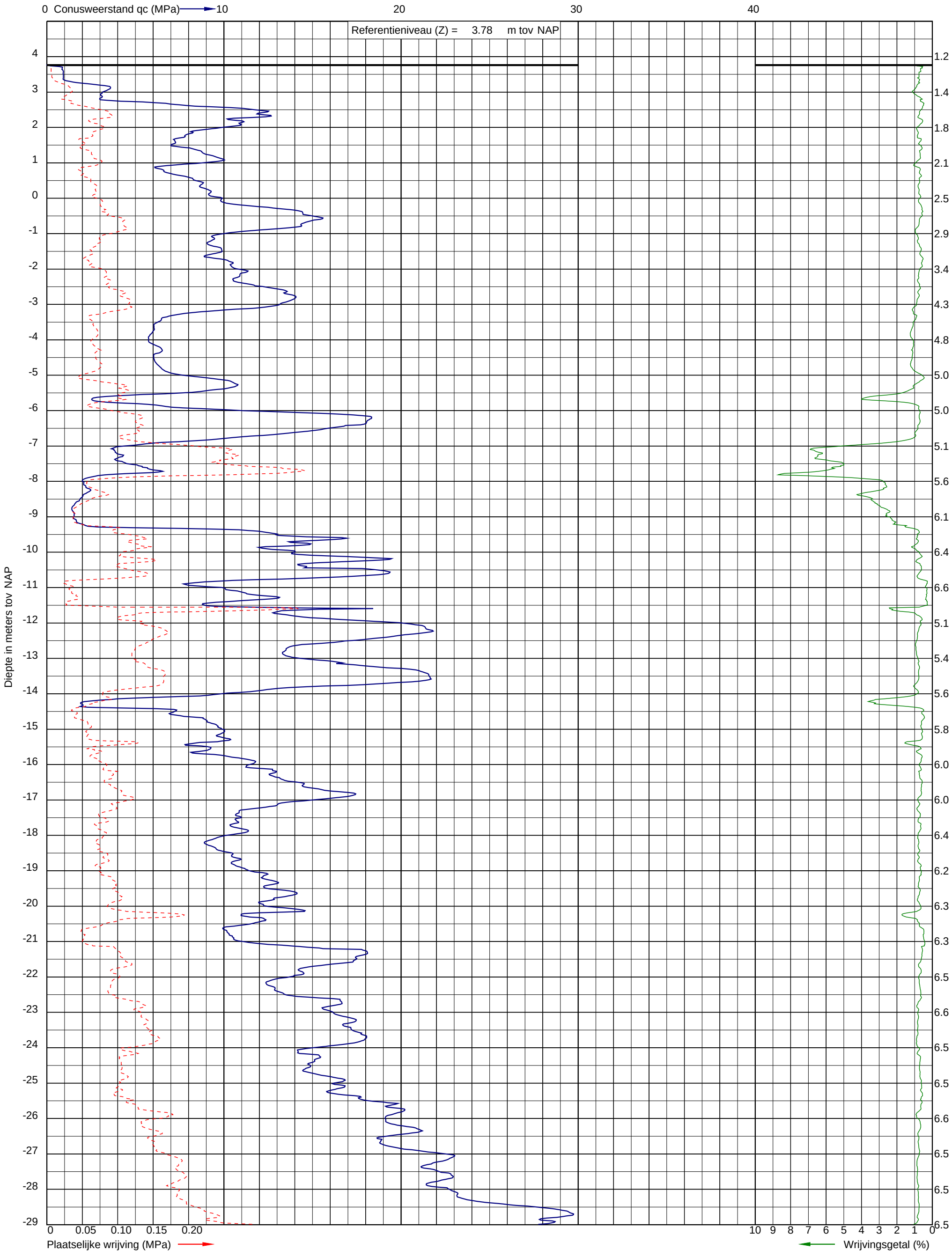


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154807.2
Y: 462787.9

DKM006

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

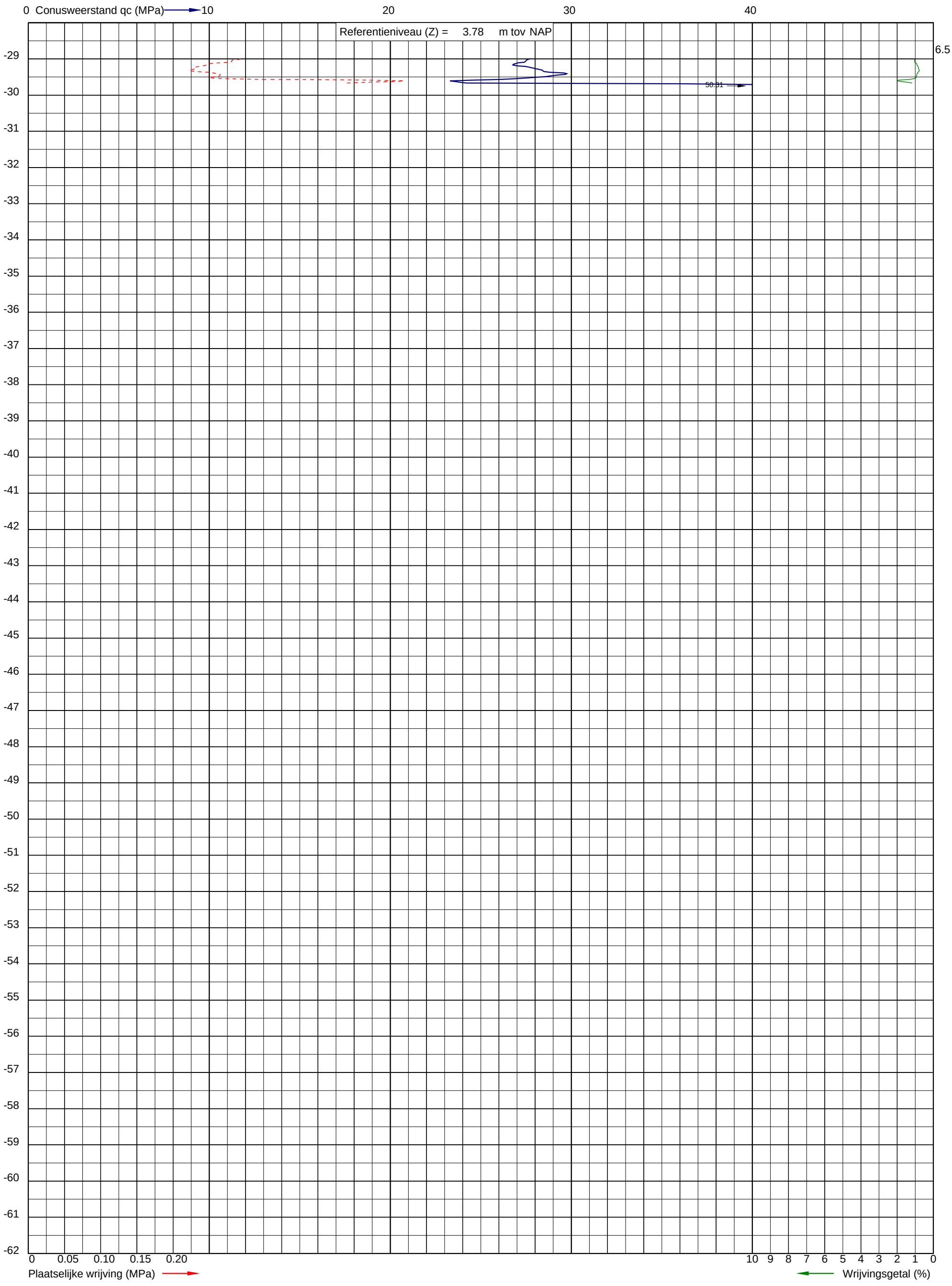


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154816.6
Y: 462780.0

DKM007

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

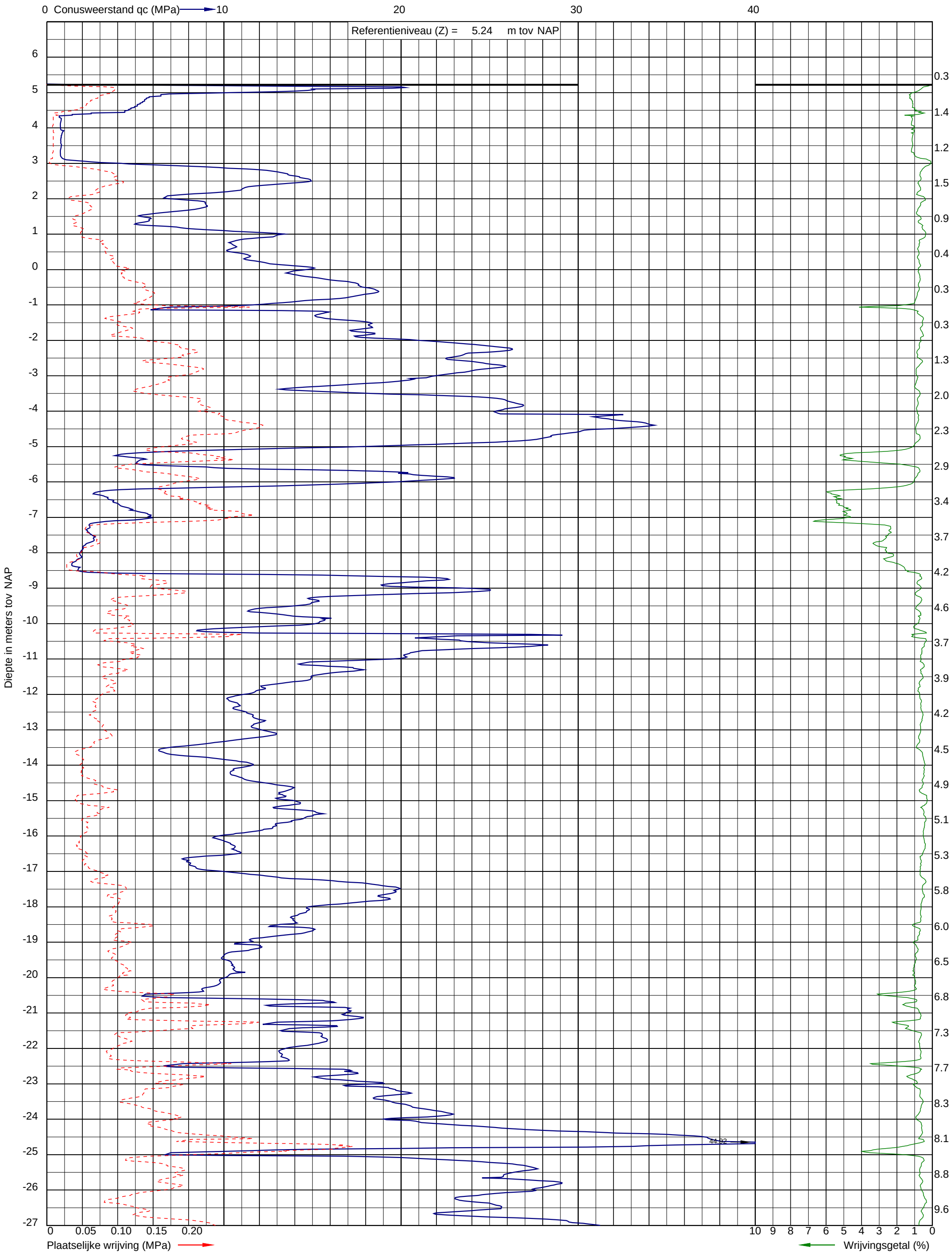


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154816.6
Y: 462780.0

DKM007

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

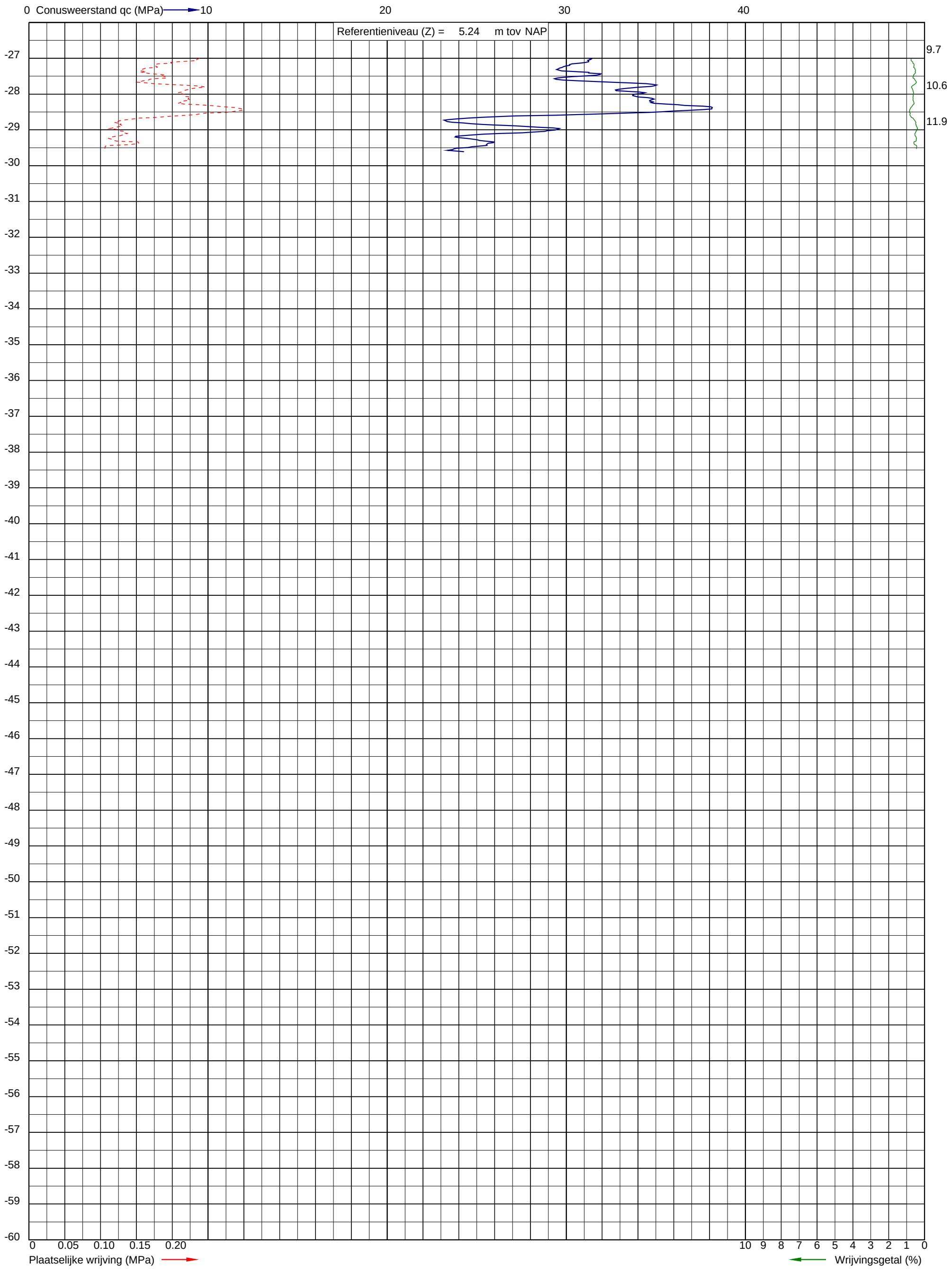


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN 22476-1:2012/AC:2013
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154802.8
Y: 462760.7

DKM008

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

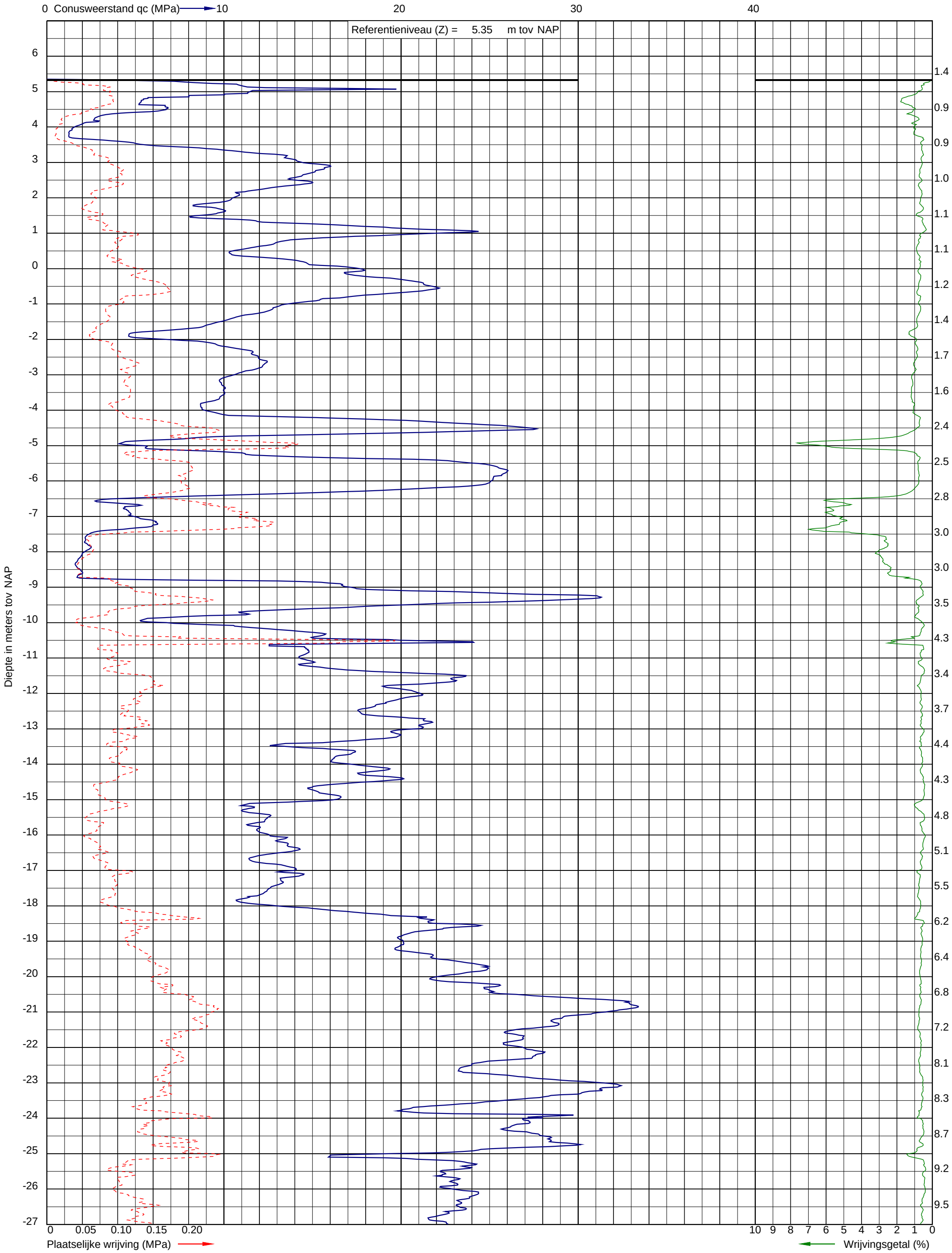


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN 22476-1:2012/AC:2013
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154802.8
Y: 462760.7

DKM008

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

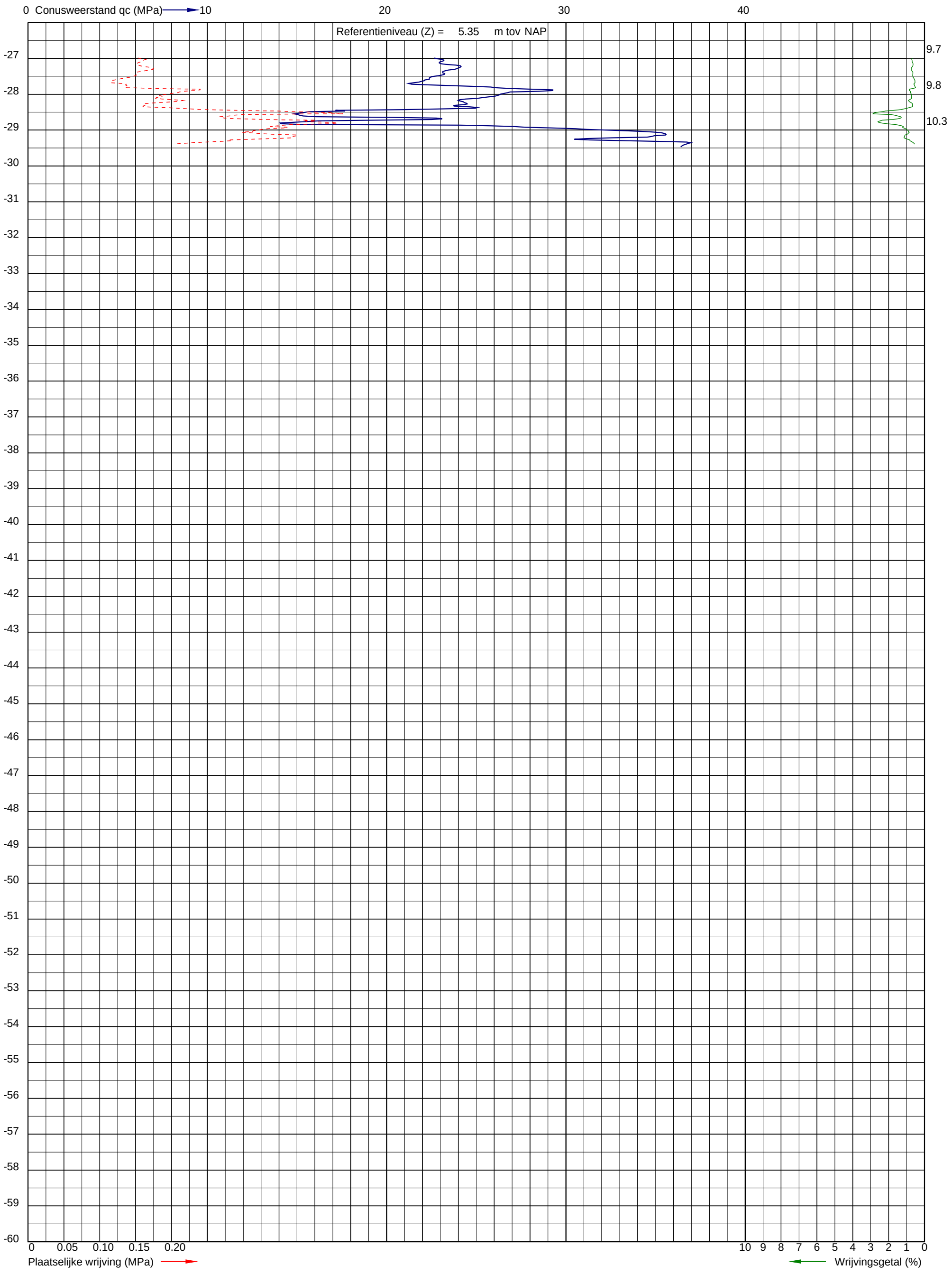


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154793.1
Y: 462750.0

DKM009

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

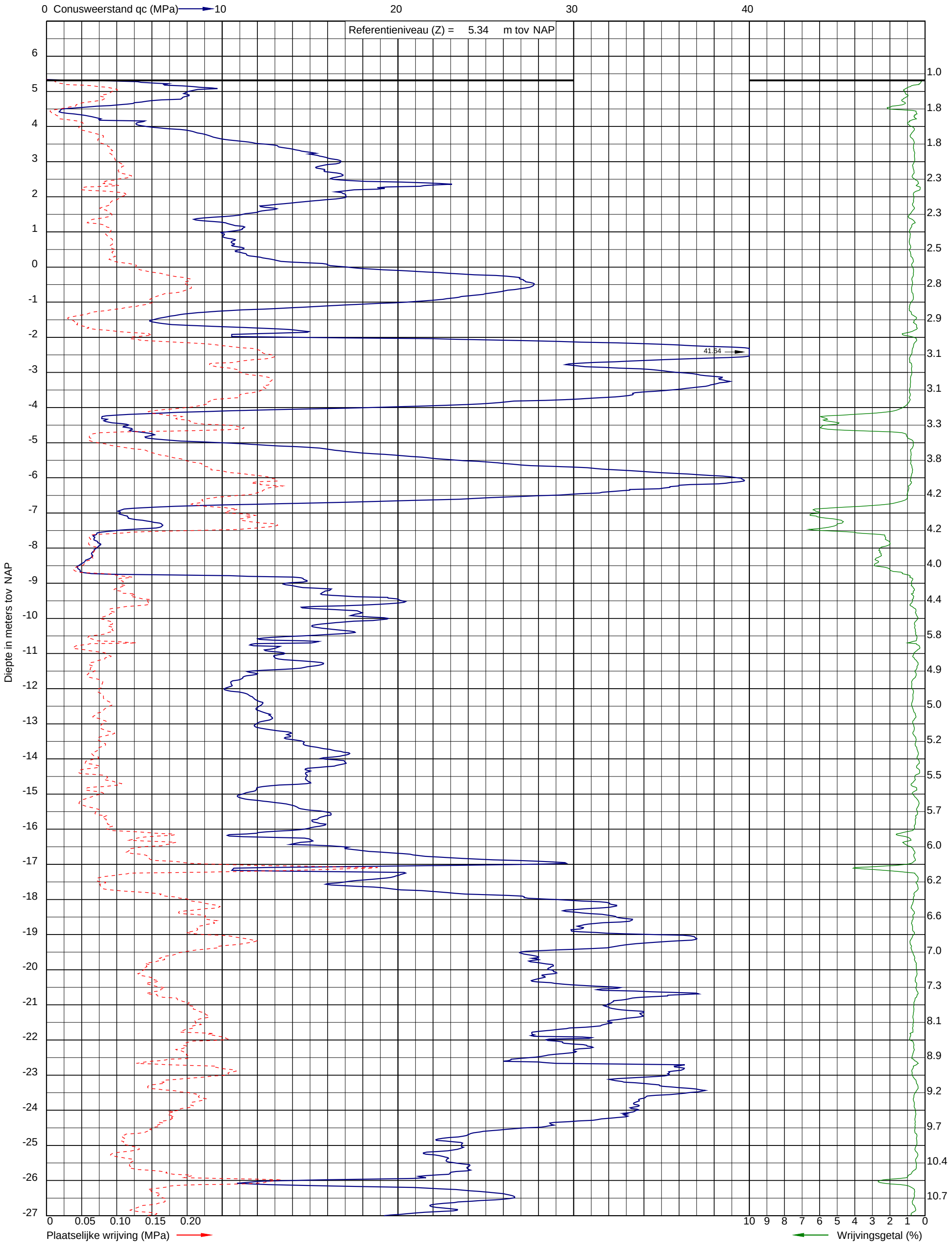


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154793.1
Y: 462750.0

DKM009

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

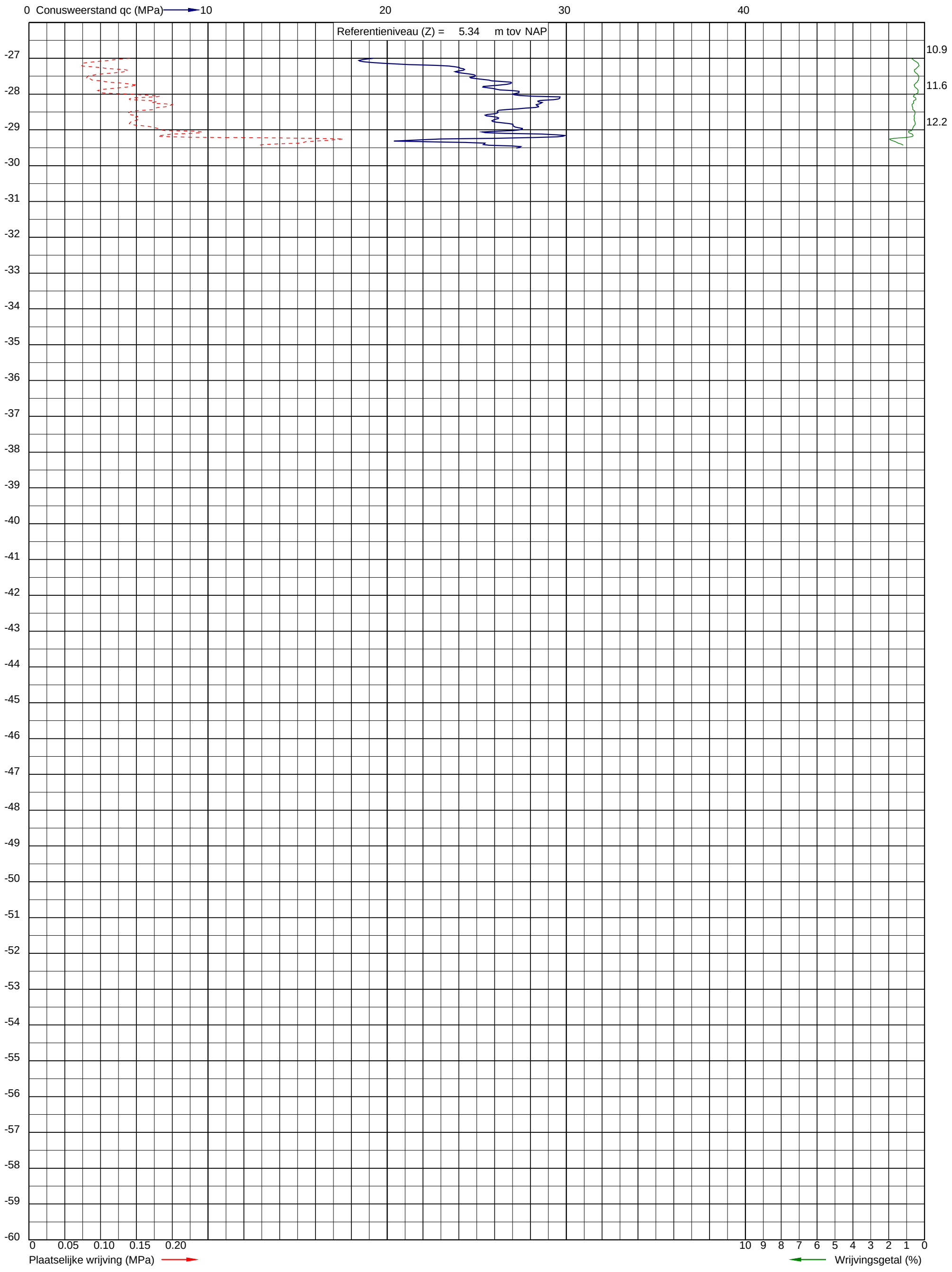


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154805.0
Y: 462733.9

DKM010

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

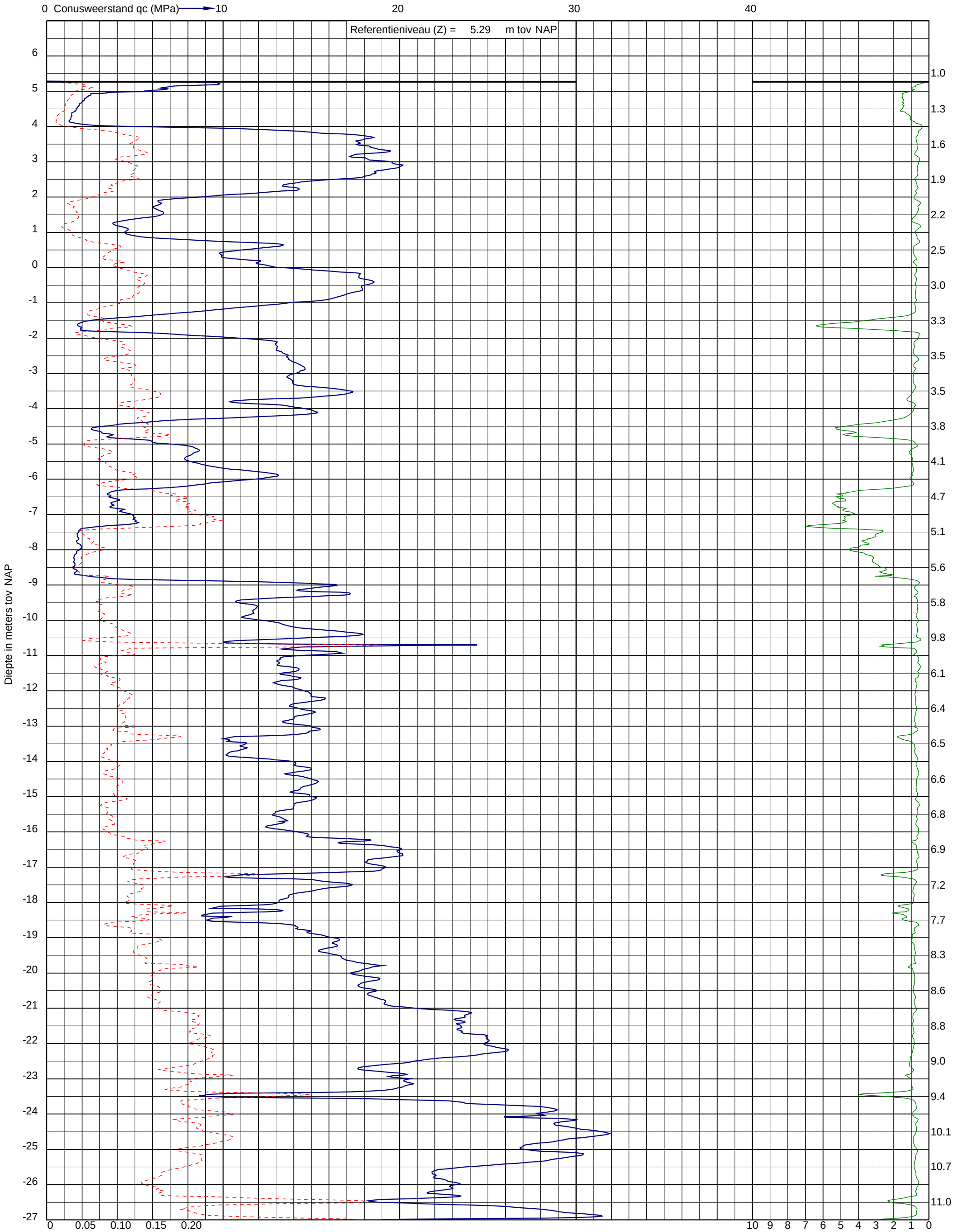


Uitvoeringsdatum: 26-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154805.0
Y: 462733.9

DKM010

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

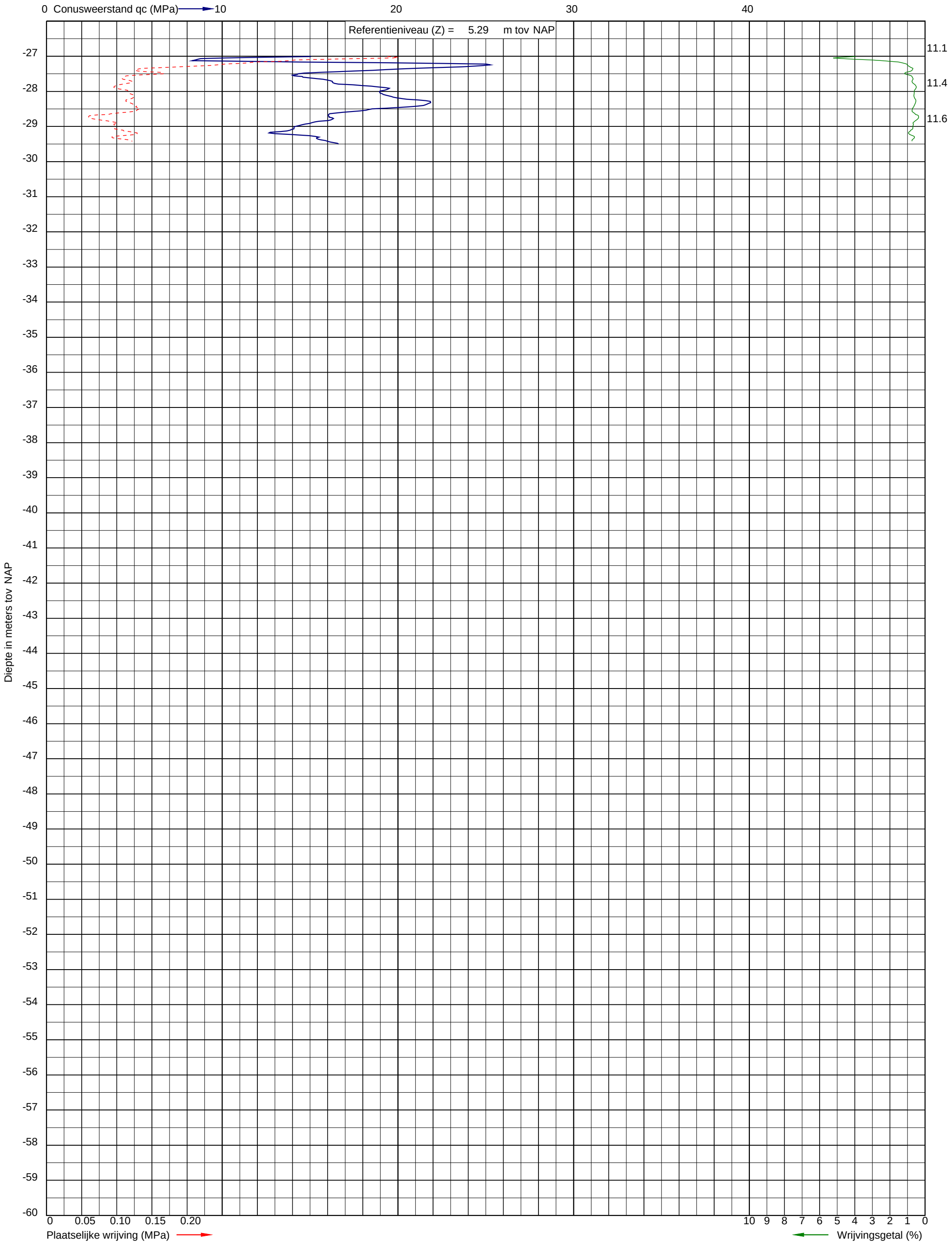


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154816.6
Y: 462747.8

DKM011

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

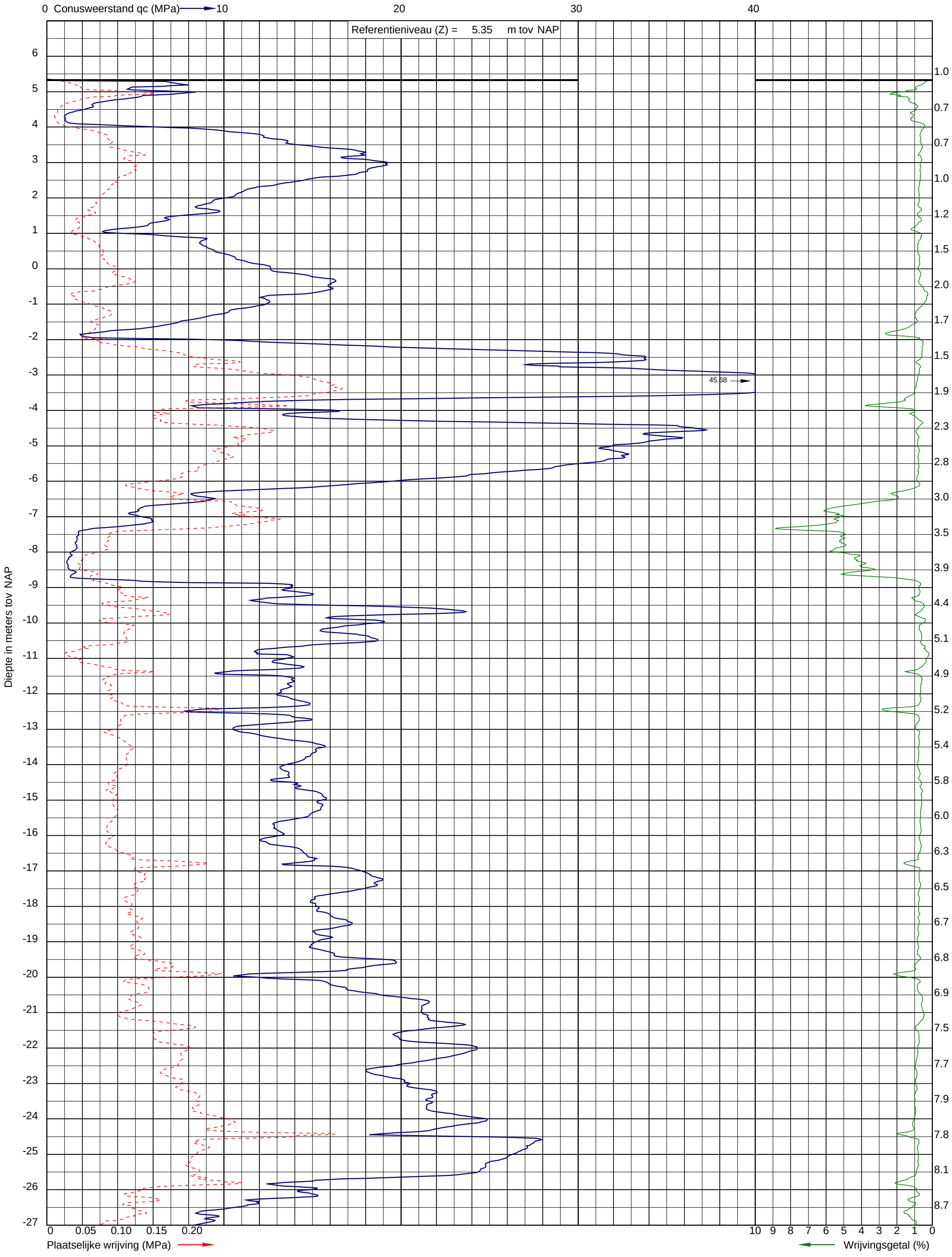


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154816.6
Y: 462747.8

DKM011

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

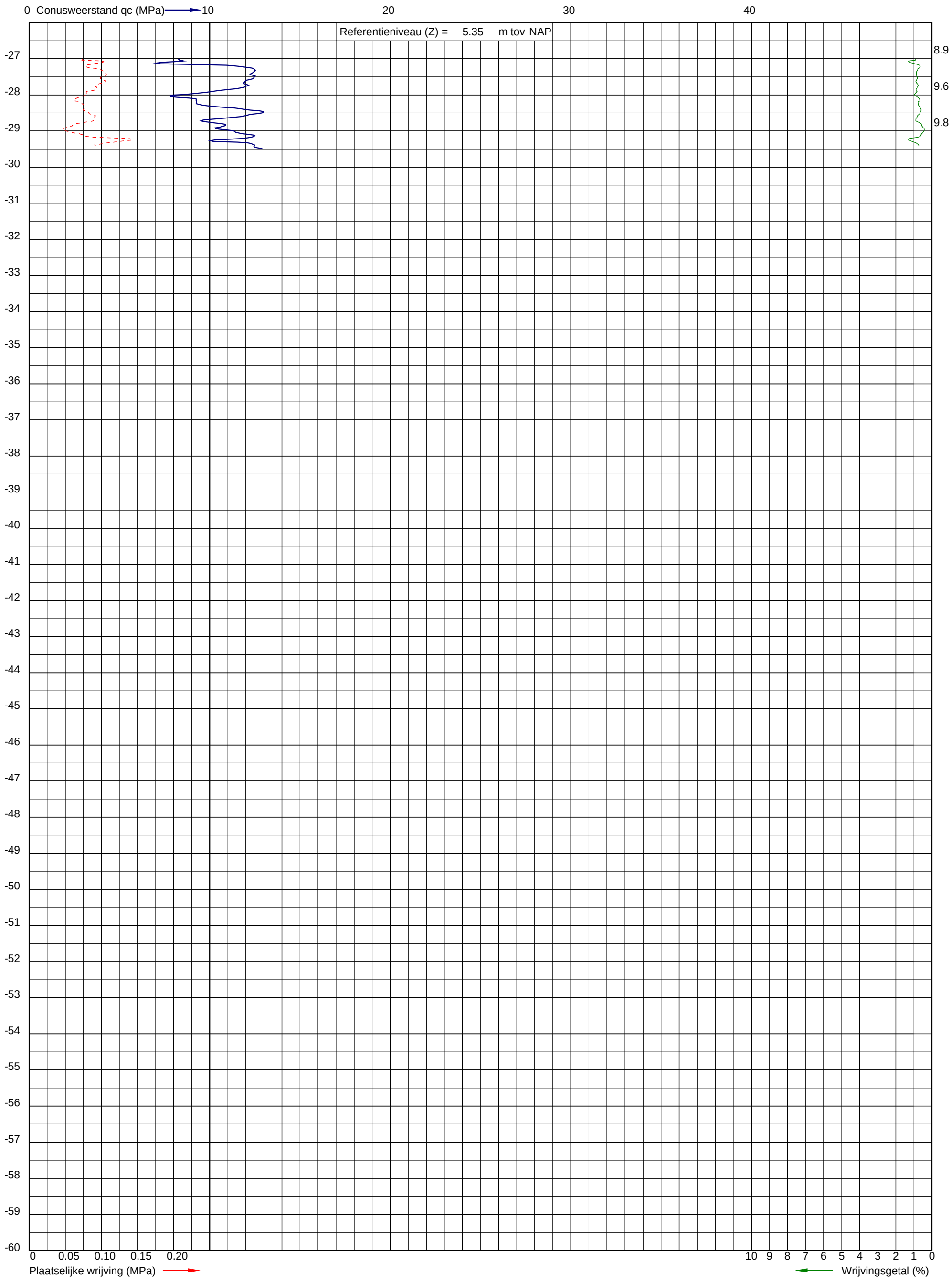


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154822.7
Y: 462739.8

DKM012

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek

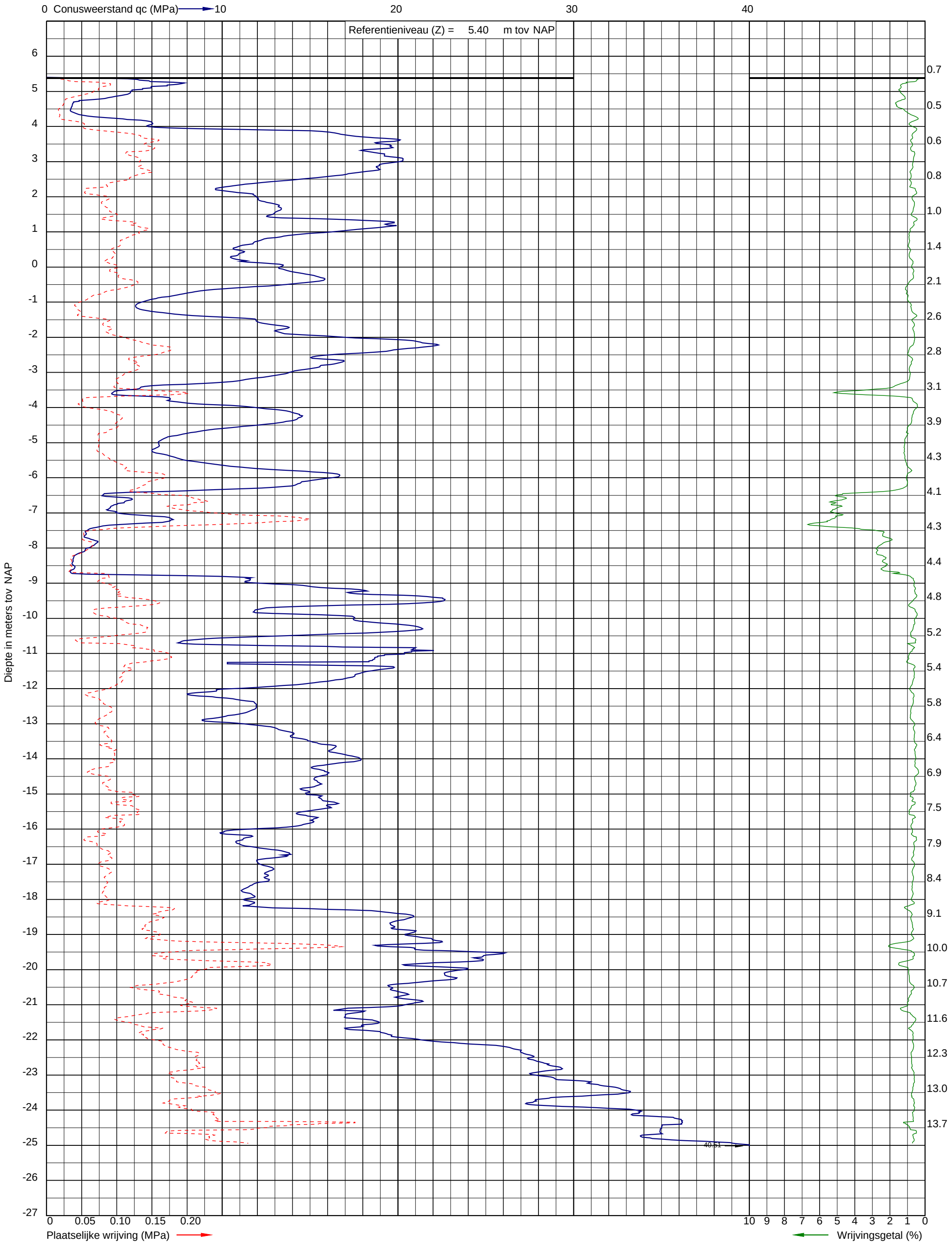


Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154822.7
Y: 462739.8

DKM012

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 25-10-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060330

X: 154813.1
Y: 462728.3

DKM013

BIJLAGE D



Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Boorprofiel

Beschrijflocatie: VELD

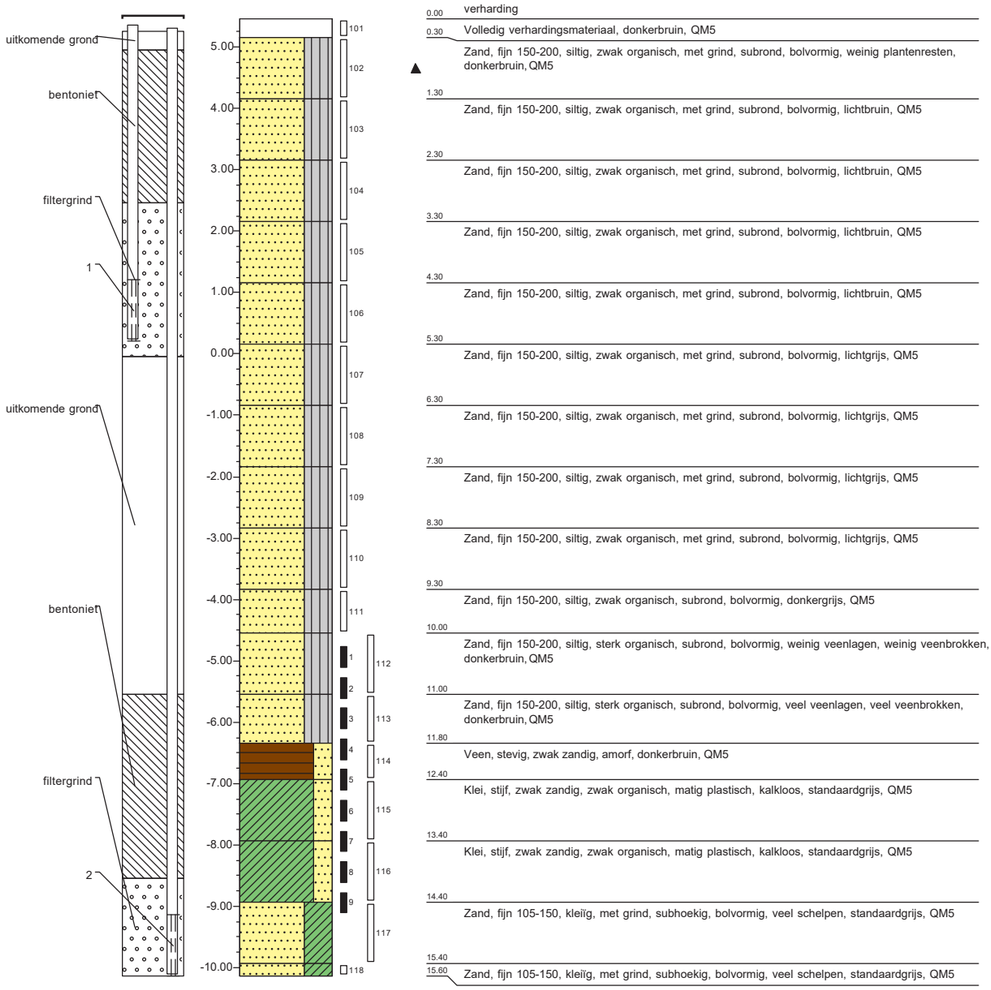
Boring: **Bpb001**

Uitvoering op: 16-11-2022
Uitvoering door: BBK

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

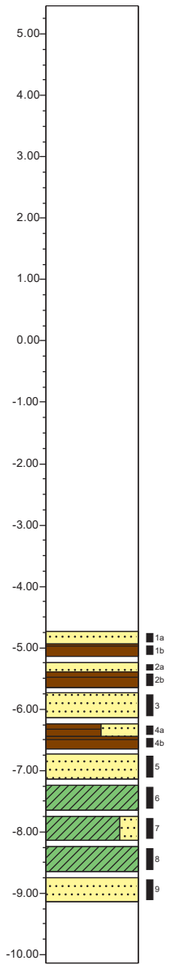
x-coordinaat [m RD]: 154779,31
y-coordinaat [m RD]: 462774,14
Referentiehoogte [m]: 5.46 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Beperking technisch



0.00 verharding
0.30 Volledig verhardingsmateriaal, donkerbruin, QM5
Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, weinig plantenresten, donkerbruin, QM5
1.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtbruin, QM5
2.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtbruin, QM5
3.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtbruin, QM5
4.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtbruin, QM5
5.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtgrijs, QM5
6.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtgrijs, QM5
7.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtgrijs, QM5
8.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, met grind, subrond, bolvormig, lichtgrijs, QM5
9.30 Zand, fijn 150-200, siltig, zwak organisch, subrond, bolvormig, donkergrijs, QM5
10.00 Zand, fijn 150-200, siltig, sterk organisch, subrond, bolvormig, weinig veenlagen, weinig veenbrokken, donkerbruin, QM5
11.00 Zand, fijn 150-200, siltig, sterk organisch, subrond, bolvormig, veel veenlagen, veel veenbrokken, donkerbruin, QM5
11.80 Veen, stevig, zwak zandig, amorf, donkerbruin, QM5
12.40 Klei, stijf, zwak zandig, zwak organisch, matig plastisch, kalkloos, standaardgrijs, QM5
13.40 Klei, stijf, zwak zandig, zwak organisch, matig plastisch, kalkloos, standaardgrijs, QM5
14.40 Zand, fijn 105-150, kleïg, met grind, subhoekig, bolvormig, veel schelpen, standaardgrijs, QM5
15.40
15.60 Zand, fijn 105-150, kleïg, met grind, subhoekig, bolvormig, veel schelpen, standaardgrijs, QM5

Beschrijflocatie: LABORATORIUM

Boring: **Bpb001**

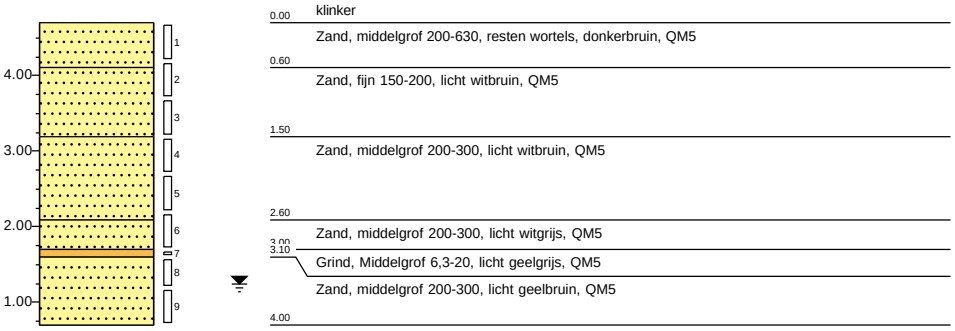


0.00 verharding
10.20 Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, kalkloos, standaardbruin, QM1
10.40 Veen, stevig, lage treksterkte, fijn pseudo-vezelig, zwart, QM1
10.70 Zand, fijn 63-105, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, kalkloos, weinig veenbrokken, donkergrijs, QM1
10.85 Veen, stevig, hoge treksterkte, fijn pseudo-vezelig, zwart, QM1
11.20 Zand, fijn 150-200, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, zwak kalkhoudend, weinig veenbrokken, standaardbruin, QM1
11.60 Veen, stevig, sterk zandig, lage treksterkte, amorf, zwart, QM1
11.70 Veen, stevig, matige treksterkte, amorf, zwart, QM1
11.90 Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, weinig veenbrokken, standaardbruin, QM1
12.20 Klei, stevig, sterk plastisch, kalkloos, standaardgrijs, QM1
12.60 Klei, stevig, zwak zandig, sterk plastisch, zwak kalkhoudend, standaardgrijs, QM1
12.70 Klei, stevig, sterk plastisch, zwak kalkhoudend, standaardgrijs, QM1
13.10 Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, kalkloos, weinig kleibrokken, standaardbruin, QM1
13.20
13.60
13.70
14.10
14.20
14.60
15.60

Project: Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht: 22ZP1388
Betreft: Boorprofiel

Boring: **HB002** **Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1** **Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

Uitvoering op: 18-11-2022
Uitvoering door: dwz
Grondwaterstand [cm-mv]: 346
x-coordinaat [m RD]: 154795,65
y-coordinaat [m RD]: 462800,07
Referentiehoogte [m]: 4.7 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



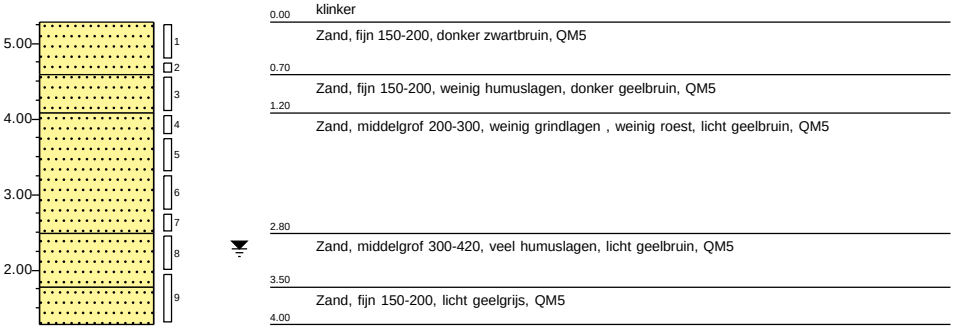
Boring: **HB003** **Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1** **Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

Uitvoering op: 18-11-2022
Uitvoering door: dwz
Grondwaterstand [cm-mv]: 180
x-coordinaat [m RD]: 154816,51
y-coordinaat [m RD]: 462781,04
Referentiehoogte [m]: 3.8 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: **HB004** **Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1** **Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

Uitvoering op: 18-11-2022
Uitvoering door: dwz
Grondwaterstand [cm-mv]: 300
x-coordinaat [m RD]: 154801,00
y-coordinaat [m RD]: 462736,38
Referentiehoogte [m]: 5.28 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



BIJLAGE E



LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

▼	D	Sondering zonder kleefmeting
	DKM	Sondering met kleefmeting
	DKMP	Sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering met kleefmeting
	DKMPS	Seismische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DMa	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering met kleefmeting
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met kleef- en waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd ▼ fase 2 ▼ fase 3 ▼ fase 4

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring

○ Niet uitgevoerd

PEILBUIS

	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
	HBpb	Handboring met peilbuis
	PB	Gedrukte peilbuis

MONITORING

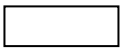
	WSM	Waterspanningsmeter
	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
	ZB	Zakbaak
	DFB	Deformatiebout
	SCM	Scheurmeter
	EXM	Extensometer
	TM	Tiltmeter
	TRM	Trillingmeter
	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
	PP	Pompput
	PRP	Proefgat
	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
	Foto
	Bestaande bebouwing
	0-Punt lokaal assenstelsel

LEGENDA BOORPROFIELEN (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN / KEITJES


KEIEN

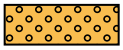

KEIEN, met grind

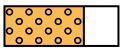

KEIEN, met zand

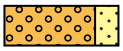

KEIEN, met klei


KEIEN, met silt

GRIND

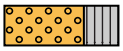

GRIND


GRIND met keitjes

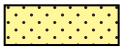

GRIND, zwak zandig

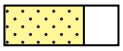

GRIND, sterk zandig

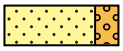

GRIND, kleiig


GRIND, siltig

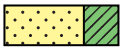
ZAND

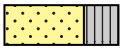

ZAND


ZAND, met keitjes


ZAND, zwak grindig


ZAND, sterk grindig


ZAND, kleiig


ZAND, siltig

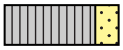
SILT

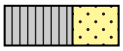

SILT


SILT, met keitjes


SILT, zwak grindig


SILT, sterk grindig


SILT, zwak zandig


SILT, sterk zandig

KLEI


KLEI


KLEI, met keitjes


KLEI, zwak grindig


KLEI, sterk grindig


KLEI, zwak zandig


KLEI, sterk zandig

VEEN / HUMUS / DETRITUS


VEEN


VEEN, zwak zandig


VEEN, sterk zandig


VEEN, kleiig


VEEN, siltig

MONSTERS

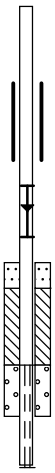
geroerd monster

ongeroerd monster

KWALITEIT MONSTERNAME

QM1 = Ongeroerd monster is geheel intact inclusief spanningstoestand
QM2 = Ongeroerd monster geheel intact
QM3 = Ongeroerd monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
QM4 = Monster is ernstig vestoord
QM5 = Monster is geroerd

PEILBUIS



OVERIG

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

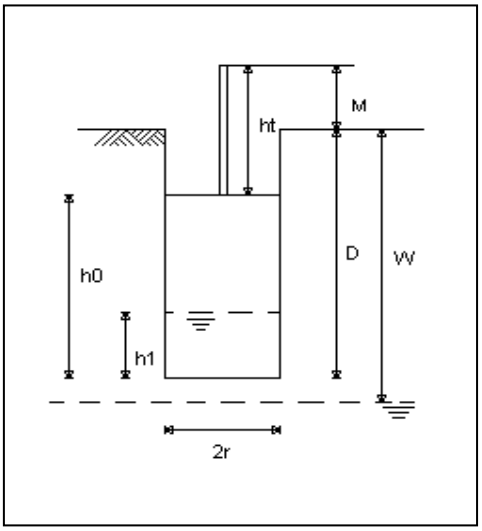
BIJLAGE F



Projectomschrijving:	Nieuwbouw	Opdrachtnr.	22ZP1388
Locatie:	Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort		
Boornummer:	HB002		
Beproevingstraject:	1,00 - 2,00 m - m.v.		

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

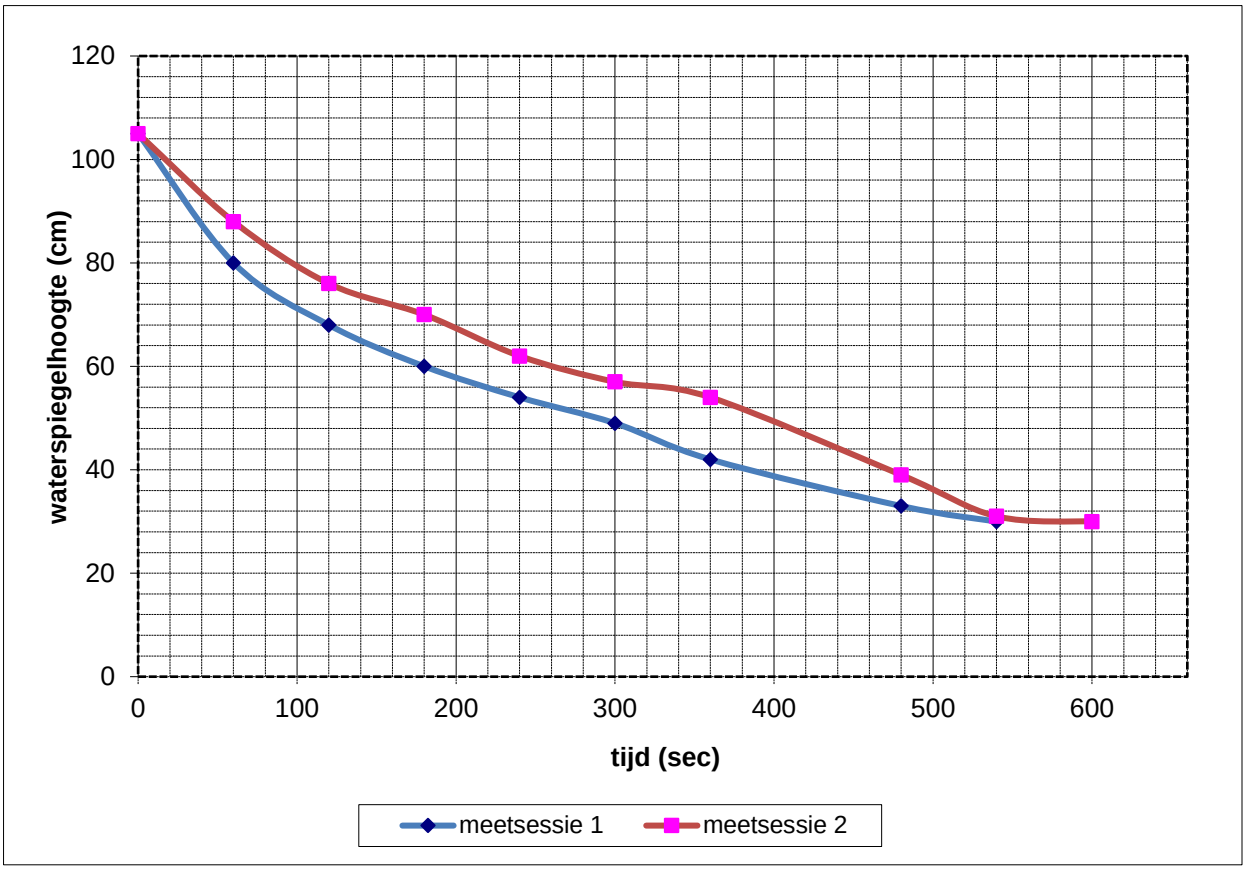
$$k_f = 1{,}15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log(h_1 + \frac{r}{2})}{\Delta t}$$



Hierbij is :
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t_0
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t_1
r = boorgatradius
Δt = verlopen tijd van t = t_0 tot t = t_1

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	200	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	4,5	cm
Grondwater	W :	346	cm



Meetsessie 1

kf = 3,60 m/dag

Meetsessie 2

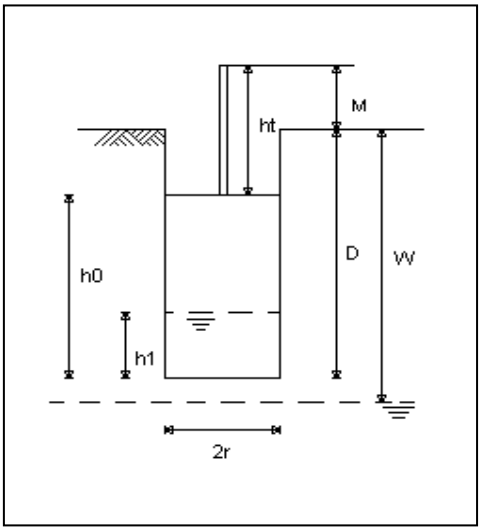
kf = 3,63 m/dag

Projectomschrijving:	Nieuwbouw	Opdrachtnr.	22ZP1388
Locatie:	Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort		
Boornummer:	HB003		
Beproevingstraject:	0,45 - 1,45 m - m.v.		

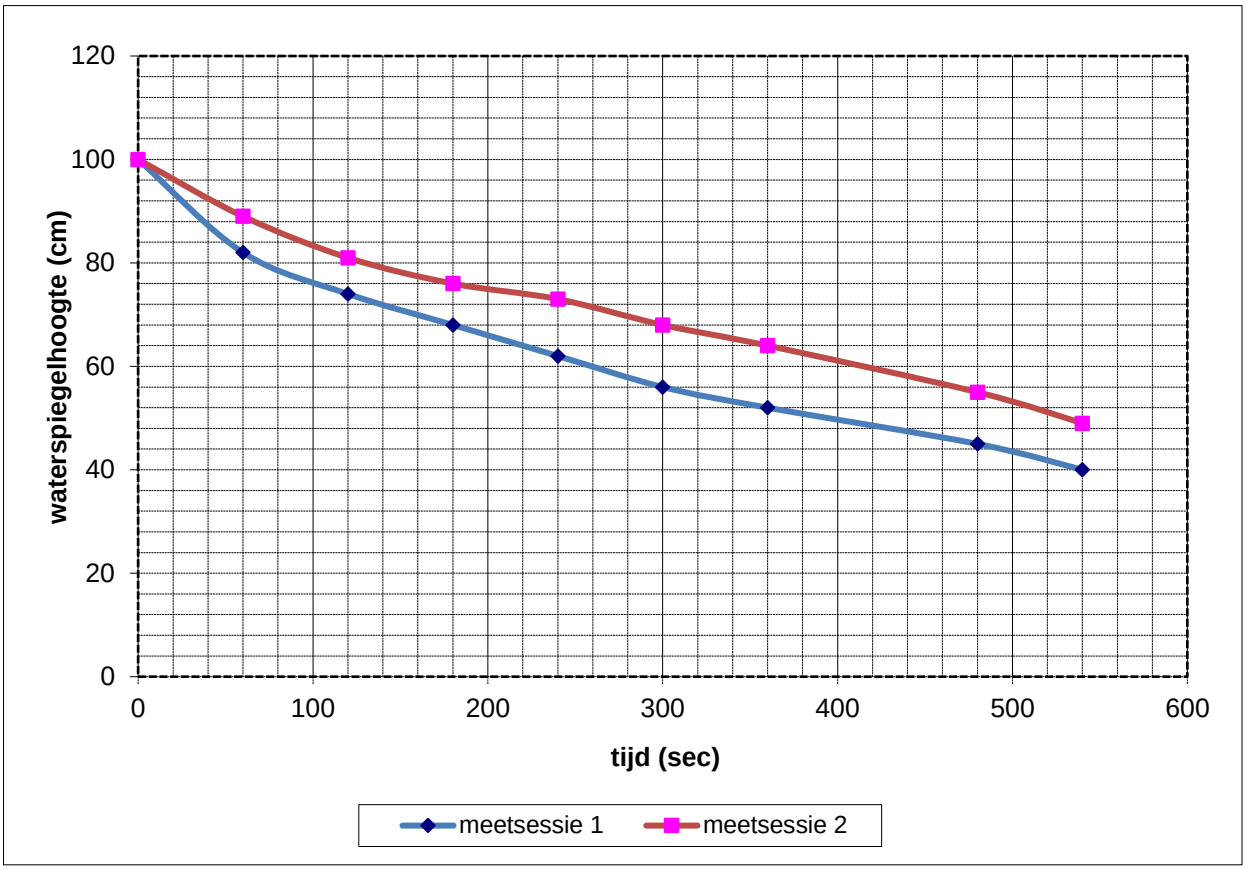
Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1{,}15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log(h_1 + \frac{r}{2})}{\Delta t}$$

Hierbij is :
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t_0
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t_1
r = boorgatradius
Δt = verlopen tijd van t = t_0 tot t = t_1



Onderzoekswaarden			
Diepte boorgat	D :	145	cm
Standaardhoogte	M :	90	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :	180	cm

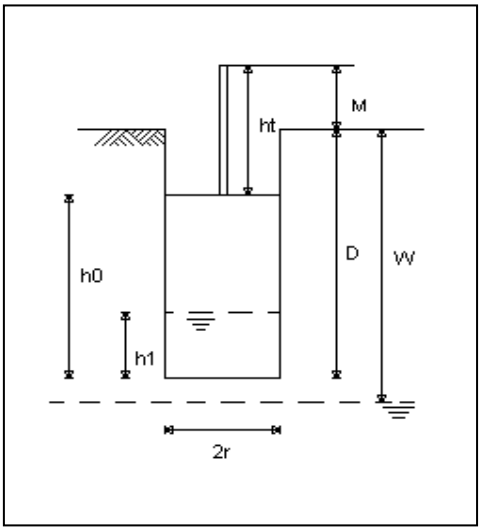


Meetsessie 1		Meetsessie 2	
kf =	3,02 m/dag	kf =	2,24 m/dag

Projectomschrijving:	Nieuwbouw	Opdrachtnr.	22ZP1388
Locatie:	Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort		
Boornummer:	HB004		
Beproevingstraject:	1,20 - 2,20 m - m.v.		

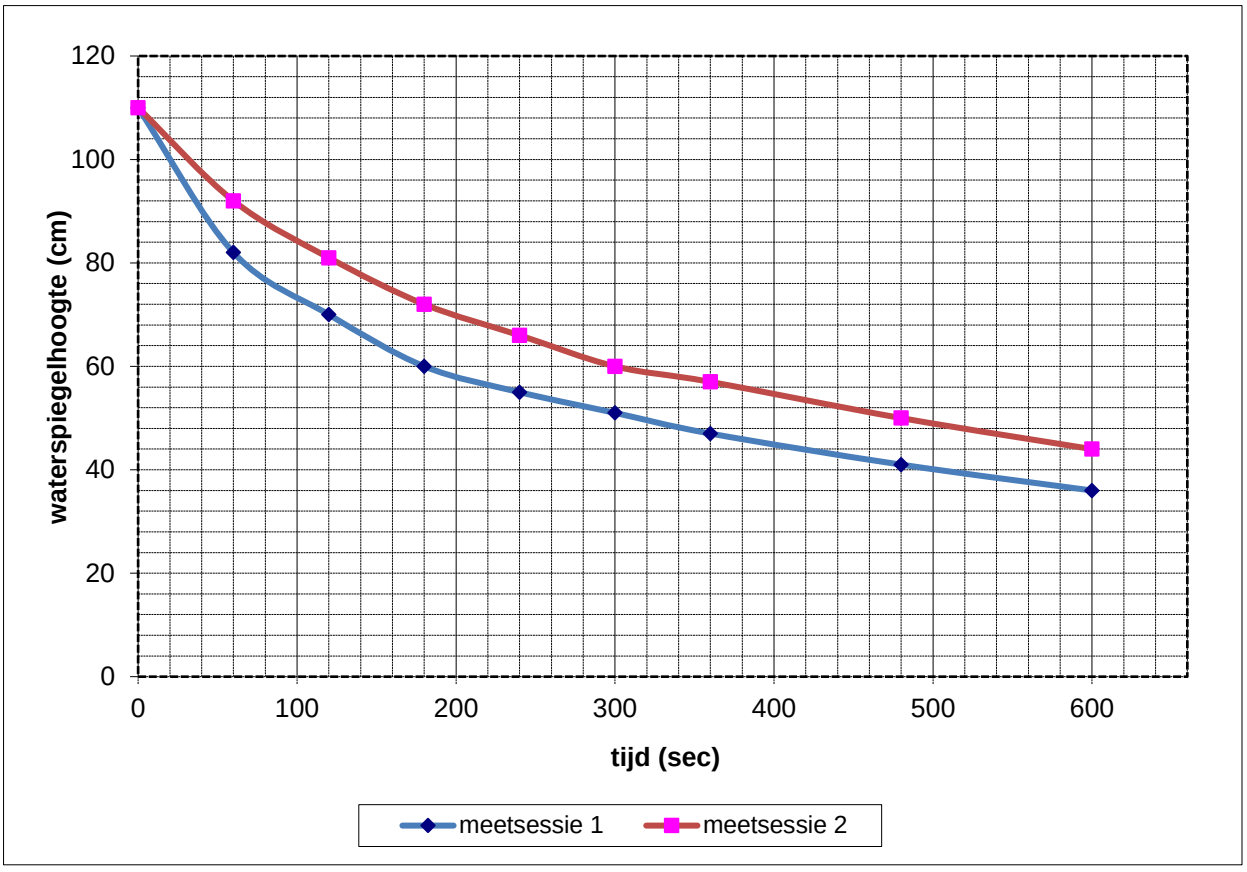
Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1{,}15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log(h_1 + \frac{r}{2})}{\Delta t}$$



Hierbij is :
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t_0
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t_1
r = boorgatradius
Δt = verlopen tijd van t = t_0 tot t = t_1

Onderzoekswaarden			
Diepte boorgat	D :	220	cm
Standaardhoogte	M :	25	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :	300	cm



Meetsessie 1

kf = 2,61 m/dag

Meetsessie 2

kf = 2,52 m/dag

INPIJN INGENIEURS BLOKPOEL

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer:	22ZP1388
Proef datum:	18-11-22
Boring:	Bpb001
Beproefd traject:	4,39 - 5,39 m - maaiveld
Type proef:	Constant head
proefnr.	1

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln\frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	3,84	l/min
Q2	5,53	m3/dag
Δh	0,86	m
L	1,00	m
r	0,089	m
L/r	11,236	
K	**2,476**	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer:	22ZP1388
Boring:	Bpb001
Zone:	Verzadigde zone
Type proef:	Constant head
proefnr.	2

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln\frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	3,75	l/min
Q2	5,40	m3/dag
Δh	0,78	m
L	1,00	m
r	0,089	m
L/r	11,236	
K	**2,665**	m/dag

Gemiddelde k-waarde: **2,57** **m/dag**

Proef 1			***Proef 2***		
pomptijd	125	s	pomptijd	128	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	3,23	m-kop pb	Gws start	3,23	m-kop pb
Gws stationair	4,09	m-kop pb	Gws stationair	4,01	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	4,28	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	4,28	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	5,28	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	5,28	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	17,80	cm	diameter boring	17,80	cm

BIJLAGE G



Certificaat geotechnisch laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever
Foortzicht B.V.

Projectleider
Drs. R.M. de Koning

Datum ontvangst monsters
23 november 2022

Datum rapport
30 november 2022

Uitgevoerde werkzaamheden

Omschrijving proef		Norm	Certificaat bijlage
12x	Identificatie grondmonsters	NEN-EN-ISO 14688-1	VGW-01
9x	Volumegewicht incl. watergehalte	NEN-EN-ISO 17892-1 en -2	VGW-01
4x	Korrelverdeling, inclusief: - zeven en bezinken, - bepaling doorlatendheid	NEN-EN-ISO 17892-4	4x KVD-grafiek 4x-KVW-doorlatendheid

De gerapporteerde laboratoriumresultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld. Het certificaat met bijlagen zijn een onderdeel van de gehele rapportage van het bovengenoemde project.

Onderzoeksleider
M. Fransen

Gezien
M.G. Jansen

Project Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort
Opdracht 22ZP1388
Betreft Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek

Laborant JKK
Datum 24-11-22

Volumegewicht / Watergehalte conform NEN-EN-ISO 17892-1 en 2

Boring	Monster	van	tot	Identificatie	Ingezette	Monster	Y_{nat}	Y_{droog}	W
		[m-mv]	[m-mv]	[NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN8990:2020]	diepte [m-mv]	kwaliteit	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[m%]
Bpb001	1a	10,20	10,40	Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, kalkloos, standaardbruin	[-]	QM1	[-]	[-]	[-]
Bpb001	1b	10,40	10,60	Veen, stevig, lage treksterkte, fijn pseudo-vezelig, zwart	10,47	QM1	10,0	2,6	287,8
Bpb001	2a	10,70	10,85	Zand, fijn 63-105, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, kalkloos, weinig veenbrokken, donkergrijs	[-]	QM1	[-]	[-]	[-]
Bpb001	2b	10,85	11,10	Veen, stevig, hoge treksterkte, fijn pseudo-vezelig, zwart	10,94	QM1	10,2	2,2	353,3
Bpb001	3	11,20	11,60	Zand, fijn 150-200, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, zwak kalkhoudend, weinig veenbrokken, standaardbruin	11,27	QM1	19,0	15,4	23,8
Bpb001	4a	11,70	11,90	Veen, stevig, sterk zandig, lage treksterkte, amorf, zwart	11,88	QM1	10,1	2,6	293,6
Bpb001	4b	11,90	12,10	Veen, stevig, matige treksterkte, amorf, zwart	[-]	QM1	[-]	[-]	[-]
Bpb001	5	12,20	12,60	Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, weinig veenbrokken, neutraalbruin	12,25	QM1	10,0	2,9	243,0
Bpb001	6	12,70	13,10	Klei, stevig, sterk plastisch, kalkloos, standaardgrijs	12,82	QM1	17,4	12,2	43,4
Bpb001	7	13,20	13,60	Klei, stevig, zwak zandig, sterk plastisch, zwak kalkhoudend, standaardgrijs	13,40	QM1	17,7	12,7	39,0
Bpb001	8	13,70	14,10	Klei, stevig, sterk plastisch, zwak kalkhoudend, standaardgrijs	13,91	QM1	17,5	13,1	33,0
Bpb001	9	14,20	14,60	Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, kalkloos, weinig kleibrokken, standaardbruin	14,30	QM1	18,8	15,3	23,3

Inpijn Blokpoel ingenieurs

220804

datum: 30-11-2022

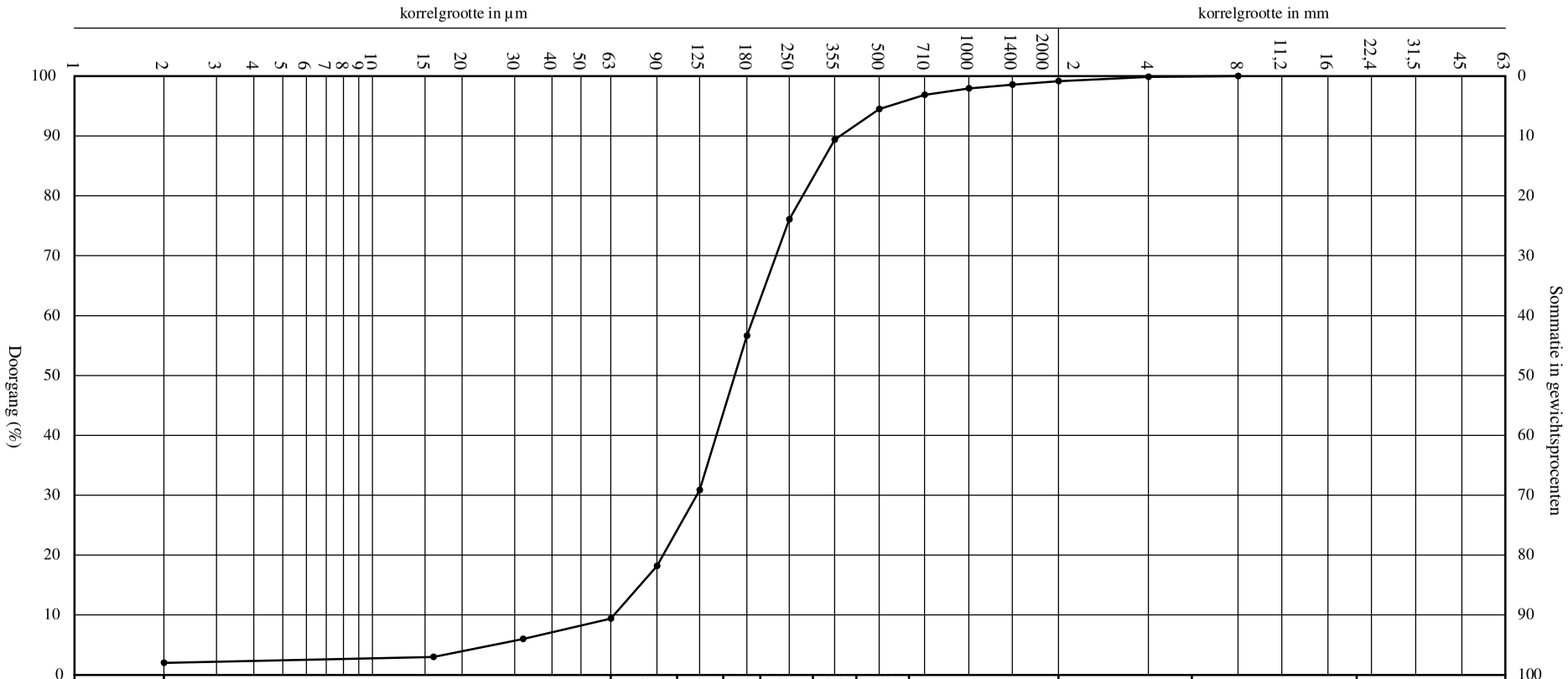
opdracht: **22ZP1388**

Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort

korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4

uitv.: mjn

KVD_Bpb001_106



Klei	Silt	63 -105	105 -150	150 -200	200 -300	300 -420	420 -630	630-2000	2,0-6,3 mm	6,3-20 mm	20-63 mm
		fijn			middelgrof			grof	fijn	middelgrof	grof
		Zand							Grind		

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof [mm]

> 0,002	> 0,016	> 0,032	> 0,063	> 0,125	> 0,250	> 0,500	> 1,0	> 2,0	> 4,0	> 8,0	> 16	> 31,5
98,00	97,00	94,00	90,61	69,15	23,91	5,50	2,07	0,85	0,14	0,01		

Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof	
Boring	: Bpb001	d_{50}	: 166 µm	Lutumfractie	: 2,0 %
Monster	: 106	C_u	: 2,3	Siltfractie	: 7,4 %
Werknummer	:	C_c	: 1,0	Zandfractie	: 89,8 %
Diepte	: 4,30 - 5,30 m - mv	U-cijfer	: 6,4	Grindfractie	: 0,9 %
Classificatie	: Zand, fijn 150-200, siltig				
Tertiaire fractie	: n.b.	Zandmediaan	Grindmediaan		
Korrelvorm	: bol, afgerond	M_z : 175 µm	M_g : n.v.t.		

Opdrachtgegevens:

Opdracht	:	22ZP1388
Boring	:	Bpb001
Monster	:	106
Werknummer	:	
Diepte	:	4,30 - 5,30 m - mv

tov volledige korrelverdeling:

d_{10}	:	65 µm
d_{30}	:	123 µm
d_{50}	:	166 µm
d_{60}	:	192 µm
d_{70}	:	228 µm
d_{90}	:	373 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen[1]	:	n.v.t.	Alyamani & Sen[4]	:	n.v.t.
Seelheim[3]	:	2,8 m/etm.	USBR[1]	:	1,4 m/etm.
Beyer[1]	:	3,6 m/etm.	Harleman[5]	:	1,9 m/etm.
SBr190[3]	:	3,4 m/etm.	Krumbein & Monk[2]	:	n.v.t.

(d_{10}: 64,6 µm, Lutum: 2,0 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof	
Boring	: HB002	d 50	: 217 µm	Lutumfractie	: 2,0 %
Monster	: mm01	C_u	: 2,0	Siltfractie	: 2,6 %
Werknummer	:	C_c	: 1,0	Zandfractie	: 95,1 %
Diepte	: 1,50 - 2,50 m - mv	U-cijfer	: 5,2	Grindfractie	: 0,3 %
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300	Zandmediaan		Grindmediaan	
Tertiaire fractie	: n.b.	M_z	: 223 µm	M_g	: n.v.t.
Korrelvorm	: bol, subrond				

KVD_HB002_mm01

Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4	uitv.: mjn
Inpijn Blokpoel ingenieurs	220804	datum: 30-11-2022	opdracht: **22ZP1388**

Opdrachtgegevens:

Opdracht	:	22ZP1388
Boring	:	HB002
Monster	:	mm01
Werknummer	:	
Diepte	:	1,50 - 2,50 m - mv

tov volledige korrelverdeling:

d_{10}	:	98 µm
d_{30}	:	165 µm
d_{50}	:	217 µm
d_{60}	:	243 µm
d_{70}	:	283 µm
d_{90}	:	426 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen[1]	:	n.v.t.	Alyamani & Sen[4]	:	n.v.t.
Seelheim[3]	:	5,7 m/etm.	USBR[1]	:	3,2 m/etm.
Beyer[1]	:	8,5 m/etm.	Harleman[5]	:	4,2 m/etm.
SBr190[3]	:	5,5 m/etm.	Krumbein & Monk[2]	:	n.v.t.

(d_{10}: 97,2 µm, Lutum: 2,0 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

Inpijn Blokpoel ingenieurs

Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort

220804

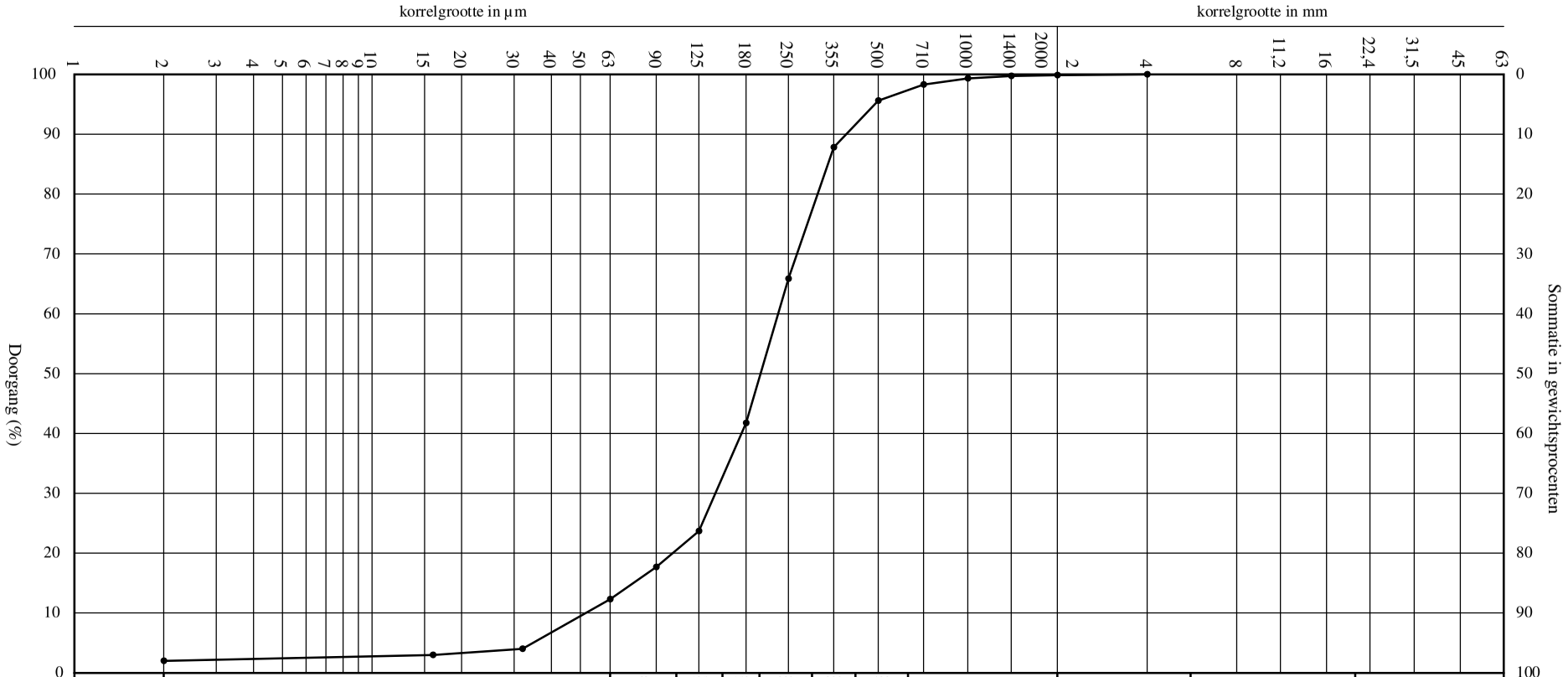
datum: 30-11-2022

opdracht: **22ZP1388**

korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4

uitv.: mjn

KVD_HB003_mm02



Klei	Silt	63 -105	105 -150	150 -200	200 -300	300 -420	420 -630	630-2000	2,0-6,3 mm	6,3-20 mm	20-63 mm
		fijn			middelgrof			grof	fijn	middelgrof	grof
		Zand							Grind		

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof [mm]

> 0,002	> 0,016	> 0,032	> 0,063	> 0,125	> 0,250	> 0,500	> 1,0	> 2,0	> 4,0	> 8,0	> 16	> 31,5
98,00	97,00	96,00	87,68	76,30	34,13	4,38	0,68	0,12	0,01			

Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof	
Boring	: HB003	d_{50}	: 204 µm	Lutumfractie	: 2,0 %
Monster	: mm02	C_u	: 2,3	Siltfractie	: 10,3 %
Werknummer	:	C_c	: 1,1	Zandfractie	: 87,6 %
Diepte	: 1,10 - 2,00 m - mv	U-cijfer	: 5,3	Grindfractie	: 0,1 %
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300, siltig				
Tertiaire fractie	: n.b.	Zandmediaan	Grindmediaan		
Korrelvorm	: bol, subrond	M_z : 222 µm	M_g : n.v.t.		

Opdrachtgegevens:

Opdracht	:	22ZP1388
Boring	:	HB003
Monster	:	mm02
Werknummer	:	
Diepte	:	1,10 - 2,00 m - mv

tov volledige korrelverdeling:

d_{10}	:	54 µm
d_{30}	:	144 µm
d_{50}	:	204 µm
d_{60}	:	233 µm
d_{70}	:	270 µm
d_{90}	:	396 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen[1]	:	n.v.t.	Alyamani & Sen[4]	:	n.v.t.
Seelheim[3]	:	2,8 m/etm.	USBR[1]	:	1,6 m/etm.
Beyer[1]	:	n.v.t.	Harleman[5]	:	1,2 m/etm.
SBr190[3]	:	5,4 m/etm.	Krumbein & Monk[2]	:	n.v.t.

(d_{10}: 52,1 µm, Lutum: 2,0 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

Inpijn Blokpoel ingenieurs

Nieuwbouw aan de Utrechtseweg 2-4 te Amersfoort

220804

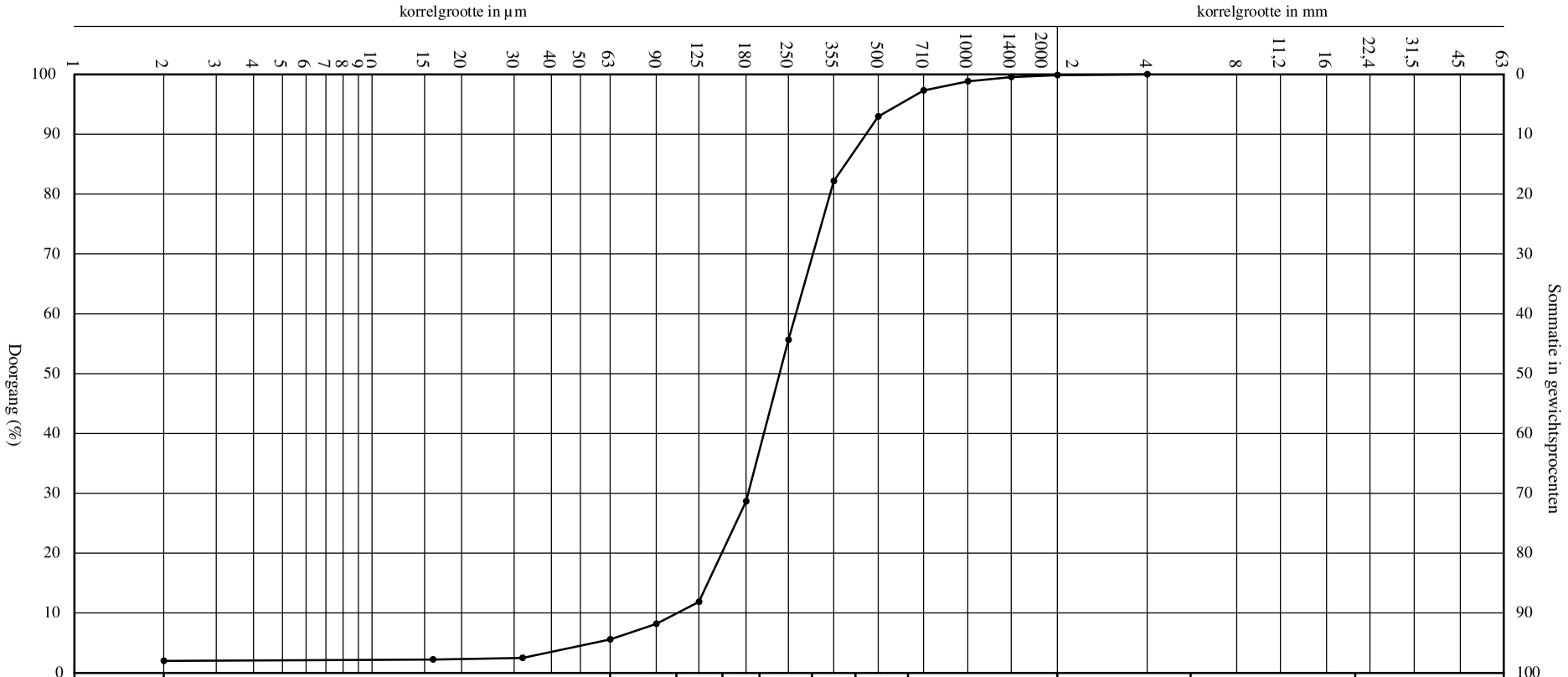
korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4

datum: 30-11-2022

uitv.: mjn

opdracht: **22ZP1388**

KVD_HB004_mm03



Klei	Silt	63 -105	105 -150	150 -200	200 -300	300 -420	420 -630	630-2000	2,0-6,3 mm	6,3-20 mm	20-63 mm
		fijn			middelgrof			grof	fijn	middelgrof	grof
		Zand							Grind		

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof [mm]

> 0,002	> 0,016	> 0,032	> 0,063	> 0,125	> 0,250	> 0,500	> 1,0	> 2,0	> 4,0	> 8,0	> 16	> 31,5
98,00	97,80	97,50	94,43	88,13	44,35	7,05	1,17	0,14	0,01			

Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof	
Boring	: HB004	d_{50}	: 235 µm	Lutumfractie	: 2,0 %
Monster	: mm03	C_u	: 2,0	Siltfractie	: 3,6 %
Werknummer	:	C_c	: 1,0	Zandfractie	: 94,3 %
Diepte	: 1,50 - 2,50 m - mv	U-cijfer	: 4,7	Grindfractie	: 0,1 %
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300	Zandmediaan	Grindmediaan		
Tertiaire fractie	: n.b.	M_z	: 242 µm	M_g	: n.v.t.
Korrelvorm	: bol, afgerond				

Opdrachtgegevens:

Opdracht	:	22ZP1388
Boring	:	HB004
Monster	:	mm03
Werknummer	:	
Diepte	:	1,50 - 2,50 m - mv

tov volledige korrelverdeling:

d_{10}	:	107 µm
d_{30}	:	183 µm
d_{50}	:	235 µm
d_{60}	:	267 µm
d_{70}	:	307 µm
d_{90}	:	460 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen[1]	:	11,2 m/etm.	Alyamani & Sen[4]	:	n.v.t.
Seelheim[3]	:	6,7 m/etm.	USBR[1]	:	3,9 m/etm.
Beyer[1]	:	10,0 m/etm.	Harleman[5]	:	5,0 m/etm.
SBr190[3]	:	6,5 m/etm.	Krumbein & Monk[2]	:	n.v.t.

(d_{10}: 106,0 µm, Lutum: 2,0 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

INPIJN-BLOKPOEL SPECIALIST IN:

Grondonderzoek
Geotechnisch laboratoriumonderzoek
Geotechnisch advies
Geohydrologisch advies
Monitoring
Milieutechniek

Voor meer informatie zie: www.inpijn-blokpoel.com



Vestiging Son
Ekkersrijt 2058
5692 BA Son
(0499) 47 17 92
post@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Waddinxveen
Mercuriusweg 18
2741 TA Waddinxveen
(0182) 61 00 13
west@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Groningen
Postbus 2601
9704 CP Groningen
(088) 012 18 00
noord@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Hoofddorp
Kromme Spieringweg 250B
2141 BR Vijfhuizen
(023) 565 57 78
hoofddorp@inpijn-blokpoel.com

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

MEERWAARDE DOOR GRONDIGE KENNIS