Lankelma Ingenieursbureau
Visserijweg 1
Purmerend
Postbus 712
1440 AS Purmerend
Telefoon: 0299 411011
Kvk nr : 71979972
Bank: NL33 RABO 0331 2886 05
BTW nr: NL 858926635B01
Info@lankelma.nl/ www.lankelma.nl

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Opdrachtgever:	Gemeente Amsterdam Weesperstraat 430 1018 DN Amsterdam
Contactpersoon:	Mw. 5.1, 2, e
Projectnummer:	23.23518
Datum rapport:	25 juli 2023
Bijzonderheden:	Definitief rapport, DKM3 is niet uitgevoerd
Bijlagen:	Toelichting grondonderzoek 1 Situatieschets 8 Sonderingen 1 Boorstaat



Grondonderzoek
Naritaweg 30
in Amsterdam

Versie	Datum	Omschrijving	Paraaf projectleider
1	25-7-2023	Eerste versie	5.1, 2, e
2	25-7-2023	Definitieve versie	

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Toelichting grondonderzoek

Onderzoek

De sonderingen worden door Lankelma conform NEN-EN-ISO 22476-1 uitgevoerd, waarbij standaard de "electrische kleefmantelconus" wordt toegepast, waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN-EN-ISO 22476-1 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca. 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag volgens de NEN-EN-ISO 22476-1 tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten toegepast behoeven te worden. De sonderingen die uitgevoerd zijn door Lankelma worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 of 22500 mm^2.
Er wordt veelal gebruik gemaakt van een kortere conus waarbij in afwijking van NEN-EN-ISO 22476-1 het cilindrische deel vanaf de conuspunt een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte van 400 mm. Uit onderzoek is naar voren gekomen, dat de invloed van de lengte van de conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

Meetresultaat

De meetsignalen worden digitaal via een kabel of draadloos naar een elektrische meeteenheid gestuurd en tezamen met de diepte en de tijd op een computer opgeslagen. De definitieve verwerking van de gegevens vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm wordt uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen. De weerstand wordt uitgedrukt in mega- pascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm^2, en de diepte wordt uitgedrukt in meters. De plaatselijke wrijving wordt standaard gemeten en in de grafiek weergegeven. Daarbij wordt het wrijvingsgetal R_f in % aan de rechterkant in de grafiek weergegeven, dit geeft een indicatie van de bodemopbouw. (tabel 1)
In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de verticaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepteaanduiding als gevolg van "krom sonderen" wordt hiermee voorkomen. Afhankelijk van de sondeerklasse wordt de diepte hiervoor gecorrigeerd.

Grondsoort	Conusweerstand (MPa)			Wrijvingsgetal (%)		
fijn zand		>	5	0,6	-	1,4
zand, siltig / kleiig		>	2	0,8	-	2,0
klei	0	-	5	2,0	-	7,0
veen	0	-	5	5,0	-	12,0

Tabel 1; grondsoort in vergelijking tot wrijvingsgetal

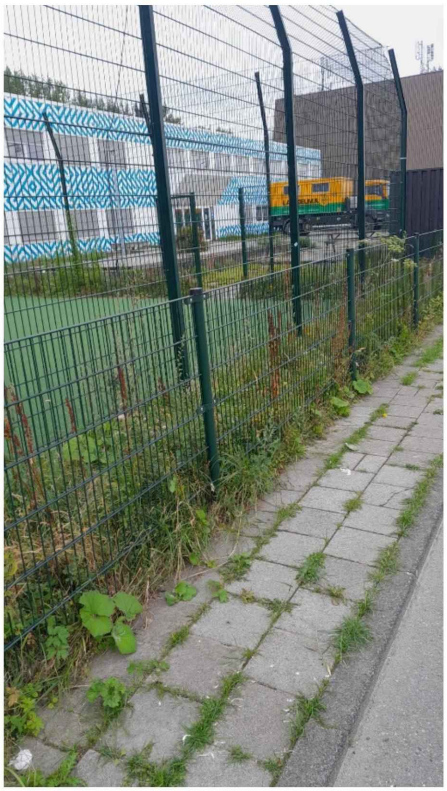
Klassenindeling: NEN-EN ISO 22476-1 electrisch sonderen

De Nederlandse norm gaat uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering dient een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse het werk minimaal uitgevoerd moet worden. Deze kwaliteitsklasse bepaalt de meetnauwkeurigheid van te meten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte. Lankelma sonderingen vallen standaard in klasse 2. Dit is de hoogst haalbare kwaliteitsklasse voor de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland. Klasse 1 sonderingen dienen alleen voor kalibratiedoeleinden en wetenschappelijk onderzoek. Bij routinematige sonderingen kunnen de specificaties van klasse 1 sonderingen alleen door aanvullende maatregelen worden benaderd. In onderstaand tabel worden de diverse klasse weergegeven.

Klasse	**Meetgrootheid**	**Toelaatbare meetonnauw-keurigheid**	**Maximaal toelaatbare sondeerlengte interval tussen de meting**
1	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	35 kPa of 5% 5 kPa of 10% 10 kPa of 2% 2º 0,1m of 1%	20 mm
2	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	100 kPa of 5% 15 kPa of 15% 25 kPa of 3% 2º 0,1m of 1%	20 mm
3	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	200 kPa of 5% 25 kPa of 15% 50 kPa of 5% 5° 0,2m 0f 2%	50 mm
4	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand sondeerdiepte	500 kPa of 5% 50 kPa of 20% 0,2m of 1%	50 mm
Opm. de toelaatbare meetonnauwkeurigheid is de grotere waarde van de absolute meetonnauwkeurigheid en de relatieve meetonnauwkeurigheid. De relatieve meetonnauwkeurigheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik			

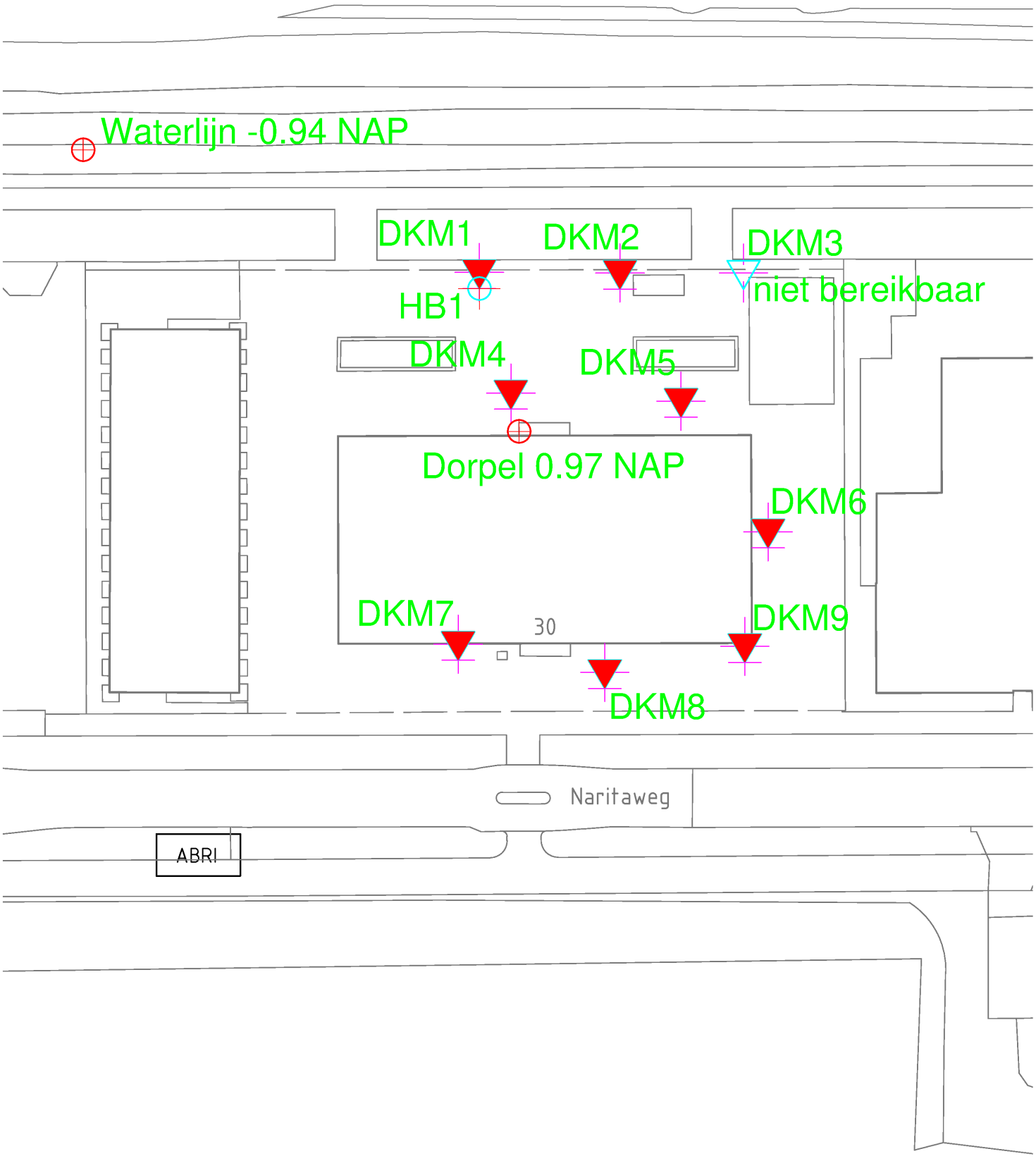
Tabel 2: kwaliteitsklasse

Opmerking:
Met name in slappe lagen kan het voorkomen dat minimale conusweerstanden (q_c) en/of minimale plaatselijke mantelwrijvingen (f_s) worden gemeten.
In de meeste gevallen betreft het dan meetwaardes die in orde en grootte vergelijkbaar zijn met voor de betreffende conus en kleefmantel geldende meettoleranties.
Bij degelijke lage conusweerstanden en/of lage plaatselijke mantelwrijvingen kan niet worden uitgesloten dat voor het wrijvingsgetal ($R_f = f_s / q_c * 100\%$) niet realistische waardes worden berekend en gerapporteerd.
Dit effect is inherent aan de definitie van het wrijvingsgetal.
In twijfelgevallen adviseren wij op de betreffende locatie een aanvullend grondonderzoek in de vorm van boringen uit te laten voeren.





Dorpel



LEGENDA

- Diepsondering
- Diepsondering met plaatselijke wrijving
- Sondering eerder uitgevoerd
- Sondering niet uitgevoerd
- Boring (HB)
- Peilbuis (PB)

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
Telefoon: 0299 - 41 10 11
website: www.lankelma.nl email: info@lankelma.nl

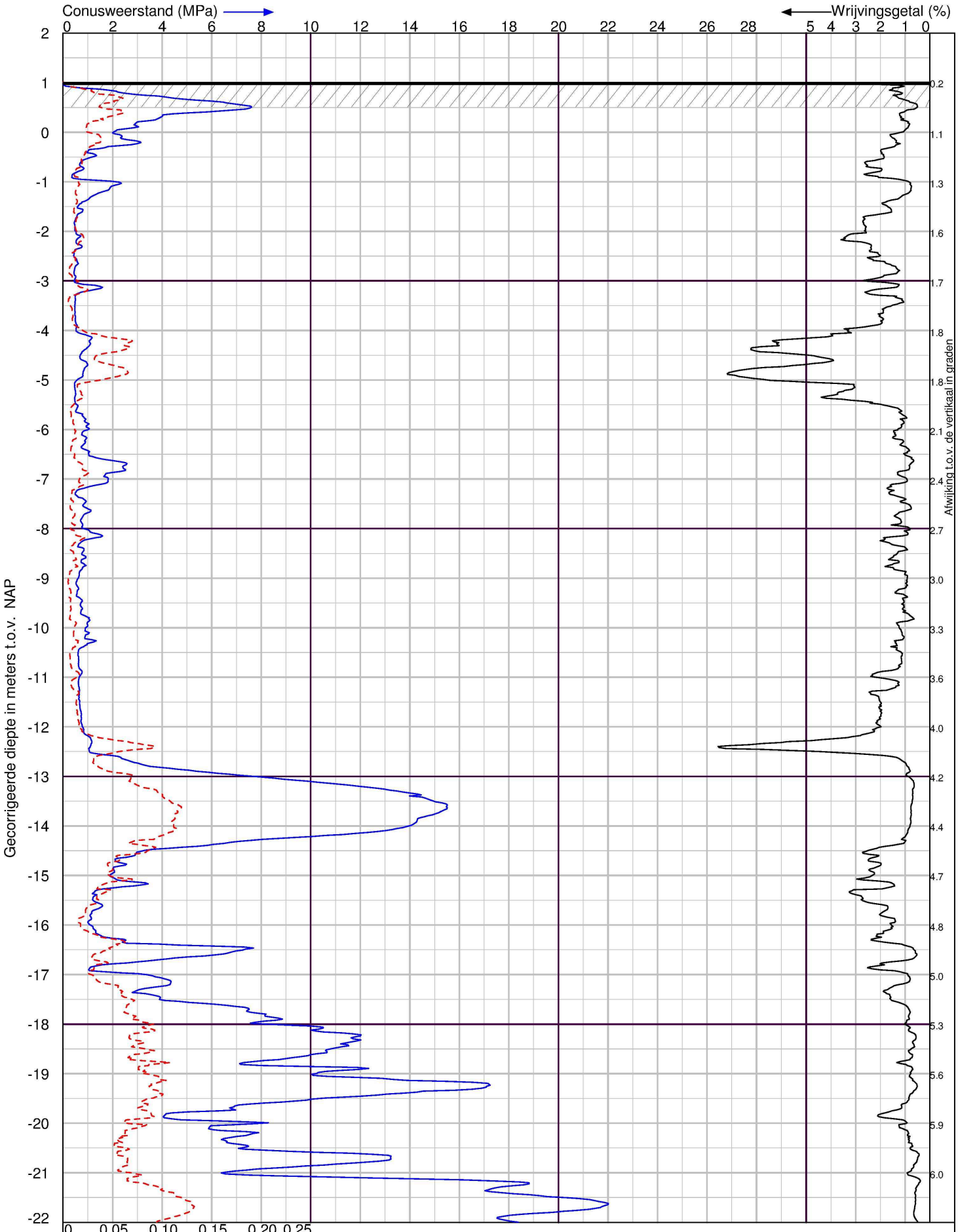
project :

Naritaweg 30

Amsterdam

Locatie sonderingen

Getekend: RP
Schaal: n.v.t.
Datum: 14-07-2023
Gewijzigd:
Werknr.: 23.23518



X-Coordinaat 116995.92 Y-Coordinaat 489104.06

Naritaweg 30 in Amsterdam

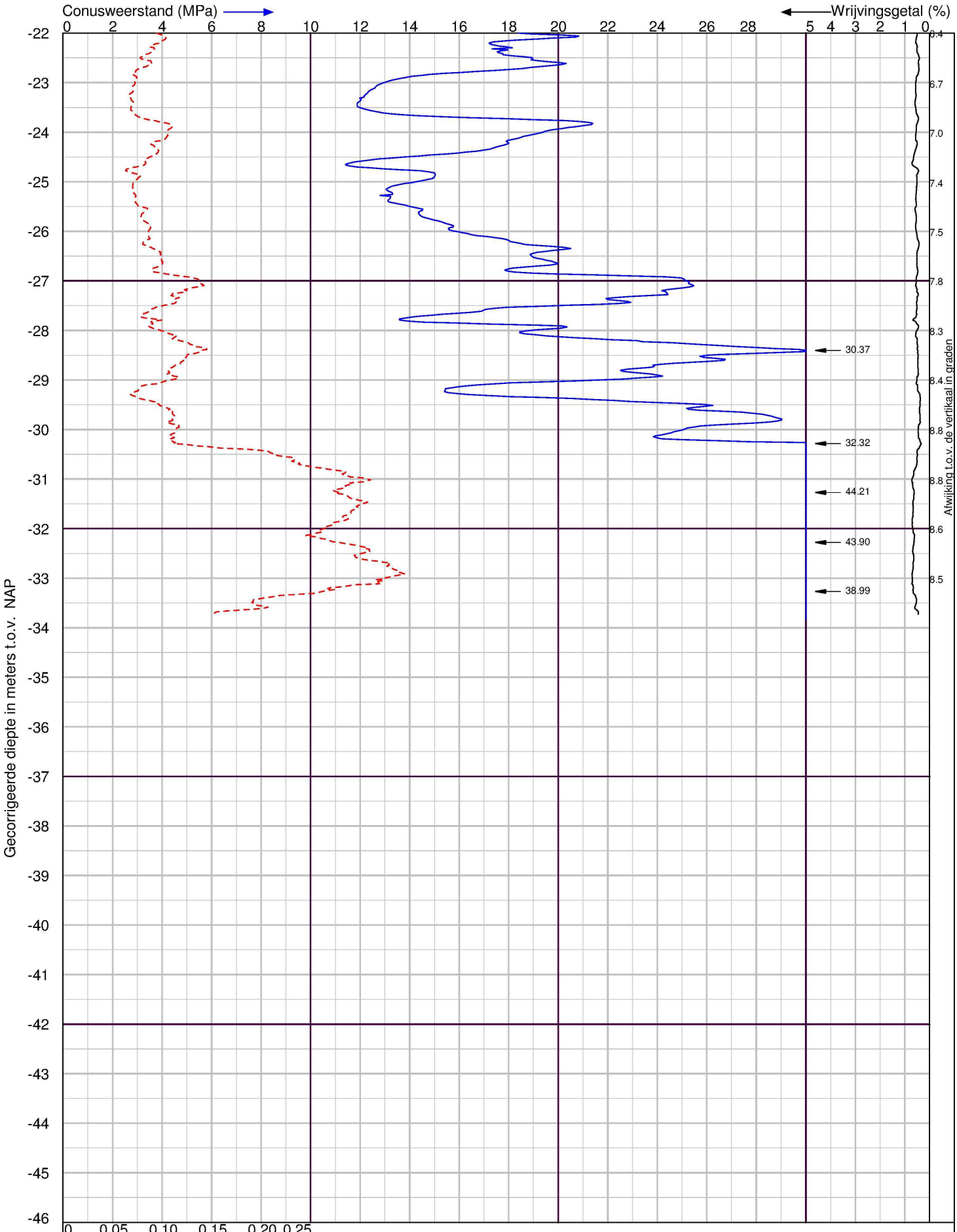
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.01 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM1**



X-Coordinaat 116995.92 Y-Coordinaat 489104.06

Naritaweg 30 in Amsterdam

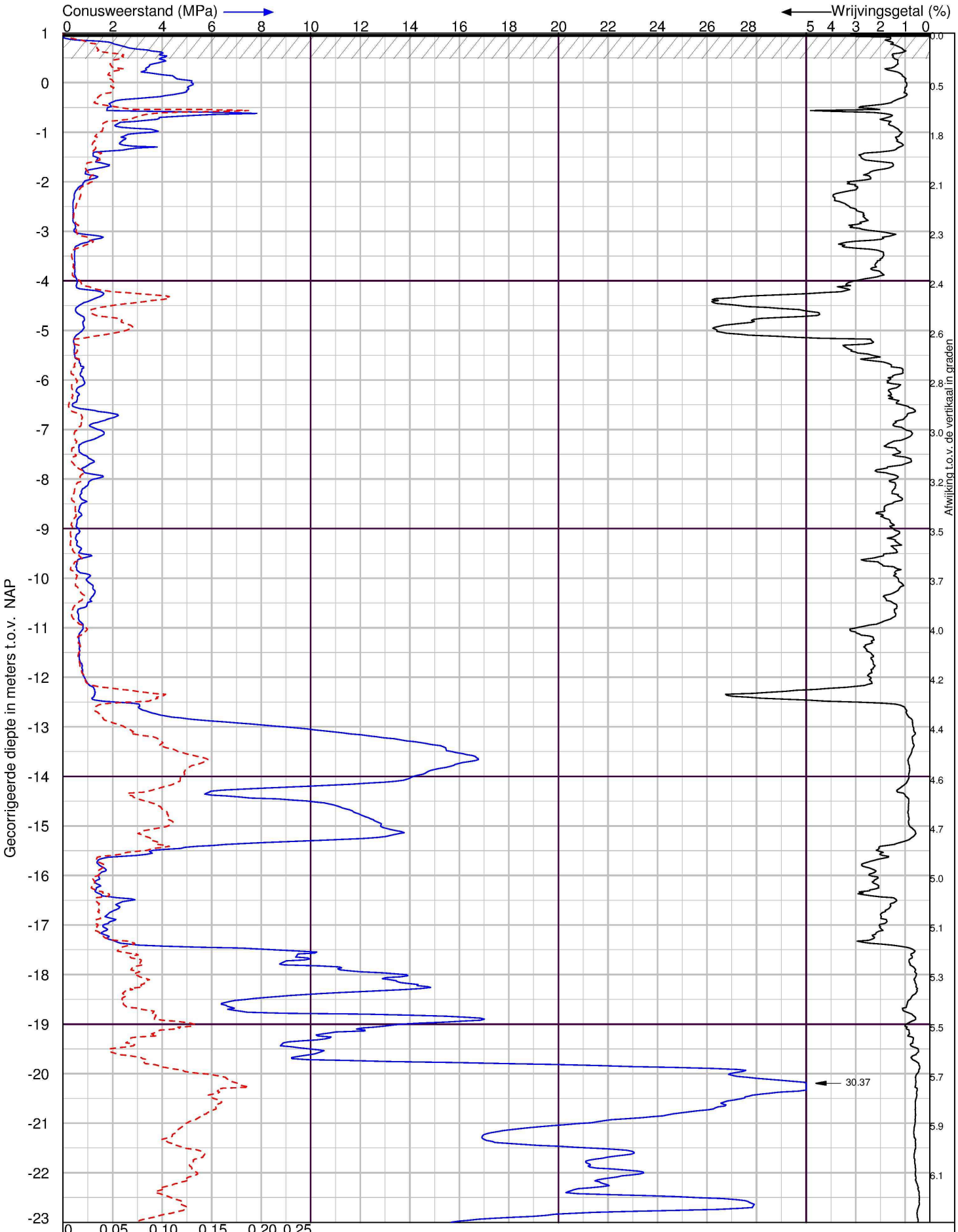
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.01 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM1**



X-Coordinaat 117012.68 Y-Coordinaat 489104.01

Naritaweg 30 in Amsterdam

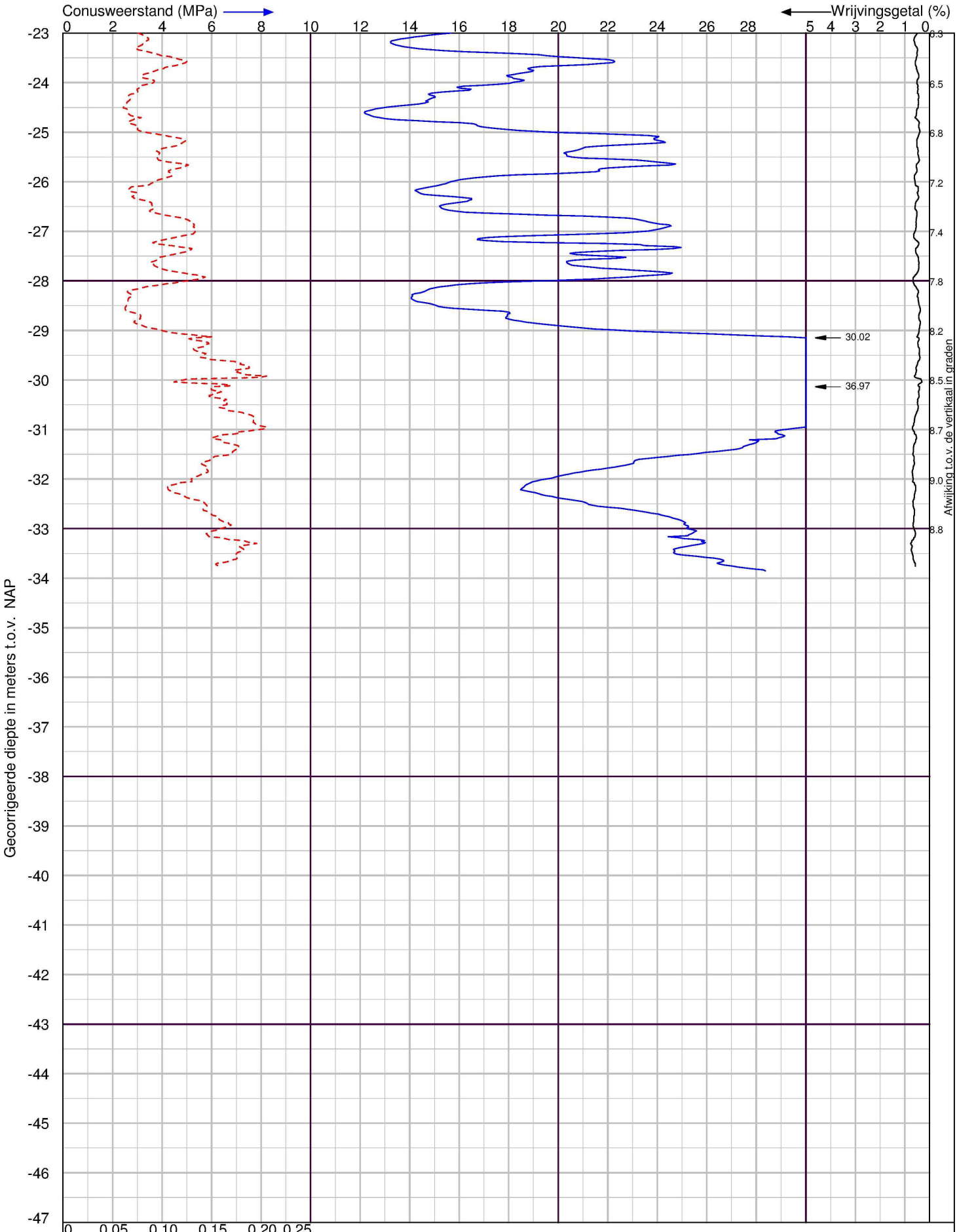
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 0.98 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM2**



X-Coordinaat 117012.68 Y-Coordinaat 489104.01

Naritaweg 30 in Amsterdam

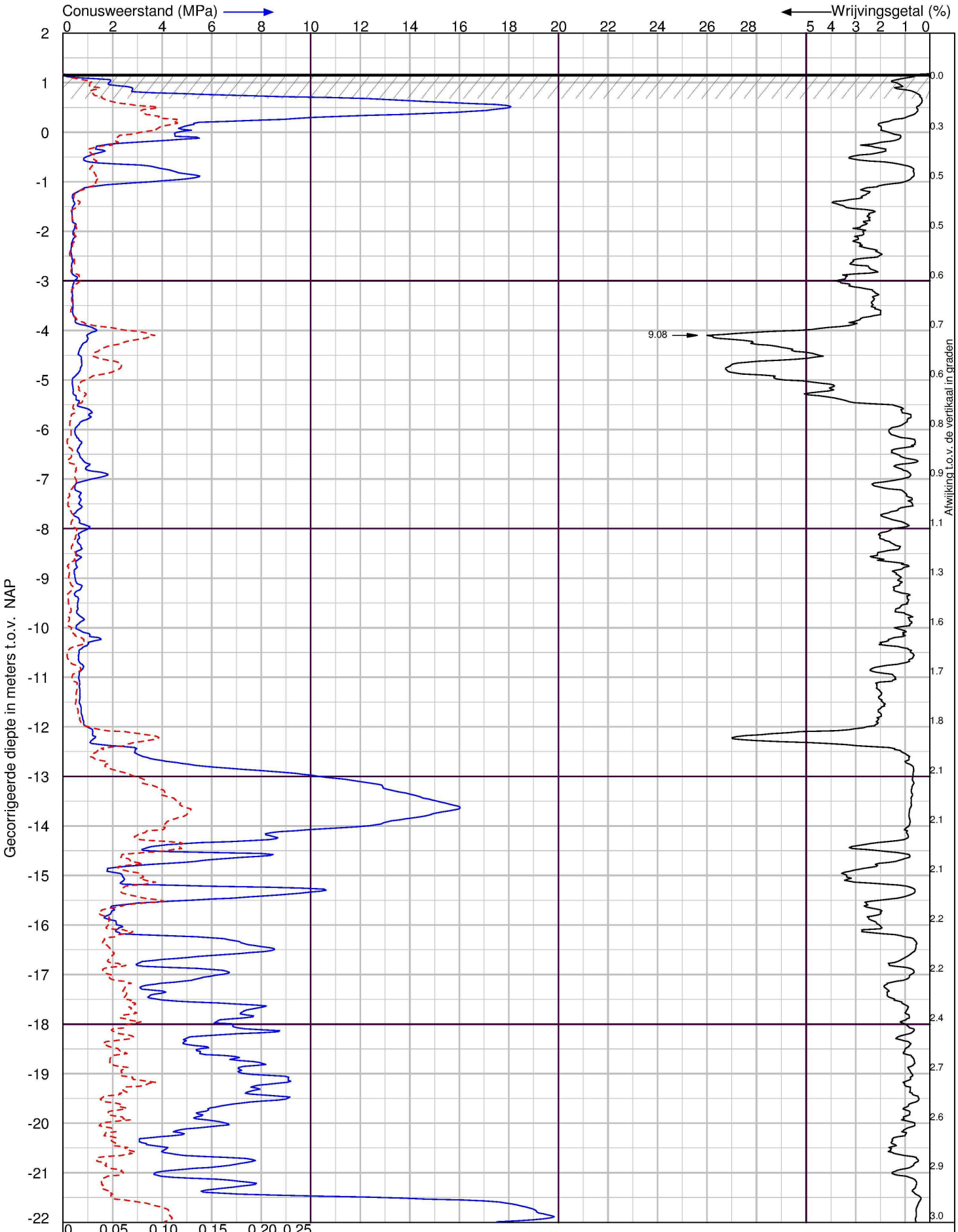
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 0.98 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM2**



X-Coordinaat 116999.68 Y-Coordinaat 489089.69

Naritaweg 30 in Amsterdam

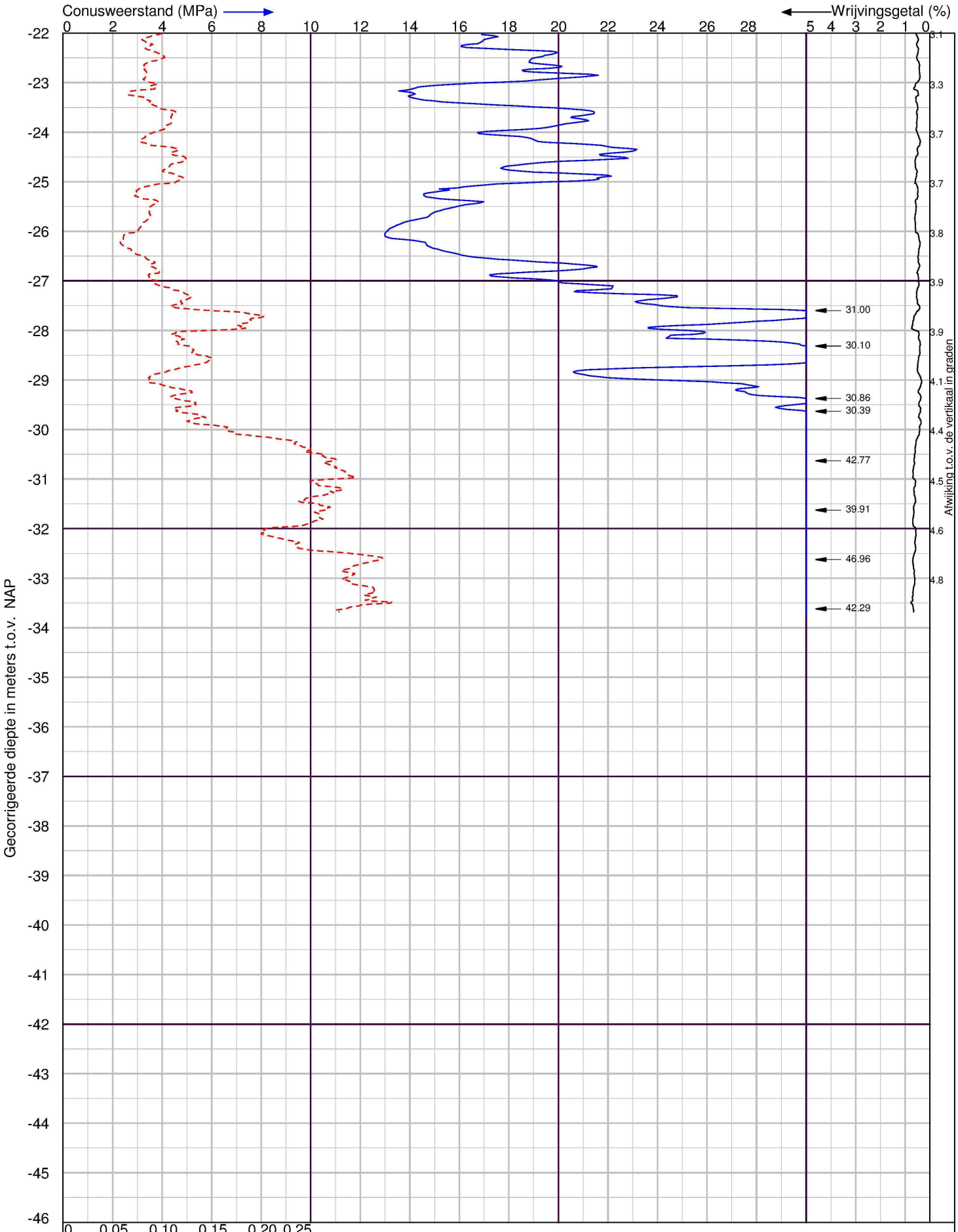
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.18 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM4**



X-Coordinaat 116999.68 Y-Coordinaat 489089.69

Naritaweg 30 in Amsterdam

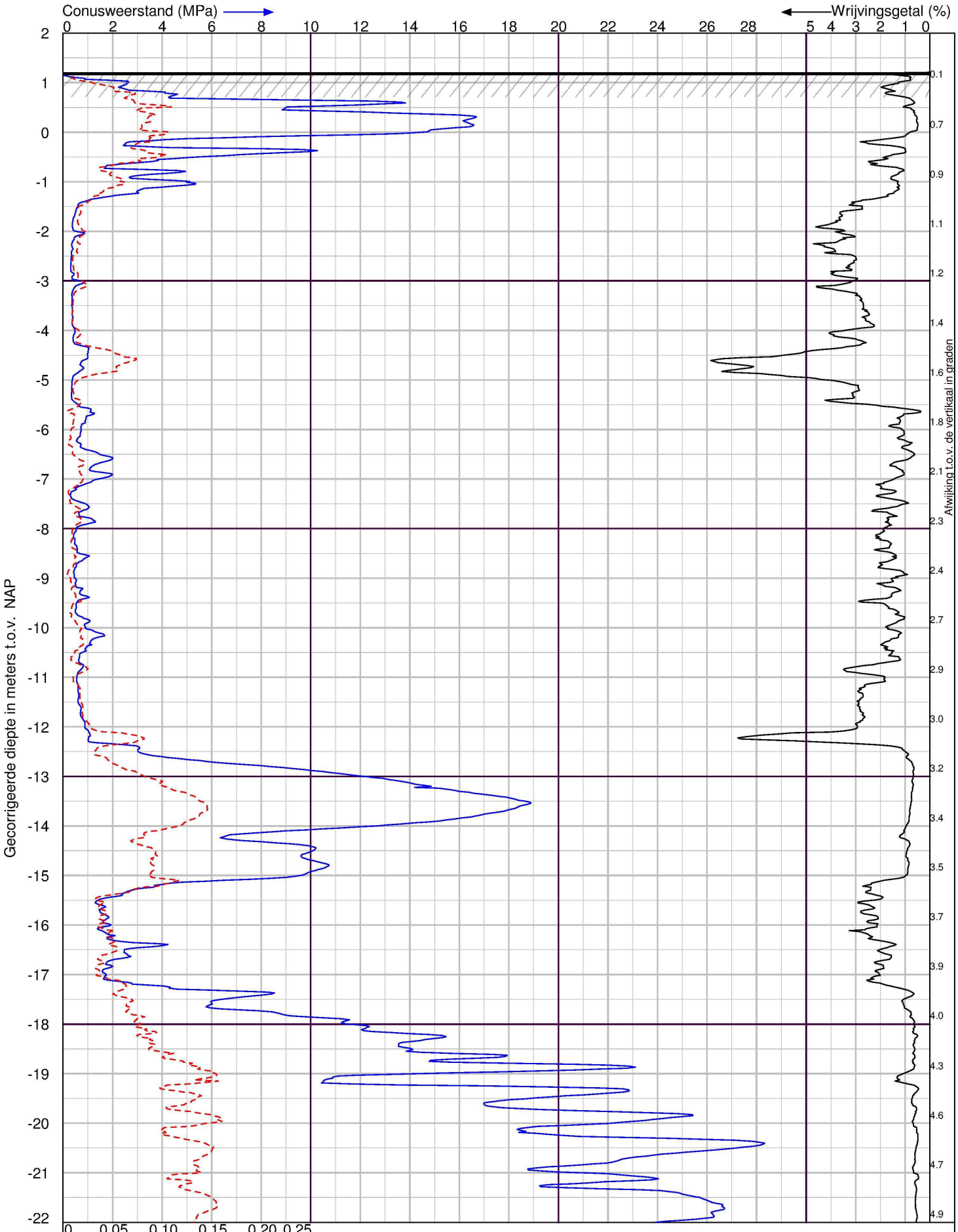
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.18 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM4**



X-Coordinaat 117019.95 Y-Coordinaat 489088.73

Naritaweg 30 in Amsterdam

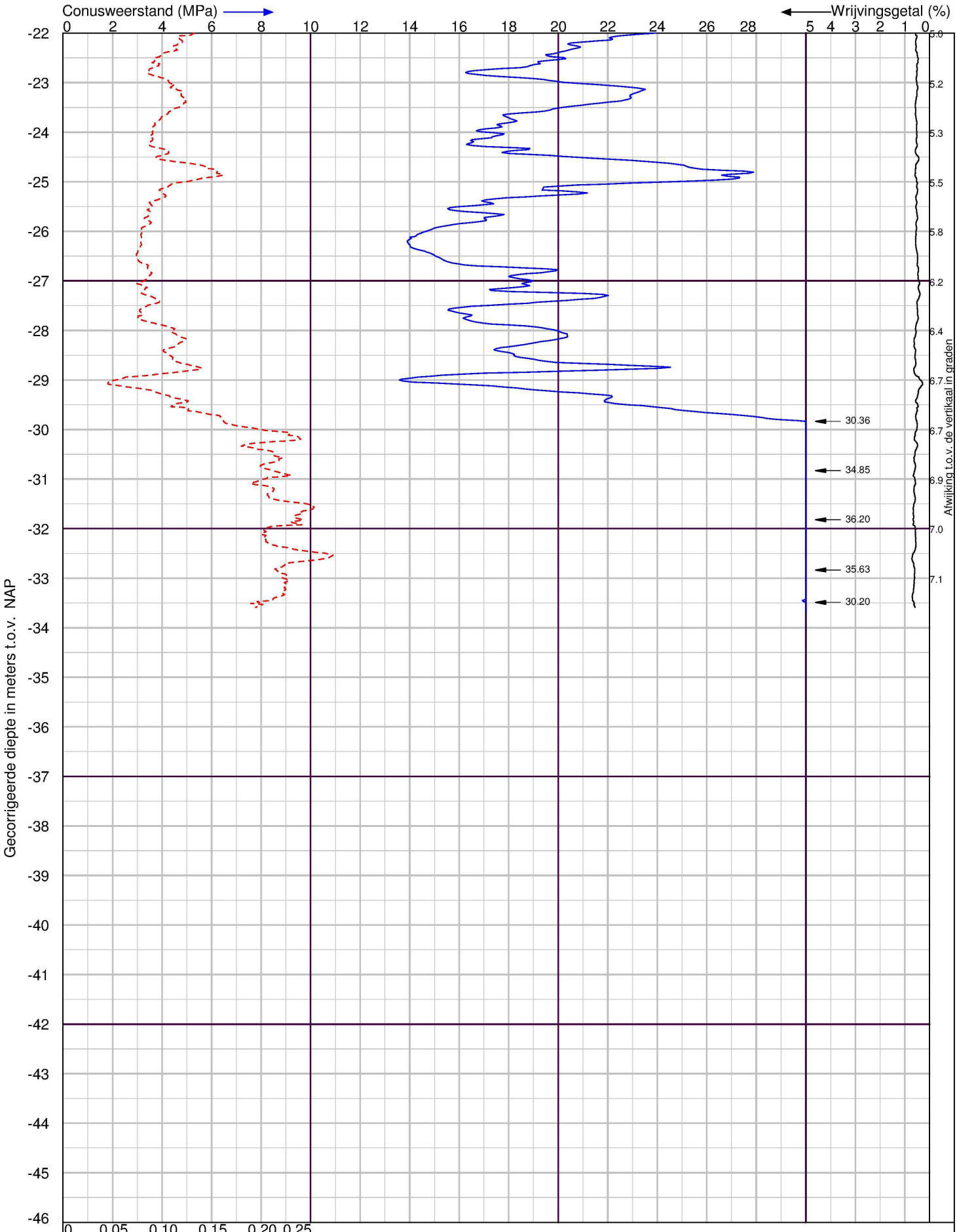
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.21 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM5**



X-Coordinaat 117019.95 Y-Coordinaat 489088.73

Naritaweg 30 in Amsterdam

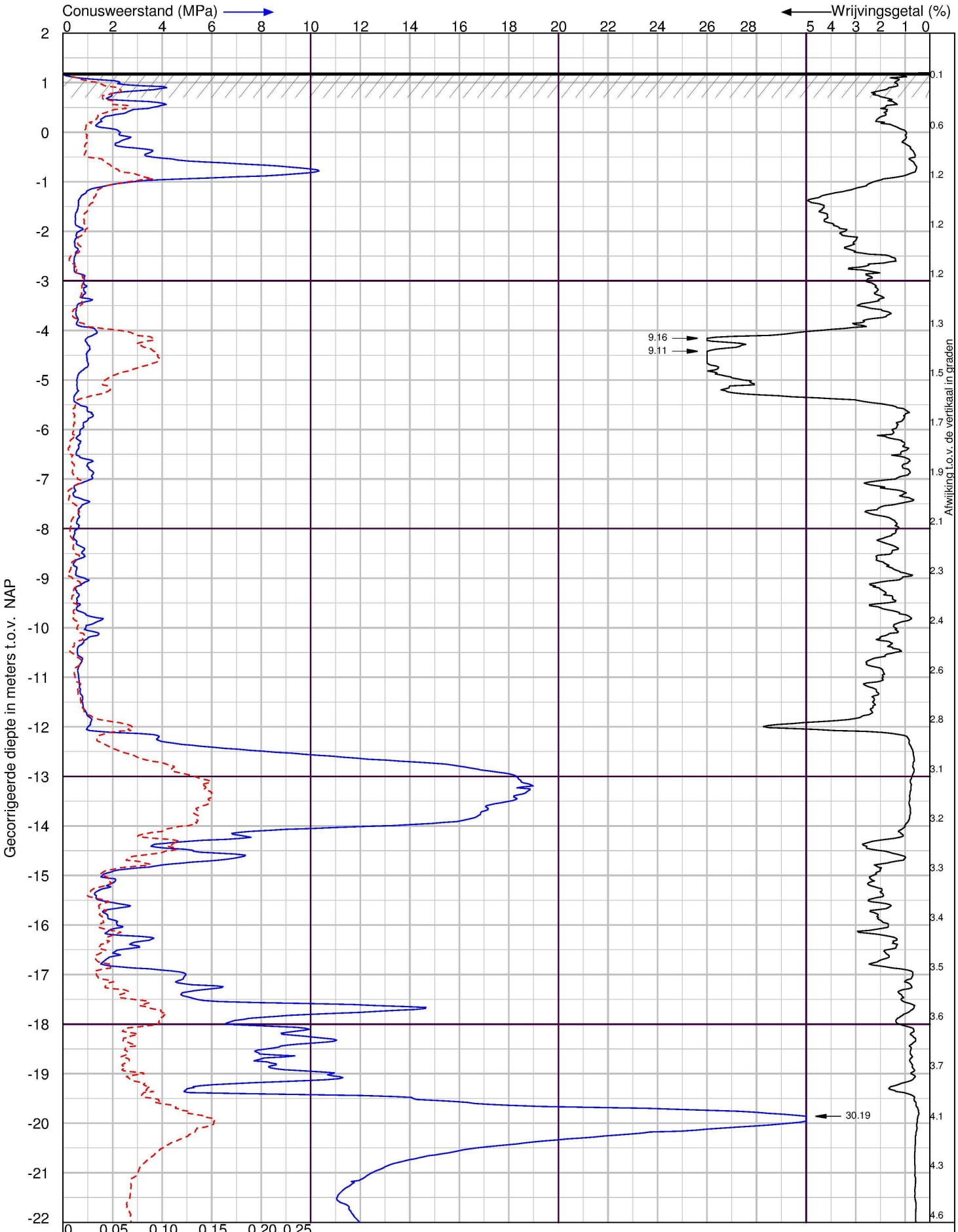
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.21 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM5**



X-Coordinaat 117030.32 Y-Coordinaat 489073.17

Naritaweg 30 in Amsterdam

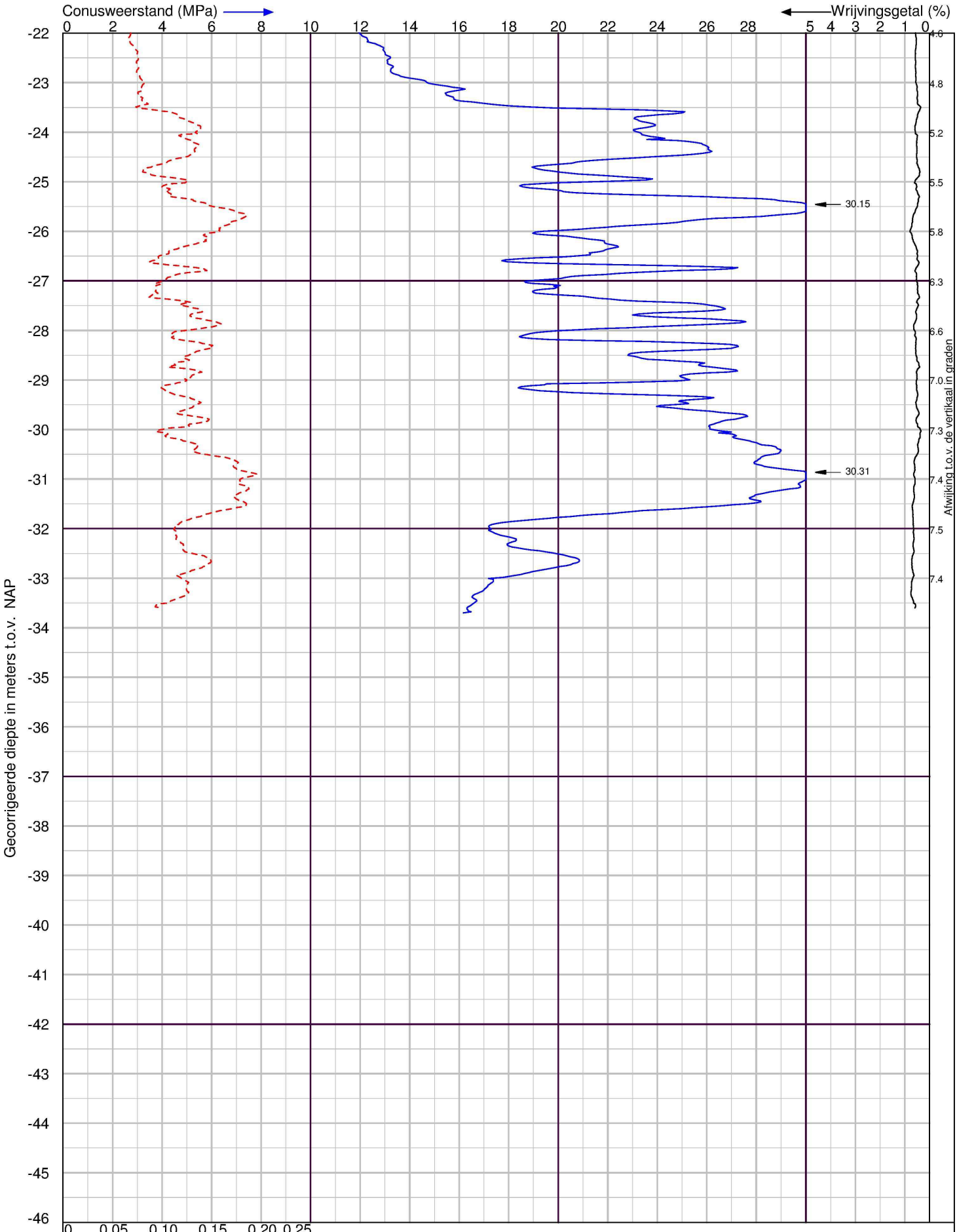
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.2 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM6**



X-Coordinaat 117030.32 Y-Coordinaat 489073.17

Naritaweg 30 in Amsterdam

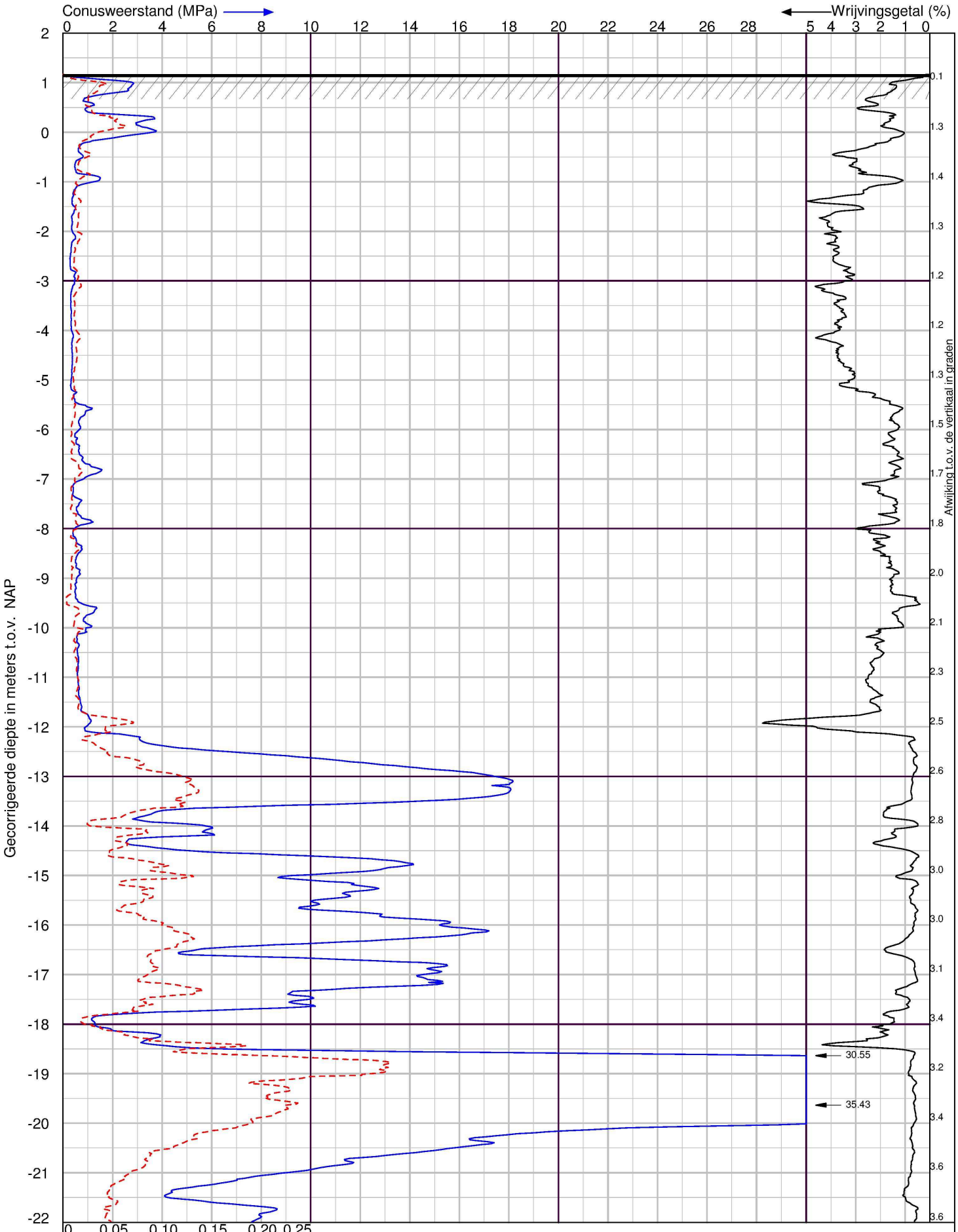
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.2 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM6**



X-Coordinaat 116993.40 Y-Coordinaat 489059.80

Naritaweg 30 in Amsterdam

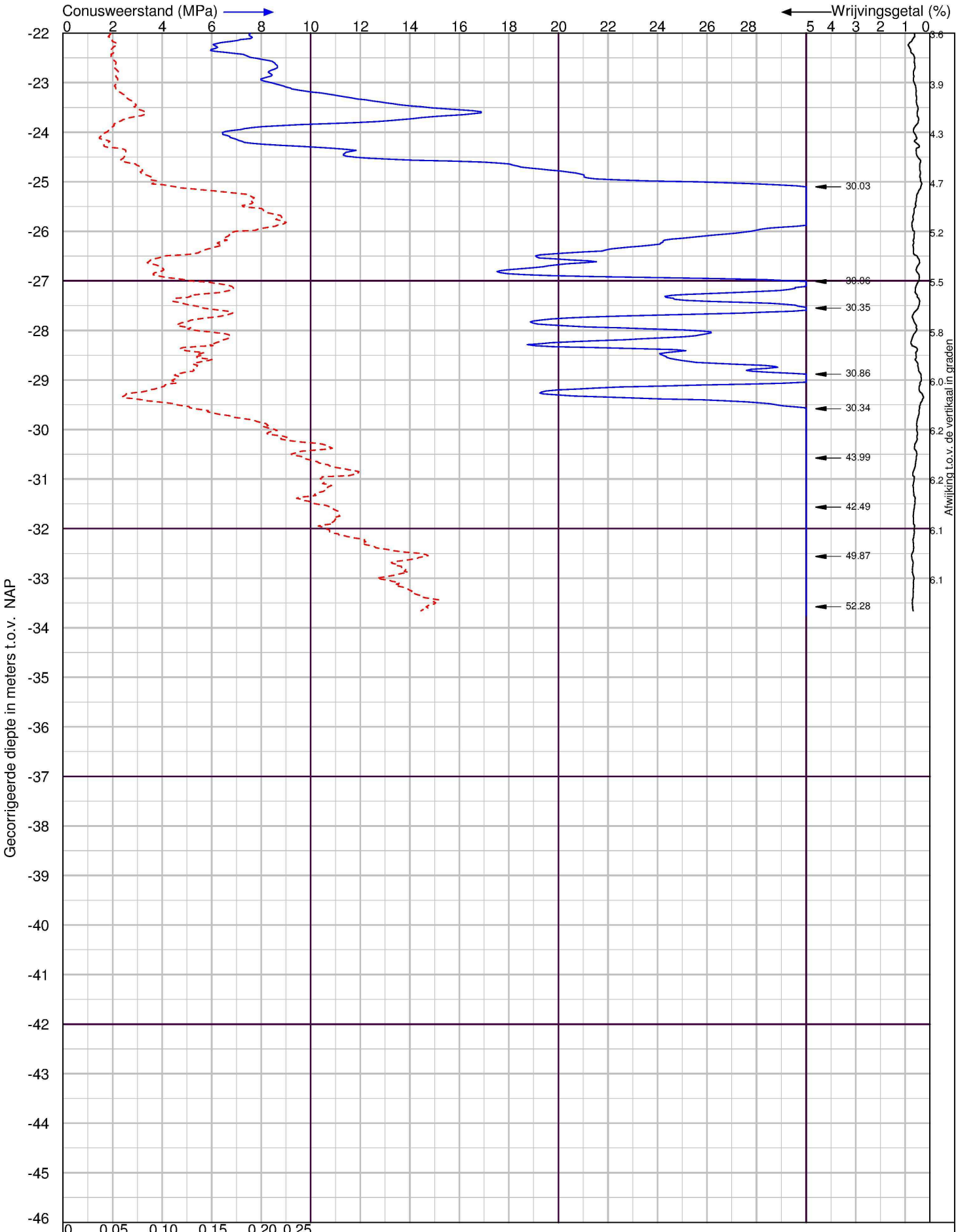
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.17 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM7**



X-Coordinaat 116993.40 Y-Coordinaat 489059.80

Naritaweg 30 in Amsterdam

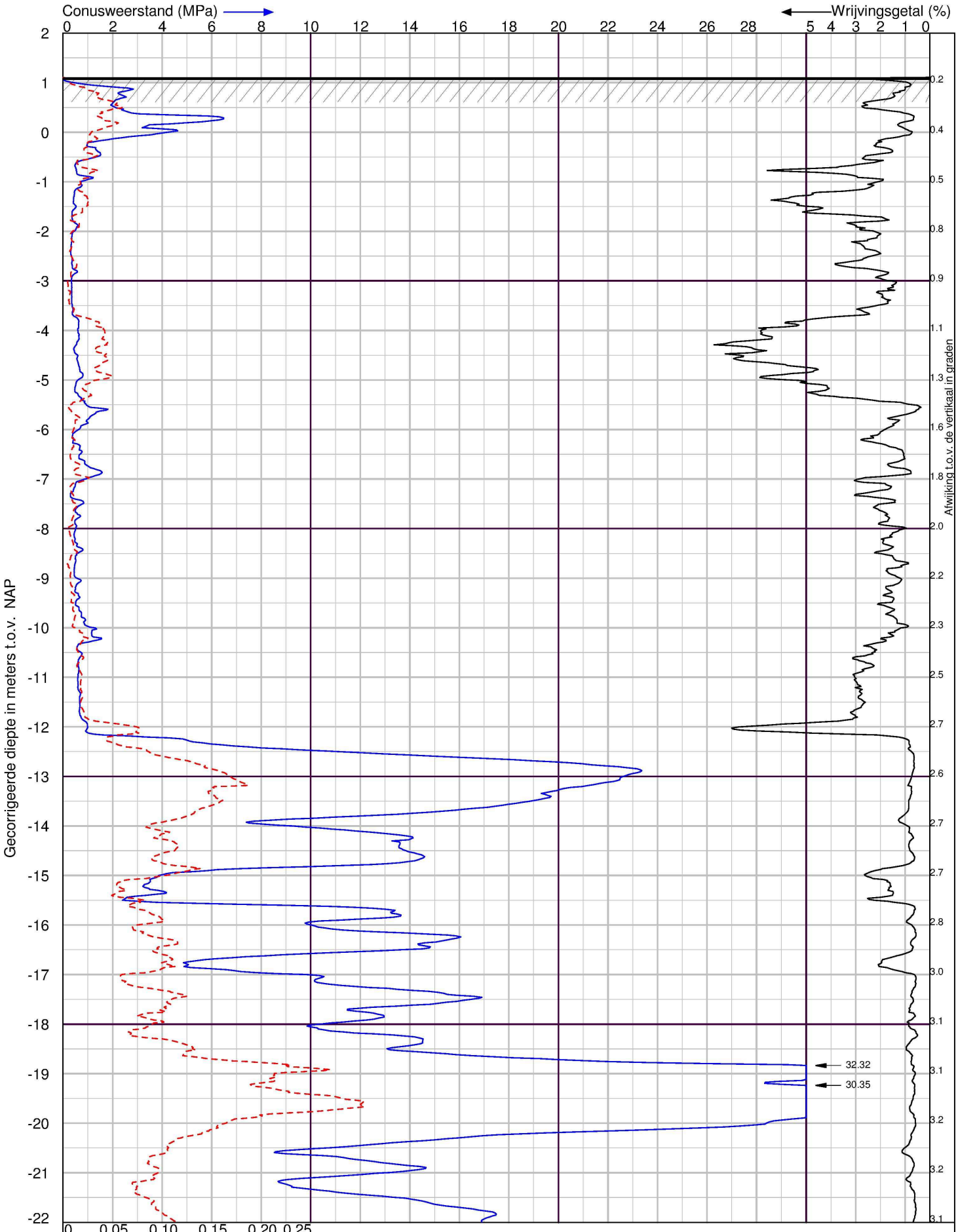
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN GEOTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.17 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM7**



X-Coordinaat 117010.87 Y-Coordinaat 489056.45

Naritaweg 30 in Amsterdam

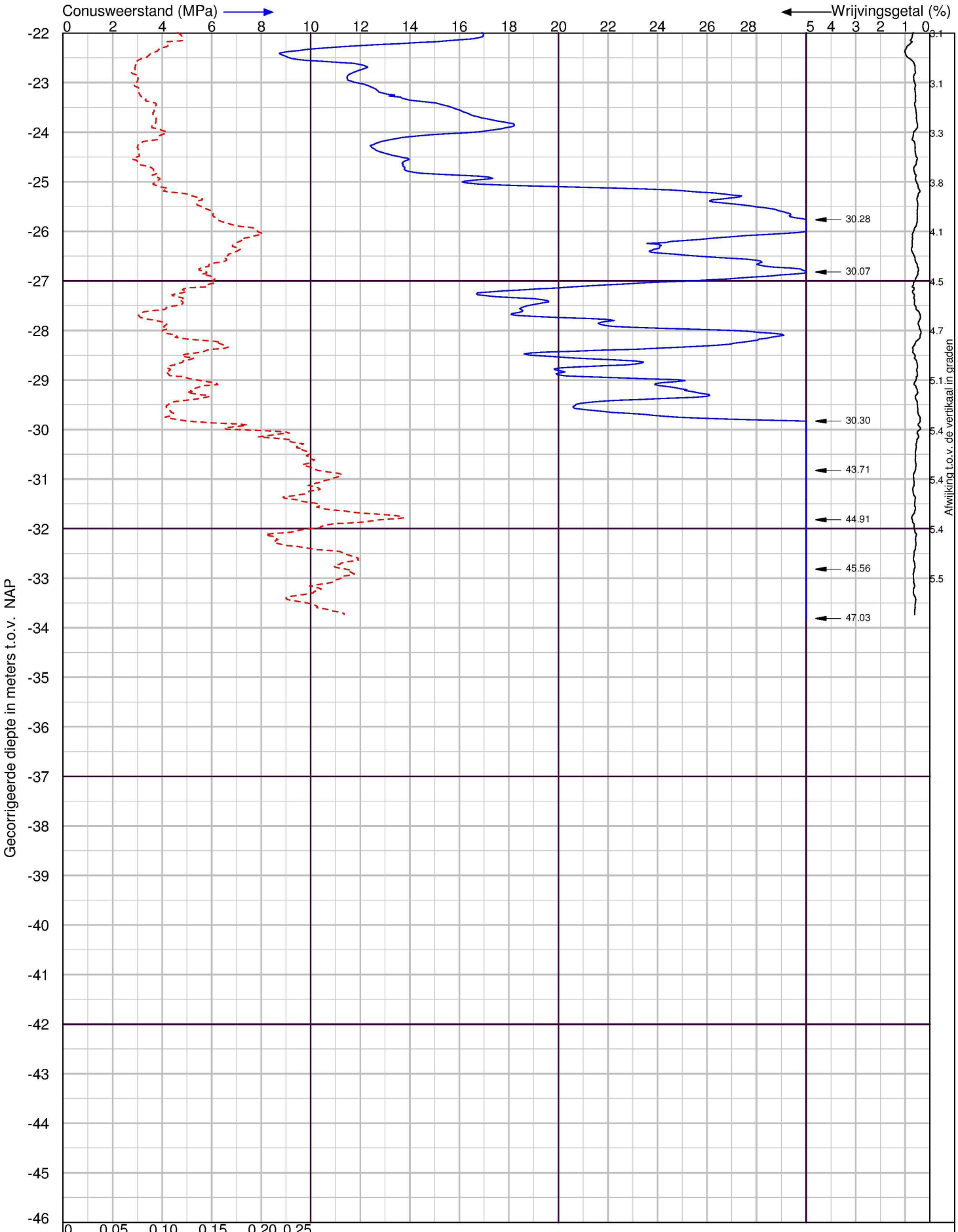
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.11 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM8**



X-Coordinaat 117010.87 Y-Coordinaat 489056.45

Naritaweg 30 in Amsterdam

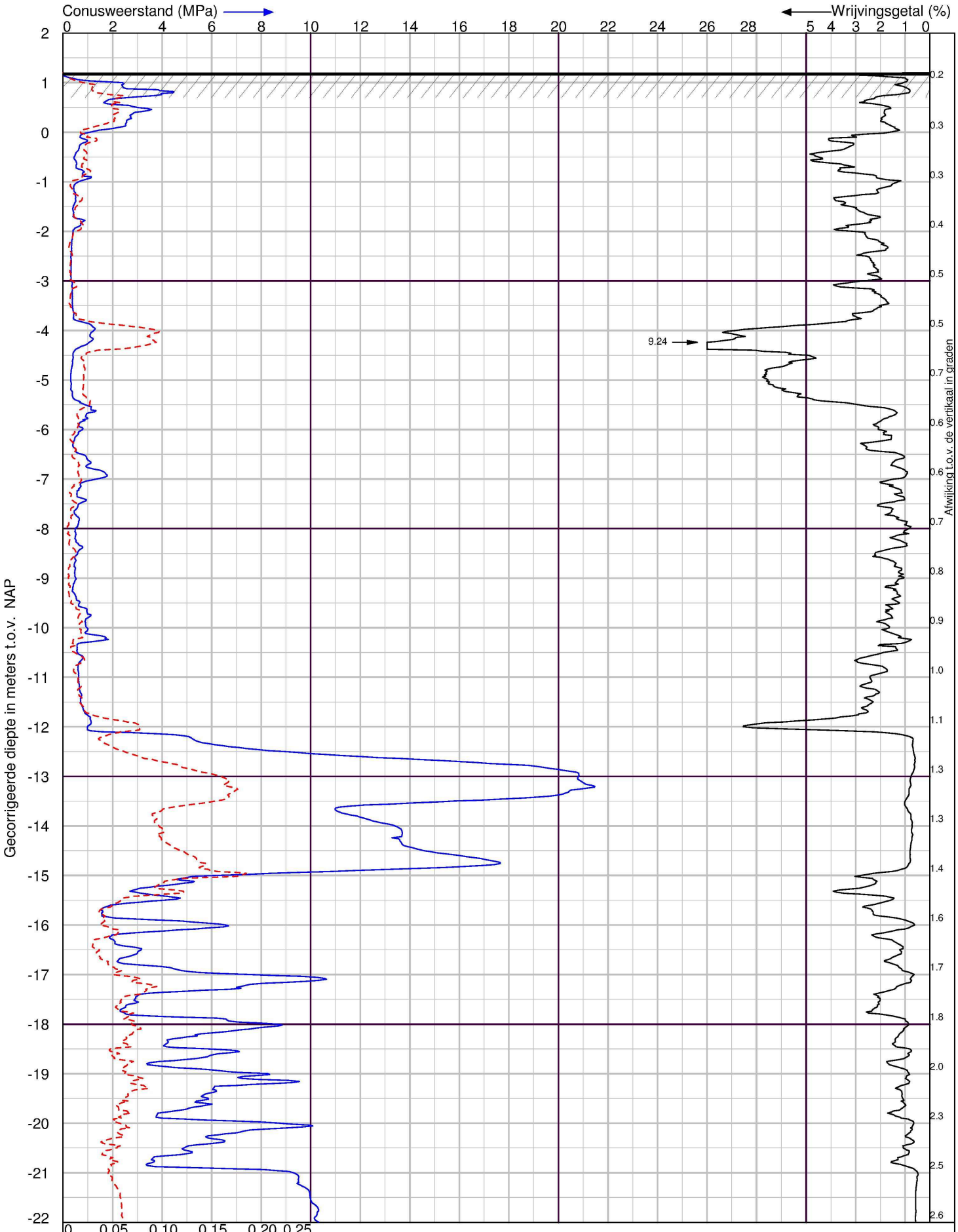
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.11 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM8**



X-Coordinaat 117027.55 Y-Coordinaat 489059.54

Naritaweg 30 in Amsterdam

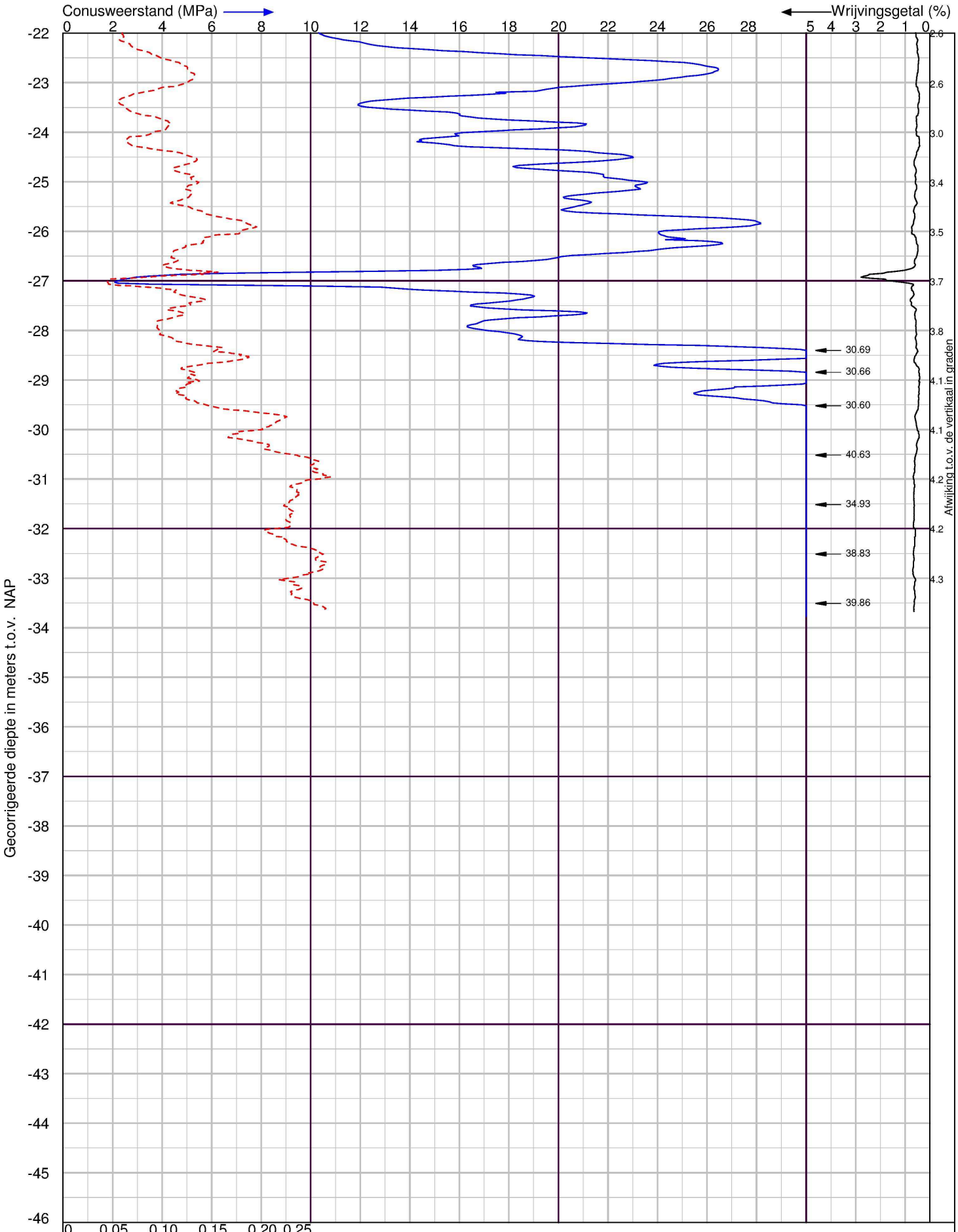
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.2 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM9**



X-Coordinaat 117027.55 Y-Coordinaat 489059.54

Naritaweg 30 in Amsterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

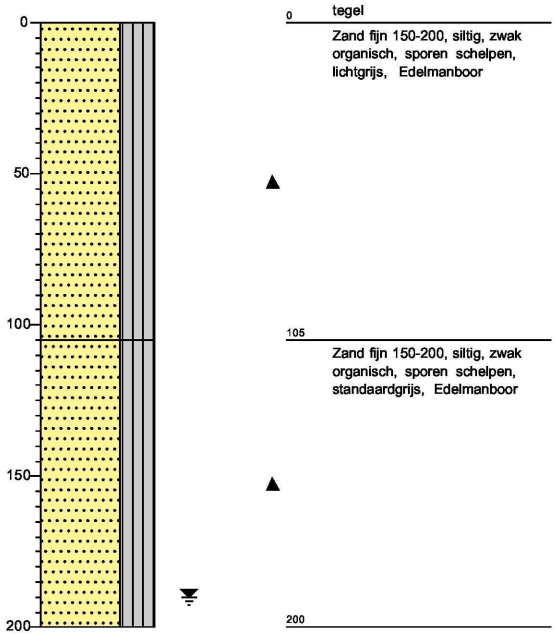
Lankelma Ingenieursbureau BV
Visserijweg 1
1446 AR Purmerend
Postbus 712, 1440 AS Purmerend
tel. : 0299-411011
info@lankelma.nl
www.lankelma.nl

Datum : 24-7-2023
Conusnr. : 210210
MV. is 1.2 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2323518**
Sondering : **DKM9**

Boring: HB1

x-coordinaat [m RD]:	*116995,92*
y-coordinaat [m RD]:	*489104,06*
Uitvoering op:	*24-7-2023*
GWS	*190*
Referentievlak	*N.A.P.*
Maaiveldhoogte [m]:	*1.01*



Naam: Naritaweg 30 in Amsterdam

Projectcode: 2323518

Schaal: 1:25

Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN (KEITJES)

- KEIEN
- KEIEN, met grind
- KEIEN, met zand
- KEIEN, met silt
- KEIEN, met klei

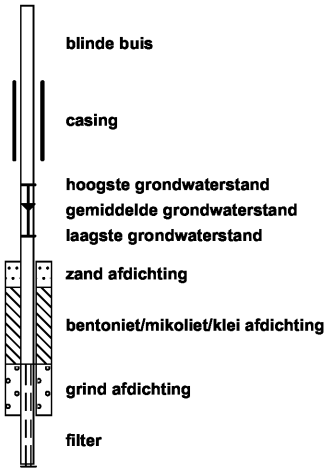
GRIND

- GRIND
- GRIND met keien (keitjes)
- GRIND, zwak zandig
- GRIND, sterk zandig
- GRIND, siltig
- GRIND, kleiig

ZAND

- ZAND
- ZAND, met keien (keitjes)
- ZAND, zwak grindig
- ZAND, sterk grindig
- ZAND, siltig
- ZAND, kleiig

peilbuis



SILT

- SILT
- SILT, met keien (keitjes)
- SILT, zwak grindig
- SILT, sterk grindig
- SILT, zwak zandig
- SILT, sterk zandig

KLEI

- KLEI
- KLEI, met keien (keitjes)
- KLEI, zwak grindig
- KLEI, sterk grindig
- KLEI, zwak zandig
- KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)

- VEEN
- VEEN, zwak zandig
- VEEN, sterk zandig
- VEEN, siltig
- VEEN, kleiig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

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