

Project: Nieuwbouw van 11 appartement
Sextant
Amersfoort

Onderdeel: Funderingsadvies
Rapportnummer: 61222483-FA-I

Opdrachtgever: Adviesbureau De Lange B.V.
Watergoorweg 102 B
3861 MA Nijkerk

Datum: 30 januari 2023

Opsteller: C. de Bar (tel. 0514-588041)

Collegiale toets: drs. ing. P.G. Rumpt

INHOUD:

1	Inleiding.....	3
	1.1 Algemeen.....	3
	1.2 Toegepaste normen.....	3
2	Project omschrijving.....	3
3	Grondmechanisch bodemonderzoek.....	4
	3.1 Beschikbaar onderzoek.....	4
	3.2 Bodemopbouw.....	4
	3.3 Hoogte maaiveld.....	4
	3.4 Grondwaterstand.....	4
4	Funderingsadvies.....	5
5	Berekeningsmethode draagvermogen drukpalen	6
	5.1 Algemeen.....	6
	5.2 Negatieve kleeft	7
	5.3 Positieve kleeft	7
6	Berekeningsresultaten draagvermogen DPA-palen (druk).....	8
	6.1 Hoger gelegen paalpuntniveaus.....	8
	6.2 Lager gelegen paalpuntniveaus	9
7	Uitvoeringsaspecten DPA-palen	10
	7.1 Uitvoering	10
	7.2 Bouwput	11

BIJLAGEN:

Bijlage A	Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen hoger gelegen paalpuntniveau
Bijlage B	Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen lager gelegen paalpuntniveau
Bijlage C	Grondonderzoek rapport nr 61222483

I Inleiding

I.1 Algemeen

Voor het project Nieuwbouw van 11 appartement Sextant in Amersfoort heeft IJB Geotechniek B.V. van Adviesbureau De Lange B.V. opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een grondmechanisch bodemonderzoek en het opstellen van een funderingsadvies.

I.2 Toegepaste normen

In dit rapport is een voorontwerpadvies voor de fundering opgesteld conform onderstaande normen en/of richtlijnen:

- NEN 9997-1+C2:2017
(Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel I: Algemene regels).

De uitgangspunten op basis waarvan dit rapport is uitgewerkt dienen door een constructeur te worden getoetst. Graag worden wij van eventuele wijzigingen op de hoogte gehouden zodat we kunnen beoordelen in hoeverre het al dan niet noodzakelijk is dit rapport aan te passen.

2 Project omschrijving

Het betreft hier de nieuwbouw van 11 appartementen.

Voor zover ons bekend worden er geen kelder(s) gerealiseerd.

Op de locatie staan garageboxen, die te zijner tijd gesloopt zal worden. Hoe de bestaande garageboxen zijn gefundeerd, is ten tijde van het maken van dit funderingsadvies niet bekend bij IJB Geotechniek.

Op het moment van schrijven van dit rapport zijn de exacte belastingen op de funderingselementen bij ons niet bekend. In dit stadium van het project wordt derhalve volstaan met het verstrekken van die gegevens die nodig zijn om het ontwerp van het project mogelijk te maken. Definitieve toetsing van het ontwerp kan in een later stadium plaatsvinden.

Uitgangspunt voor dit funderingsadvies zijn uitsluitend axiale op druk belaste palen met een rekenwaarde van 600 à 650 kN ($F_{c,d}$) en een zodanig vlak terrein dat buiging van de palen door horizontale gronddruk is uitgesloten.

3 Grondmechanisch bodemonderzoek

3.1 Beschikbaar onderzoek

Het beschikbare, door IJB Geotechniek B.V. uitgevoerde onderzoek (rapport nr.: 61222483) bestaat uit:

- 6 continue sonderingen met elektrische conus en met elektronische registratie. De sonderingen zijn uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2/TEI.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd ten opzichte van N.A.P. en zijn als bijlage in dit rapport opgenomen. De maximaal verkende diepte bedraagt ca. -23.37 m N.A.P..

3.2 Bodemopbouw

Op basis van de sondeerresultaten, waaronder metingen van de plaatselijke mantelwrijving, is globaal de volgende schematische bodembeschrijving opgesteld:

Diepte in m t.o.v. N.A.P.	Bodembeschrijving
Van maaiveld tot ca. -9.50 à -10.00	Zand, wisselend gepakt, plaatselijk een klei en/of silt laag
Van ca. -9.50 à -10.00 tot ca. -14.25	Klei, silt en/of siltig zand
Vanaf ca. -14.25 tot max. verkende diepte	Zand, vast gepakt

3.3 Hoogte maaiveld

Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerpunten van +2.14 m N.A.P. tot +2.00 m N.A.P.. Het straatpeil (putten) in de directe omgeving is ingemeten op +2.12, +2.03, +1.98 en +1.94 m N.A.P..

De dorpel van Voerman I is ingemeten op +2.26 m N.A.P..

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw in te meten ten opzichte van N.A.P.. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

3.4 Grondwaterstand

Het beschikbare bodemonderzoek geeft geen informatie over de stand van het grondwater.

4 Funderingsadvies

Op verzoek van de opdrachtgever is in deze rapportage een fundering op DPA-palen, verder uitgewerkt. Uitgangspunt bij de keuze voor dit paalsysteem is dat de palen in ongeroerde grond kunnen worden geschroefd, de grond vrij van puin en voldoende schoon is om het paalsysteem te kunnen toepassen.

Op de volgende pagina's zijn de berekende paal draagvermogens weergegeven.

Aandachtspunten:

- Indien de bestaande bebouwing op palen is gefundeerd, dan dienen de palen niet uit de grond getrokken te worden. Het trekken van de bestaande palen kan aanleiding geven tot gaten en ontspanning in de ondergrond, waardoor vermindering van de draagkracht optreedt. De bestaande palen zullen ingemeten moeten worden, om de posities in kaart te brengen en om conflicten met het nieuwe palenplan te voorkomen. In de berekening van het draagvermogen is ervan uitgegaan dat de bestaande palen niet worden verwijderd.
- Uit de berekening van het paal draagvermogen volgt een grote toelaatbare belasting per paal. Bij toepassing van een hoge belasting en een kleine paaldiameter loopt, indien er enige paalafwijking in de bouw optreedt, het moment zeer snel op. Het criterium voor wat er op een paal kan volgen dan uit toelaatbare paalafwijking en het moment wat door de paal opgenomen kan worden.
- Er wordt geadviseerd om tussen de sonderingen in alleen paalpuntniveaus toe te passen waarbij de in de tabel aangegeven paalcapaciteit van alle aangrenzende sonderingen op dit niveau groter is dan de optredende paalbelasting. Als het betreffende niveau niet vermeld staat bij een aangrenzende sondering wordt geadviseerd om voor het overgangsgebied dit niveau niet te kiezen.
- Of het hoger of het lager gelegen paalpuntniveau kiezen.

5 Berekeningsmethode draagvermogen drukpalen

5.1 Algemeen

Uitgangspunt in de berekening is dat de toekomstige maaiveldhoogte ongeveer gelijk blijft aan de hoogte ten tijde van het grondonderzoek. Met significante ophogingen of afgravingen is in dit rapport geen rekening gehouden.

Het toekomstig bouwpeil is aangenomen op ca. +2.30 m N.A.P..

Berekening van op druk belaste palen conform NEN 9997-1.

De constructie is ingedeeld in geotechnische categorie 2.

Factoren bij de berekening van DPA-palen:

α_s	0.010	
α_p	0.56	
γ_t	1.20	NEN 9997-1, tabel A.6, voor combinatie R3c
ξ_3 en ξ_4	1.39	NEN 9997-1, tabel A.10.a, voor $n = 1$ en een niet stijf bouwwerk. Voor $n \leq 3$ geldt $\xi_3 = \xi_4$
β	1.0	NEN 9997-1, 7.6.2.3(g)
s	1.0	NEN 9997-1, 7.6.2.3(h)

De paalpunt moet minimaal 2.50 m in de zandlaag worden geboord.

Factoren bij de berekening DPA-Palen

De factoren op basis waarvan de rekenwaarde van de draagkracht van de palen kan worden berekend staan voor wat betreft DPA-palen niet in de huidige geotechnische norm NEN 9997-1 vermeld. Uitgangspunt bij de berekening van de draagkracht is de tabel met paalfactoren zoals die door de Vereniging Bouw- & Woningtoezicht Nederland op internet wordt gepubliceerd (<http://www.vereniging-bwt.nl/centraal-overleg-bouwconstructies>).

Orde en grootte van de diverse factoren (β , α_p , α_s en bijzonderheden) zijn door de fabrikant van de palen bepaald. De resultaten van de proefbelastingen zijn door de Vereniging Bouw- & Woningtoezicht Nederland beoordeeld en getoetst en lijken, in vergelijking met de in NEN 9997-1 genoemde paalsystemen, alleszins redelijk.

Op basis van ervaring passen wij de betreffende paalfactoren toe bij de berekening van de draagkracht van de palen. Desgewenst dienen ze expliciet door de fabrikant van de palen te worden aangetoond.

5.2 Negatieve kleeft

Uitgangspunt voor dit project is dat de zakking van het maaiveld verwaarloosbaar klein is en zal blijven. Dit betekent dat er voor wat betreft de paalbelasting door negatieve kleeft van mag worden uitgegaan dat deze eveneens verwaarloosbaar klein is en zal blijven.

5.3 Positieve kleeft

Samendrukbare lagen boven het basisniveau en eventueel daarop rustende zandlagen worden geacht geen aandeel te leveren in de schachtwrijving van op druk belaste palen. Schachtwrijving wordt ontleend aan de zandlagen beneden ca. +0.50 m N.A.P. voor het hoger gelegen paalpuntniveau en beneden ca. -14.30 m N.A.P. voor het dieper gelegen paalpuntniveau.

6 Berekeningsresultaten draagvermogen DPA-palen (druk)

6.1 Hoger gelegen paalpuntniveaus

Sondering	Maaiveld	Paalpunt	Rc;net;d		
			Ø360*360	Ø410*410	Ø460*460
		<---m tov NAP--->	<-----kN----->		
			<-----mm----->		
1	2.00	-2.50	333	398	464
1	2.00	-2.75	343	417	469
2	2.02	-2.50	434	524 *	610
2	2.02	-2.75	443	540	614
3	2.14	-2.50	417	510	607
3	2.14	-2.75	447	546	500
4	2.13	-2.50	416	499	564
4	2.13	-2.75	430	460	422
5	2.06	-2.50	469	566	442
5	2.06	-2.75	443	390	447
6	2.07	-2.50	467	460	444
6	2.07	-2.75	400	388	446

Rc;net;d = rekenwaarde netto draagkracht

APRSON version 1.0.0.36

PRJ : u:_aprprj\2022\61222483-1.prj
XLS : u:_aprxls\2022\61222483-1.xlsx
GEF : u:_aprgef\2022\61222483*.gef

* Zie berekeningsvoorbeeld bijlage A.

Niet te diep boren.

Geadviseerd wordt om voor alle palen een gelijkwaardig paalpuntniveau te hanteren (of alles hoog of alles laag).

6.2 Lager gelegen paalpuntniveaus

Sondering	Maaiveld	Paalpunt	Rc;net;d		
			Ø360*360	Ø410*410	Ø460*460
		<-----m tov NAP----->	<-----kN----->		
1	2.00	-17.00	841	994	1135
1	2.00	-17.25	858	985	1130
1	2.00	-17.50	829	986	1146
1	2.00	-17.75	843	1007	1186
1	2.00	-18.00	865	1044	1173
2	2.02	-17.00	617	745	881
2	2.02	-17.25	644	774	914
2	2.02	-17.50	674	813 *	956
2	2.02	-17.75	702	847	997
2	2.02	-18.00	726	876	1033
3	2.14	-17.00	1039	1257	1480
3	2.14	-17.25	1059	1248	1450
3	2.14	-17.50	1035	1234	1432
3	2.14	-17.75	1030	1237	1449
3	2.14	-18.00	1030	1235	1436
4	2.13	-17.00	911	1106	1313
4	2.13	-17.25	967	1167	1369
4	2.13	-17.50	1011	1212	1434
4	2.13	-17.75	1045	1270	1506
4	2.13	-18.00	1089	1323	1573
5	2.06	-17.00	914	1120	1345
5	2.06	-17.25	987	1207	1447
5	2.06	-17.50	1061	1292	1542
5	2.06	-17.75	1131	1373	1635
5	2.06	-18.00	1194	1437	1649
6	2.07	-17.00	844	1025	1222
6	2.07	-17.25	891	1077	1281
6	2.07	-17.50	926	1122	1331
6	2.07	-17.75	967	1173	1391
6	2.07	-18.00	1042	1262	1499

Rc;net;d = rekenwaarde netto draagkracht

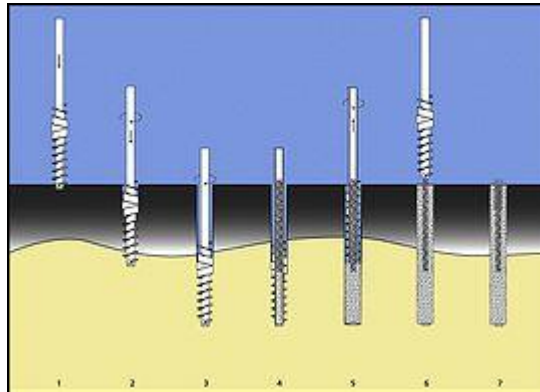
APRSON version 1.0.0.36
 PRJ : u:_aprprj\2022\61222483-1diep.prj
 XLS : u:_aprxls\2022\61222483-1diep.xlsx
 GEF : u:_aprgef\2022\61222483*.gef

* Zie berekeningsvoorbeeld bijlage B.

Geadviseerd wordt om voor alle palen een gelijkwaardig paalpuntniveau te hanteren (of alles hoog of alles laag).

7 Uitvoeringsaspecten DPA-palen

7.1 Uitvoering



Vervaardiging

1. Schroefbuis voorzien van afdichtingsplaat op werkniveau.
2. Inschroeven, rechtsom draaiend, schroefbuis tot de berekende inschroefdiepte.
3. Controle of de schroefbuis droog en vrij van verontreiniging is.
4. Afhangen schachtwapening, zo nodig wordt de schroefbuis eerst deels gevuld.
5. Schroefbuis tot ca. 1.0 m boven het maaiveld vullen met betonmortel.
6. Schroefbuis, stilstaande of rechtsom draaiend, trekken en gelijktijdig bijvullen met beton, zodat
Betonniveau in de schroefbuis op ca. 1.0 m boven maaiveld blijft.
7. Na paalvervaardiging inbrengen kopwapening en afwerken paalkop.

Uitvoering dient bij voorkeur door een gespecialiseerd gerenommeerd funderingsbedrijf te geschieden, werkend conform de eigen uitvoerings- en kwaliteitsrichtlijnen.

Voor het vervaardigen van de in de grond gevormde grondverdringende schroefpalen type DPA dient een voldoende krachtige boormotor toegepast te worden. De boormotor dient afgestemd te worden op de paalafmeting, inschroefdiepte en het te maken palenplan.

Geadviseerd wordt de eerste paal ter plaatse van een sondering te schroeven en deze, voor zover praktisch, over de volle lengte het boormoment, of oliedruk, en aantal omwenteling per eenheid (25 cm) te noteren. In principe worden de palen ingeschroefd tot de berekende inschroefdiepte. Bij extreme afwijkingen kan de op het geadviseerde paalpuntniveau geconstateerde waarden in combinatie met de sonderingen als maatstaf worden gebruikt voor de bepaling van het paalpuntniveau van de tussen de sonderingen te schroeven palen. Bij elke volgende sondering is het noodzakelijk deze maatstaf te toetsen en daar waar nodig aan te passen.

Bij een verschil in paalpuntniveau tussen de sonderingen wordt aanbevolen het schroefwerk aan te vangen bij het diepst voorgeschreven paalpuntniveau en vervolgens van 'laag naar hoog' te schroeven.

Van elke paal dienen het boormoment (of oliedruk) en het aantal omwentelingen per eenheid vanaf circa **invullen** m N.A.P. – bovenkant zandpakket – te worden vastgelegd en in de directe omgeving van sonderingen, voor zover praktisch, over de volle lengte van de paal.

De samenstelling van de betonmortel dient door de leverancier van de palen te worden bepaald

en dient op de situatie ter plaatse te worden afgestemd. Eén en ander te toetsen door en ter beoordeling van de constructeur.

Wapening van de palen conform opgave paalleverancier en conform de huidige voorschriften. Eén en ander te toetsen door en ter beoordeling van de constructeur.

De kwaliteit van de palen kan worden gecontroleerd met behulp van akoestische metingen. Eventuele discontinuïteiten in de betondoorsnede kunnen hiermee worden vastgesteld. Wij adviseren alle palen door een onafhankelijke partij door te laten meten.

7.2 Bouwput

Uitvoerende partijen die met hun personeel en materieel in de bouwput moeten werken, stellen eisen aan de bouwput zodat hierin veilig en arbo-technisch verantwoord gewerkt kan worden. Veelal dient de bouwput te worden voorzien van een zandlaag met daarin drainage en afwatering zodanig dat de grondwaterstand minimaal 0.3 m onder werkniveau komt te liggen.

Voor specifieke eisen adviseren we u contact op te nemen met de uw uitvoerende partij.

Bijlage A Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen hoger gelegen paalpuntniveau

BEREKENING DRAAGKRACHT EN LASTZAKKINGSGEDRAG VAN EEN PAAL VOLGENS NEN 9997-1 Versie EC7/januari 2017

Uitgangspunten

Grondonderzoek : Werknummer 61222483; Sondering 2
Reductie qc : Nee
Paaltype : 1 Grondverdringende paal; Beton
Paalpuntniveau : 2.50 m - NAP
Afmeting paalschacht: Ø410 mm
Afmeting paalpunt : Ø410 mm; Deq = 410 mm

Puntweerstand

De maximum puntweerstand bedraagt volgens 7.6.2.3(e):

$$q_{b;max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) / 2 + q_{c;III;gem})$$
$$= 3.70 \text{ MPa}$$

waarin: in dit geval:

α_p = Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt, volgens 7.6.2.3(f). 0.56
 β = Factor die de invloed van de paalvoetvorm (figuur 7.i) in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(g). 1.00
 s = Factor die de invloed van de vorm van de van de paalvoet in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(h). 1.0
 $q_{c;I;gem}$ = Gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject I lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). 7.4 MPa
 $q_{c;II;gem}$ = Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject II lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). De onderkant van de trajecten I en II ligt in dit geval op 1.3 * Deq beneden het paalpuntniveau. 6.6 MPa
 $q_{c;III;gem}$ = Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject III lopend van paalpuntniveau tot 8.0 * Deq boven het paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). 6.2 MPa

De maximum puntedraagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$$R_{b;cal;max} = A_{punt} * q_{b;max} * 1000$$
$$= \underline{489 \text{ kN}}$$

waarin: in dit geval:
 A_{punt} = Oppervlak van de paalpunt 0.1320 m²

Schachtwrijving

De maximum schachtwrijving bedraagt volgens 7.6.2.3(i):

$$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$$
$$= 0.0998 \text{ MPa}$$

waarin: in dit geval:

α_s = Factor volgens tabel 7.c voor zand en grind en volgens tabel 7.d voor klei, leem en veen, volgens 7.6.2.3(i). 0.0100
 $q_{c;z;a}$ = Gemiddelde waarde van de afgesnoten conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(i). 10.0 MPa

De maximum schachtwrijvingskracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$$R_{s;cal;max} = O_s * \Delta L;gem * q_{s;max;z} * \Delta L * 1000$$
$$= \underline{386 \text{ kN}}$$

waarin: in dit geval:

$O_s; \Delta L;gem$ = Gemiddelde omtrek van de paalschacht over het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c). 1.288 m
 ΔL = Lengte van het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c). 3.00 m
In dit geval van 0.50 m + NAP tot 2.50 m - NAP.

$$R_{s;cal;max} / R_{b;cal;max} = 0.79$$

Funderingsadvies 61222483-FA-I

Nieuwbouw van 11 appartement Sextant Amersfoort

Draagkracht

De maximum draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):
 $R_{c;cal} = R_{b;cal;max} + R_{s;cal;max}$
 $= 875 \text{ kN}$

De karakteristieke waarde voor de draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(5):
 $R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3$
 $= 629 \text{ kN}$

waarin: in dit geval:
 $\xi_3, \xi_4 =$ Correlatiefactor voor de bepaling van karakteristieke waarden uit sonderingen voor een niet stijf bouwwerk, volgens tabel A.10.a. 1.390

Opmerking:
Het paalpuntniveau wordt per sondering bepaald $\rightarrow n = 1$ en $\xi_3 = \xi_4$.

De rekenwaarde voor de maximale draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(3 en 4):
 $R_{c;d} = R_{b;k} / \gamma_b + R_{s;k} / \gamma_s = R_{c;k} / \gamma_t$
 $= \underline{524 \text{ kN}}$

waarin: in dit geval:
 $\gamma_t =$ Totale/gecombineerde partiële weerstandsfactor voor op druk belaste palen, volgens A.3.3.2. 1.20
Voor geheide palen volgens tabel A.6 combinatie R3c.
Voor geboorde palen volgens tabel A.7 combinatie R3c.
Voor schroefpalen type avegaar volgens tabel A.8 combinatie R3c.

De rekenwaarde van de netto draagkracht bedraagt:

$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d}$
 $= \underline{524 \text{ kN}}$

waarin: in dit geval:
 $F_{nk;d} =$ Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleef 0 kN

Lastzakkingsrelaties grenstoestand GEO volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking----->			<-----draagkracht GT GEO----->		
sb	sel	s1	Rb	Rs	Ftot;d
mm	mm	mm	kN	kN	kN
0.3	0.1	0.4	14	39	52
0.7	0.1	0.8	30	75	105
1.2	0.2	1.4	48	109	157
1.9	0.3	2.2	70	139	210
2.9	0.4	3.2	96	166	262
4.2	0.4	4.7	125	190	315
6.3	0.5	6.8	157	210	367
9.4	0.6	10.0	192	227	420
17.4	0.7	18.1	241	231	472
43.2	0.8	44.0	293	231	524

waarin:
sb = Zakking paalpunt als gevolg van $F_{tot;d}$, volgens 7.6.4.2(i).
sel = Elastische verkorting van de paalschacht als gevolg van de gemiddelde normaalkracht in de paal bepaald uit $F_{tot;d}$, volgens 7.6.4.2(j).
s1 = sb + sel, volgens 7.6.4.2(h).
Rb = Kracht op de paalpunt, volgens figuur 7.n.
Rs = Schuifkracht op de paalschacht, volgens figuur 7.o.
 $F_{tot;d} =$ Rekenwaarde paalbelasting inclusief negatieve kleef (Rb + Rs)

Grenstoestand GEO:

Rekenwaarde maximum draagkracht $R_{c;d} = 524 \text{ kN}$
Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleef $F_{nk;d} = 0 \text{ kN}$
Rekenwaarde netto draagkracht $R_{c;net;d} = 524 \text{ kN}$
Rekenwaarde belasting op de paalkop exclusief $F_{nk;d}$ $F_d = 524 \text{ kN}$
Rekenwaarde paalbelasting, inclusief $F_{nk;d}$ (afgeleid) $F_{tot;d} = 524 \text{ kN}$
Zakking paalkop als gevolg van $F_{tot;d}$ $s_1 = 44.0 \text{ mm}$
Rekenwaarde veerstijfheid paalkop* $k_{1;d} = k_{1;kar} / 1.3$
 $= 56.1 \text{ kN/mm}$

Indien F_d tot 524 kN beperkt blijft wordt aan zowel grenstoestand STR als aan grenstoestand GEO voldaan.

Funderingsadvies 61222483-FA-I

Nieuwbouw van 11 appartement Sextant Amersfoort

Lastzakingsrelaties BGT volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking----->			<-----draagkracht BGT----->		
sb	sel	s1	Rb	Rs	Ftot;rep
mm	mm	mm	kN	kN	kN
0.3	0.1	0.4	16	47	63
0.7	0.2	0.9	35	90	126
1.2	0.2	1.5	58	131	189
1.9	0.3	2.3	85	167	252
2.9	0.4	3.3	115	200	315
4.2	0.5	4.8	150	228	378
6.3	0.6	6.9	188	252	440
9.4	0.7	10.2	231	273	503
17.4	0.8	18.2	289	277	566
43.2	0.9	44.1	352	277	629

waarin:

- sb = Zakking paalpunt als gevolg van Ftot;rep, volgens 7.6.4.2(i).
- sel = Elastische verkorting van de paalschacht als gevolg van de gemiddelde normaalkracht in de paal bepaald uit Ftot;rep, volgens 7.6.4.2(j).
- s1 = sb + sel, volgens 7.6.4.2(h).
- Rb = Kracht op de paalpunt, volgens figuur 7.n.
- Rs = Schuifkracht op de paalschacht, volgens figuur 7.o.
- Ftot;rep = Representatieve waarde paalbelasting inclusief negatieve kleeft (Rb + Rs)

BGT:

- Karakteristieke waarde maximum draagkracht Rc;k = 629 kN
- Rekenwaarde belasting op de paalkop, als bij GT GEO Fd = 524 kN
- Gemiddelde belastingsfactor ygem = 1.30
- Representatieve waarde belasting op de paalkop Frep = 403 kN
- exclusief Fnk;rep
- Representatieve waarde paalbelasting door negatieve kleeft Fnk;rep = 0 kN
- Representatieve waarde paalbelasting inclusief Fnk;rep (afgeleid) Ftot;rep = 403 kN
- Zakking paalkop als gevolg van Ftot;rep s1 = 5.5 mm
- Karakteristieke waarde veerstijfheid paalkop* k1;kar = Ftot;rep / s1 = 72.9 kN/mm

*)

De veerstijfheden voor de paalkop zijn berekend voor een alleenstaande paal met statische belastingen.

Bij paalgroepen en/of niet statische belastingen moet een reductie worden toegepast.

Bijlage B Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen lager gelegen paalpuntniveau

BEREKENING DRAAGKRACHT EN LASTZAKKINGSGEDRAG VAN EEN PAAL VOLGENS NEN 9997-1 Versie EC7/januari 2017

Uitgangspunten

Grondonderzoek : Werknummer 61222483; Sondering 2
Reductie qc : Nee
Paaltype : 1 Grondverdringende paal; Beton
Paalpuntniveau : 17.50 m - NAP
Afmeting paalschacht: Ø410 mm
Afmeting paalpunt : Ø410 mm; Deq = 410 mm

Puntweerstand

De maximum puntweerstand bedraagt volgens 7.6.2.3(e):

$$q_{b;max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) / 2 + q_{c;III;gem})$$

= 6.41 MPa

waarin: in dit geval:

α_p = Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt, volgens 7.6.2.3(f). 0.56
 β = Factor die de invloed van de paalvoetvorm (figuur 7.i) in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(g). 1.00
 s = Factor die de invloed van de vorm van de van de paalvoet in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(h). 1.0
 $q_{c;I;gem}$ = Gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject I lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). 13.9 MPa
 $q_{c;II;gem}$ = Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject II lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). De onderkant van de trajecten I en II ligt in dit geval op 2.3 * Deq beneden het paalpuntniveau. 12.1 MPa
 $q_{c;III;gem}$ = Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject III lopend van paalpuntniveau tot 8.0 * Deq boven het paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). 9.9 MPa

De maximum puntedraagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$$R_{b;cal;max} = A_{punt} * q_{b;max} * 1000$$

= **846 kN**

waarin: in dit geval:
 A_{punt} = Oppervlak van de paalpunt 0.1320 m²

Schachtwrijving

De maximum schachtwrijving bedraagt volgens 7.6.2.3(i):

$$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$$

= 0.1239 MPa

waarin: in dit geval:

α_s = Factor volgens tabel 7.c voor zand en grind en volgens tabel 7.d voor klei, leem en veen, volgens 7.6.2.3(i). 0.0100
 $q_{c;z;a}$ = Gemiddelde waarde van de afgesnoten conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(i). 12.4 MPa

De maximum schachtwrijvingskracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$$R_{s;cal;max} = O_s * \Delta L;gem * q_{s;max;z} * \Delta L * 1000$$

= **511 kN**

waarin: in dit geval:

$O_s * \Delta L;gem$ = Gemiddelde omtrek van de paalschacht over het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c). 1.288 m
 ΔL = Lengte van het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c). 3.20 m
In dit geval van 14.30 m - NAP tot 17.50 m - NAP.

$$R_{s;cal;max} / R_{b;cal;max} = 0.60$$

Funderingsadvies 61222483-FA-I

Nieuwbouw van 11 appartement Sextant Amersfoort

Draagkracht

De maximum draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):
 $R_{c;cal} = R_{b;cal;max} + R_{s;cal;max}$
 $= 1357 \text{ kN}$

De karakteristieke waarde voor de draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(5):
 $R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3$
 $= 976 \text{ kN}$

waarin: ξ_3, ξ_4 = Correlatiefactor voor de bepaling van karakteristieke waarden uit sonderingen voor een niet stijf bouwwerk, volgens tabel A.10.a. in dit geval: 1.390

Opmerking:

Het paalpuntniveau wordt per sondering bepaald $\rightarrow n = 1$ en $\xi_3 = \xi_4$.

De rekenwaarde voor de maximale draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(3 en 4):
 $R_{c;d} = R_{b;k} / \gamma_b + R_{s;k} / \gamma_s = R_{c;k} / \gamma_t$
 $= \mathbf{813 \text{ kN}}$

waarin: γ_t = Totale/gecombineerde partiële weerstandsfactor voor op druk belaste palen, volgens A.3.3.2. Voor geheide palen volgens tabel A.6 combinatie R3c. Voor geboorde palen volgens tabel A.7 combinatie R3c. Voor schroefpalen type avegaar volgens tabel A.8 combinatie R3c. in dit geval: 1.20

De rekenwaarde van de netto draagkracht bedraagt:

$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d}$
 $= \mathbf{813 \text{ kN}}$

waarin: $F_{nk;d}$ = Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleeft in dit geval: 0 kN

Lastzakkingsrelaties grenstoestand GEO volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking----->			<-----draagkracht GT GEO----->		
sb	sel	s1	Rb	Rs	Ftot;d
mm	mm	mm	kN	kN	kN
0.3	0.6	0.9	26	56	81
0.8	1.1	1.9	56	107	163
1.3	1.7	3.1	91	153	244
2.1	2.3	4.4	132	193	325
3.2	2.9	6.1	178	229	407
4.7	3.5	8.1	229	259	488
6.9	4.0	10.9	285	284	569
10.3	4.6	15.0	345	305	651
18.8	5.2	24.0	426	306	732
43.2	5.8	49.0	507	306	813

waarin:
sb = Zakking paalpunt als gevolg van $F_{tot;d}$, volgens 7.6.4.2(i).
sel = Elastische verkorting van de paalschacht als gevolg van de gemiddelde normaalkracht in de paal bepaald uit $F_{tot;d}$, volgens 7.6.4.2(j).
s1 = sb + sel, volgens 7.6.4.2(h).
Rb = Kracht op de paalpunt, volgens figuur 7.n.
Rs = Schuifkracht op de paalschacht, volgens figuur 7.o.
 $F_{tot;d}$ = Rekenwaarde paalbelasting inclusief negatieve kleeft ($R_b + R_s$)

Grenstoestand GEO:

Rekenwaarde maximum draagkracht $R_{c;d} = 813 \text{ kN}$
Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleeft $F_{nk;d} = 0 \text{ kN}$
Rekenwaarde netto draagkracht $R_{c;net;d} = 813 \text{ kN}$
Rekenwaarde belasting op de paalkop exclusief $F_{nk;d}$ $F_d = 813 \text{ kN}$
Rekenwaarde paalbelasting, inclusief $F_{nk;d}$ (afgeleid) $F_{tot;d} = 813 \text{ kN}$
Zakking paalkop als gevolg van $F_{tot;d}$ $s_1 = 49.0 \text{ mm}$
Rekenwaarde veerstijfheid paalkop* $k_{1;d} = k_{1;kar} / 1.3$
 $= 48.6 \text{ kN/mm}$

Indien F_d tot 813 kN beperkt blijft wordt aan zowel grenstoestand STR als aan grenstoestand GEO voldaan.

Funderingsadvies 61222483-FA-I

Nieuwbouw van II appartement Sextant Amersfoort

Lastzakingsrelaties BGT volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking----->			<-----draagkracht BGT----->		
sb	sel	s1	Rb	Rs	Ftot;rep
mm	mm	mm	kN	kN	kN
0.3	0.7	1.0	31	67	98
0.8	1.4	2.1	67	128	195
1.3	2.1	3.4	109	183	293
2.1	2.7	4.9	158	232	390
3.2	3.4	6.6	214	274	488
4.7	4.1	8.8	275	310	586
6.9	4.8	11.7	343	341	683
10.3	5.6	15.9	415	366	781
18.8	6.3	25.1	511	367	878
43.2	7.0	50.2	609	367	976

waarin:

- sb = Zakking paalpunt als gevolg van Ftot;rep, volgens 7.6.4.2(i).
- sel = Elastische verkorting van de paalschacht als gevolg van de gemiddelde normaalkracht in de paal bepaald uit Ftot;rep, volgens 7.6.4.2(j).
- s1 = sb + sel, volgens 7.6.4.2(h).
- Rb = Kracht op de paalpunt, volgens figuur 7.n.
- Rs = Schuifkracht op de paalschacht, volgens figuur 7.o.
- Ftot;rep = Representatieve waarde paalbelasting inclusief negatieve kleef (Rb + Rs)

BGT:

- Karakteristieke waarde maximum draagkracht Rc;k = 976 kN
- Rekenwaarde belasting op de paalkop, als bij GT GEO Fd = 813 kN
- Gemiddelde belastingsfactor ygem = 1.30
- Representatieve waarde belasting op de paalkop Frep = 626 kN
- exclusief Fnk;rep
- Representatieve waarde paalbelasting door negatieve kleef Fnk;rep = 0 kN
- Representatieve waarde paalbelasting inclusief Fnk;rep (afgeleid) Ftot;rep = 626 kN
- Zakking paalkop als gevolg van Ftot;rep s1 = 9.9 mm
- Karakteristieke waarde veerstijfheid paalkop* k1;kar = Ftot;rep / s1 = 63.2 kN/mm

*)

De veerstijfheden voor de paalkop zijn berekend voor een alleenstaande paal met statische belastingen.

Bij paalgroepen en/of niet statische belastingen moet een reductie worden toegepast.

Bijlage C **Grondonderzoek rapport nr 61222483**

Funderingsadvies 61222483-FA-I
Nieuwbouw van 11 appartement Sextant Amersfoort

Rapportage Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Amersfoort, Nieuwbouw van 11 appartement
Sextant

Opdrachtnummer : 61222483

Opdrachtgever : Adviesbureau De Lange B.V.
Watergoorweg 102 B
3861 MA Nijkerk

datum	deel rapport	omschrijving
11-1-2023	GB-1	-

Deze rapportage betreft het door IJB Geotechniek uitgevoerde geotechnische bodemonderzoek conform NEN-EN-ISO 22476-1 en ons kwaliteitssysteem ISO 9001.

Achtereenvolgens treft u aan:

- Toelichting op het sonderen en de specificatie van de gebruikte apparatuur
- Inmeetgegevens van de onderzoekspunten
- Eventueel foto's van de onderzoekslocatie
- Meetresultaten
- Situatiekening

IJB totaalconcept:

Het uitvoeren van geotechnisch onderzoek is slechts één onderdeel van het IJB totaalconcept.

Na opstellen van een funderingsadvies kan binnen het totaalconcept ook de productie, levering en installatie van palen voor u worden verzorgd. Het berekenen, produceren en leggen van prefab funderingsbalken maken uw fundering compleet.

Op onze website www.ijbgroep.nl kunt u meer informatie vinden over producten en/of diensten van ons bedrijf.

Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

-

Sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO-22476-1 en ons ISO 9001 kwaliteitsstelsel.

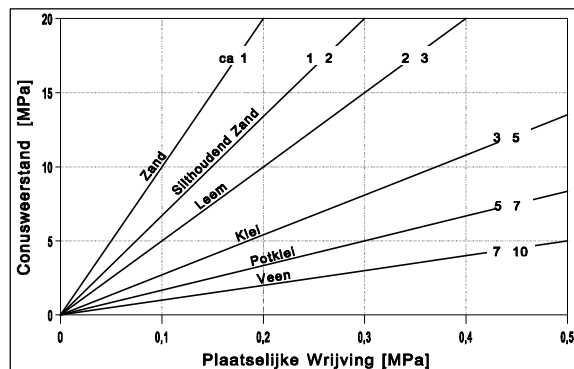
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse. De metingen worden op onze sondeerwagens uitgevoerd met het nieuwe en voor Nederland unieke optocone systeem. Dit wil zeggen dat de data uit de elektrische conus optisch worden doorgezonden naar de meetunit. Eventueel optredende ruis en daardoor meeton nauwkeurigheden welke bij een lange kabel tussen conus en meetunit kunnen optreden worden hierdoor vermeden.

Tijdens het sonderen worden naast conusweerstand, de sondeersnelheid en helling gemeten. Daar waar aangevraagd wordt ook de mantelwrijving gemeten en gepresenteerd.

De sondeergrafieken worden gepresenteerd ten opzichte van N.A.P., tenzij dit niet gewenst of niet mogelijk is. De sondeergrafiek laat de conusweerstand als functie van de diepte zien. Naarmate de grond stijver is, neemt de sondeerwaarde toe. De eenheid is megapascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm². Indien de kleefweerstand is gemeten, is deze met een gestippelde lijn in de grafiek van de conusweerstand gepresenteerd. Het wrijvingsgetal is aan de rechterkant van de grafiek gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand, bij metingen onder de grondwaterspiegel, een beeld van de bodemopbouw. In onderstaande tabel en grafiek zijn enkele kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal weergegeven. We wijzen erop dat deze waarden indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan lokale ervaringen en/of boringen.

Grondsoort	Wrijvingsgetal
Zand	ca. 1
Silthoudend zand	1 á 2
Leem	2 á 3
Klei	3 á 5
Potklei	5 á 7
Veen	7 á 10



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer:	61222483		
unit(s):	14		sondeermeester(s)
	tracktruck, 20500 kg, 200 kN drukcapaciteit		RN MN
conus nr	200708		
calibratiedatum	31-08-22		
punt (cm ²)	15		
fabrikant	Geopoint		
meetbereik:	Punt: 100 MPa	Kleef: 0.75 MPa	Watersp: 10 MPa $\alpha=20^\circ$

De onderzoekspunten zijn ingemeten met 06 gps apparatuur. De nauwkeurigheid van de meting is in x en y richting maximaal +/- 25 mm en in z richting +/-50 mm. De hoogtemeting van de onderzoekslocaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vast punt. Gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

De reden waarom de sondering is beëindigd is in de kolom stopcriteria weergegeven.

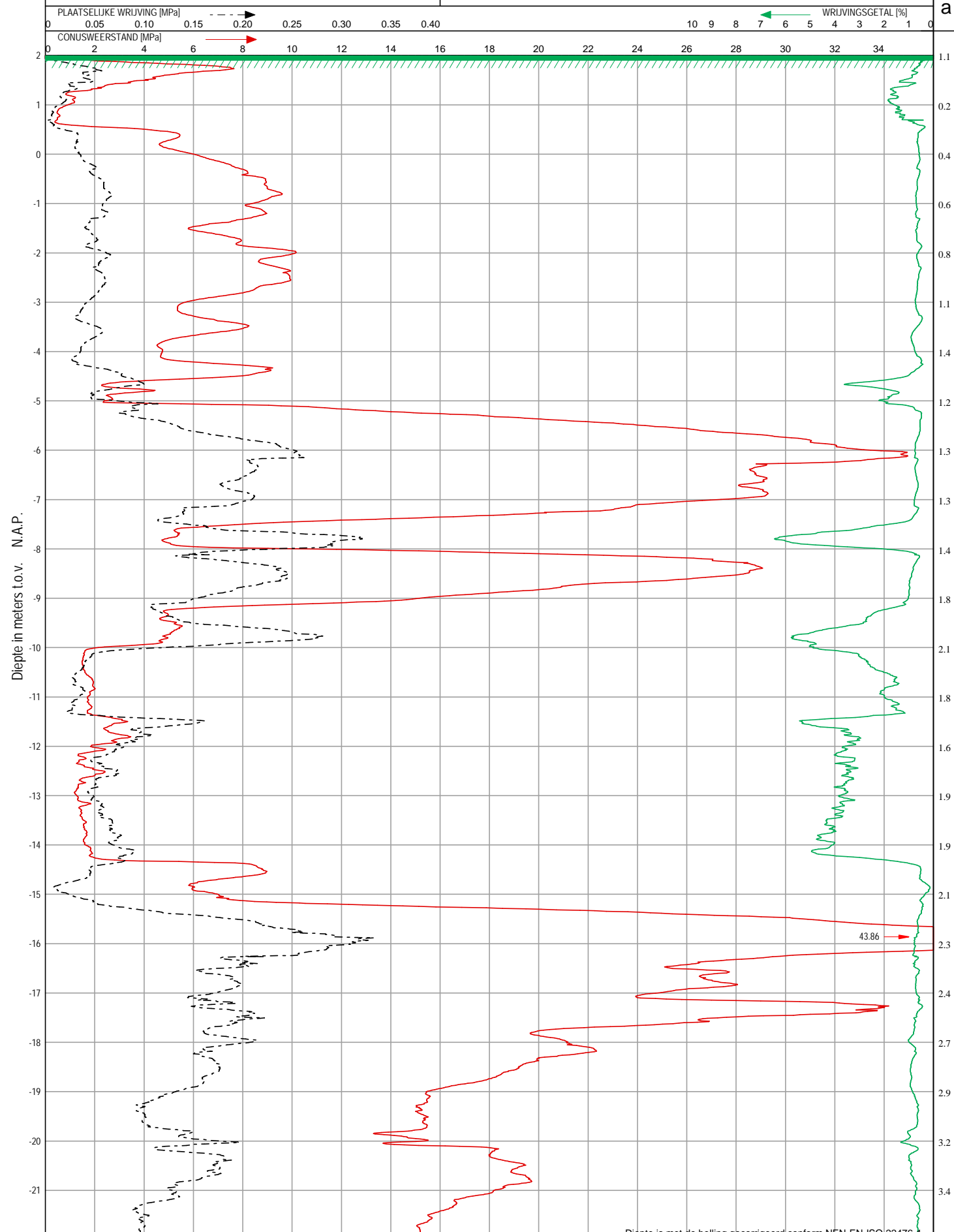
Indien tijdens het veldwerk de grondwaterstand in het sondeergat is bepaald staat deze ook vermeld. De weergegeven diepte is in meters en ten opzichte van N.A.P. Het betreft een indicatie.

Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
1	155009.91	464001.46	2.00	einddiepte bereikt	
2	155003.98	464016.18	2.02	einddiepte bereikt	
3	155014.68	464030.22	2.14	einddiepte bereikt	
4	155020.34	464015.96	2.13	einddiepte bereikt	
5	155030.50	464029.13	2.06	einddiepte bereikt	
6	155032.83	464014.23	2.07	einddiepte bereikt	



Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 1	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen
Hoogte maaiveld: 2.0 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 9:37

helling
a



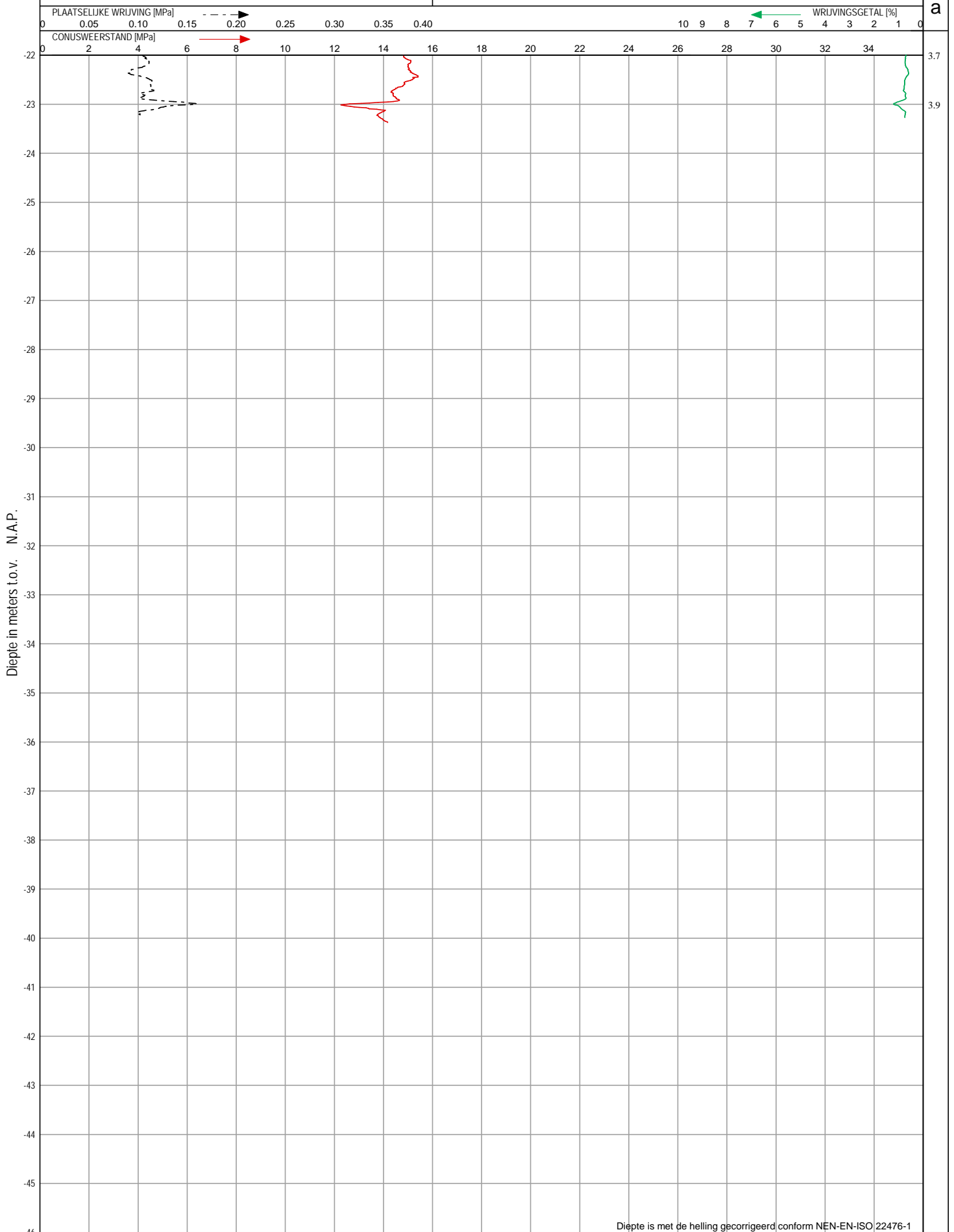
NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155009.91		
Y-waarde:	464001.46		

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 1	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen
Hoogte maaiveld: 2.0 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 9:37

helling

a



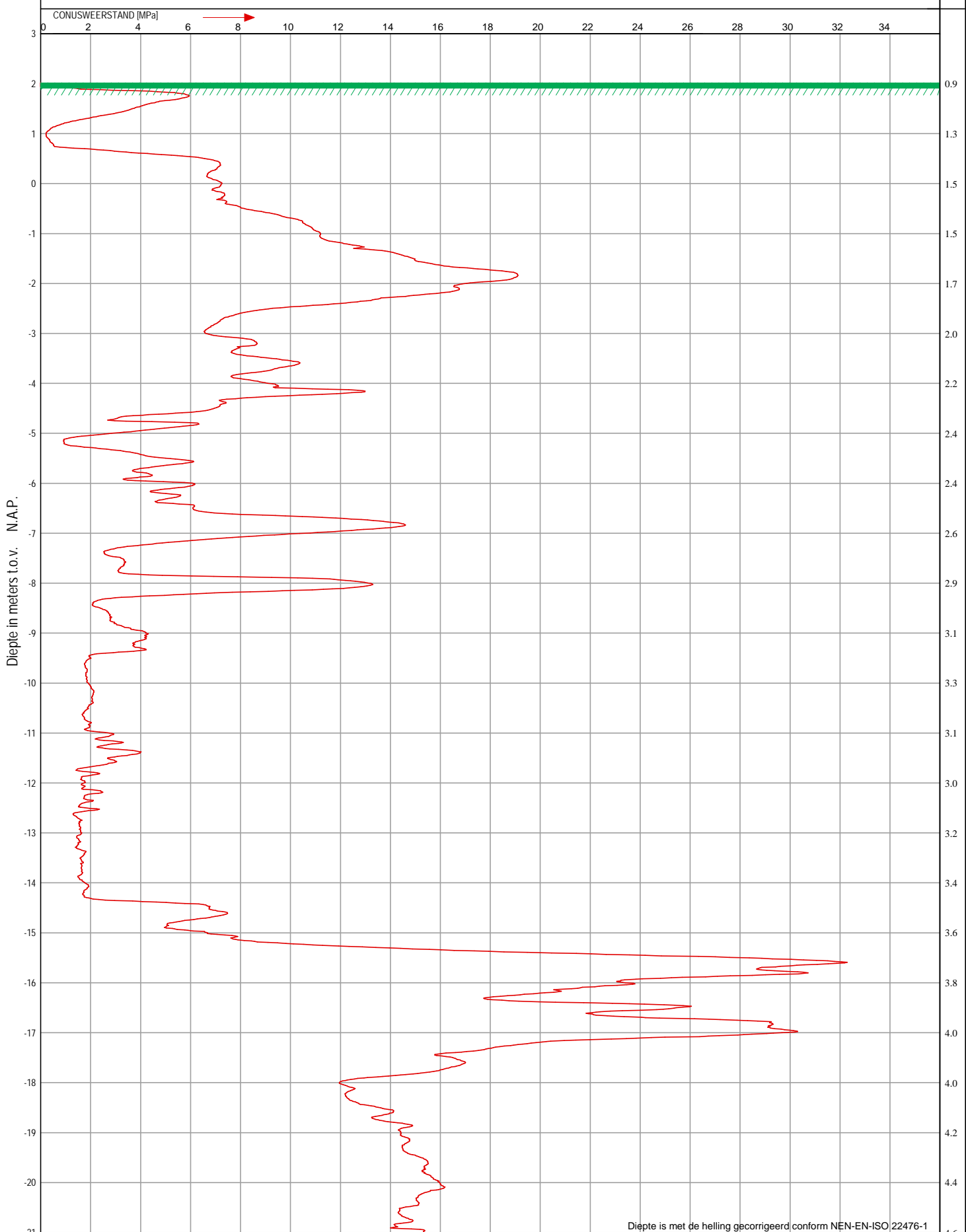
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1



NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155009.91		
Y-waarde:	464001.46		

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 2	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen	helling a
Hoogte maaiveld: 2.02 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort	
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 10:08	



Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

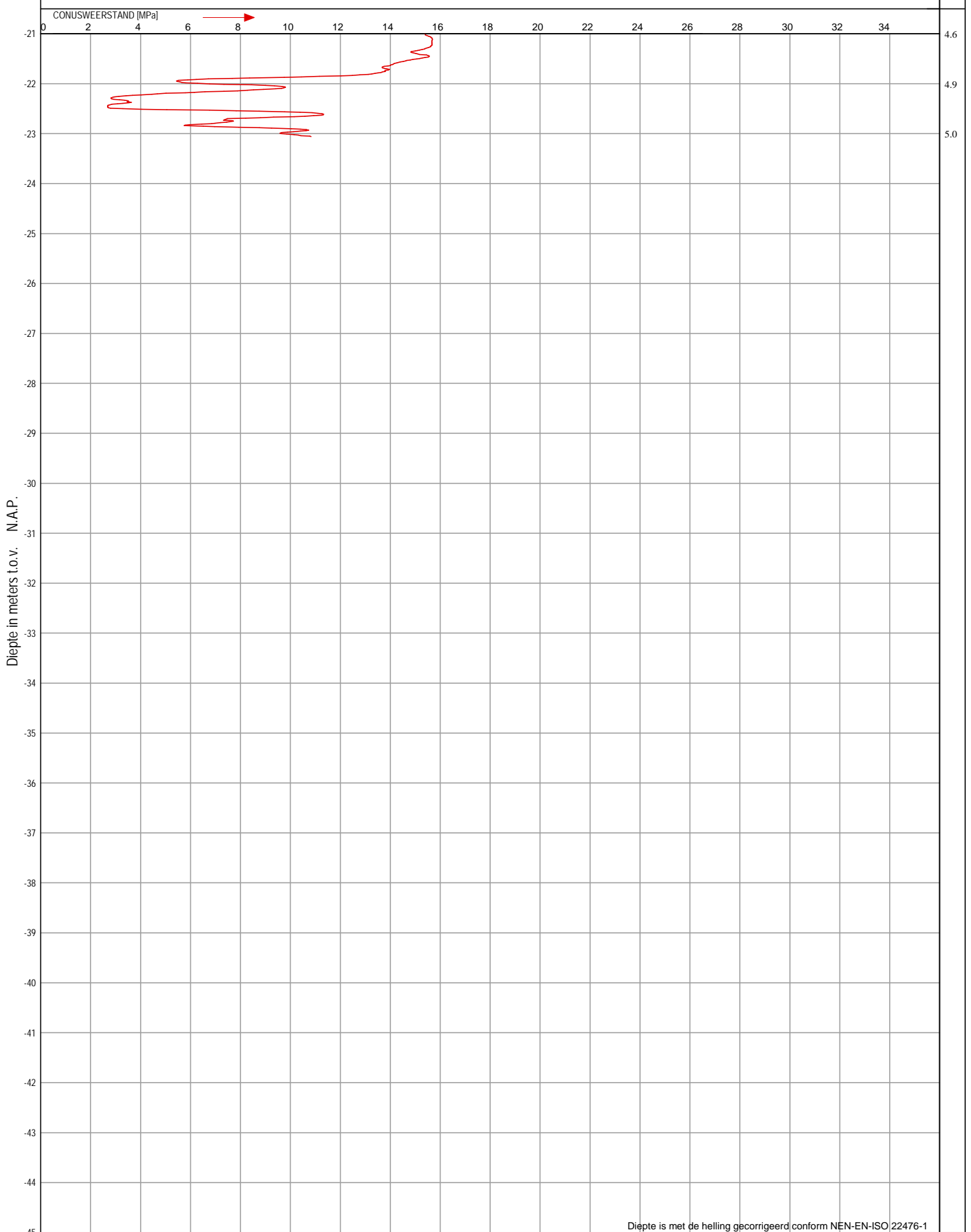


Postbus 210, 8530 AF Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07, E-mail: info@ibaron.nl

NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155003.98		
Y-waarde:	464016.18		

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 2	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen	helling a
Hoogte maaiveld: 2.02 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort	
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 10:08	



Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

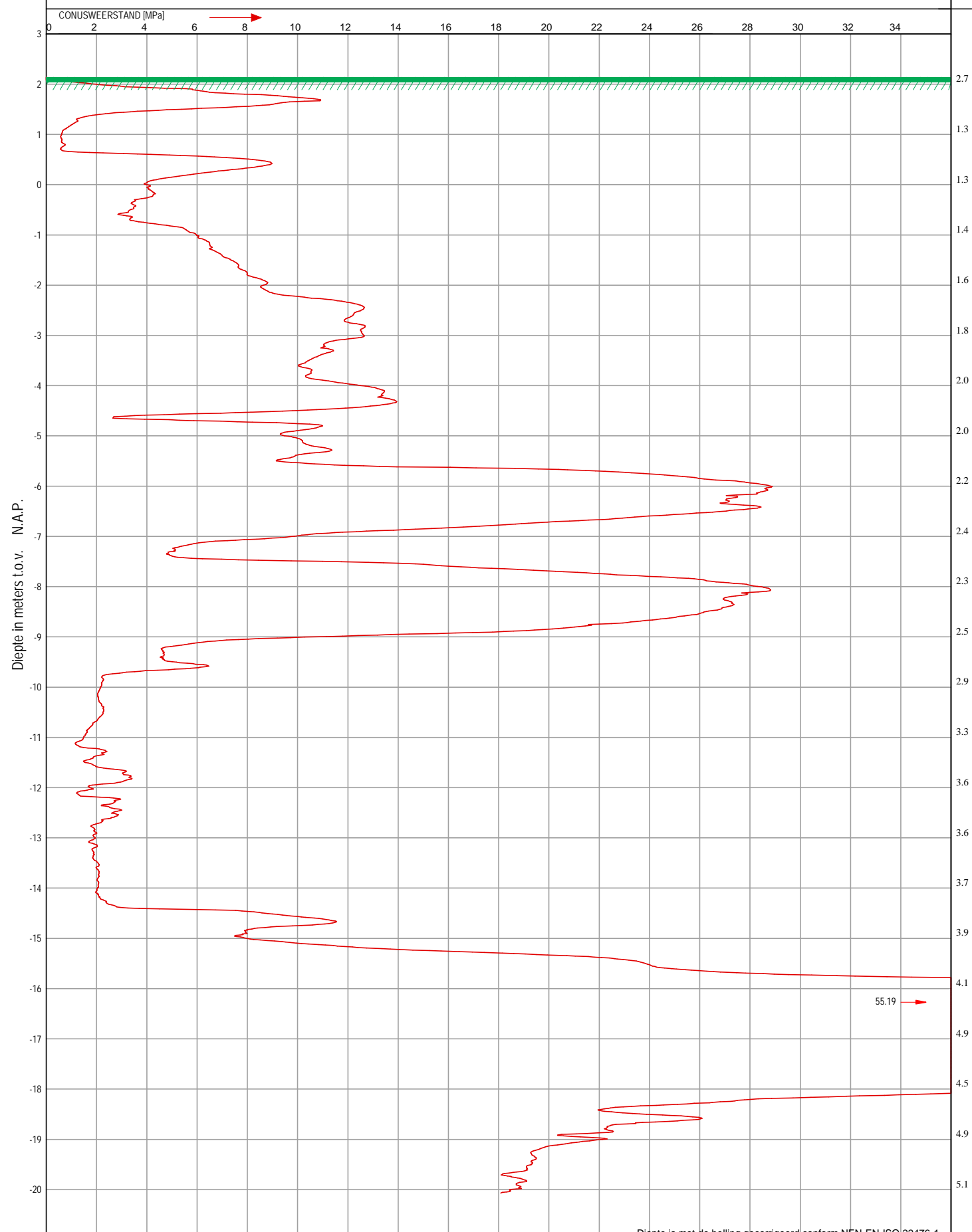


NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155003.98		
Y-waarde:	464016.18		

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 3	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen	helling
Hoogte maaiveld: 2.14 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort	
		Datum: 10-1-2023 Tijd: 13:59	

a



Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1



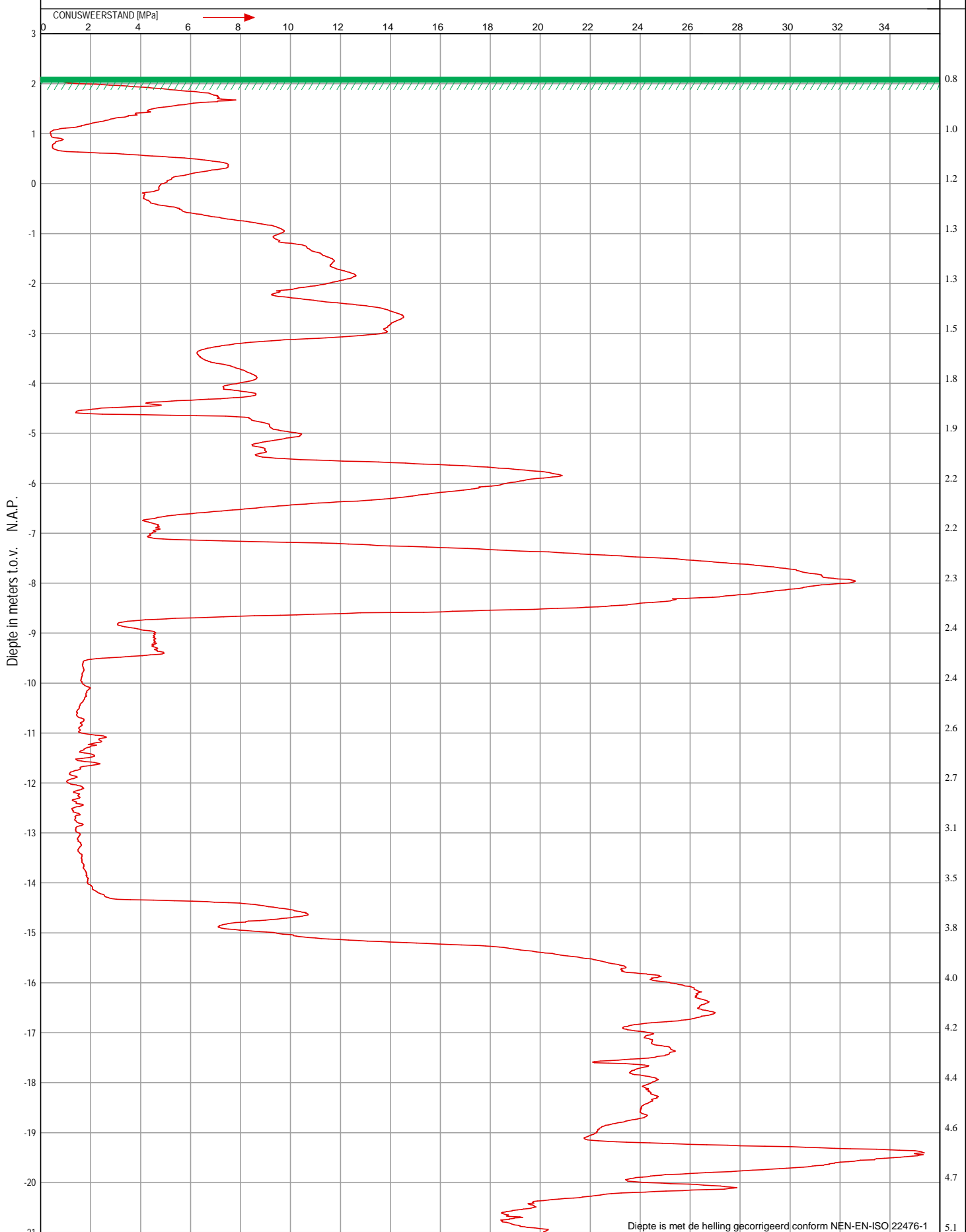
Postbus 210, 8530 AF Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07, E-mail: info@ibaron.nl

NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155014.68		
Y-waarde:	464030.22		

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 4	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen	helling
Hoogte maaiveld: 2.13 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort	
		Datum: 10-1-2023 Tijd: 14:33	

a



Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

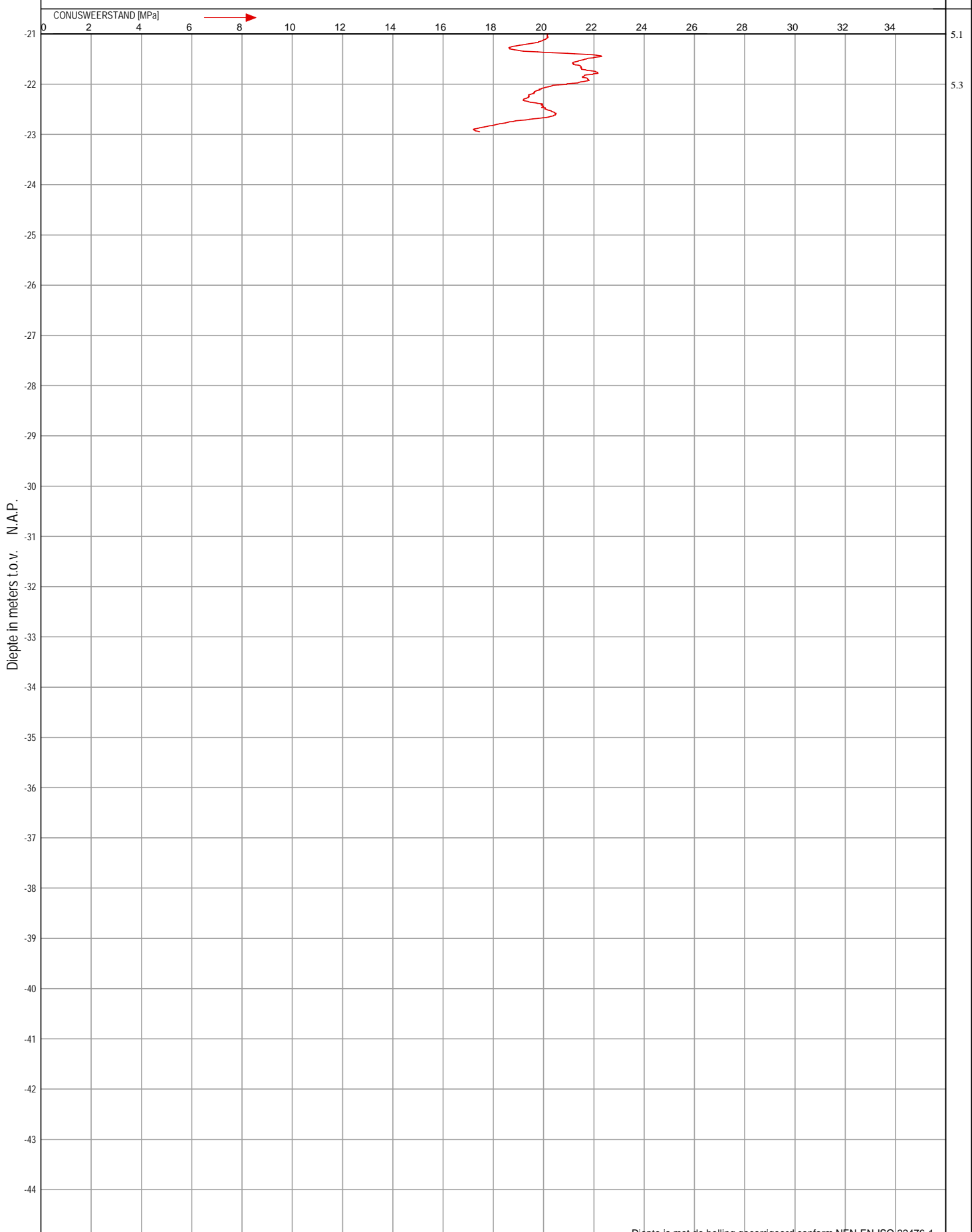


Postbus 210, 8530 AF Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07, E-mail: info@ibaronen.nl

NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155020.34		
Y-waarde:	464015.96		

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 4	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen	helling a
Hoogte maaiveld: 2.13 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort	
		Datum: 10-1-2023 Tijd: 14:33	



Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1



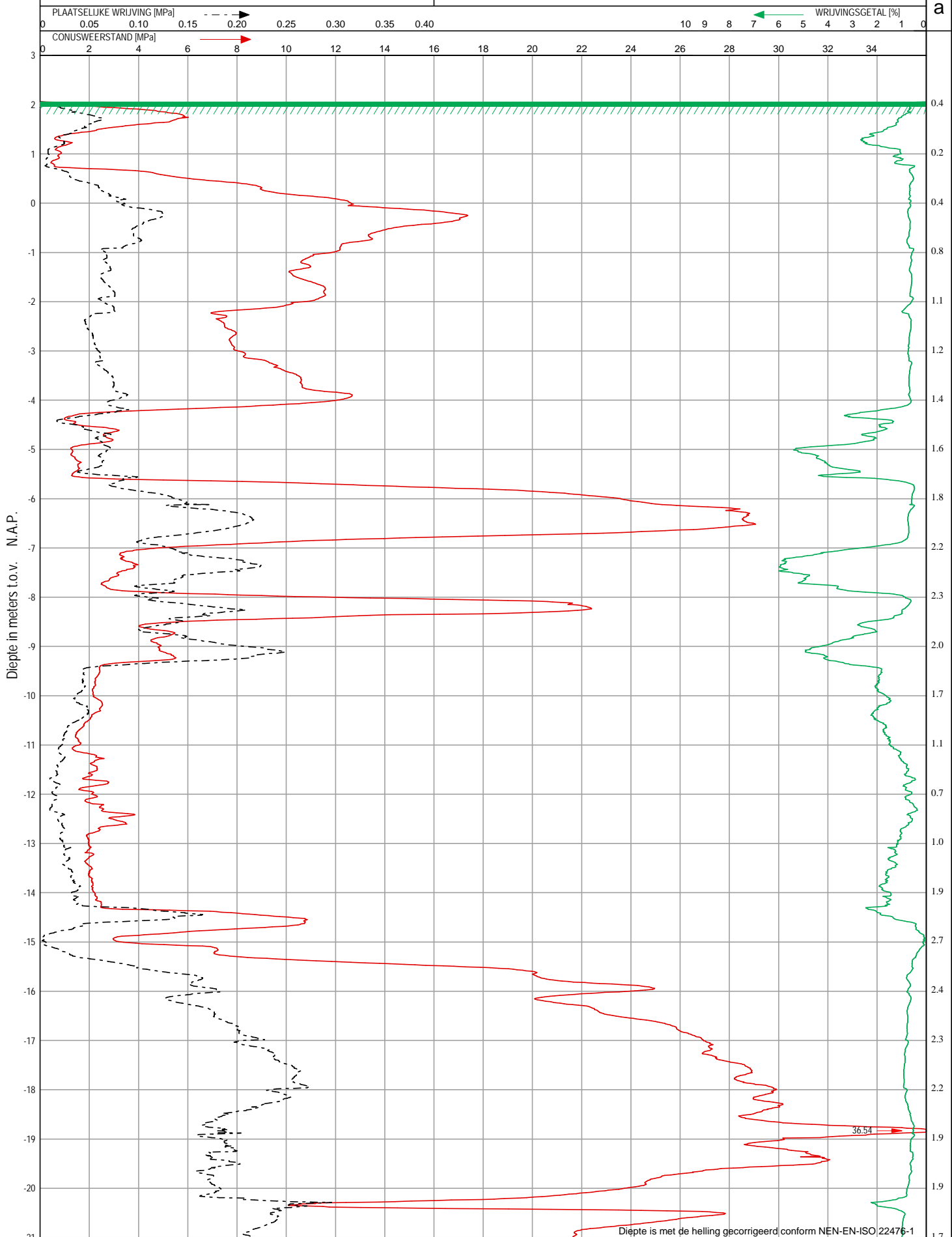
Postbus 210, 8530 AF Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07, E-mail: info@ibaronen.nl

NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155020.34		
Y-waarde:	464015.96		

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 5	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen
Hoogte maaiveld: 2.06 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 10:39

helling
a

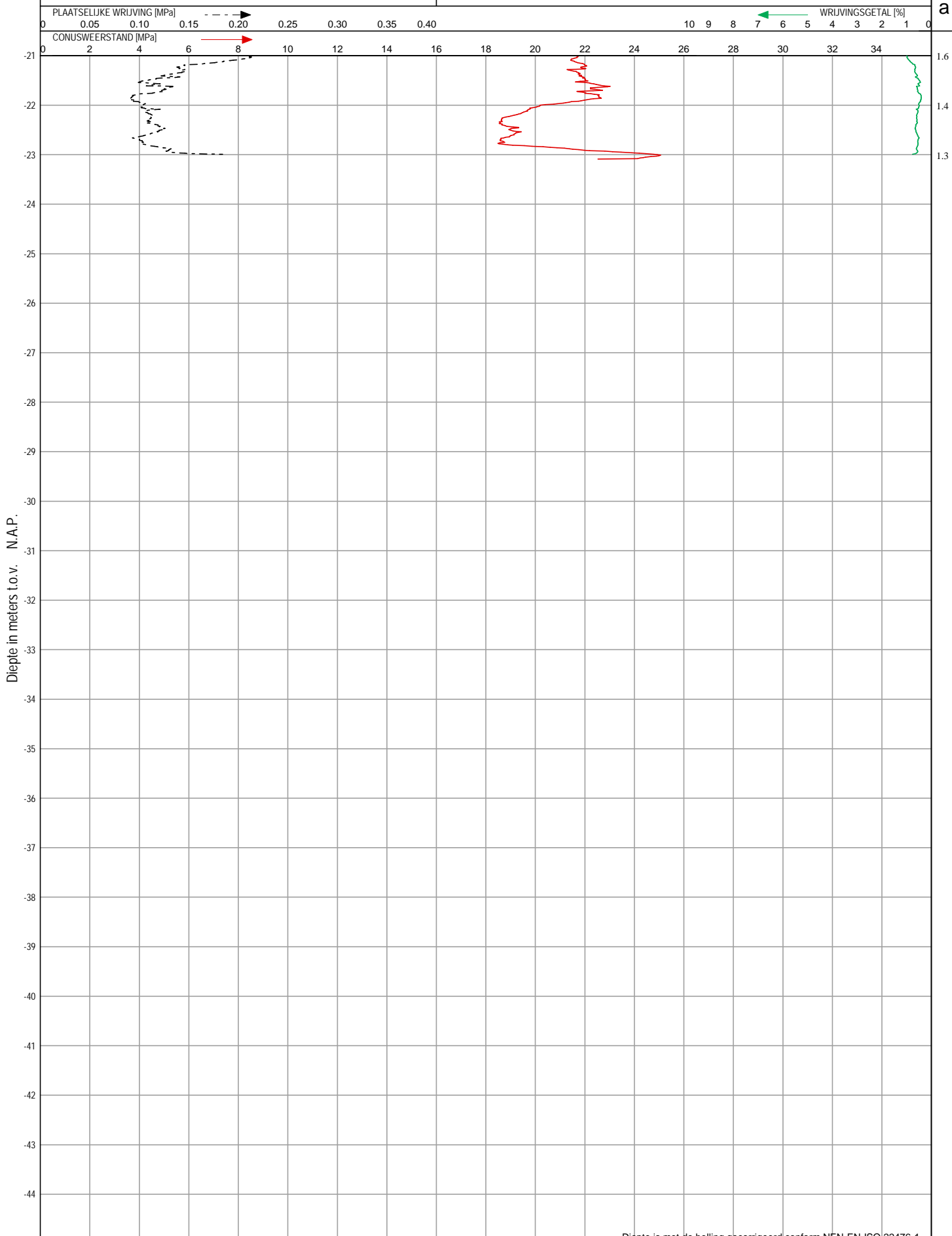


Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 5	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen
Hoogte maaiveld: 2.06 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 10:39

helling

a



Diepte in meters t.o.v. N.A.P.

Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

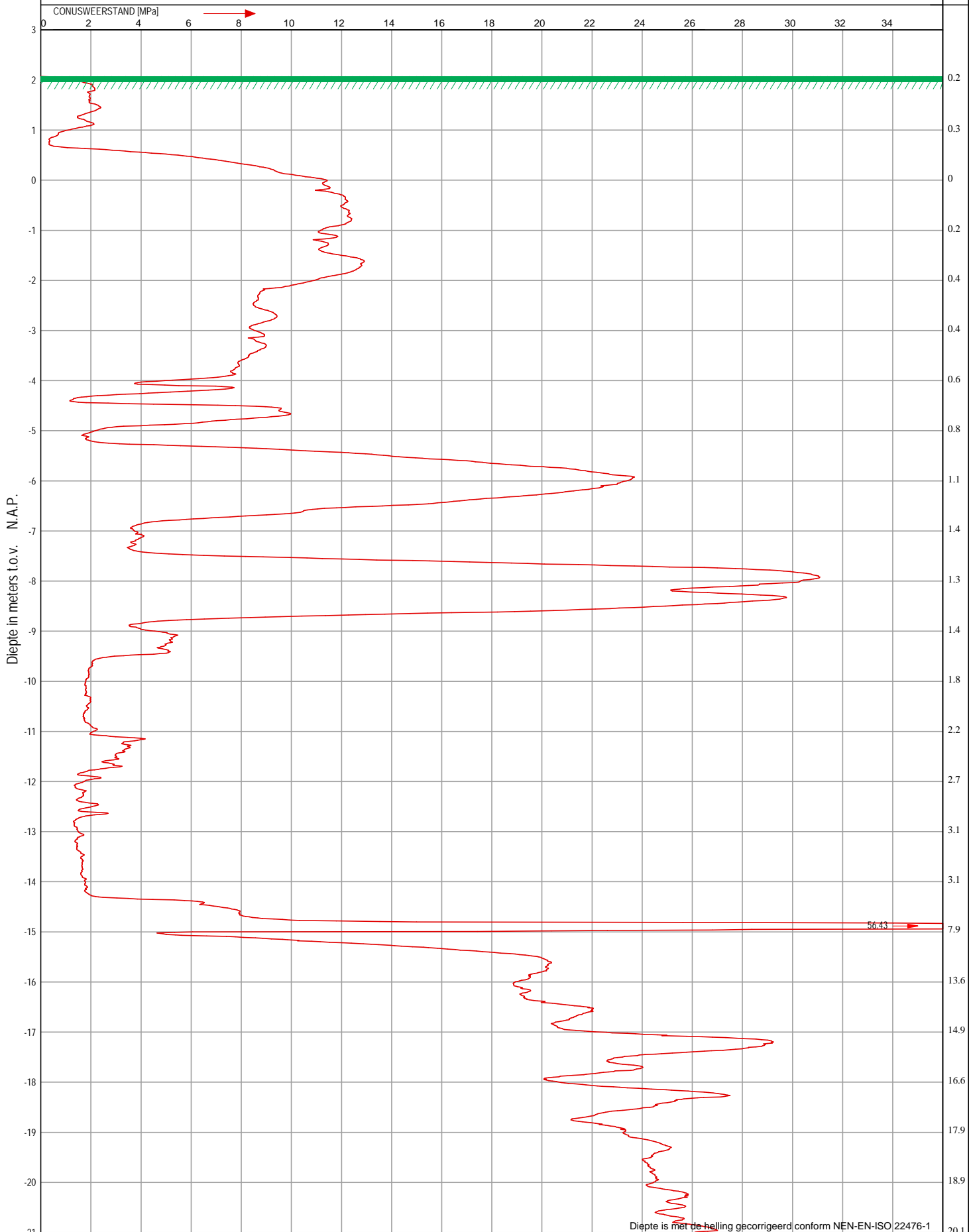


Postbus 210, 8530 AF Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07, E-mail: info@ibaron.nl

NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155030.50		
Y-waarde:	464029.13		

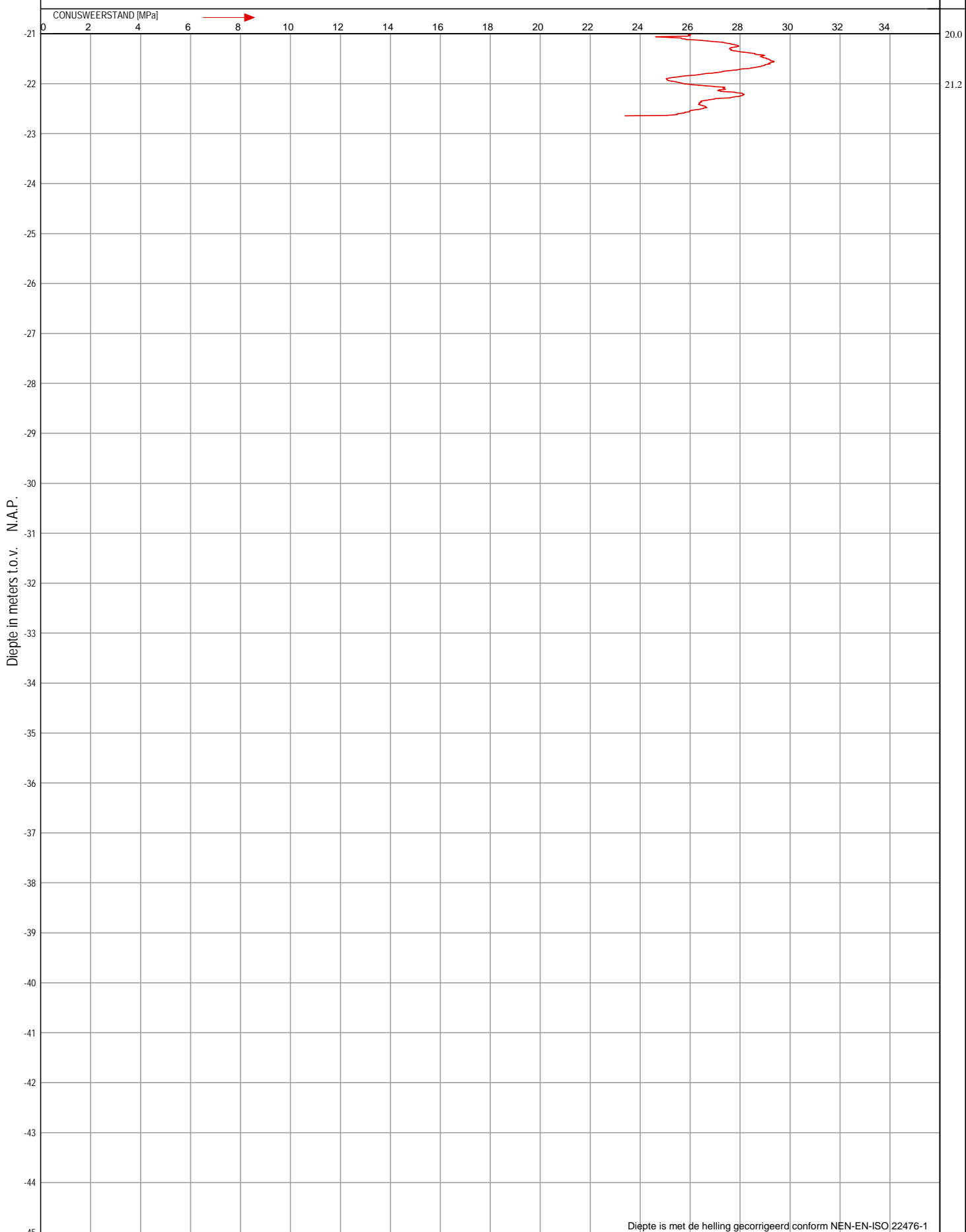
Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 6	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen	helling a
Hoogte maaiveld: 2.07 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort	
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 11:09	



Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

Opdracht nr.: 61222483	Sondering: 6	Werkomschrijving: Sextant, Nieuwbouw van 11 appartementen	helling
Hoogte maaiveld: 2.07 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Amersfoort	
		Datum: 11-1-2023 Tijd: 11:09	

a



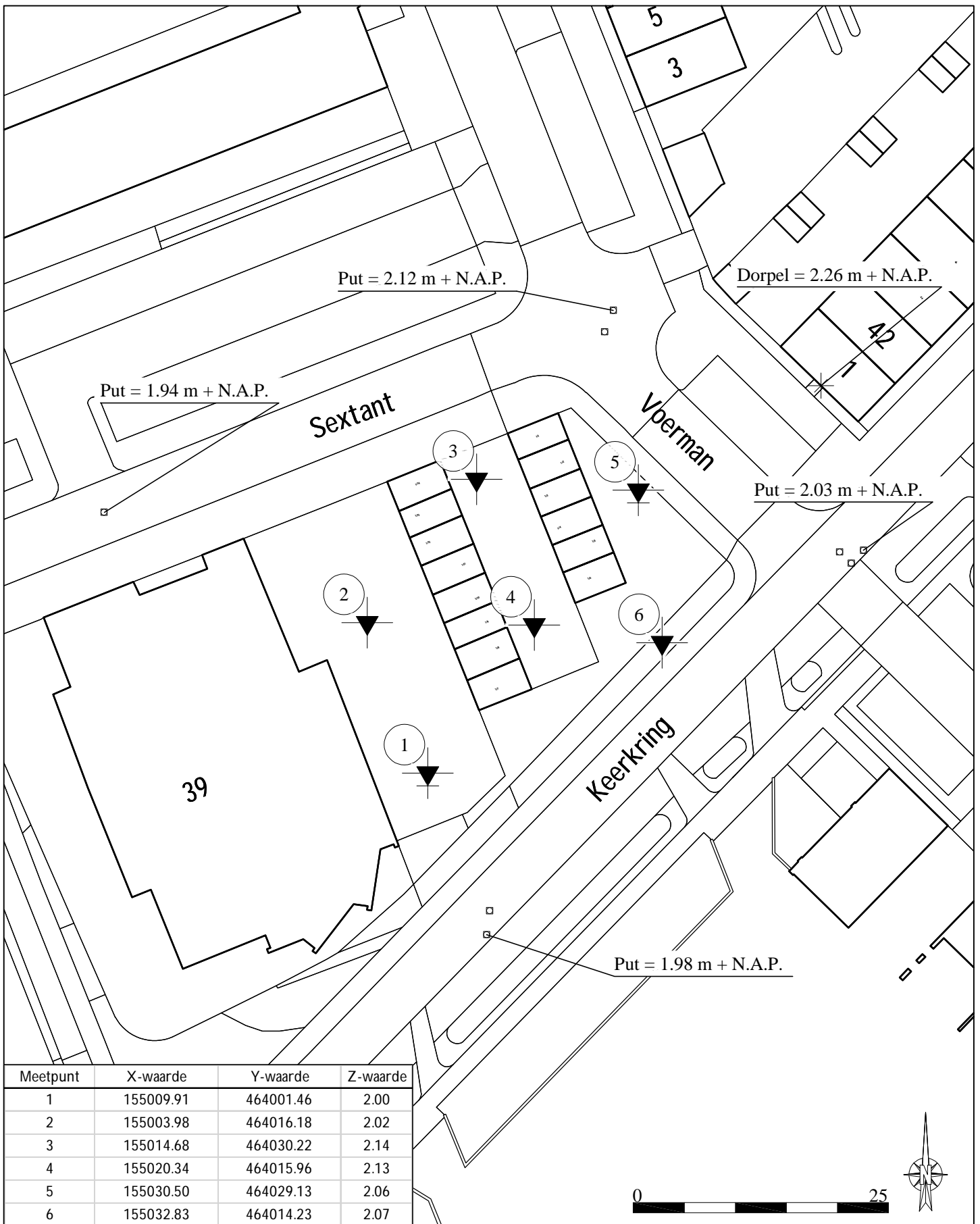
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1



Postbus 210, 8530 AF Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07, E-mail: info@ibaronen.nl

NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	200708
X-waarde:	155032.83		
Y-waarde:	464014.23		



Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
1	155009.91	464001.46	2.00
2	155003.98	464016.18	2.02
3	155014.68	464030.22	2.14
4	155020.34	464015.96	2.13
5	155030.50	464029.13	2.06
6	155032.83	464014.23	2.07



werk : Nieuwbouw van 11 appartementen – Sextant
 opdrachtgever: Adviesbureau ing. A. de Lange
 opdracht nr. : 61222483
 schaal : 1:500
 vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
 getekend : WR / MN
 gew. 1 :
 gew. 2 :

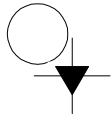
te : Amersfoort
 datum: 10-01-2023



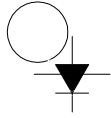
POSTBUS 210 8530 AE LEMMER TEL. 0514-568800

Legenda

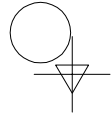
Sonderingen



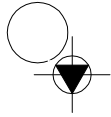
Sondering



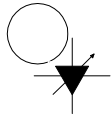
Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring

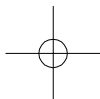


Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



Vast punt (dorpel, kruin weg, vloerpeil, etc)