

Geotechnisch onderzoek en advies

Project Uitbreiding bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

Projectnummer 10779

Opdrachtgever Step Engineering B.V., dhr. [REDACTED]

Uw projectnummer

**Advies Stalenbuispalen
voor sonderingen uitgevoerd
door Koops (2024)**

Datum Roden, 17 april 2024

Opgesteld door [REDACTED]

- Bijlagen**
- Voorbeeldberekening netto draagvermogen geheide stalen buispalen
 - Tabel 1 : Netto rekenwaarden van draagvermogen in druk
 - Tabel 2 : Netto rekenwaarden van draagvermogen in trek
 - Situatietekening
 - Sondeergrafiek 1 t/m 12
 - Handboringen HB01 t/m HB03

Postadres Postbus 151, 9300 AD Roden
Bezoekadres Oosteinde 4B, 9301 LJ Roden
Telefoon (0522) 26 00 84

Email info@koopsggrondmechanica.nl
Website www.koops-grondmechanica.nl

Koops grondmechanica is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Gorredijk, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen.

Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.





1.0 INLEIDING

Medio april 2024 ontving de Koops & Romeijn Geogroep van Step Engineering BV, de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek en het uitbrengen van een funderingsadvies ten behoeve van de uitbreiding van het bedrijfspand van DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek voor het onderhavige project, alsmede het op basis hiervan opgestelde funderingsadvies op basis van in de buis geheide stalen buispalen.

Het voorliggende rapport is opgesteld op basis van NEN-997-1 +c2 : 2017. Genoemde norm bevat de NEN-EN 1997-1 (*Eurocode 7 – geotechnisch ontwerp – Deel 1 : Algemene regels*) en de bijbehorende nationale bijlage.

2.0 PROJECTOMSCHRIJVING

Onderhavig project omvat de uitbreiding van een bestaand bedrijfspand.

Op verzoek van de constructeur is in voorliggend advies uitgegaan van in de buis geheide stalen buispalen met variabele rekenwaarden van de belasting tot ca. 1500 kN. Tevens worden plaatselijk trekkrachten ontwikkeld welk kunnen oplopen tot ca. -250 kN per paal.

Bij toepassing van de stalen buispalen dient er rekening mee gehouden te worden dat trillingen, welke mogelijke kunnen ontstaan bij de plaatsing van de palen, geen schade veroorzaken aan de bestaande constructie. In het kader hiervan dienen te palen te worden voorgeboord tot onder de aanwezige grondwaterstand. Voorts adviseren wij de uitvoering van een trilling prognose voordat het heiwerk wordt gestart.

Voor de bebouwing is aangehouden :

-de veiligheids/gevolgklasse (NEN-EN 1990)	: RC2/CC2
-de Geotechnische Categorie (NEN 9997-1, 2.1)	: GC2
-aannee stijfheid bebouwing	: niet-stijf



3.0 GRONDONDERZOEK

Het uitgevoerde grondonderzoek heeft bestaan uit 12 diepsonderingen. Bij 4 sonderingen is tevens een meting van de plaatselijke kleef uitgevoerd. De sondeerresultaten zijn weergegeven op de grafieken 1 t/m 12, waarin de diepte is uitgezet t.o.v. NAP. Voorafgaand aan de sondeerwerkzaamheden is een KLIC melding verricht.

Aanvullend op het sondeeronderzoek zijn een drietal ondiepe handboringen verricht ter nadere verkenning van de toplagen en een bepaling van de actuele grondwaterstand. Op basis van de veldclassificatie zijn boorstaten gemaakt, welke in de bijlagen HB01 t/m HB03 staan gepresenteerd.

De onderzoeklocaties, welke door de veldwerkploeg in het terrein zijn uitgezet en gewaterpast, zijn aangegeven op de bijgevoegde situatietekening. Als basis heeft hiervoor gediend een door, of namens, de opdrachtgever verstrekte tekening. Het uitzetten en waterpassen is door middel van dGPS apparatuur verzorgd. De coördinaten van de sonderingen staan vermeld op de sondeergrafieken. De hoogte en de coördinaten van de onderzoeklocaties zijn bepaald in NAP en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm. De hoogtebepaling van de onderzoeklocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

De sonderingen zijn gemaakt met behulp van een standaard sondeerwagen, met een elektrische (kleefmantel)conus met hellingmeter, conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 3.

Bij de (kleef)sonderingen is in de grafiek tevens het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke mantelwrijving en de conusweerstand ($W/C * 100\%$). Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal, beneden het grondwaterniveau, een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw wordt verkregen.



Uitgaande van de in Nederland meest voorkomende grondsoorten kan ter indicatie de volgende relatie worden aangehouden voor grondsoorten onder de grondwaterstand :

- wrijvingsgetal van 0,5 tot 2 % : zand
- wrijvingsgetal van 2 tot 5 % : klei
- wrijvingsgetal van 5 tot 10 % : veen

Overgangsvormen tussen de verschillende grondsoorten komen eveneens voor, zodat uitzonderingen op bovenstaande relaties mogelijk zijn.

4.0 TERREIN- EN GRONDGESTELDHEID

De onderzochte nieuwbouw locatie is gelegen aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen. Ten tijde van het veldonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sonderingen van NAP + 11,89 tot +12,15 m. Een straatpeil en een rioolputdeksel werden gemeten op NAP +12,22 en +12,35 m. Een dorpelpeil van de bestaande bebouwing is gemeten op NAP +12,95 m. De locaties van de metingen staan vermeld op de situatietekening.

Op basis van het grondonderzoek kan de grondopbouw globaal op hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

<u>Diepte in m t.o.v. NAP.</u>		<u>Grondbeschrijving</u>
Maaiveld	tot Ca. max. +7,3	ZAND en KLEI lagen, welke in meer of mindere mate zandhoudend zijn.
Ca. max. +7,3	tot Ca. 18,3-	ZAND, matig vast tot zeer vast gepakt. In de onderste lagen in meer of mindere mate KLEI houdende lagen.
Ca. 18,3-		maximaal verkende diepte.

Tijdens het veldonderzoek zijn actuele grondwaterstanden in de handboringen gemeten op diepten tussen ca. NAP +10,4 tot +10,7 m. Dit betreffen uiteraard éénmalige waarnemingen welke, in meer of mindere mate, verstoord kunnen zijn geweest door het boren. Door, onder andere, wisselingen in neerslagoverschot, beheersmaatregelen en open waterstanden zijn fluctuaties van de grondwaterstand mogelijk.

Tijdens het veldwerk is een open waterstand aangetroffen op NAP +11,30 m.



5.0 FUNDERINGSADVIES

Voor de fundering is uitgegaan van de toepassing van, in de buis geheide, stalen buispalen. Hierbij zijn paalafmetingen van \varnothing 324/344, \varnothing 355/375, \varnothing 406/426 en \varnothing 457/477 mm (buisdiameter/voetplaatdiameter) beschouwd.

EISEN TEN AANZIEN VAN STABILITEIT EN VERVORMINGEN

Van een geotechnische constructie moet worden onderzocht of één van de onderstaande grenstoestanden wordt bereikt:

- Uiterste grenstoestand (UGT)

De uiterste grenstoestand waarbij op de grens van de constructie en de grond een bezwijkmechanisme optreedt; hiervoor moet worden getoetst of de rekenwaarde voor de belasting, eventueel vermeerderd met de optredende negatieve kleef, kleiner is dan de rekenwaarde van het paal draagvermogen ($F_{c;d} + F_{nk;d} \leq R_{c;d}$).

- Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

Bruikbaarheidsgrenstoestand waarbij de vervormingen leiden tot verlies aan bruikbaarheid, schade of hoge onderhoudskosten.

In de meest voorkomende situaties zal, als aan de sterkte-eis wordt voldaan, de paalkopzakking relatief gering zijn. Door deze relatief geringe paalkopzakkingen, wordt tevens voldaan aan de vervormingseisen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand.

UITGANGSPUNTEN EN BEREKENINGSMETHODEN

In het onderstaande zullen de uitgangspunten en berekeningsmethoden voor het bepalen van de negatieve kleef en het paal draagvermogen nader worden toegelicht. Van de berekening van de draagkracht van de palen is een voorbeeldberekening in dit rapport opgenomen.



-Bepaling van de rekenwaarde van de negatieve kleef

Voor het onderhavige project is rekening gehouden met het optreden van negatieve kleef langs de paalschachten tot een diepte van maximaal NAP +7,3 m. De hieronder aanwezige lagen zijn dusdanig zandig c.q. hebben dusdanig hoge korrelspanningen, dat hieruit nauwelijks zettingen, en derhalve geen negatieve kleef, meer te verwachten valt. Voorts is rekening gehouden met een ophoging van het terrein van ca. 1,0 m zand.

-Bepaling van de maximale draagkracht van een paal

De maximale draagkracht van de paal, op basis van het resultaat van sondering i, is bepaald conform NEN 9997-1.

$$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$$

waarin:

$R_{c;cal;i}$ = maximale draagkracht van de paal bij sondering i (kN)

$R_{b;cal;max;i}$ = maximale draagkracht van de paalpunt bij sondering i (kN)

$R_{s;cal;max;i}$ = maximale schachtwrijvingskracht bij sondering i (kN)

Voor verdere uitwerking van deze formule, de berekening van de beide componenten en de bepaling van de diverse factoren (α_p , β , s en α_s), welke benodigd zijn voor de berekeningen van de draagkracht, wordt verwezen naar de voorbeeldberekening die in dit rapport is opgenomen. De aan te houden factoren staan vermeld in Tabel 7.c van NEN 9997-1.

De positieve schachtwrijving is ontleend aan de doorgaande zandlagen waarin de palen worden gefundeerd.

-Bepaling van de karakteristieke waarde van de draagkracht

Voor de bepaling van de karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van een paal kan worden uitgegaan van één van de volgende situaties:

- A. Palen onder een niet-stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan.
- B. Palen onder een stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan.



Voorts is het aantal sonderingen (N) dat voldoet aan het gestelde in NEN 9997- 1 van belang.

Aangezien, ten tijde van het uitbrengen van dit rapport, onvoldoende bekend is over het palenplan en de herverdelingscapaciteit van de bebouwing, wordt voor dit project uitgegaan van een niet-stijf bouwwerk. Situatie A wordt nader uitgewerkt.

A. Palen onder een niet-stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan

De karakteristieke waarde van de draagkracht van een paal wordt bepaald met de volgende formules:

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3 \text{ (voor aantal sonderingen } N \leq 3 \text{).}$$

waarin:

- $R_{c;k}$ = de karakteristieke waarde van het draagvermogen R_c .
- $R_{c;cal}$ = het berekende draagvermogen van de paal in de uiterste grenstoestand.
- ξ_3 = factor, afhankelijk van het aantal sonderingen (bij aantal sonderingen $N \leq 3$) (bepaald volgens NEN 9997-1, Tabel A.10a).

-Bepaling van de rekenwaarde voor de maximale draagkracht

De rekenwaarde voor de maximale draagkracht van een paal ($R_{c;d}$) wordt bepaald met:

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

waarin:

- γ_t = partiële weerstandsfactor op de totale weerstand voor op druk belaste palen, welke volgens NEN 9997-1, bijlage A, Tabel A.6 t/m Tabel A.8, de waarde 1,20 heeft.



TOETSING

Zoals eerder aangegeven, wordt de sterkte-eis behorend bij de uiterste grenstoestand 1B getoetst: $F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{s,nk;d}$

In tabel 1 in de bijlagen van dit rapport, is aangegeven wat de netto rekenwaarden van draagvermogen zijn op een aantal paalpunniveaus. Hierbij is uitgegaan van in de buis geheide stalen buispalen van $\varnothing 324/344$, $\varnothing 355/375$, $\varnothing 406/426$ en $\varnothing 457/477$ mm (buisdiameter/voetplaatdiameter).

In tabel 2 zijn de netto rekenwaarden in trek aangegeven op dezelfde paalpunniveaus.

Indien de rekenwaarde voor de paalbelastingen kleiner zijn dan (of gelijk aan) de genoemde waarden in de tabellen 1 en 2, wordt voldaan aan de sterkte-eis voor de uiterste grenstoestand. Tevens zal dan, in de meest voorkomende situaties, worden voldaan aan de vervormings-eis voor de uiterste grenstoestand en de bruikbaarheidsgrenstoestand.

Opgemerkt wordt dat palen welke grondmechanisch niet worden uitgenut, stijver reageren dan palen welke wel uitgenut worden. Dit kan voorkomen bij palen die om praktische redenen op een niveau met een hogere draagkracht worden gefundeerd dan noodzakelijk is om aan de gestelde eisen te voldoen.

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de normen NEN 9997-1, waarbij de constructie is geplaatst in de categorie GC 2. Voor de stalen buispalen zijn de navolgende paalfactoren gehanteerd:

$$\alpha_p = 0,70$$

$$\alpha_s = 0,010$$

$$\alpha_t = 0,007$$

$$\beta = 1,0$$

$$s = 1,0$$

Voor de factor ξ_3 is een waarde van 1,32 aangehouden.

Daar de palen worden geïnstalleerd in zandlagen, zijn de vervormings-grenstoestanden, gezien de beperkte zakkingen van de palen onder invloed van de belasting, niet maatgevend.



De waarden in de tabellen 1 en 2 zijn grondmechanische waarden. De palen dienen tevens betontechnisch en installatietechnisch te worden getoetst.

INSTALLATIE IN DE BUIS GEHEIDE STALEN BUISPALEN

Voor het heikwerk van de stalen buispalen verwijzen wij naar de interne richtlijnen van de hierin gespecialiseerde aannemers.

Koops Grondmechanica



Geotechnisch adviseur



zodat:

$$q_{b;\max} = 11,354 \text{ MN/m}^2 \quad \text{en} \quad R_{b;\text{cal};\max} = 1618 \text{ kN}$$

Maximale positieve schachtwrijving

De maximale positieve paalschachtwrijving ($R_{s;\text{cal}}$ in kN) wordt bepaald met:

$$R_{s;\text{cal};\max} = O_p * l * \alpha_s * q_{c;\text{gem}}$$

waarin:

$$\begin{aligned} O_s &= \text{omtrek van de paalschacht, voor het beschouwde paaltype 1,2755 m} \\ l &= \text{lengte waarover schachtwrijving in rekening wordt gebracht, in dit geval 5,0 m} \\ &\quad \text{(van NAP +7,5 m tot +2,5 m)} \\ \alpha_s &= 0,010 \text{ (paalklassefactor, volgens tabel 7.c van NEN 9997-1)} \\ q_{c;\text{gem}} &= \text{de gemiddelde conusweerstand in de tot de schachtwrijving bijdragende} \\ &\quad \text{zandlagen, in dit geval 12,98 MN/m}^2. \end{aligned}$$

zodat:

$$R_{s;\text{cal};\max} = 1,2755 \text{ m} * 5,0 \text{ m} * 0,010 * 12,98 * 10^3 \text{ kN/m}^2 = 828 \text{ kN}$$

Maximale draagkracht van de paal

Het maximale draagvermogen ($R_{c;\text{cal}}$) is berekend met:

$$R_{c;\text{cal}} = R_{b;\text{cal};\max} + R_{s;\text{cal};\max}$$

dus:

$$R_{c;\text{cal}} = 1618 \text{ kN} + 828 \text{ kN} = 2446 \text{ kN}.$$

Bepaling karakteristieke waarde

Uitgaande van palen onder een niet-stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan, wordt de karakteristieke waarde van het paal draagvermogen als volgt bepaald:

$$R_{c;k} = R_{c;\text{cal}} / \xi_3$$

Voor het onderhavige project is uitgegaan van $\xi_3 = 1,32$ (NEN 9997-1, Tabel A.10a / Tabel A.10b)

$$R_{c;k} = 2446 \text{ kN} / 1,32 = 1853 \text{ kN}$$



De rekenwaarde van de maximale draagkracht ($R_{c;d}$) wordt bepaald met:

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

met:

$$\gamma_t = 1,20 \text{ (partiële weerstandsfactor op de totale weerstand voor op druk belaste palen, volgens NEN 9997-1, bijlage A, Tabel A.6 t/m Tabel A.8).}$$

dus:

$$R_{c;d} = 1853 / 1,20 = 1544 \text{ kN}$$

Bepaling rekenwaarde toelaatbare belasting $F_{c;d}$

$$F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$$

met:

$$F_{nk;d} = \text{rekenwaarde negatieve kleeft, in dit geval: 78 kN}$$

dus:

$$F_{c;d} \leq 1544 - 78 = \mathbf{1466 \text{ kN}}$$



TABEL 1 :
NETTO REKENWAARDEN VAN DRAAGVERMOGEN
IN DE BUIS GEHEIDE STALEN BUISPALEN IN DRUK



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in druk

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto; d}$ [kN]		SB406/426	SB457/477
			SB324/344	SB355/375		
1	12.05	7.00	287	407	529	667
		6.50	369	517	655	808
		6.00	444	596	742	904
		5.50	522	712	816	984
		5.00	554	756	825	743
		4.50	414	549	674	802
		4.00	421	575	704	834
		3.50	432	586	712	849
		3.00	548	754	949	1177
		2.50	945	1239	1466	1693
		2.00	895	1187	1440	1714
		1.50	906	1210	1471	1753
		1.00	954	1274	1537	1820
2	11.89	7.00	261	377	491	620
		6.50	341	479	605	747
		6.00	473	618	734	889
		5.50	491	665	813	975
		5.00	532	718	873	1032
		4.50	588	790	951	1125
		4.00	636	873	1074	1266
		3.50	672	920	1145	1384
		3.00	718	983	1228	1505
		2.50	863	1160	1409	1698
		2.00	869	1169	1426	1698
		1.50	878	1184	1454	1748
		1.00	916	1234	1509	1808
3	12.07	7.00	33	63	89	123
		6.50	178	263	345	399
		6.00	227	292	319	373
		5.50	197	271	336	410
		5.00	189	263	321	383
		4.50	179	249	297	350
		4.00	260	361	445	530
		3.50	367	506	627	760
		3.00	562	773	967	1190
		2.50	954	1312	1654	2035
		2.00	995	1365	1715	2103
		1.50	1036	1418	1775	2155
		1.00	1077	1471	1836	2186
4	12.08	7.00	284	401	508	604
		6.50	328	377	373	444
		6.00	246	340	416	497
		5.50	265	358	437	520
		5.00	259	352	422	500
		4.50	317	433	528	623
		4.00	412	571	719	886
		3.50	548	746	919	1109



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in druk

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto; d}$ [kN]		SB406/426	SB457/477
			SB324/344	SB355/375		
5	11.91	3.00	835	1156	1432	1742
		2.50	946	1282	1583	1913
		2.00	1007	1355	1659	1989
		1.50	1046	1418	1760	2137
		1.00	1152	1564	1865	2159
		7.00	300	420	533	660
		6.50	415	577	732	901
		6.00	515	687	839	777
		5.50	439	519	625	753
		5.00	408	556	678	809
		4.50	424	576	704	835
		4.00	442	604	753	921
		3.50	736	1007	1260	1529
		3.00	835	1117	1265	1513
		2.50	816	1092	1282	1484
		2.00	807	1075	1298	1548
6	11.90	1.50	852	1135	1366	1615
		1.00	897	1195	1433	1686
		7.00	330	474	620	785
		6.50	450	628	797	953
		6.00	535	725	905	933
		5.50	550	622	629	686
		5.00	353	474	576	691
		4.50	377	513	621	736
		4.00	364	496	599	699
		3.50	452	626	790	978
		3.00	708	969	1182	1400
		2.50	769	1031	1255	1513
7	12.01	2.00	820	1103	1342	1602
		1.50	874	1169	1413	1677
		1.00	961	1285	1556	1852
		7.00	612	844	1072	1123
		6.50	610	820	1007	1169
		6.00	624	810	977	1178
		5.50	649	874	1061	1262
		5.00	696	947	1149	1361
		4.50	742	1018	1277	1532
		4.00	1032	1409	1766	2024
		3.50	1038	1260	1312	1564
		3.00	780	1062	1305	1570
8	11.95	2.50	741	994	1208	1440
		2.00	685	914	1113	1344
		1.50	1177	1599	1959	2296
		1.00	1250	1669	1989	2335
		7.00	378	502	625	770
		6.50	424	581	566	602
		6.00	340	466	570	683
		5.50	389	526	583	659
		5.00	371	505	610	720



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in druk

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto, d}$ [kN]			
			SB324/344	SB355/375	SB406/426	SB457/477
		4.50	406	552	675	800
		4.00	381	513	618	731
		3.50	598	820	1032	1277
		3.00	731	990	1217	1457
		2.50	757	1018	1241	1482
		2.00	736	987	1203	1446
		1.50	894	1193	1441	1708
		1.00	961	1276	1535	1813
9	12.15	7.00	370	522	671	834
		6.50	454	628	641	724
		6.00	391	515	525	579
		5.50	325	429	520	624
		5.00	328	444	534	630
		4.50	339	462	553	646
		4.00	407	558	686	815
		3.50	599	825	1037	1276
		3.00	771	1054	1317	1596
		2.50	876	1183	1453	1748
		2.00	923	1252	1565	1930
		1.50	1134	1541	1917	2330
		1.00	1175	1594	1977	2357
10	12.14	7.00	343	492	637	784
		6.50	416	581	733	740
		6.00	436	510	620	757
		5.50	424	580	714	859
		5.00	471	639	777	926
		4.50	524	720	880	1059
		4.00	806	1108	1387	1665
		3.50	882	1205	1489	1615
		3.00	833	1114	1335	1628
		2.50	814	1106	1372	1658
		2.00	780	1054	1289	1546
		1.50	839	1156	1463	1811
		1.00	1115	1529	1925	2365
11	12.15	7.00	395	555	707	877
		6.50	459	633	793	975
		6.00	639	878	1097	1331
		5.50	712	962	1122	1337
		5.00	755	1015	1234	1471
		4.50	807	1110	1355	1607
		4.00	820	1122	1413	1683
		3.50	873	1193	1490	1380
		3.00	784	997	1206	1468
		2.50	757	1022	1252	1503
		2.00	744	1000	1215	1449
		1.50	839	1143	1431	1761
		1.00	1232	1668	2061	2460
12	12.01	7.00	509	691	856	1038
		6.50	587	789	968	1166



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in druk

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	SB324/344	SB355/375	SB406/426	SB457/477
		6.00	845	1140	1313	1552
		5.50	850	1154	1419	1692
		5.00	873	1184	1468	1763
		4.50	908	1228	1517	1709
		4.00	897	1193	1488	1846
		3.50	878	1186	1465	1771
		3.00	821	1103	1349	1618
		2.50	1050	1428	1782	2175
		2.00	1191	1591	1870	2213
		1.50	1177	1572	1872	2173
		1.00	1172	1535	1845	2191



TABEL 2 :
NETTO REKENWAARDEN VAN DRAAGVERMOGEN
IN DE BUIS GEHEIDE STALEN BUISPALEN IN TREK



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in trek

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	R _{t, netto; d} [kN]			
			SB324/344	SB355/375	SB406/426	SB457/477
1	12.05	7.00	16	18	22	26
		6.50	37	41	48	56
		6.00	57	64	74	85
		5.50	78	86	100	114
		5.00	99	109	126	144
		4.50	119	131	152	173
		4.00	139	154	177	202
		3.50	158	174	201	229
		3.00	172	189	218	248
		2.50	191	210	243	276
		2.00	212	233	269	305
		1.50	232	256	295	334
		1.00	253	278	321	363
2	11.89	7.00	15	17	21	25
		6.50	36	40	47	54
		6.00	56	63	73	84
		5.50	77	85	99	113
		5.00	98	108	125	142
		4.50	118	130	151	172
		4.00	137	152	175	199
		3.50	157	173	200	227
		3.00	176	194	224	254
		2.50	197	216	250	283
		2.00	217	239	276	313
		1.50	238	262	302	342
		1.00	258	284	327	371
3	12.07	7.00	10	11	14	17
		6.50	19	21	26	30
		6.00	37	41	48	56
		5.50	57	64	74	85
		5.00	78	86	100	114
		4.50	91	101	117	134
		4.00	96	106	123	141
		3.50	107	118	137	157
		3.00	124	137	159	181
		2.50	145	160	185	210
		2.00	165	182	211	240
		1.50	186	205	237	269
		1.00	207	228	263	298
4	12.08	7.00	34	38	44	51
		6.50	54	60	70	81
		6.00	73	81	94	107
		5.50	90	99	115	131
		5.00	105	116	134	153
		4.50	113	125	145	165
		4.00	124	137	158	180
		3.50	141	155	179	204



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in trek

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t, netto; d}$ [kN]			
			SB324/344	SB355/375	SB406/426	SB457/477
		3.00	159	176	203	230
		2.50	180	198	229	260
		2.00	200	221	255	289
		1.50	221	243	281	318
		1.00	242	266	306	348
5	11.91	7.00	34	38	45	52
		6.50	54	60	70	80
		6.00	75	82	96	109
		5.50	95	105	122	139
		5.00	116	128	148	168
		4.50	136	150	173	196
		4.00	151	167	192	218
		3.50	167	184	212	241
		3.00	187	206	238	270
		2.50	208	229	264	299
		2.00	228	251	290	329
		1.50	249	274	316	358
		1.00	270	297	342	387
6	11.90	7.00	15	17	20	24
		6.50	35	39	46	54
		6.00	56	62	72	83
		5.50	77	85	98	112
		5.00	97	107	124	142
		4.50	118	130	150	171
		4.00	138	152	175	199
		3.50	147	162	187	212
		3.00	164	181	209	237
		2.50	185	204	235	267
		2.00	205	226	261	296
		1.50	226	249	287	325
		1.00	246	271	313	355
7	12.01	7.00	45	50	58	66
		6.50	65	72	84	96
		6.00	86	95	110	125
		5.50	106	117	136	154
		5.00	127	140	162	184
		4.50	148	163	188	213
		4.00	168	185	213	242
		3.50	189	208	239	272
		3.00	209	230	265	301
		2.50	230	253	291	330
		2.00	250	275	317	359
		1.50	267	293	338	383
		1.00	287	316	364	412
8	11.95	7.00	38	43	50	57
		6.50	59	65	76	87
		6.00	79	88	102	116
		5.50	100	110	128	145
		5.00	120	132	153	174



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in trek

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

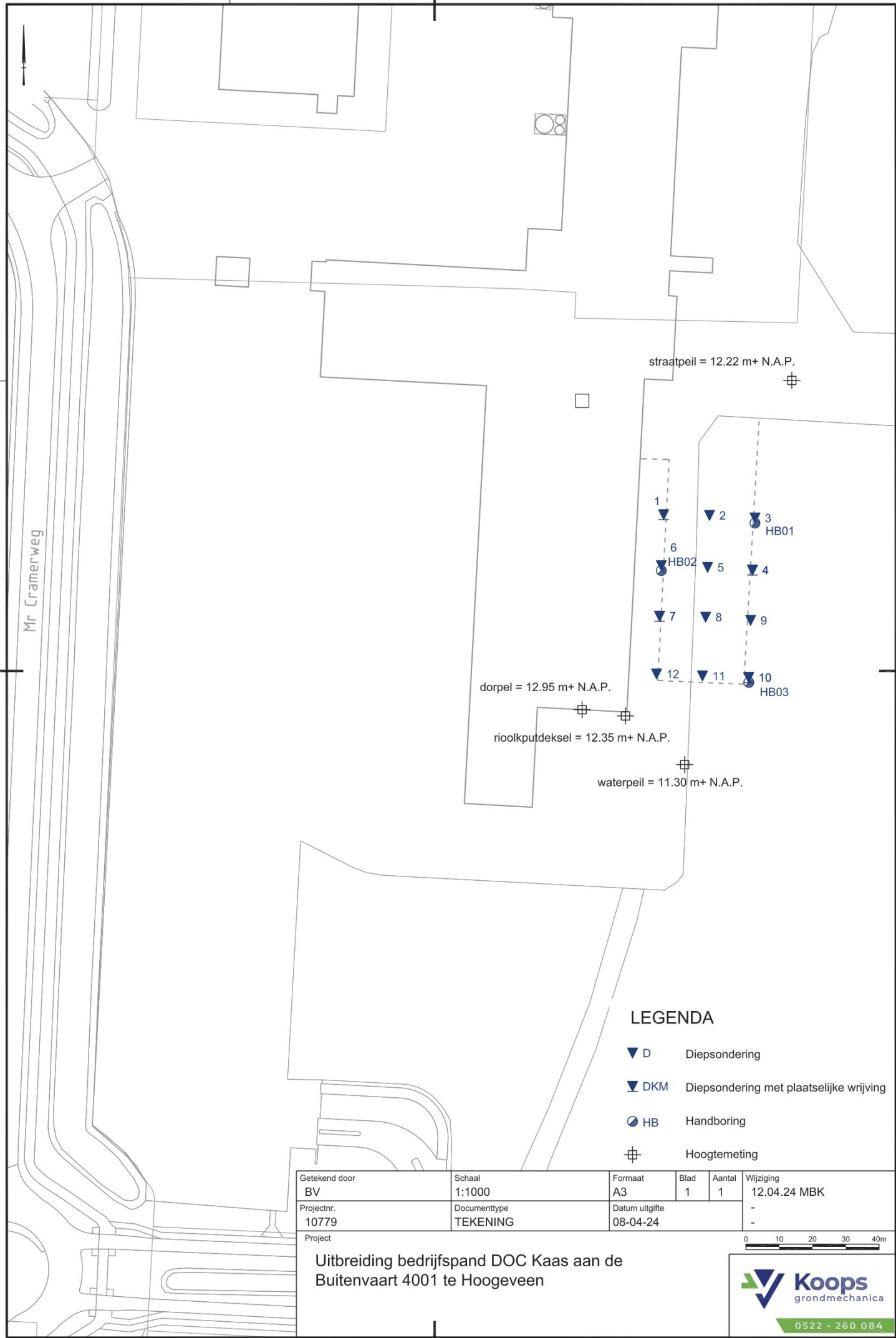
sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t, netto; d}$ [kN]		SB406/426	SB457/477
			SB324/344	SB355/375		
9	12.15	4.50	135	149	172	195
		4.00	151	167	192	219
		3.50	162	178	206	234
		3.00	183	201	232	263
		2.50	203	224	258	293
		2.00	224	246	284	322
		1.50	244	268	309	350
		1.00	264	291	335	379
		7.00	24	27	32	37
		6.50	44	49	58	66
		6.00	65	72	84	96
		5.50	86	95	110	125
		5.00	106	117	136	154
		4.50	123	136	157	179
		4.00	132	146	169	192
		3.50	146	161	186	212
10	12.14	3.00	167	184	212	241
		2.50	187	206	238	270
		2.00	208	229	264	300
		1.50	229	252	290	329
		1.00	249	274	316	358
		7.00	18	20	24	28
		6.50	38	43	50	58
		6.00	59	65	76	87
		5.50	79	88	102	116
		5.00	100	110	128	146
		4.50	120	132	153	174
		4.00	139	153	177	201
11	12.15	3.50	160	176	203	231
		3.00	180	199	229	260
		2.50	201	221	255	289
		2.00	221	244	281	319
		1.50	241	265	305	346
		1.00	260	286	330	374
		7.00	30	34	40	46
		6.50	51	57	66	76
		6.00	72	79	92	105
		5.50	92	102	118	134
		5.00	113	124	144	164
		4.50	133	147	170	193
12	12.01	4.00	154	170	196	222
		3.50	174	192	222	252
		3.00	195	215	248	281
		2.50	216	237	274	310
		2.00	236	260	299	339
		1.50	254	280	322	365
		1.00	275	302	348	395
		7.00	61	68	79	90
		6.50	82	90	105	119



Project : Uitbr. pand DOC Kaas ad Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
Onderdeel : Inwendig geheide stalen buispalen in trek

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	SB324/344	SB355/375	SB406/426	SB457/477
		6.00	103	113	131	149
		5.50	123	136	157	178
		5.00	144	158	183	207
		4.50	164	181	209	237
		4.00	185	203	234	266
		3.50	205	226	260	295
		3.00	226	249	286	325
		2.50	245	270	310	352
		2.00	266	292	337	381
		1.50	286	315	362	411
		1.00	307	338	388	440



LEGENDA

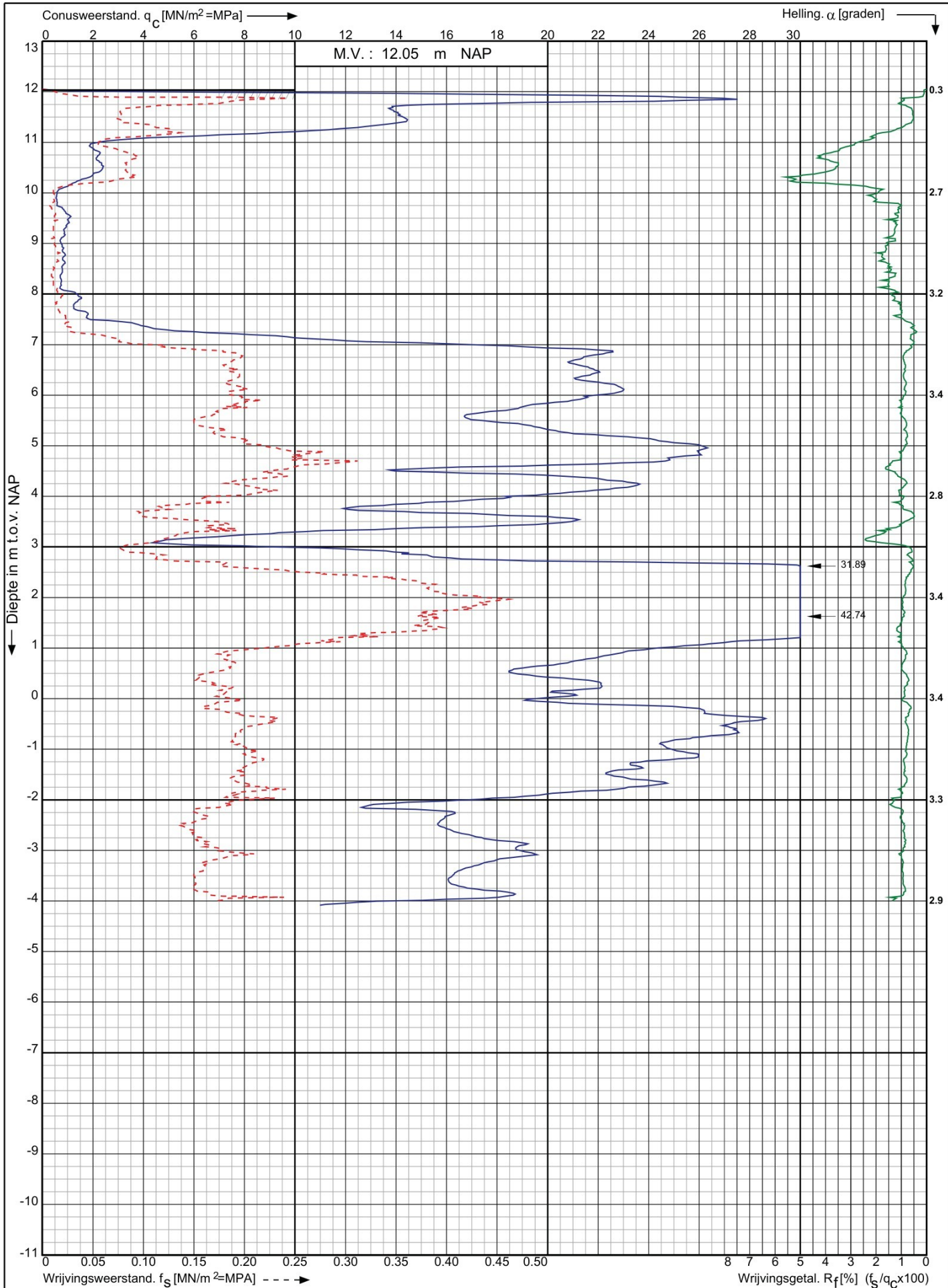
- ▼ D Diepsondering
- ▼ DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
- HB Handboring
- ⊕ Hoogtemeting

Getekend door BV	Schaal 1:1000	Formaat A3	Blad 1	Aantal 1	Wijziging 12.04.24 MBK
Projectnr. 10779	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 08-04-24			- -
Project					0 10 20 30 40m
Uitbreiding bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen					 0522 - 260 084

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te
Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231663.61 Y = 525572.22

Opdr. nr. : 10779

Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 1

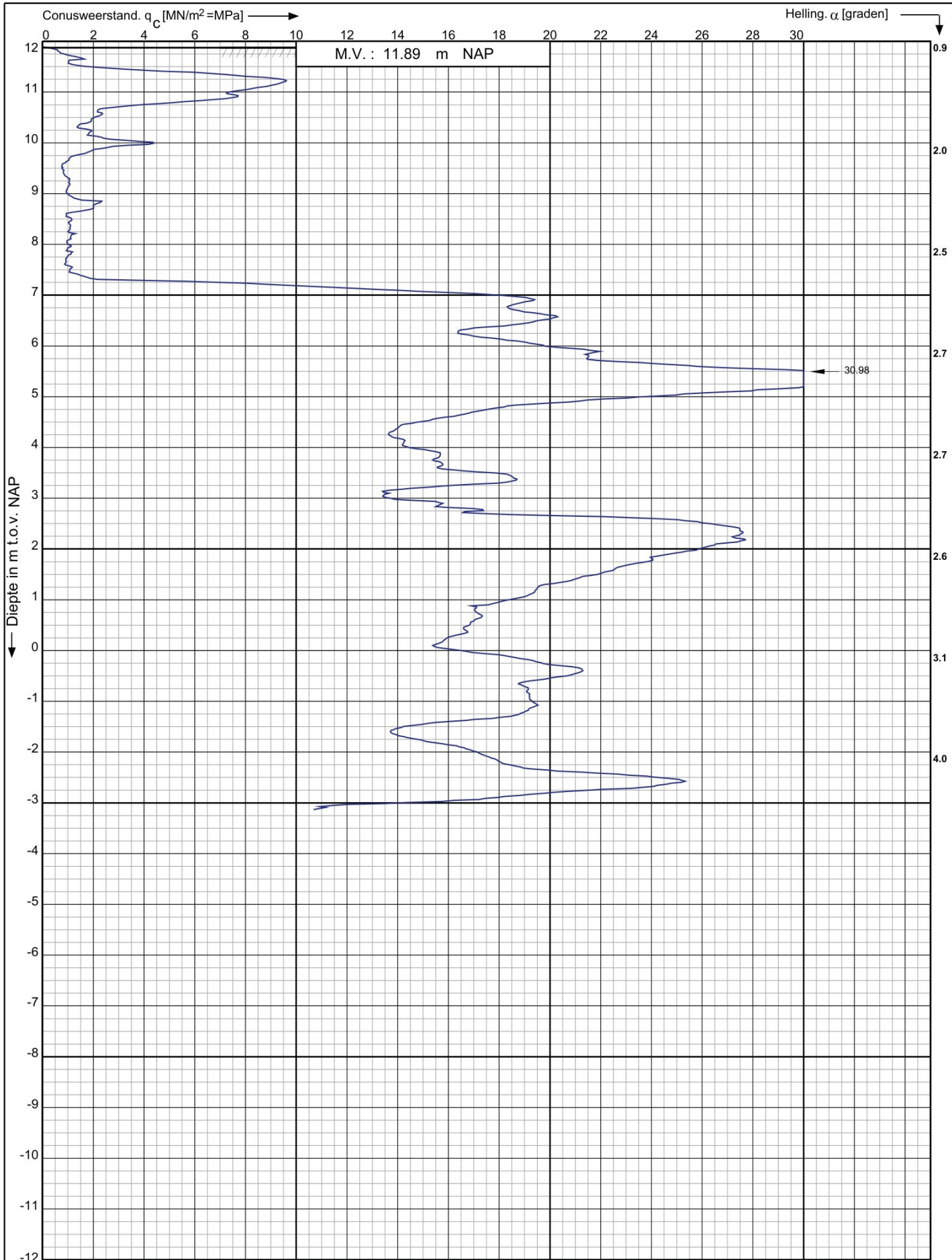


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te
Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231677.40 Y = 525572.00

Opdr. nr. : 10779

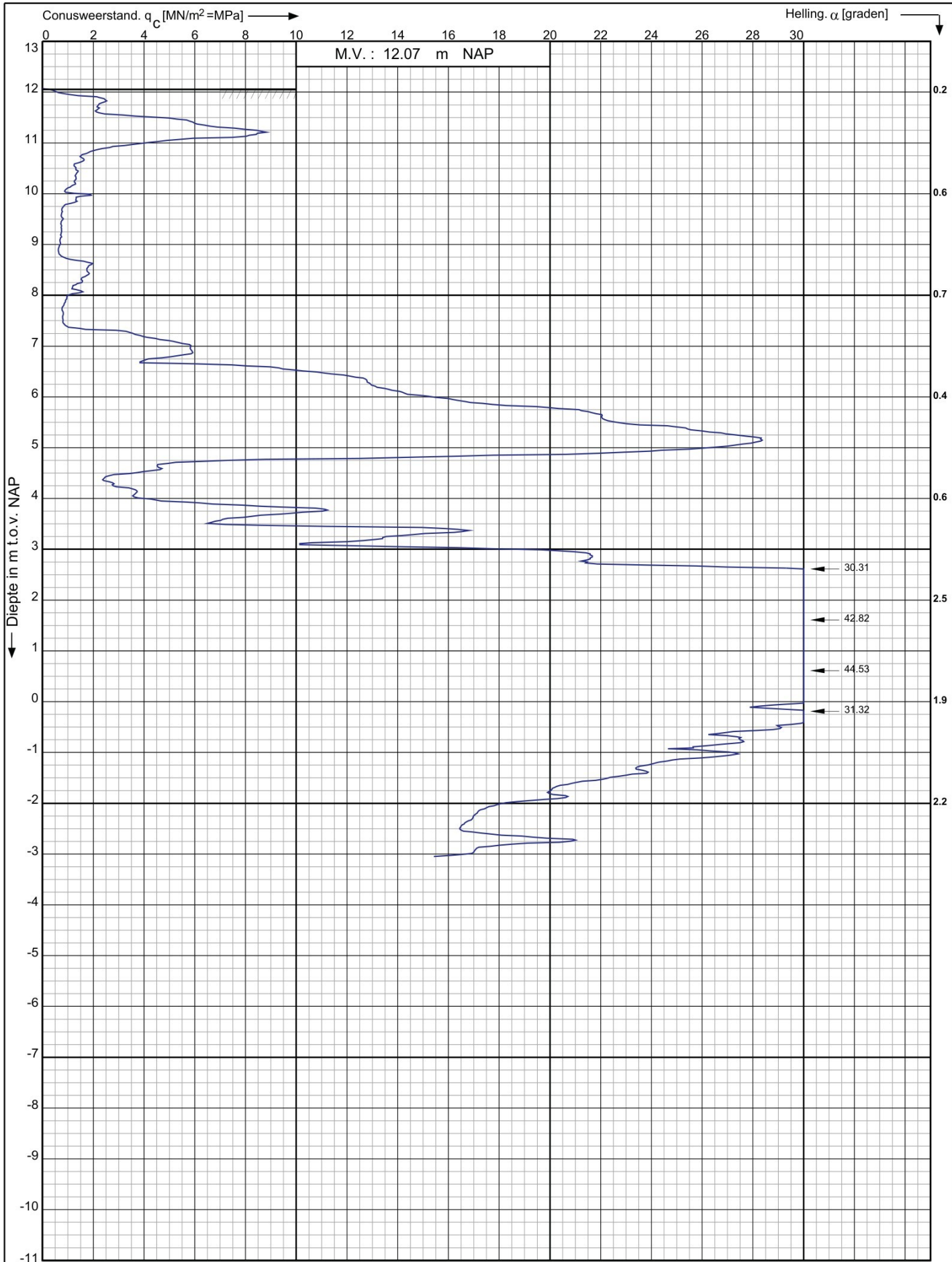
Datum uitg. : 11-4-2024

Sond. nr. : 2

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231691.07 Y = 525571.24

Opdr. nr. : 10779

Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 3

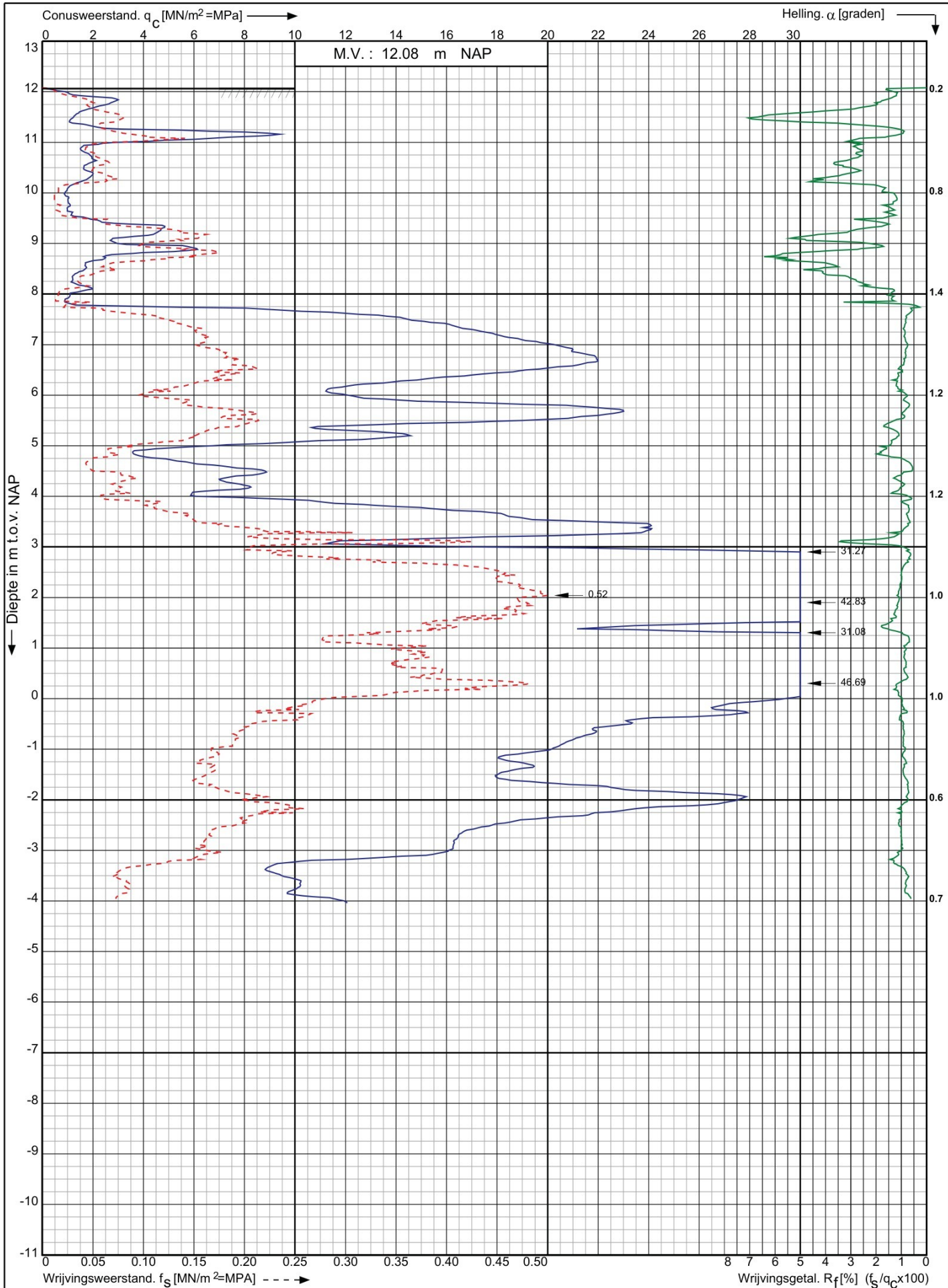


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspannd DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

Opdr. nr. : 10779

Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 4



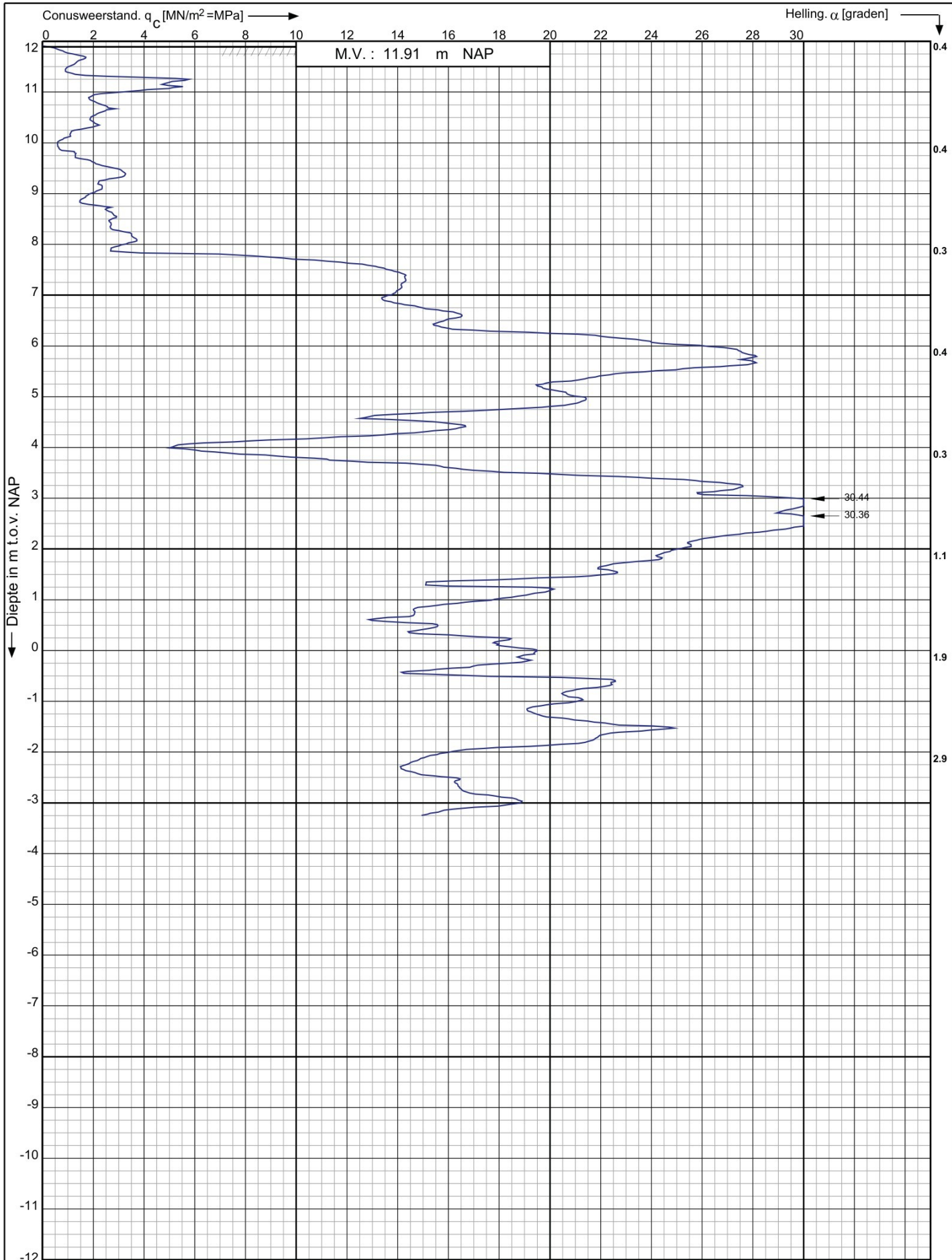
0522 - 260 084

RD-coördinaten : X = 231690.28 Y = 525555.60

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231676.81 Y = 525556.42

Opdr. nr. : 10779

Datum uitg. : 11-4-2024

Sond. nr. : 5

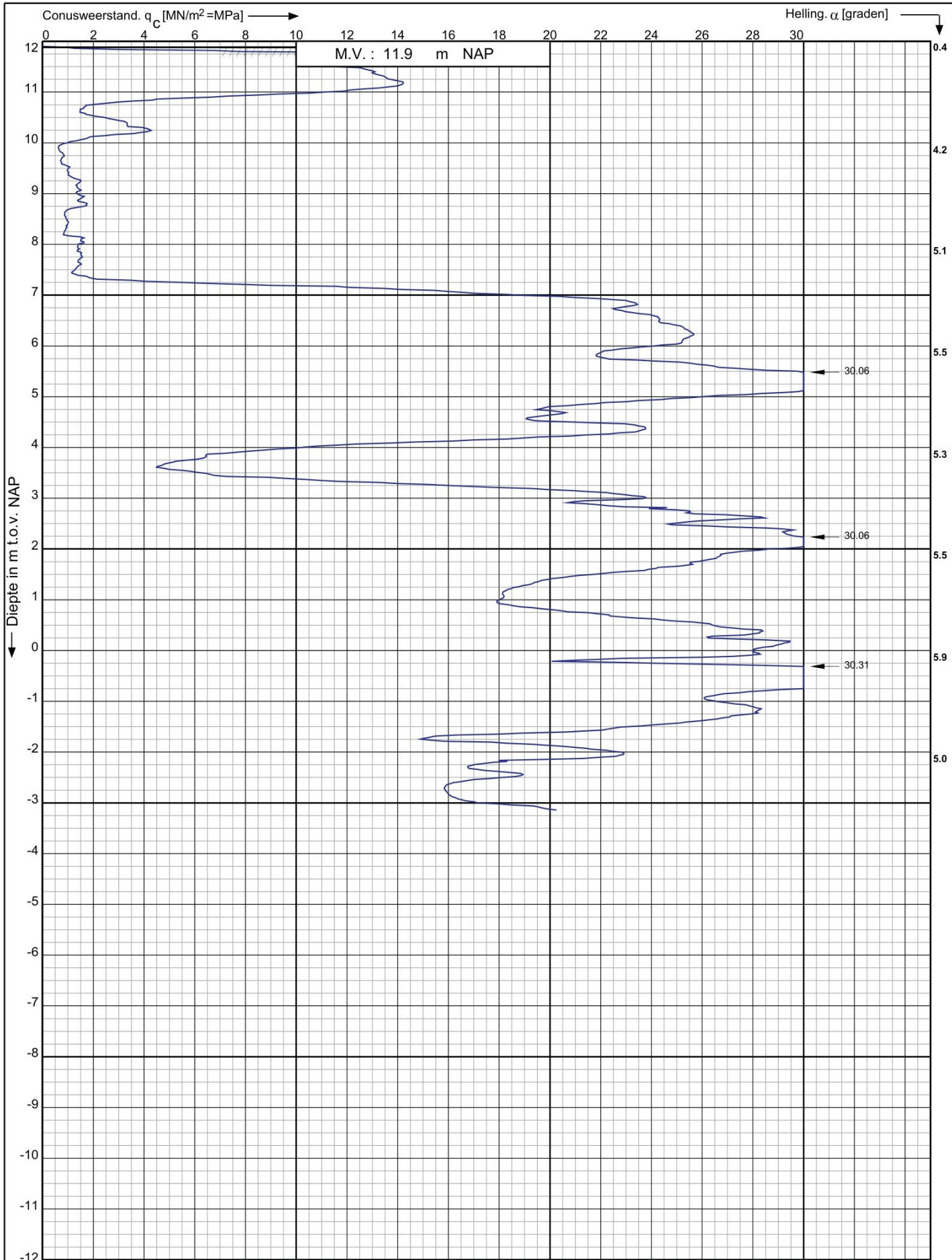


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231662.93 Y = 525556.91

Opdr. nr. : 10779

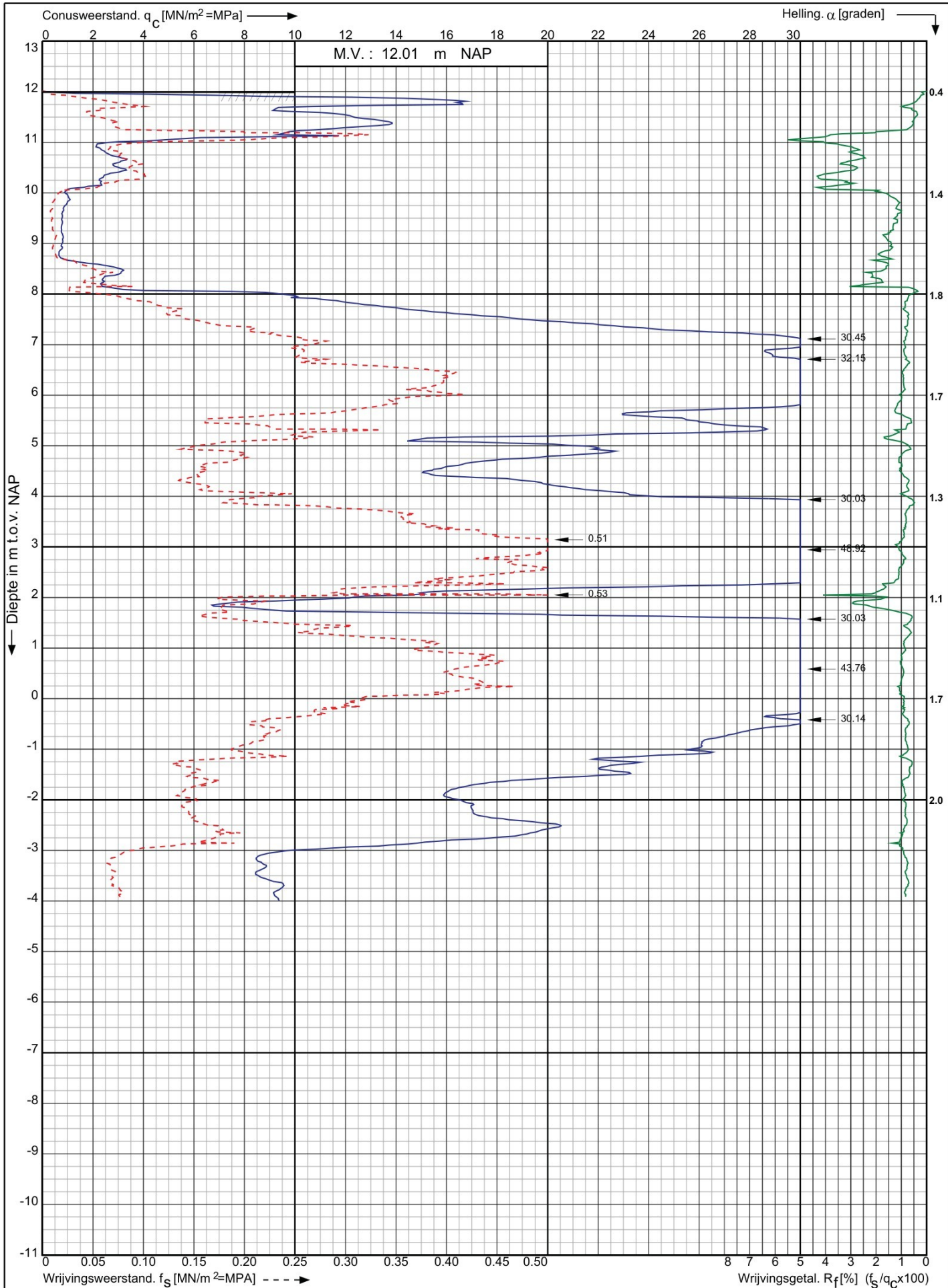
Datum uitg. : 11-4-2024

Sond. nr. : 6

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231662.38 Y = 525541.78

Opdr. nr. : 10779

Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 7

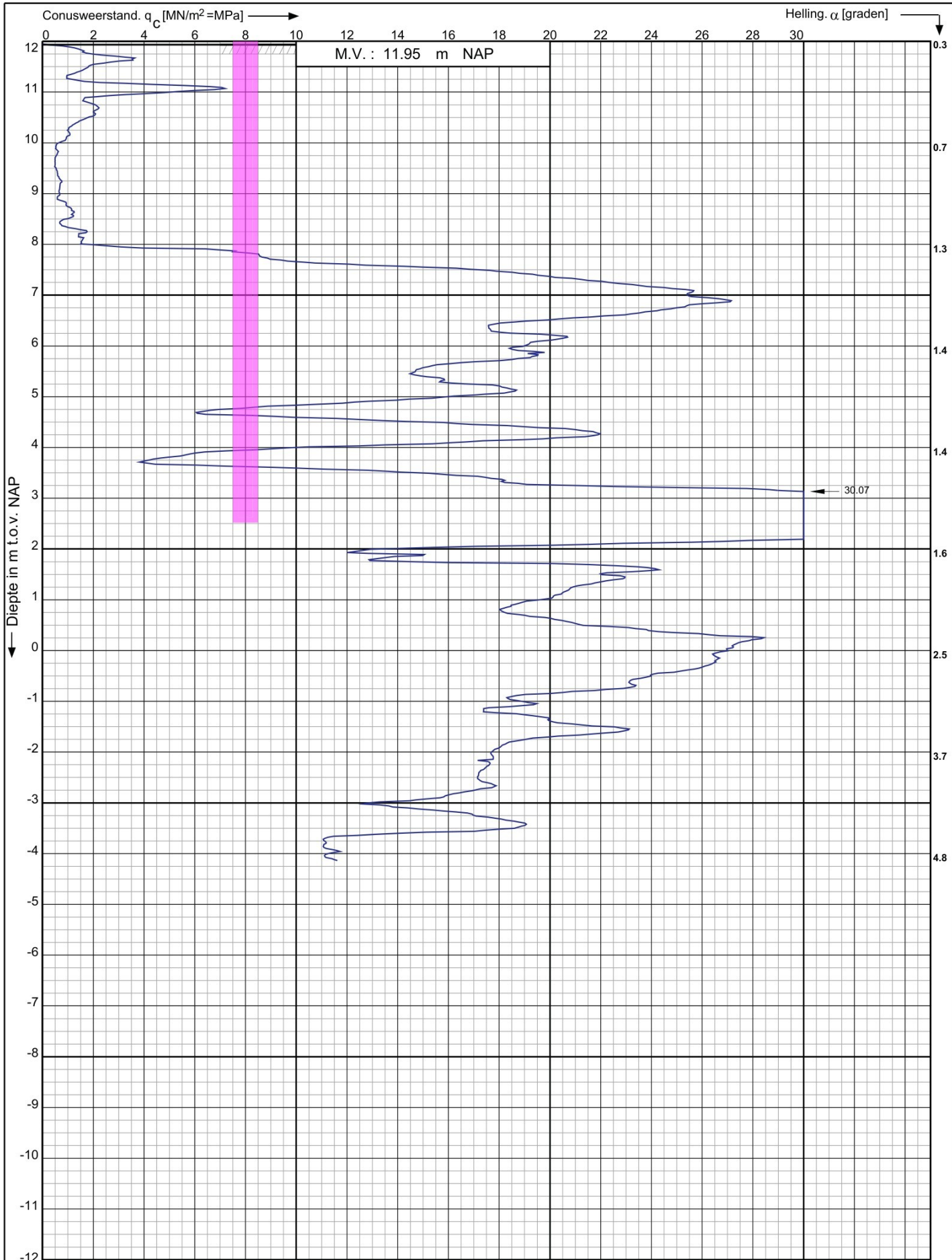


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te
Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231676.22 Y = 525541.49

Opdr. nr. : 10779

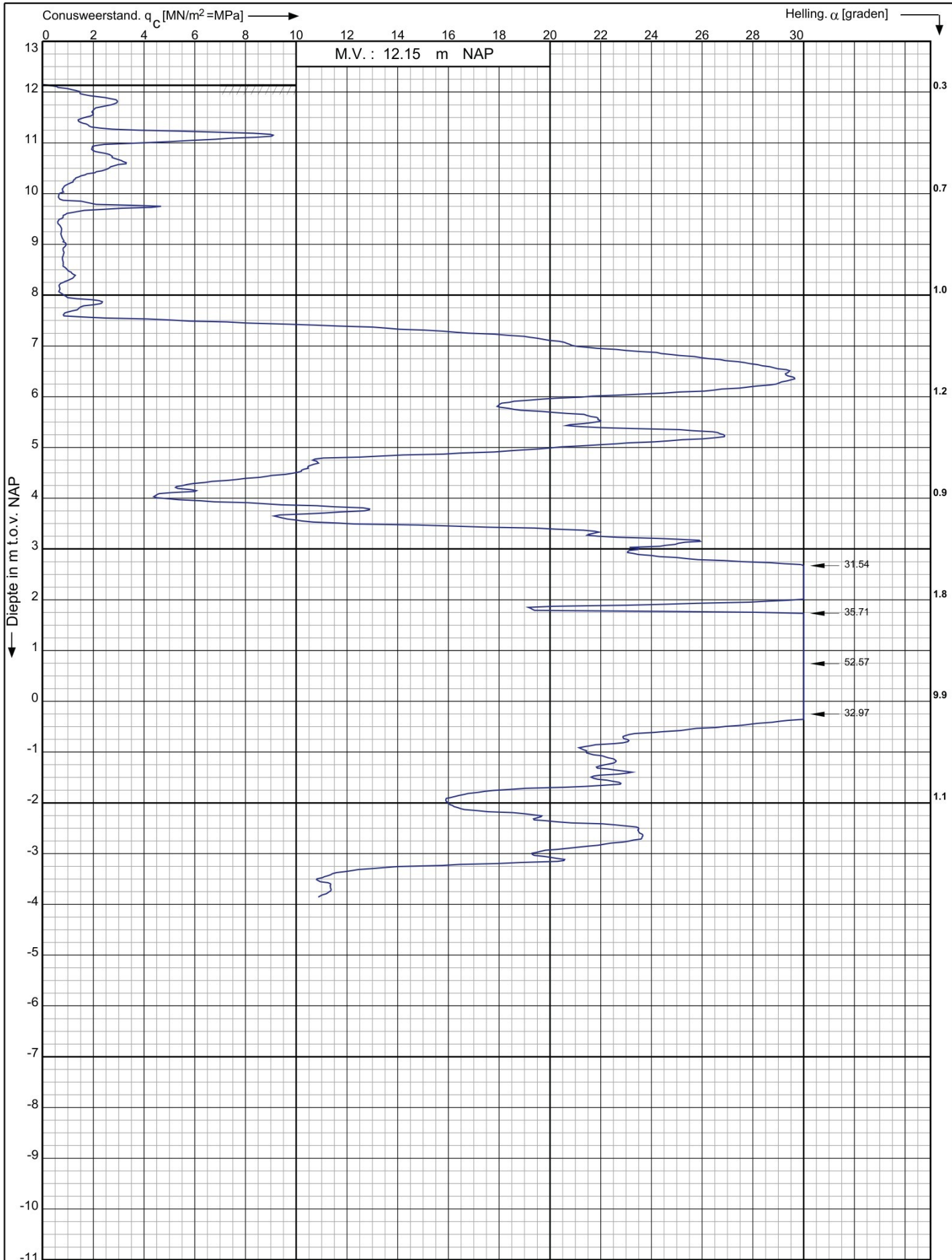
Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 8

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231689.74 Y = 525540.50

Opdr. nr. : 10779

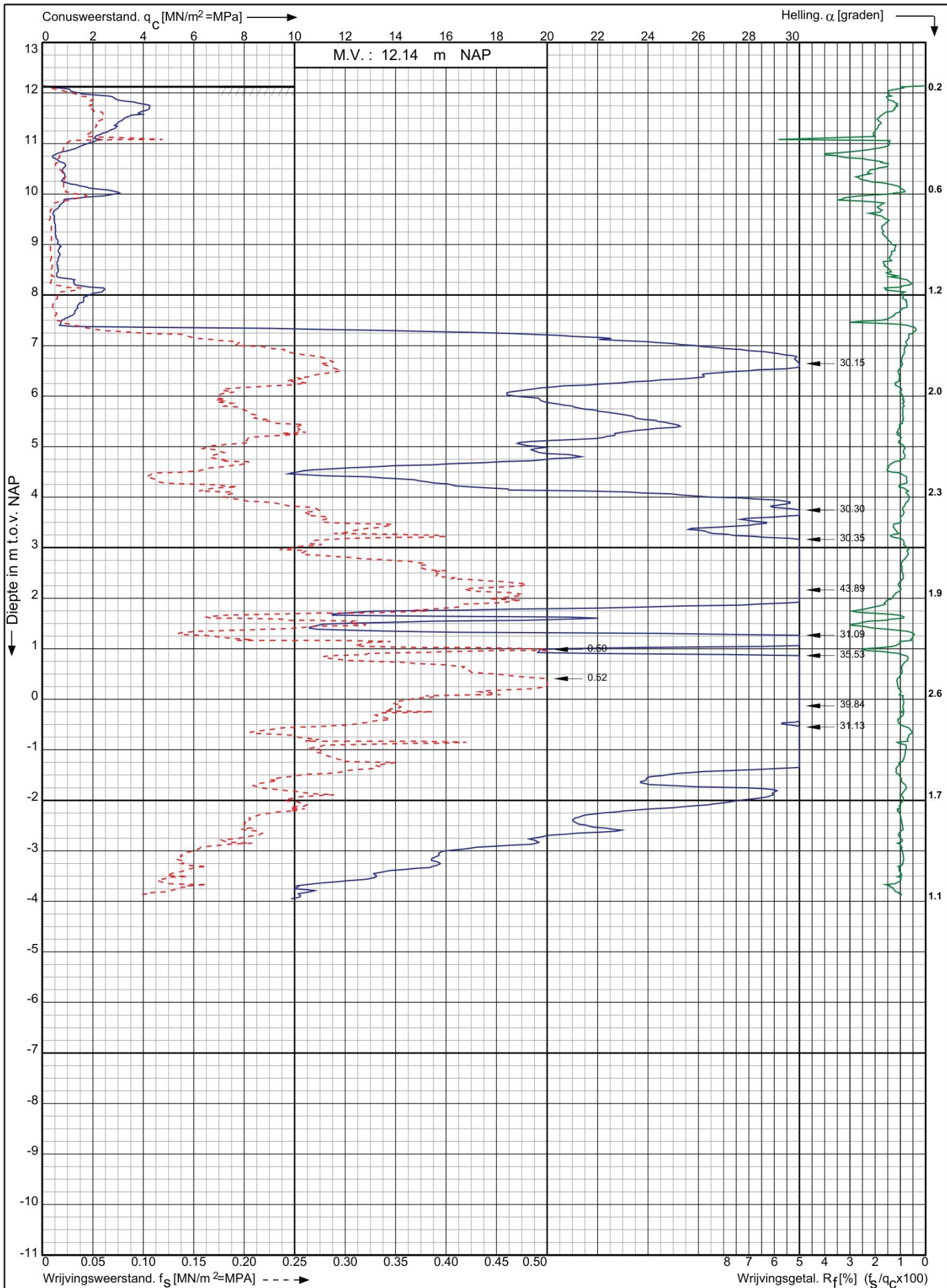
Datum uitg. : 11-4-2024

Sond. nr. : 9

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te
Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231689.15 Y = 525523.40

Opdr. nr. : 10779

Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 10

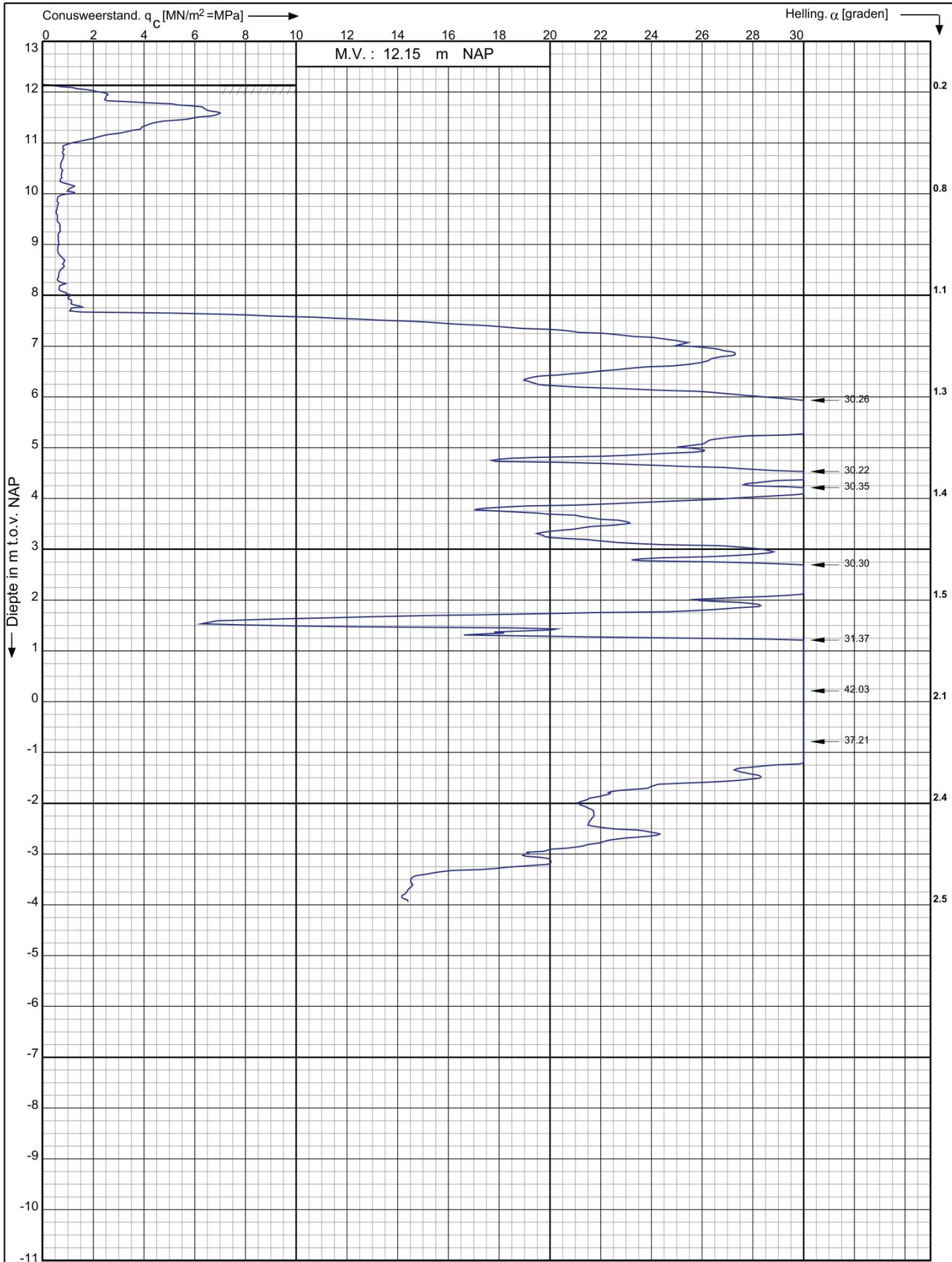
Koops
grondmechanica

0522 - 260 084

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231675.28 Y = 525523.85

Opdr. nr. : 10779

Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 11

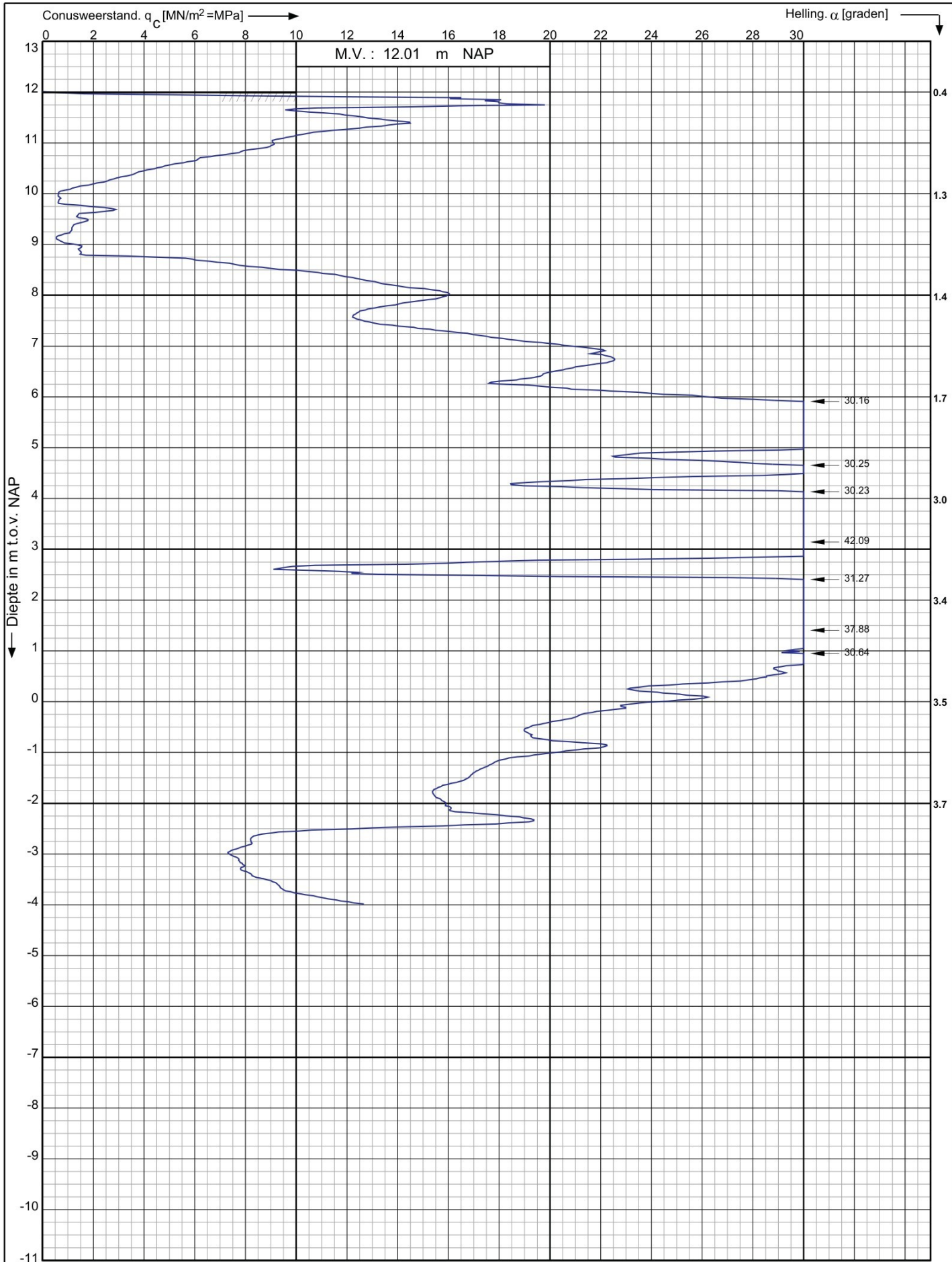


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071243

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen

RD-coördinaten : X = 231661.48 Y = 525524.44

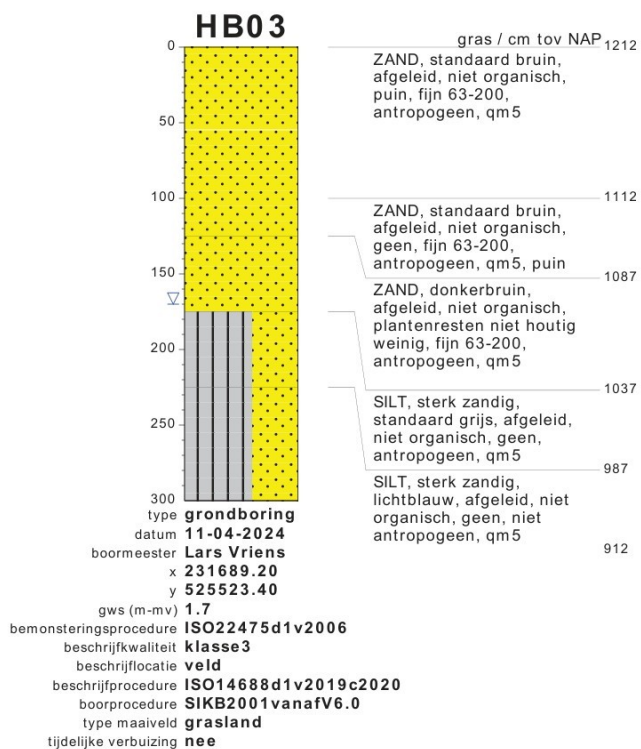
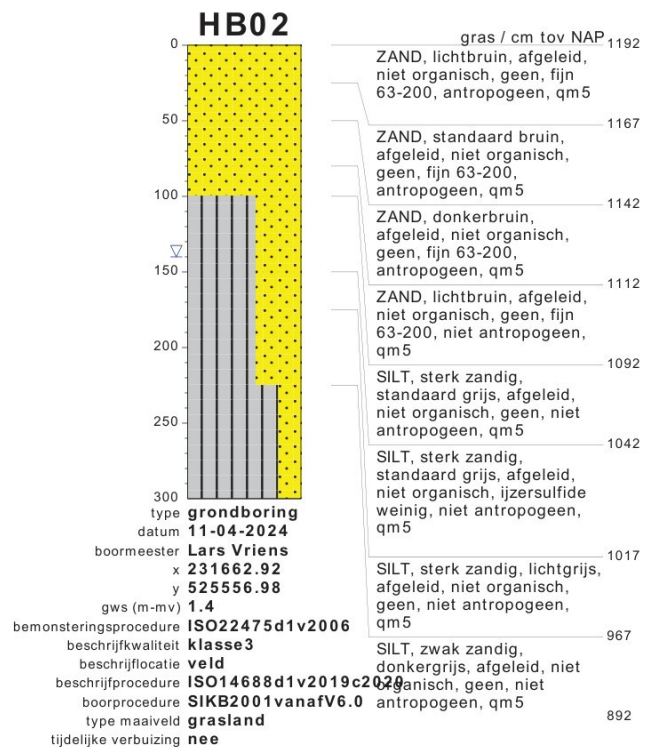
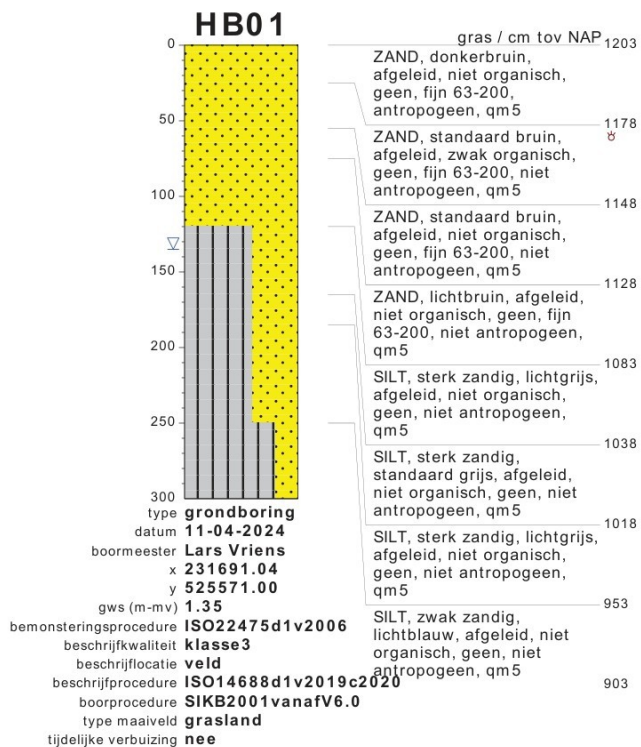
Opdr. nr. : 10779

Datum uitv. : 11-4-2024

Sond. nr. : 12



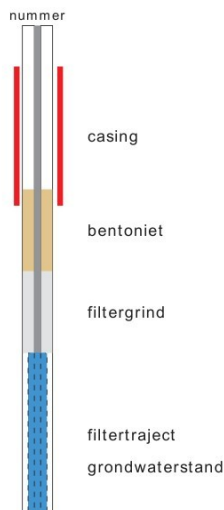
0522 - 260 084



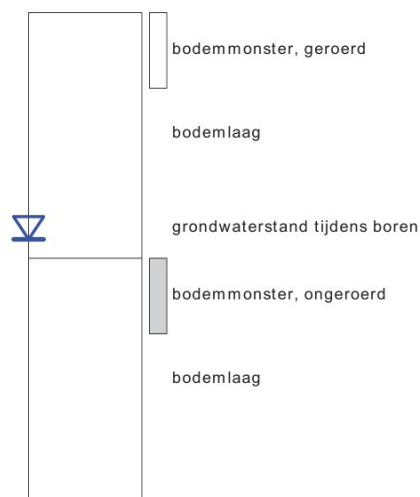
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Uitbr. bedrijfspand DOC Kaas aan de Buitenvaart 4001 te Hoogeveen
projectcode	10779
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
projectleider	
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	verkenndOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek

PEILBUIS



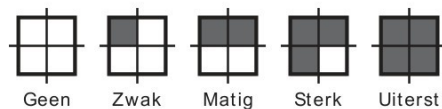
BORING



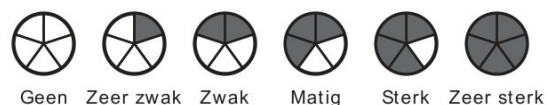
GRONDSOORTEN



OLIE OP WATER REACTIE



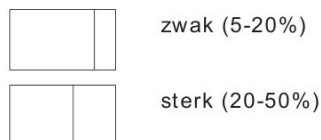
GEUR INTENSITEIT



ORGANISCHE STOF



SECUNDAIRE FRACTIES



GRADATIE ZAND

grof (0,63-2mm)
middelgrof (0,2-0,63mm)
fijn (0,063-0,2 mm)

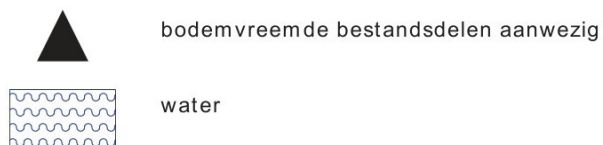
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

OVERIG



BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water
tb = tertiaire bestanddelen
di = disperse inhomogeniteit
cf = consistentie fijn

diepte aanduidingen links op de y-as zijn in cm onder maaiveld
diepte aanduidingen rechts van het profiel zijn in cm boven NAP