

Funderingsadvies Woning aan de Heulenslag 25 te Bleskensgraaf

WERKEN AAN BODEM EN WATER

**Funderingsadvies
Woning aan de
Heulenslaag 25 te
Bleskensgraaf**



ADCIM Geotechniek b.v.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677505
Fax. 0184 617790
Info: algemeen@adcimgeotechniek.nl



Verantwoording

Titel : Woning aan de Heulenslag 25 te Bleskensgraaf

Betreft : Funderingsadvies

Projectnummer : G20230264

Documentnummer : G20230264-rap-01

Status : Definitief

Datum : 12-12-2023

Opdrachtgever :

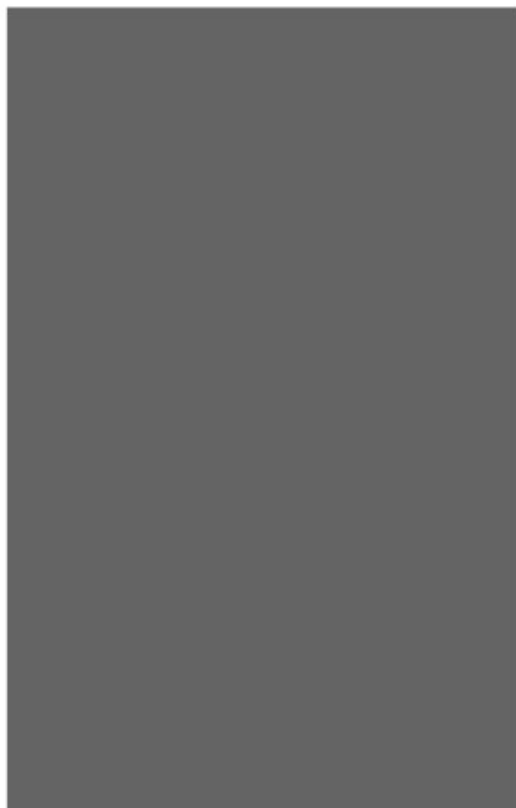
Auteur :

e-mail adres :

Gecontroleerd :

Verzendlijst :

Paraaf auteur :



INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	4
2.	PROJECTINFORMATIE	4
2.1.	Locatie	4
2.2.	Omschrijving	4
2.3.	Omgeving	5
2.4.	Informatie	5
3.	GRONDONDERZOEK	6
3.1.	Algemeen.....	6
3.2.	Vastleggen onderzoekspunten	6
3.3.	Sonderen	6
4.	BODEMGEGEVENS	7
4.1.	Bodemopbouw.....	7
4.2.	Hoogteligging.....	7
4.3.	Freatische grondwaterstand	7
4.4.	Open water	7
5.	FUNDERINGSADVIES	8
5.1.	Inleiding	8
5.2.	Fundering op schroefinjectiepalen.....	8
5.3.	Berekening paal draagvermogen	9
5.3.1.	Algemeen.....	9
5.3.2.	Uitgangspunten.....	9
5.3.3.	Paalpuntniveaus	9
5.3.4.	Draagvermogen drukpalen	9
5.3.5.	Paalkopzakking en veerstijfheid	10
5.4.	Uitvoering.....	10

BIJLAGEN:

Nummer	Omschrijving	Aantal
A	Grondonderzoek	6
B	Resultaten berekening draagvermogen palen	2

1. INLEIDING

Voor het project Woning aan de Heulenslag 25 te Bleskensgraaf is conform de aangegeven opzet en omvang een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd. In het navolgende wordt op basis van dit onderzoek en de verstrekte informatie een funderingsadvies verzorgd.

2. PROJECTINFORMATIE

2.1. Locatie

De locatie is gesitueerd aan de Heulenslag 25 te Bleskensgraaf. Op de locatie staat nog te slopen bebouwing. In de onderstaande figuur 1 is een satellietfoto weergegeven met daarop de ligging van de projectlocatie.



Figuur 1. Overzichtsfoto locatie aan de Heulenslag 25 te Bleskensgraaf.

2.2. Omschrijving

Het plan omvat de bouw van een woning bestaande uit 1 bouwlaag met een schuine kap. In de onderstaande figuur 2 is een aanzicht van de nieuwbouw weergegeven.



Figuur 2. Aanzicht nieuwbouw.

2.3. Omgeving

In de nabije omgeving van de projectlocatie bevindt zich bestaande bebouwing die op staal is gefundeerd. Informatie omtrent de conditie van deze bebouwing is bij ons bureau niet bekend.

2.4. Informatie

De inhoud van dit rapport is gebaseerd op de volgende informatie:

Omschrijving	Opsteller	Projectnummer	Blad nr.	Datum
Situatie	Oosterwijk	23057	--	02-11-2023
Bouwtekening	Oosterwijk	23057	VO-04	04-12-2023
Grondonderzoek	WIHA	2302656	--	14-11-2023

Opmerkingen:

- Geadviseerd wordt om na te gaan of de verstrekte informatie actueel is. Wijzigingen in het ontwerp en de in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten kunnen van invloed zijn op de resultaten van de in dit rapport vermelde berekeningen.
- ADCIM Geotechniek kan geen verantwoordelijkheid nemen ten aanzien van de juistheid en volledigheid van de verstrekte informatie.
- Uitvoeringsaspecten vallen buiten het kader van de opdracht.

3. GRONDONDERZOEK

3.1. Algemeen

Op de locatie is conform de aangeven opzet en omvang geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd, bestaande uit 2 diepsonderingen.

3.2. Vastleggen onderzoekspunten

De onderzoekspunten zijn uitgezet en zijn aangegeven op een situatietekening (zie bijlage A). De hoogte van het maaiveld is gemeten ten opzichte van NAP.

3.3. Sonderen

Ter plaatse van de geplande nieuwbouw zijn 2 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN 5140. Bij deze sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en het wrijvingsgetal weergegeven. Dit getal is de verhouding tussen voornoemde meetwaarden. Middels het wrijvingsgetal wordt in het algemeen een goede indicatie van de verschillende grondsoorten verkregen. In de onderstaande tabel is een globale indeling van grondsoort en wrijvingsgetal weergegeven.

Tabel 1. Grondsoort en bijbehorend wrijvingsgetal (*).

Grondsoort	Wrijvingsgetal	Grondsoort	Wrijvingsgetal
Grind	0,2 - 0,5	Löss	1,5 - 3,0
Zand	0,6 - 2,2	Klei	2,0 - 6,0
Leem	1,5 - 3,0	Veen	5,0 - 10,0

* De in de tabel vermelde waarden mogen slechts als indicatie worden gebruikt.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage A van dit rapport.

4. BODEMGEGEVENS

4.1. Bodemopbouw

Onder een toplaag van zand wordt tot 11,0 m- à 6,0 m - NAP een afwisselende gelaagdheid van klei- en veenlagen aangetoond.

Vervolgens worden tot de maximaal onderzochte diepte weinig vaste tot zeer vaste zandafzettingen geregistreerd met een conusweerstand van 3 tot 10 à 30 MPa.

4.2. Hoogteligging

Tijdens de grondonderzoek is de hoogte van het maaiveld ingemeten. Het niveau van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten lag op 0,25 m - en 1,55 m - NAP.

Verder is een weghoogte gemeten van 0,03 m - NAP en een dorpelpeil van 0,03 m - NAP.

Voor de positie van de meetpunten en de meetdata wordt verwezen naar de situatietekening en de waterpasstaat, zie bijlage A van dit rapport.

4.3. Freatische grondwaterstand

Tijdens het op 13 november 2023 uitgevoerde grondonderzoek werd in het sondeergat D2 de freatische grondwaterstand gemeten op 1,95 m - NAP.

Dit is slechts een eenmalige waarneming, die afhankelijk is van de bodemopbouw, neerslag, aanwezigheid van open water, etc.

4.4. Open water

In de watergangen ten zuiden van de projectlocatie is tijdens het grondonderzoek een waterpeil gemeten van 1,05 m - en 2,26 m - NAP.

5. FUNDERINGSADVIES

5.1. Inleiding

Uit de resultaten van het verrichte grondonderzoek blijkt dat sprake is van een zettingsgevoelige bodemopbouw bestaande uit een toplaag van zand met daaronder klei- en veenafzettingen. Voor de fundering van de nieuwbouw wordt derhalve geadviseerd een paalfundering toe te passen. In het navolgende wordt in overleg met de opdrachtgever een trillingsvrij paalsysteem uitgewerkt in de vorm van schroefinjectiepalen.

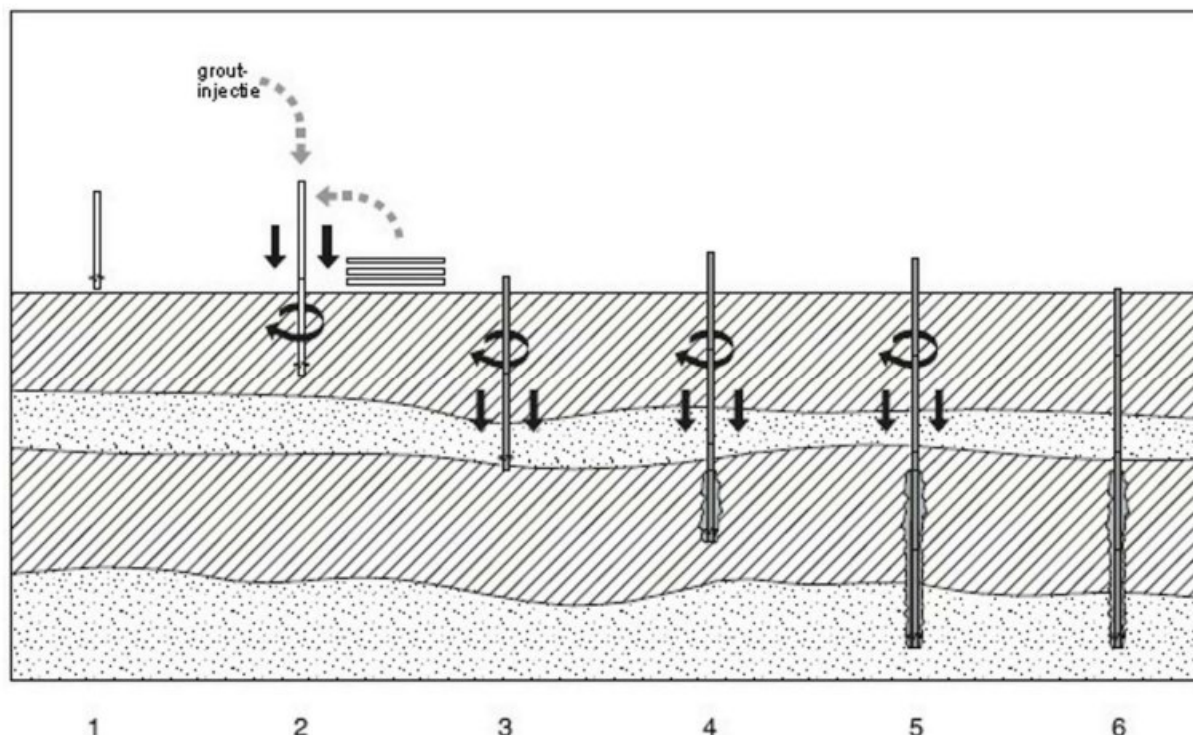
5.2. Fundering op schroefinjectiepalen

Een schroefinjectiepaal is een verloren stalen buis die aan de punt voorzien is van een schroefblad. De buis wordt op diepte geschroefd onder gelijktijdig injecteren van cementgrout. Er wordt verondersteld dat in het draagkrachtige zand hierbij de paaldiameter minimaal gelijk is aan de schroefbladdiameter. Tijdens de uitvoering worden geen trillingen in de bodem opgewekt. De volgende paalafmetingen zijn in de berekening beschouwd:

- $D_{\text{buis}}^* / 180 / 300$ mm (buis / groutschil in de deklaag / te funderen zandlaag / schroefblad)
- $D_{\text{buis}}^* / 180 / 350$ mm (buis / groutschil in de deklaag / te funderen zandlaag / schroefblad)
- $D_{\text{buis}}^* / 250 / 450$ mm (buis / groutschil in de deklaag / te funderen zandlaag / schroefblad)

* De diameter van de buis (D_{buis}) is afhankelijk van de optredende belasting, aan te houden excentriciteit, opneembaar moment en aan te houden corrosietoeslag. Derhalve zal de diameter van de buis door de constructeur in samenspraak met paalleverancier nader bepaald dienen te worden. Voor het grondmechanisch draagvermogen is enkel de diameter van de groutschil en schroefblad van belang. Voor de groutschil van 180 mm is uitgegaan van een stalen buis $\varnothing 114$ mm en voor de schil van 250 mm van een stalen buis $\varnothing 168$ mm.

In de onderstaande figuur 3 is de uitvoeringswijze van de schroefinjectiepaal weergegeven.



Figuur 3. Uitvoeringswijze schroefinjectiepaal.

5.3. Berekening paal draagvermogen

5.3.1. Algemeen

In het navolgende wordt het draagvermogen van op druk belaste palen beschouwd. Overige invloeden zoals andere belastingconfiguraties alsmede uitvoeringsaspecten (zoals trillingen) vallen buiten het kader van deze opdracht. Desgewenst kan in een aanvullende opdracht hierop worden ingegaan.

5.3.2. Uitgangspunten

De bepaling van de paal draagkracht op druk is gebaseerd op NEN 9997-1: "Geotechnisch ontwerpen van constructies". De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het door Deltares ontwikkelde programma D-Foundation (versie 23.1).

Voor de berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Voor schroefinjectiepalen gelden de volgende factoren (*):
 1. paalvoetvorm $\beta = 1,0$
 2. paalklasse punt $\alpha_p = 0,63$ (aangebracht zonder op en neer te halen)
 3. paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
 4. paalklasse schacht $\alpha_s = 0,009$ aangebracht zonder op en neer te halen)
2. De palen worden centrisch op druk belast.
3. De stijfheid van de constructie is niet in rekening gebracht.

** Opmerking:*

Indien de palen worden geschroefd zonder de paal tijdens het aanbrengen op en neer te halen mogen de hogere waarden voor de paalklassefactoren $\alpha_p = 0,63$ en $\alpha_s = 0009$ worden aangehouden. Indien dit wel het geval is dienen een factor $\alpha_p = 0,35$ en $\alpha_s = 0008$ te worden gehanteerd, hetgeen een reductie van het in dit rapport vermelde paal draagvermogen betekend.

Door de palenfabrikant dient te worden vastgelegd welke uitvoeringswijze hij gaat toepassen. Tot slot wordt geadviseerd tijdens de uitvoering hierop toezicht te houden.

Verder zijn de volgende algemene factoren in de berekeningen aangehouden:

Tabel 2. Overzicht gehanteerde factoren.

Omschrijving	Symbol	Waarde
Onzekerheidsfactor	ξ_3	1,39
	ξ_4	1,39
Materiaalfactor	γ_b	1,20
	γ_s	1,20
	$\gamma_{f,nk}$	1,00

5.3.3. Paalpuntniveaus

In de onderstaande tabel is per sondering een overzicht gegeven van de paalpuntniveaus die kunnen worden aangehouden.

Tabel 3. Paalpuntniveaus.

Sondering	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m - NAP
D1	0,25 m -	12,0 t/m 15,0
D2	1,55 m -	12,0 t/m 15,0

5.3.4. Draagvermogen drukpalen

Voor de op druk belaste palen geldt dat de maximale belasting die op de paal wordt uitgeoefend kleiner moet zijn dan de netto draagkracht van de palen: $F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$ of te wel $F_{c;d} \leq R_{c;d;netto}$.

Voor de berekeningsresultaten wordt verwezen naar bijlage B (palen aangebracht zonder op en neer te halen).

Hier is een overzicht gegeven van het draagvermogen voor drukpalen voor verschillende paalpuntniveaus. Hierbij wordt erop gewezen dat de niveaus die niet in tabel 3 zijn weergegeven in principe niet in aanmerking komen voor het funderingsplan.

De berekende draagkracht wordt ontleend aan de ondergrond. De palen moeten door de constructeur worden getoetst aan de materiaal gebonden eigenschappen. Dit kan betekenen dat de belasting die op de palen kan worden uitgeoefend lager kan zijn dan in dit rapport is vermeld.

5.3.5. Paalkopzakking en veerstijfheid

De toetsing van de uiterste grenstoestand UGT type B en de bruikbaarheids grenstoestand BGT wordt door de ontwerper van de constructie uitgevoerd.

Als eis voor de uiterste grenstoestand UGT type B wordt uitgegaan van een relatieve rotatie β en of een scheefstand ω van maximaal 1:100 en voor de bruikbaarheid grenstoestand BGT type 2 geldt 1:300. Voor het zakkingsverschil kan worden uitgegaan van één derde van het gemiddelde van de berekenende zakking.

Voor het bepalen van de veercoëfficiënt van de palen wordt uitgegaan van de last-zakkingsgrafiek behorend bij de bruikbaarheidsstoestand. Hierbij is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In de onderstaande tabel paal is voor een vrijstaande paal de statische veerstijfheid gepresenteerd bij een representatieve belasting die 80 % van de paalcapaciteit bedraagt.

Tabel 4. Statische veercoëfficiënten.

Statische veercoëfficiënt in kN/mm			
Type paal	Diameter Schacht/punt in mm (*)	Representatief $k_{v,rep}$	Rekenwaarde $k_{v,d}$
Schroefinjectiepaal	250/250	30	20
	300/300	40	30

* De vermelde schachtafmetingen hebben betrekking op het groutlichaam in de deklaag en in de zandlaag waarin de palen worden afgezet.

5.4. Uitvoering

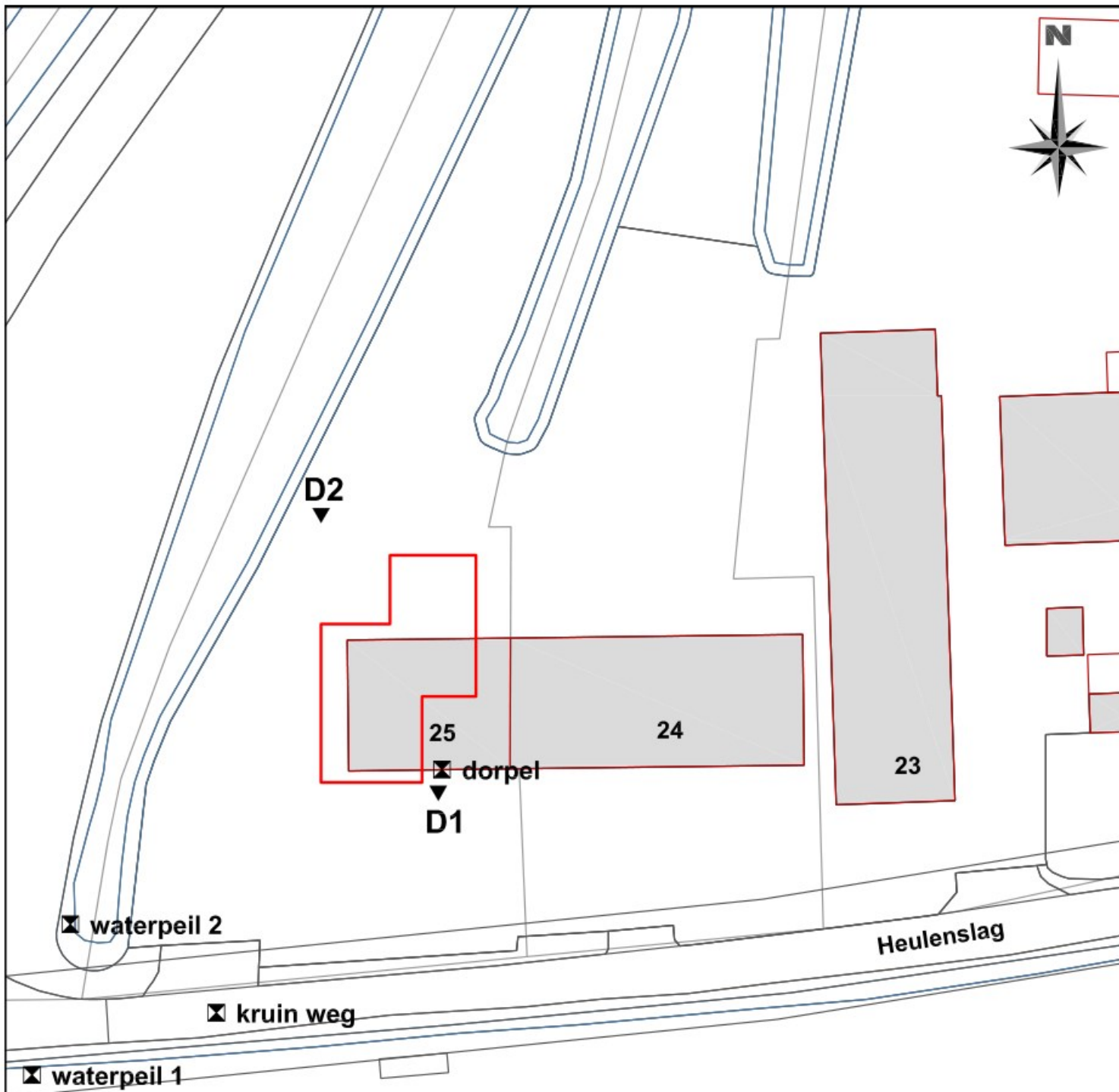
Het materieel moet door het boorbedrijf worden afgestemd op de paallengte, schachtafmeting en te verwachten boorweerstand.

Horizontale belasting op de palen dient te worden voorkomen. Gedacht kan daarbij worden aan bijvoorbeeld belastingen door graafmaterieel, materieel voor het snellen van de palen en éézijdige gronddrukken. Van belang is dat tijdens de (boor)werkzaamheden sprake is van een stabiel werkniveau.

Geadviseerd wordt het voornoemde voor aanvang van de funderingswerkzaamheden met het funderingsbedrijf door te nemen. Indien een reële kans bestaat dat de kwaliteit van de nieuwe palen hierdoor wordt beïnvloed adviseren wij door het funderingsbedrijf/grondwerker een plan van aanpak op te laten stellen.

Voor het overige wordt verder verwezen naar de NEN-EN 12699.

BIJLAGE A



LEGENDA	
▼ D	Diepsondering
▽ D	Diepsondering reeds uitgevoerd
∇ D	Diepsondering niet uitgevoerd
• B	Boring
⊙ B	Boring met peilbuis
■	Meetpunt
Bijlage 1: Situatietekening	
Getekend: JUY	
Projectnummer: 2302656	
Maten in meters	
Datum: 18 december 2023	
Formaat: A4	
0 m 5 m 25 m	
Schaal 1:500	



Project: Woning, Heulenslag 25 te Bleskensgraaf

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl

Waterpasstaat

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS.

Datum uitvoering : 13 november 2023

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v. NAP]	Opmerking / stopcriterium ¹
sondering 1	0,25 -	V
sondering 2	1,55 -	V
kruin weg	0,03 -	
waterpeil 1	1,05 -	
waterpeil 2	2,26 -	
dorpel	0,03 -	

* Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

Grondwater

De tijdens het onderzoek geregistreerde stijghoogtes zijn weergegeven in navolgende tabel.

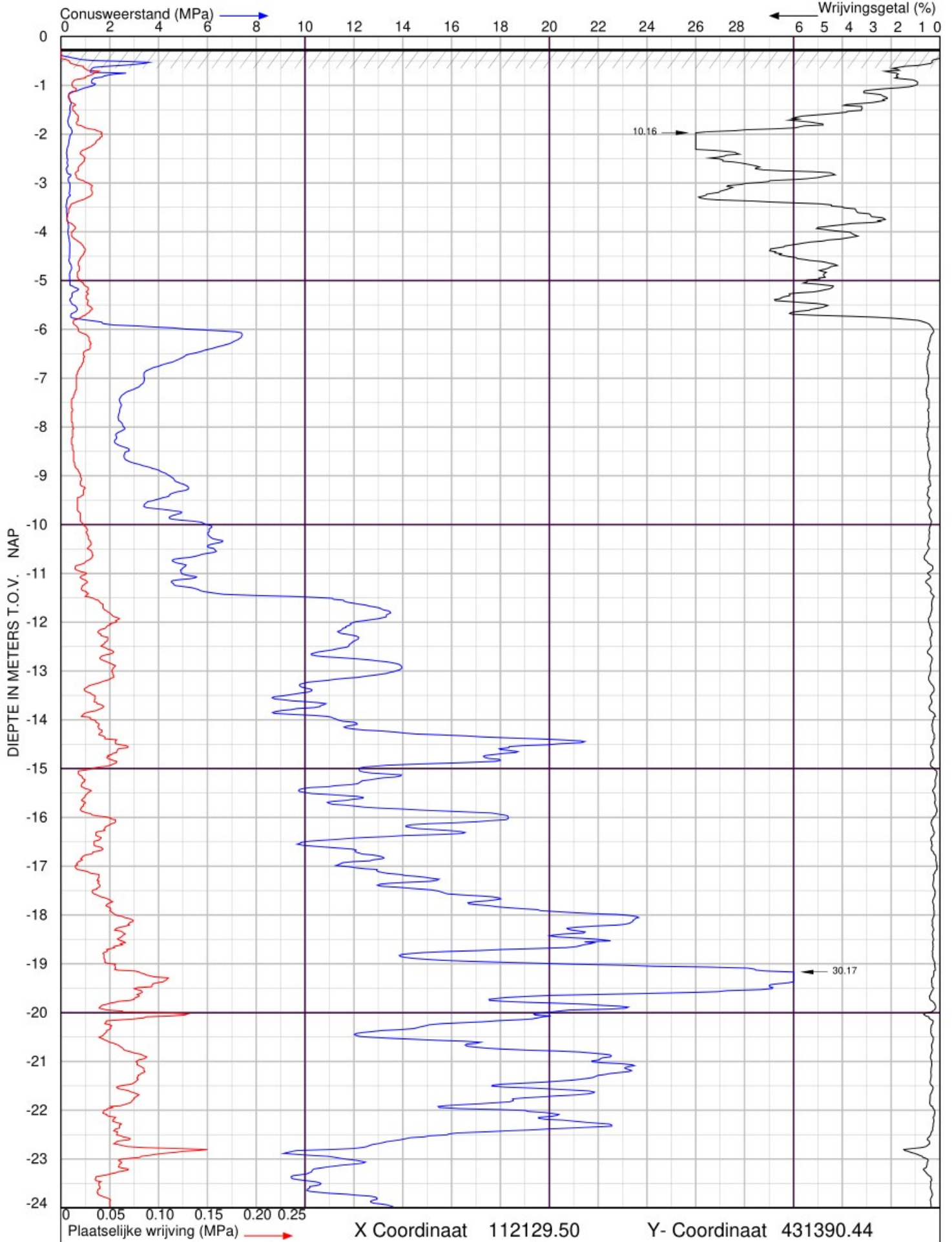
Meetpunt [nr.]	Stijghoogte* [m - mv]	[m t.o.v. N.A.P]
sondeergat D2	0,40	1,95 -

* Gemeten stijghoogtes zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- o waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- o de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert per regio/gebied; in polders meestal ca. 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

¹ Toelichting :

- V: streefdiepte bereikt
- D: streefdiepte overschreden i.v.m. minimaal benodigd geachte pakketdikte
- N1: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. (afmeting) doorgang
- N2: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. obstakels, begroeiing
- N3: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. berijdbaarheid terrein
- O1: totaalweerstand overschrijdt de maximaal toelaatbare druk sondeerequipment
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus



Heulenslag 25 te Bleskensgraaf
te Bleskensgraaf

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

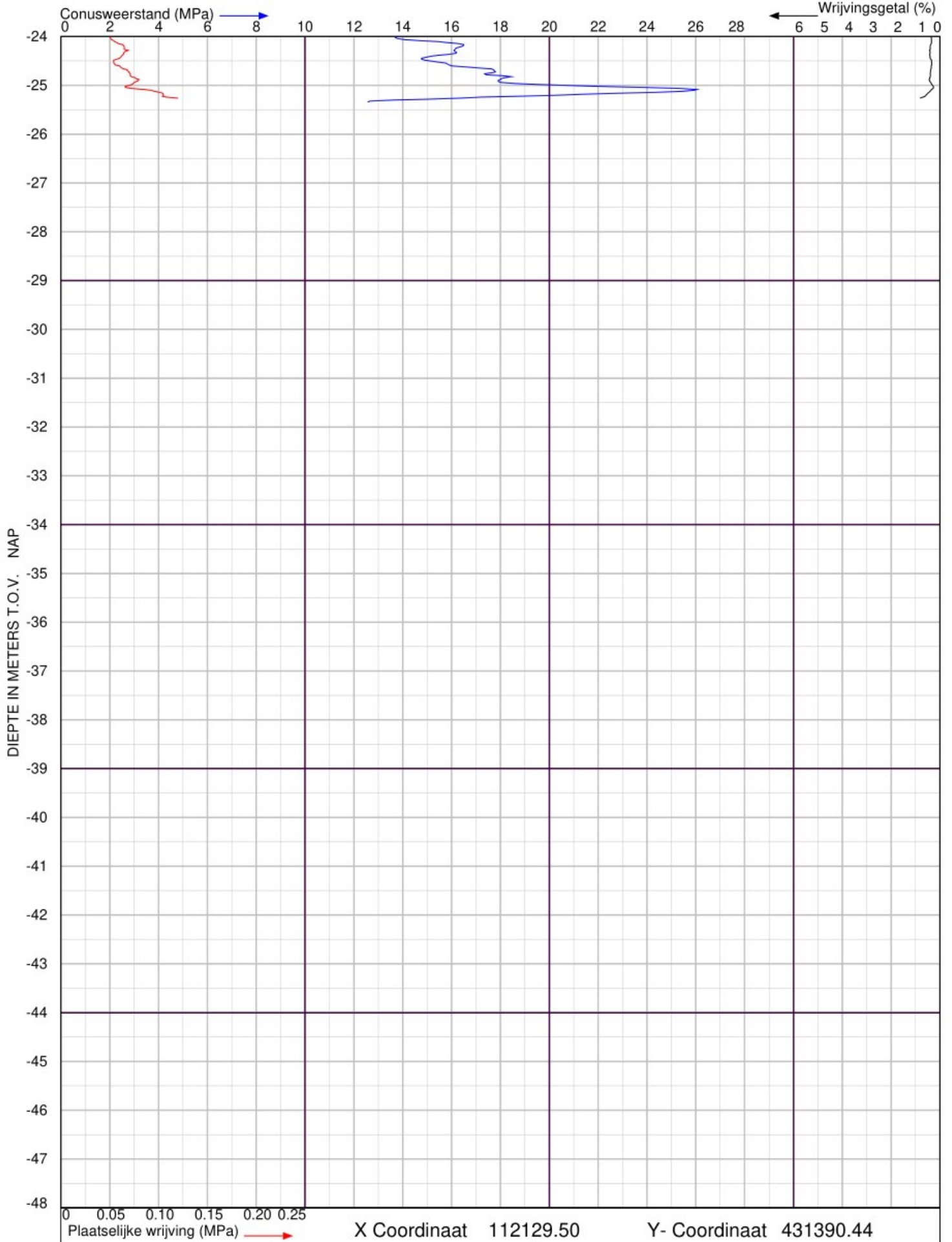
Project nr. : 2302656

Datum : 13-11-2023

Sondeer nr. : 1

Conusnr. : 071063

MV.is -0.25 m tov NAP



Heulenslag 25 te Bleskensgraaf
te Bleskensgraaf

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

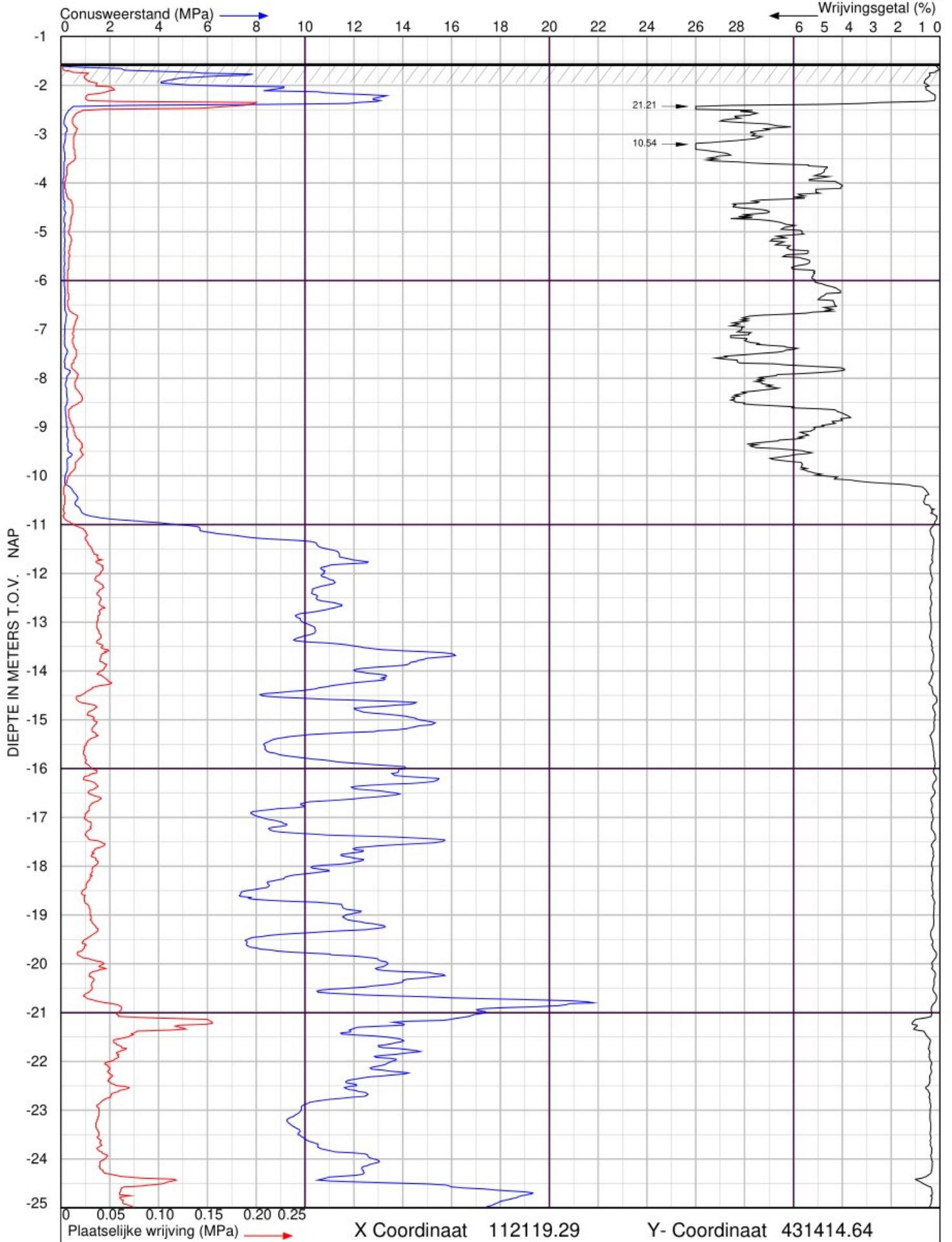
Project nr. : **2302656**

Datum : 13-11-2023

Sondeer nr. : **1**

Conusnr. : 071063

MV. is -0.25 m tov NAP



Heulenslag 25 te Bleskensgraaf
te Bleskensgraaf

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

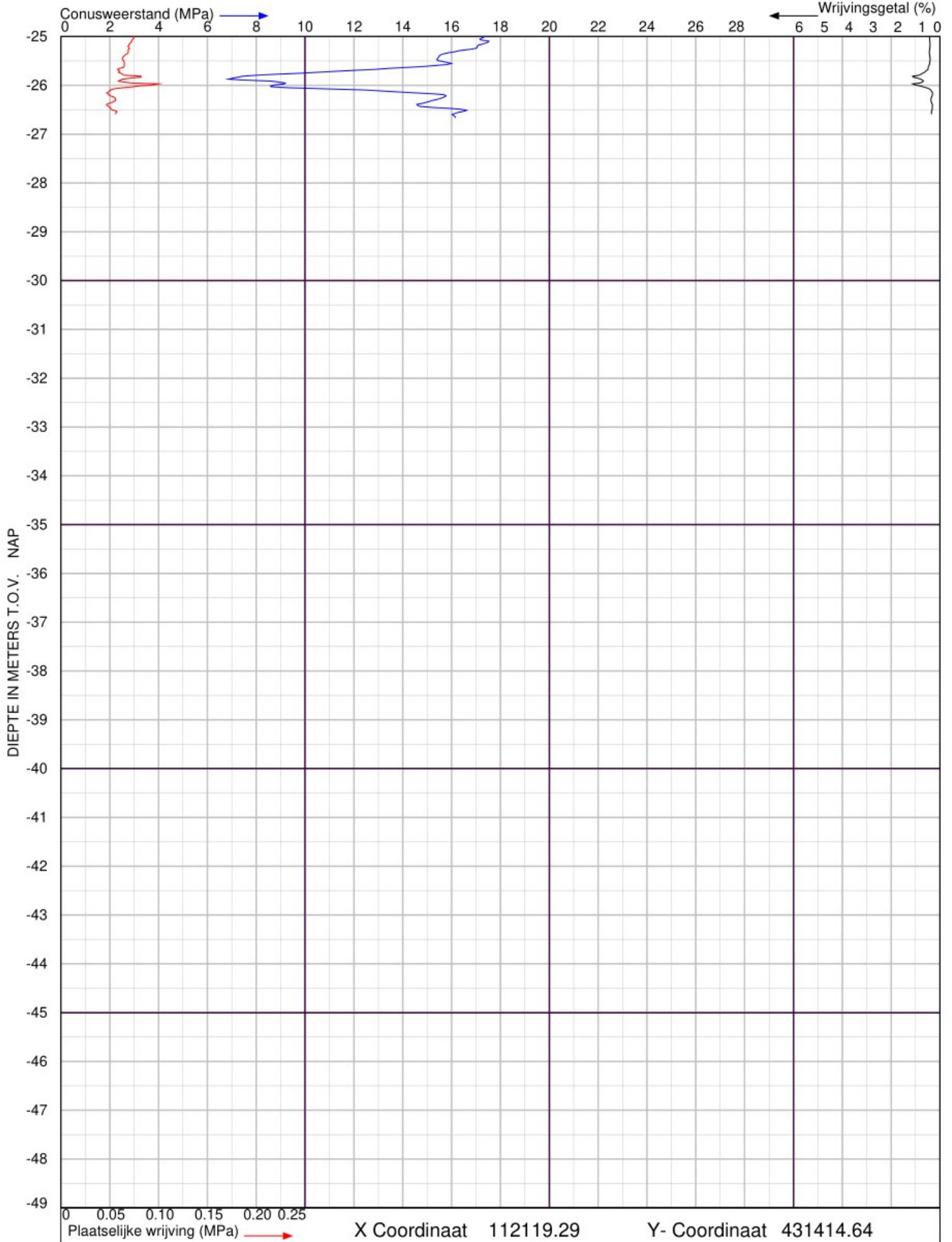
Project nr. : 2302656

Datum : 13-11-2023

Sondeer nr. : **2**

Conusnr. : 071063

MV. is -1.55 m tov NAP



Heulenslag 25 te Bleskensgraaf
te Bleskensgraaf

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

Project nr. : **2302656**

Datum : 13-11-2023

Sondeer nr. : **2**

Conusnr. : 071063

MV. is -1.55 m tov NAP

BIJLAGE B

Project: Woning aan de Heulenslag 25 te Bleskensgraaf
 Opdrachtnummer: G20230264



Resultaten Draagkrachtberekening op druk
 Schroefinjectiepaal - Uitvoering zonder op en neer halen
 Diameter Schacht/Punt [mm] **250/250**

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-12.00	264	215	479	302	18	18	284
1	-12.50	271	256	527	333	18	18	315
1	-13.00	268	297	565	357	18	18	339
1	-13.50	275	335	610	385	18	18	367
1	-14.00	317	370	687	434	18	18	416
1	-14.50	326	412	738	466	18	18	448
1	-15.00	310	455	765	483	18	18	465
2	-12.00	230	71	301	190	27	27	163
2	-12.50	262	108	370	234	27	27	207
2	-13.00	292	145	437	276	27	27	249
2	-13.50	288	182	470	297	27	27	270
2	-14.00	276	224	500	316	27	27	289
2	-14.50	285	263	548	346	27	27	319
2	-15.00	275	304	579	366	27	27	339

Project: Woning aan de Heulenslag 25 te Bleskensgraaf
 Opdrachtnummer: G20230264



Resultaten Draagkrachtberekening op druk
 Schroefinjectiepaal - Uitvoering zonder op en neer halen
 Diameter Schacht/Voetplaat [mm] **300/300**

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-12.00	374	258	632	399	18	18	381
1	-12.50	366	308	674	426	18	18	408
1	-13.00	374	356	730	461	18	18	443
1	-13.50	385	402	787	497	18	18	479
1	-14.00	457	443	900	568	18	18	550
1	-14.50	465	495	960	606	18	18	588
1	-15.00	445	546	991	626	18	18	608
2	-12.00	314	85	399	252	27	27	225
2	-12.50	353	130	483	305	27	27	278
2	-13.00	393	174	567	358	27	27	331
2	-13.50	410	218	628	396	27	27	369
2	-14.00	397	269	666	420	27	27	393
2	-14.50	404	316	720	455	27	27	428
2	-15.00	396	365	761	480	27	27	453

