

Reconstructie Plasweg te Waddinxveen

Geotechnische beschouwing

Opdrachtgever Gemeente Waddinxveen
Rapportnummer P59048-R001-V1-CLA
Status Concept
Rapportdatum 22 Oktober 2024

Autorisatie	Naam	Paraaf
Auteur	ir. C.R. van Laerhoven	
Controle	ir. J.W.R. Brouwer	



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	2
2	NORMEN, RICHTLIJNEN EN OVERIGE DOCUMENTEN.....	3
2.1	Normen en richtlijnen	3
2.2	Beschikbare gegevens.....	3
2.3	Overige bronnen	3
3	BODEMGESTELDHEID	4
3.1	Geologie	4
3.2	Terreingeschiedenis.....	4
3.3	Maaiveld	6
3.4	Grondonderzoek	6
3.5	Grondopbouw.....	7
3.6	Grondwaterstanden.....	9
3.7	Autonome bodemdaling	9
4	UITGANGSPUNTEN	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Wegontwerp	11
4.3	Zettingsberekening.....	11
4.4	Uitgangspunten stabiliteitsberekening	11
5	WEGONTWERP	12
6	ZETTINGEN.....	13
6.1	Variant 1 – Vervangen verhardingsconstructie.....	13
6.2	Variant 2 – traditionele ophoging bovenkant asfalt op ca. NAP -4,0 m	13
7	STABILITEIT	15
8	CONCLUSIES.....	18

Bijlage 1 Grondonderzoek

Bijlage 2 Uitvoer Keuze model wegen

Bijlage 3 Uitvoer D-Settlement

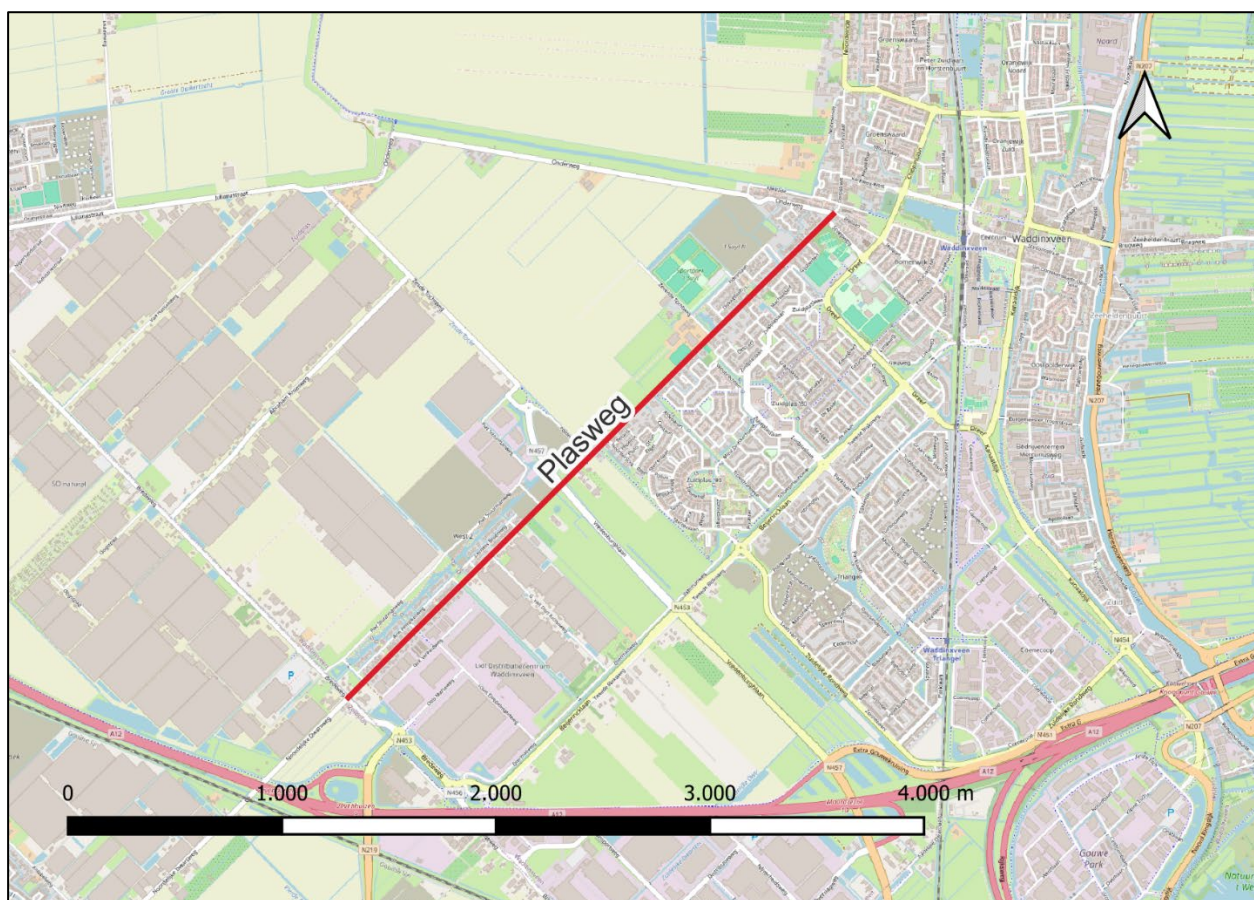
Bijlage 4 Uitvoer D-Geo stability



1 INLEIDING

De gemeente Waddinxveen plant onderhoudswerkzaamheden aan de Plasweg, een erftoegangsweg met een lengte van ongeveer 3.125 meter en een breedte van circa 4,75 meter. De noodzaak voor deze werkzaamheden komt voort uit diverse factoren: beschadigingen en veroudering van het asfalt, zieke bomen langs de weg en een toename van zwaarder verkeer dat de oorspronkelijke ontwerpcapaciteit van de weg overschrijdt. Hoewel er meerdere onderzoeken zijn verricht naar de staat van het wegdek, ontbreekt het nog aan geotechnische inzichten die specifiek gericht zijn op de stabiliteit en draagkracht van de Plasweg. De locatie van de weg is weergegeven in Figuur 1.1.

Geobest B.V. heeft van de gemeente Waddinxveen opdracht gekregen om een geotechnische beschouwing te maken van de huidige en toekomstige wegopbouw.



Figuur 1.1: Locatie van de Plasweg te Waddinxveen



2 NORMEN, RICHTLIJNEN EN OVERIGE DOCUMENTEN

2.1 Normen en richtlijnen

Er is gebruikgemaakt van de volgende normen en richtlijnen:

- [1] NEN 9997-1+C2:2017 Geotechnisch ontwerp van constructies – Samenstelling van NEN-EN 1997-1, NEN-EN 1997-1/NB Nationale bijlage en NEN 9097-1 Aanvullingsnorm bij NEN-EN 1997-1, november 2017;
- [2] CUR 2003-7 Bepaling geotechnische parameters; 1^e druk, oktober 2003.

2.2 Beschikbare gegevens

Door opdrachtgever zijn de volgende documenten aangeleverd:

- [3] 'Verhardingsonderzoek en advies Plasweg', BTAdvies en Wegenscanners, versie 0.1, dd. 25-11-2022;
- [4] 2024.017, 'Constructie en asfaltonderzoek CROW 210 Plasweg te Waddinxveen', Delta Technologie, 4-03-2024;
- [5] GWx2301-104 c1.0, 'Principe dwarsprofielen Plasweg - schetsontwerp', Megaborn, dd. 13-02-2024.

Door Geobest is in een eerder stadium het volgende document opgeleverd:

- [6] P57701-N001-V2-CLA, 'Reconstructie Plasweg Waddinxveen', Geobest BV, dd. 2 april 2024;

Tot slot is in opdracht van Geobest het volgende grondonderzoek uitgevoerd:

- [7] 24SP2032-RG-01, 'Reconstructie Plasweg te Waddinxveen', Socotec Geotechnics B.V., dd. 1 oktober 2024.

2.3 Overige bronnen

Via het internet zijn diverse databanken te raadplegen met relevante informatie aangaande de bodemgesteldheid en de historie van de locatie. Voor het tot op heden uitgevoerde onderzoek is gebruikgemaakt van de volgende openbare bronnen:

- [8] Grondonderzoek en -modellen vanuit het DINoloket van NITG-TNO (www.dinoloket.nl);
- [9] Historische kaarten vanuit Topotijdreis (www.topotijdreis.nl/)
- [10] Gegevens uit het data portaal van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (www.schielandendekrimpenerwaard.nl/aanvragen-en-melden/open-data-portaal/)
- [11] Bodemdalingsgegevens bepaald met InSAR van de Bodemdalingskaart 2.0 (<https://bodemdalingskaart.portal.skygeo.com/>)

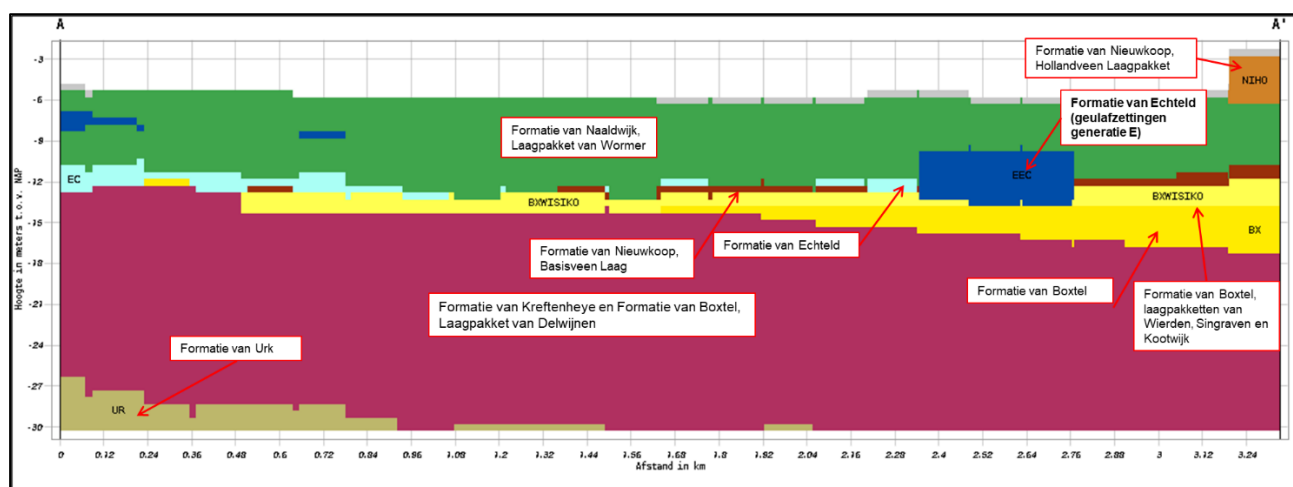


3 BODEMGESTELDHEID

3.1 Geologie

In Figuur 3.1 wordt een doorsnede gegeven uit het GeoTop model van TNO [8]. Het holocene lagenpakket bestaat globaal uit hollandveen (al is deze laag vrijwel helemaal verwijderd door de veenwinning). Daaronder wordt het lagenpakket van Wormer gevonden. Lokaal bestaat deze laag uit siltige tot zandige klei. Te zien is dat de laag op verschillende plekken doorkruist wordt door geulafzettingen uit de formatie van Echteld. De geulafzettingen kenmerken zich vooral door humeuze klei met dunne discontinue veenlagen. Ter plaatse van de geulen worden echter ook siltige en zandige kleilagen gevonden afgewisseld met dunne zandlagen. De formatie van Echteld wordt ook onder het lagenpakket van Wormer aangetroffen. Onder in het holocene pakket wordt verschillende locaties Basisveen aangetroffen

Onder de holocene lagen worden pleistocene lagen uit de formatie van Boxtel en Kreftenheye gevonden.



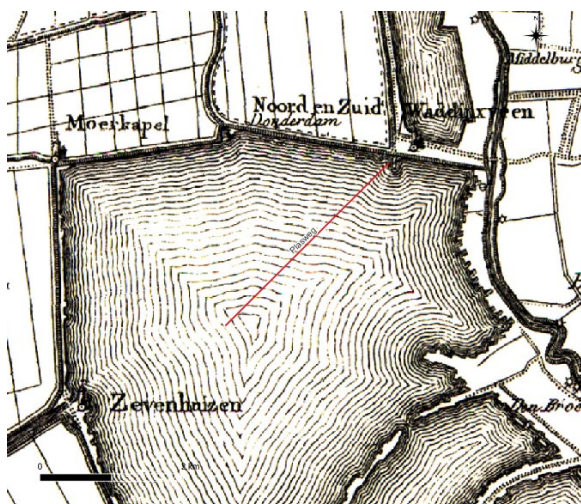
Figuur 3.1: Uitsnede uit het Geotop model van TNO over de lengte van de plasweg (van zuidwest naar noordoost)

3.2 Terreingeschiedenis

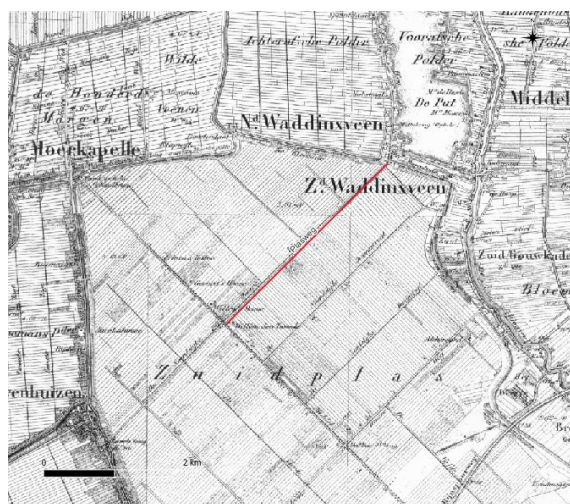
De Plasweg bevindt zich in een gebied dat sterk is beïnvloed door menselijke activiteiten. Oorspronkelijk moet dit gebied moerassig zijn geweest. Door veenwinning is een groot meer ontstaan, de Zuidplas (zie ook Figuur 3.2). Rond 1850 werd de Zuidplas ingepolderd, wat resulteerde in het ontstaan van de Zuidplaspolder (Figuur 3.3). Op de locatie van de huidige Plasweg lag destijds al een weg, bekend als de Noordelijke Dwarsweg.

Hoewel het uit de beschikbare tekeningen niet met zekerheid te achterhalen is, wordt aangenomen dat deze weg destijds al verhoogd was om voldoende drooglegging te garanderen. Uit een kaart van 1950 (Figuur 3.5) blijkt dat de weg op ongeveer NAP -4,6 m lag, wat 0,7 m hoger is dan de omliggende weilanden, die op ongeveer NAP -5,3 m lagen.

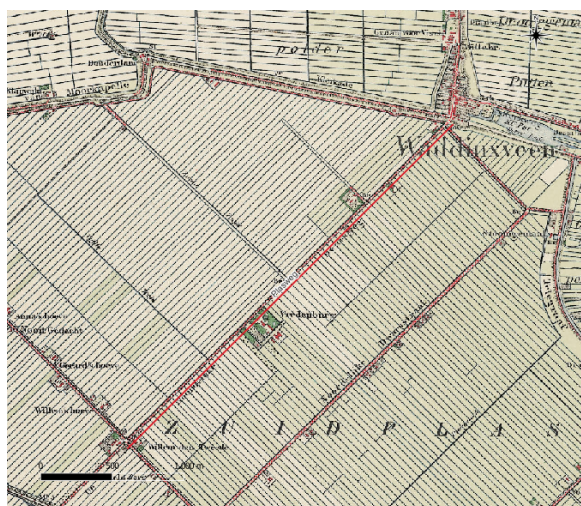
In de periode tussen 1950 en 1990 lijken er weinig veranderingen te zijn opgetreden. Tussen 1990 en 2020 (Figuur 3.5 en Figuur 3.7) is een aanzienlijk deel van de polder ontwikkeld tot bebouwing. Desondanks lijken er aan de Plasweg zelf geen grote wijzigingen te hebben plaatsgevonden.



Figuur 3.2: Historische kaart van voor het jaar 1850 met in rood de locatie van de Plasweg



Figuur 3.3: Historische kaart uit het jaar 1850 met in rood de locatie van de Plasweg



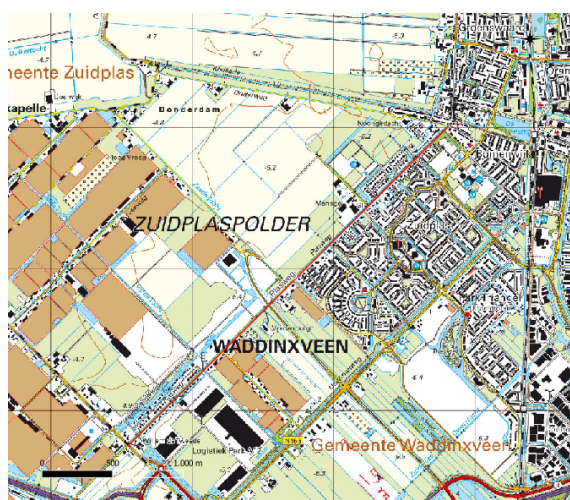
Figuur 3.4: Historische kaart van voor het jaar 1920 met in rood de locatie van de Plasweg



Figuur 3.5: Historische kaart van voor het jaar 1950 met in rood de locatie van de Plasweg



Figuur 3.6: Historische kaart van voor het jaar 1990 met in rood de locatie van de Plasweg

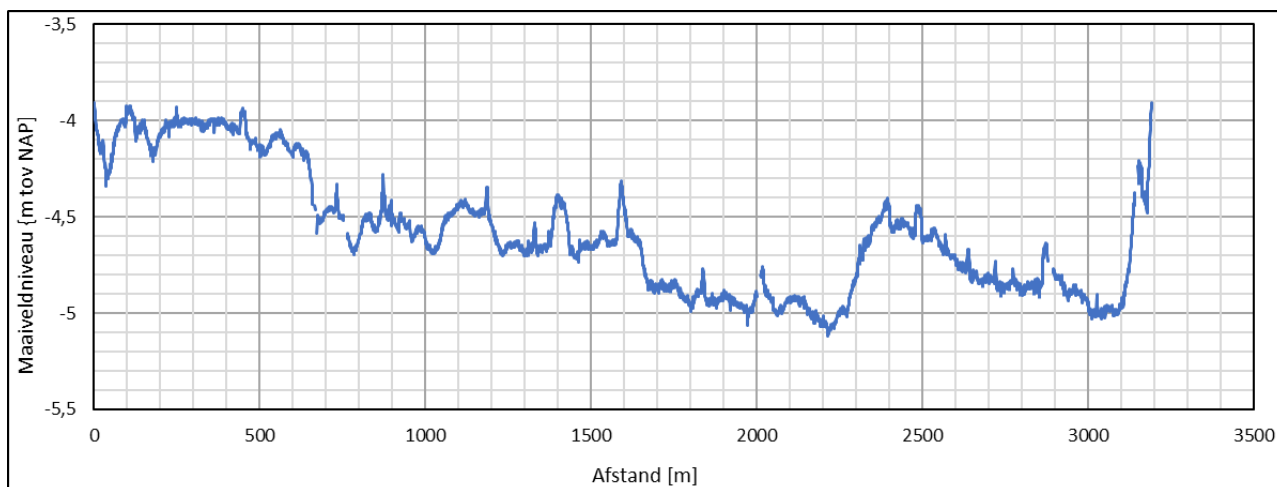


Figuur 3.7: Historische kaart van voor het jaar 2020 met in rood de locatie van de Plasweg



3.3 Maaiveld

Het huidige maaiveldniveau ter plaatse van de weg varieert conform de AHN4 grofweg tussen NAP -4 m en NAP -5 m. In Figuur 3.8 wordt het maaiveldniveau over de lengte van de weg weergegeven. Het maaiveld ter plaatse van de langs liggende percelen varieert tussen NAP -5,5 m en NAP -6,5 m.



Figuur 3.8: Maaiveldniveau (AHN4) ter plaatse van de Plasweg (van zuidwest naar noordoost)

Let op: de data uit het actueel hoogte bestand kan verouderd zijn. Voor een betrouwbaar beeld moet altijd een inmeting worden uitgevoerd.

3.4 Grondonderzoek

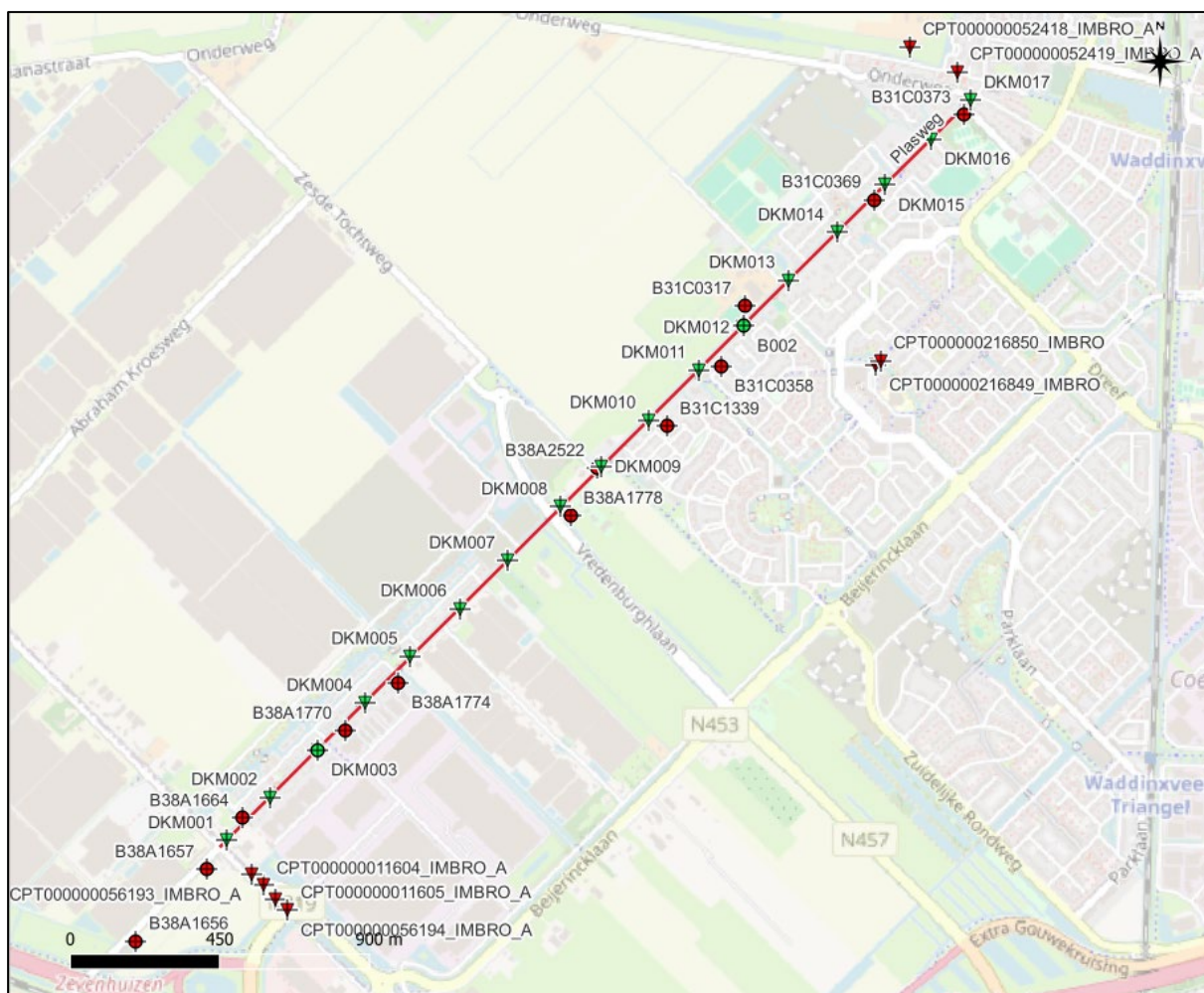
Door Socotec is een grondonderzoek uitgevoerd onder kenmerk 24SP2032-RG-02 (ref [7]), bestaande uit 17 sonderingen en 2 boringen (met ongeroerde monsters). Op de ongeroerde monsters zijn de volgende proeven uitgevoerd:

- 11x bepalingen van het volumegewicht en watergehalte
- 7x Atterbergse grenzen

Daarnaast is het DINOloket [8] geraadpleegd om het beschikbare grondonderzoek op te vragen¹.

Een overzicht van het beschikbare grondonderzoek langs de Plasweg wordt weergegeven in Figuur 3.9.

¹ Geobest staat niet in voor de juistheid en/ of volledigheid van de door derden versterkte informatie en gegevens.



Figuur 3.9: De Plasweg met het beschikbare grondonderzoek van Socotec (groen) en uit het DINOloket (rood).

3.5 Grondopbouw

De globale bodemopbouw bestaat uit een toplaag van uitgedroogde klei. Deze is door de aanwezigheid van de weg sterk voorbelast en stijf. Hieronder wordt een veel slappere kleilaag aangetroffen. Uit het grondonderzoek blijkt dat deze laag op sommige locatie zeer plastisch is en een hoog watergehalte heeft. De dikte van deze laag varieert sterk.

De ongeroerde monsters zijn in het laboratorium beproeft. Hierbij zijn volumieke gewichten, watergehalte en Atterbergse grenzen bepaald. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Resultaten Laboratoriumonderzoek

Boring	Nr.	Omschrijving	Van [m + NAP]	Tot [m + NAP]	γ_{sat} [kN/m ³]	W [%]	P _L [%]	P _p [%]	I _p [%]
B001	1	Klei, stevig, zwak zandig, zwak organisch	-5.45	-5.85	17,25	37,90	41	19	23
B001	2	Klei, stevig, zwak zandig	-6.45	-6.85	17,68	38,80	45	23	22
B001	3	Klei, stevig	-7.45	-7.85	14,65	85,10	94	29	65
B001	4	Klei, stevig, zwak organisch	-8.25	-8.65	17,24	45,10	-	-	-
B001	5	Klei, stevig, zwak organisch	-9.25	-9.65	15,07	75,70	61	22	39
B002	1	Klei, slap, zwak organisch	-6.57	-6.97	14,39	94,90	101	32	70
B002	2	Klei, slap, zwak organisch	-7.47	-7.87	14,12	104,30	82	27	55



Boring	Nr.	Omschrijving	Van [m + NAP]	Tot [m + NAP]	γ_{sat} [kN/m ³]	W [%]	P _L [%]	P _p [%]	I _p [%]
B002	3	Klei, slap, sterk zandig, zwak organisch	-8.47	-8.87	-	78,90	77	27	51
B002	4	Veen, matig stevig, kleiïg	-9.37	-9.77	10,15	443,00	-	-	-
B002	5	Veen, matig stevig	-9.97	-10.37	10,21	362,00	-	-	-
B002	6	Klei, slap, zwak organisch	-10.47	-10.87	14,31	83,80	-	-	-
B002	7	Klei, slap, zwak organisch	-11.17	-11.57	14,92	79,40	-	-	-

γ_{sat} = verzadigd volumegewicht
 W = Watergehalte
 P_L = Vloeigrens

P_p = Uitrolgrens
 I_p = Plasticiteitindex

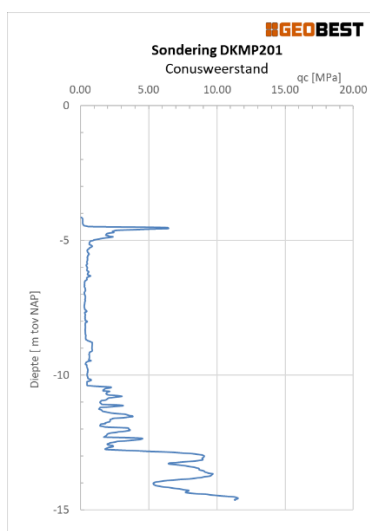
De laagopbouw en geotechnische parameters zijn opgenomen in Tabel 3.2. Deze waarden zijn afgeleid op basis van het uitgevoerd grondonderzoek en onze ervaring met deze grondslag. Voor de ongedraineerde schuifsterkte en POP is in Figuur 3.10 tot Figuur 3.12 de afleiding middels correlaties.

Tabel 3.2: Geotechnische parameters (karakteristiek)

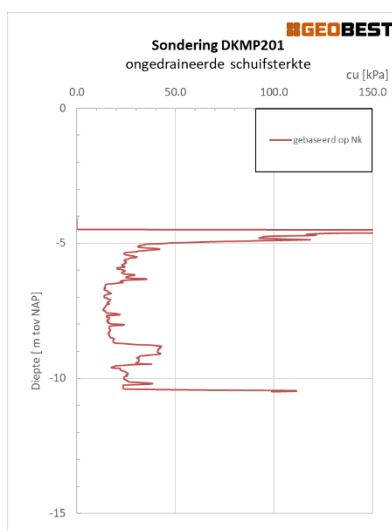
Grondsoort	γ_{unsat} [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	c_u [kN/m ²]	CR [-]	RR [-]	C_α [-]	POP [kN/m ²]
Wegfundering, vast gepakt	19,0	21,0	35,0	0,0	--	0.0000	0.0000	0.0000	10,0
Wegfundering, los gepakt	19,0	21,0	32,5	0,0	--	0.0000	0.0000	0.0000	10,0
Klei, zwak zandig, uitgedroogd	17,5	17,5	22,5	2,0	25	0,0164	0,0055	0,0007	20,0
Klei slap	14,0	14,0	20,0	1,0	15	0,1530	0,0383	0,0061	10,0
Veen	10,5	10,5	15,0	5,0	15	0,3067	0,1020	0,0153	10,0
Klei humeus	12,0	12,0	17,5	5,0	15	0,1530	0,0511	0,0077	10,0
Getijde afzettingen	18,0	18,0	27,5	1,0	--	0,0164	0,0055	0,0007	10,0
Zand los	17,0	19,0	30,0	0,0	--	0.0000	0.0000	0.0000	10,0
Zand matig	18,0	20,0	32,5	0,0	--	0.0000	0.0000	0.0000	10,0

γ_{unsat} = aardvochtig volumegewicht
 γ_{sat} = verzadigd volumegewicht
 ϕ' = effectieve hoek van inwendige wrijving
 c' = effectieve cohesie
 c_u = ongedraineerde schuifsterkte

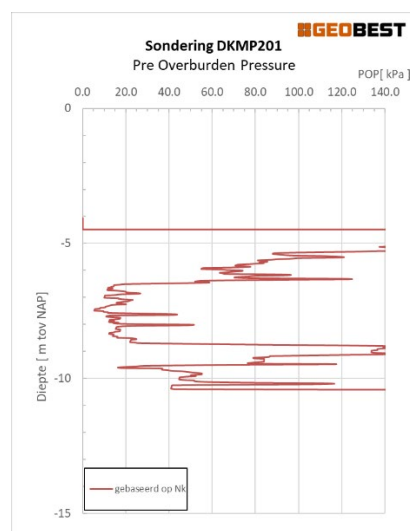
CR = compressie ratio
 RR = recompressie ratio
 C_α = coëfficiënt voor secundaire compressie (kruipcoëfficiënt)
 POP = pre-overburden pressure



Figuur 3.10: DKM002 – Conusweerstand



Figuur 3.11: DKM002 – Ongedraineerde schuifsterkte



Figuur 3.12: DKM002 – POP



Figuur 3.14: Bodemdaling volgens de bodemdalingskaart 2.0 [11]



4 UITGANGSPUNTEN

4.1 Algemeen

- De weg is ingedeeld in RC1 (Reliability Class).
- In verband met het teer houdende asfalt wordt er uitgegaan van volledig verwijderen van de asfaltverharding.

4.2 Wegontwerp

Ten aanzien van het wegontwerp wordt gebruik gemaakt van het ontwerp uit [5]. Dit ontwerp gaat uit van een rijbaan met breedte van 3,85 m.

Een tweede wegontwerp wordt gemaakt met het keuzemodelwegen (KMW) van het CROW. Hierbij worden de volgende uitgangspunten gebuikt:

- levensduur: 20 jaar
- intensiteit: 8.000 mtv/etmaal/doorsnede
- percentage vrachtverkeer: 3%
- Verkeersgroei: 3,5% per jaar
- Ontwerpsnelheid: 60 km/uur

4.3 Zettingsberekening

Voor de zettingsberekeningen is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- De zettingsberekeningen zijn uitgevoerd met het programma D-Settlement 23.2 ontwikkeld door Deltares.
- De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de methode NEN-Bjerrum (lineaire rek);
- Alleen permanente belastingen van de grondophoging en wegverharding zijn geschematiseerd en tijdelijke belasting van eventuele extra overhoogte. Overige tijdelijke belastingen, zoals verkeersbelastingen, worden niet beschouwd in zettingsberekeningen.
- Gerekend is met de gemiddelde grondwaterstand geschat op basis van Figuur 3.13: NAP-5,50 m.

4.4 Uitgangspunten stabiliteitsberekening

Voor de stabiliteitsberekeningen is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- de berekeningen zijn uitgevoerd met het Deltares programma D-Geo Stability, versie 18.2 met het model Bishop met ronde glijvlakken;
- er wordt semi-probabilistisch gerekend door rekenwaarden (conform NEN 9997-1) van de representatieve sterkteparameters te gebruiken zoals weergegeven in Tabel 3.2.
- gerekend is met de hoge grondwaterstand, welke is geschat op NAP-5,00 m;
- in de kleikern van de aardebaan is 0,75 m aan opbolling van de waterstand meegenomen. In het alternatief met het zandcunet is deze maximaal tot onderzijde cunet.



5 WEGONTWERP

In 2022 is er door BT Advies, de Wegenscanner en Via aperta een advies uitgebracht voor reconstructie van de Plasweg [3]. Zij hebben hierbij het versterken van de huidige constructie in overweging genomen, maar geconcludeerd dat er een meer ingrijpende reconstructiemaatregel nodig is. Bij de reconstructie van de weg moet de gehele verharding worden opgebroken en opnieuw worden opgebouwd.

Daarnaast adviseren zij een andere indeling van de weg. Zij geven hierbij terecht aan dat de langscheuren waarschijnlijk te wijten zijn aan de beperkte bermbreedte en de steile taluds. Om die reden stellen zij voor de breedte van de nieuwe weg te verkleinen van 5,0 m naar 3,85 m.

Voorgesteld is een nieuwe funderingsconstructie:

- 100 mm menggranulaat gradering 0/22
- TriAx geogrid overslagconstructie
- 250 mm menggranulaat gradering 0/31,5

Ten aanzien van de asfaltconstructie wordt de volgende opbouw geadviseerd:

- 35 mm AC 11 surf DL-B, kleur rood
- 40 mm AC 16 bind TL-B
- 50 mm AC 16 base OL-C
- Bitufor2 asfaltwapening
- 70 mm AC 22 base OL-C

Dit is een vrij robuust ontwerp, uitgaande van de bestaande ondergrond onder de fundering. De stijfheid van de ondergrond is hierbij afgeleid uit valgewichtdeflectiemetingen en varieerde tussen 20 MPa en 70 MPa.

Nu inmiddels grondonderzoek is uitgevoerd, wordt duidelijk dat de fundering van de bestaande weg op de natuurlijke ondergrond is aangebracht. Er is geen zandcunet aanwezig onder de fundering. Het hierboven beschreven advies is dus ook uitgegaan van de natuurlijke ondergrond. Het zandpakket onder de fundering van de weg verbetert de afwatering en daarmee de stabiliteit van het grondlichaam. Daarnaast is voldoende drooglegging nodig om de weg vorstvrij te kunnen aanleggen. Om die reden wordt in de geotechnische beschouwing van deze rapportage ook een variant beschouwd waarin een meer traditionele wegoopbouw is meegenomen.

De globale wegoopbouw van de traditionele variant is bepaald met het KeuzeModelWegen (KMW). Dit moet worden gezien als indicatie voor de opbouw van de weg. Indien gekozen wordt om een traditionele wegoopbouw met zandpakket toe te passen, dient deze door een verhardingsdeskundige in detail gedimensioneerd te worden. De uitvoer van de berekening is opgenomen in 8Bijlage 2

De globale wegoopbouw voor de traditionele variant is:

- 150 mm conventioneel asfalt
- 400 mm menggranulaat
- 750 mm Zand voor zandbed



6 ZETTINGEN

Ten gevolge van de permanent aanwezige belasting (vanuit de ophoging) zal in de samendrukbare lagen een zettingsproces in gang worden gezet. Deze zetting treedt op door een verandering van het poriënvolume (consolidatie) en door het kruipgedrag van de samendrukbare lagen.

Consolidatiezettingen treden alleen op als er een belasting wordt toegevoegd, denk hierbij aan een extra ophoging van de aardebaan. Indien er geen extra belastingen worden toegevoegd, zullen er ook geen consolidatiezettingen in gang worden gezet.

Uit het grondonderzoek is gebleken dat de kleilaag direct onder de wegfundering is uitgedroogd en voorbelast. Deze laag heeft een volumiek gewicht van circa $17,5 \text{ kN/m}^3$ en loopt tot een diepte van minimaal NAP -6,0 m. Dit is gunstig, aangezien zand een volumiek gewicht heeft van 18 kN/m^3 (boven de grondwaterstand). Het aanbrengen van het cunet met zand zal daarom slechts beperkte invloed hebben.

In zijn huidige toestand varieert de bovenkant van het asfalt grofweg tussen NAP -4,0 m en NAP -5,1 m. Uitgangspunt in deze berekening is dat de weg niet integraal wordt opgehoogd tot een uniform niveau. Het huidige niveau van het asfalt blijft ook na reconstructie van de weg gehandhaafd. In de beschouwing van de tweede variant wordt onderscheid gemaakt tussen de weg met niveau op NAP -4,0 m en de weg op NAP -5,0 m.

6.1 Variant 1 – Vervangen verhardingsconstructie

oor de variant waarbij alleen de wegfundering en het asfalt worden vervangen, geldt dat deze geen spanningsverhoging veroorzaken. Hiermee worden dus ook geen aanvullende zettingen geïnitieerd.

Wel moet rekening worden gehouden met de autonome bodemdaling zoals beschreven in paragraaf 3.7

6.2 Variant 2 – traditionele ophoging bovenkant asfalt op ca. NAP -4,0 m

Voor het aanbrengen van de nieuwe wegconstructie op niveau van NAP -4,0 m wordt de bovenste 1,25 m verwijderd:

- 0,15 m asfalt à $25 \text{ kN/m}^3 = 3,75 \text{ kPa}$
- 0,5 m fundering à $18 \text{ kN/m}^3 = 9 \text{ kPa}$
- 0,6 m uitgedroogde klei à $17,5 \text{ kN/m}^3 = 10,5 \text{ kPa}$

In totaal wordt er $23,5 \text{ kPa}$ verwijderd.

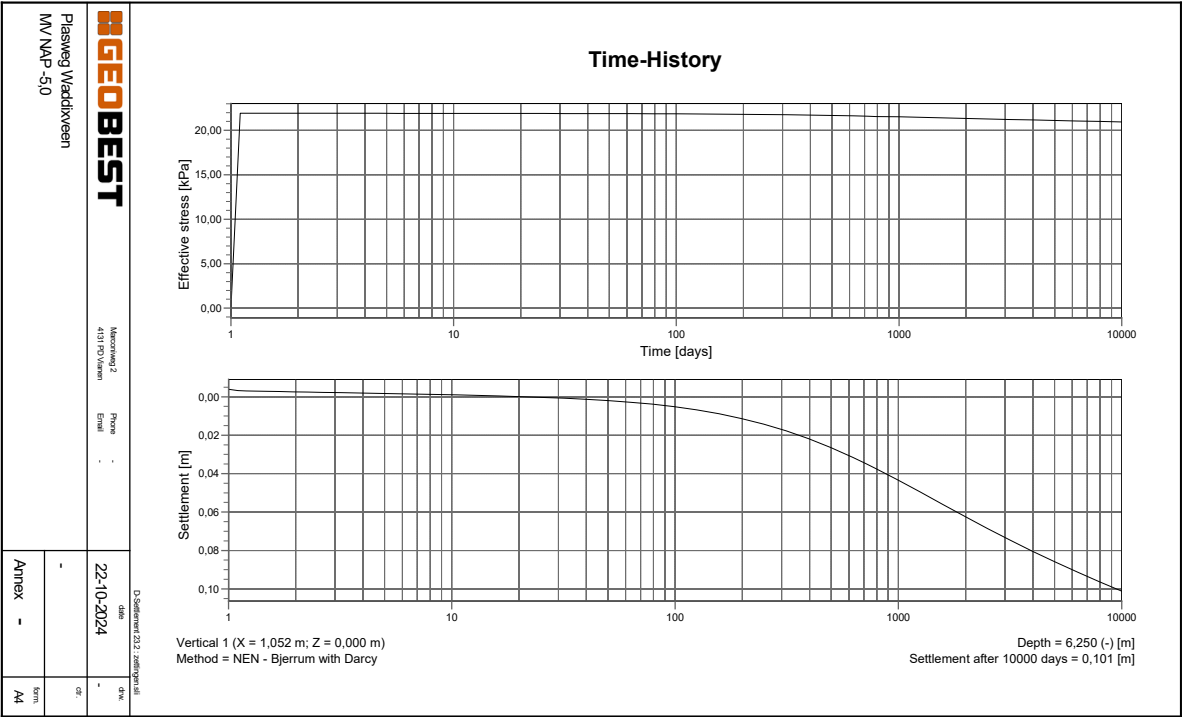
Het gewicht van de nieuwe wegconstructie bedraagt:

- 0,15 m asfalt à $25 \text{ kN/m}^3 = 3,75 \text{ kPa}$
- 0,4 m fundering à $20 \text{ kN/m}^3 = 8 \text{ kPa}$
- 0,7 m zand à $18 \text{ kN/m}^3 = 12,6 \text{ kPa}$

In totaal wordt er $24,4 \text{ kPa}$ aangebracht.

Dit levert samen een netto spanningsverhoging van $1,1 \text{ kPa}$. Dit is een beperkte spanningsverhoging. Voor de volledigheid is toch een zettingsberekening uitgevoerd. Het tijd-zettingsverloop wordt getoond in Figuur 6.1. De volledige uitvoer van de berekening is opgenomen in bijlage 3.

Er wordt een totaal van $10,1 \text{ cm}$ aan zettingen berekend. Opgemerkt moet worden dat dit inclusief autonome bodemdaling is. Zoals benoemd in paragraaf 3.7 bedraagt de autonome bodemdaling tussen de $0,7 \text{ mm/jaar}$ en $3,2 \text{ mm/jaar}$. Over een periode van 30 jaar is dit dus maximaal $9,6 \text{ cm}$. Geconcludeerd kan worden dat de berekende zettingen in lijn zijn met de verwachte autonome bodemdaling en slechts beperkt extra (consolidatie)zetting opleveren.



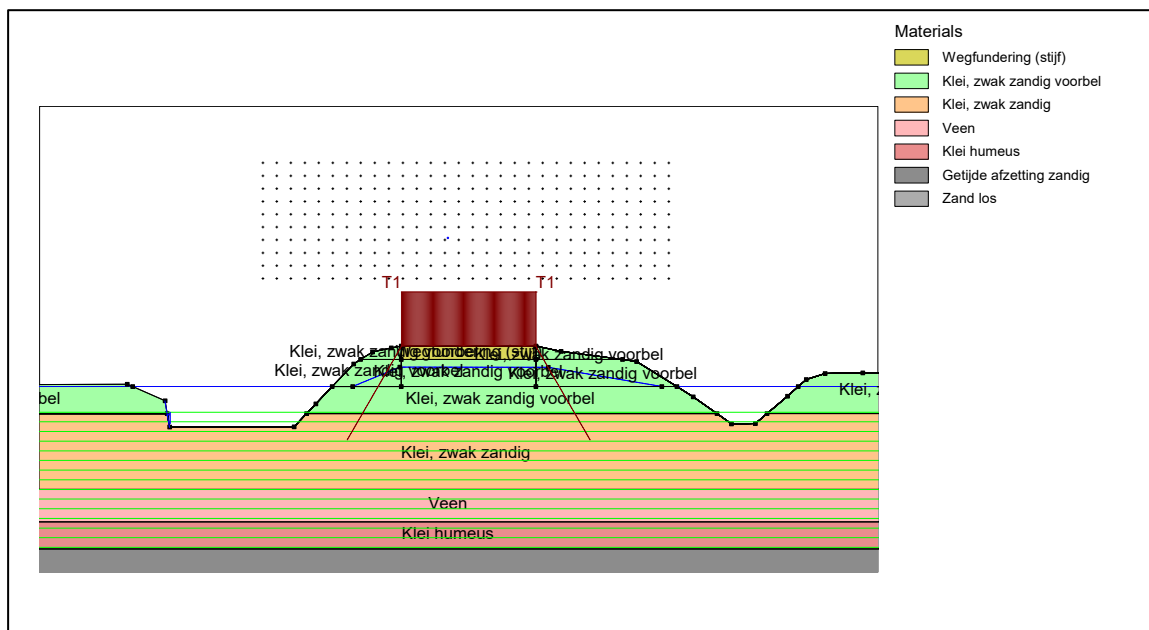
Figuur 6.1: Zettingsverloop varianet met zandcunet



7 STABILITEIT

De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma D-Geo Stability. Voor de geotechnische parameters wordt verwezen naar Tabel 3.2. De beschouwingen zijn uitgevoerd voor de bestaande situatie en de twee nieuwe varianten. Ter plaatse van de nieuwe weg is een gelijkmatig verdeelde verkeersbelasting van 20 kPa gemodelleerd.

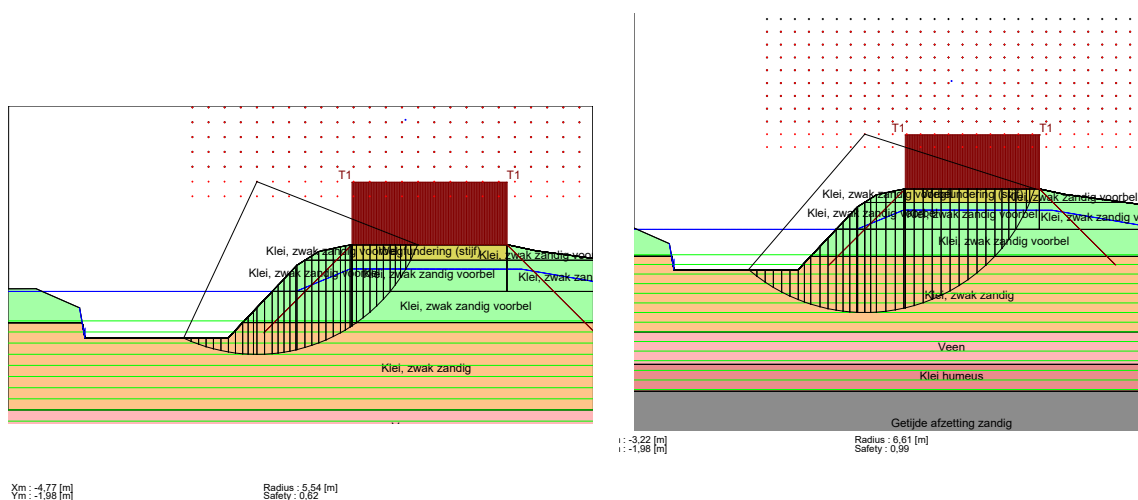
De schematisatie van de berekening is weergegeven in Figuur 7.1.



Figuur 7.1: Schematisatie in D-Geo Stability

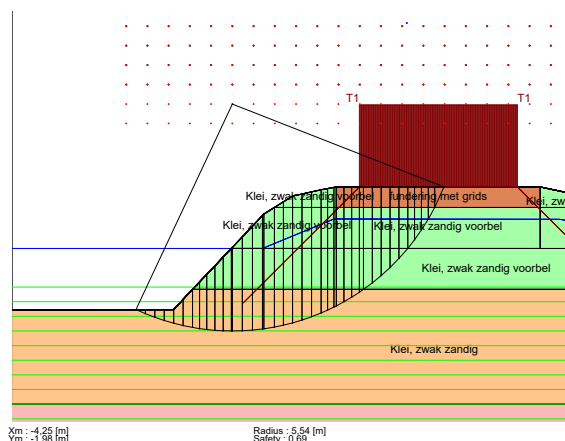
De berekeningen zijn uitgevoerd met de semi-probabilistische methode, waarbij gebruik wordt gemaakt van rekenwaarden van de grondparameters en belastingen. De berekende veiligheidsfactor moet daarom groter zijn dan 1,0 voor voldoende veiligheid.

In Figuur 7.2 tot en met Figuur 7.7 worden de resultaten weergegeven. Voor iedere situatie is een gedraineerd en een ongedraineerd berekening gemaakt. De volledige uitvoer is opgenomen in bijlage 4.

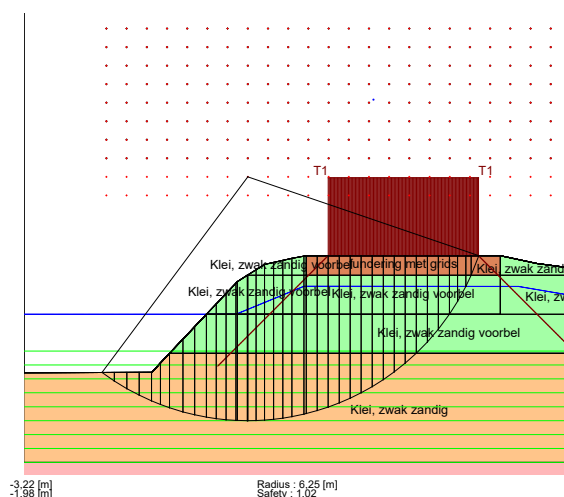


Figuur 7.2: Maatgevende glijcirkel bestaande situatie – gedraineerd; SF = 0,62

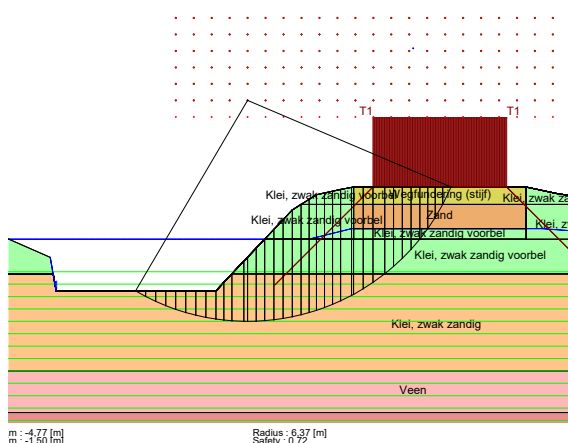
Figuur 7.3: Maatgevende glijcirkel bestaande situatie – ongedraineerd; SF = 0,99



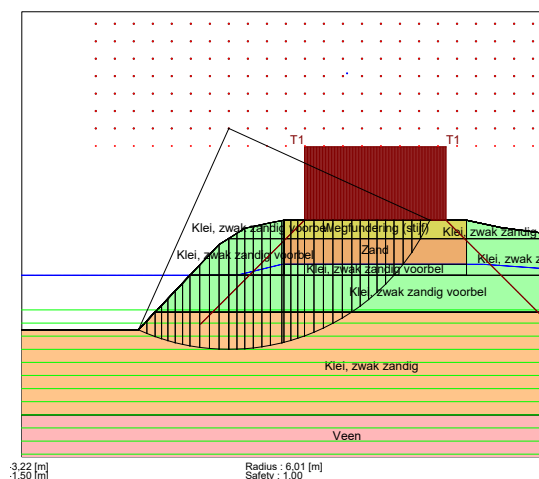
Figuur 7.4: Maatgevende glijcirkel nieuwe situatie – gedraineerd; SF = 0,69



Figuur 7.5: Maatgevende glijcirkel nieuwe situatie – ongedraineerd; SF = 1,02



Figuur 7.6: Maatgevende glijcirkel nieuwe situatie met zand cunet - gedraineerd; SF = 0,72



Figuur 7.7: Maatgevende glijcirkel nieuwe situatie met zand cunet – ongedraineerd; SF = 1,00

Tabel 7.1: overzicht veiligheidsfactoren

	Veiligheidsfactor (S.F.)	
	Gedraineerd	Ongedraineerd
Huidige situatie	0,62	0,99
Alternatief 1 – Vervangen verharding	0,69	1,02
Alternatief 2 - vangen verharding met zandcunet	0,72	1,00

In gedraineerde toestand is de veiligheidsfactor veel kleiner dan 1,0. Dat wil zeggen dat de veiligheid in deze situaties onvoldoende is. De huidige situatie heeft een veiligheidsfactor (S.F.) van 0,62; de oplossing waarin alleen het asfalt en de fundering worden vervangen heeft een S.F. van 0,69; en de variant met het zandcunet heeft een S.F. van 0,72.

In de praktijk is het weglichaam echter wel (redelijk) stabiel. Afgezien van de asfaltschade zijn er geen afschuivingen opgetreden (bewezen sterkte). Dit wordt vaker waargenomen bij bijvoorbeeld kleinere regionale waterkeringen en wegtaluds. In de praktijk is er meer sterkte aanwezig dan wordt



gemodelleerd in deze berekeningen. In deze situatie is het zeer waarschijnlijk dat de boomwortels een significante bijdrage leveren aan de stabiliteit van de aardebaan.

Geconcludeerd kan worden dat beide ontwerp oplossingen een toename in de stabiliteit opleveren. De weg wordt dus veiliger door beide oplossingen. De oplossing met het zandcunet levert de hoogste veiligheid op, met name door de lagere opbolling van de grondwaterstand bij deze variant.

Aangezien de ondergrond nooit gedraineerd op een verkeersbelasting reageert, is voor iedere situatie ook een ongedraineerde berekening gemaakt, met de ongedraineerde schuifspanning afgeleid uit DKM002.

In ongedraineerde toestand is de S.F. in de huidige situatie 0,99; de oplossing waarin alleen het asfalt en de fundering worden vervangen heeft een S.F. van 1,02; en de variant met het zandcunet heeft een S.F. van 1,00. Dit zijn voor de situatie met de hoge verkeersbelasting meer realistische uitkomsten.



8 CONCLUSIES

Op basis van de uitgevoerde geotechnische beschouwing en stabiliteitsanalyses kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Stabiliteit van de huidige situatie: De huidige wegconstructie heeft in gedraineerde toestand een veiligheidsfactor (S.F.) van 0,62, wat aangeeft dat de stabiliteit volgens de berekeningen onvoldoende is. Echter, in de praktijk functioneert het weglichaam redelijk stabiel en zijn er geen afschuivingen opgetreden. Dit duidt erop dat de werkelijke sterkte groter is dan in de modellen, mogelijk dankzij de bijdrage van boomwortels. Daarnaast is de stabiliteitsfactor bij kortdurende belasting (ongedraineerd grondgedrag) veel hoger.
- Verbetering door ontwerp oplossingen: Beide voorgestelde ontwerp oplossingen leiden tot een toename van de stabiliteit. De vervanging van alleen het asfalt en de fundering verhoogt de S.F. tot 0,69 (gedraineerd) en 1,02 (ongedraineerd). De variant met het zandcunet verhoogt de S.F. tot 0,72 (gedraineerd) en 1,00 (ongedraineerd).
- Voordeel van het zandcunet: De oplossing met het zandcunet biedt de hoogste veiligheid, voornamelijk door de lagere opbolling van de grondwaterstand bij deze variant. Het zandcunet verbetert tevens de afwatering en draagt bij aan een betere drooglegging van de weg, wat belangrijk is in het voorkomen van vorstschade.
- Zettingsverwachting: Er worden geen significante consolidatiezettingen verwacht, aangezien er nauwelijks extra belastingen worden toegevoegd die tot nieuwe zettingen leiden.

Aandachtspunten

- Het verwijderen van bomen en stronken langs de weg kan een negatieve invloed hebben op de stabiliteit van het weglichaam, aangezien de boomwortels momenteel bijdragen aan de sterkte. Het is daarom aan te raden om de bomen en stronken niet te verwijderen om de huidige stabiliteit te behouden.
- Het graven van een cunet voor het aanbrengen van het zand kan de wortels van de bomen beschadigen, wat kan leiden tot het afsterven van de bomen en een vermindering van de stabiliteit van de aardebaan. Dit is een risico dat moet worden meegenomen in de afweging bij de keuze van de ontwerp oplossing.
- Afwatering: Indien gekozen wordt voor toepassen van een zandcunet zal er ook cunet drainage toegepast moeten worden.

Bijlage 1 Grondonderzoek



Reconstructie Plasweg te Waddinxveen

Documentnummer: 24SP2032-RG-01

SOCOTEC Geotechnics B.V.
Inpijn-Blokpoel ingenieurs

Ekkersrijt 2058 | 5692 BA Son en Breugel
Postbus 94 | 5690 AB Son en Breugel
T +31 499 471792 | info@socotec-geotechnics.nl
KvK 17068712
www.socotec-geotechnics.nl

Reconstructie Plasweg te Waddinxveen

Opdrachtnummer: 24SP2032

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek

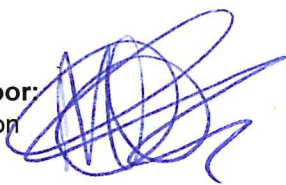
Documentnummer
24SP2032-RG-02

Versie
1.0

Datum rapport
1 oktober 2024

Opdrachtgever
Geobest B.V.
Postbus 106
4130 EC Vianen

Opgesteld door:
N. Bourguignon



Vrijgegeven door:
F.J. Brouwer



INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. ONDERZOEK	1
2.1 Sonderingen	1
2.2 Boringen	1
2.3 Laboratorium.....	1
2.4 Inmeting	1
2.5 Foto's	2

BIJLAGEN:

- A Situatietekening en foto's
- B Waterpasstaat
- C Sondeergrafieken
- D Boorstaten
- E Certificaat Geotechnisch Laboratoriumonderzoek
- F Verklaring codering

VERSIE

- 1.0 Rapportage

VERZENDLIJST:

- Per mail aan Geobest B.V. te Vianen;
 t.a.v. Dhr. C. van Laerhoven (Casper.vanLaerhoven@geobest.nl)

1. INLEIDING

Ten behoeve van de reconstructie van de Plasweg te Waddinxveen is door ons bureau op verzoek van Geobest B.V. uit Vianen een geotechnisch onderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

2. ONDERZOEK

2.1 Sonderingen

Op de projectlocatie zijn 17 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN-EN-ISO 22476-1. Bij de sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A.

Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage F aan dit rapport is toegevoegd.

Opmerking: Alle sonderingen zijn tot een diepte van 0,30 m – maaiveld ge-kernboord in verband met de aanwezigheid van asfalt en puin.

2.2 Boringen

Op de projectlocatie zijn 2 mechanische boringen uitgevoerd. Tijdens het boorwerk is naar de grondwaterstand gepeild. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van de boringen is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

2.3 Laboratorium

Tevens zijn voor nader onderzoek in het laboratorium 40 ongeroerde monsters gestoken.

In het laboratorium zijn de volgende zaken onderzocht:

Aantal	Omschrijving	Norm/richtlijn
13 x	Identificatie grondmonsters	NEN-EN-ISO 14688-1
13 x	Volumegewicht incl. watergehalte	NEN-EN-ISO 17892-1 en -2
7 x	Atterbergse grenzen (valconus)	NEN-EN-ISO 17892-12

Voor de resultaten van het onderzoek verwijzen wij u naar bijlage E

2.4 Inmeting

Van ieder onderzoekspunt (meetpunt) is de positie en de hoogte van het maaiveld ingemeten. De meting is uitgevoerd met een GPS-systeem. Het horizontale coördinatensysteem is RD; de verticale referentie is NAP.

Voor de omschrijving van de meetresultaten wordt verwezen naar bijlage B.

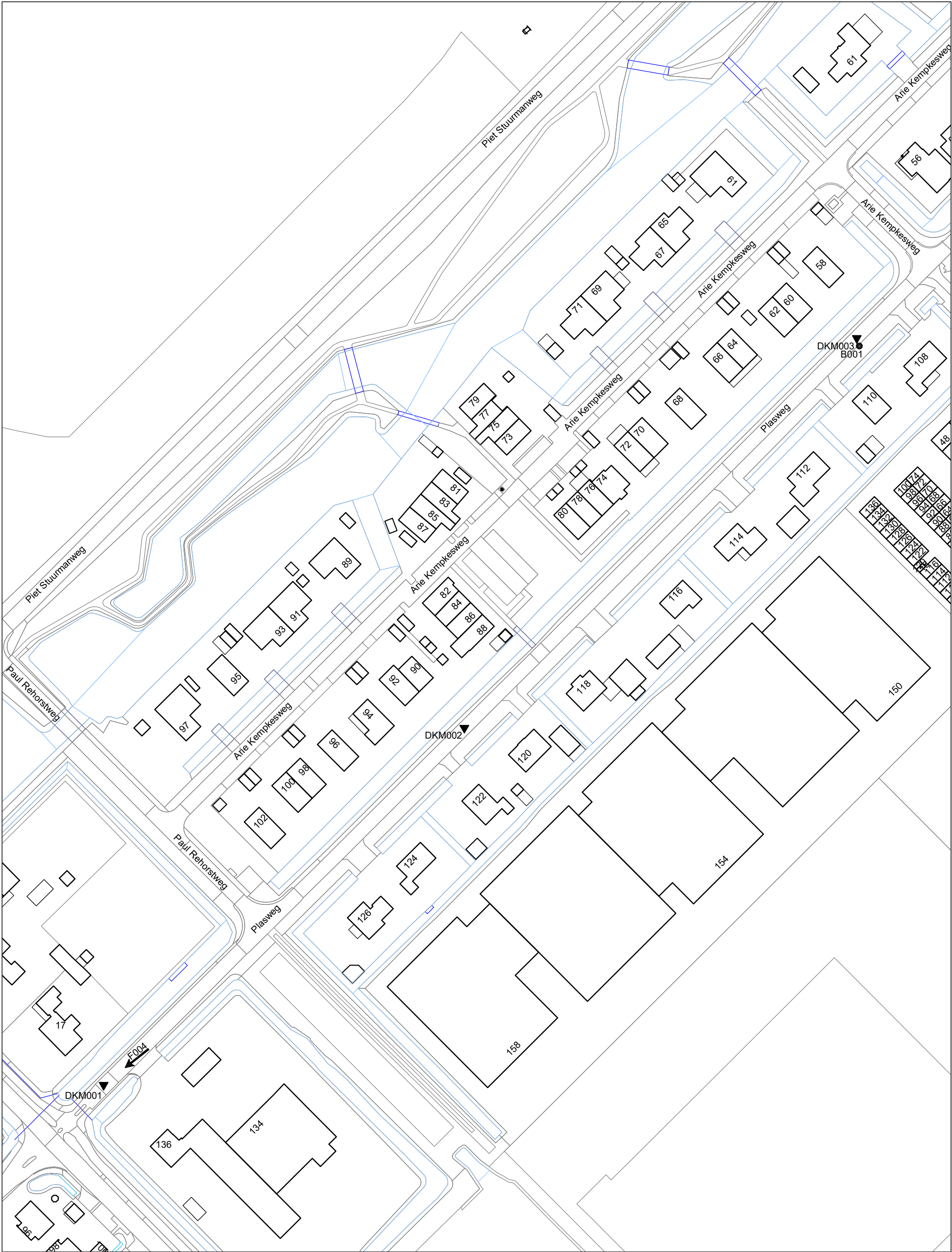
2.5 Foto's

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

Tot slot wijzen we erop dat SOCOTEC Geotechnics B.V. beschikt over een breed dienstenpakket op het gebied van de geo- en milieutechniek. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar onze website www.socotec-geotechnics.nl.

BIJLAGE A

Situatietekening en foto's



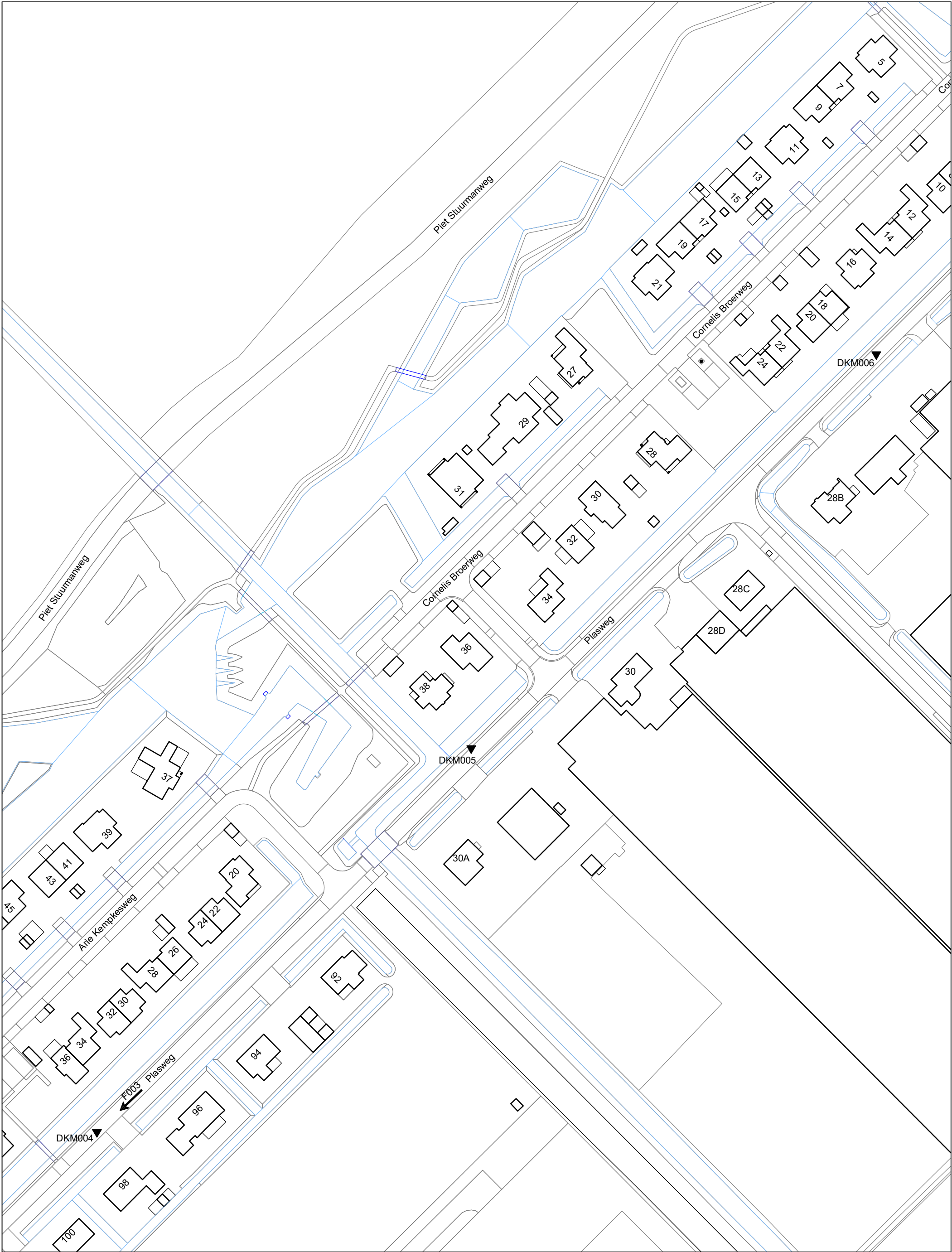
Opdrachtschrijving / locatie:
**Reconstructie Plasweg
te Waddinxveen**



Bewerkt: **LRT**
Datum: **6 september 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1250**
Formaat: **A3**
Opdrachtnummer: **24SP2032**
Bijlage: **SIT-01**



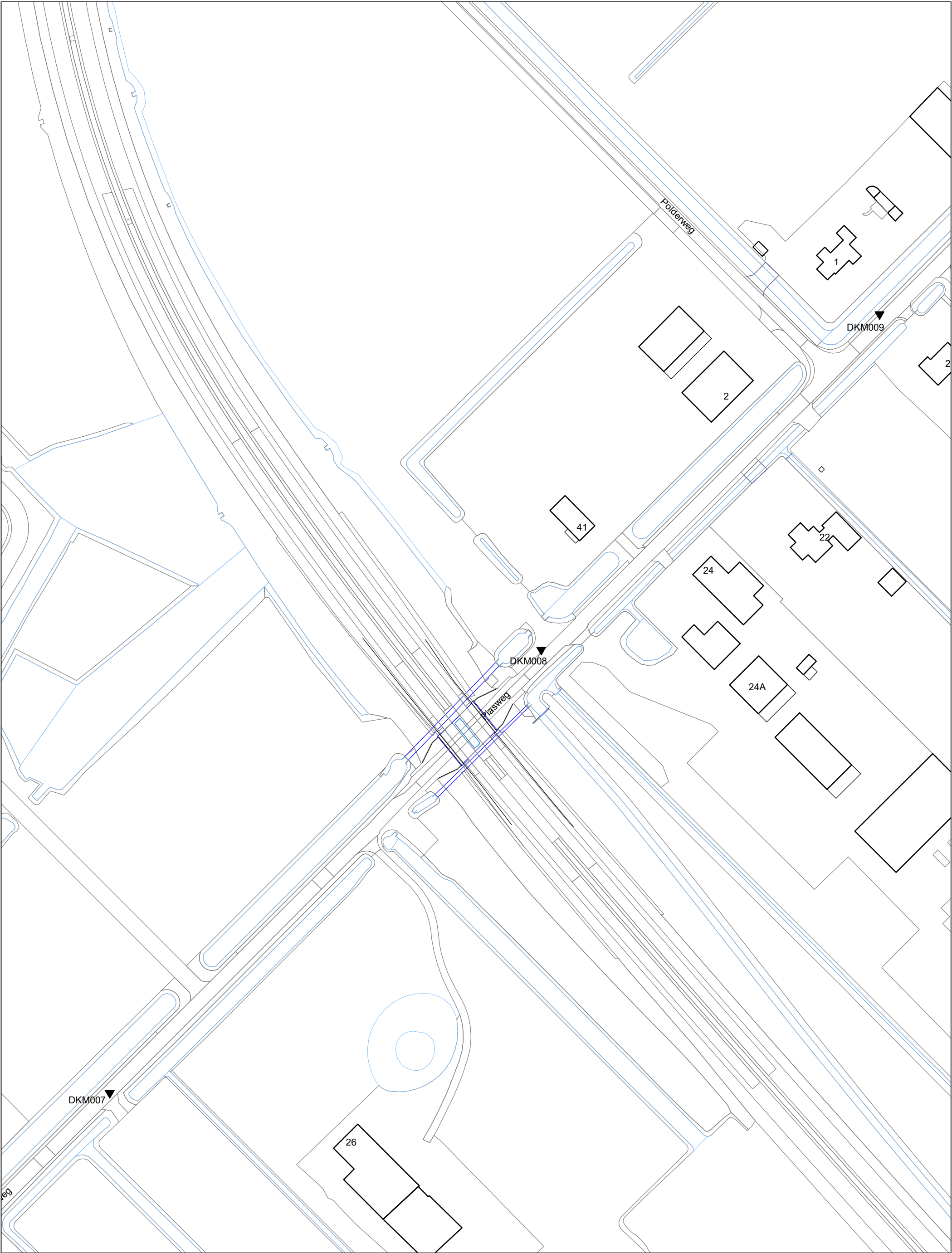
Opdrachtschrijving / locatie:
**Reconstructie Plasweg
te Waddinxveen**



Bewerkt: **LRT**
Datum: **6 september 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1250**
Formaat: **A3**
Opdrachtnummer: **24SP2032**
Bijlage: **SIT-02**



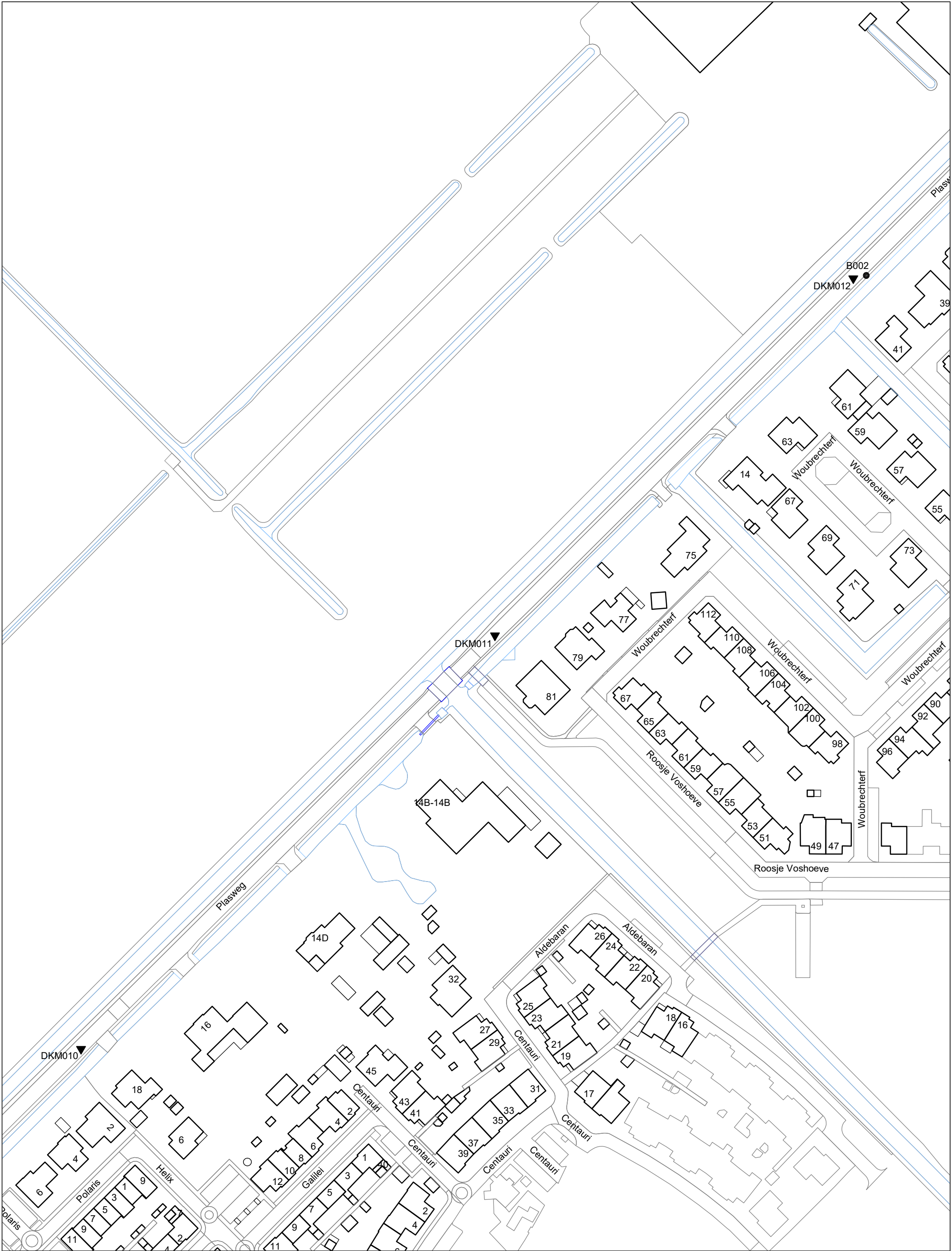
Opdrachtschrijving / locatie:
**Reconstructie Plasweg
te Waddinxveen**



Bewerkt: **LRT**
Datum: **6 september 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1250**
Formaat: **A3**
Opdrachtnummer: **24SP2032**
Bijlage: **SIT-03**



Opdrachtschrijving / locatie:
**Reconstructie Plasweg
te Waddinxveen**



Bewerkt: **LRT**
Datum: **6 september 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1250**
Formaat: **A3**
Opdrachtnummer: **24SP2032**
Bijlage: **SIT-04**



Opdrachtschrijving / locatie:
**Reconstructie Plasweg
te Waddinxveen**



Bewerkt: **LRT**
Datum: **6 september 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1250**
Formaat: **A3**
Opdrachtnummer: **24SP2032**
Bijlage: **SIT-05**



Opdrachtschrijving / locatie:
**Reconstructie Plasweg
te Waddinxveen**



Bewerkt: **LRT**
Datum: **6 september 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1250**
Formaat: **A3**
Opdrachtnummer: **24SP2032**
Bijlage: **SIT-06**



F001: Locatie DKM016



F002: Locatie DKM013



F003: Locatie DKM004



F004: Locatie DKM001

BIJLAGE B

Waterpasstaat

OVERZICHT MEETPUNTEN

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

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
DKM001/kBDKM001	101561,96	448772,34	-4,16	---	04-09-2024
DKM002/kBDKM002	101693,56	448902,64	-4,07	---	04-09-2024
DKM003/kBDKM003	101836,71	449044,87	-4,09	-5,74	04-09-2024
DKM004/kBDKM004	101978,91	449186,20	-4,21	---	04-09-2024
DKM005/kBDKM005	102115,45	449326,24	-4,59	-6,09	04-09-2024
DKM006/kBDKM006	102263,22	449470,01	-4,67	-6,17	04-09-2024
DKM007/kBDKM007	102409,17	449614,68	-4,67	-6,07	04-09-2024
DKM008/kBDKM008	102566,43	449776,32	-4,69	---	03-09-2024
DKM009/kBDKM009	102689,75	449898,65	-4,62	---	03-09-2024
DKM010/kBDKM010	102832,39	450036,47	-4,93	-6,48	03-09-2024
DKM011/kBDKM011	102983,54	450187,45	-4,87	-6,47	03-09-2024
DKM012/kBDKM012	103114,40	450317,86	-5,05	-6,55	03-09-2024
DKM013/kBDKM013	103251,26	450458,21	-4,66	-6,06	03-09-2024
DKM014/kBDKM014	103398,76	450601,35	-4,74	-6,13	03-09-2024
DKM015/kBDKM015	103543,32	450744,36	-4,89	---	03-09-2024
DKM016/kBDKM016	103681,77	450881,24	-5,03	---	03-09-2024
DKM017/kBDKM017	103801,04	450999,57	-4,16	---	03-09-2024
B001	101837,64	449043,89	-4,15	-6,45	03-09-2024
B002	103119,14	450320,83	-5,17	-6,72	03-09-2024
Water001	103392,82	450604,93	-5,99	---	03-09-2024

* Grondwaterstand ten tijde van het onderzoek

Indien bovengenoemde RD-coördinaten (x-y-z) zijn vermeld, dan zijn deze meetpunten ingemeten met behulp van dGPS.

Let op:

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

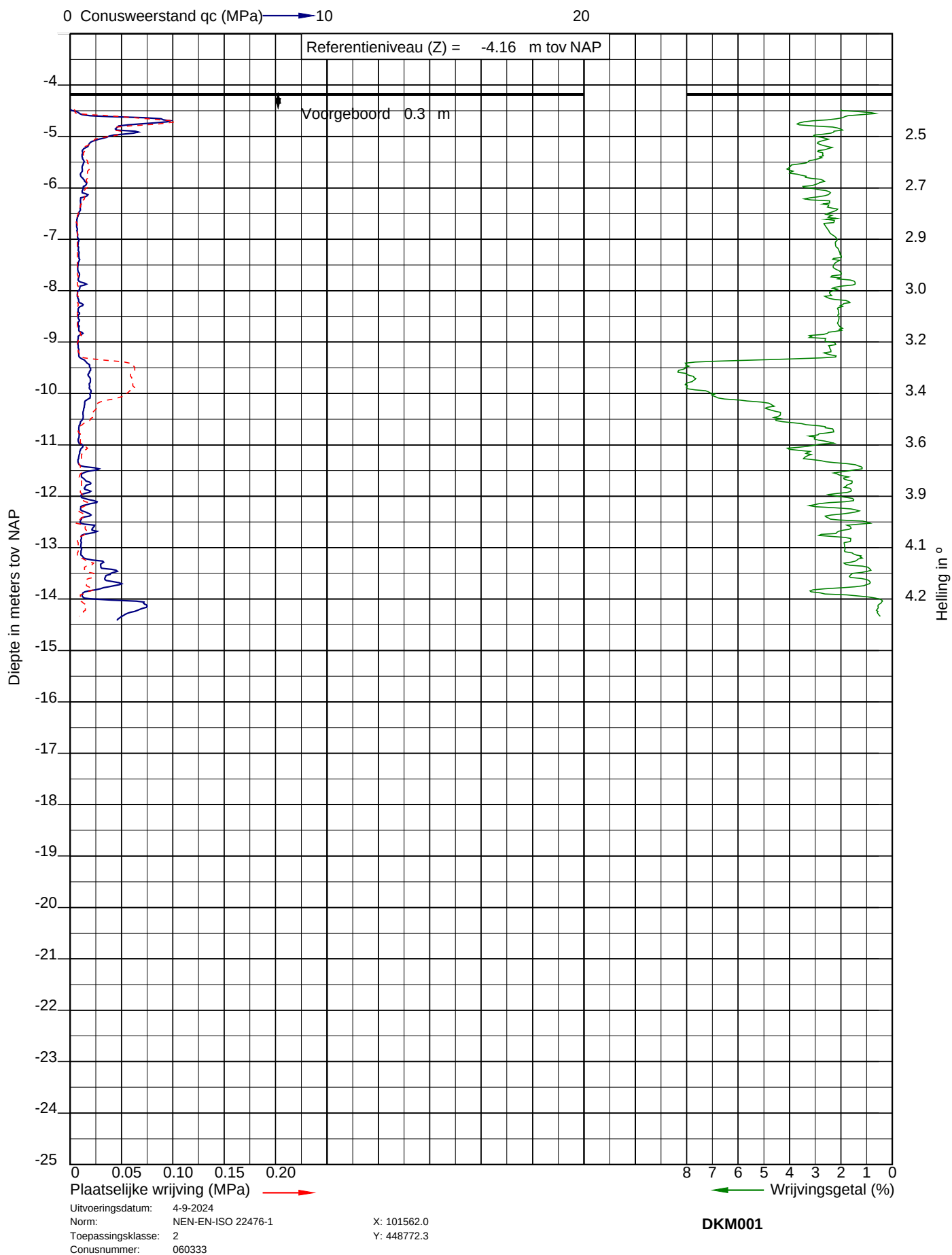
BIJLAGE C

Sondeergrafieken



Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

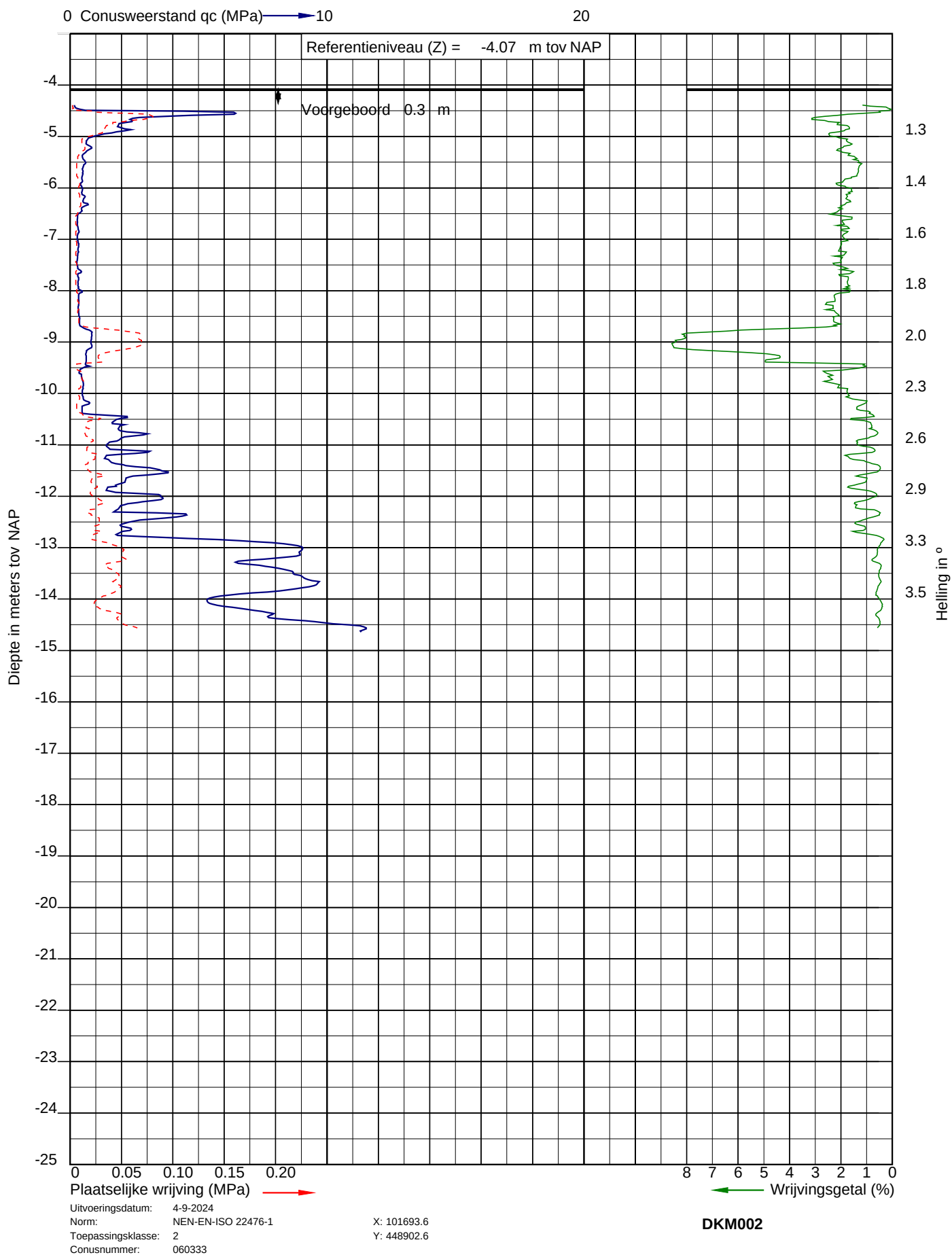
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

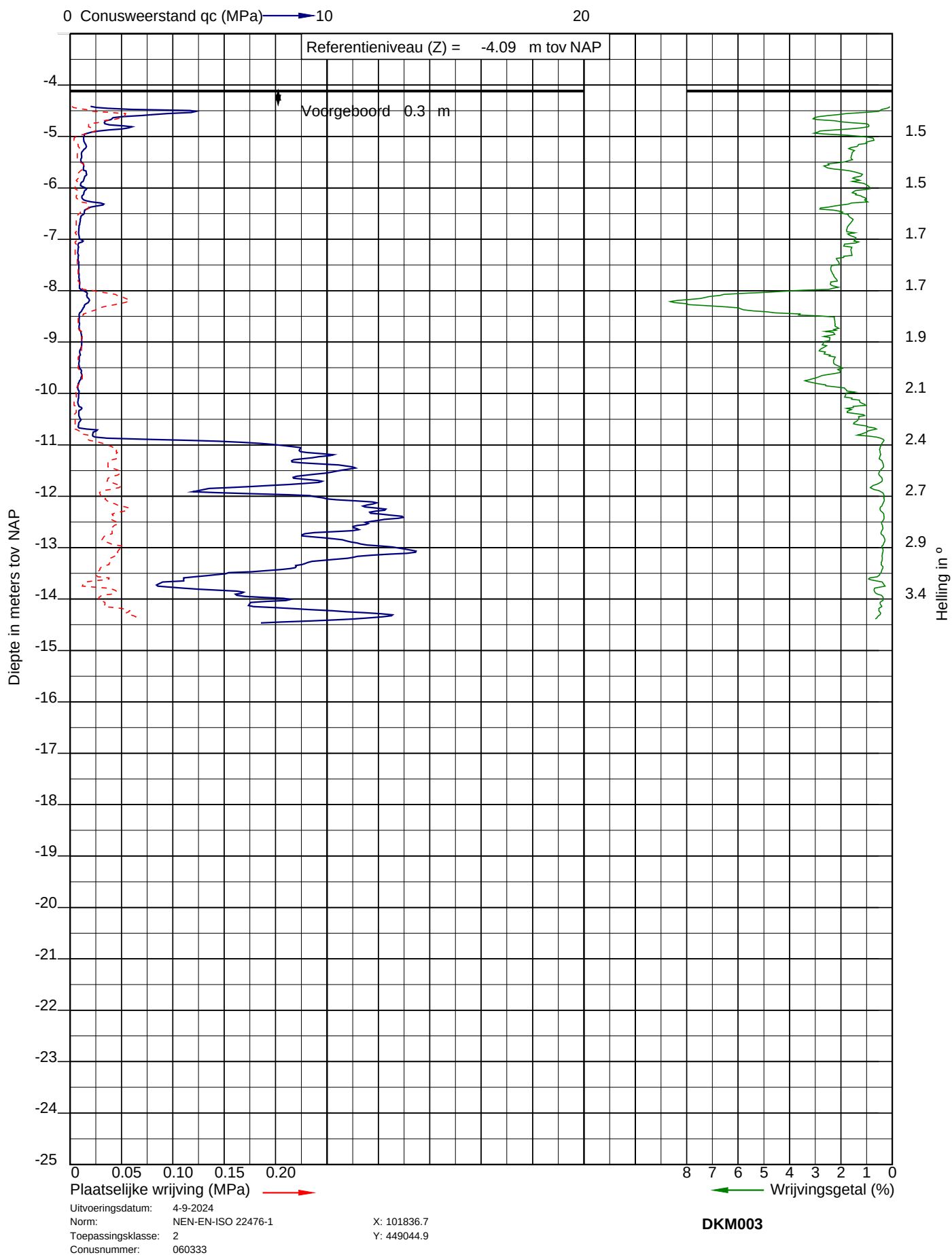
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

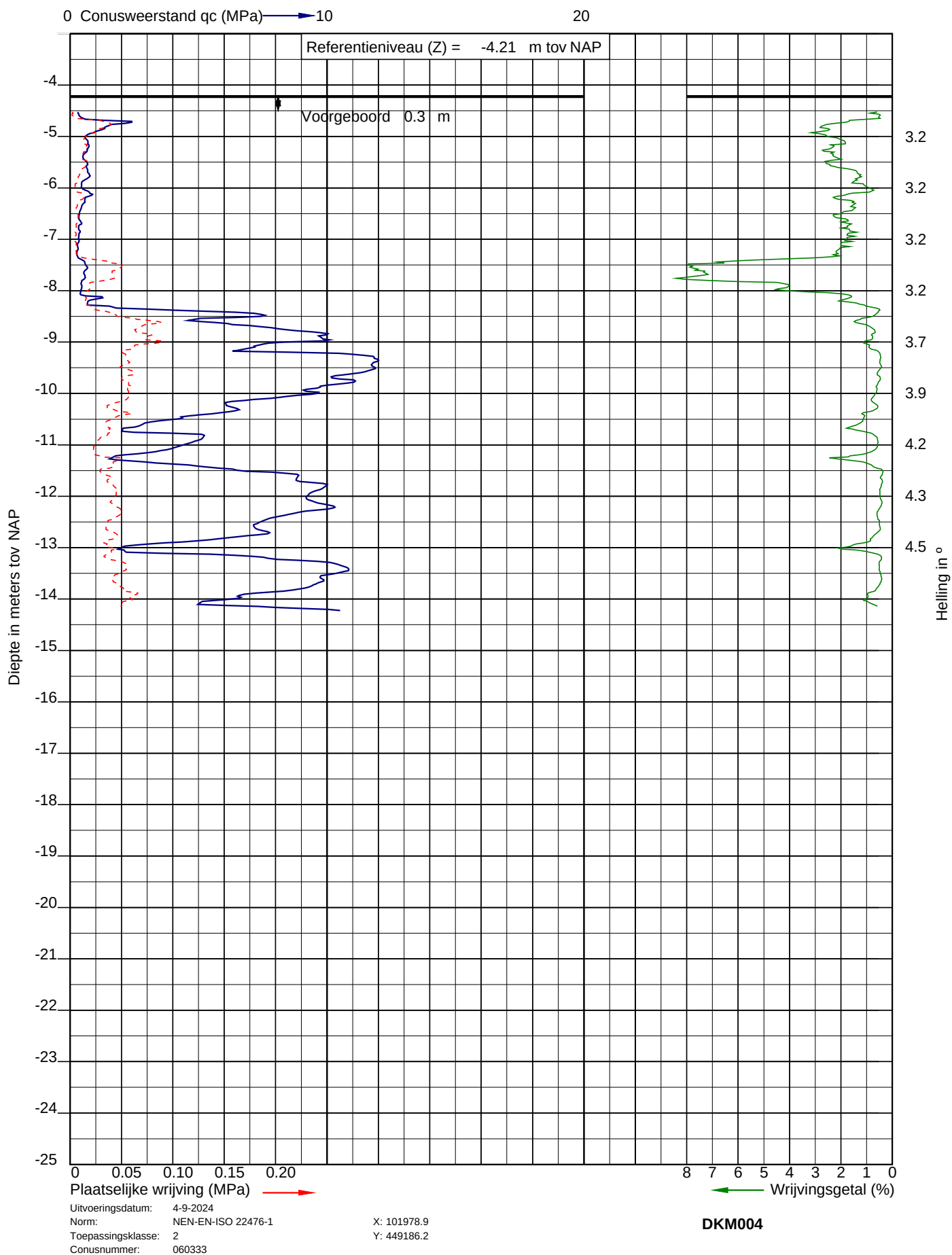
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

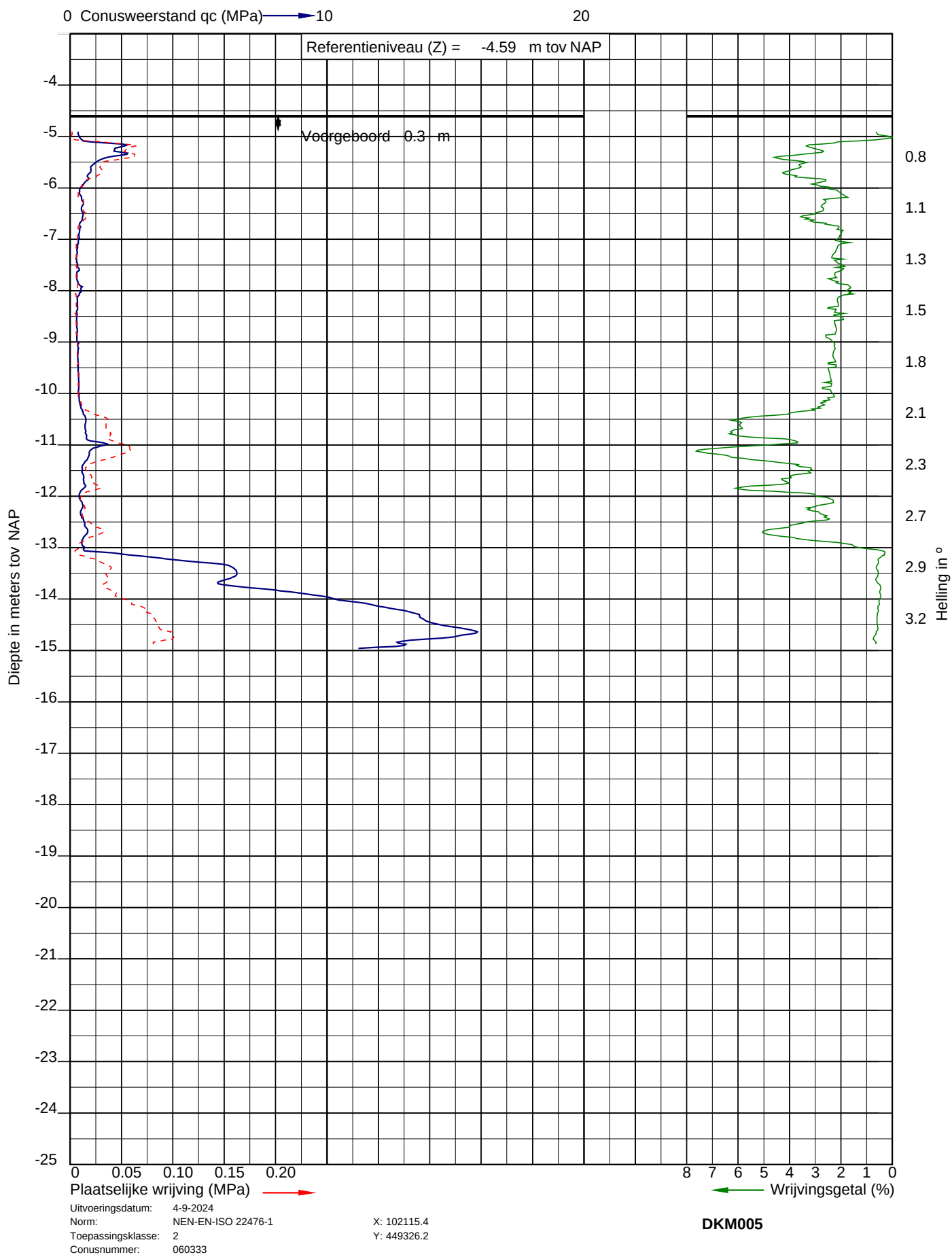
SOCOTEC





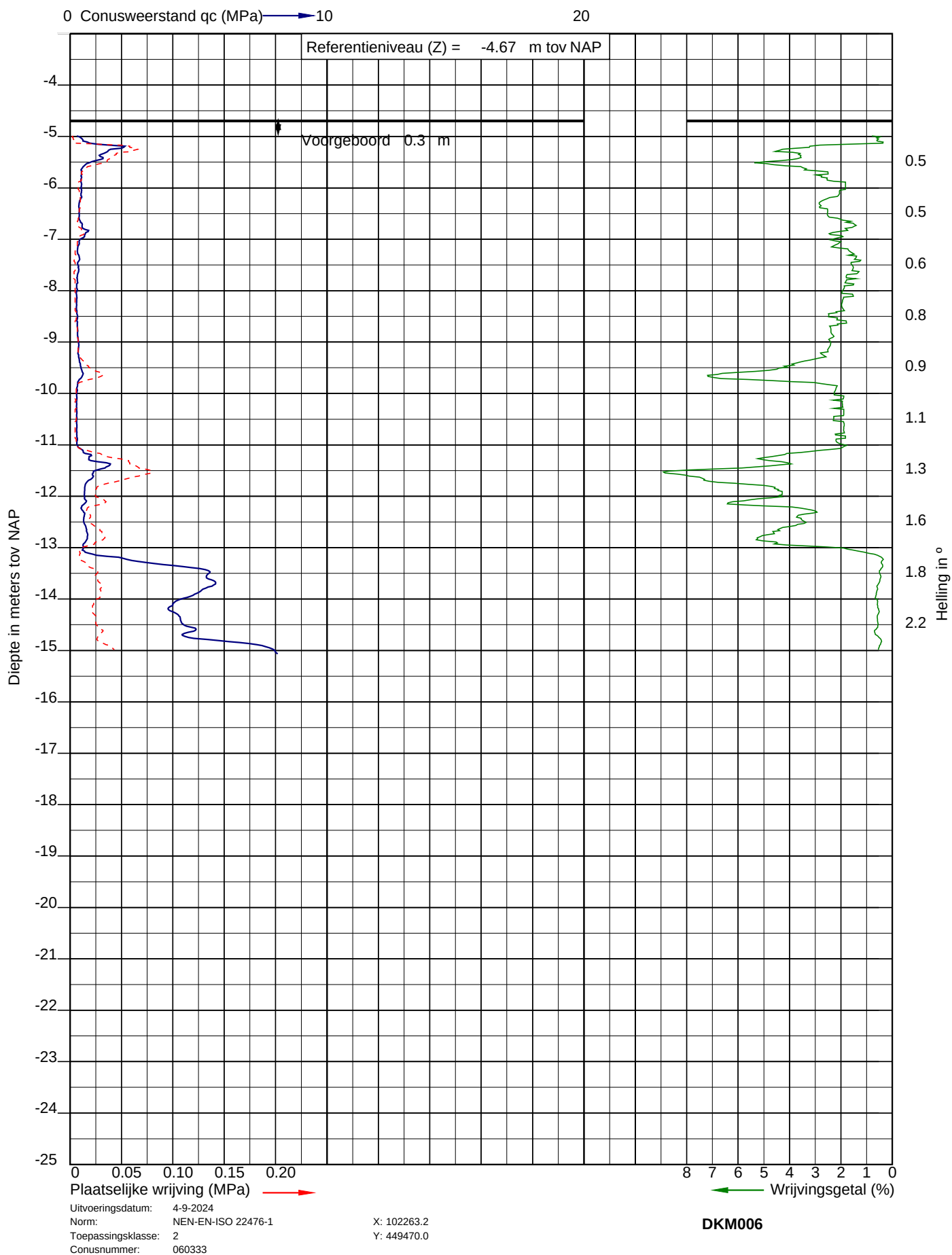
Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

SOCOTEC





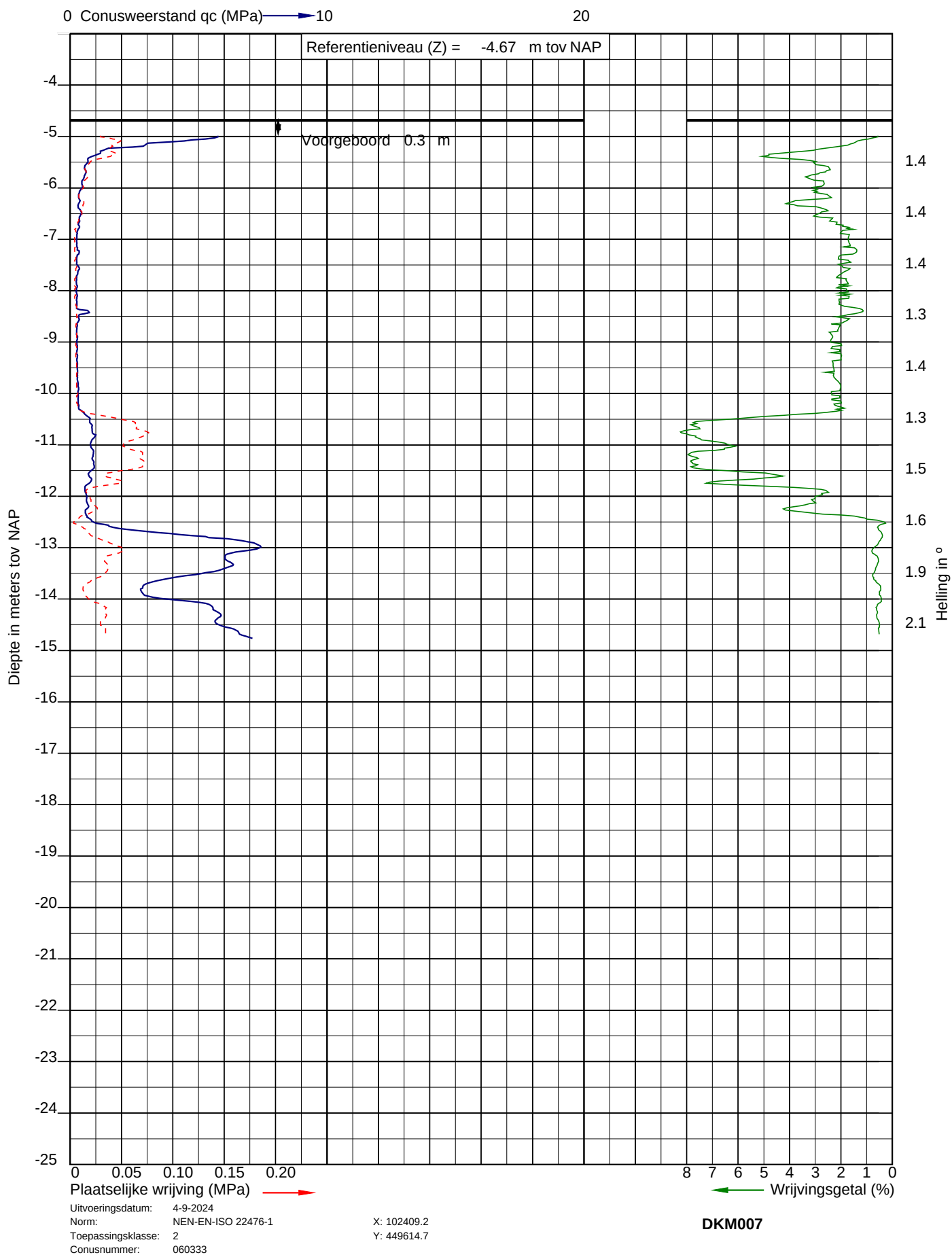
Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

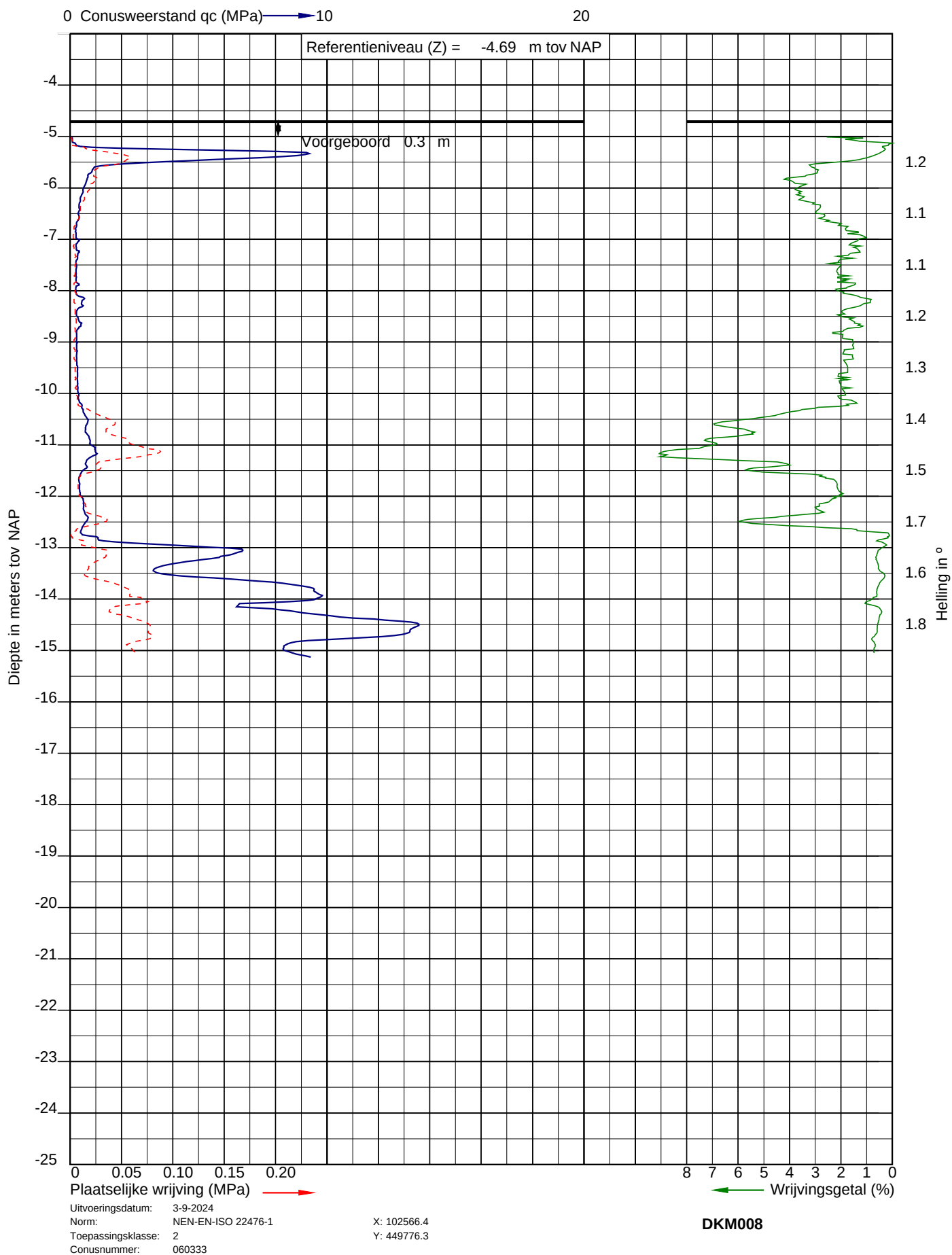
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

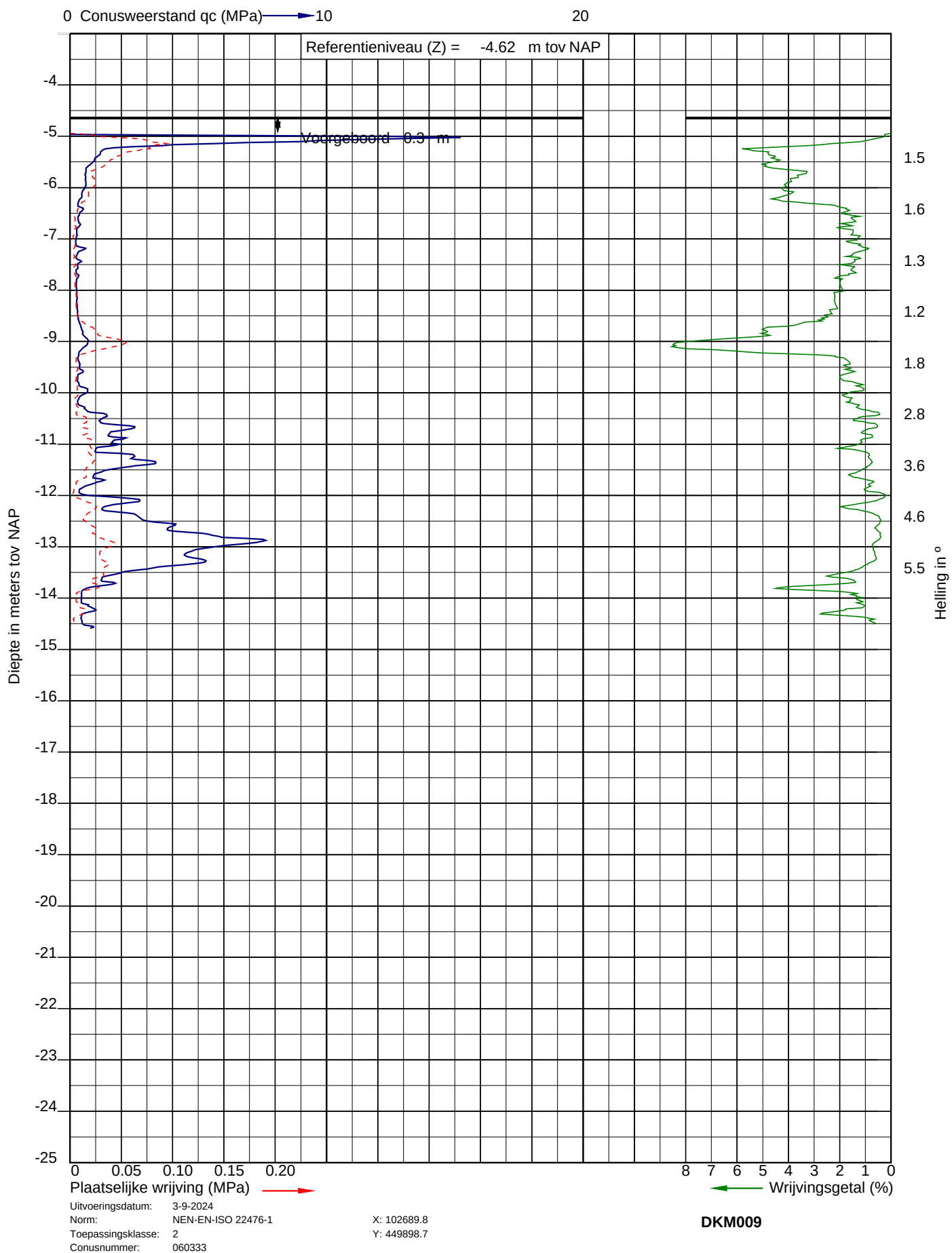
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

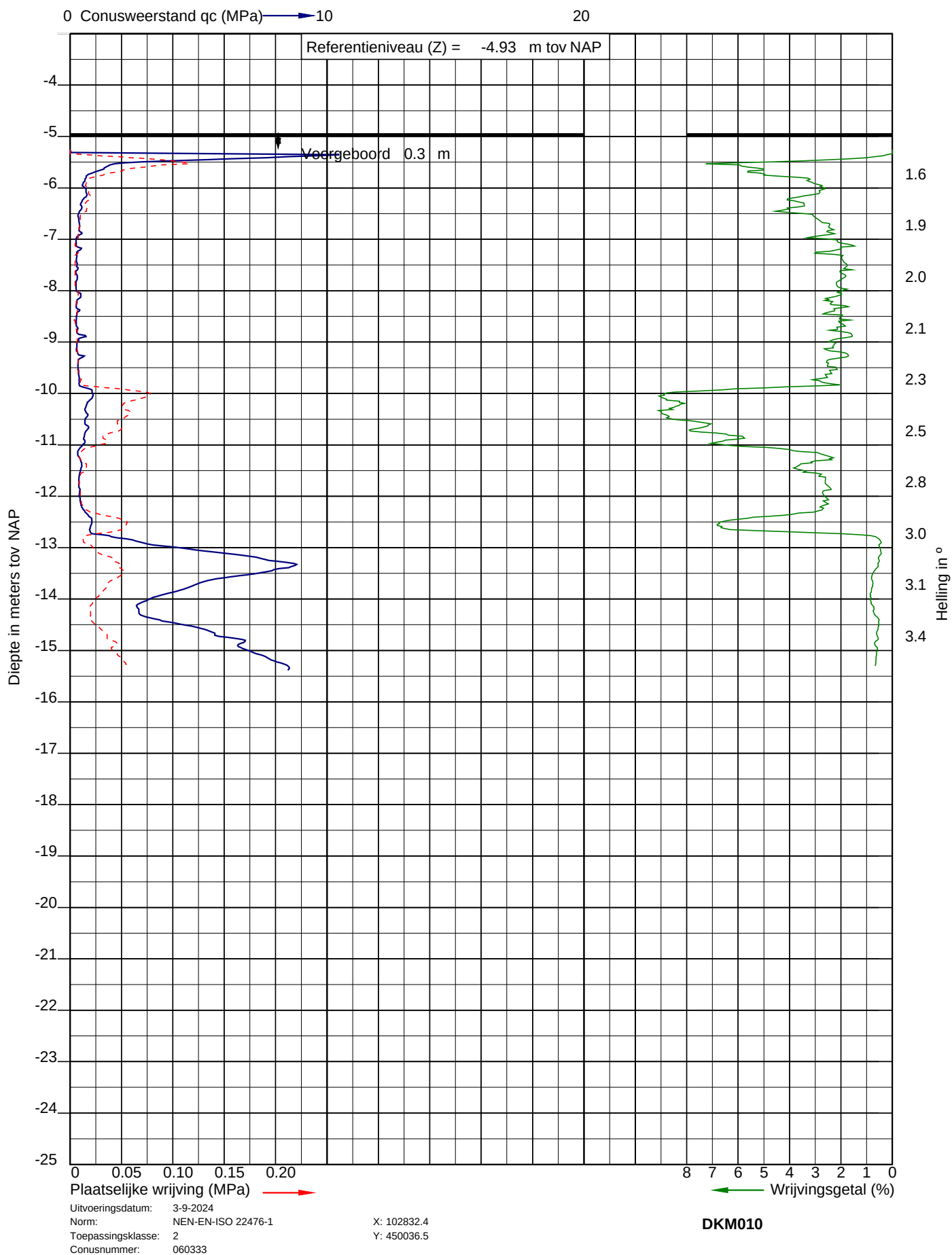
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

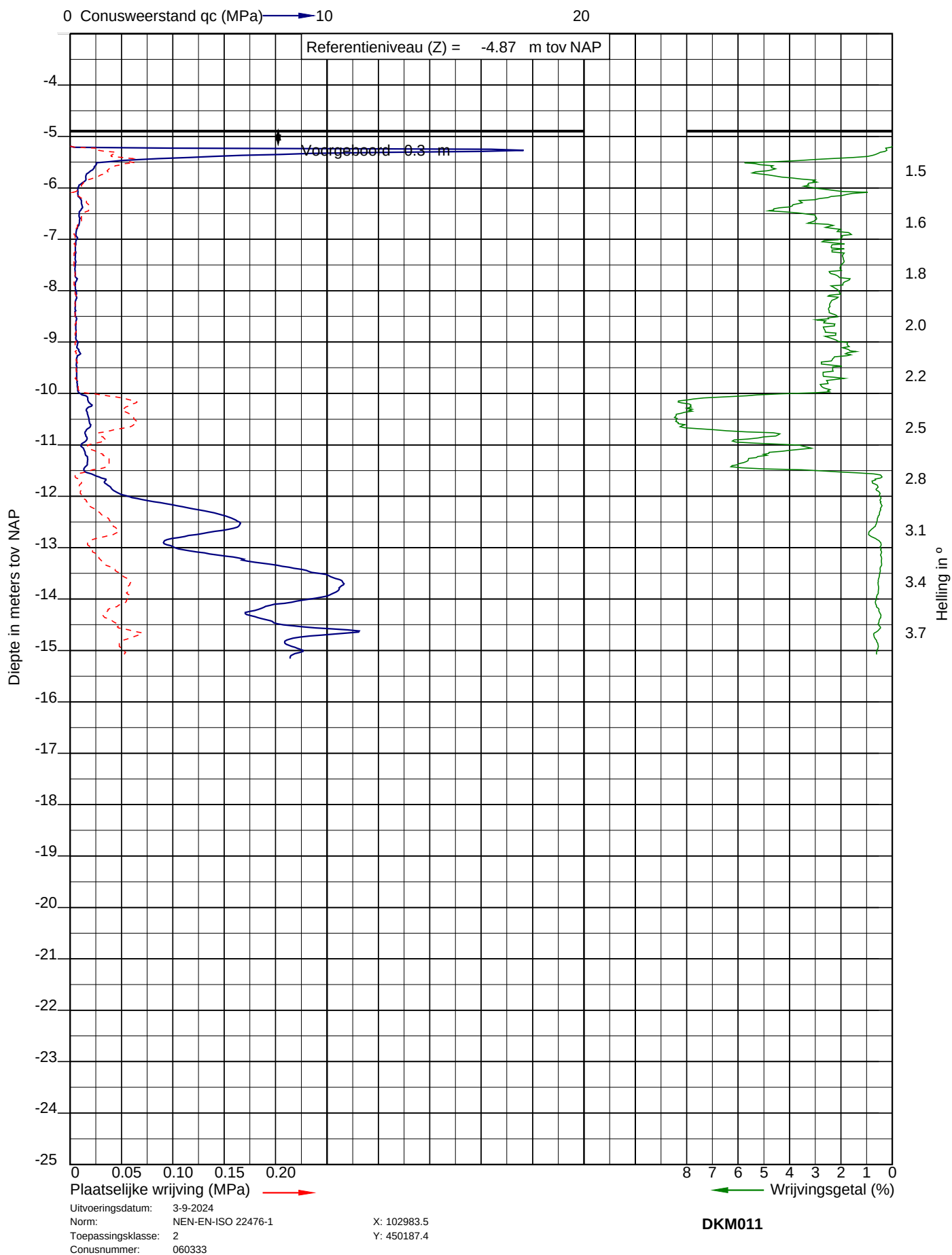
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

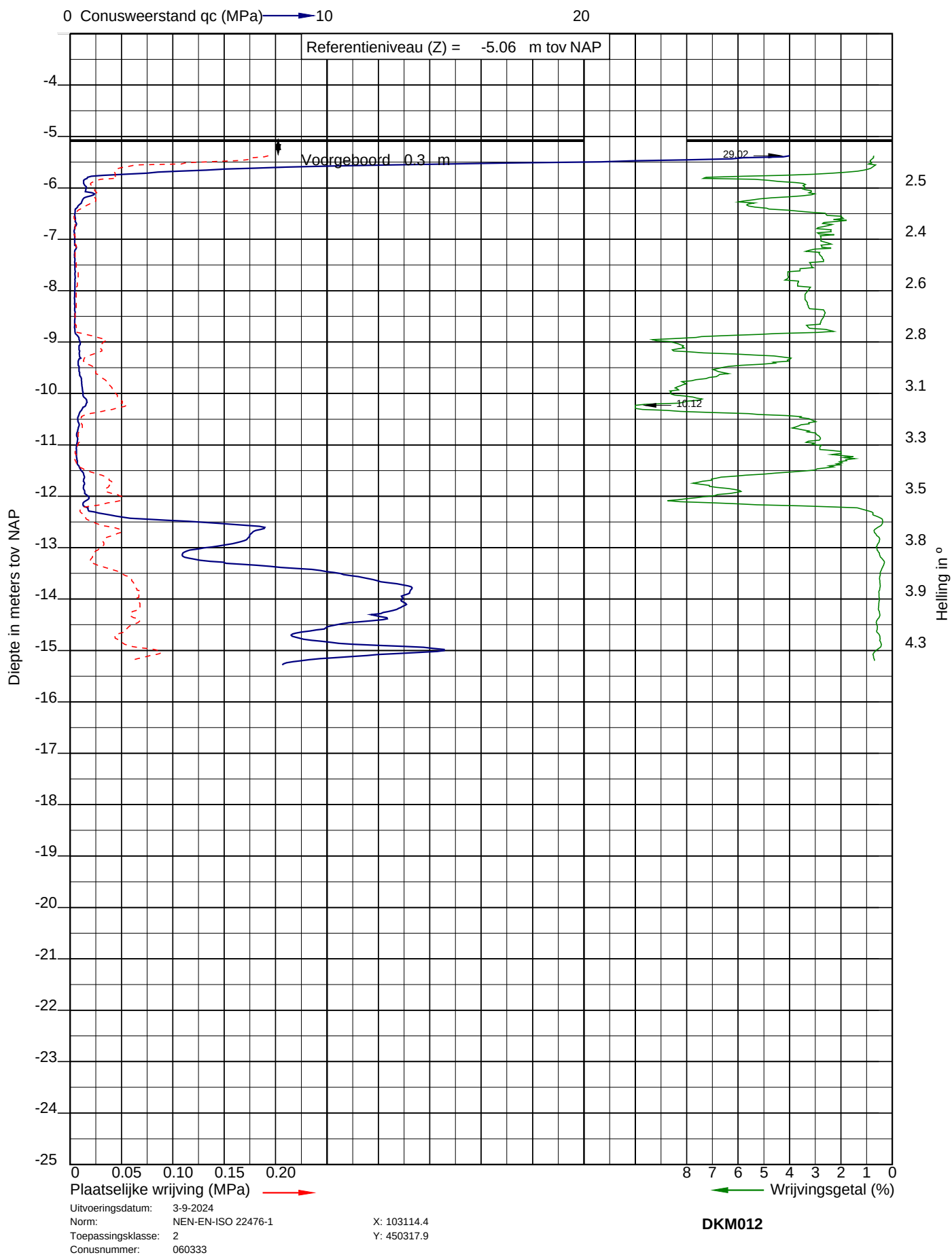
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

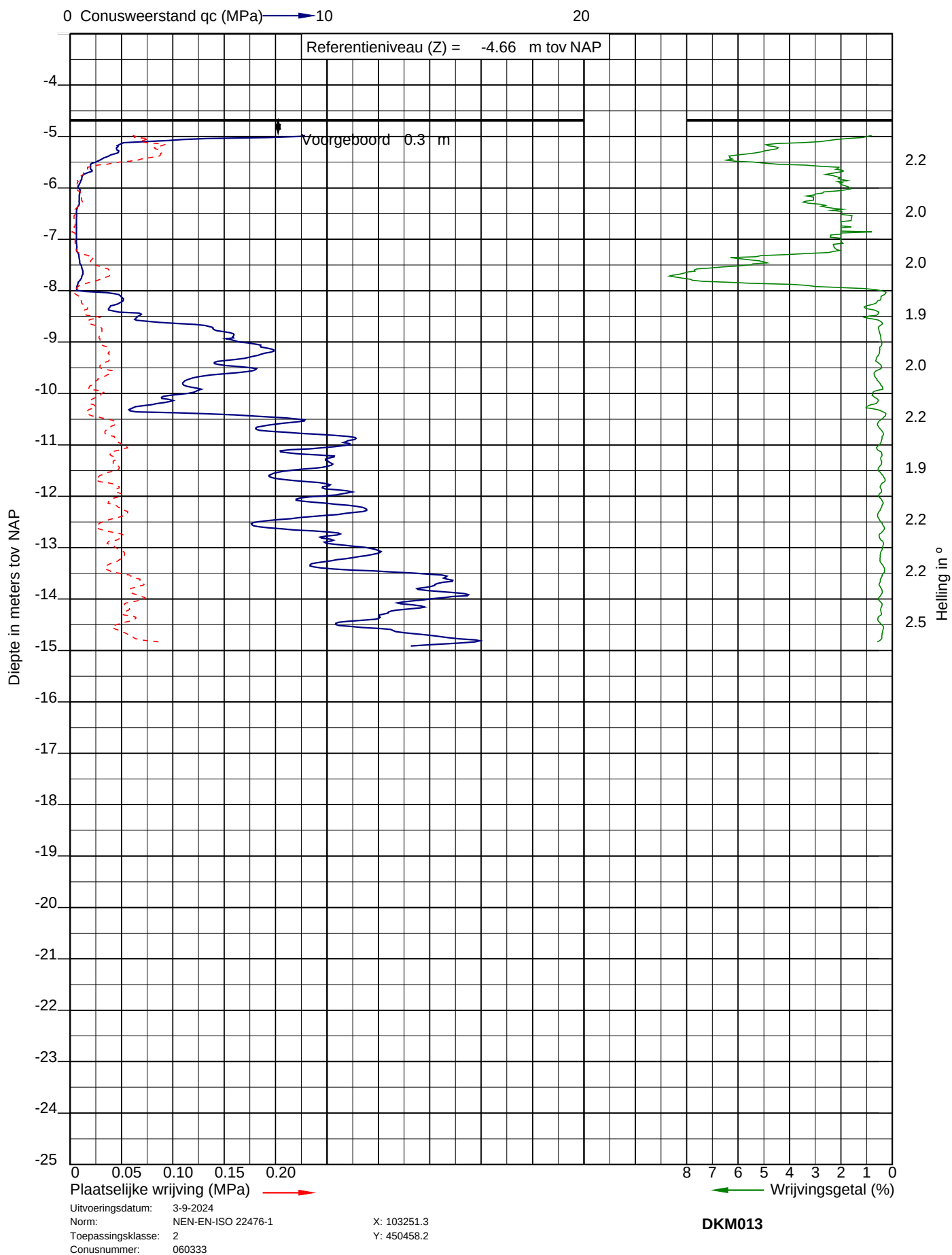
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

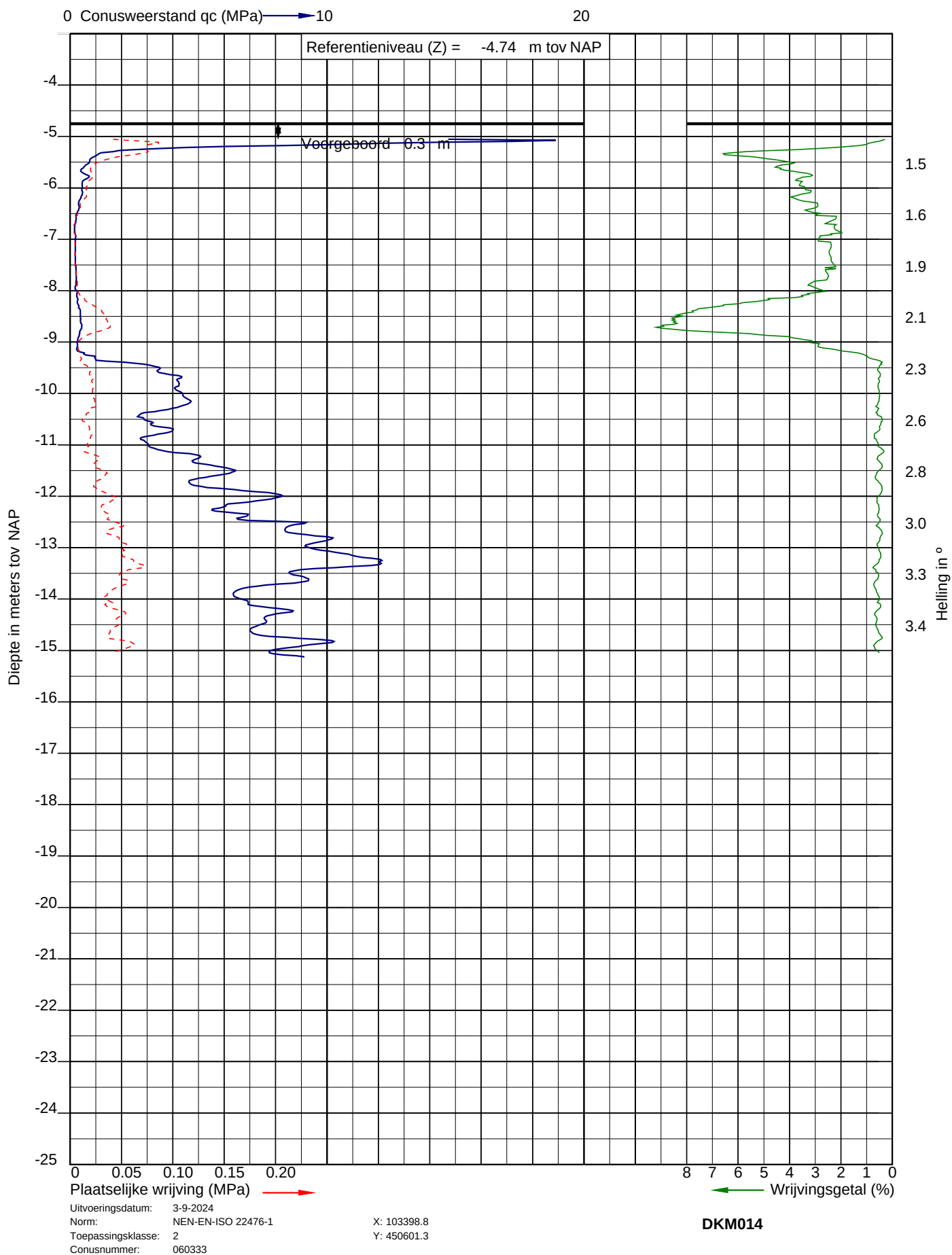
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

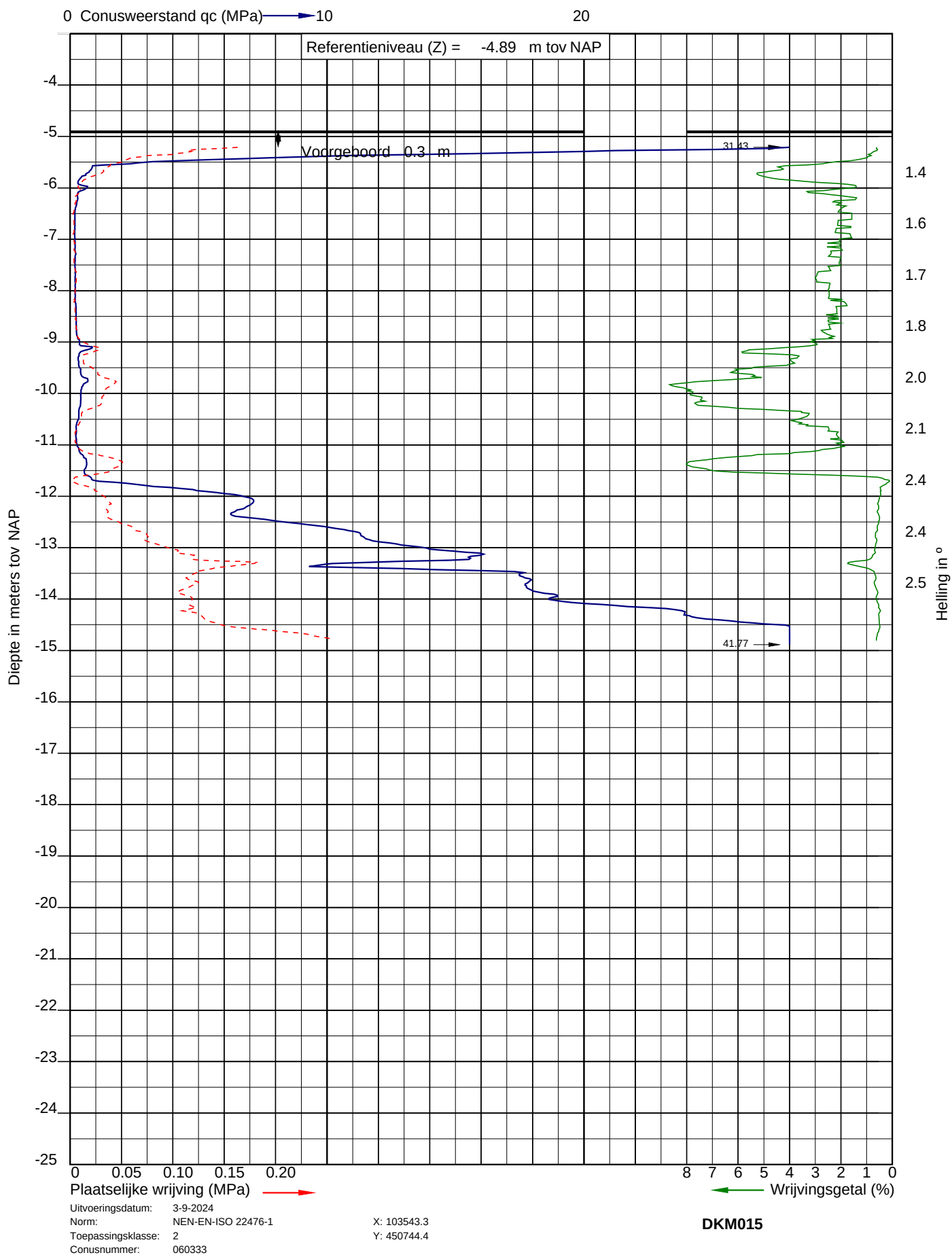
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

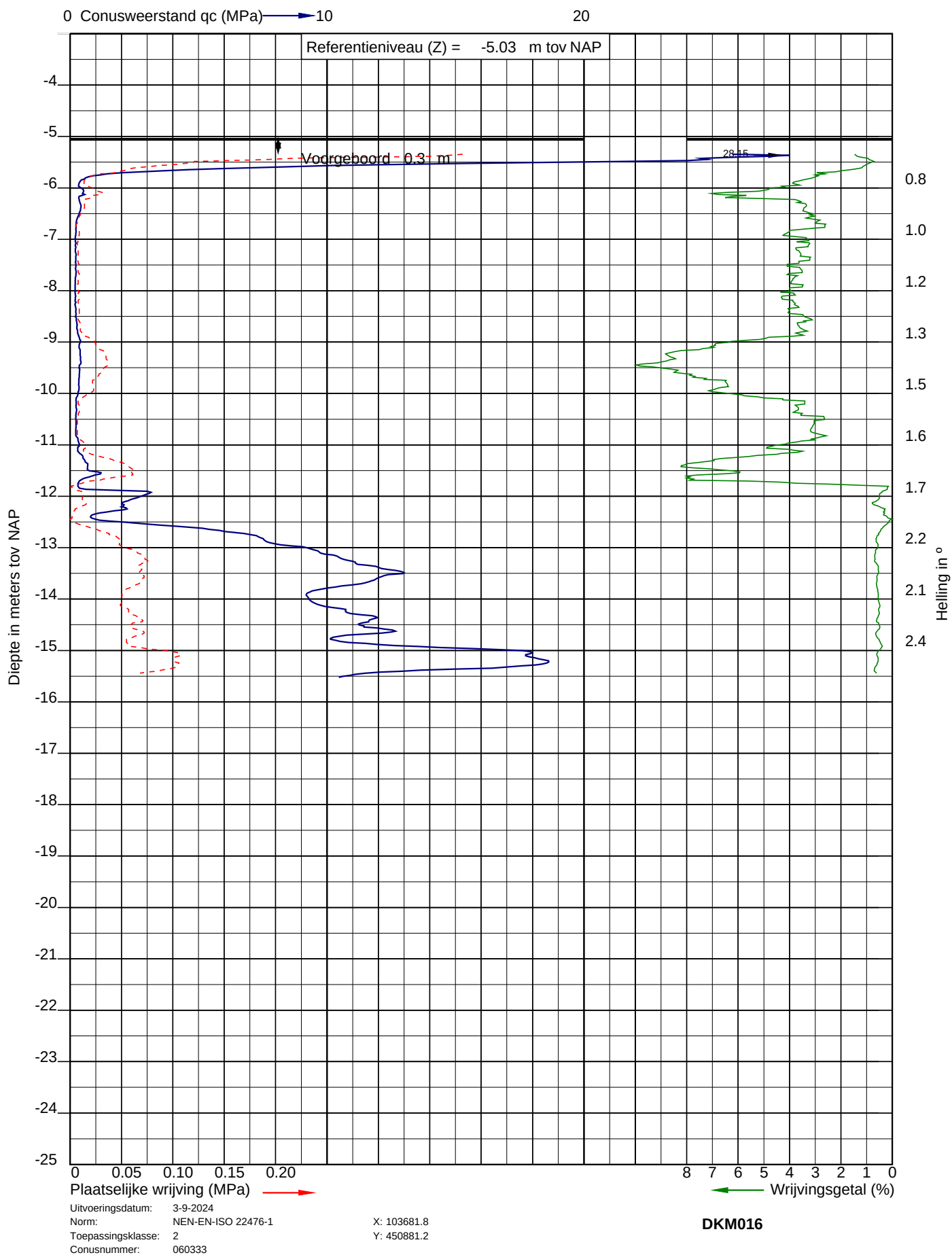
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

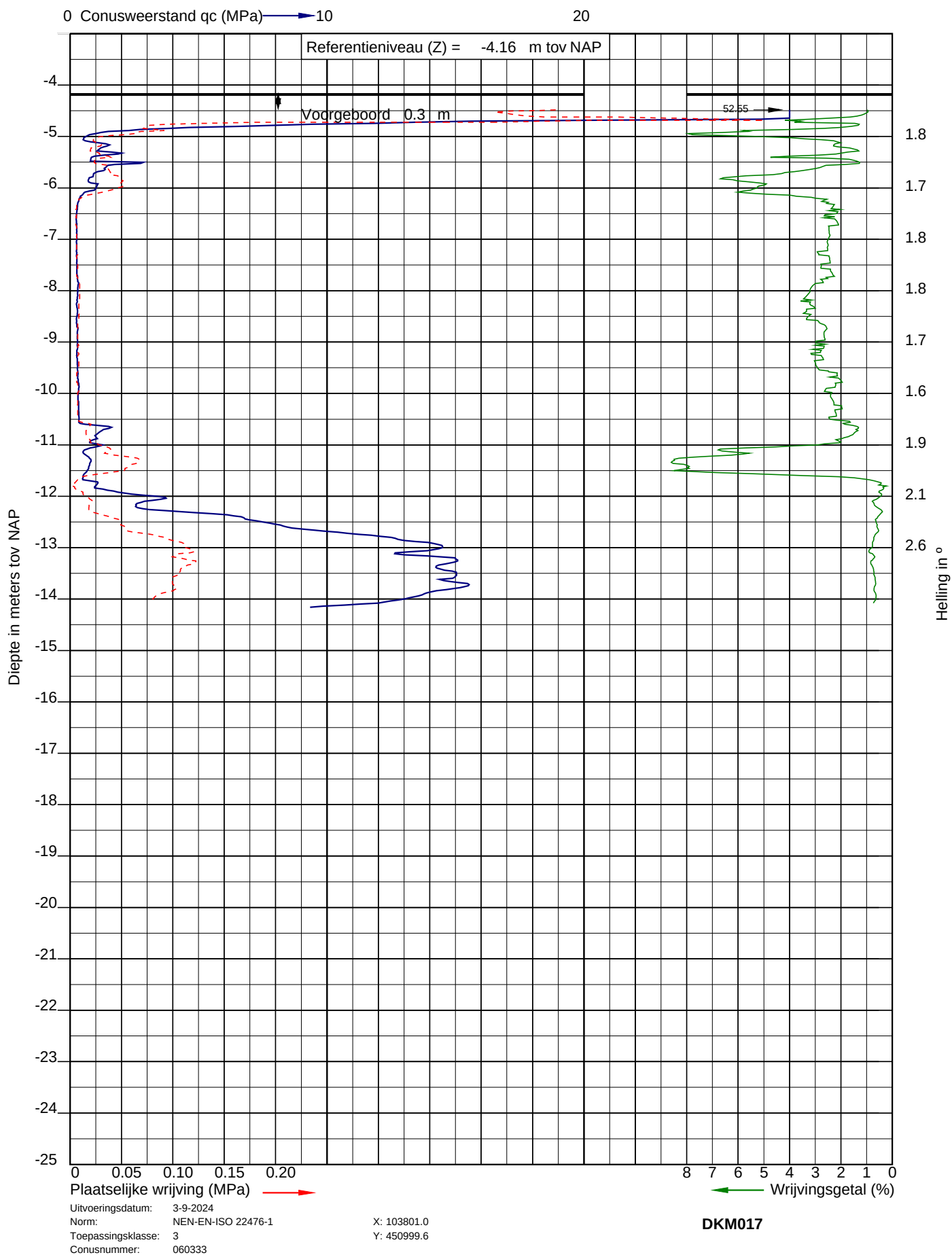
SOCOTEC





Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Sondeergrafiek

SOCOTEC



BIJLAGE D

Boorstaten

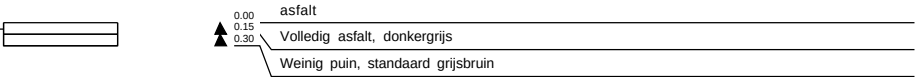
Boring: kBDKM001

Uitvoering op: 4-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM001

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 101561,95
y-coördinaat [m RD]: 448772,34
Referentiehoogte [m]: -4.16 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: kBDKM002

Uitvoering op: 4-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM002

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 101693,55
y-coördinaat [m RD]: 448902,64
Referentiehoogte [m]: -4.07 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



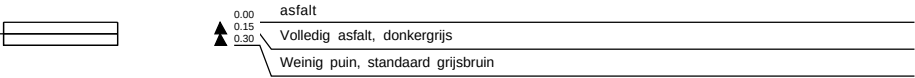
Boring: kBDKM003

Uitvoering op: 4-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM003

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 101836,70
y-coördinaat [m RD]: 449044,87
Referentiehoogte [m]: -4.09 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: kBDKM004

Uitvoering op: 4-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM004

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 101978,90
y-coördinaat [m RD]: 449186,19
Referentiehoogte [m]: -4.21 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



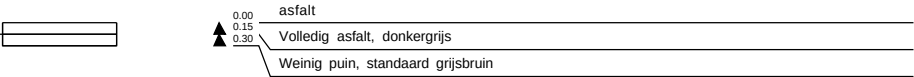
Boring: kBDKM005

Uitvoering op: 4-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM005

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 102115,44
y-coördinaat [m RD]: 449326,23
Referentiehoogte [m]: -4.59 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



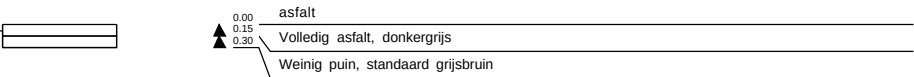
Boring: kBDKM006

Uitvoering op: 4-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM006

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 102263,21
y-coördinaat [m RD]: 449470,01
Referentiehoogte [m]: -4.67 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



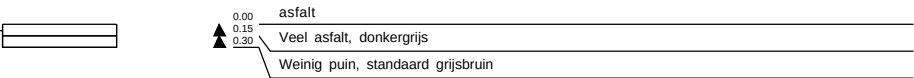
Boring: kBDKM007

Uitvoering op: 4-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM007

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 102409,16
y-coördinaat [m RD]: 449614,68
Referentiehoogte [m]: -4.67 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



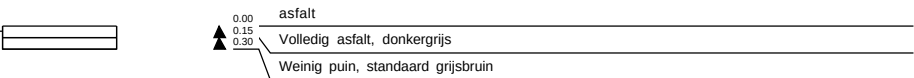
Boring: kBDKM008

Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM008

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 102566,43
y-coördinaat [m RD]: 449776,31
Referentiehoogte [m]: -4.69 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



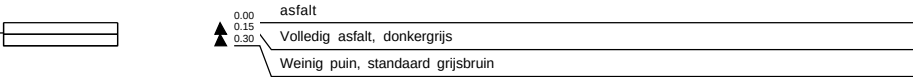
Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Boorprofiel



Boring: **kBDKM009**
Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM009

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

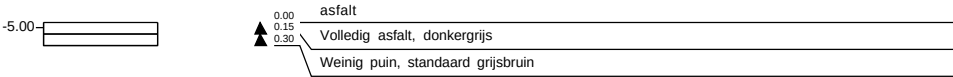
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 102689,74
y-coördinaat [m RD]: 449898,65
Referentiehoogte [m]: -4.62 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: **kBDKM010**
Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM010

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

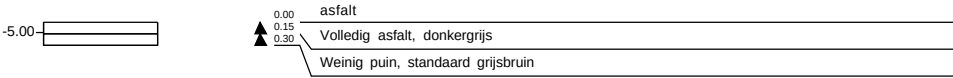
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 102832,38
y-coördinaat [m RD]: 450036,47
Referentiehoogte [m]: -4.93 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: **kBDKM011**
Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM011

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

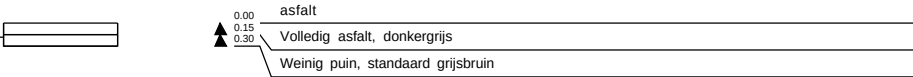
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 102983,53
y-coördinaat [m RD]: 450187,44
Referentiehoogte [m]: -4.87 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: **kBDKM012**
Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM012

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 103114,39
y-coördinaat [m RD]: 450317,86
Referentiehoogte [m]: -5.06 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



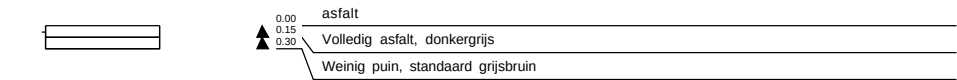
Boring: kBDKM013

Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM013

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 103251,25
y-coördinaat [m RD]: 450458,21
Referentiehoogte [m]: -4.66 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



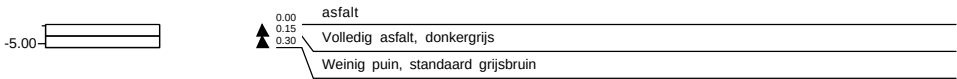
Boring: kBDKM014

Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM014

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 103398,75
y-coördinaat [m RD]: 450601,35
Referentiehoogte [m]: -4.74 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: kBDKM015

Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM015

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 103543,31
y-coördinaat [m RD]: 450744,36
Referentiehoogte [m]: -4.89 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



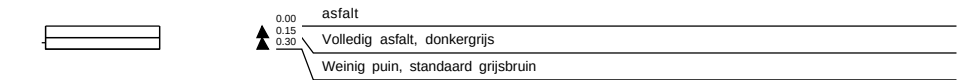
Boring: kBDKM016

Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM016

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 103681,77
y-coördinaat [m RD]: 450881,23
Referentiehoogte [m]: -5.03 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Project: Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht: 24SP2032
Betreft: Boorprofiel



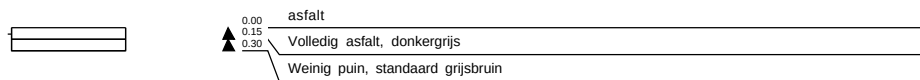
Boring: kBDKM017

Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: RAT/JSC
Werknummer: kBDKM017

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

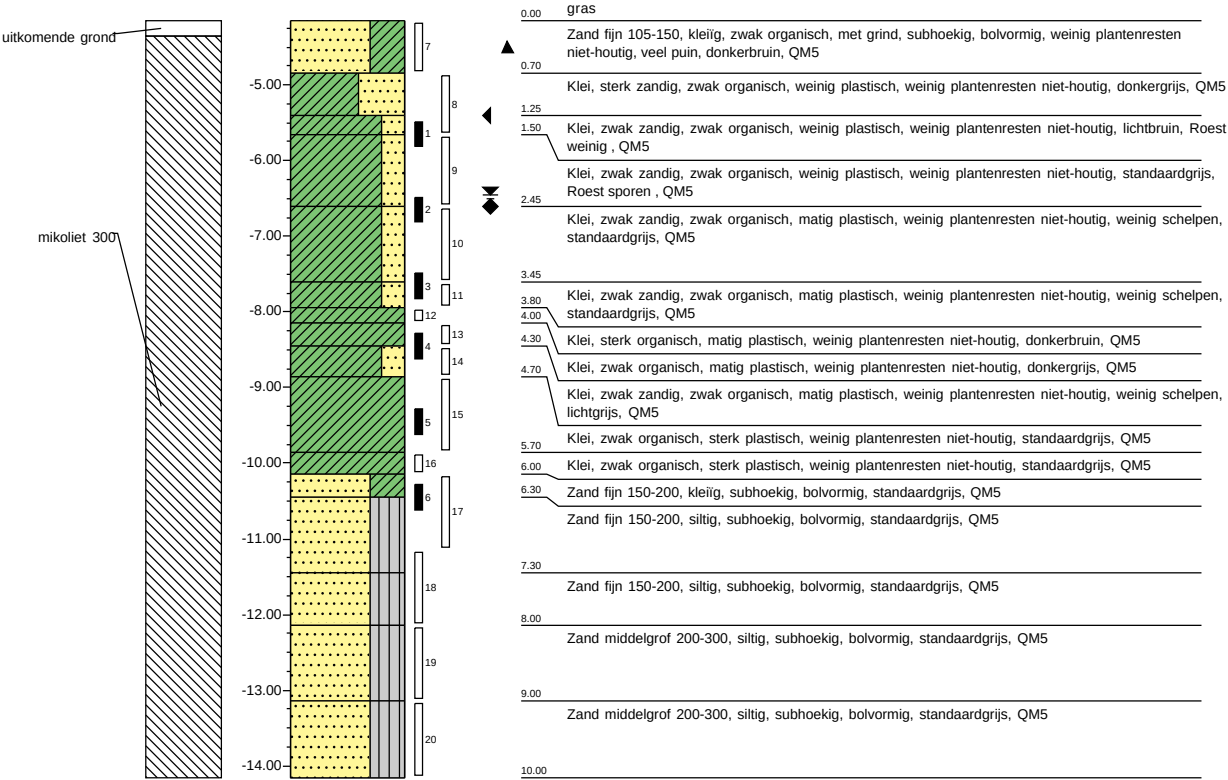
x-coördinaat [m RD]: 103801,03
y-coördinaat [m RD]: 450999,57
Referentiehoogte [m]: -4.16 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: **B001**
Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: Arthur Zwart

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 230
GHG [cm-mv]: 125
GLG [cm-mv]: 245

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 101837,64
y-coördinaat [m RD]: 449043,89
Referentiehoogte [m]: -4.1507 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: B002

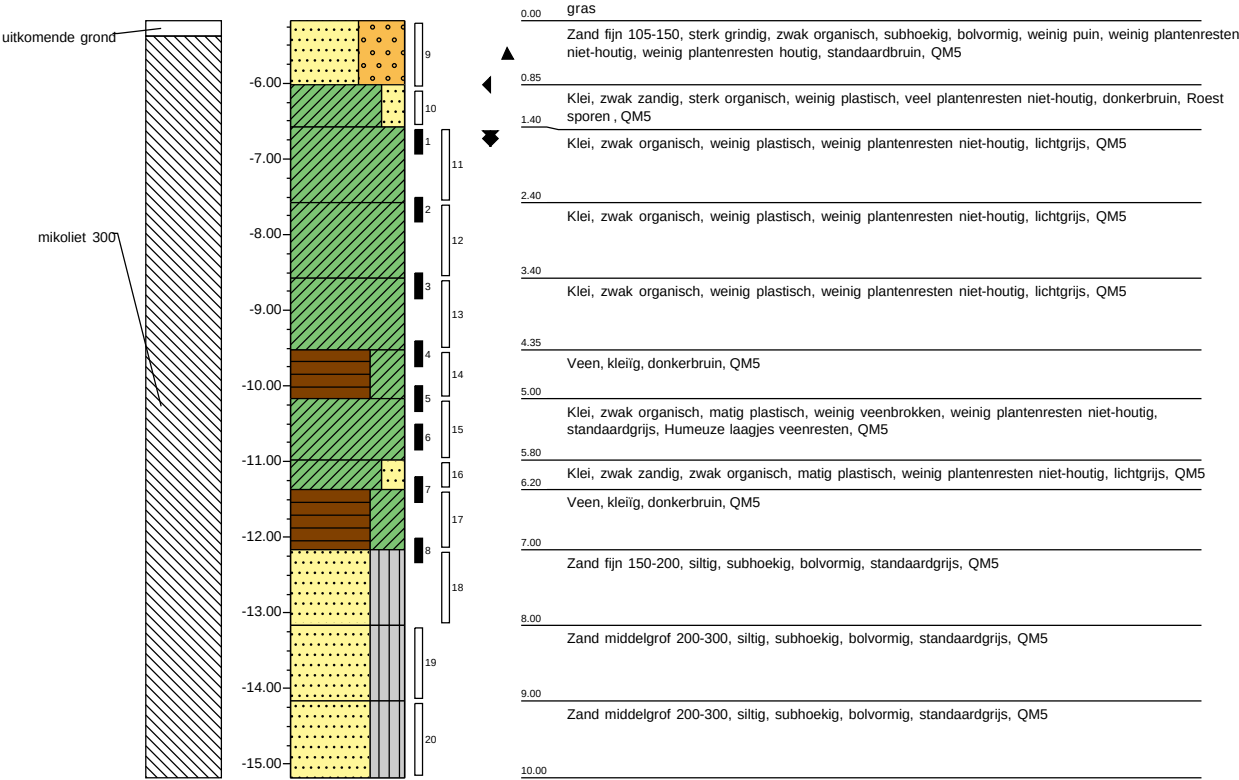
Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: Arthur Zwart
Werknummer: B002

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 155
GHG [cm-mv]: 85
GLG [cm-mv]: 155

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 103119,14
y-coördinaat [m RD]: 450320,83
Referentiehoogte [m]: -5.1716 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel





BIJLAGE E

Certificaat Geotechnisch Laboratoriumonderzoek

Certificaat Geotechnisch Laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever

Geobest B.V.
Postbus 106
4130 EC Vianen

Projectleider

E. Steenberghe

Datum ontvangst monsters

16 september 2024

Datum rapport

23 september 2024

Versie rapport

1.0

UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

	Uitgevoerde Proeven	Norm	Resultaatbladen
13x	Identificatie grondmonsters	NEN-EN-ISO 14688-1	VGW-01
13x	Volumegewicht incl. watergehalte	NEN-EN-ISO 17892-1 en -2	VGW-01
7x	Atterbergse grenzen (valconus)	NEN-EN-ISO 17892-12	ATT-01 t/m ATT-07

Bij de uitvoering van de laboratoriumwerkzaamheden zijn onderstaande voorwaarden aangehouden om de kwaliteit van de resultaten te waarborgen:

- De gerapporteerde laboratoriumresultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld.
- Het certificaat met bijlagen zijn een onderdeel van de gehele rapportage van het bovengenoemde project.
- Adviezen en interpretaties van gegevens vallen in alle gevallen buiten het bereik van het laboratorium. Het laboratorium interpreteert of adviseert niet over de resultaten.
- In de contractvorming is expliciet vermeld welke proef en methode is gehanteerd (zie ook bovenstaande tabel en bijlage B van de offerte).

- Bij de controle van analyseresultaten wordt geen rekening gehouden met meetonzekerheden. Indien gewenst zijn de meetonzekerheid op aanvraag verkrijgbaar.
- De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift.
- Het rapport mag niet zonder toestemming van het laboratorium in delen worden gereproduceerd en / of verstuurd.

OPMERKINGEN EN BIJZONDERHEDEN BIJ RAPPORTAGE:

Bij vragen over deze rapportage kunt u, onder vermelding van het projectnummer, zich richten aan onderstaande personen.

Analist
Senior Laborant
M.G. Jansen



Controle en vrijgave
Manager laboratorium
I. van Gelder



VERSIEBEHEER RAPPORTAGE

Versienr.	Datum	Geconstateerde Afwijking	Aanpassing
1.0	23 september 2024	n.v.t	n.v.t

Verzonden aan: Geobest B.V., Dhr. C. van Laerhoven

Project Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht 24SP2032
Opdrachtgever Geobest B.V.

RESULTATEN WATERGEHALTE, VOLUMIEKE MASSA en DICHTHEID VAN DE GRONDDEELTJES | CONFORM NEN-EN-ISO 17892-1:2014, NEN-EN-ISO 17892-2:2014 en NEN-EN-ISO 17892-3:2016 (methode gaspyknometer)

Boring	Boring	Monster	Van	Tot	Uitgebreide identificatie	Onderzocht interval		Proefcodes	Kwaliteit	ρ_{nat}	γ_{nat}	ρ_{droog}	γ_{droog}	W	$\rho_{korrels}$	Opmerkingen
[naamalias]	[werknaam]		[m-mv]	[m-mv]	[NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN8990:2020]	Van [m-mv]	Tot [m-mv]			[Mg/m³]	[kN/m³]	[Mg/m³]	[kN/m³]	[m%]	[Mg/m³]	
B001	B001	1	1,30	1,70	Klei, zwak zandig, zwak organisch, weinig plantenresten, stevig, kalkrijk, matig plastisch, standaardgrijs, roest	1,40	1,50		QM1	1,76	17,25	1,27	12,51	37,90		
B001	B001	2	2,30	2,70	Klei, zwak zandig, weinig plantenresten, stevig, kalkrijk, matig plastisch, standaardgrijs	2,42	2,52		QM1	1,80	17,68	1,30	12,73	38,80		
B001	B001	3	3,30	3,70	Klei, weinig schelpmateriaal, stevig, kalkrijk, sterk plastisch, standaardgrijs	3,45	3,55		QM1	1,49	14,65	0,81	7,92	85,10		
B001	B001	4	4,10	4,50	Klei, zwak organisch, weinig plantenresten, stevig, kalkrijk, sterk plastisch, standaardgrijs	4,33	4,38		QM1	1,76	17,24	1,21	11,88	45,10		
B001	B001	5	5,10	5,50	Klei, zwak organisch, weinig plantenresten, dik gelamineerd met weinig dun gelamineerde veenlagen, stevig, kalkhoudend, sterk plastisch, standaardgrijs	5,26	5,36		QM1	1,54	15,07	0,88	8,58	75,70		
B002	B002	1	1,40	1,80	Klei, zwak organisch, weinig plantenresten, weinig zandlensjes, slap, kalkhoudend, matig plastisch, donkergrijs	1,75	1,80		QM1	1,47	14,39	0,75	7,39	94,90		
B002	B002	2	2,30	2,70	Klei, zwak organisch, weinig schelpmateriaal, weinig zandlensjes, slap, kalkhoudend, matig plastisch, donkergrijs	2,40	2,45		QM1	1,44	14,12	0,70	6,91	104,30		
B002	B002	3	3,30	3,70	Klei, sterk zandig, zwak organisch, weinig schelpmateriaal, weinig zandlensjes, slap, kalkhoudend, matig plastisch, donkergrijs	3,30	3,35		QM1					78,90		
B002	B002	4	4,20	4,60	Veen, kleilig, weinig plantenresten, matig stevig, lage treksterkte, fijn pseudo-vezelig, donkerbruin	4,27	4,32		QM1	1,03	10,15	0,19	1,87	443,00		
B002	B002	5	4,80	5,20	Veen, weinig hout, matig stevig, lage treksterkte, fijn pseudo-vezelig, donkerbruin	4,93	4,98		QM1	1,04	10,21	0,23	2,21	362,00		
B002	B002	6	5,30	5,70	Klei, zwak organisch, weinig plantenresten, weinig zandlensjes, slap, kalkhoudend, weinig plastisch, donkergrijs	5,48	5,53		QM1	1,46	14,31	0,79	7,78	83,80		
B002	B002	7	6,00	6,40	Klei, zwak organisch, weinig plantenresten, weinig zandlensjes, slap, kalkhoudend, weinig plastisch, donkergrijs	6,07	6,12		QM1	1,52	14,92	0,85	8,32	79,40		
B002	B002	8	6,80	7,20	Zand, fijn 105-150, siltig, subhoekig, bolvormig, zwak organisch, weinig plantenresten, kalkloos, donkergrijs	6,80	6,85		QM1							

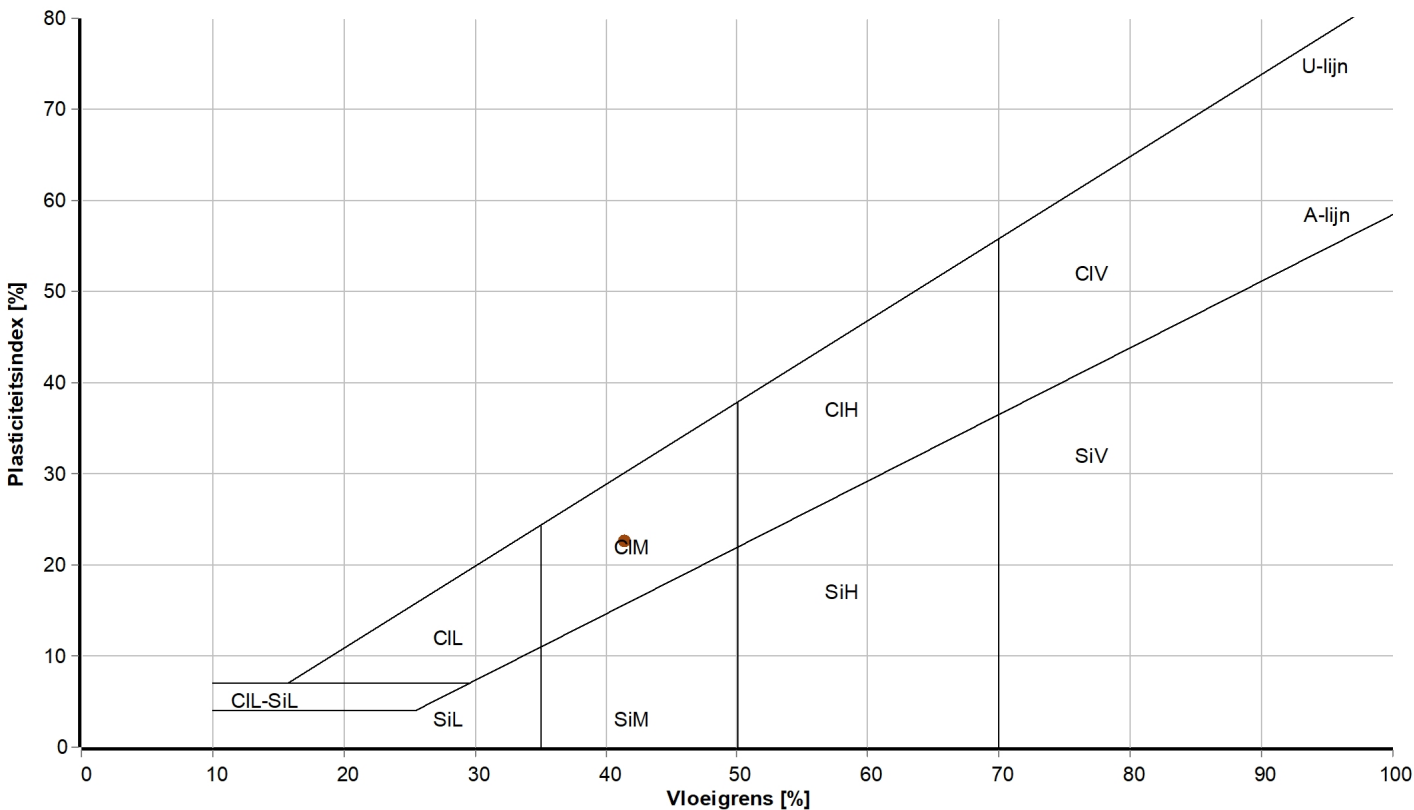
Verklaring codering: volume massa nat (ρ_{nat}), volumegewicht nat (γ_{nat}), volume massa droog (ρ_{droog}), volumegewicht droog (γ_{droog}), watergehalte (W), korrel dichtheid ($\rho_{korrels}$)

Atterbergse grenzen conform NEN-EN-ISO 17892-12 | Valconus methode

ALGEMENE INFORMATIE

Boring	B001
Monster	1
Ingezette diepte	1,40 - 1,50 [m-mv]
Laborant	rsi
Testdatum	18-9-2024

PROEF RESULTATEN



Classificatie NEN-EN-ISO 14688-2 CIM Klei matig plastisch

Vloeigrens	P_L	41	[%]
Uitrolgrens	P_P	19	[%]
Plasticiteitsindex	I_P	23	[%]
Natuurlijk watergehalte	$\bar{w}$	37,9	[%]
Consistentie-index	I_C	0,15	[-]
Vloei-index	I_L	0,85	[-]

Project Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht 24SP2032
Opdrachtgever Geobest B.V.

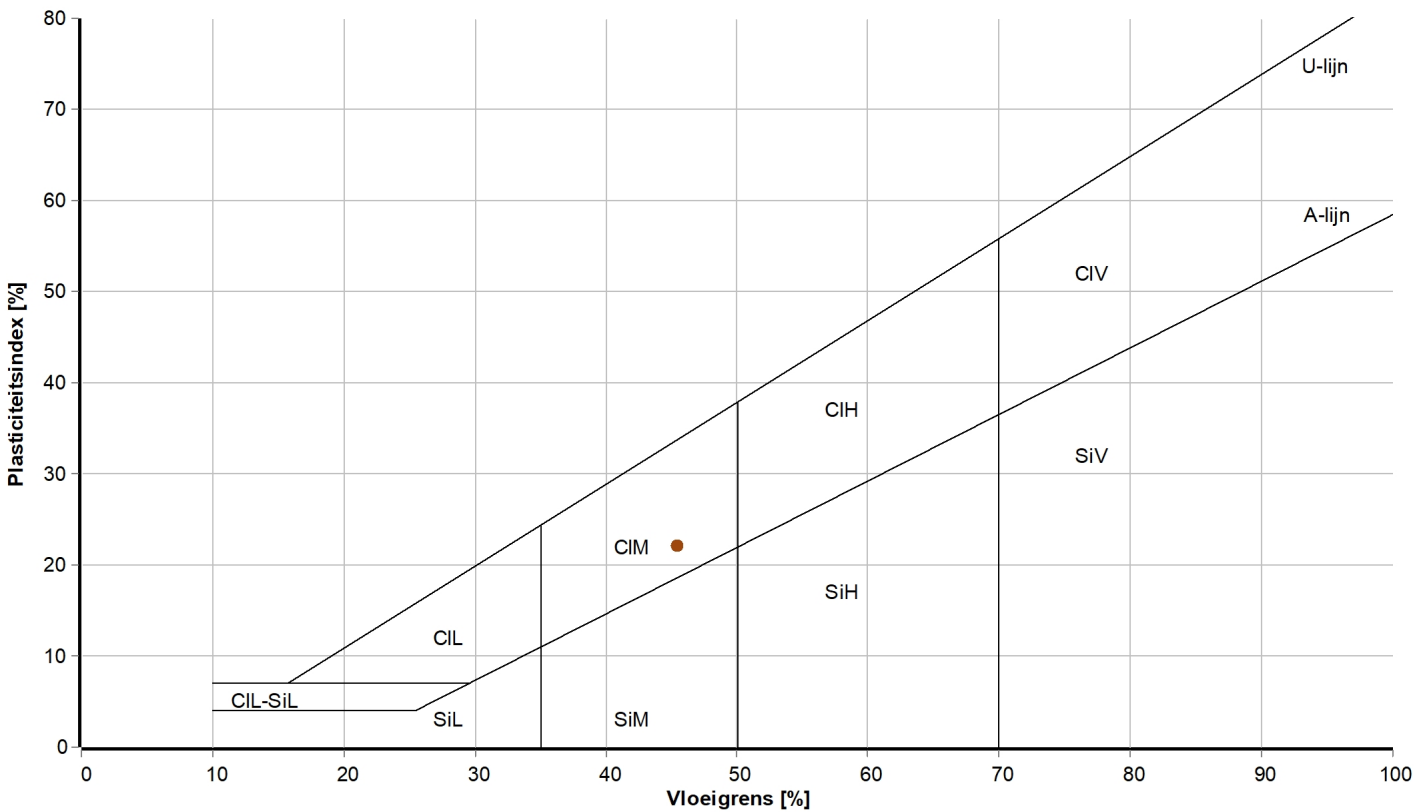


Atterbergse grenzen conform NEN-EN-ISO 17892-12 | Valconus methode

ALGEMENE INFORMATIE

Boring B001
Monster 2
Ingezette diepte 2,42 - 2,52 [m-mv]
Laborant rsi
Testdatum 18-9-2024

PROEF RESULTATEN



Classificatie NEN-EN-ISO 14688-2 CIM Klei matig plastisch

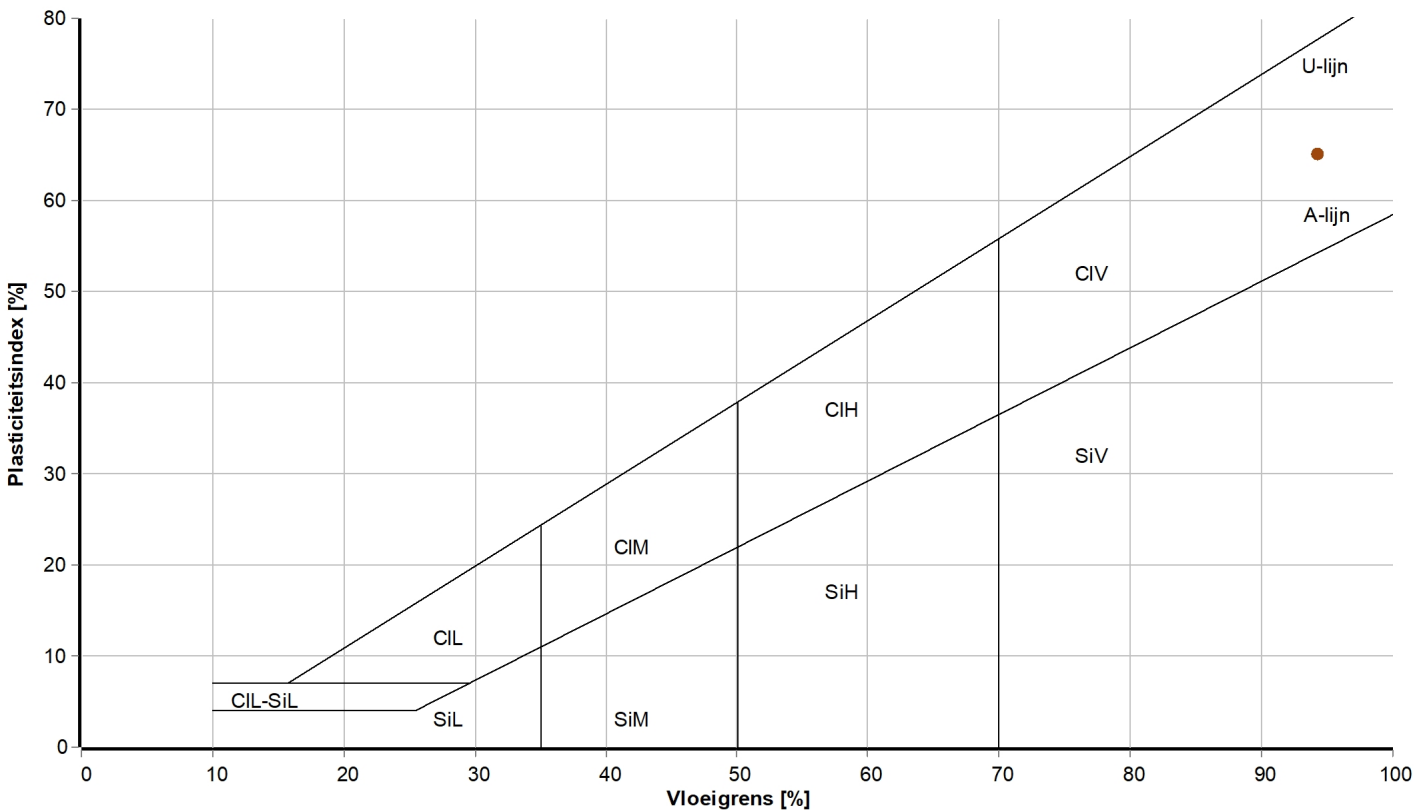
Vloeigrens	P_L	45	[%]
Uitrolgrens	P_P	23	[%]
Plasticiteitsindex	I_P	22	[%]
Natuurlijk watergehalte	$\bar{w}$	38,8	[%]
Consistentie-index	I_C	0,30	[-]
Vloei-index	I_L	0,70	[-]

Atterbergse grenzen conform NEN-EN-ISO 17892-12 | Valconus methode

ALGEMENE INFORMATIE

Boring	B001
Monster	3
Ingezette diepte	3,45 - 3,55 [m-mv]
Laborant	rsi
Testdatum	18-9-2024

PROEF RESULTATEN



Classificatie NEN-EN-ISO 14688-2 CIV Klei zeer hoog plastisch

Vloeigrens	P_L	94	[%]
Uitrolgrens	P_F	29	[%]
Plasticiteitsindex	I_P	65	[%]
Natuurlijk watergehalte	$\bar{w}$	85,1	[%]
Consistentie-index	I_C	0,14	[-]
Vloei-index	I_L	0,86	[-]

Project Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht 24SP2032
Opdrachtgever Geobest B.V.

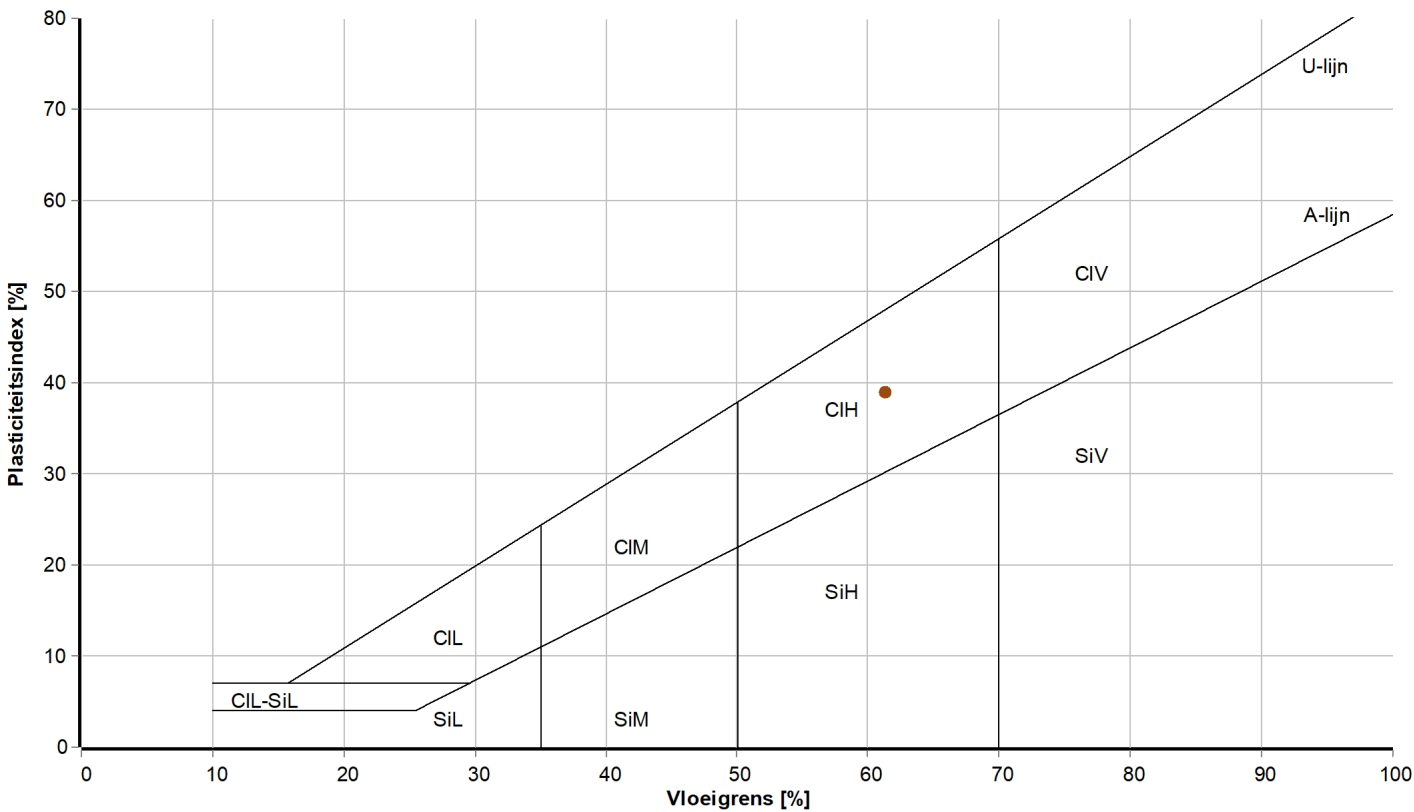


Atterbergse grenzen conform NEN-EN-ISO 17892-12 | Valconus methode

ALGEMENE INFORMATIE

Boring B001
Monster 5
Ingezette diepte 5,26 - 5,36 [m-mv]
Laborant rsi
Testdatum 18-9-2024

PROEF RESULTATEN



Classificatie NEN-EN-ISO 14688-2 CIH Klei hoog plastisch

Vloeigrens	P_L	61	[%]
Uitrolgrens	P_F	22	[%]
Plasticiteitsindex	I_P	39	[%]
Natuurlijk watergehalte	$\bar{w}$	75,7	[%]
Consistentie-index	I_C	-0,37	[-]
Vloei-index	I_L	1,37	[-]

Project Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht 24SP2032
Opdrachtgever Geobest B.V.

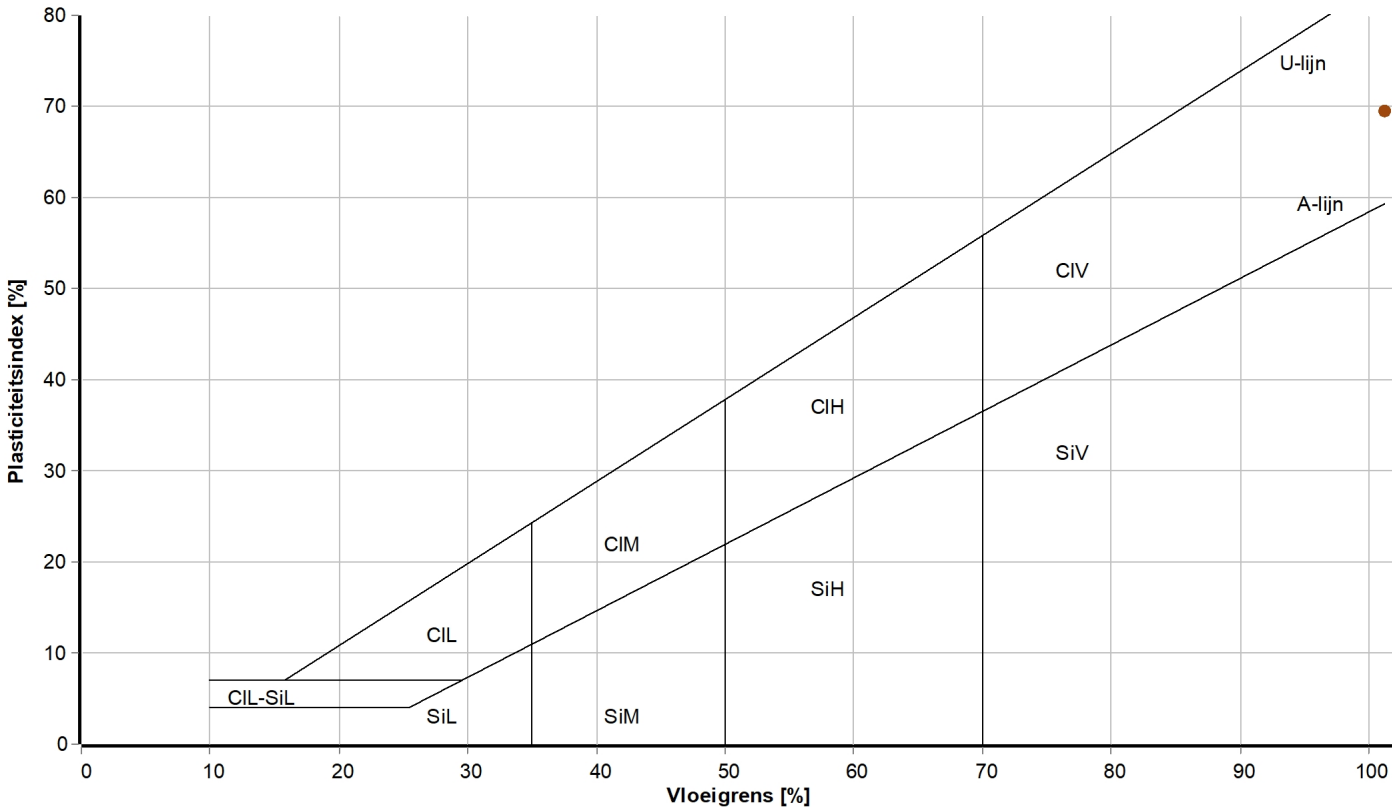


Atterbergse grenzen conform NEN-EN-ISO 17892-12 | Valconus methode

ALGEMENE INFORMATIE

Boring B002
Monster 1
Ingezette diepte 1,75 - 1,80 [m-mv]
Laborant rsi
Testdatum 20-9-2024

PROEF RESULTATEN



Classificatie NEN-EN-ISO 14688-2		CIV	Klei zeer hoog plastisch
Vloeigrens	P_L	101	[%]
Uitrolgrens	P_P	32	[%]
Plasticiteitsindex	I_P	70	[%]
Natuurlijk watergehalte	$\bar{w}$	94,9	[%]
Consistentie-index	I_C	0,09	[-]
Vloei-index	I_L	0,91	[-]

Project Reconstructie Plasweg te Waddinxveen
Opdracht 24SP2032
Opdrachtgever Geobest B.V.

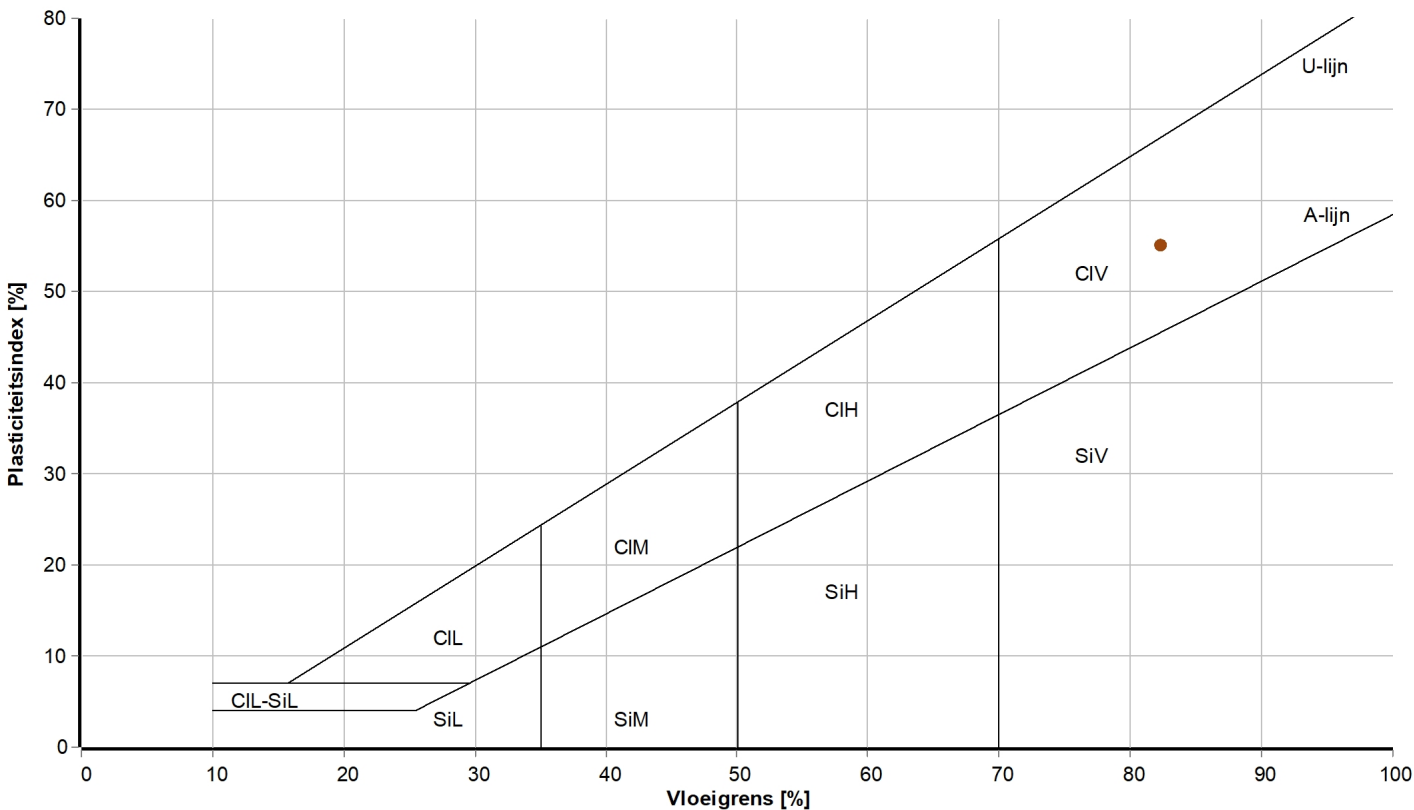


Atterbergse grenzen conform NEN-EN-ISO 17892-12 | Valconus methode

ALGEMENE INFORMATIE

Boring B002
Monster 2
Ingezette diepte 2,40 - 2,45 [m-mv]
Laborant rsi
Testdatum 20-9-2024

PROEF RESULTATEN



Classificatie NEN-EN-ISO 14688-2 CIV Klei zeer hoog plastisch

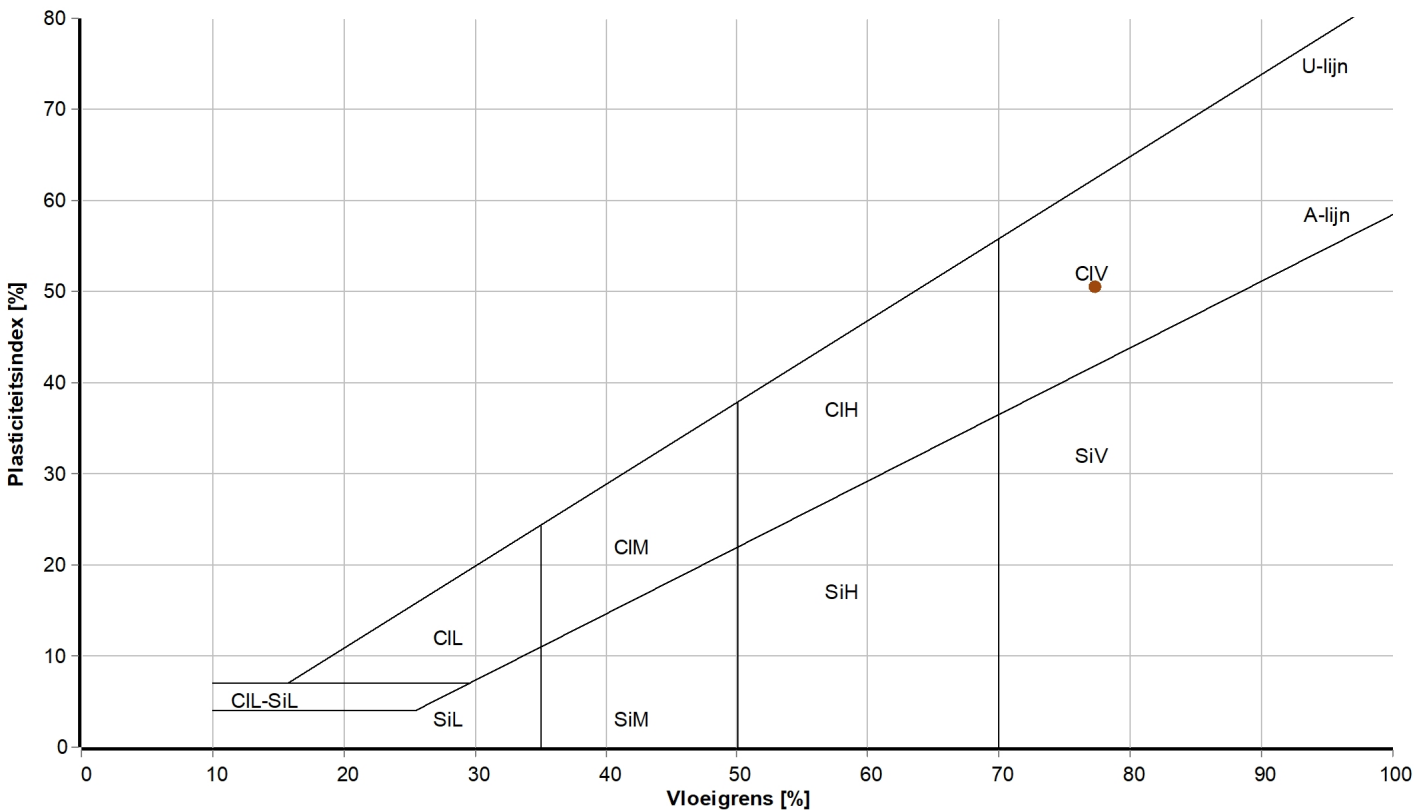
Vloeigrens	P_L	82	[%]
Uitrolgrens	P_P	27	[%]
Plasticiteitsindex	I_P	55	[%]
Natuurlijk watergehalte	$\bar{w}$	104	[%]
Consistentie-index	I_C	-0,40	[-]
Vloei-index	I_L	1,40	[-]

Atterbergse grenzen conform NEN-EN-ISO 17892-12 | Valconus methode

ALGEMENE INFORMATIE

Boring	B002
Monster	3
Ingezette diepte	3,30 - 3,35 [m-mv]
Laborant	rsi
Testdatum	20-9-2024

PROEF RESULTATEN



Classificatie NEN-EN-ISO 14688-2 CIV Klei zeer hoog plastisch

Vloeigrens	P_L	77	[%]
Uitrolgrens	P_F	27	[%]
Plasticiteitsindex	I_P	51	[%]
Natuurlijk watergehalte	$\bar{w}$	78,9	[%]
Consistentie-index	I_C	-0,03	[-]
Vloei-index	I_L	1,03	[-]

Beschrijflocatie: VELD

Boring: B001

Uitvoering op: 3-9-2024

Uitvoering door: Arthur Zwart

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand[cm-mv]: 230

GHG[cm-mv]: 125

GLG[cm-mv]: 245

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat[m RD]: 101837,64

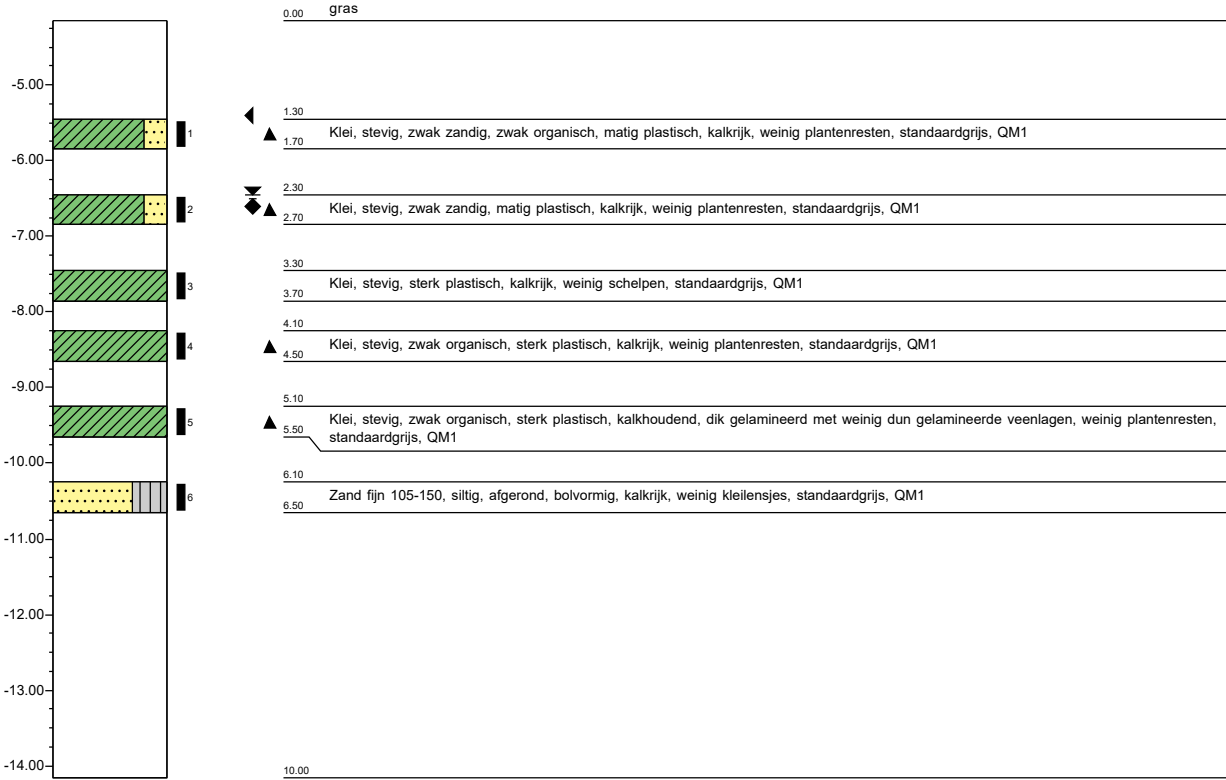
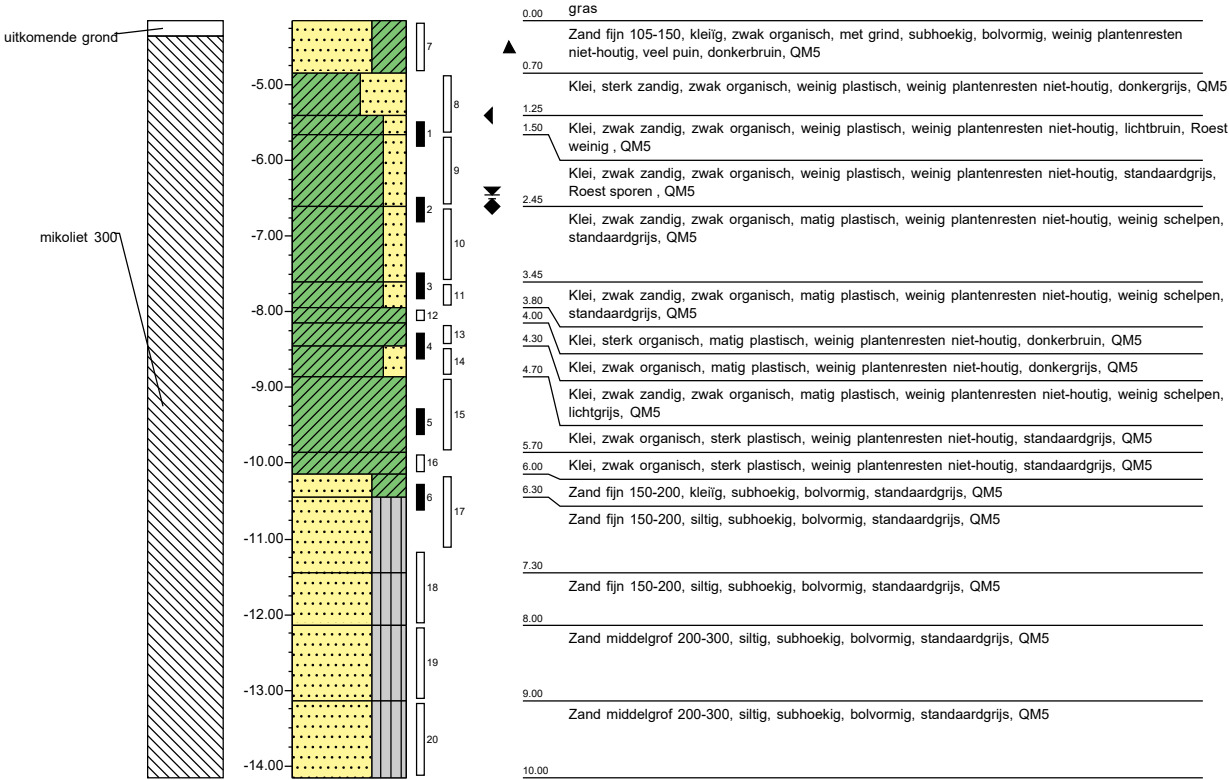
y-coördinaat[m RD]: 449043,89

Referentiehoogte[m]: -4.1507 . N.A.P.

Reden boring gestopt: Einddoel

Beschrijflocatie: LABORATORIUM

Boring: B001



Beschrijflocatie: VELD

Boring: B002

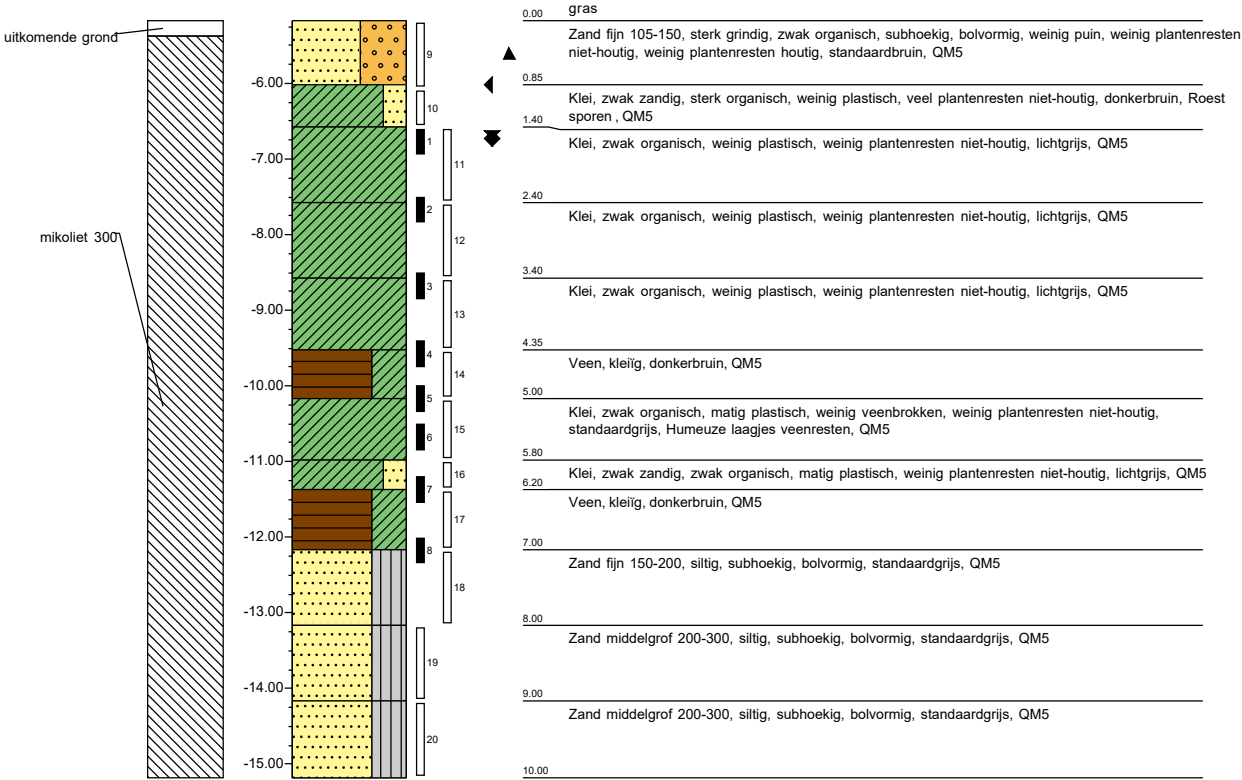
Uitvoering op: 3-9-2024
Uitvoering door: Arthur Zwart
Werknummer: B002

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand[cm-mv]: 155
GHG[cm-mv]: 85
GLG[cm-mv]: 155

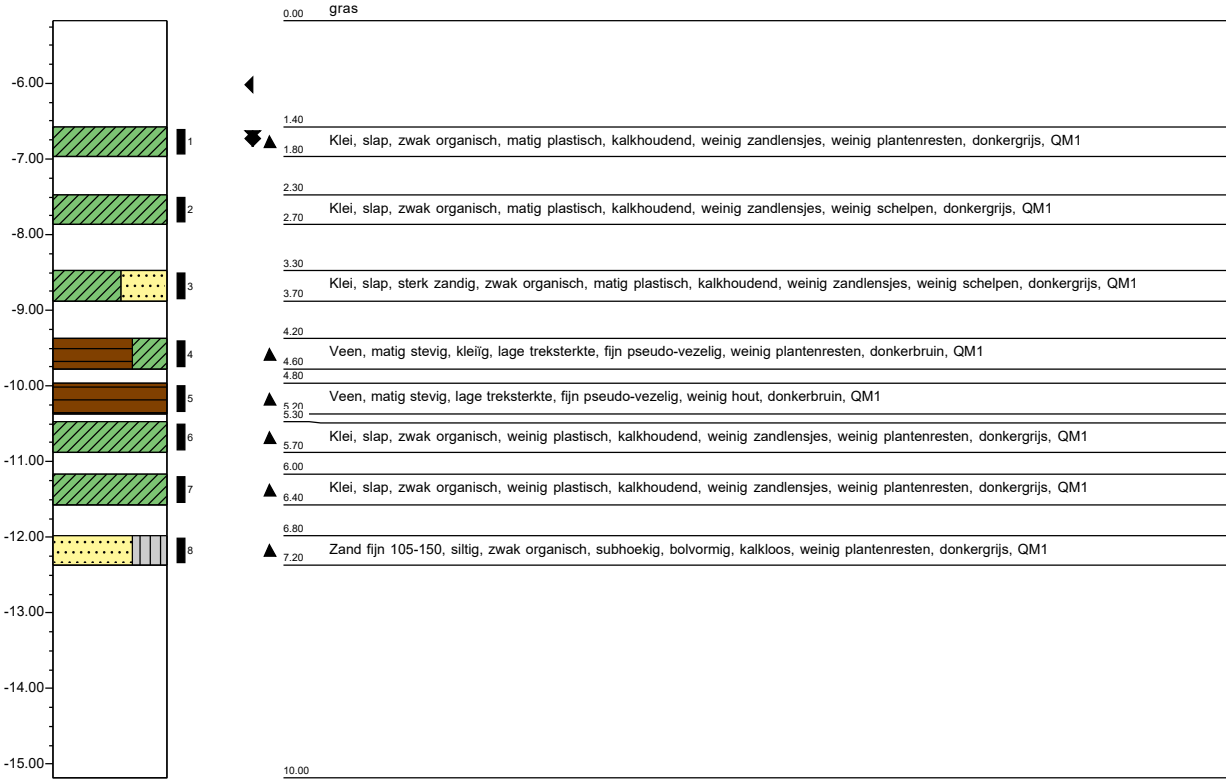
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat[m RD]: 103119,14
y-coördinaat[m RD]: 450320,83
Referentiehoogte[m]: -5.1716 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Beschrijflocatie: LABORATORIUM

Boring: B002



BIJLAGE F

Verklaring codering

LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

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

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

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring

○ Niet uitgevoerd

PEILBUIS

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

MONITORING

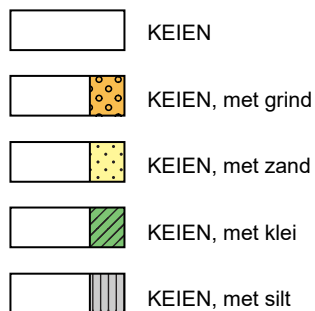
⊕	WSM	Waterspanningsmeter
▭	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊠	ZB	Zakbaak
⚙	DFB	Deformatiebout
⚙	SCM	Scheurmeter
⚙	EXM	Extensometer
⚙	TM	Tiltmeter
⚙	TRM	Trillingmeter
⊗	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊗	PP	Pompput
⊗	PRP	Proefgat
⊗	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

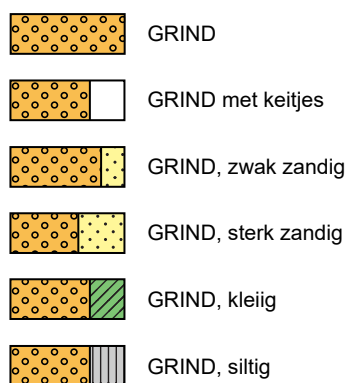
⚙	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↔	0-Punt lokaal assenstelsel

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

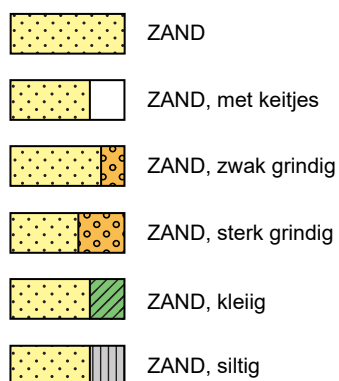
KEIEN / KEITJES



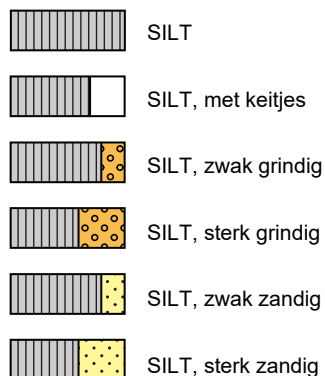
GRIND



ZAND



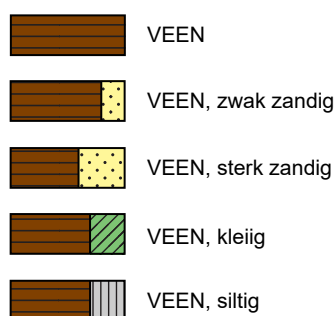
SILT



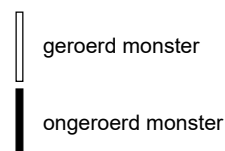
KLEI



VEEN / HUMUS / DETRITUS



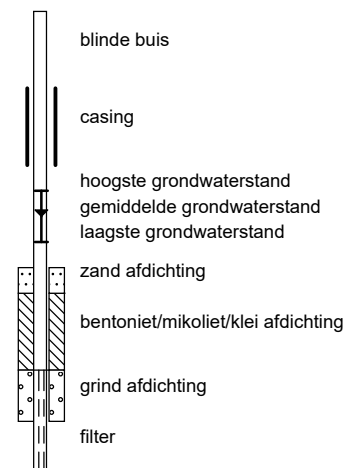
MONSTERS



KWALITEIT MONSTER

- QM1 = Ongeroid monster is geheel Intact Inclusief spanningstoestand
- QM2 = Ongeroid monster geheel Intact
- QM3 = Ongeroid monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
- QM4 = Monster is ernstig verstoord
- QM5 = Monster is geroerd

PEILBUIS



OVERIG

- ▲ Bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



Voor meer informatie zie: www.socotec.nl

SOCOTEC NEDERLAND SPECIALIST IN:

Geotechniek en milieu-expertise

Grondonderzoek
Geotechnisch laboratoriumonderzoek
Geotechnisch- en geohydrologisch advies
Bouwplaats- en grondwater monitoring

Waterveiligheid
Uitvoeringsbegeleiding
Milieutechniek

Risicobeheer, verzekering en inspecties

Claims
Controle van de omgeving

Risicoanalyses
Waardebepalingen

Gebouw veiligheid & duurzaamheid

Binnenklimaat
Drinkwaterveiligheid
Gebouw- en techniekinspecties

Gebouwprestatie
Gebouwinformatie

Bijlage 2 Uitvoer Keuze model wegen

PROJECT

Projectnummer.....: P59048
Omschrijving.....: Plasweg te Waddinxveen
Onderdeel.....:

OPDRACHTGEVER

Naam.....: Gemeente Waddinxveen
Adres.....: Beukenhof 1
Plaats.....: 2741 HS | Waddinxveen

ADVIESBUREAU

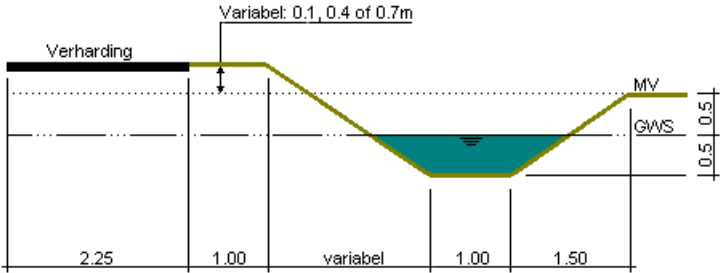
Naam.....: Geobest B.V.
Adres.....: Marconiweg 2
Plaats.....: 4131 PD Vianen
Adviseur.....: CR van Laerhoven

DATUM

Datum.....: 8 oktober 2024

LAY-OUT WEG

Wegtype.....: Licht belaste weg
Dwarsprofiel.....: Lagere-orde weg MV +0,7m



VERKEER

Levensduur.....: 20 jaren
Intensiteit.....: 8000 mtv/etmaal/doorsnede
Intensiteit in.....: 2 richtingen
Perc. vrachtverkeer.....: 3,00 %
Groei.....: 3,5 %
Snelheid.....: 60 km/h

WEGBOUWKUNDE

Toplaag

Soort.....: Conventioneel asfalt
Geluidred. deklaag.....: Geen

Fundering

Soort.....: Menggranulaat
Dikte fundering.....: 400 mm
Wapening.....: Geen

Afwatering

Afwatering.....: Sloten

Vorstindringing

Gebied.....: N-Holland, Z-Holland, Zeeland

ONDERGROND

Soort.....: Vaste klei

RESULTATEN

Bijlage 3 Uitvoer D-Settlement

Report for D-Settlement 23.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Geobest
Date of report:	22-10-2024
Time of report:	15:42:06
Report with version:	23.2.1.41771
Date of calculation:	22-10-2024
Time of calculation:	11:36:15
Calculated with version:	23.2.1.41771
File name:	zettingen
Project identification:	Rondweg Hoedekenskerke DWP02

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = 1,05 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	7
4.1 Settlements	7
4.2 Residual Times	7
5 Warnings and errors	8

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
8 - X -	-35,000	-11,849	-11,654	-10,455	-10,202
8 - Y -	-5,500	-5,414	-5,500	-6,028	-6,500
8 - X -	-9,987	-5,685	-5,225	-4,879	-4,278
8 - Y -	-6,991	-6,991	-6,500	-6,136	-5,500
8 - X -	-3,790	-1,720	-1,720	3,250	3,250
8 - Y -	-5,000	-5,000	-6,250	-6,250	-5,000
8 - X -	7,402	7,902	8,459	9,062	9,942
8 - Y -	-5,000	-5,500	-5,500	-5,877	-6,500
8 - X -	10,475	11,363	11,792	12,547	12,948
8 - Y -	-6,877	-6,864	-6,500	-5,859	-5,500
8 - X -	13,244	13,941	15,335	40,000	
8 - Y -	-5,235	-5,014	-4,995	-5,096	
7 - X -	-35,000	-10,202	-9,987	-5,685	-5,225
7 - Y -	-6,500	-6,500	-6,991	-6,991	-6,500
7 - X -	-4,879	-4,278	-3,790	-1,720	-1,720
7 - Y -	-6,136	-5,500	-5,000	-5,000	-6,250
7 - X -	3,250	3,250	7,402	7,902	8,459
7 - Y -	-6,250	-5,000	-5,000	-5,500	-5,500
7 - X -	9,062	9,942	10,475	11,363	11,792
7 - Y -	-5,877	-6,500	-6,877	-6,864	-6,500
7 - X -	12,547	12,948	13,244	13,941	15,335
7 - Y -	-5,859	-5,500	-5,235	-5,014	-4,995
7 - X -	40,000				
7 - Y -	-5,096				
6 - X -	-35,000	-10,202	-9,987	-5,685	-5,225
6 - Y -	-6,500	-6,500	-6,991	-6,991	-6,500
6 - X -	9,942	10,475	11,363	11,792	12,547
6 - Y -	-6,500	-6,877	-6,864	-6,500	-5,859
6 - X -	12,948	13,244	13,941	15,335	40,000
6 - Y -	-5,500	-5,235	-5,014	-4,995	-5,096
5 - X -	-35,000	-10,202	-9,987	-5,685	-5,225
5 - Y -	-6,500	-6,500	-6,991	-6,991	-6,500
5 - X -	9,942	10,475	11,363	11,792	40,000
5 - Y -	-6,500	-6,877	-6,864	-6,500	-6,500
4 - X -	-35,000	40,000			
4 - Y -	-9,300	-9,300			
3 - X -	-35,000	40,000			
3 - Y -	-10,500	-10,500			
2 - X -	-35,000	40,000			
2 - Y -	-11,500	-11,500			
1 - X -	-35,000	40,000			
1 - Y -	-14,000	-14,000			
0 - X -	-35,000	40,000			
0 - Y -	-17,000	-17,000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-35,000	40,000			
1 - Y -	-6,000	-6,000			

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]

Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,05 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapeziform Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
8	Klei, zwak zandig vo...	1	1
7	Klei, zwak zandig vo...	1	1
6	Klei, zwak zandig vo...	1	1
5	Klei, zwak zandig	1	1
4	Veen	1	1
3	Klei humeus	1	1
2	Getijde afzetting zan...	1	1
1	Zand los	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
8	No	17,50	17,50
7	No	17,50	17,50
6	No	17,50	17,50
5	No	14,00	14,00
4	No	10,50	10,50
3	No	10,50	10,50
2	No	18,00	18,00
1	No	17,00	19,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]
8	Vert. cons.	5,00E-07
7	Vert. cons.	5,00E-07
6	Vert. cons.	5,00E-07
5	Vert. cons.	5,00E-07
4	Vert. cons.	1,00E-06
3	Vert. cons.	5,00E-07
2	Vert. cons.	1,00E-03
1	Vert. cons.	1,00E+01

Layer number	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
8	-	-	-
7	-	-	-
6	-	-	-
5	-	-	-
4	-	-	-
3	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
8	20,00	-	-
7	20,00	-	-
6	20,00	-	-
5	10,00	-	-
4	10,00	-	-
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	-	1,00	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
8	0,0055000	0,0164000	0,0007000	-	-	-
7	0,0055000	0,0164000	0,0007000	-	-	-
6	0,0055000	0,0164000	0,0007000	-	-	-
5	0,0383000	0,1530000	0,0061000	-	-	-
4	0,1020000	0,3067000	0,0153000	-	-	-
3	0,0511000	0,1530000	0,0077000	-	-	-
2	0,0055000	0,0164000	0,0007000	-	-	-
1	0,0000001	0,0000001	0,0000001	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	-1	17,50	17,50
2	1	24,35	24,35

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	-1,72	3,25				
1 - Y -	-5,00	-5,00				
2 - X -	-1,72	-1,72	3,25	3,25		
2 - Y -	-6,25	-5,25	-5,25	-6,25		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1	1,052				

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 1,05 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-6,250	20,954	-6,000	1,531	0,101
-6,350	21,697	-5,997	1,531	0,101
-6,375	21,883	-5,997	1,531	0,101
-6,450	22,440	-5,995	1,531	0,101
-6,500	22,810	-5,993	1,531	0,101
-6,500	22,810	-5,993	1,531	0,101
-6,550	23,017	-5,993	1,531	0,101
-6,650	23,430	-5,993	1,531	0,100
-6,750	23,838	-5,993	1,530	0,099
-6,850	24,241	-5,992	1,529	0,098
-6,950	24,636	-5,992	1,527	0,096
-7,050	25,021	-5,992	1,525	0,095
-7,150	25,395	-5,992	1,522	0,094
-7,250	25,756	-5,991	1,518	0,093
-7,900	27,754	-5,989	1,466	0,086
-8,600	29,327	-5,988	1,368	0,078
-9,300	30,633	-5,986	1,251	0,069
-9,300	30,633	-5,986	1,251	0,069
-9,900	29,660	-5,986	1,150	0,046
-10,500	28,781	-5,985	1,055	0,023
-10,500	28,781	-5,985	1,055	0,023
-11,000	28,142	-5,985	0,984	0,013
-11,500	27,596	-5,985	0,919	0,004
-11,500	27,596	-5,985	0,919	0,004
-12,150	31,891	-5,985	0,843	0,003
-12,750	35,972	-5,985	0,783	0,002
-13,400	40,503	-5,985	0,725	0,001
-14,000	44,773	-5,985	0,678	0,000
-14,000	44,773	-5,985	0,678	0,000
-14,800	51,409	-5,988	0,623	0,000
-15,500	57,306	-5,992	0,581	0,000
-16,200	63,273	-5,995	0,545	0,000
-17,000	70,166	-6,000	0,508	0,000

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	1,05	0,00	-6,25	0,101

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	720	0,035	34,606	0,066

5 Warnings and errors

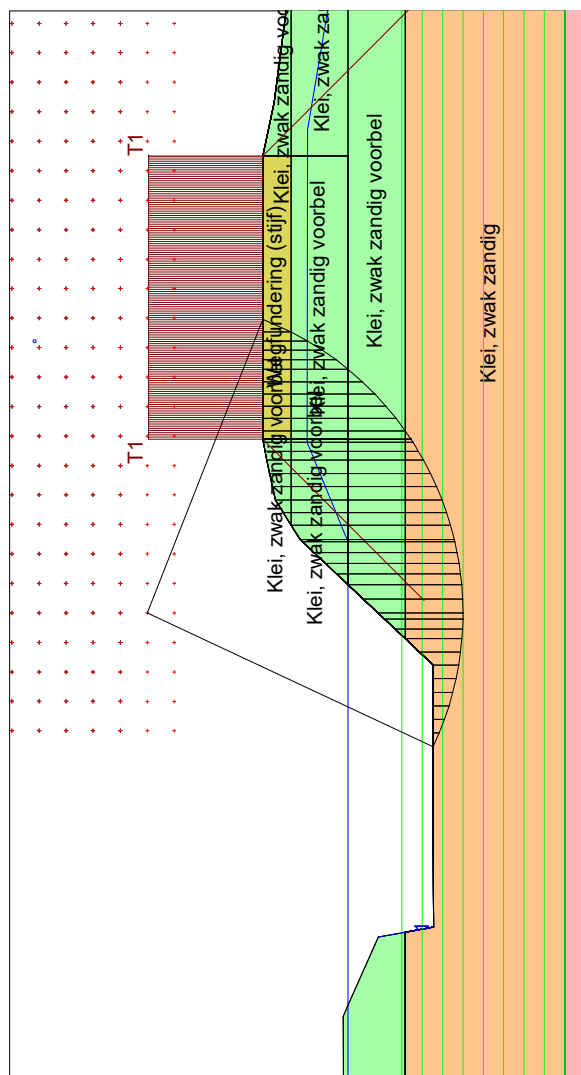
List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 Non-uniform load [2]: Co-ordinate (1) lies below surface
- 2 Non-uniform load [2]: Co-ordinate (2) lies below surface
- 3 Non-uniform load [2]: Co-ordinate (3) lies below surface
- 4 Non-uniform load [2]: Co-ordinate (4) lies below surface

End of Report

Bijlage 4 Uitvoer D-Geo stability

Materials
Wegfundering (stijf)
Klei, zwak zandig voorbel
Klei, zwak zandig
Veen
Klei humeus
Getijde afzetting zandig
Zand los



Radius : 5,54 [m]
Safety : 0,62

$$\begin{aligned} X_m &: -4,77 \text{ [m]} \\ Y_m &: -1,98 \text{ [m]} \end{aligned}$$

D-Geo Stability 18.2 : P59048_plasweg_stab_huidig.sti



Marconiweg 2
4131 PD Vianen

Phone _____
Fax _____

date

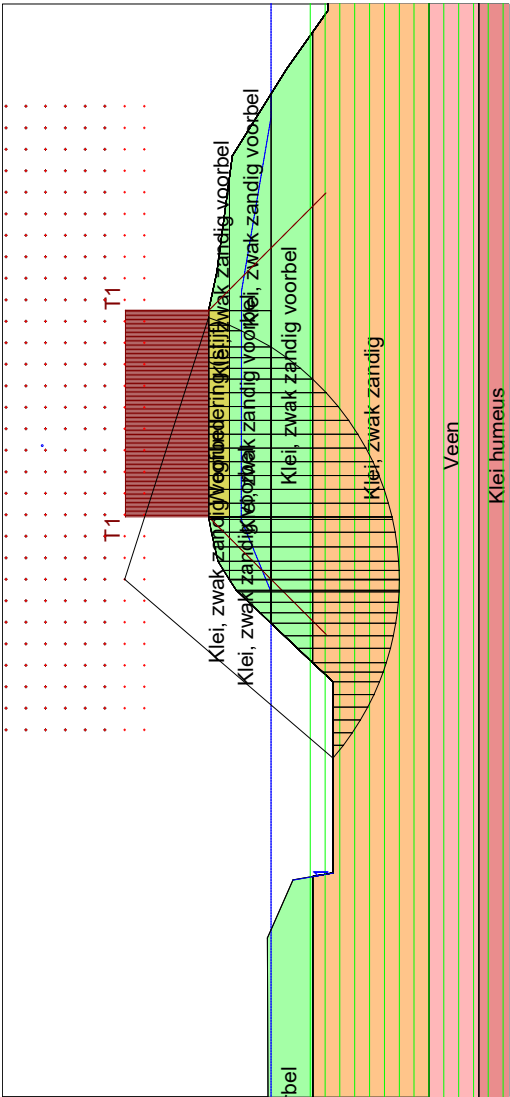
22-10-2024

P59048 Plasweg Waddixveen
Huidige situatie
Gedraineerd

Annex

Critical Circle Bishop

- Materials
- Wegfundering (stijf)
 - Klei, zwak zandig voorbel
 - Klei, zwak zandig
 - Veen
 - Klei humeus
 - Getijde afzetting zandig
 - Zand los



Radius : 6.61 [m]
Safety : 0.99

Xm : -3.22 [m]
Ym : -1.98 [m]

D-Geo Stability 18.2 : P59048_plasweg_stab_huidig undrained.sti



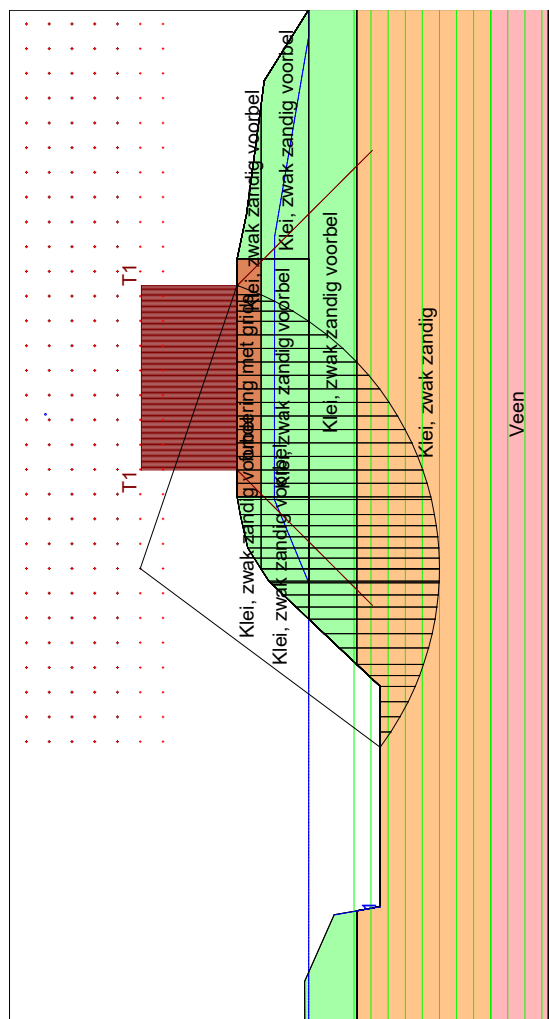
Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Phone
Fax

date
22-10-2024

P59048 Plasweg Waddixveen
Bestaande situatie
Ongedraineerd

Annex

Materials	
fundering met grids	
Klei, zwak zandig voorbel	
Klei, zwak zandig	
Veen	
Klei humeus	
Getijde afzetting zandig	
Zand los	



Radius : 6,25 [m]
Safety : 1,02

Xm : -3,22 [m]
Ym : -1,98 [m]

D-Geo Stability 18.2 : P59048_plasweg_stab_nieuw undrain.sti



Marconiweg 2
4131 PD Vianen

Phone _____
Fax _____

date

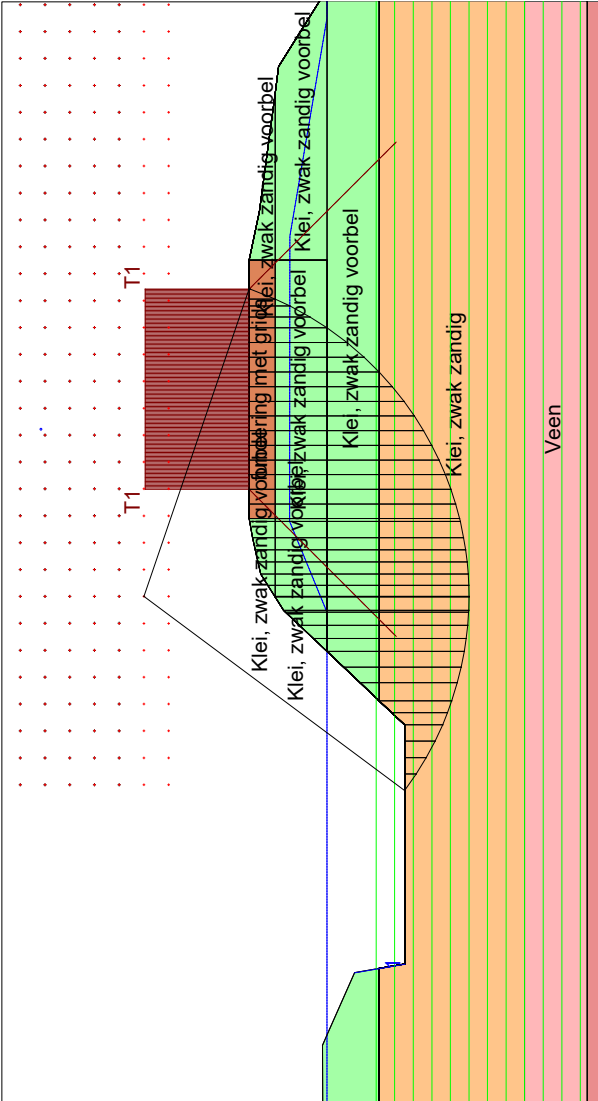
22-10-2024

P59048 Plasweg Waddixveen
Nieuwe situatie zonder zandcunet
ongedraineerd

Annex

Critical Circle Bishop

- Materials
- fundering met grids
 - Klei, zwak zandig voorbel
 - Klei, zwak zandig
 - Veen
 - Klei humeus
 - Getijde afzetting zandig
 - Zand los



Radius : 6.25 [m]
Safety : 1.02

Xm : -3.22 [m]
Ym : -1.96 [m]

D-Geo Stability 18.2 : P59048_plasweg_stab_nieuw_undrain.stl



Merconweg 2
4131 PD Vianen

Phone
Fax

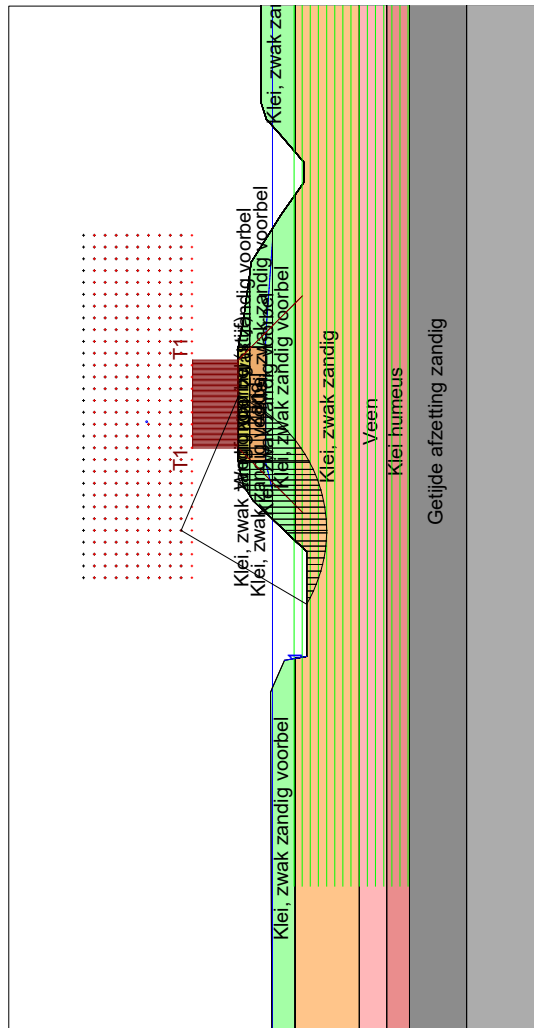
date

22-10-2024

P59048 Plasweg Waddixveen
Nieuwe situatie zonder zandcunet
ongedraineerd

Annex

Materials
Wegfundering (stijf)
Zand
Klei, zwak zandig voorbel
Klei, zwak zandig
Veen
Klei humeus
Ge tijdje afzetting zandig
Zand los



Radius : 6,37 [m]
Safety : 0,72

Xm : -4,77 [m]
Ym : -1,50 [m]

D-Geo Stability 18.2 : P59048_plasweg_stab_nieuw2.sti



Marconiweg 2
4131 PD Vianen

Phone _____
Fax _____

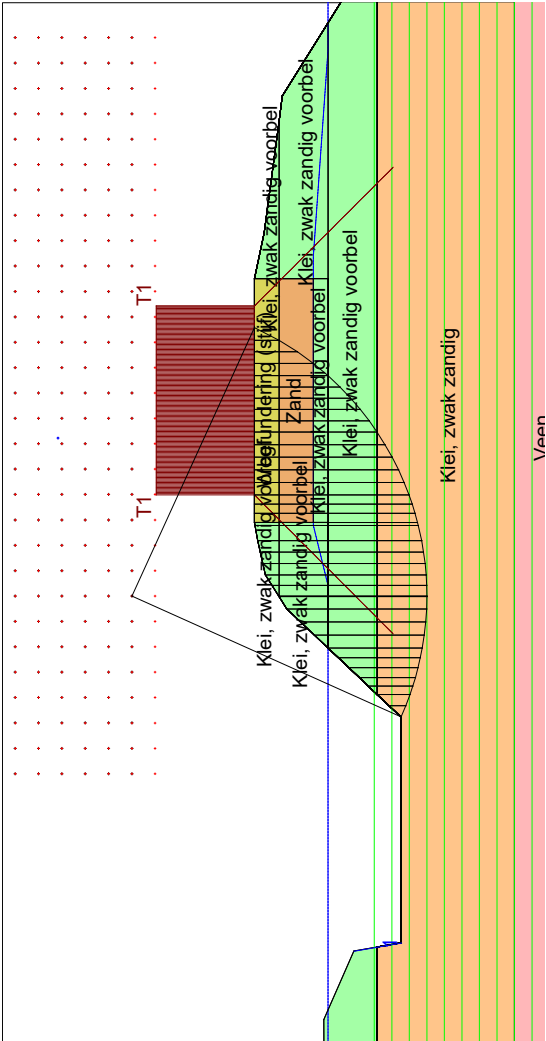
date

22-10-2024

Annex

Critical Circle Bishop

- Materials
- Wegfundering (stijf)
 - Zand
 - Klei, zwak zandig voorbel
 - Klei, zwak zandig
 - Veen
 - Klei humeus
 - Getijde afzetting zandig
 - Zand los



Radius : 6.01 [m]
Safety : 1.00

Xm : -3.22 [m]
Ym : -1.50 [m]

D-Geo Stability 18.2 : P59048_plasweg_stab_nieuw2_undrained.stl



Marconiweg 2
4131 PD Vianen

Phone
Fax

date

22-10-2024

P59048 Plasweg Waddixveen
nieuwe situatie met zandcunet
ongedraineerd

Annex