

Notitie

Contactpersoon	Rutger Bosmans
Tweede lezer	Barbara Berkhout
Datum	6 februari 2023
Kenmerk	N004-1276274RBS-V01-nja-NL

Geotechnisch ophoogadvies (inclusief horizontale deformatie) ten behoeve van Kan Palen te Zaandam

1 Inleiding

De Gemeente Zaanstad is voornemens het gebied ter plaatse van Oostzijde 278 en 300 te Zaandam te herontwikkelen. Dit terrein aan de Oostzijde 278 is bekend als het voormalige Kan Palen terrein en Oostzijde 300 betreft de bedrijfslocatie van Touwen. Een overzicht van de locatie is gegeven in figuur 1.1.

Als onderdeel van de herontwikkeling zal een leeflaag aangebracht worden op het huidige maaiveld. Het doel van deze notitie is om te bepalen hoeveel zetting optreedt en hoeveel voorbelasting benodigd is. Tevens is het doel om de grootte van de horizontale grondvervorming in kaart te brengen. Dit verband met de nabij gelegen bebouwing.



Figuur 1.1 Overzicht van locatie van projectterrein

Leeswijzer

De referenties en uitgangspunten bij de berekeningen zijn als eerste beschreven. Daarna is de benodigde voorbelasting beschouwd. De horizontale grondvervorming is op het einde van deze notitie berekend.

2 Referenties

Bij het opstellen van dit geotechnisch advies is uitgegaan van navolgende documenten:

- [1] *Herinrichting terrein Touwen en Kan Palen Hof van Zaenden*, Van Dijk Geo- en Milieutechniek b.v., kenmerk: 119636 versie 1, d.d. 2 juni 2022 (bijlage 1)
- [2] *NEN9997-1:2016/C2:2017: 'Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels'*, d.d. november 2017
- [3] *CUR 162 'Construeren met grond'* d.d. 30 maart 2022
- [4] *Kan Palen Zaandam Bemalingsadvies*, TAUW, kenmerk: R002-1276274AAR-V02-csr-NL, d.d. 29 juli 2021
- [5] Rapportage '*Actualiserend bodemonderzoek Kan Palen terrein Zaandam*' van TAUW met kenmerk R003-1235070MBQ-mfv-V02-NL d.d. 17 oktober 2016
- [6] Rapportage '*Actualiserend bodemonderzoek en kostenraming Touwen-terrein Zaandam*' van TAUW met kenmerk R001-1261897BSA-V03-lhl-NL d.d. 30 november 2018
- [7] Rapportage '*Nader onderzoek naar dioxines in de bodem, Kan Palen te Zaandam*' van TAUW met kenmerk R001-1287964TMA-V01-lhl-NL d.d. 24 oktober 2022

3 Uitgangspunten

3.1 Bodemopbouw

Voor het ophogen van het terrein is geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd door Van Dijk Geo- en Milieutechniek [1] en bestaat uit zes sonderingen en 2 boringen met het bepalen van volumegewichten. Een overzicht van het uitgevoerd grondonderzoek is weergegeven in figuur 3.1. Bijlage 1 bevat de rapportage met het geotechnische grondonderzoek.



Figuur 3.1 Overzicht grondonderzoek [1]

Uit het grondonderzoek blijkt dat het huidige maaiveld (binnen de projectlocatie) varieert van NAP -0,81 m tot NAP -0,29 m. In de ondergrond varieert de dikte van de lagen en de aanwezigheid van organische klei. Echter de variatie in de bodemopbouw is beperkt. Gezien de variatie in het huidige maaiveldpeil zijn voor sonderingen 3, 4 en 6 de berekeningen uitgevoerd. De leeflaag welke aangebracht zal worden, wordt op één vast peil aangelegd waardoor de netto ophoging verschilt afhankelijk van het maaiveldniveau.

In onderstaande tabellen zijn de bodemopbouwen voor elk van de drie sonderingen opgenomen.

Tabel 3.1 Bodemopbouw ter plaatse van sondering 3.

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort
-0,81	Antropogeen zand
-1,7	Veen, slap
-4,2	Klei, organisch, slap
-5,3	Zand, schoon, los
-5,8	Klei, zwak zandig, slap
-6,2	Zand, schoon, los
-9,5	Klei, zwak zandig, slap
-10,3	Zand, sterk siltig, kleiig
-12,0	Zand, schoon, los
-13,1	Klei, schoon, vast
-14,0	Zand, schoon, matig
-19,4	Zand, schoon, vast

Tabel 3.2 Bodemopbouw ter plaatse van sondering 4.

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort
-0,29	Antropogeen zand
-1,8	Veen, slap
-5,2	Zand, schoon, los
-8,3	Klei, schoon, matig
-9,5	Zand, schoon, los

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort
-12,8	Klei, schoon, matig
-14,0	Zand, schoon, matig
-19,4	Zand, schoon, vast

Tabel 3.3 Bodemopbouw ter plaatse van sondering 6.

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort
-0,45	Antropogeen zand
-2,0	Veen, slap
-4,2	Klei, organisch, slap
-6,2	Zand, sterk kleiig
-7,8	Klei, schoon, vast
-8,4	Zand, sterk siltig, kleiig
-10,3	Zand, schoon, los
-12,8	Klei, schoon, vast
-13,5	Zand, schoon, vast

De parameters behorende bij de aanwezige grondsoorten zijn bepaald aan de hand van het beschikbare grondonderzoek, tabel 2b uit de NEN9997-1 [2], CUR162 [3] en ervaringen van TAUW.

Tabel 3.4 Parameters

Grondsoort	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	CR [-]	C α [-]	RR [-]	c _v [*10 ⁻⁸ m ² /s]
Antropogeen zand	18,0	20,0	0,0038	0	0,0013	Gedraineerd
Veen, slap	10,5	10,5	0,4217	0,0211	0,1405	30
Klei, organisch, slap	13,0	13,0	0,3067	0,0153	0,0511	16
Klei, zwak zandig, slap	15,0	15,0	0,2300	0,0092	0,0383	8
Zand, sterk siltig, kleiig	18,0	20,0	0,0115	0	0,0038	Gedraineerd
Klei, schoon, matig	17,0	17,0	0,1533	0,0061	0,0511	8
Klei, schoon, vast	19,0	19,0	0,0920	0,0037	0,0307	8
Zand, schoon, los	17,0	19,0	0,0115	0	0,0038	Gedraineerd
Zand, schoon, matig	18,0	20,0	0,0038	0	0,0013	Gedraineerd
Zand, schoon, vast	19,0	21,0	0,0023	0	0,0008	Gedraineerd

Uit boring 2 blijkt dat het veen een volumegewicht van 10,5 kN/m³ heeft. Dit zit tussen veen, slap en veen, matig in. De zettingsparameters zijn daarom geïnterpoleerd tussen de twee grondsoorten op basis van het volumegewicht.

De volgende OCR waarden zijn aangehouden op basis van kennis en ervaring van TAUW. Deze OCR waarden komen overeen met een equivalent age van 10000 dagen, dat wil zeggen dat de grond er al 30 jaar in de huidige staat ligt. Dit is een veel aangehouden waarde.

- Veen: 2,0
- Klei, humeus: 1,8
- Klei: 1,4
- Zand: 1,0

3.2 Grondwaterstand

Op basis van twee peilbuismetingen aangeleverd door de gemeente Zaanstad is een grondwaterstand van NAP -1,0 m aangehouden. In het bemalingsadvies [4] is onderbouwd dat een waterstand van NAP -1,4 m aangehouden moeten worden bij bemaling. De bemaling staat echter vaker uit dan aan waardoor er conservatief gerekend is met een grondwaterstand van NAP -1,0 m. Uit het bemalingsadvies [4] blijkt verder dat de weerstand tussen het eerste watervoerende pakket en het freatisch pakket klein is waardoor de stijghoogte gelijk is aan de waterstand.

3.3 Overige uitgangspunten

De leeflaag wordt aangebracht tot een hoogte van NAP +0,24 m, wat tevens het planpeil is voor de toekomstige inrichting. Twee varianten zijn onderzocht:

- Het aanbrengen van een leeflaag van 1 m dikte waarvoor het maaiveld eerst tot NAP -0,76 m afgegraven dient te worden en vervolgens opgehoogd wordt tot NAP +0,24 m
- Het aanbrengen van een leeflaag van 1,5 m dikte waarvoor het maaiveld eerst tot NAP -1,26 m afgegraven dient te worden en vervolgens opgehoogd wordt tot NAP +0,24 m

In alle sonderingen is er een antropogene zandlaag aanwezig tot minimaal NAP -1,26 m.

Ook uit bodemonderzoeken [5], [6] en [7] volgt dat overal deze zandlaag aanwezig is.

Deze zandlaag heeft hetzelfde volumegewicht als de leeflaag waardoor het afgraven van de zandlaag en vervangen met leeflaag geen extra belasting met zich meebrengt. Voor de, in deze notitie uitgevoerde, berekeningen zit er daarom geen verschil tussen de varianten en is gewerkt met een netto ophoging welke van maaiveldniveau tot NAP +0,24 m aanwezig is.

De leeflaag bestaat uit zand met onverzadigd volumegewicht van 18 kN/m^3 en een verzadigd volumegewicht van 20 kN/m^3 .

De autonome bodemdaling (in 30 jaar) is, met een representatieve zettingsberekening, vastgesteld op 2 cm.

De maximaal toelaatbare restzetting is in de voorliggende analyse gesteld op 0,10 m in 30 jaar. Aangezien de autonome bodemdaling gelijk is aan 2 cm mag de restzettingseis versoepeld worden naar 0,12 m in 30 jaar.

Om aan de restzettingseis te voldoen wordt een voorbelasting toegepast door middel van het tijdelijk aanbrengen van extra zand. Er is aangenomen dat dit zand een half jaar (180 dagen) blijft liggen. De voorbelasting wordt aangebracht onder een talud 1:2 wat een typische waarde is voor zand.

4 Zettingsberekeningen

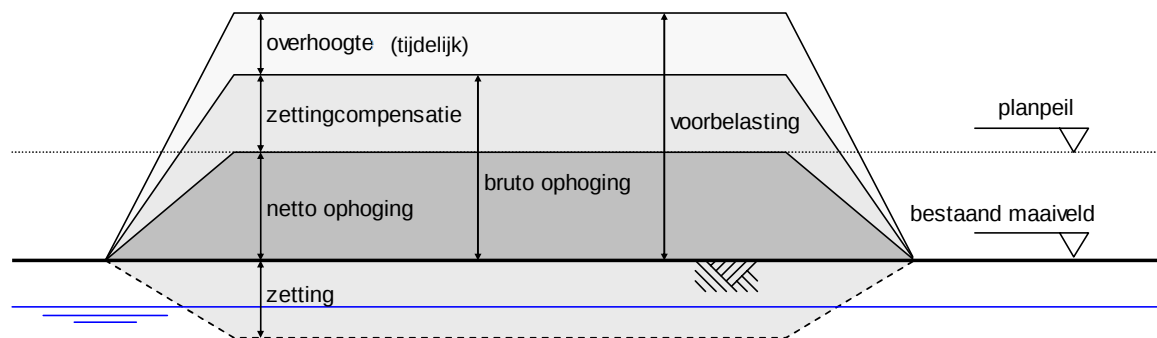
In dit hoofdstuk is voor elk van de drie gekozen sonderingen bepaald wat de zettingen bedragen en wat de benodigde voorbelasting is om te voldoen aan de restzettingseis van 0,12 m binnen 180 dagen.

4.1 Algemeen zettingsberekeningen

De zettingsberekeningen zijn uitgevoerd met het programma D-Settlement van Deltares. Gerekend is met het Bjerrum-Darcy-model. De bodemopbouw is geschematiseerd door middel van laagscheidingen met bijbehorende grondparameters. De ophoging is geschematiseerd door middel van het aanbrengen van een belasting, de netto-ophoging. In het model is gerekend met het onderwaterzakken van de ophoging en met het compenseren van de zettingen ('maintain profile').

In dit advies worden de volgende termen gehanteerd: (zie navolgend figuur)

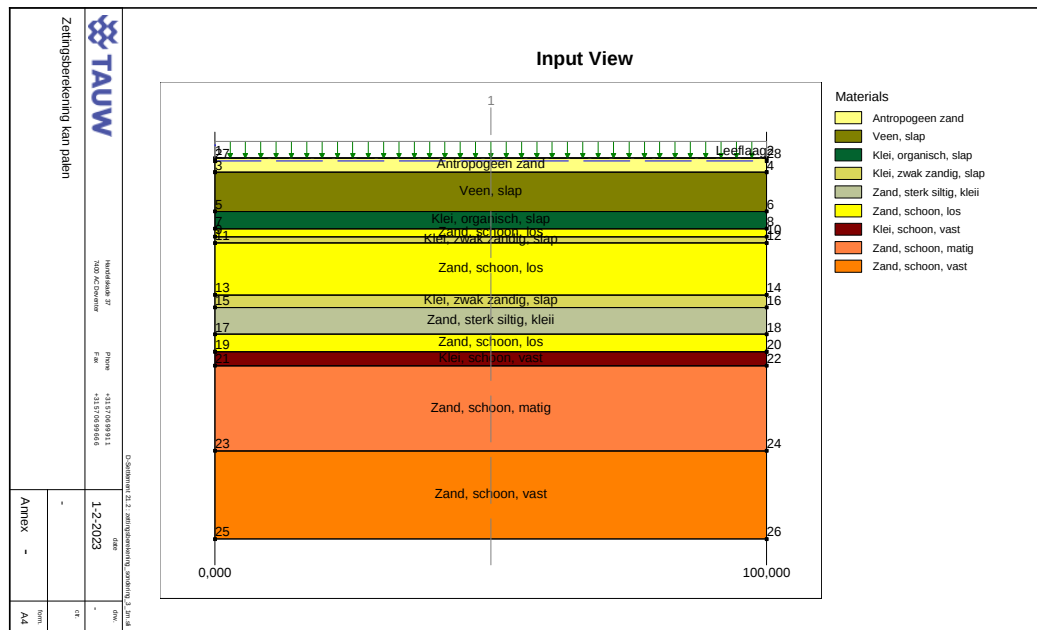
- Netto-ophoging: ophoging van bestaand maaiveld tot planpeil (initieel)
- Zettingscompensatie: extra hoogte die in de berekeningen wordt aangebracht om de zettingen te compenseren
- Bruto-ophoging: ophoging die na het optreden van de eindzetting op planpeil ligt (= netto-ophoging + zettingscompensatie)
- Overhoogte: tijdelijk extra hoogte bovenop de bruto-ophoging (ten behoeve van het versnellen van de zettingen)
- Eindzetting: zetting op het theoretische einde van het zettingsproces (10.000 dagen)



Figuur 4.1 Schematisatie voorbelasting

4.2 Zettingen sondering 3

Het maaiveldniveau ter plaatse van sondering 3 is NAP -0,81 m. Dit betekent dat, om tot een hoogte van NAP +0,24 m te komen, netto 1,05 m zand aangebracht dient te worden. Hiervoor is een zettingsberekening uitgevoerd welke gepresenteerd is in figuur 4..



Figuur 4.2 Zettingsberekening aanbrengen leeflaag sondering 3.

Uit deze berekening volgt dat de zetting als gevolg van het aanbrengen van de leeflaag gelijk is aan 0,81 m. Dit betekent dat de leeflaag aangebracht dient te worden naar een niveau van NAP +1,05 m om ervoor te zorgen dat na zetting het maaiveldniveau uitkomt op NAP +0,24 m.

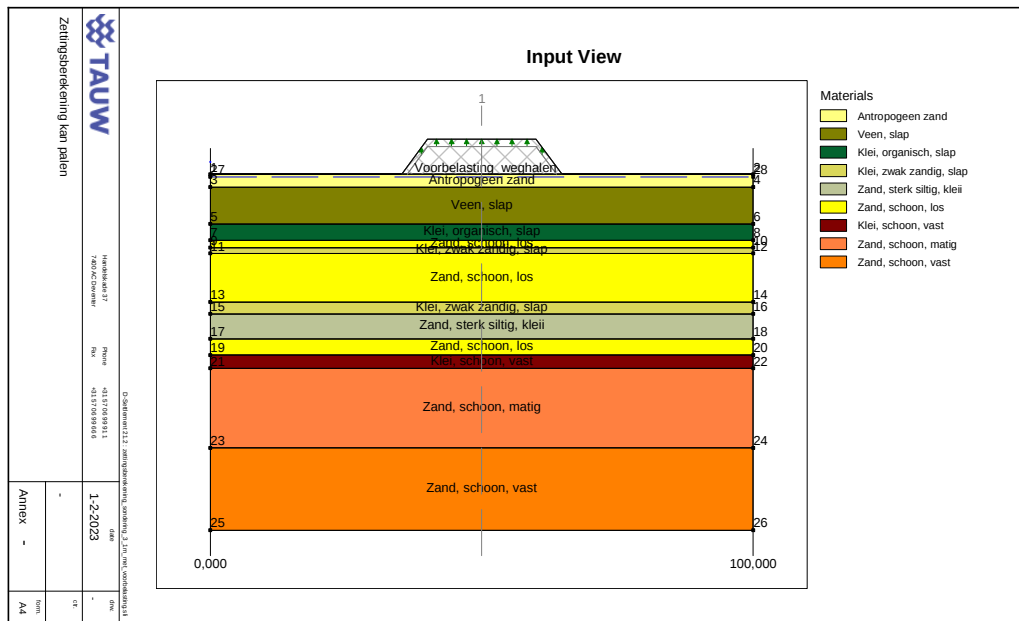
Navolgende tabel toont de resultaten van de zettingsberekening. Bijlage 2 bevat de tijd-zettingsdiagrammen.

Tabel 4.1 Resultaten zettingsberekening sondering 3

Huidig maaiveld	Planpeil	Netto ophoging	Zetting	Bruto ophoging	Opgetreden zetting na 6 maanden	Restzetting na 6 maanden
[m NAP]	[m NAP]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
-0,81	+0,24	1,05	0,81	1,86	0,60	0,21

Binnen 6 maanden voorbelasten wordt niet voldaan aan de restzettingseis van 0,12 m in 30 jaar. Er zijn zettingsversnellende maatregelen nodig zoals een tijdelijke overhoogte van zand.

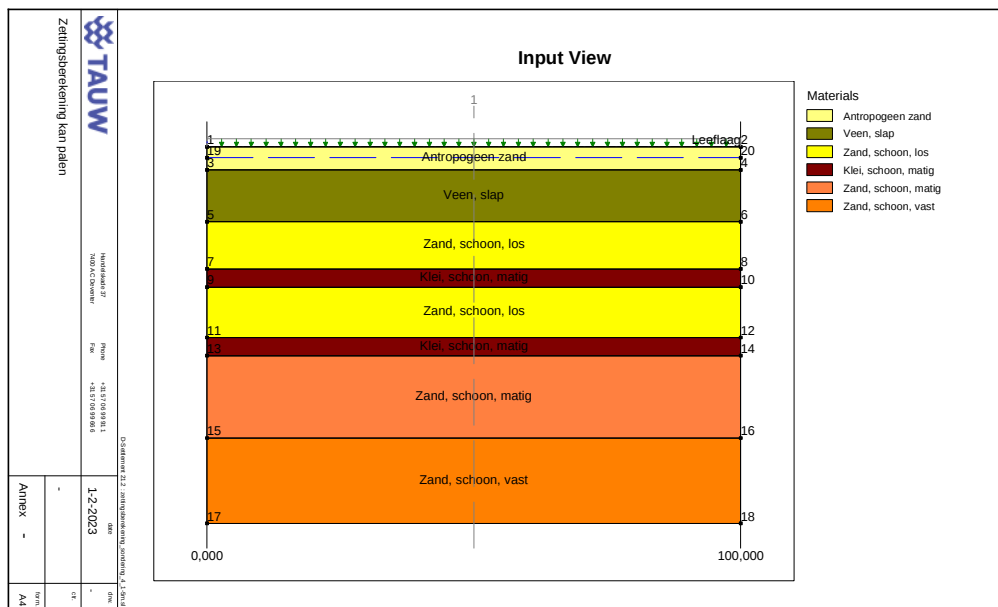
In figuur 4. is de zettingsberekening met voorbelasting gepresenteerd. Uit de berekening volgt dat met een voorbelasting van 0,50 m de restzetting na 180 dagen 0,11 m bedraagt (en voldaan wordt aan de restzettingseis). Het aanlegpeil bedraagt hiermee NAP +1,56 m.



Figuur 4.3 Berekening voorbelasting sondering 3.

4.3 Zettingen sondering 4

Het maaiveldniveau ter plaatse van sondering 4 is NAP -0,29 m. Dit betekent dat, om tot een hoogte van NAP +0,24 m te komen, netto 0,53 m zand aangebracht dient te worden. Deze zettingsberekening is gepresenteerd in 4.4.



Figuur 4.4 Zettingberekening aanbrengen leeflaag sondering 4.

Uit deze berekening volgt dat de zetting als gevolg van het aanbrengen van de leeflaag gelijk is aan 0,32 m. Dit betekent dat de leeflaag aangebracht dient te worden naar een niveau van NAP +0,56 m om ervoor te zorgen dat na zetting het maaiveldniveau uitkomt op NAP +0,24 m.

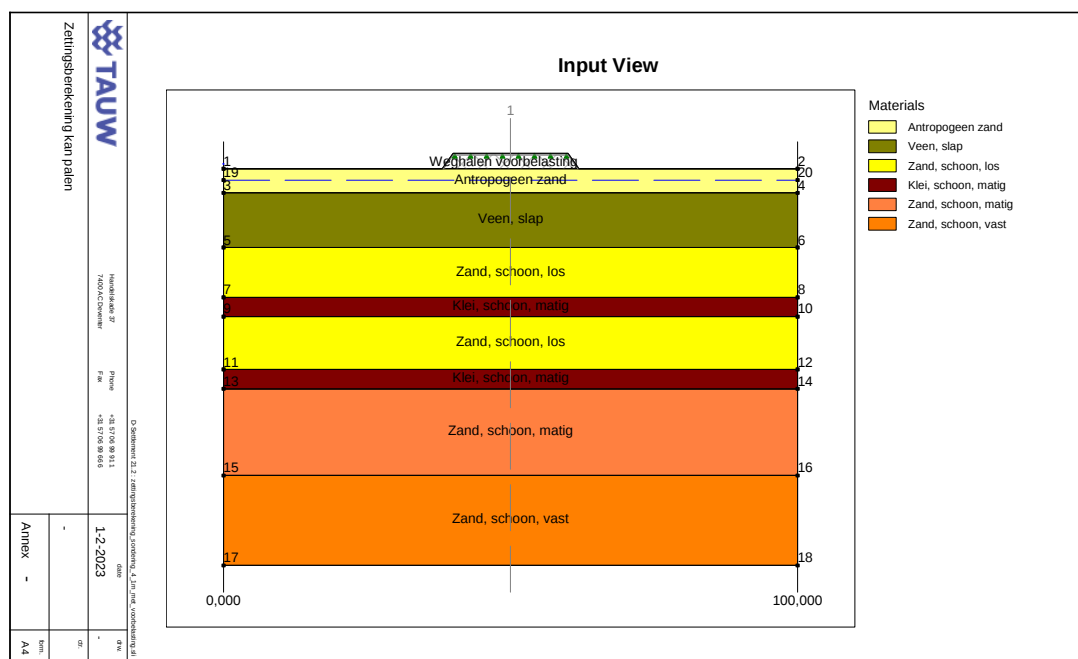
Navolgende tabel toont de resultaten van de zettingsberekening. Bijlage 2 bevat de tijd-zettingsdiagrammen.

Tabel 4.2 Resultaten zettingsberekening sondering 4

Huidig maaiveld [m NAP]	Planpeil [m NAP]	Netto ophoging [m]	Zetting [m]	Bruto ophoging [m]	Opgetreden zetting na 6 maanden [m]	Restzetting na 6 maanden [m]
-0,29	+0,24	0,53	0,32	0,86	0,19	0,13

Binnen 6 maanden voorbelasten wordt niet voldaan aan de restzettingseis van 0,12 m in 30 jaar. Er zijn zettingsversnellende maatregelen nodig zoals een tijdelijke overhoogte van zand.

In figuur 4. is de zettingsberekening met voorbelasting gepresenteerd. Uit de berekening volgt dat met een voorbelasting van 0,10 m de restzetting na 180 dagen 0,11 m bedraagt (en voldaan wordt aan de restzettingseis). Het aanlegpeil bedraagt hiermee NAP +0,66 m.

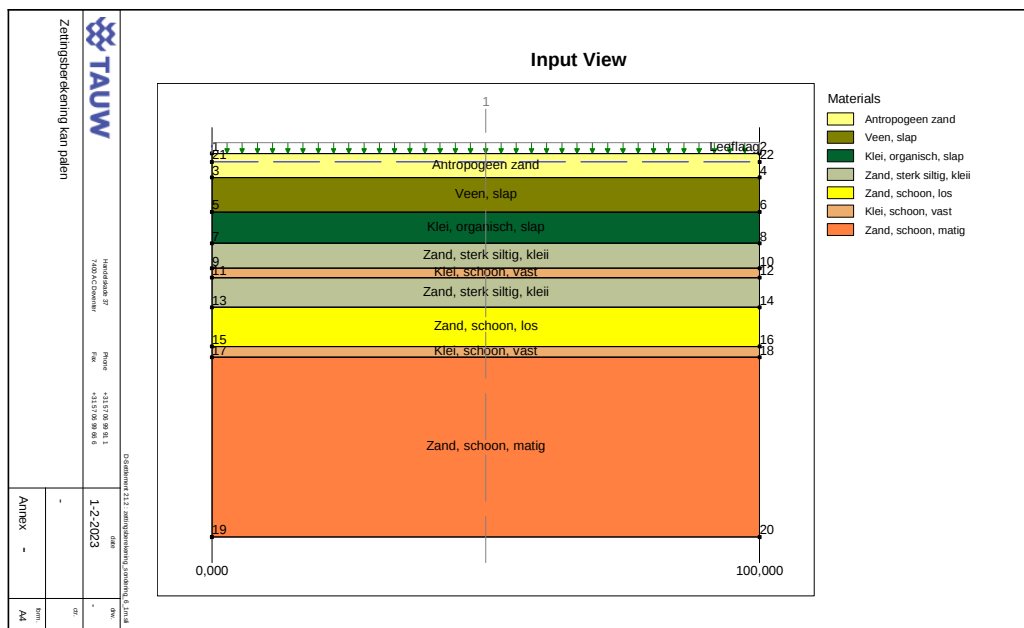


Figuur 4.5 Berekening voorbelasting sondering 4.

4.4 Zettingen sondering 6

Het maaiveldniveau ter plaatse van sondering 6 is NAP -0,45 m. Dit betekent dat, om tot een hoogte van NAP +0,24 m te komen, netto 0,69 m zand aangebracht dient te worden.

Deze zettingsberekening is gepresenteerd in figuur 4.45.



Figuur 4.1 Zettingsberekening aanbrengen leeflaag sondering 6.

Uit deze berekening volgt dat de zetting als gevolg van het aanbrengen van de leeflaag gelijk is aan 0,39 m. Dit betekent dat de leeflaag aangebracht dient te worden naar een niveau van NAP +0,63 m om ervoor te zorgen dat na zetting het maaiveldniveau uitkomt op NAP +0,24 m.

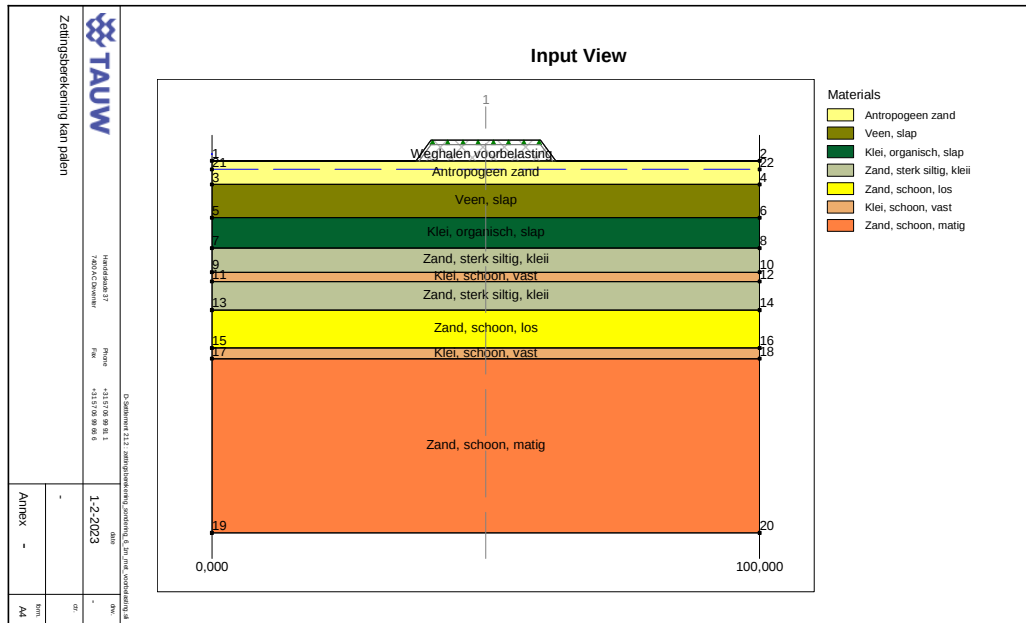
Navolgende tabel toont de resultaten van de zettingsberekening. Bijlage 2 bevat de tijd-zettingsdiagrammen.

Tabel 4.4 Resultaten zettingsberekening sondering 6

Huidig maaiveld	Planpeil	Netto ophoging	Zetting	Bruto ophoging	Opgetreden zetting na 6 maanden	Restzetting na 6 maanden
[m NAP]	[m NAP]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
-0,45	+0,24	0,69	0,39	1,08	0,22	0,17

Binnen 6 maanden voorbelasten wordt niet voldaan aan de restzettingseis van 0,12 m in 30 jaar. Er zijn zettingsversnellende maatregelen nodig zoals een tijdelijke overhoogte van zand.

In figuur 4.2 is de zettingsberekening met voorbelasting gepresenteerd. Uit de berekening volgt dat met een voorbelasting van 0,30 m de restzetting na 180 dagen 0,11 m bedraagt (en voldaan wordt aan de restzettingseis). Het aanlegpeil bedraagt hiermee NAP +0,93 m.



Figuur 4.2 Berekening voorbelasting sondering 6.

4.5 Monitoring

De nauwkeurigheid van de zettingsberekeningen en daarmee de grootte van de zettingen worden voornamelijk bepaald door de samendrukkingsparameters en de activiteiten in het verleden (OCR). Door deze onzekerheden in de modellering van de ondergrond kunnen de optredende zettingen afwijken van de berekende zettingen. De nauwkeurigheid van zettingsberekeningen bedraagt $\pm 30\%$. Daarom adviseert TAUW om de zettingen gedurende de voorbelastperiode te monitoren middels zakbaken.

5 Horizontale grondvervorming

Voor alle drie sonderingen is de horizontale grondvervorming onder invloed van de ophoging en de voorbelasting bepaald. Deze vervorming is bepaald op een afstand van 0, 1, 2, 3, 4, 5 en 10 m vanaf van de teen van de netto ophoging.

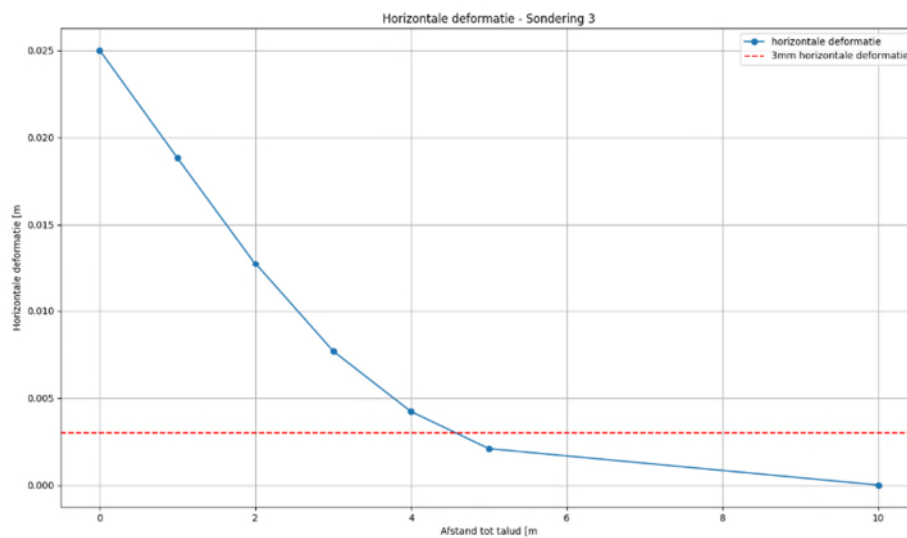
Om horizontale grondvervorming te kunnen modelleren dient voor iedere grondlaag bepaald te worden of deze zich stijf, elastisch of als fundering gedraagt. Voor sondering 3, 4 en 6 geldt allemaal dat er direct onder maaiveld zich eerst een antropogene zandlaag bevindt, dan veen en organische klei en daarna een nieuw zandpakket. Het zandpakket onder de veen en kleilagen is gemodelleerd als fundering omdat niet te verwachten is dat hier horizontale grondvervorming op zal treden. De veen en kleilagen zijn gemodelleerd als elastisch omdat dit de slapste lagen zijn. De antropogene zandlaag is gemodelleerd als stijf.

Voor de veen en kleilagen zijn de standaard elasticiteitsmoduli aangehouden. Deze zijn als volgt:

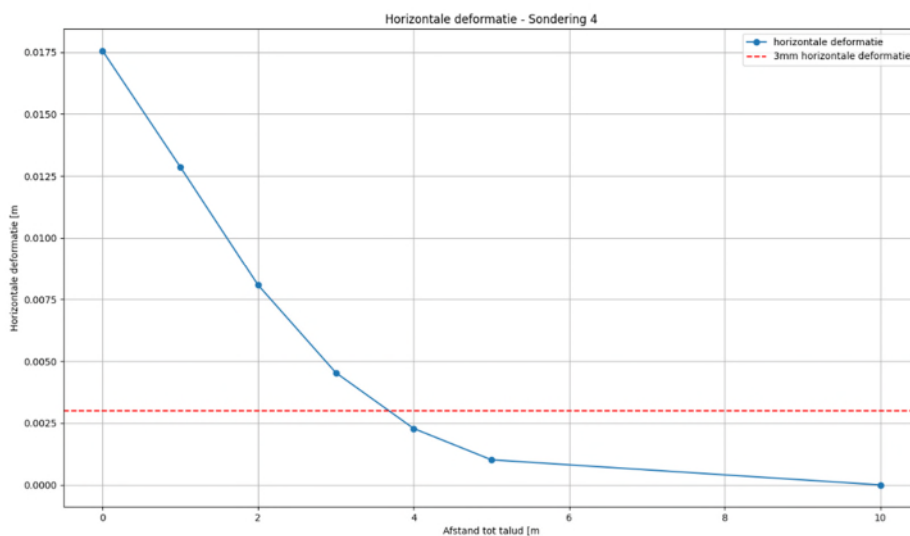
- De slappe veenlaag heeft een elasticiteitsmodulus van 631 kN/m^2
- De slappe organische kleilaag heeft een elasticiteitsmodulus van 1.000 kN/m^2

5.1 Resultaten

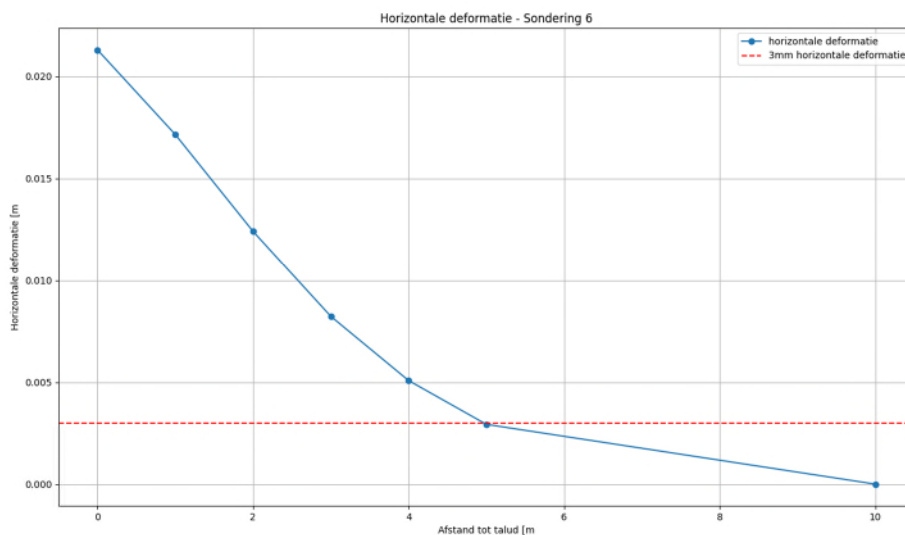
In onderstaande figuren is voor iedere sondering de horizontale grondvervorming gepresenteerd. Er is geen eis gedefinieerd voor hoeveel horizontale grondvervorming op mag treden, een vervorming van 3 mm is daarom visueel aangegeven aangezien te verwachten is dat dit een realistische schatting voor de eis is. De maximaal toelaatbare horizontale vervorming ter plaatse van de bebouwing is afhankelijk van de funderingswijze en de staat van de bebouwing. Voor elke bebouwing dient afzonderlijk bepaald te worden welke horizontale vervorming toelaatbaar is. Met de maximale vervormingseis van 3 mm vormt een goede indicatie voor de benodigde afstand tussen de teen van de ophoging en de bebouwing.



Figuur 5.1 Horizontale deformatie sondering 3.



Figuur 5.2 Horizontale deformatie sondering 4.



Figuur 5.3 Horizontale deformatie sondering 6.

Uit bovenstaande figuren blijkt dat op een afstand van 3,8 tot 5,0 m van de ophoging de horizontale grondvervorming is afgenomen tot 3 mm.

6 Conclusie

De Gemeente Zaanstad is voornemens het gebied ter plaatse van Oostzijde 278 en 300 te Zaanadam te herontwikkelen. Als onderdeel van de herontwikkeling zal een leeflaag aangebracht worden op het huidige maaiveld. Het doel van deze notitie is om te bepalen hoeveel zetting optreedt en hoeveel voorbelasting benodigd is. Tevens is het doel om de grootte van de horizontale grondvervorming in kaart te brengen. Dit verband met de nabij gelegen bebouwing.

Uit het grondonderzoek blijkt dat het huidige maaiveld (binnen de projectlocatie) varieert van NAP -0,81 m tot NAP -0,29 m. Gezien de variatie in het huidige maaiveldpeil zijn voor sonderingen 3, 4 en 6 de berekeningen uitgevoerd. De leeflaag wordt aangebracht tot een hoogte van NAP +0,24 m, wat tevens het planpeil is voor de toekomstige inrichting.

In tabel 6.1 zijn de resultaten van de hierboven gepresenteerde berekeningen samengevat.

Tabel 6.1 Samenvatting resultaten.

Sondering	Zetting na aanbrengen netto ophoging [m]	Benodigde voorbelasting [m]	Restzetting na 180 dagen met voorbelasting [m]	Aanlegpeil voorbelasting [m NAP]
3	0,81	0,50	0,11	1,56
4	0,32	0,10	0,11	0,66
6	0,39	0,30	0,11	0,93

TAUW adviseert om de zettingen gedurende de voorbelastperiode te monitoren middels zakbaken.

Uit de berekeningen volgt verder dat op een afstand van 3,8 tot 5,0 m van de teen van de ophoging de horizontale grondvervorming is afgenomen tot 3 mm. De maximaal toelaatbare horizontale vervorming ter plaatse van de bebouwing is afhankelijk van de funderingswijze en de staat van de bebouwing. Voor elke bebouwing dient afzonderlijk bepaald te worden welke horizontale vervorming toelaatbaar is. Met de maximale vervormingseis van 3 mm vormt een goede indicatie voor de benodigde afstand tussen de teen van de ophoging en de bebouwing.

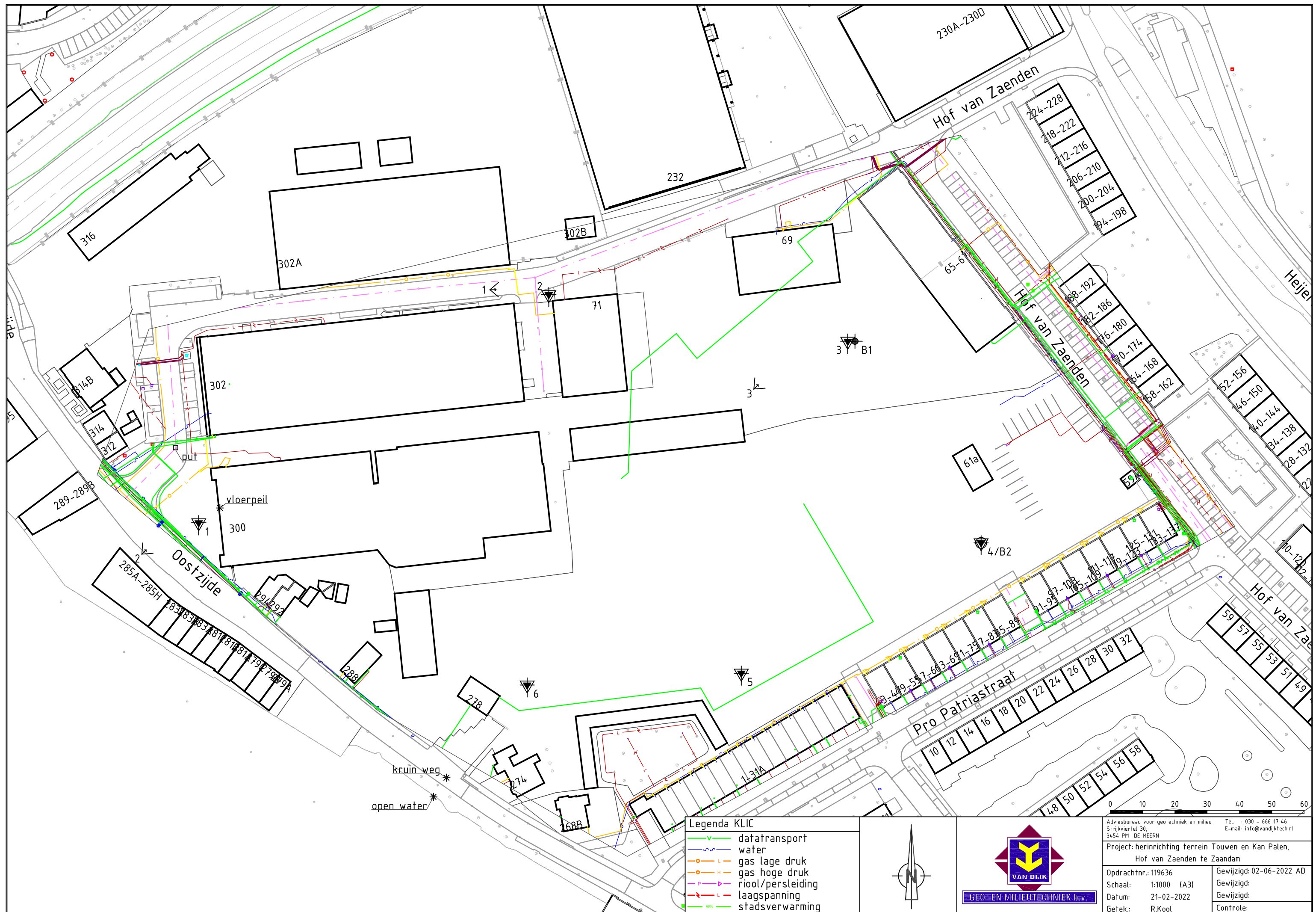


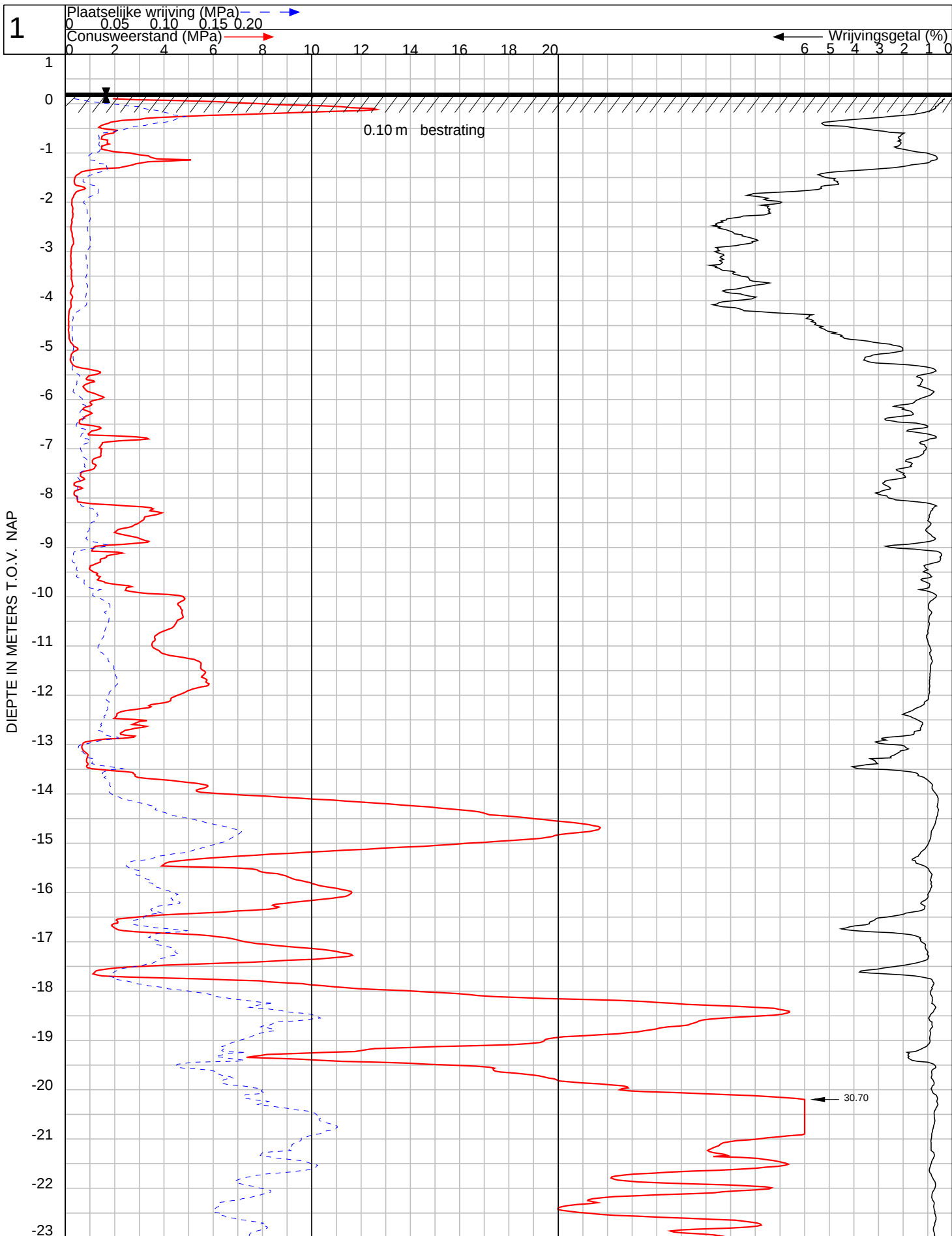
Kenmerk

N004-1276274RBS-V01-nja-NL

Bijlage 1

Grondonderzoek





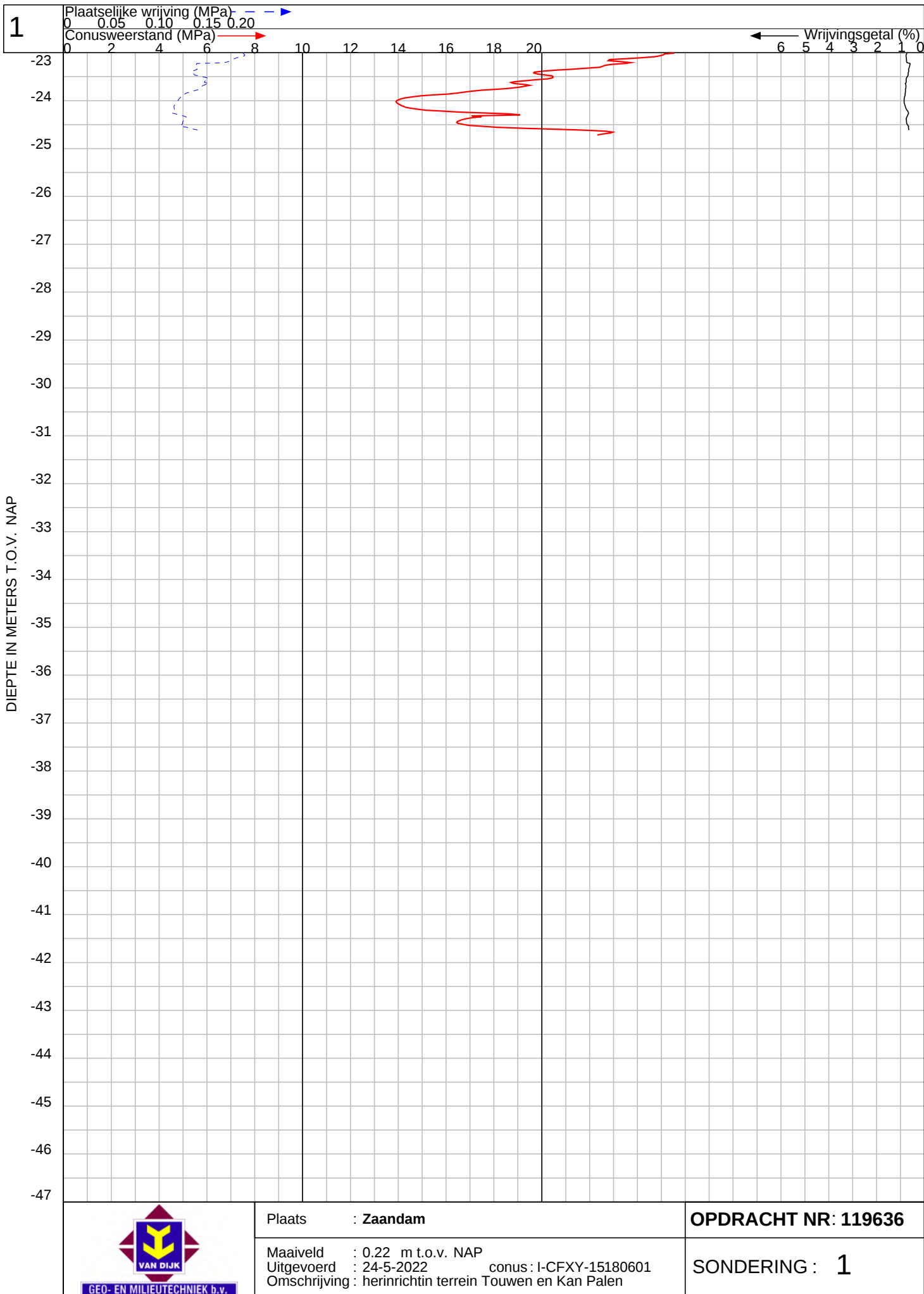
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

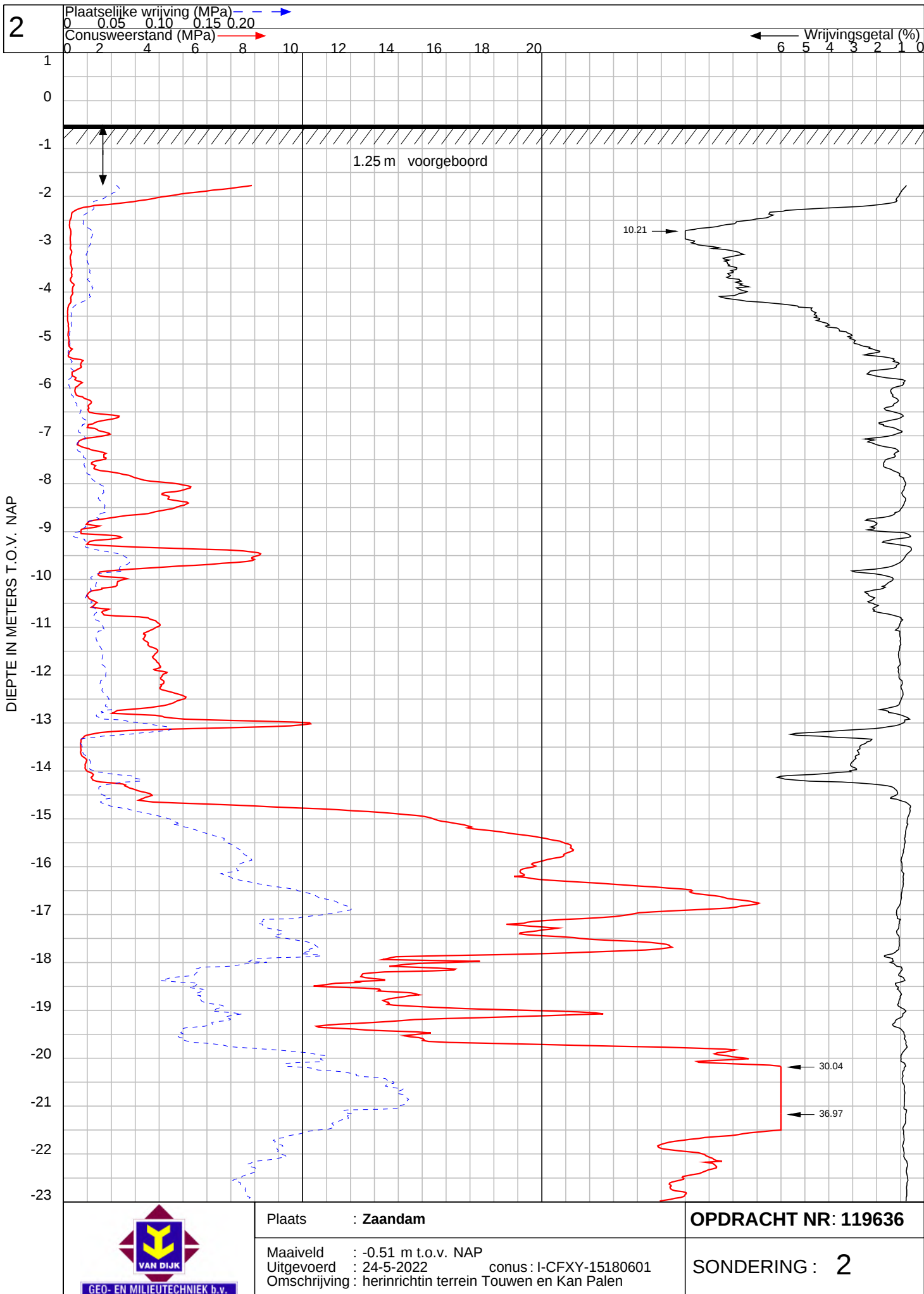
Plaats : Zaandam

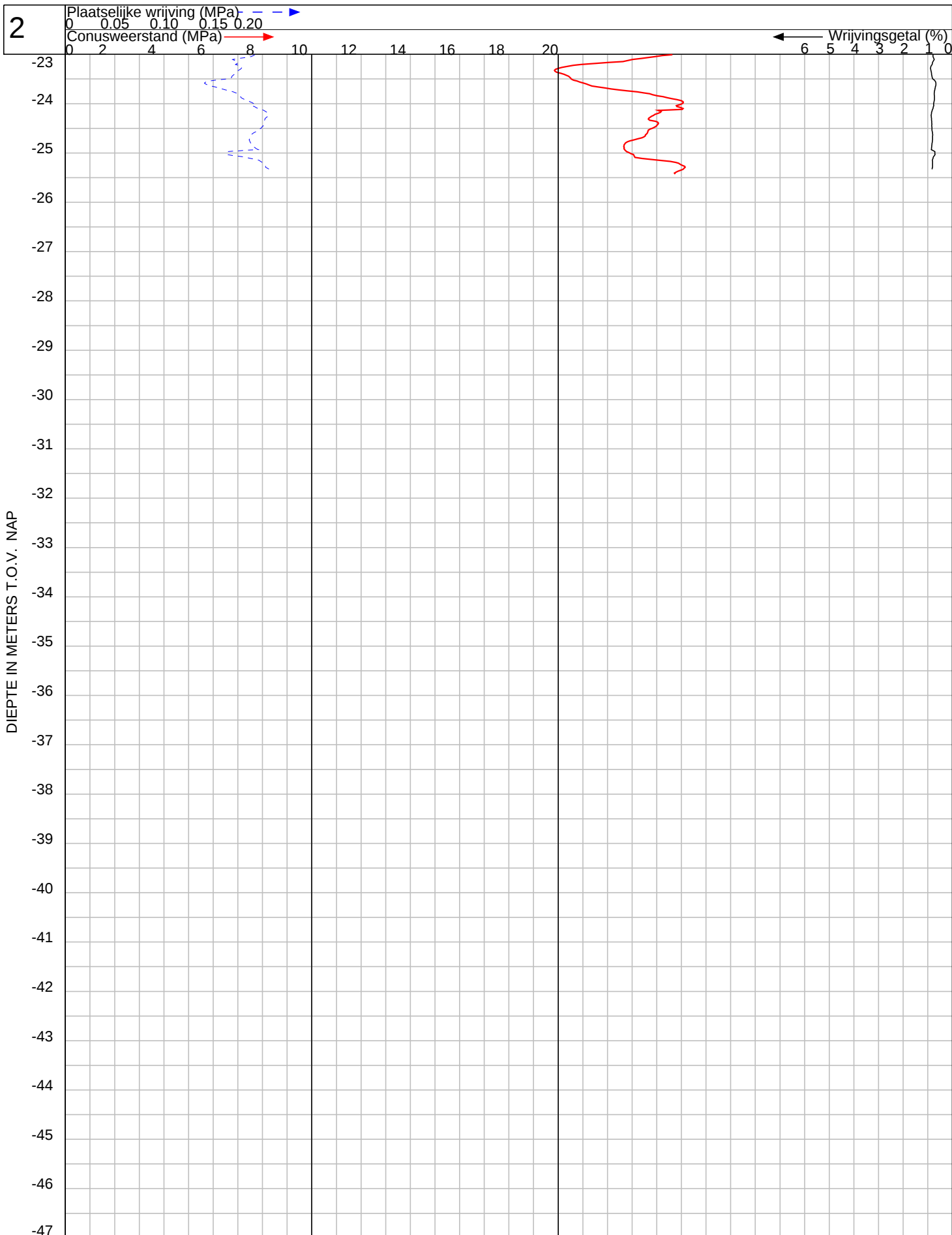
Maaiveld : 0.22 m t.o.v. NAP
 Uitgevoerd : 24-5-2022 conus : I-CFXY-15180601
 Omschrijving : herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen

OPDRACHT NR: 119636

SONDERING : 1







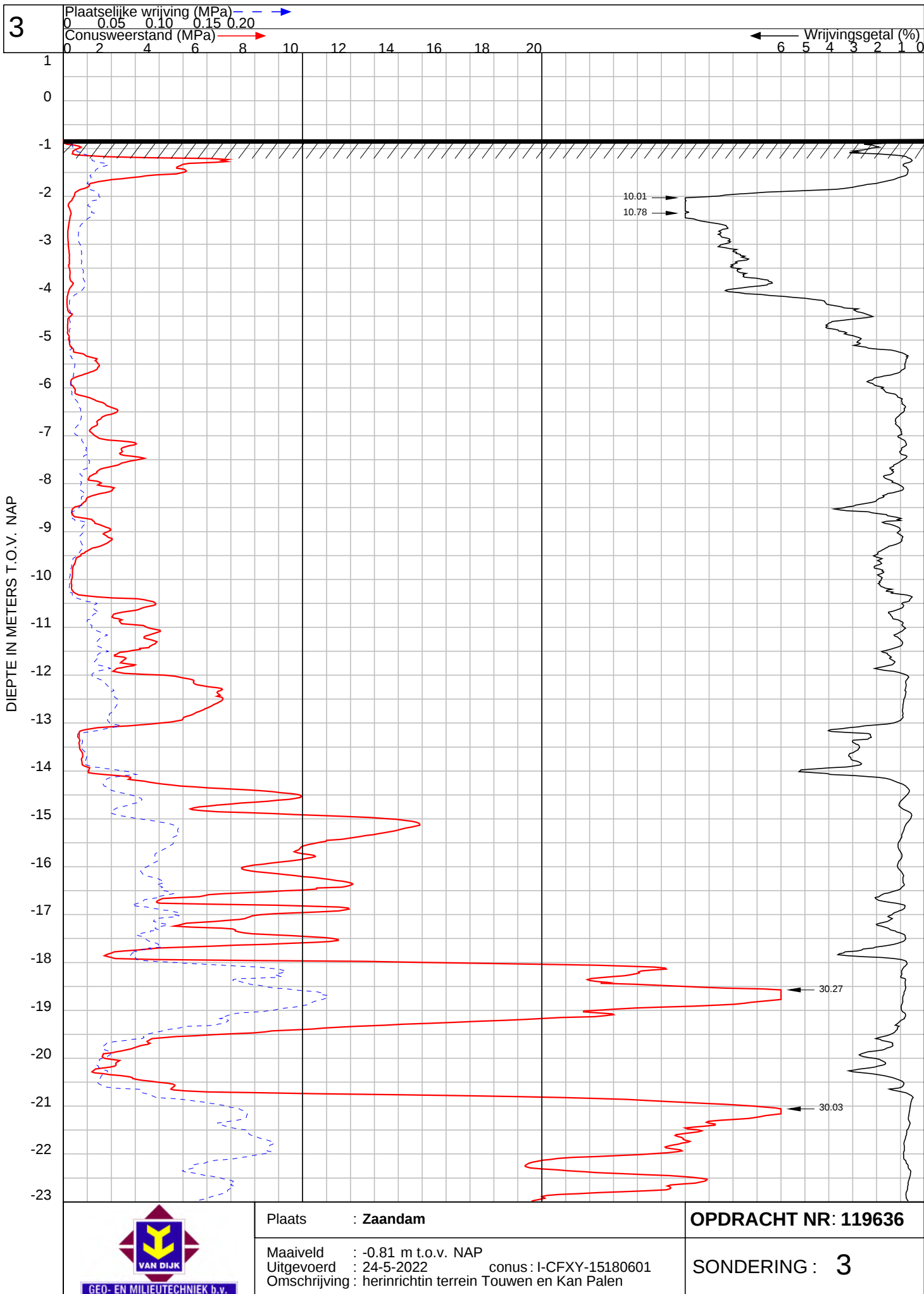
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

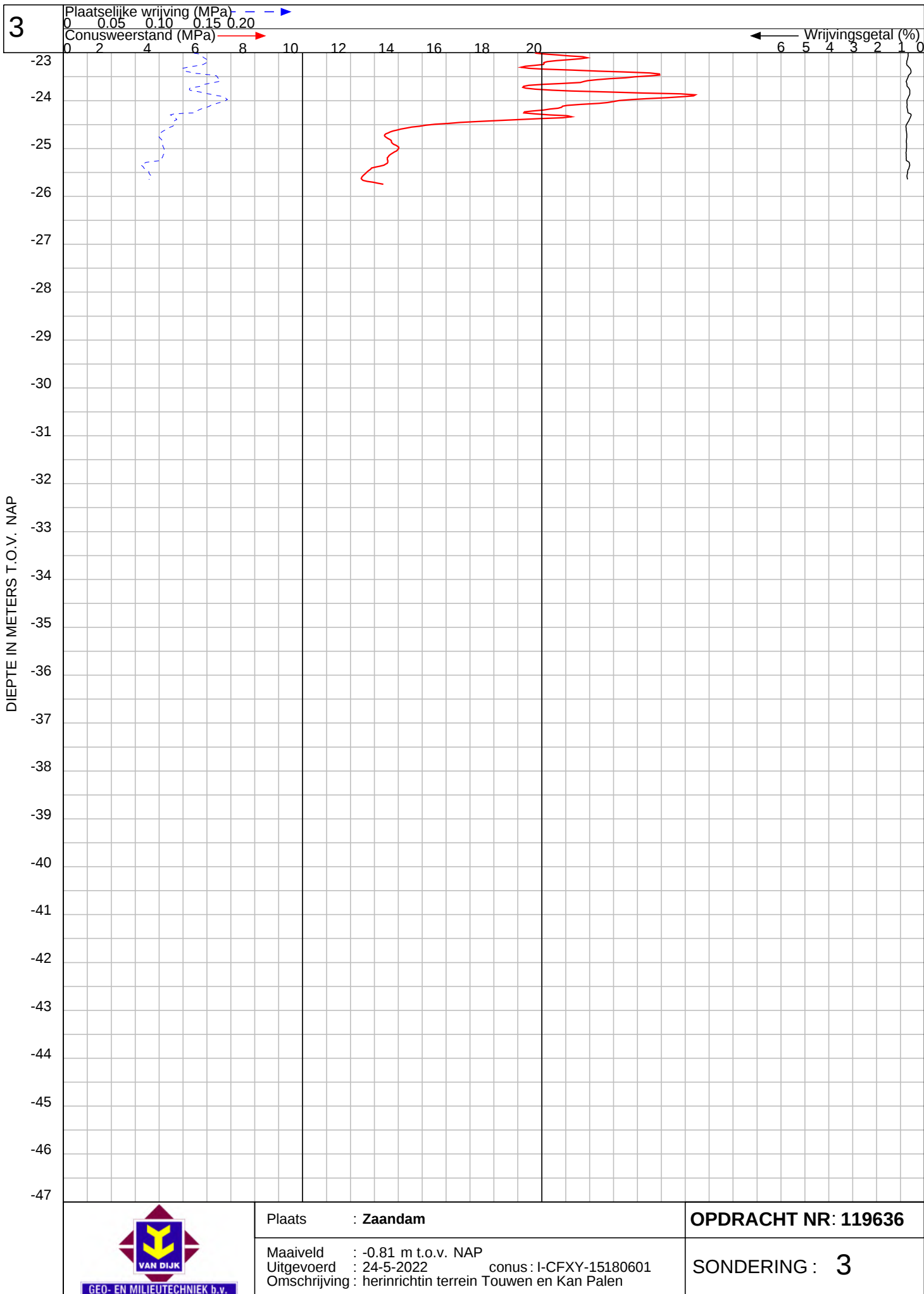
Plaats : **Zaandam**

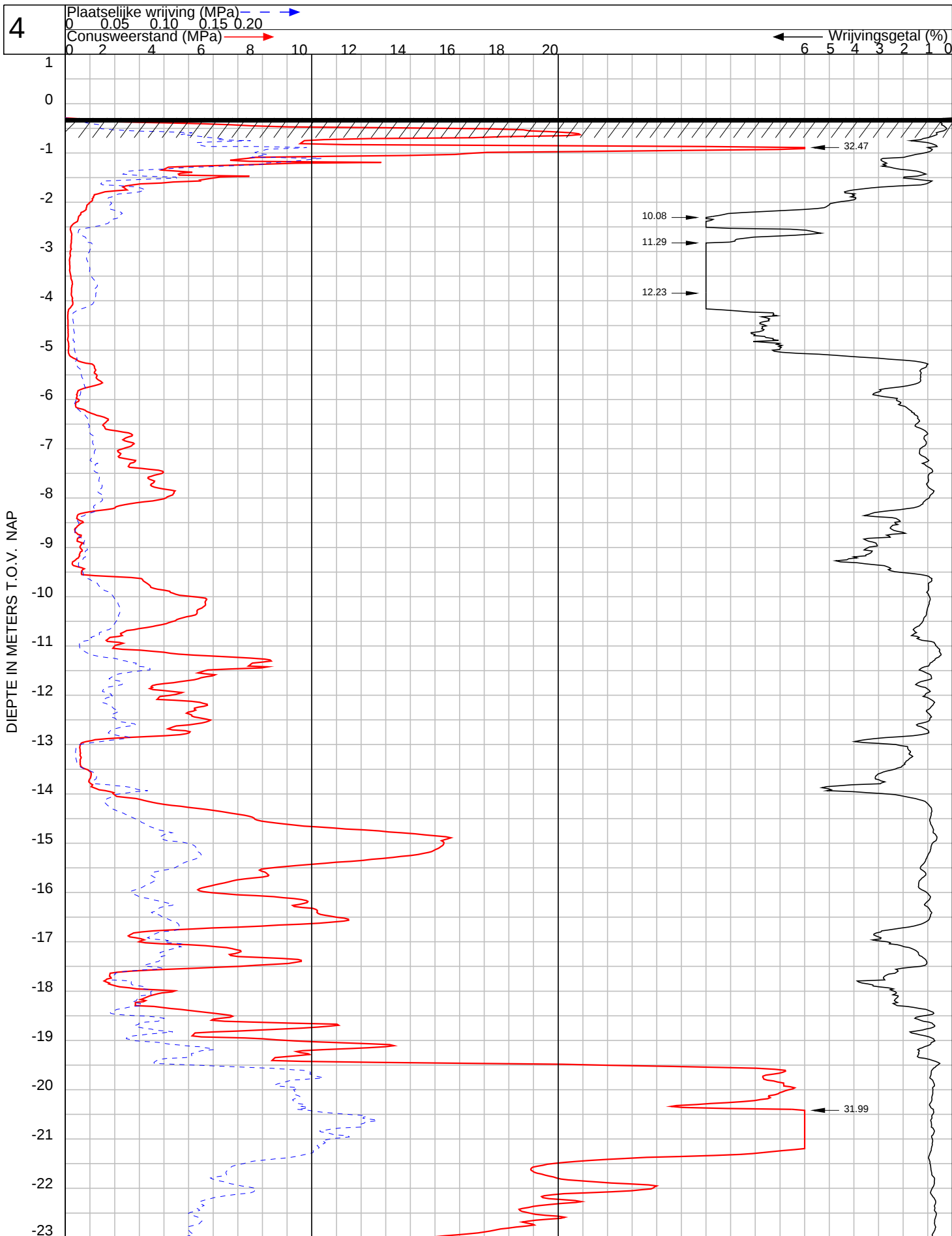
Maaiveld : -0.51 m t.o.v. NAP
 Uitgevoerd : 24-5-2022 conus : I-CFXY-15180601
 Omschrijving : herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen

OPDRACHT NR: 119636

SONDERING : 2







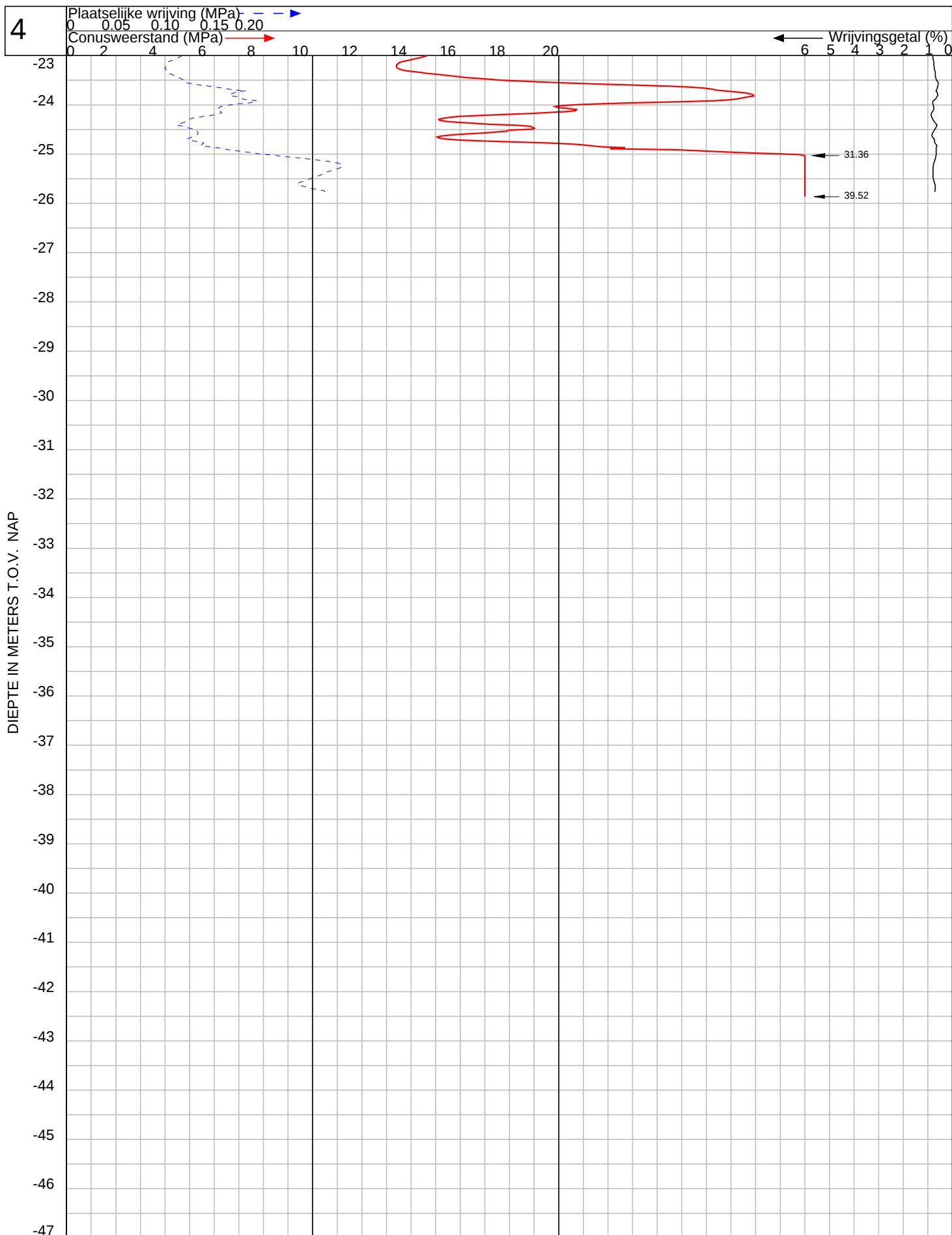
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Zaandam

Maaiveld : -0.29 m t.o.v. NAP
 Uitgevoerd : 16-5-2022 conus : I-CFXY-15200523
 Omschrijving : herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen

OPDRACHT NR: 119636

SONDERING : 4



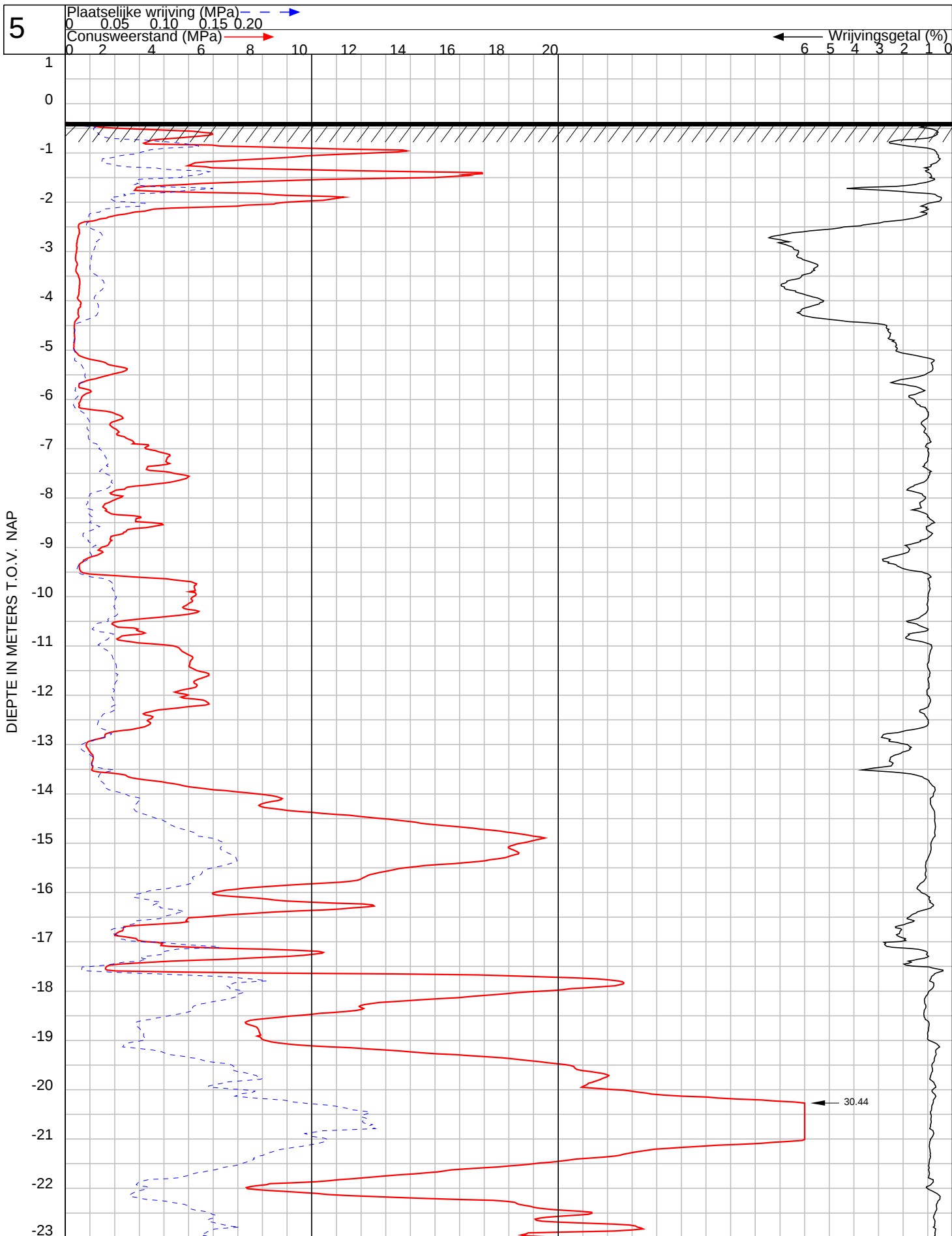
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : **Zaandam**

Maaiveld : -0.29 m t.o.v. NAP
 Uitgevoerd : 16-5-2022 conus : I-CFXY-15200523
 Omschrijving : herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen

OPDRACHT NR: 119636

SONDERING : 4



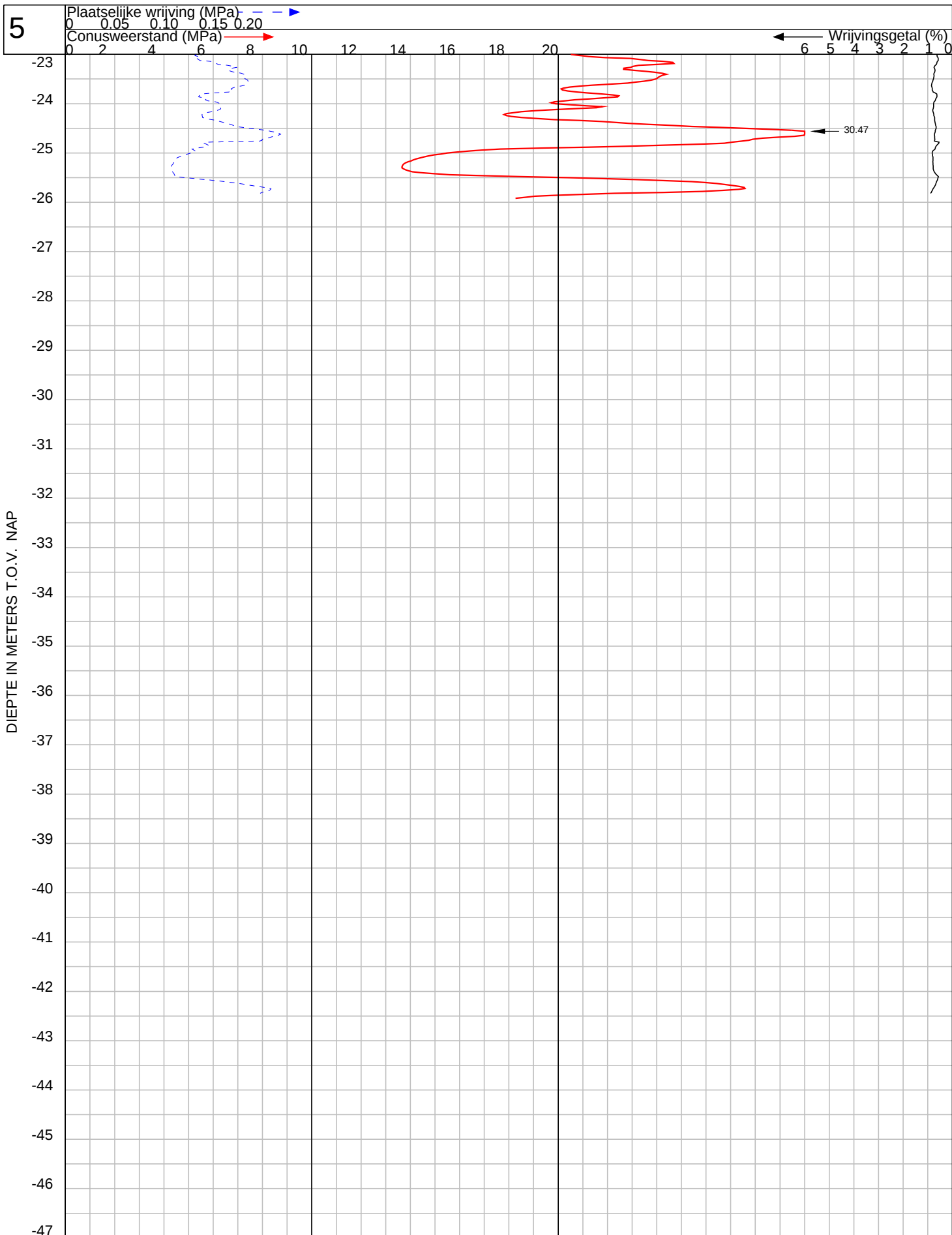
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : **Zaandam**

Maaiveld : -0.38 m t.o.v. NAP
 Uitgevoerd : 16-5-2022 conus : I-CFXY-15200523
 Omschrijving : herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen

OPDRACHT NR: 119636

SONDERING : 5



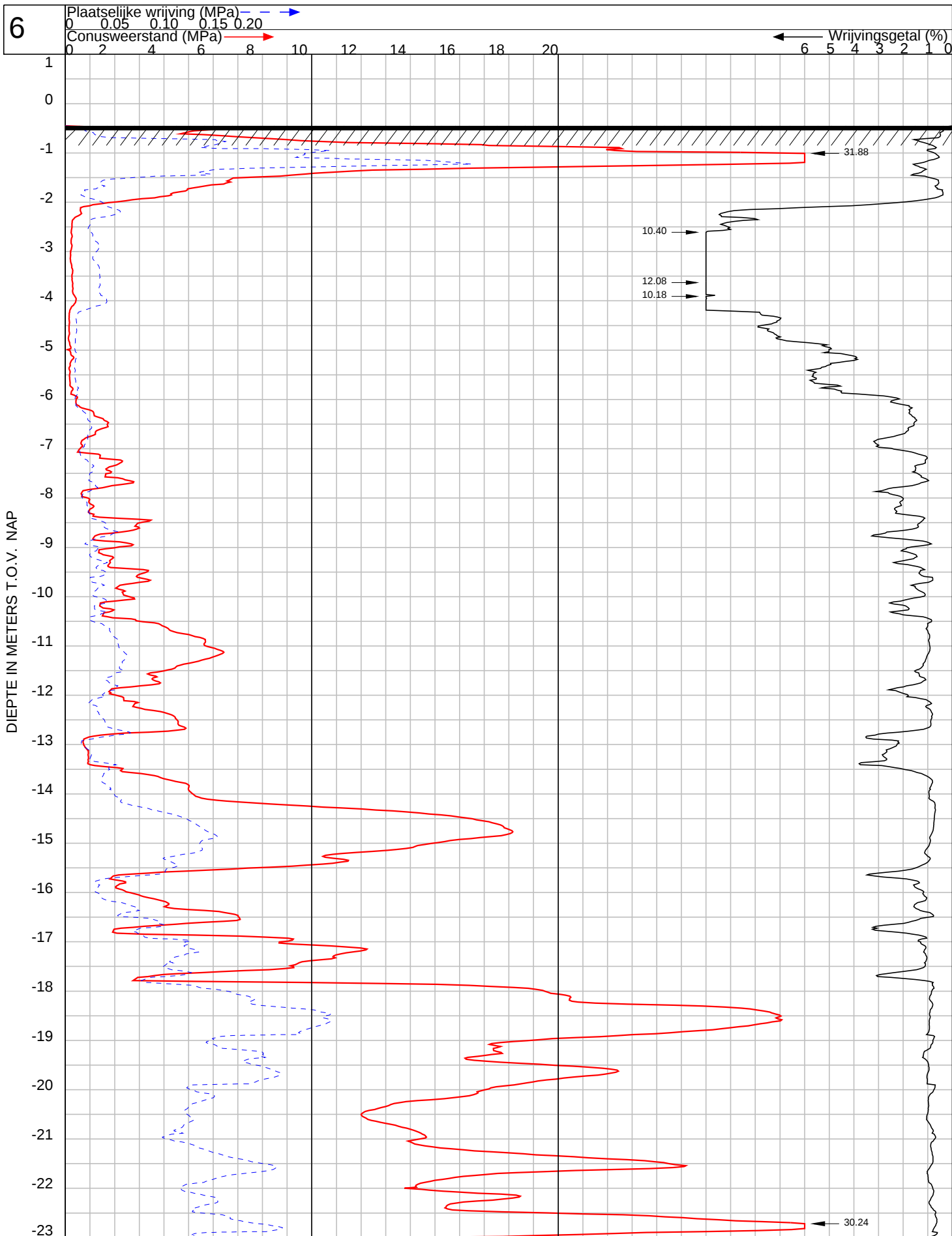
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : **Zaandam**

Maaiveld : -0.38 m t.o.v. NAP
 Uitgevoerd : 16-5-2022 conus : I-CFXY-15200523
 Omschrijving : herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen

OPDRACHT NR: 119636

SONDERING : 5



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Zaandam

Maaiveld : -0.45 m t.o.v. NAP
 Uitgevoerd : 16-5-2022 conus : I-CFXY-15200523
 Omschrijving : herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen

OPDRACHT NR: 119636

SONDERING : 6

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP





GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Boring:

Datum:

24-5-2022

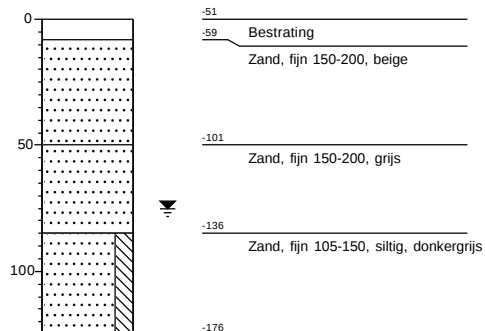
Maaiveldhoogte:

-0.51 t.o.v. N.A.P.

GWS:

-1.26 t.o.v. N.A.P.

S2 voorboring



Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

Project: herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen, Hof van Zaenden
Lokatienaam: ZAANDAM

Boorbeschrijvingsklasse: NEN-EN-ISO 14688 klasse B3

Opdracht nr.: 119636



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Boring:

Datum:

Maaiveldhoogte:

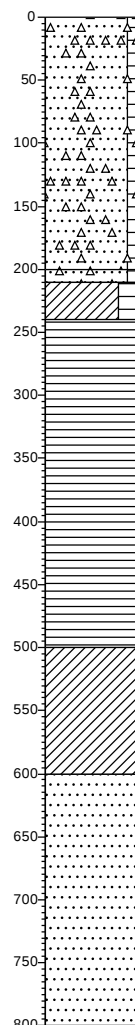
GWS:

B1

18-5-2022

-0.68 t.o.v. N.A.P.

-0.98 t.o.v. N.A.P.



Zand, middelgrof 200-300, zwak organisch, Subhoekig, Bolvormig, weinig puin, donkergrijs

Zand, middelgrof 200-300, zwak organisch, Subhoekig, Bolvormig, veel puin, donkerbruin

Klei, stevig, sterk organisch, Matig, donkerbruin

Veen, slap, donkerbruin

Klei, slap, Sterk, weinig planten, grijs

Zand, fijn 150-200, Subrond, Bolvormig, weinig schelpen, grijs

Boring:

Datum:

Maaiveldhoogte:

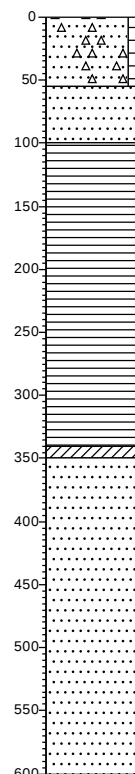
GWS:

B2

18-5-2022

-0.29 t.o.v. N.A.P.

-1.33 t.o.v. N.A.P.



Zand, middelgrof 200-300, zwak organisch, Subhoekig, Bolvormig, weinig puin, donkergrijs

Zand, middelgrof 200-300, weinig schelpen, grijs

Veen, slap, donkerbruin

Klei, slap, Sterk, grijs

Zand, fijn 150-200, Subrond, Bolvormig, grijs

Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

Project: herinrichtin terrein Touwen en Kan Palen, Hof van Zaenden
Lokatiennaam: ZAANDAM

Boorbeschrijvingsklasse: NEN-EN-ISO 14688 klasse B2

Opdracht nr.: 119636

Analyselijst

boring nr.	monster nr.	Diepte t.o.v. NAP		Grondsoort/ Grondsamenstelling	Volumieke massa		Watergehalte		Poriën- volume [%]	Verzadigings- graad [%]
		van [m]	tot [m]		nat [kN/m ³]	droog [kN/m ³]	massa [%]	volume [%]		
B1	1	-2,94	-3,04	veen, slap, fijn vezelig, donkerbruin	10,05	1,31	666,67	87,39	95,05	91,94
	2	-3,74	-3,84	veen, slap, fijn vezelig, donkerbruin	10,46	1,27	726,09	91,97	95,22	96,58
	3	-4,19	-4,29	klei, slap, met zand lensjes, grijs	14,88	8,22	81,08	66,63	68,99	96,59
	4	-4,84	-4,94	klei, slap, met zand lensjes, grijs	17,04	11,61	46,69	54,23	56,17	96,53
	5	-5,54	-5,64	zand, fijn (105-150 mm), met klei lensjes, grijs	19,84	15,90	24,80	39,42	40,02	98,50
	6	-6,04	-6,14	zand, fijn (105-150 mm), met klei lensjes, grijs	19,14	14,81	29,22	43,28	44,11	98,11
B2	1	-3,44	-3,54	veen, slap, fijn vezelig, donkerbruin	10,48	1,48	610,00	90,04	94,43	95,36
	2	-4,04	-4,14	veen, slap, fijn vezelig, donkerbruin	10,93	1,64	565,10	92,87	93,80	99,01
	3	-5,24	-5,34	veen, slap, fijn vezelig, donkerbruin	10,18	1,35	656,20	88,34	94,92	93,06
	4	-6,14	-6,24	klei, slap, met weinig plantenresten en zand lensjes, grijs	16,43	10,71	53,42	57,22	59,58	96,04
	5	-7,34	-7,44	zand, fijn (150-210 mm), met weinig schelpen en klei lensjes, grijs	19,24	14,98	28,42	42,59	43,45	98,02
	6	-8,14	-8,24	zand, fijn (150-210 mm), met weinig schelpen en klei lensjes, grijs	19,24	15,00	28,31	42,46	43,40	97,83

Opdr. nr.: 119636
 Project: herinrichting terrein Touwen en Kan Palen Hof van Zaenden
 Plaats: Zaandam
 Datum: 02 juni 2022

INMETING

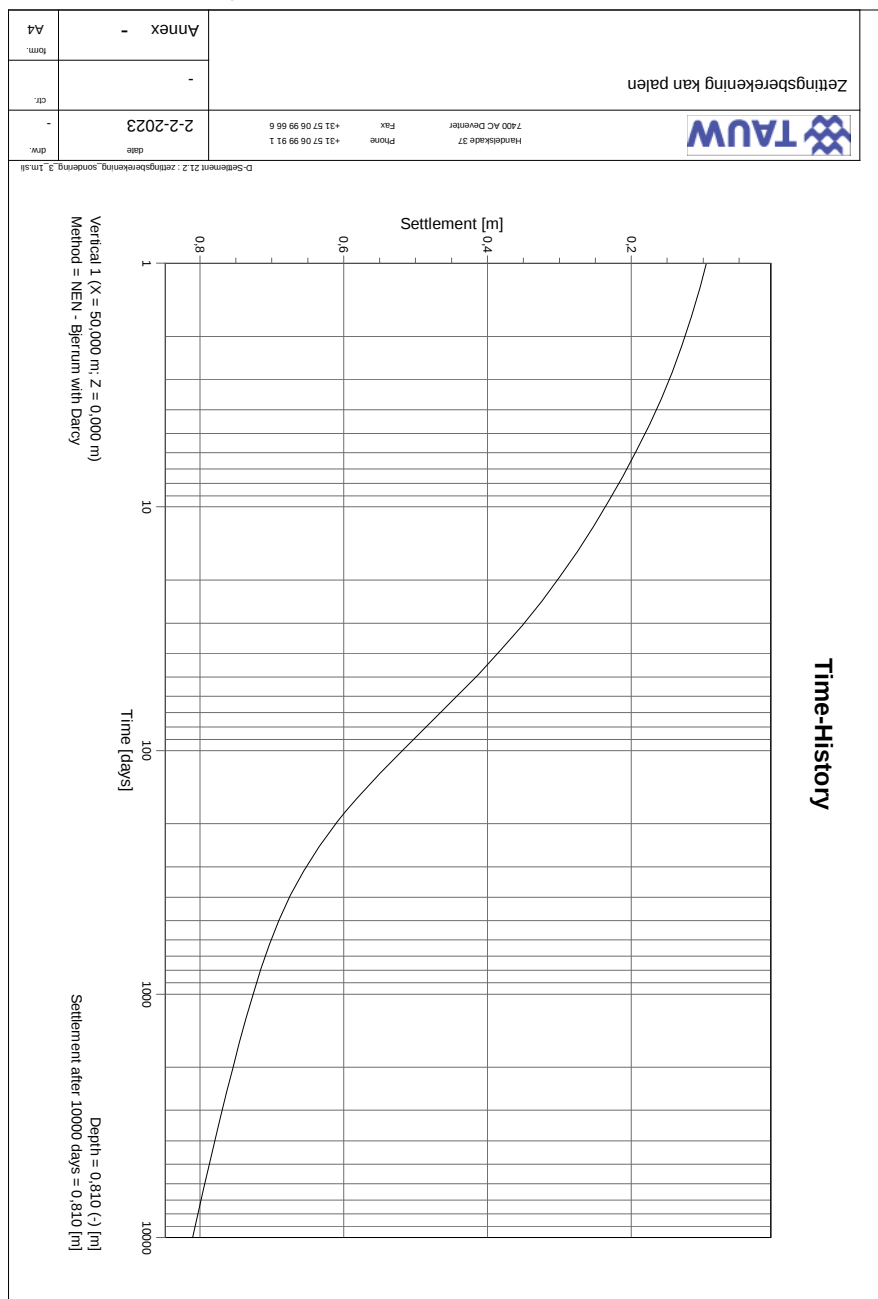
OPDRACHTNR.: 119636		PLAATS:Zaandam	
meetpunt nr	hoogte maaiveld in m t.o.v. NAP	RD X-coördinaten in m	RD Y-coördinaten in m
1	0.22	116083.41	496490.14
2	-0.51	116191.70	496560.65
3	-0.81	116284.22	496546.27
4/B2	-0.29	116325.47	496483.94
5	-0.38	116251.28	496443.65
6	-0.45	116185.03	496440.00
B1	-0.68	116286.47	496546.27
kruin weg	0.32		
open water	-0.46		
put	-0.17		
vloerpeil	0.42		
De gemeten hoogten en coördinaten zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan deze rapportage			
Meetmethode:		Coördinaten en hoogten gemeten met 06-GPS	
Gemeten door:		van DIJK geo- en milieutechniek b.v.	
Datum meting:		9 mei 2022	
Datum verwerking:		2 juni 2022	

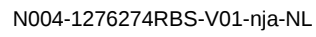
Bijlage 2 Tijd-Zettingsdiagrammen

In deze bijlage zijn voor alle drie de sonderingen de tijd-zettingsdiagrammen voor de zettingsberekeningen met en zonder voorbelasting gepresenteerd.

Sondering 3

Zonder voorbelasting

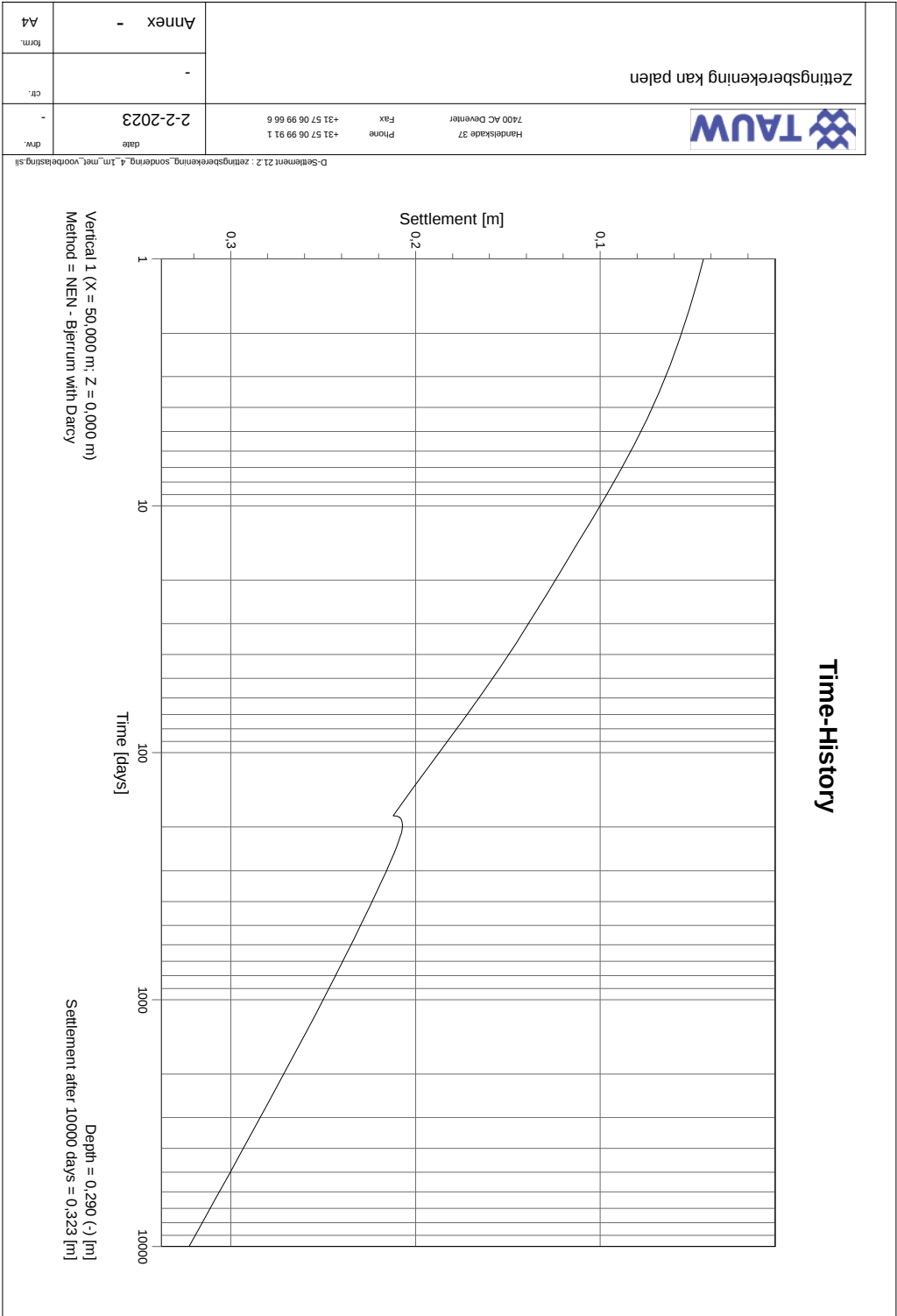




Kenmerk

N004-1276274RBS-V01-nja-NL

Met voorbelasting



Sondering 6

