

Project:
**Nieuwbouw bedrijfshal
De Wieling in Swifterbant**

Onderdeel:
**Uitgangspunten Document Constructies
Aanvraag omgevingsvergunning**



UPD – Nieuwbouw bedrijfshal De Wieling in Swifterbant
Order : M19054
Datum : 31 mei 2022

Project:
**Nieuwbouw bedrijfshal
De Wieling in Swifterbant**

Onderdeel:
**Uitgangspunten Document Constructies
Aanvraag omgevingsvergunning**

Opdrachtgever:

Datum:
31 mei 2022

Ordernummer:
M19054

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	3
1. INLEIDING	4
2. UITGANGSPUNTEN	5
2.1 Bouwkundige uitgangspunten	5
2.2 Algemene uitgangspunten	5
2.3 Normen	5
2.4 Doorbuigingen	6
2.5 Materiaaleigenschappen	6
2.6 Duurzaamheid	7
2.7 Brandwerendheid draagconstructie	7
2.8 Voortschrijdende instorting	8
2.9 Projectgebonden randvoorwaarden	8
3. BESCHRIJVING CONSTRUCTIE	9
3.1 Bedrijfshal	9
3.2. Kantoor	9
3.3 Specifieke uitvoeringsaspecten	10
3.4 Aandachtspunten constructie voor uitwerking DO / bestek	10
4. BELASTINGEN	11
4.1 Permanente belasting	11
4.2 Veranderlijke belasting	12
4.3 Sneeuwbelasting	12
4.4 Windbelasting	12
4.5 Overige belastingen	13
4.6 Grenstoestanden en belastingcombinaties	13
5. INDICATIE WAPENINGSHOEVEELHEDEN	15

BIJLAGEN

Bijlage A: Situatietekening

Bijlage B: Technisch blad

Bijlage C: Geotechnisch Bodemonderzoek

Bijlage D: Funderingsadvies

1. INLEIDING

Voor de nieuwbouw van een bedrijfspannend aan de Wieling in Swifterbant is een aanvraag omgevingsvergunning ingediend. Als onderdeel hiervan is bij de ingediende tekeningen een technisch blad / constructief overzichtsblad opgesteld.

Deze tekeningen inclusief dit uitgangspuntendocument (UPD) zijn bedoeld als basis voor de hoofdconstructeur van dit project, voor het verdere ontwerp en uitwerking van de nieuwe bedrijfshal. De ingediende tekeningen en dit UPD zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden.

In dit document worden de constructieve uitgangspunten beschreven die gelden voor het constructief ontwerp en wordt globaal ingegaan op de gekozen constructieprincipes. Daarnaast dient dit document voor de beoordeling door het bevoegd gezag, als onderdeel van de aanvraag omgevingsvergunning.

2. UITGANGSPUNTEN

Bij het constructieve ontwerp en de uitwerking hiervan worden een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden aangehouden. Deze zijn deels wettelijk voorgeschreven (bouwbesluit, normen) en deels het gevolg van voor dit project specifieke omstandigheden welke voortkomen uit onder andere de architectuur van het gebouw, de verschillende functies binnen het gebouw en de locatie (bodemgesteldheid, grondwaterstanden etc.) . Eerst komen de algemene, voor het gehele project geldende aspecten aan de orde. Vervolgens worden per onderdeel geldende specifieke aanvullingen gegeven.

Het bouwplan betreft de nieuwbouw van een bedrijfshal in Swifterbant.

2.1 Bouwkundige uitgangspunten

Voor het constructieve ontwerp zijn de bouwkundige tekeningen van ' gehanteerd.
Voor het technisch blad verwijzen zie BIJLAGE A.

2.2 Algemene uitgangspunten

Op basis van NEN-EN 1990 NB gelden de volgende uitgangspunten:

Betrouwbaarheidsklasse : RC2
Gevolgklasse : CC2
Ontwerplevensduurklasse : 3 (50 jaar)
Gebruiksklasse : C1
Gebruiksfunctie : Kantoor / Industrie

Voor het peil t.o.v. NAP is er nu vanuit gegaan dat het pand min. 200 mm hoger ligt dan de kruin van de weg. Het definitieve peil zal nog in gezamenlijk overleg met de gemeente Dronten nader worden vastgesteld.

De door het Bouwbesluit 2012 aangestuurde normen op de dag van aanvraag van de omgevingsvergunning zijn van toepassing

2.3 Normen

Tabel 1: Normen		
Eurocode	NEN-EN 1990 +NB	Grondslagen van het constructief ontwerp
Eurocode 1	NEN-EN 1991 +NB	Belastingen op constructies
Eurocode 2	NEN-EN 1992 +NB	Ontwerp en berekening van betonconstructies
Eurocode 3	NEN-EN 1993 +NB	Ontwerp en berekening van staalconstructies
Eurocode 4	NEN-EN 1994 +NB	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
Eurocode 5	NEN-EN 1995 +NB	Ontwerp en berekening van houtconstructies
Eurocode 6	NEN-EN 1996 +NB	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
Eurocode 7	NEN-EN 1997 +NB	Geotechnisch ontwerp

Bij de uitwerking van de draagconstructie en constructieonderdelen (door constructeur, aannemer, leveranciers en derden) zijn tevens alle gerelateerde sub-normen van toepassing. Waar van toepassing dient de Nederlandse Nationale Bijlage (NB) te worden gehanteerd.

2.4 Doorbuigingen

NEN-EN 1990 + NB wordt aangehouden.

De toelaatbare horizontale vervormingen in bruikbaarheids-grenstoestand (SLS) zijn:

Bij de karakteristieke combinatie:

- $u \leq 1/500 \times h$ (voor het gehele gebouw)
- $u_1 \leq 1/300 \times h$ (voor iedere bouwlaag)

De toelaatbare verticale vervormingen van vloeren in bruikbaarheids-grenstoestand (SLS) zijn:

Bij de karakteristieke combinatie:

- $w_{\max} \leq 0,004 \times l_{\text{rep}}$

Bij de frequente combinatie:

- $w_2 + w_3 \leq 0,006 \times l_{\text{rep}}$

(hekwerken/balustrades t.p.v. vloerafscheidingen)

- $w_2 + w_3 \leq 0,004 \times l_{\text{rep}}$

(daken niet intensief gebruikt door personen)

- $w_2 + w_3 \leq 0,003 \times l_{\text{rep}}$

(daken en vloeren intensief door personen gebruikt)

- $w_2 + w_3 \leq 0,002 \times l_{\text{rep}}$

(t.p.v. steenachtige wanden met een maximum van 15 mm)

(bij uitkragingen maximaal 10 mm)

l_{rep} is de lengte van een overspanning of tweemaal de lengte van een uitkraging.

Voor de vervormingen van de gevelconstructie wordt het VMRG kwaliteitseisen en adviezen gehanteerd, welke een maximale vervorming (w) voorschrijft van:

Horizontaal in frequente belastingcombinatie

Lengte (l) $\leq 3\text{m}$ $w \leq 200/l$

$3\text{m} < l \leq 7,5\text{m}$ $w \leq 5 + l/300$

$l > 7,5\text{m}$ $w \leq l/250$

Verticaal ten gevolge van het eigen gewicht, gewicht van het glas en/of andere vakvullingen:

3mm bij gevelconstructies

3mm bij ramen en deuren

2.5 Materiaaleigenschappen

Beton:

- in het werk gestort C30/37 (eventueel C20/25)

- prefab elementen C40/50

Wapeningsstaal: B500B

Constructiestaal:

- standaard S235 (eventueel S355)

- kokers S275

- buizen S275

- geïntegreerde liggers S355

Constructiehout:

- geschaafd C18

- gelamineerd GL24c/28c

Kalkzandsteen:

- dragend klinkerkwaliteit CS20, gelijmd

- niet dragend normale kwaliteit CS12, gelijmd of gemetseld

2.6 Duurzaamheid

Aan te houden milieuklasse voor beton:

- | | |
|------------------------------|-------------|
| - in de grond en in de spouw | XC2 t/m XC4 |
| - buiten zonder dooizouten | XF1 / XF3 |
| - buiten met dooizouten | XF2 / XF4 |
| - binnen | XC1 |

Conservering van staal:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - binnenklimaat | verfsysteem |
| - buitenklimaat (inspecteerbaar) | thermisch verzinkt |
| - in de spouw (niet inspecteerbaar)* | thermisch verzinkt en 2 laags poedercoaten |

* indien sprake is van een hoofd draagconstructie in de spouw (niet inspecteerbaar staal in buitenklimaat), dient de constructie uitgevoerd te worden in RVS 316 of als alternatief staal minimaal 5 mm dik, thermisch verzinkt 100 µm, mechanisch of chemisch voorbehandeld en voorzien van een epoxysysteem 300-500 µm.

Aan te houden klimaatklasse voor hout:

- | | |
|---|--------------------|
| - binnen, verwarmd | klimaatklasse I |
| - overdekte constructie, maar (gedeeltelijk) open | klimaatklasse II |
| - vochtige ruimtes, niet overdekte constructies | klimaatklasse IIIa |
| - volledig verzadigd met vocht | klimaatklasse IIIb |

2.7 Brandwerendheid draagconstructie

De gebruiksfuncties binnen het bouwplan zijn gecompartmenteerd op basis van de NEN6060. De gehele industriefunctie wordt uitgevoerd als één groot brandcompartiment met onderstaande oppervlakte:

Industriefunctie : 12.997m² (zie hiervoor NEN6060 rapportage)

Het kantoorgedeelte is gecompartmenteerd, waarbij het maximale oppervlakte per compartiment niet het hieronder gestelde gebruiksoppervlakte overschrijdt:

Kantoorfunctie : 1.000m²

Het totale kantooroppervlakte is kleiner dan 1.000m², waardoor het gehele kantoor wordt uitgevoerd als één brandcompartiment.

In het bouwplan is geen technische ruimte met een gebruiksoppervlakte van meer dan 50m² of een totale opgestelde nominale belasting van 130kW aanwezig. Indien dit in de toekomst wel gerealiseerd wordt zal deze gesitueerd worden in een afzonderlijk brandcompartiment.

De bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen de onderstaand gestelde duur, door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

Industriefunctie : geen eis (o.b.v. NEN6060)

Kantoorfunctie : 60 minuten

De bepalingsmethode voor het bezwijken van een bouwconstructie wordt uitgegaan van de buitengewone belastingcombinaties die volgens NEN-EN 1990 kunnen optreden. Daarnaast dient de tijdsduur van het bezwijken bepaald worden conform de NEN-EN 1992 t/m NEN-EN 1996, NEN-EN 1999 of NEN 6069, afhankelijk van het materiaal van de bouwconstructie.

Het kantoor en de luifel worden voorzien van een 60 min WBDBO brandwerende scheiding. Ter plaatse van de luifel wordt gebruik gemaakt van een dubbele staalconstructie v.v. smeltankers. Ter plaatse van het kantoor wordt de brandwerende wand bevestigd aan de constructie van het kantoor zelf. De linker – en rechter zijgevel worden 30 minuten WBDBO uitgevoerd. Ter plaatse van deze gevels wordt de constructie voorzien van afvalnokken.

2.8 Voortschrijdende instorting

Voor de hoofddragconstructie van dit project is NEN-EN 1991-1-7 + NB van toepassing. In deze norm komen aspecten als voortschrijdende instortingen en incasseringsvermogen van bouwconstructies aan de orde.

De hieronder omschreven ontwerpstrategie wordt aangehouden: (conform bijlage A NEN-EN 1991-1-7).

Kantoor:

Gevolgklasse CC2a	Strategie Effectieve horizontale trekbanden of effectieve verankering van verhoogde vloeren aan wanden toepassen, voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden.
----------------------	---

Bedrijfshal:

Gevolgklasse CC2a	Strategie Effectieve horizontale trekbanden of effectieve verankering van verhoogde vloeren aan wanden toepassen, voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden.
----------------------	---

2.9 Projectgebonden randvoorwaarden

Locatie:

Wij veronderstellen dat het bouwterrein bouwrijp wordt opgeleverd en dat deze daarmee vrij is van obstakels, zoals funderingspalen of andere funderingsresten, boomstronken etc.

Grondonderzoek:

Er is een geotechnisch bodemonderzoek uitgevoerd en een funderingsadvies opgesteld door IJB Groep, zie bijlage C en D. Er zal gefundeerd worden op palen. Op basis van de sonderingen wordt aangenomen dat de paallengtes circa 10,0m zullen bedragen. Het funderingsadvies van IJB dient opgevolgd te worden.

Grondwaterstand:

De grondwaterstand is eveneens nog niet onderzocht. Na uitvoering grondonderzoek zal hier meer over bekend worden.

Belastingen:

Voor zowel de begane grondvloer van het industriegedeelte wordt door de opdrachtgever een veranderlijke belasting voorgeschreven van 2.500 kg/m^2 ($= 25 \text{ kN/m}^2$) .

Voor het kantoorgedeelte wordt gerekend met een veranderlijke belasting van 350 kg/m^2 ($= 3,5 \text{ kN/m}^2$) per bouwlaag.

3. BESCHRIJVING CONSTRUCTIE

Voor de nieuwbouw wordt nog een constructief ontwerp gemaakt, dat in dit hoofdstuk wordt beschreven. Conform de opdracht wordt het project van grof naar fijn uitgewerkt. Concreet houdt dit in dat in het voorontwerp de profielen en afmetingen worden aangegeven welke zijn gebaseerd op ontwerpberekeningen.

Het plan moet daarna in de vervolgfase nog verder uitgewerkt worden.

3.1 Bedrijfshal

Hoofddraagconstructie:

De hoofddraagconstructie betreft een geschoorde staalconstructie bestaande uit stalen kolommen en liggers.

Dakvloer:

Voor de dakvloer wordt uitgegaan van een geprofileerde stalen dakplaat met isolatie en dakbedekking. Daarnaast wordt rekening gehouden met het plaatsen van PV-panelen.

Verdiepingsvloer:

Er is geen verdiepingsvloer aanwezig in de bedrijfshal.

Begane grondvloer (Peil =0.000) :

De begane grondvloer betreft een betonvloer op zand, dik 250 mm, met daaronder drukvaste isolatie.

Gevelopbouw:

De gevel van de bedrijfshal bestaat in basis uit geïsoleerde sandwichpanelen met een prefab geïsoleerde betonplint, dik 250 mm.

Stabiliteit:

De stabiliteit van de fabriekshal wordt ontleend aan haaks op elkaar staande verticale windverbanden. De dakvloer levert schijfwerking om de horizontale windbelastingen naar de stabiliserende (hierboven genoemde) verticale windverbanden te brengen.

Voor schijfwerking in het dak worden in het dakvlak windverbanden aangebracht.

Fundering:

Uitgegaan wordt van een fundering op poeren/stiepen met palen.

In bijlage C is het geotechnisch bodemonderzoek toegevoegd, in bijlage D het funderingsadvies. Funderingsadvies dient opgevolgd te worden. De palen zullen een lengte hebben van circa 10,0m.

3.2. Kantoor

Hoofddraagconstructie:

De hoofddraagconstructie betreft een geschoorde staalconstructie bestaande uit stalen kolommen en liggers, evenals de bedrijfshal.

Dakvloer:

Voor de dakvloer van het kantoor geldt hetzelfde als voor de dakvloer van de bedrijfshal.

Verdiepingsvloeren:

De verdiepingsvloeren betreffen kanaalplaatvoeren, dik 260mm, met daarop een cementdekvloer, dik 80 mm.

Begane grondvloer (Peil =0.000) :

De begane grondvloer betreft een betonvloer op zand, dik 200 mm, met daaronder drukvaste isolatie.

Gevelopbouw:

De gevel van het kantoor bestaat uit geïsoleerde sandwichpanelen met daarop een aluminium composiet bekleden. De voorzijde bestaat uit een aluminium vliesgevel.

Stabiliteit:

De stabiliteit van het kantoor wordt eveneens ontleend aan haaks op elkaar staande verticale windverbanden. De dakvloer levert schijfwerking om de horizontale windbelastingen naar de stabiliserende (hierboven genoemde) verticale windverbanden te brengen.

Voor schijfwerking in het dak worden in het dakvlak windverbanden aangebracht.

De verdiepingsvloer ontleend zijn schijfwerking aan trekbanden rondom de vloer in combinatie met het leveren van een drukboog door deze vloer. De kelkvoegen tussen de kanalen dienen daarbij voldoende schuifspanning te kunnen leveren.

Fundering:

Hiervoor geldt hetzelfde als voor de bedrijfshal.

3.3 Specifieke uitvoeringsaspecten

Naast de algemene uitvoeringsaspecten, zijn bij dit project specifieke uitvoeringsaspecten van toepassing welke hieronder worden toegelicht.

Brand bij kanaalplaten:

Daar waar de kanaalplaatvloer voorzien wordt van een druklaag zal de afwerkvloer, indien deze direct op de druklaag wordt aangebracht, middels een folie onthecht moeten worden van de druklaag, zodat de toplaagdikte welke hecht aan de kanaalplaat in het midden van de plaat beperkt blijft tot 0,25 x H.

3.4 Aandachtspunten constructie voor uitwerking DO / bestek

Bij de verdere uitwerking van het constructief ontwerp moeten onder andere de volgende aandachtspunten meegenomen worden:

- controle constructie afmetingen en betonkwaliteit a.d.h.v. definitieve berekeningen;
- controle sparingen in kanaalplaatvloeren en daken, en ontwerpen eventuele voorzieningen;
- vaststellen grondwaterstand;
- beoordelen of het aangenomen funderingsprincipe correct is;
- beoordelen exacte paallengtes en uitvoering hiervan.

4. BELASTINGEN

In dit hoofdstuk worden de aangehouden belastingen voor het ontwerp van de hoofddraagconstructie vastgelegd, onderverdeeld in de permanente en veranderlijke belasting. Het gewicht van de scheidingswanden uitgevoerd in metselwerk zijn hierin niet opgenomen, deze laatste moeten volgens de tekeningen van de architect in rekening worden gebracht.

Voor de minimale belastingen op de verschillende constructieonderdelen wordt uitgegaan van de Nederlandse norm NEN-EN 1991 Belastingen en Vervormingen. Per onderdeel wordt de geadviseerde toelaatbare belasting aangegeven.

4.1 Permanente belasting

Dakvloer bedrijfsgebouw:

stalen dakplaten	0.15 kN/m ²
dakbedekking + isolatie	0.20 kN/m ²
PV-panelen	0.25 kN/m ²
installaties	<u>0.20 kN/m² +</u>
Σ p.b.	0.80 kN/m²

Dakvloer kantoor:

stalen dakplaten	0.15 kN/m ²
dakbedekking + isolatie	0.20 kN/m ²
plafond	0.10 kN/m ²
PV-panelen	0.25 kN/m ²
installaties	<u>0.20 kN/m² +</u>
Σ p.b.	0.90 kN/m²

Verdiepingsvloer kantoor:

kanaalplaatvloer 260 mm	3.80 kN/m ²
cementdekvloer, dik 80 mm	1.60 kN/m ²
plafond	0.10 kN/m ²
installaties	<u>0.20 kN/m² +</u>
Σ p.b.	5.70 kN/m²

Begane grondvloer bedrijfsgebouw:

betonvloer op zand 250 mm	<u>6.25 kN/m² +</u>
Σ p.b.	6.25 kN/m²

Begane grondvloer kantoor:

betonvloer op zand 200 mm	<u>5.00 kN/m² +</u>
Σ p.b.	5.00 kN/m²

Wanden:

Eigen gewicht puien / kozijnen	0.50 kN/m ²
Metselwerk (1/2 steens)	2.00 kN/m ²
Spouwmuur 100-S-100	3.85 kN/m ²
Spouwmuur 120-S-100	4.20 kN/m ²
Houtskeletbouw	0.50 kN/m ²

4.2 Veranderlijke belasting

Door de opdrachtgever worden kwantitatieve eisen gesteld aan belastingen die de bedrijfsvloeren moeten kunnen weerstaan. Deze belastingen worden in onderstaand tabel in het rood weergegeven. De overige belastingen worden conform Eurocode en Nationale Bijlage in betreffend tabel weergegeven:

Tabel 2: Veranderlijke belastingen						
	Gebruiksklasse	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_0
Plat dak	H	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0
Kantoorruimten	B	2.5	3.0	0.50	0.50	0.30
Trappen kantoor	B	2.5	3.0	0.50	0.50	0.30
Ontsluitingswegen	B	3.0	3.0	0.50	0.50	0.30
Vloer bedrijfshal	E	25.0	7.0	1.00	0.90	0.80
Lichte scheidingswanden	-	0,80		0.40	0.50	0.30

Opmerkingen:

Aan de opgelegde belasting voor de vloeren dient nog de belasting uit scheidingswanden te worden toegevoegd.

Bij de berekening van de constructieonderdelen dient rekening te worden gehouden met lokaal hogere veranderlijke belastingen bij bijvoorbeeld sneeuwophoping op het dak.

Wateraccumulatie, afmetingen dakspuwers en sneeuwophoping volgens NEN-EN 199.

De stalen kolommen in de fabriek worden niet berekend op stoorbelastingen. Betreffende kolommen worden middels aanrijbeveiligingen tegen aanrijden beschermd.

De niet dragende wanden worden in licht materiaal uitgevoerd. Deze belastingen wordt met een vlaklast van 0,8 kN/m² in rekening gebracht.

4.3 Sneeuwbelasting

Tabel 3: Sneeuwbelasting				
	s [kN/m ²]	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_0
Daken nieuwbouw	0,56	0.0	0.2	0.0

Ter plaatse van hoogteverschillen in gevels, hoge dakranden etc. dient rekening gehouden te worden met de mogelijkheid van sneeuwophoping.

4.4 Windbelasting

Windgebied II, bebouwd (Swifterbant)

Maximale hoogte boven maaiveld

Bedrijfshal: $z_e = 11,00$ m

Kantoor: $z_e = 11,00$ m

$w_e = C_{pe} \times q_p(z_e)$ gebouwen

$F_w = C_s C_d \times C_f \times q_p(z_e) \times A_{ref}$

Bedrijfshal: $q_p(z_e) = 0,64$ kN/m² $\Psi_0 = 0$ ($\Psi_1 = 0,2$ bij brand, $\Psi_2 = 0$)

Kantoor: $q_p(z_e) = 0,64$ kN/m² $\Psi_0 = 0$ ($\Psi_1 = 0,2$ bij brand, $\Psi_2 = 0$)

C_{pe} = 0,8 voor druk en -0,5 voor zuiging vermenigvuldigd met factor 0,85

C_{pi} = -0,3 voor onderdruk en +0,2 voor overdruk

$C_s C_d$ = bouwwerkfactor

C_f = krachtcoëfficiënt voor de constructie

A_{ref} = referentieoppervlak

Vanwege het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen de windzijde en de lijzijde (D en E), wordt de resulterende kracht met een factor 0,85 vermenigvuldigd.

Per gebouwdeel en/of onderdeel en windrichting dienen de factoren te worden bepaald aan de hand van NEN-EN 1991-1-4.

De gevels van het kantoor overspannen van vloer naar vloer, van de bedrijfshal van vloer tot dak. De gevelkolommen zullen dus niet lokaal door wind worden belast.

4.5 Overige belastingen

De volgende overige belastingen worden hieronder voor dit project apart toegelicht (conform NEN-EN 1991-1-1 tot NEN-EN 1991-1-7):

1. Belasting op hekwerken/balusters e.d.
2. Wateraccumulatie

Ad 1:

De balusters ter plaatse van hoogteverschillen worden bij dit project berekend op een belasting van 0,5 kN/m¹, behorend bij gebruiksklasse C1 (NEN-EN 1991-1-1 tabel 6.12 en NB 6).]

Ad 2:

Er wordt voldoende afschot (minimaal 16 mm/m¹) en voldoende spuwers toegepast zodat wateraccumulatie als belasting op de constructie achterwege kan blijven In de volgende fase wordt dit verder uitgewerkt.

4.6 Grenstoestanden en belastingcombinaties

Voor de belastingcombinaties t.b.v. de diverse constructieberekeningen dient te worden uitgegaan van de normatief voorgeschreven combinaties zoals omschreven in NEN-EN 1990.

Kantoor (CC2): ULS – Groep A: (EQU) – ontwerplevensduur 50 jaar					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10)	1,1 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}	1,5 Q _{k,1}		1.5 $\Psi_{0,i}$ Q _{k,i}

Kantoor (CC2): ULS – Groep B: (STR/GEO) – ontwerplevensduur 50 jaar					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10a)	1,35 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}		1.5 $\Psi_{0,i}$ Q _{k,i}	1.5 $\Psi_{0,i}$ Q _{k,i} (i>l)
(verg. 6.10b)	1,2 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}	1,5 Q _{k,1}		1.5 $\Psi_{0,i}$ Q _{k,i} (i>l)

Kantoor (CC2): ULS – Groep C: (GEO) – ontwerplevensduur 50 jaar					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10)	1,0 G _{kj,sup}	1,0 G _{kj,inf}	1,3 Q _{k,1}		1.3 $\Psi_{0,i}$ Q _{k,i}

Industriehal (CC1): ULS – Groep A: (EQU) – ontwerplevensduur 50 jaar					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10)	$1,1 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \psi_{o,i} Q_{k,i}$

Industriehal (CC1): ULS – Groep B: (STR/GEO) – ontwerplevensduur 50 jaar					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10a)	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,35 \psi_{o,i} Q_{k,i}$	$1,35 \psi_{o,i} Q_{k,i} (i>1)$
(verg. 6.10b)	$1,1 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,35 Q_{k,1}$		$1,35 \psi_{o,i} Q_{k,i} (i>1)$

Industriehal (CC1): ULS – Groep C: (GEO) – ontwerplevensduur 50 jaar					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10)	$1,0 G_{k,j,sup}$	$1,0 G_{k,j,inf}$	$1,3 Q_{k,1}$		$1,3 \psi_{o,i} Q_{k,i}$

Bij het opstellen van belastingcombinaties voor een gebouw geldt algemeen:

- Extreme waarde van de veranderlijke vloerbelasting aanwezig op drie bouwlagen van het kantoor, overige bouwlagen de momentane belasting.
- Bij windbelasting op het gebouw is op de bouwlagen de momentaan belasting aanwezig.

NEN-EN 1991-1-1 art. 6.2.1 – vloeren, balken en daken:

- Bij berekenen van één verdieping of dak beschouw de opgelegde belasting als een vrije belasting die op de meest ongunstige delen van het beschouwde gebied wordt aangebracht.
- Als belastingen op andere verdiepingen van invloed zijn, mag worden aangenomen dat zij gelijkmatig verdeeld zijn (vaste belastingen).

NEN-EN 1991-1-1 art. 6.2.2 – kolommen en wanden:

- De opgelegde belastingen op de verdieping mogen worden verondersteld gelijkmatig verdeeld te zijn per verdieping, maar op ten minste 1 vloer als vrije belasting.
- Voor de bepaling van de maatgevende normaalkracht dient rekening te worden aangehouden dat twee vloeren met het maximale belastingeffect extreem dienen te worden gerekend.

5. INDICATIE WAPENINGSHOEVEELHEDEN

In onderstaande tabel zijn de indicatieve wapeningshoeveelheden voor de betonconstructie weergegeven op basis van inschatting en ervaringen bij soortgelijke projecten. Er zijn nog geen wapeningsberekeningen uitgevoerd.

Wapeningshoeveelheden worden normaal gesproken pas in de TO-fase aangeleverd, aangezien de berekeningen waaruit deze wapeningshoeveelheden volgen dan ook gemaakt zijn. Bij de verdere uitwerking van het project is het pas mogelijk om exactere wapeningshoeveelheden op te geven.

De hoeveelheid wapeningsstaal ter indicatie voor de kostenraming

Poeren	... kg/m3
Stroken	... kg/m3
Vloeren	... kg/m3
Wapening druklaag kanaalplaatvloeren	
Kruisnet minimaal	Ø 8-150

Opgegeven wapening is exclusief knipverliezen en hulpstaal en is gebaseerd op de opgegeven afmetingen (diameters) en het daarbij behorende theoretische gewicht. Voor de gehanteerde betonafmetingen, zie bijlage in dit rapport met principe theoretische betonafmetingen ten behoeve van geschatte wapeningshoeveelheden.

Het gebruik van stekkenplanken, stekankers, stekken of doorkoppelingen in wapeningsstaven t.g.v. stortnaden is niet opgenomen in bovengenoemde hoeveelheden. Er is geen rekening gehouden met eventuele extra wapening om krimp op te nemen.

UPD – Nieuwbouw bedrijfshal De Wieling in Swifterbant
Order : M19054
Datum : 31 mei 2022

BIJLAGE A: SITUATIEKENING



Foto bestaande situatie



DRONTEN
G 3035
1:1000

Legenda

Samenvatting:
Perceeloppervlakte : 25.827m²
Bebouwd oppervlakte : 14.368m²
Bebouwingspercentage : 55,63%

Parkeerplaatsen:
personenauto's (2,5m x 5,0m) : 152 stuks
vrachtwagens (3,5m x 17,0m) : 10 stuks
totaal : 162 stuks

105 parkeerplaatsen worden in eerste instantie niet gerealiseerd.
In de gebruiksfase zijn in eerste instantie max. 40 parkeerplaatsen nodig.
Vandaar dat er 47 gerealiseerd worden.
Als er meer nodig zijn dan worden ze gerealiseerd zoals voorgesteld.

Parkeernorm:
Kantoorfunctie (2,6 per 100 m² BVO) : 3,78*2,6 = 10 p.p.
Industriefunctie (1,1 per 100 m² BVO) : 135,08*1,1 = 149 p.p.
totaal = 159 p.p.

- bestrating uitvoeren in klinkers
- uitwegen op gemeentegrond uitvoeren in betonstraatstenen (bss)
- terrein verlichting, volgens opgave installateur

LEGENDA:

- = perceel oppervlak
- = bebouwing
- = bestrating
- = parkeerplaatsen
- = rioleringverloop HWA
- = opstelplaats blusvoertuig (4x10m)
- = positie hoofdentree
- = haag
- = inrit
- = uitrit
- = in-/uitritnummer
- = bestaande bomen

deze tekening is niet geschikt voor uitvoering

OV-01-01
Tekeningnummer

M19054
Werknummer

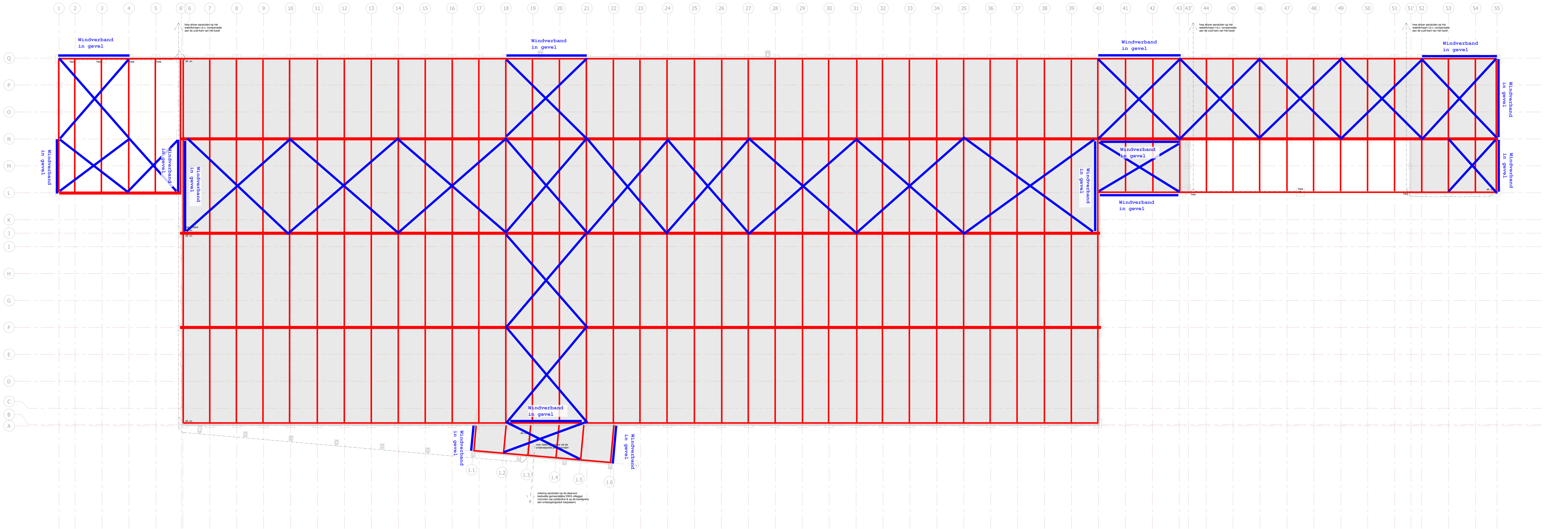
Project
Nieuwbouw bedrijfshal
De Wieling in Swifterbant

Onderwerp
Situatie
Principe riolering HWA

Getekend: MV
Fase: OV
c.: 19-05-2022
Gecontroleerd: TD
Datum: 28-01-2021
Formaat: A2
a: 15-03-2021
Schaal: 1:1000
b: 12-04-2021

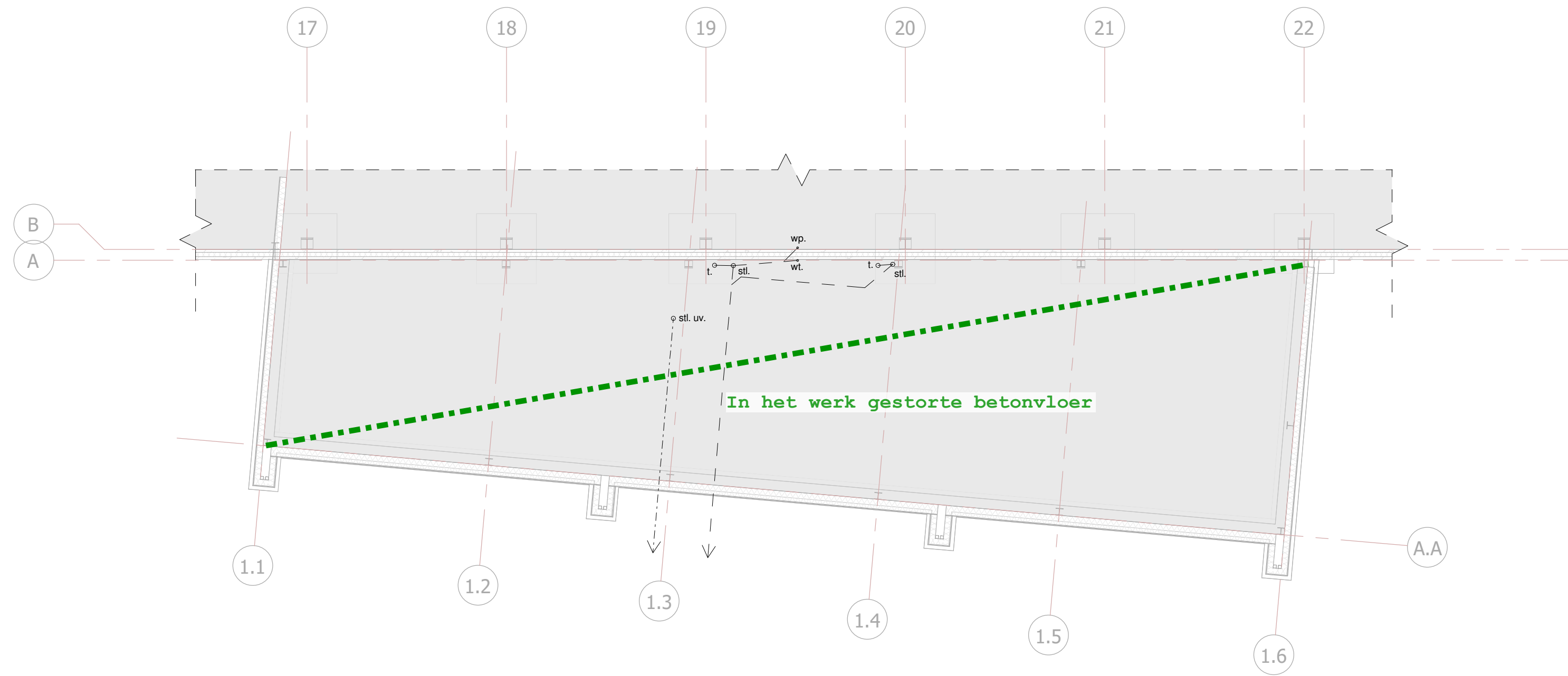
UPD – Nieuwbouw bedrijfshal De Wieling in Swifterbant
Order : M19054
Datum : 31 mei 2022

BIJLAGE B: TECHNISCH BLAD



Begane grondvloer

- Windverbanden
- Stalen liggers

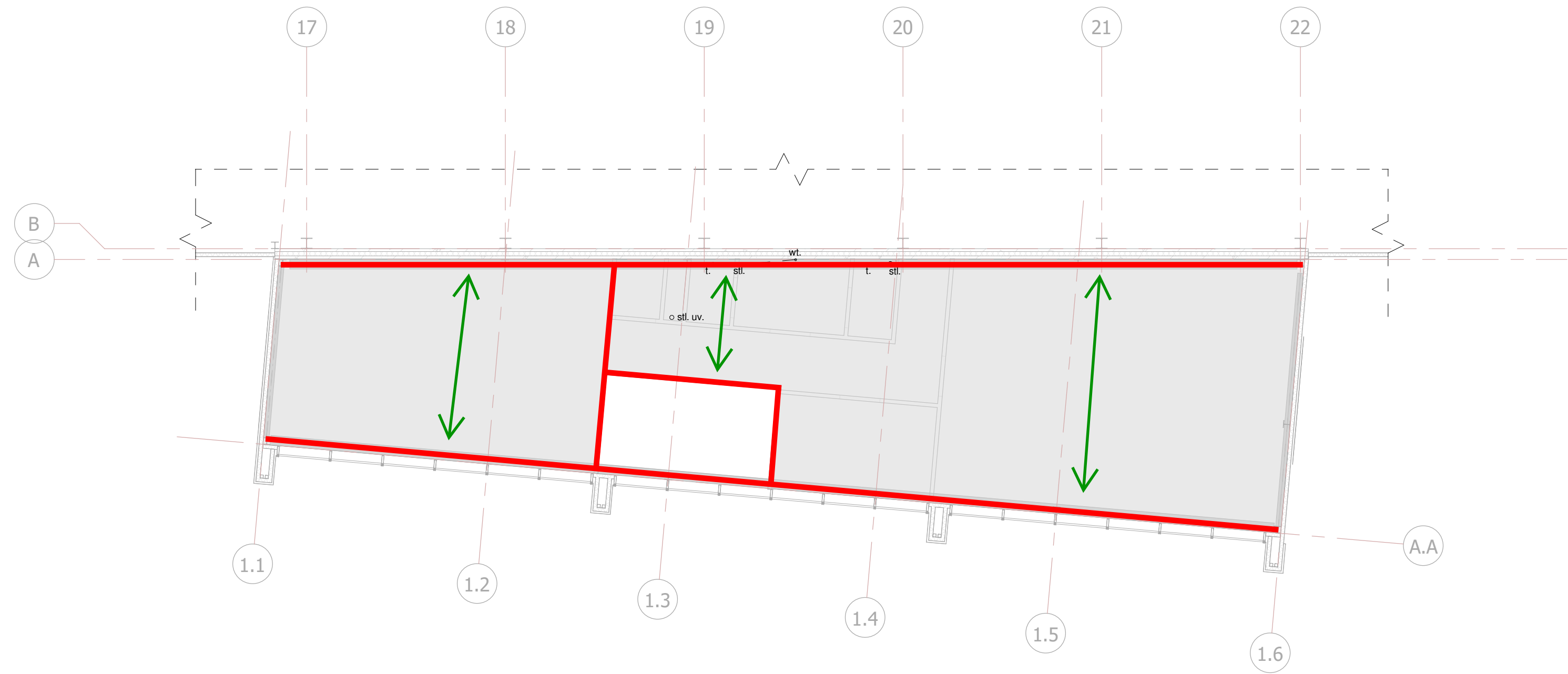


Begane grondvloer - kantoor



1e verdiepingvloer - kantoor

- Overspanning kanaalplaatvloer 260
- Stalen liggers



2e verdiepingvloer - kantoor

- Overspanning kanaalplaatvloer 260
- Stalen liggers

UPD – Nieuwbouw bedrijfshal De Wieling in Swifterbant
Order : M19054
Datum : 31 mei 2022

BIJLAGE C: GEOTECHNISCH BODEMONDERZOEK

Rapportage

Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Swifterbant, De Wieling
Nieuwbouw bedrijfspand

Opdrachtnummer : 61211520

Opdrachtgever : Bouwk. Teken & Adviesbur. Van Middendorp
Seringstraat 15a
6744 WZ Ederveen

datum	deel rapport	omschrijving
23-6-2021	GB-1	-

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

Achtereenvolgens treft u aan:

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

IJB totaalconcept:

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

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

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

Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

-

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

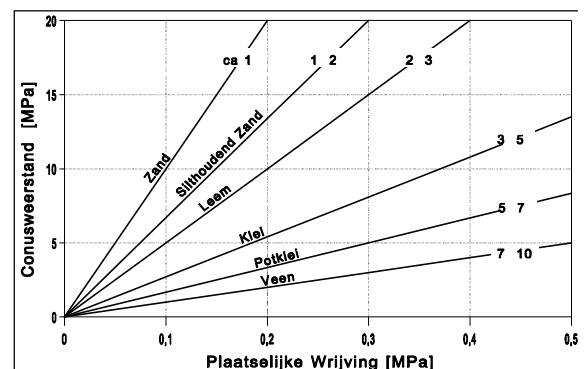
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse.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

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

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

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

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



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer: 61211520

unit(s):

13

tracktruck, 21500 kg, 200 kN drukcapaciteit

sondeermeester(s)

RA

DB

conus nr 181014

calibratiedatum 04-06-21

punt (cm²) 15

fabrikant Geopoint

meetbereik: Punt: 100 MPa

Kleef: 0.75 MPa

Watersp: 10 MPa

$\alpha=20^\circ$

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

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

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

Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
1	172880.71	509147.87	-3.98	einddiepte bereikt	
2	172872.66	509134.98	-3.97	einddiepte bereikt	
3	172894.60	509122.10	-4.06	einddiepte bereikt	
4	172902.36	509134.25	-4.14	einddiepte bereikt	
5	172924.01	509120.61	-4.25	einddiepte bereikt	
6	172915.98	509107.91	-4.01	einddiepte bereikt	
7	172937.81	509093.94	-4.04	einddiepte bereikt	
8	172950.21	509113.86	-4.20	einddiepte bereikt	
9	172962.20	509132.69	-4.13	einddiepte bereikt	
10	172974.09	509151.58	-4.15	einddiepte bereikt	
11	172994.55	509138.82	-4.12	obstakel	
12	172982.42	509119.56	-4.16	einddiepte bereikt	
13	172969.97	509099.73	-4.14	einddiepte bereikt	
14	172958.20	509081.09	-3.96	einddiepte bereikt	
15	172978.70	509067.99	-3.98	einddiepte bereikt	
16	172990.21	509086.81	-4.11	einddiepte bereikt	
17	173002.39	509106.59	-4.13	einddiepte bereikt	
18	173014.38	509126.12	-4.20	einddiepte bereikt	
19	173034.93	509113.15	-4.16	einddiepte bereikt	
20	173022.52	509093.49	-4.19	einddiepte bereikt	
21	173010.21	509073.96	-4.13	einddiepte bereikt	
22	172998.64	509055.60	-3.90	einddiepte bereikt	
23	173019.23	509042.64	-3.96	einddiepte bereikt	
24	173030.77	509060.83	-4.18	einddiepte bereikt	
25	173042.81	509080.44	-4.25	einddiepte bereikt	
26	173055.22	509100.03	-4.21	einddiepte bereikt	
27	173054.44	509109.60	-4.12	einddiepte bereikt	
28	173076.37	509095.85	-4.12	einddiepte bereikt	
29	173076.04	509087.55	-4.20	einddiepte bereikt	
30	173063.06	509067.00	-4.23	einddiepte bereikt	
31	173051.06	509047.74	-4.20	einddiepte bereikt	
32	173039.70	509029.60	-4.02	einddiepte bereikt	
33	173060.34	509016.51	-4.12	einddiepte bereikt	

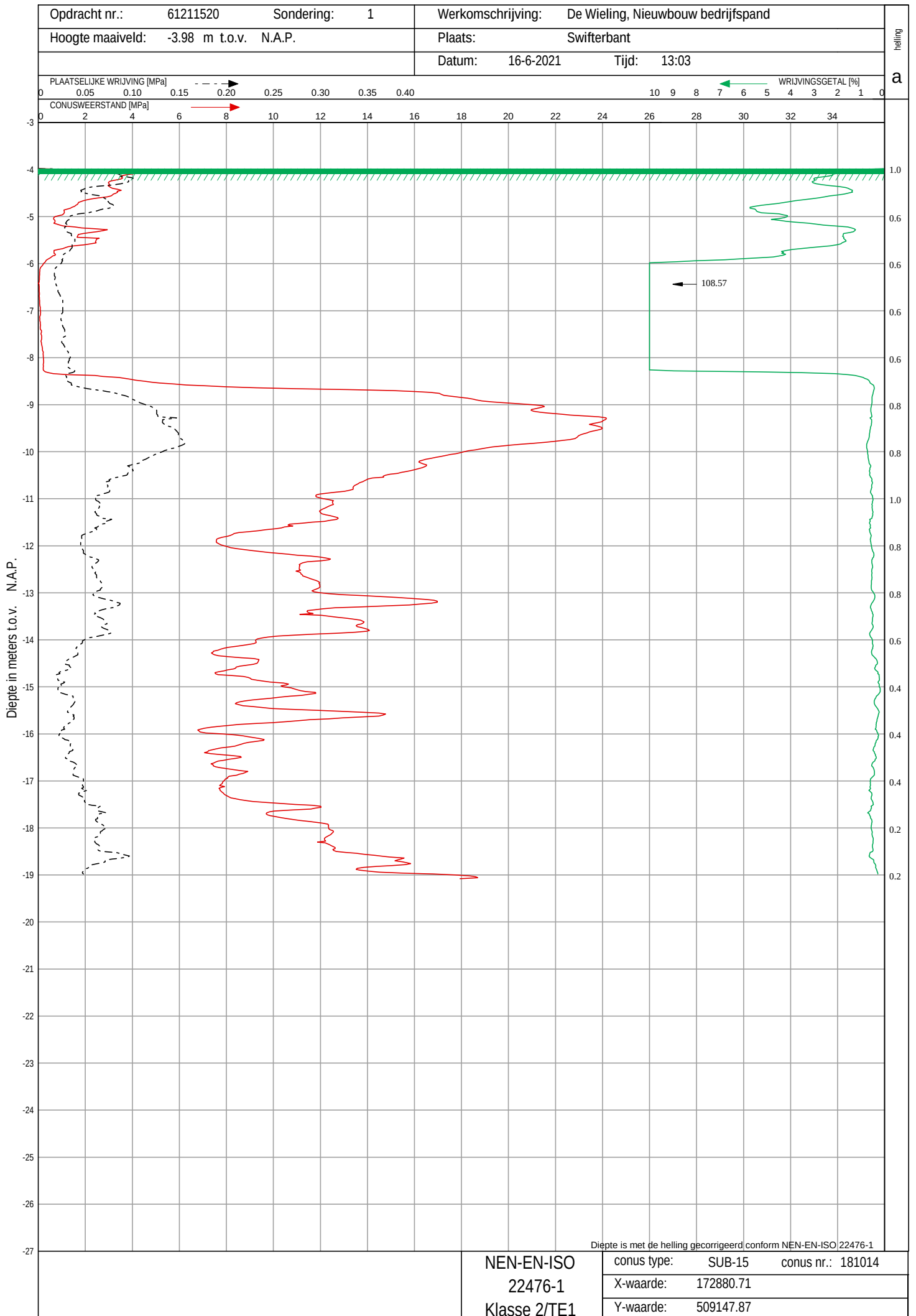
Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
34	173071.62	509034.77	-4.20	einddiepte bereikt	
35	173083.61	509053.90	-4.17	einddiepte bereikt	
36	173096.47	509074.37	-4.22	einddiepte bereikt	
37	173118.08	509060.83	-4.20	einddiepte bereikt	
38	173104.81	509039.99	-4.26	einddiepte bereikt	
39	173095.11	509024.15	-4.21	einddiepte bereikt	
40	173081.89	509003.20	-4.05	einddiepte bereikt	
41	173101.21	509005.43	-4.14	einddiepte bereikt	
42	173119.08	509009.35	-4.15	einddiepte bereikt	
43	173106.14	508987.73	-3.93	einddiepte bereikt	

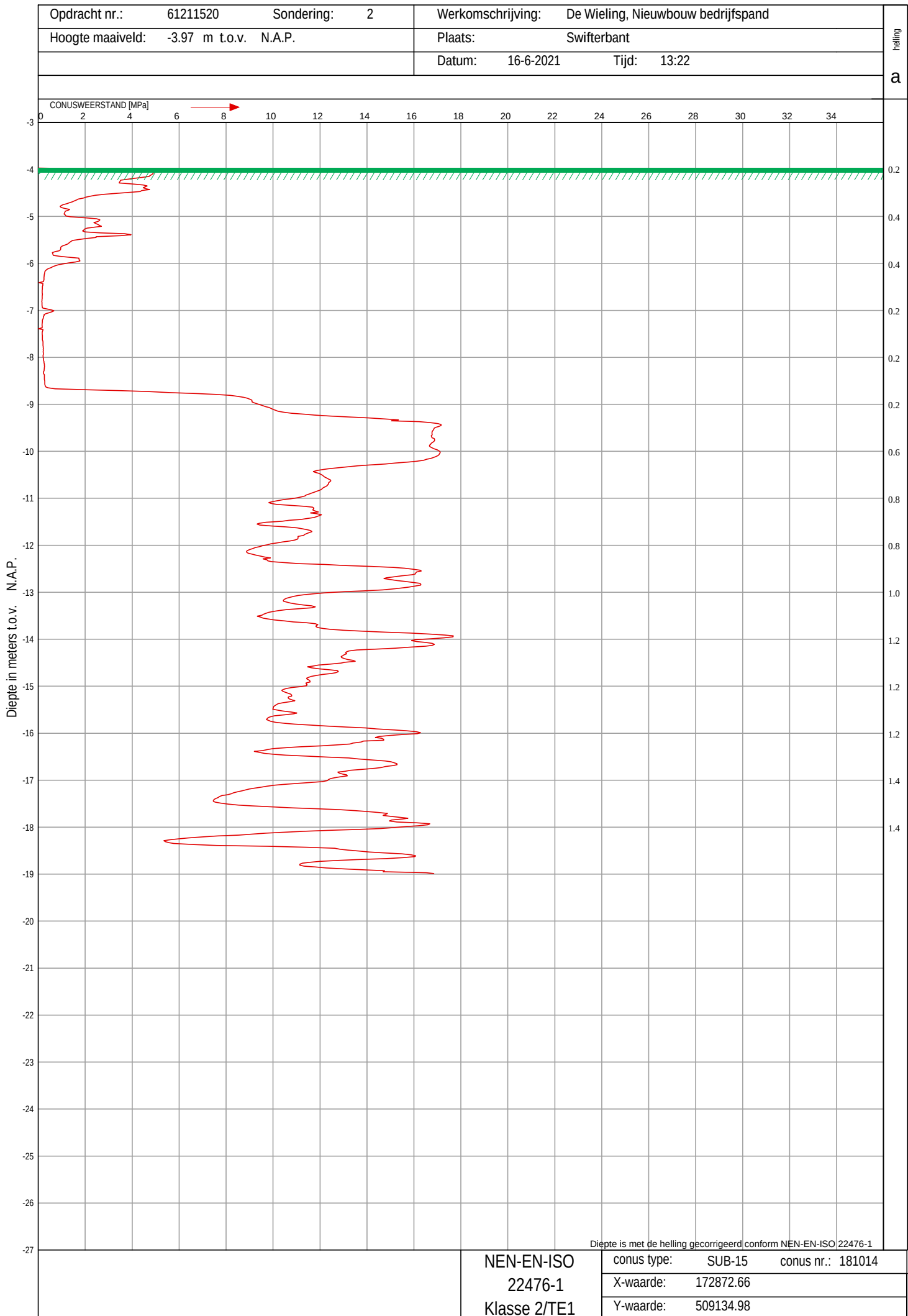
4 : Foto's van de onderzoekslocatie

61211520

pagina 6

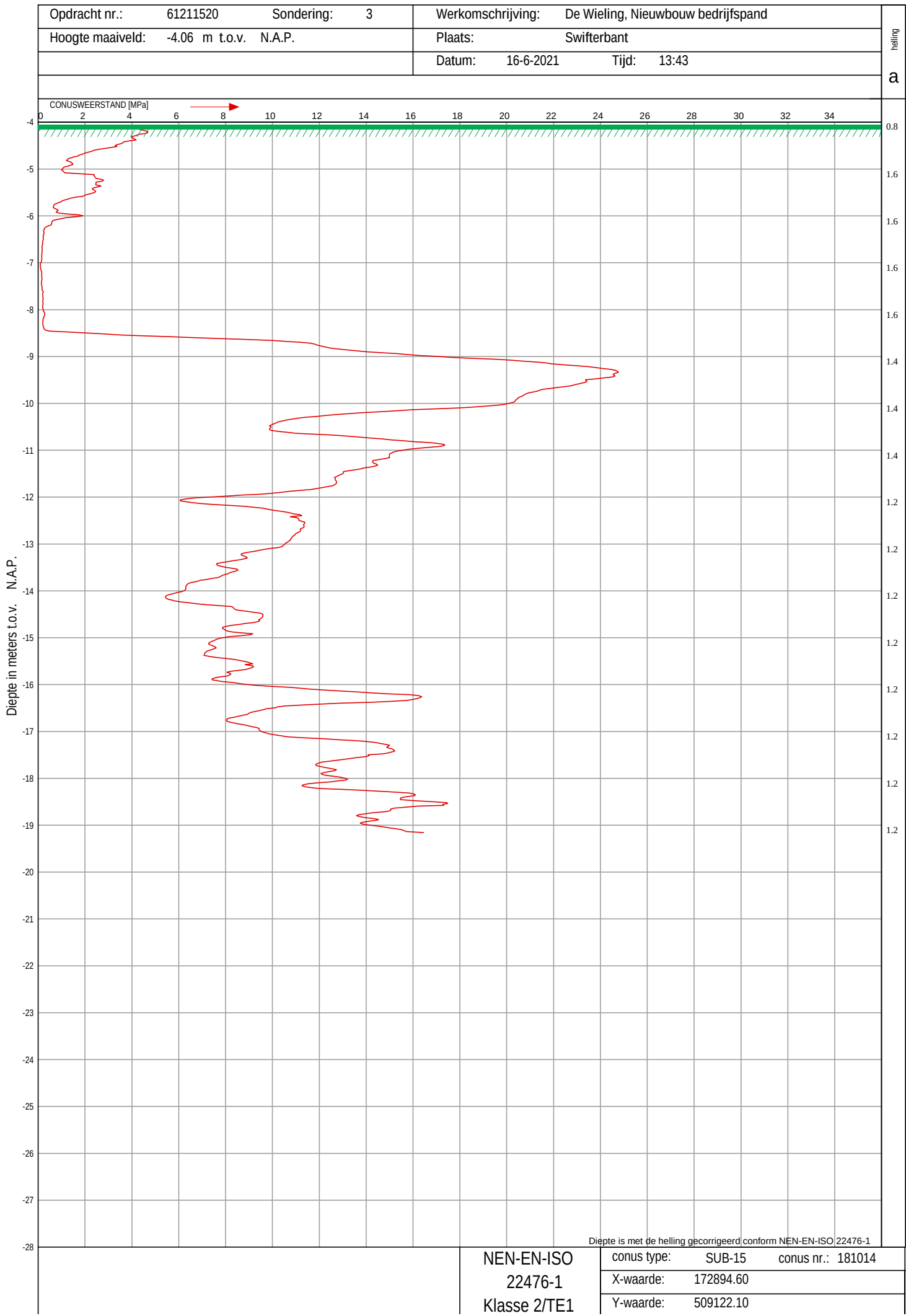


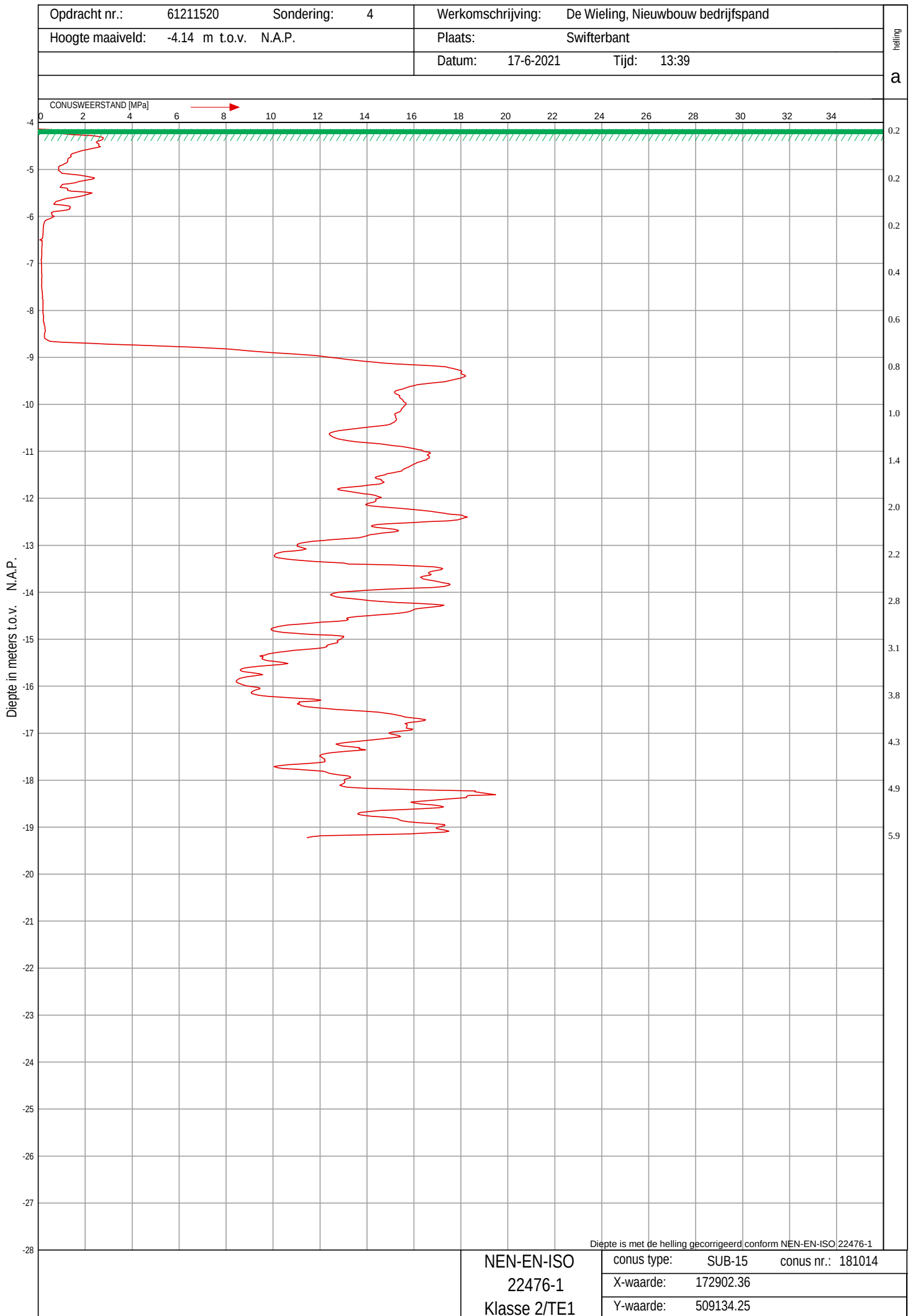




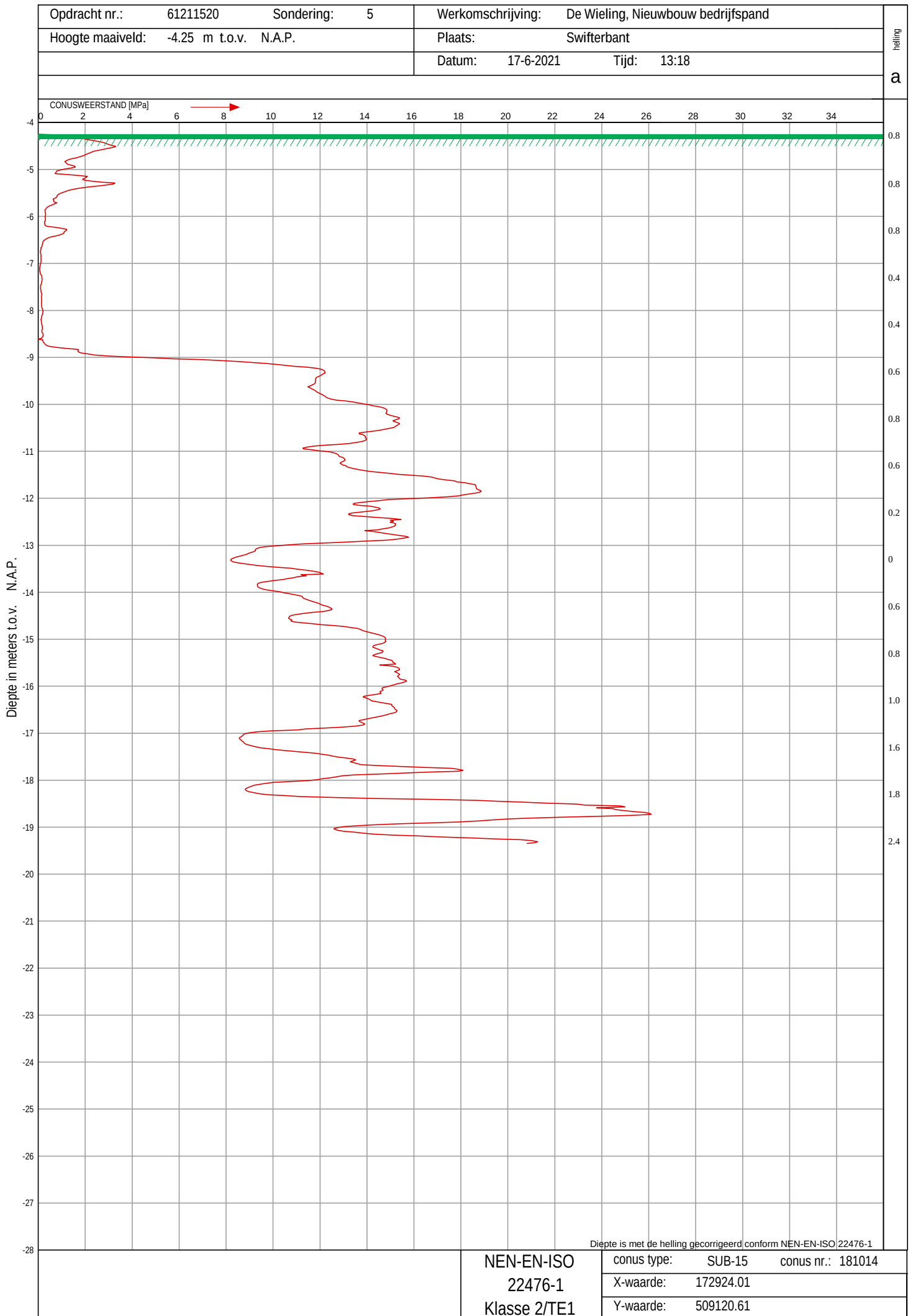
helling
a

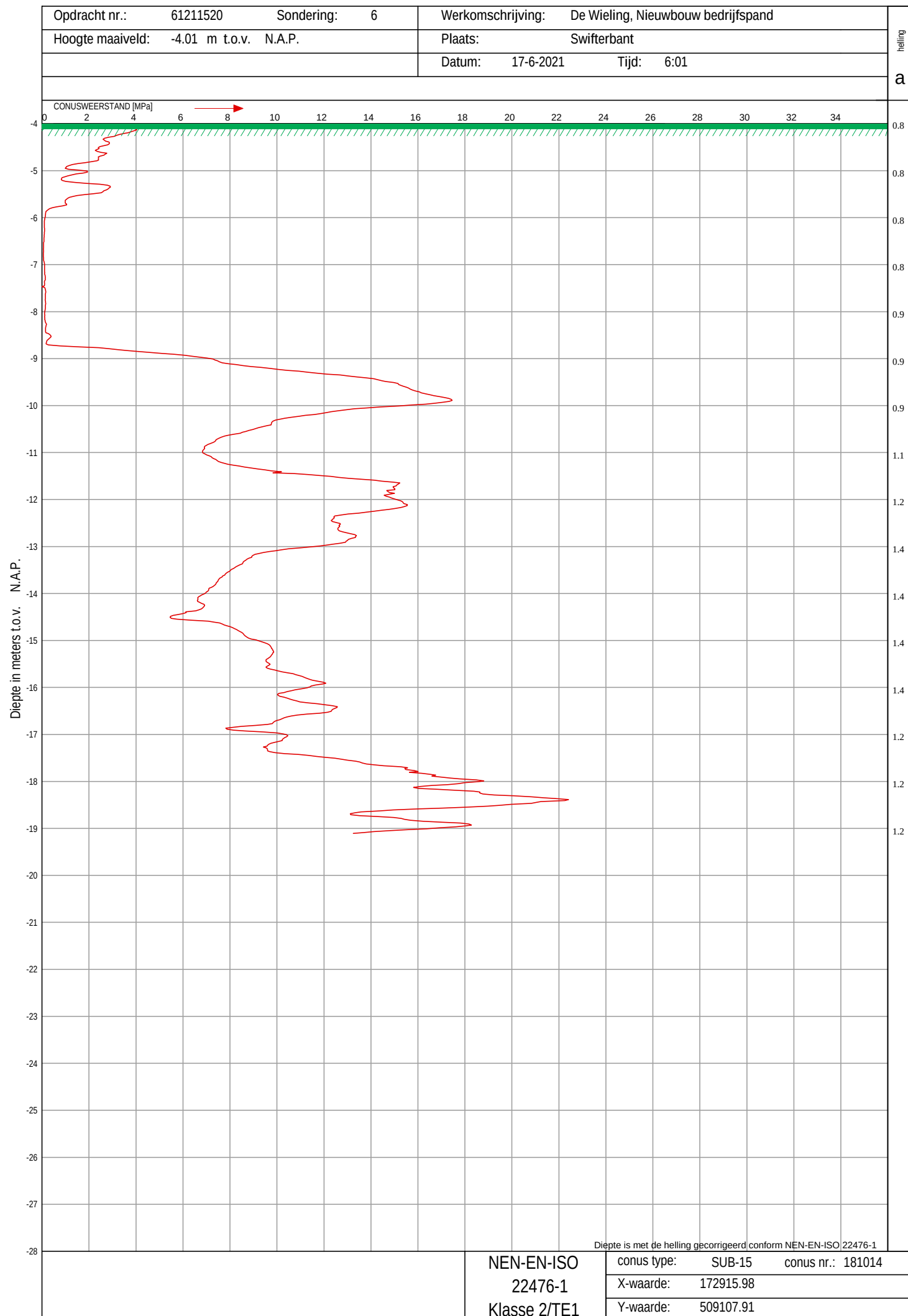
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

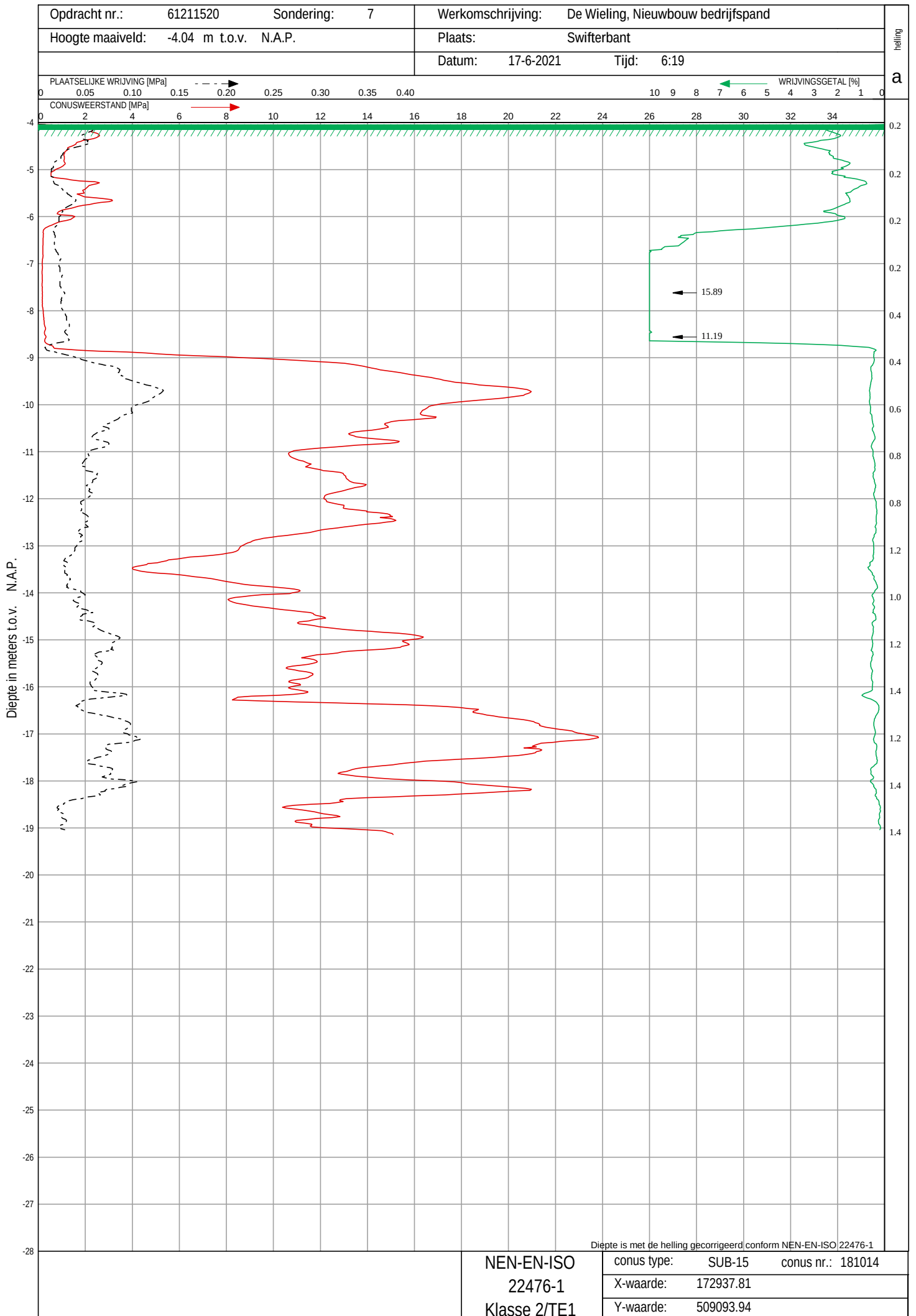


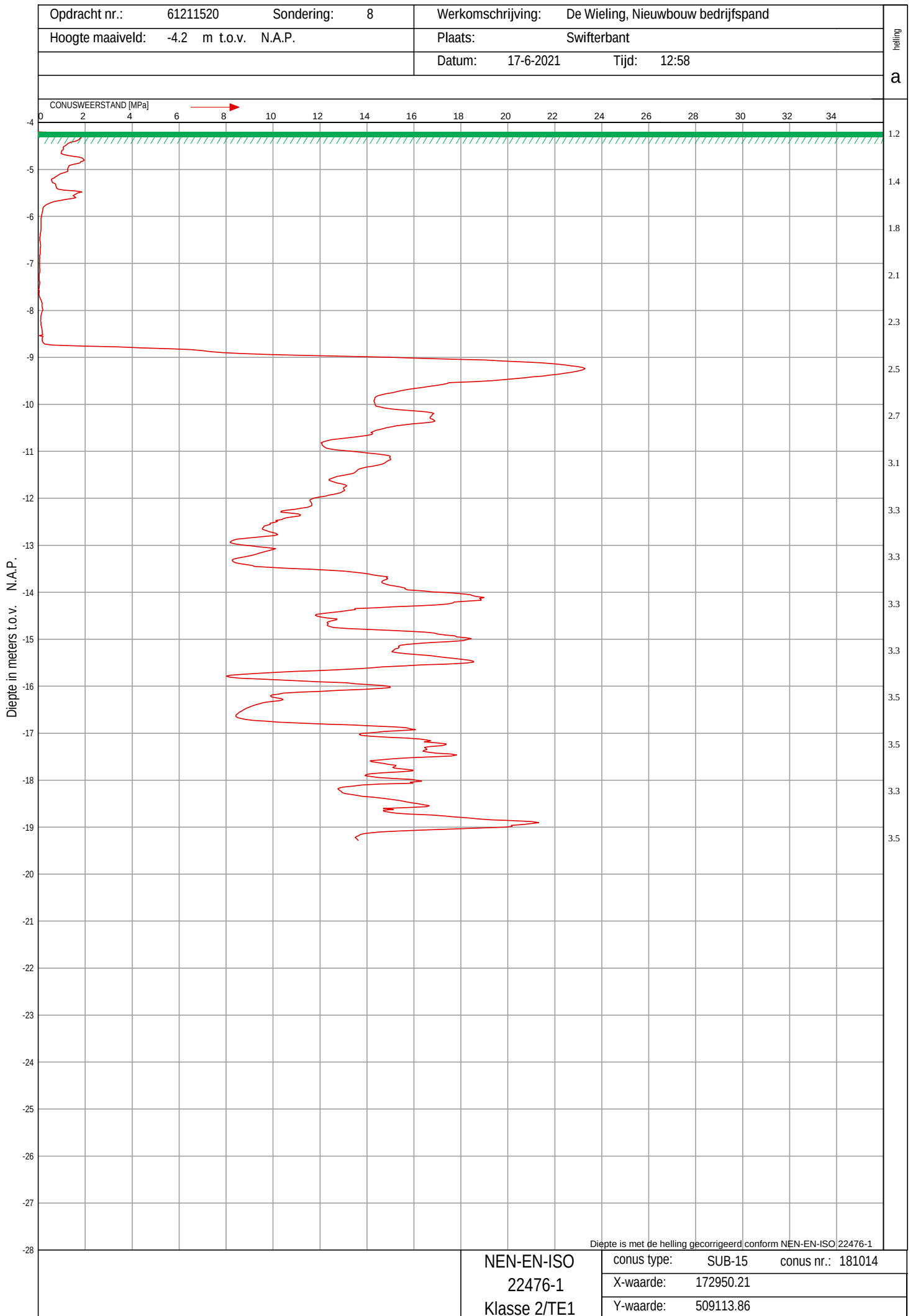


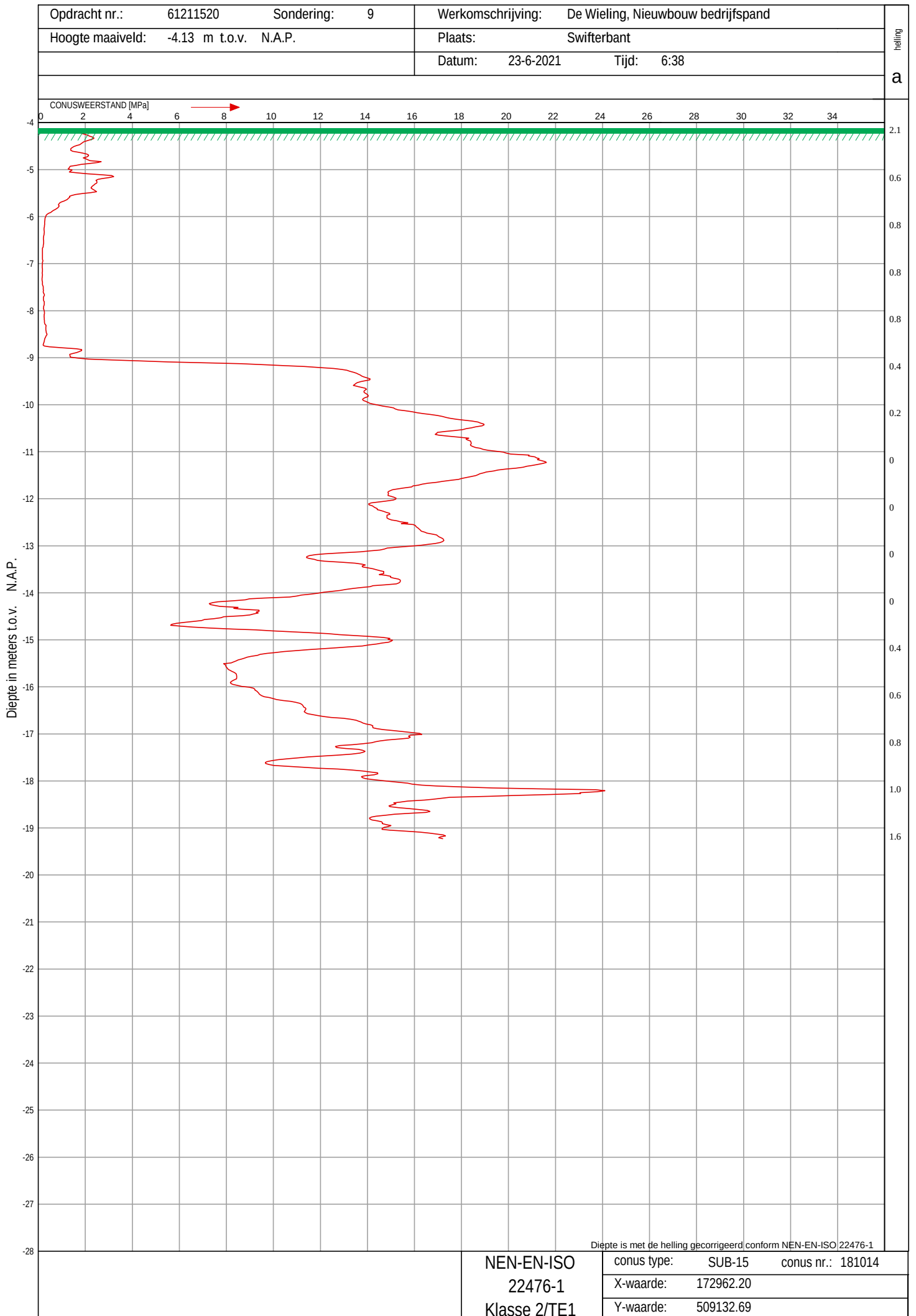
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

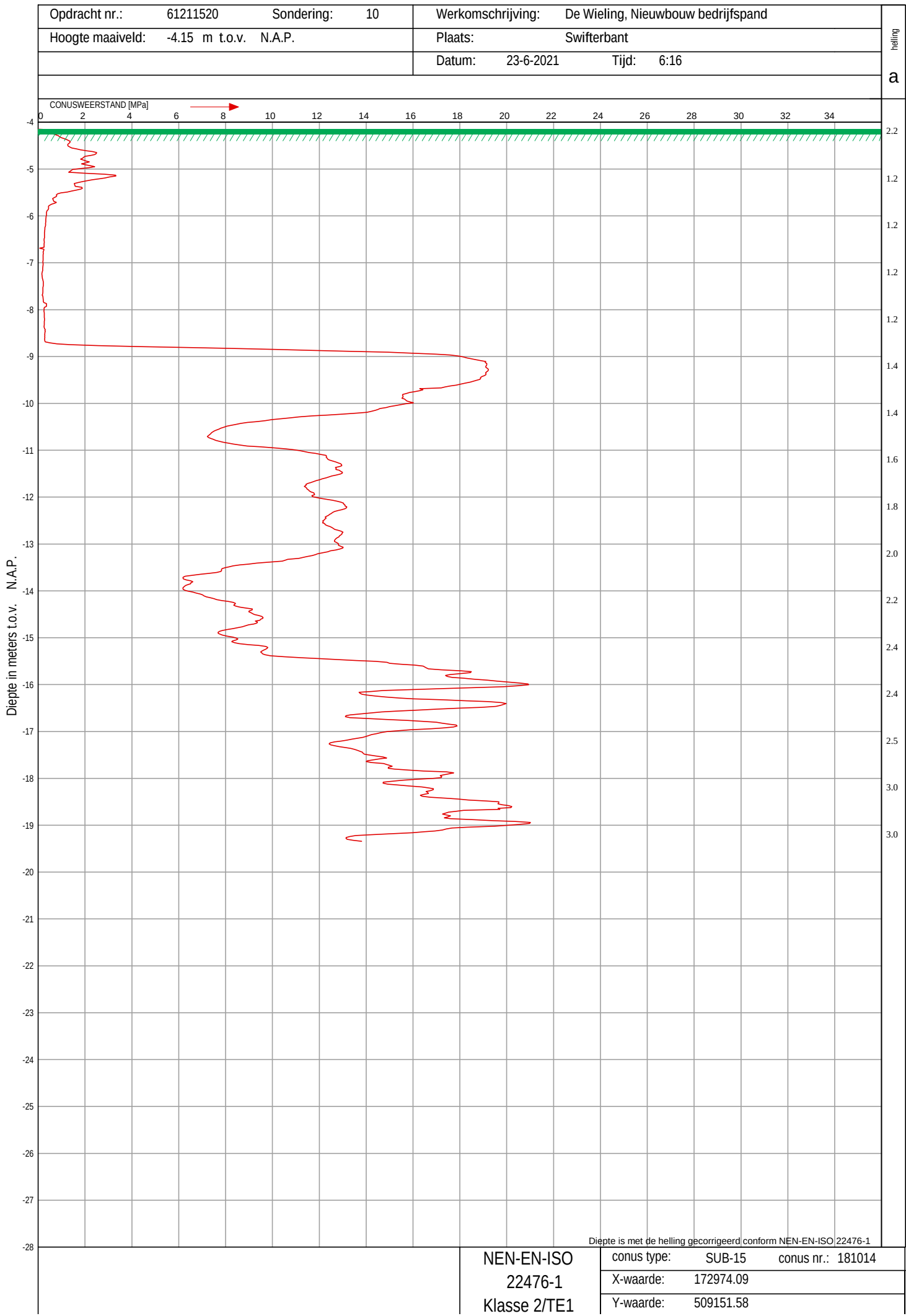




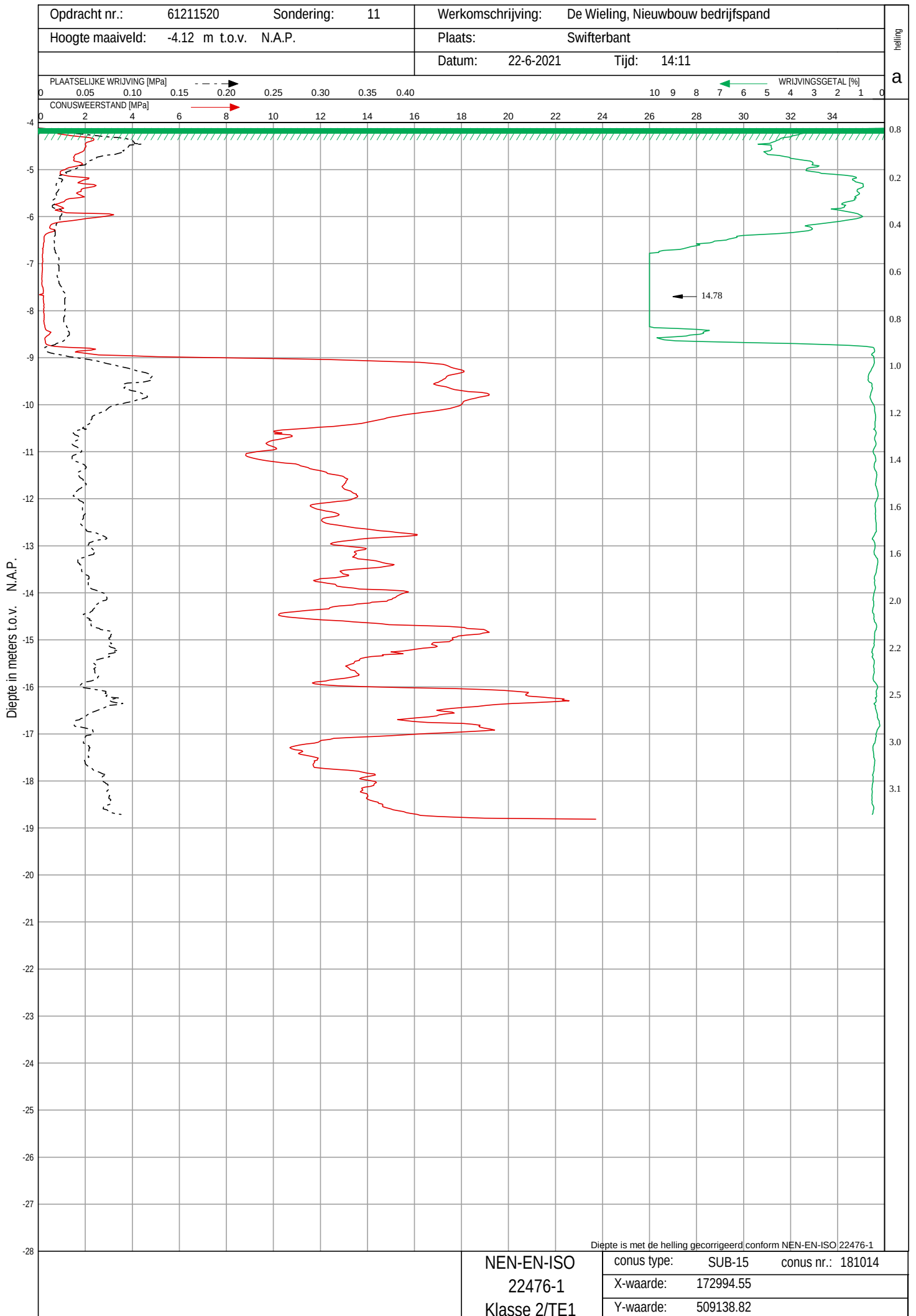


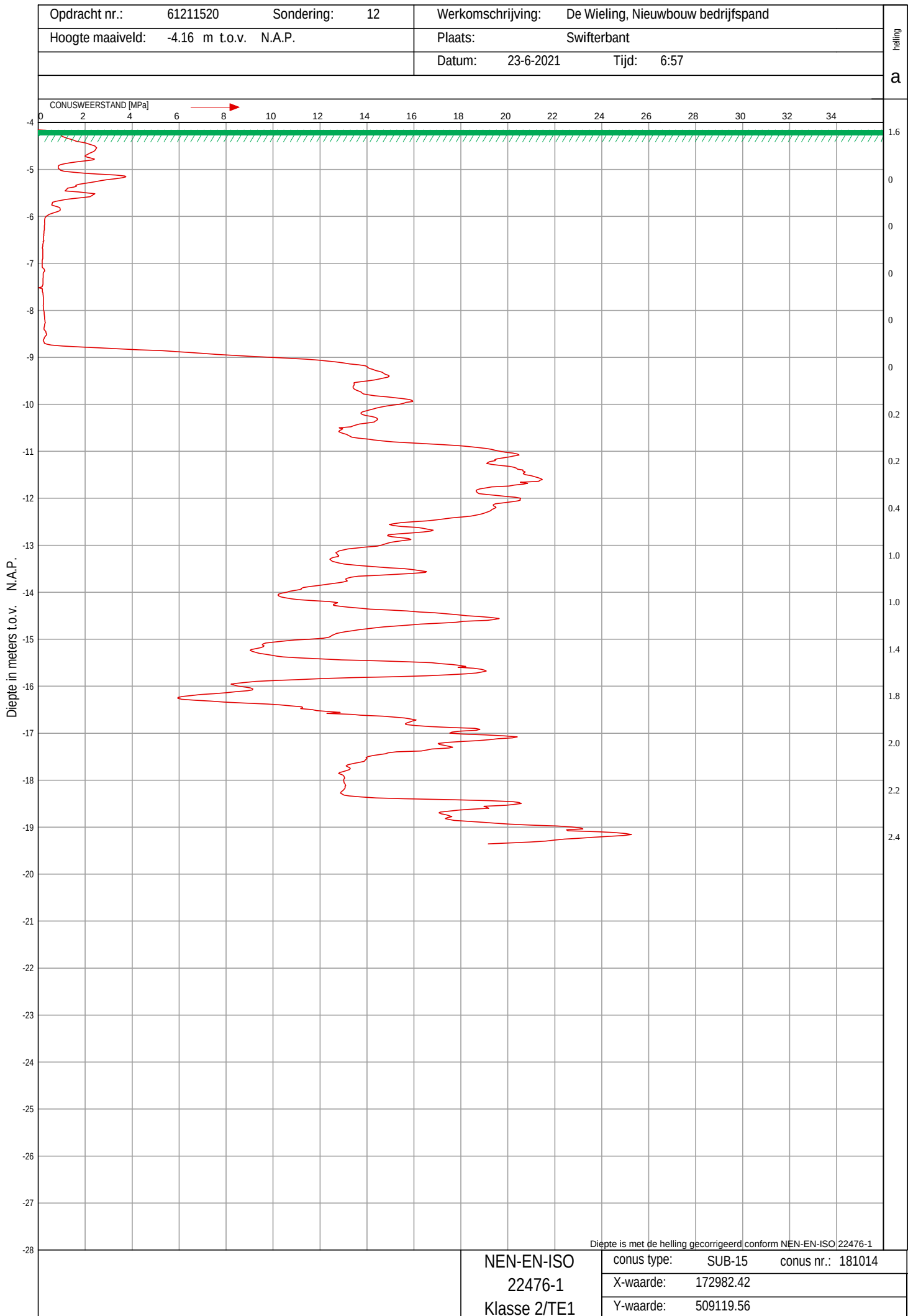


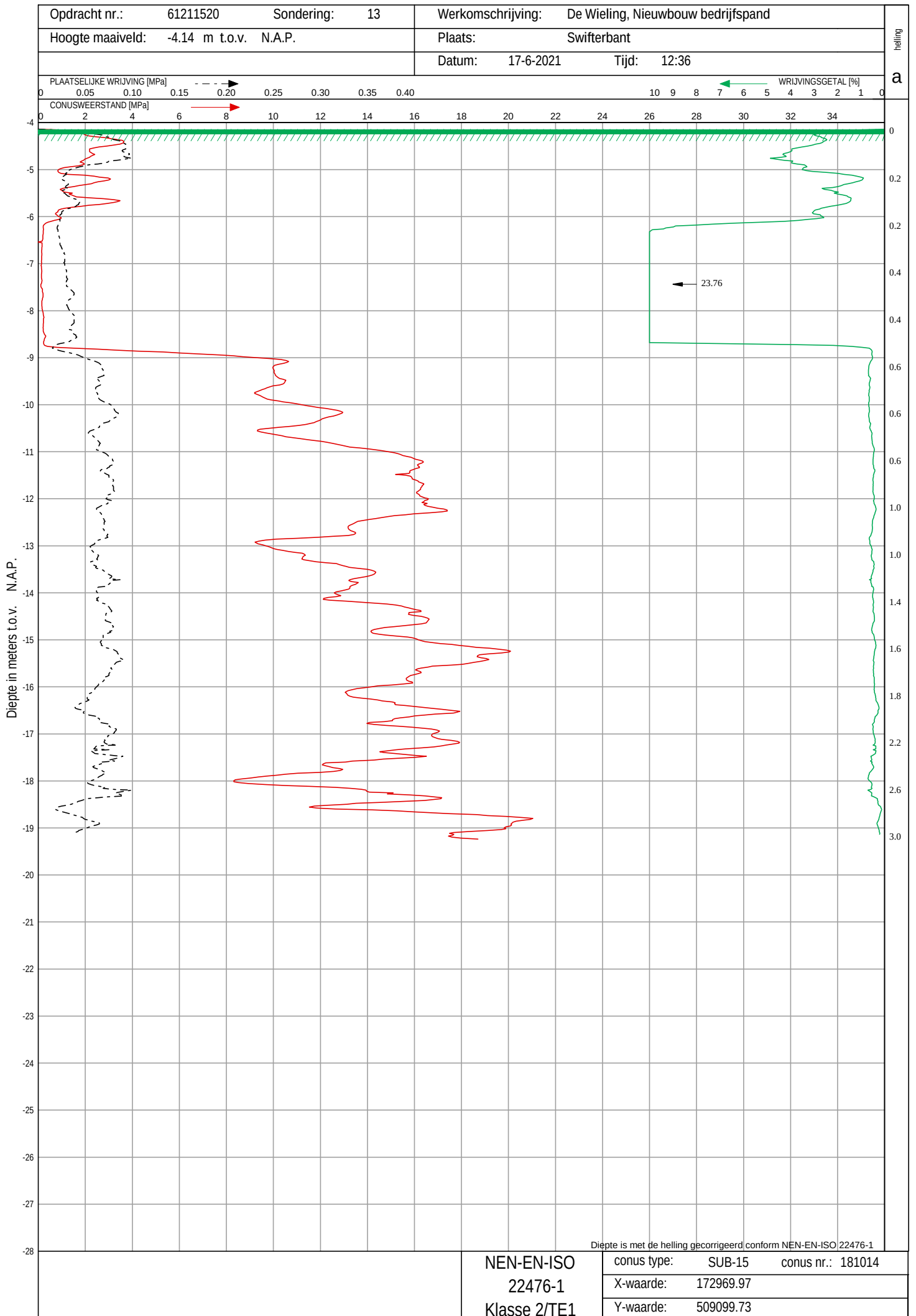


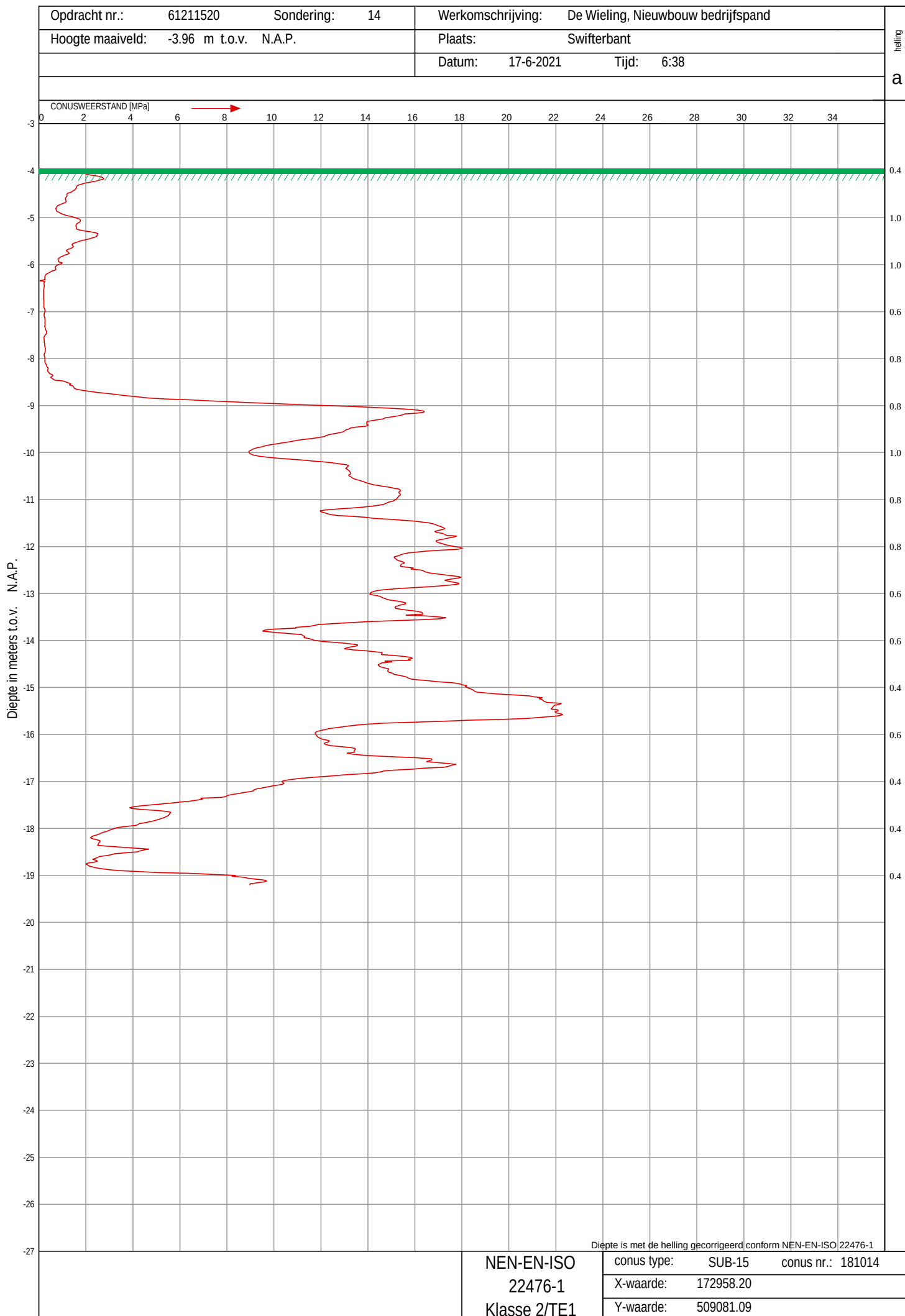


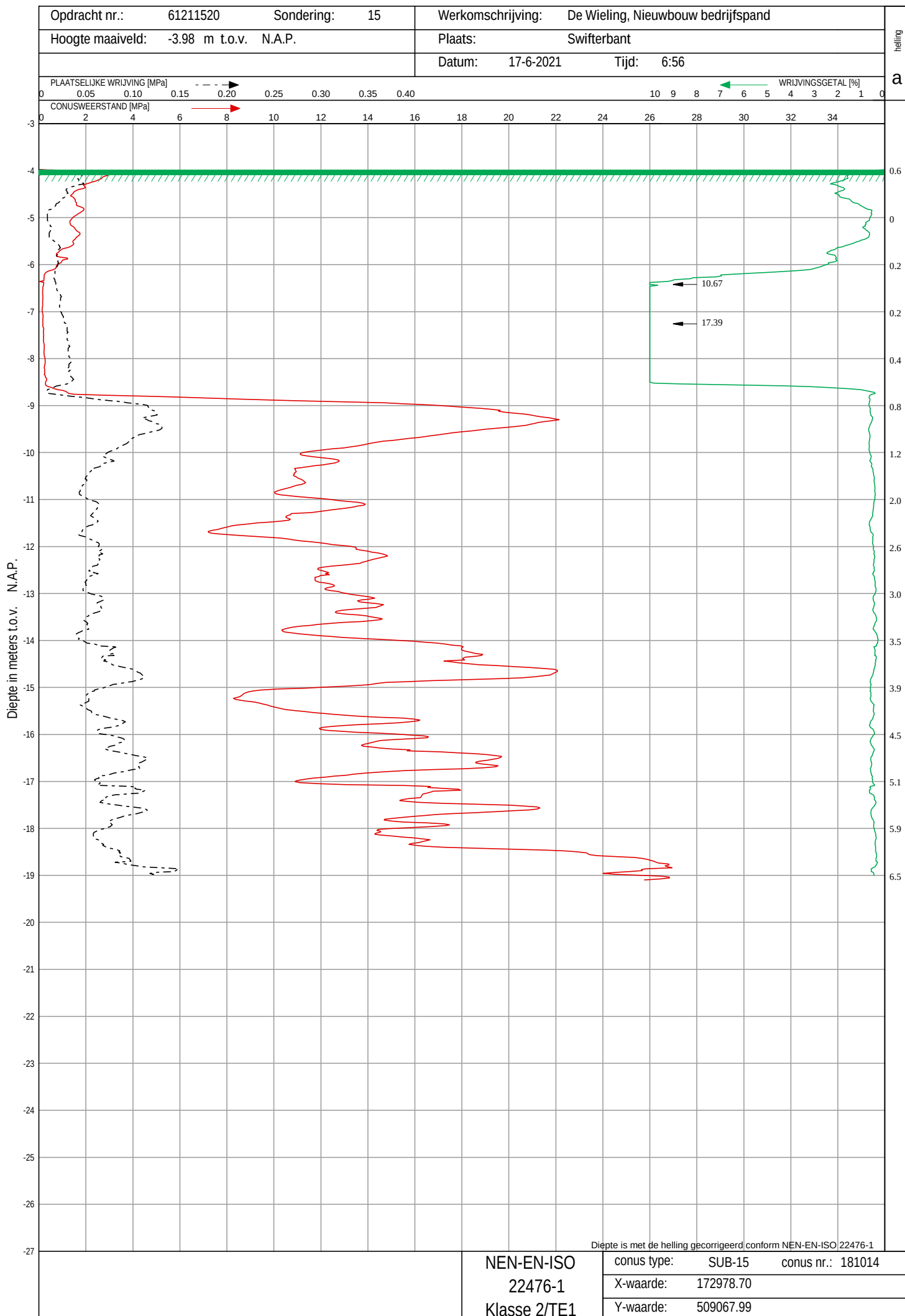
NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2/TE1	conus type:	SUB-15	conus nr.:	181014
	X-waarde:	172974.09		
	Y-waarde:	509151.58		

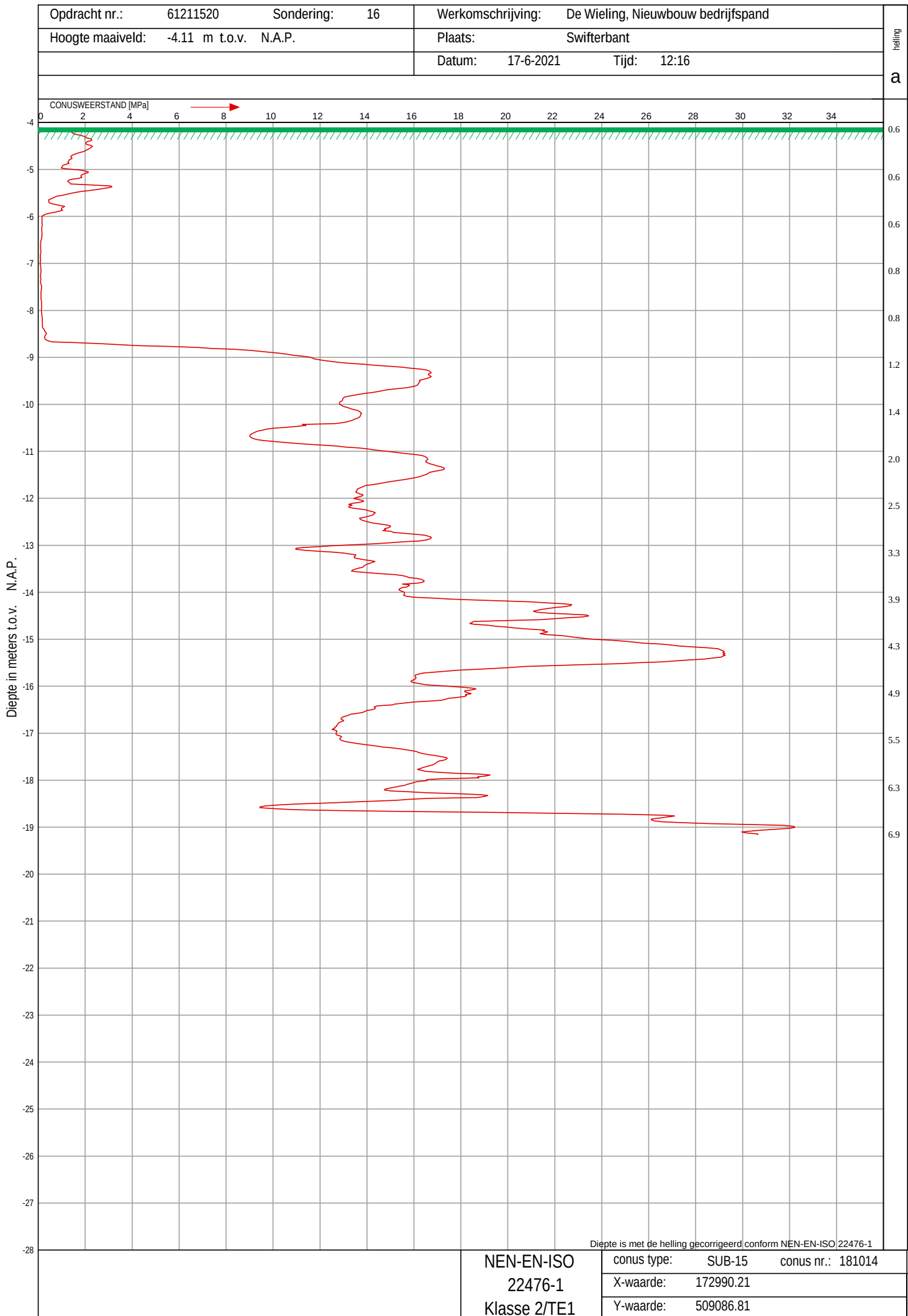












Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

NEN-EN-ISO 22476-1

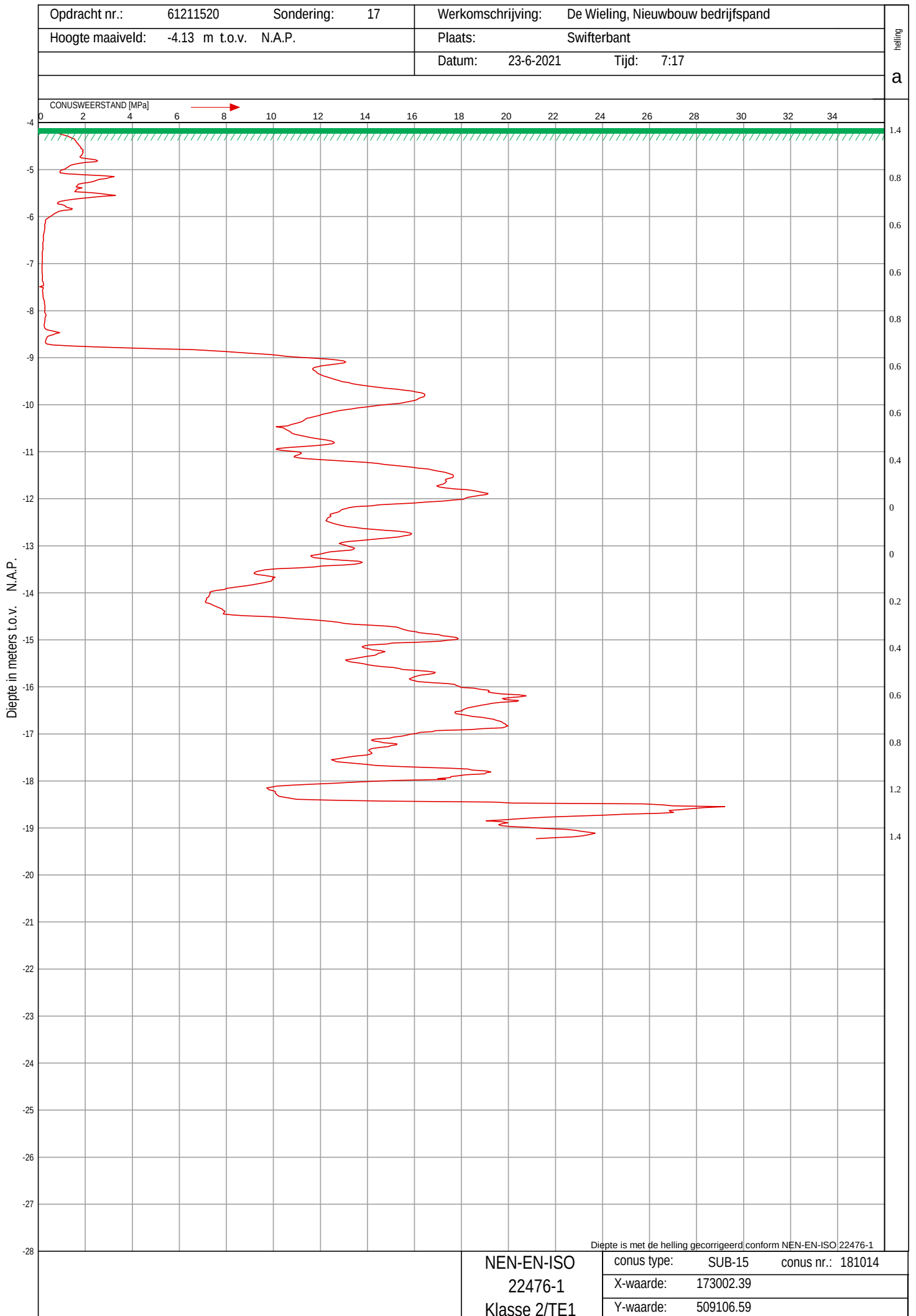
Klasse 2/TE1

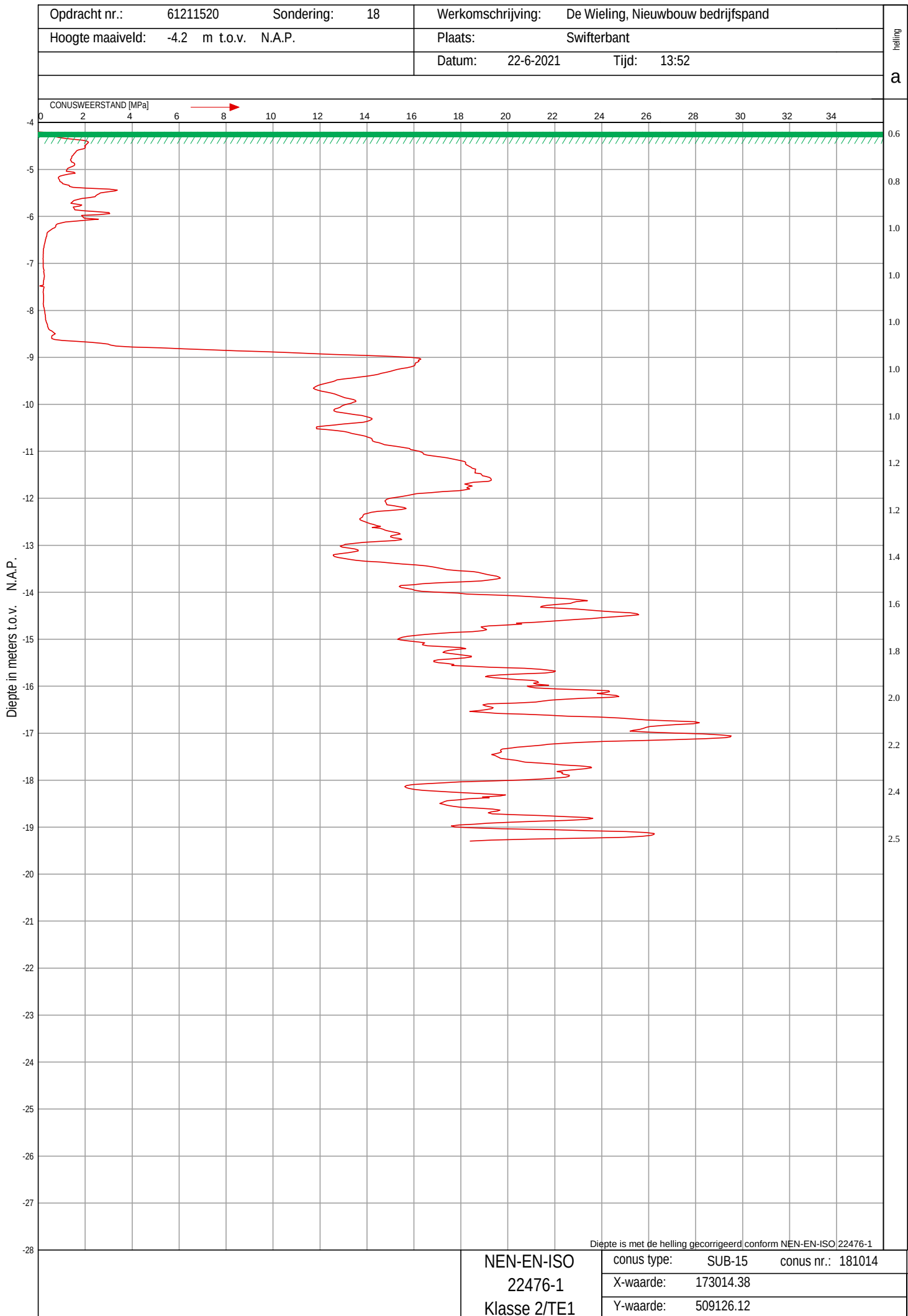
conus type: SUB-15

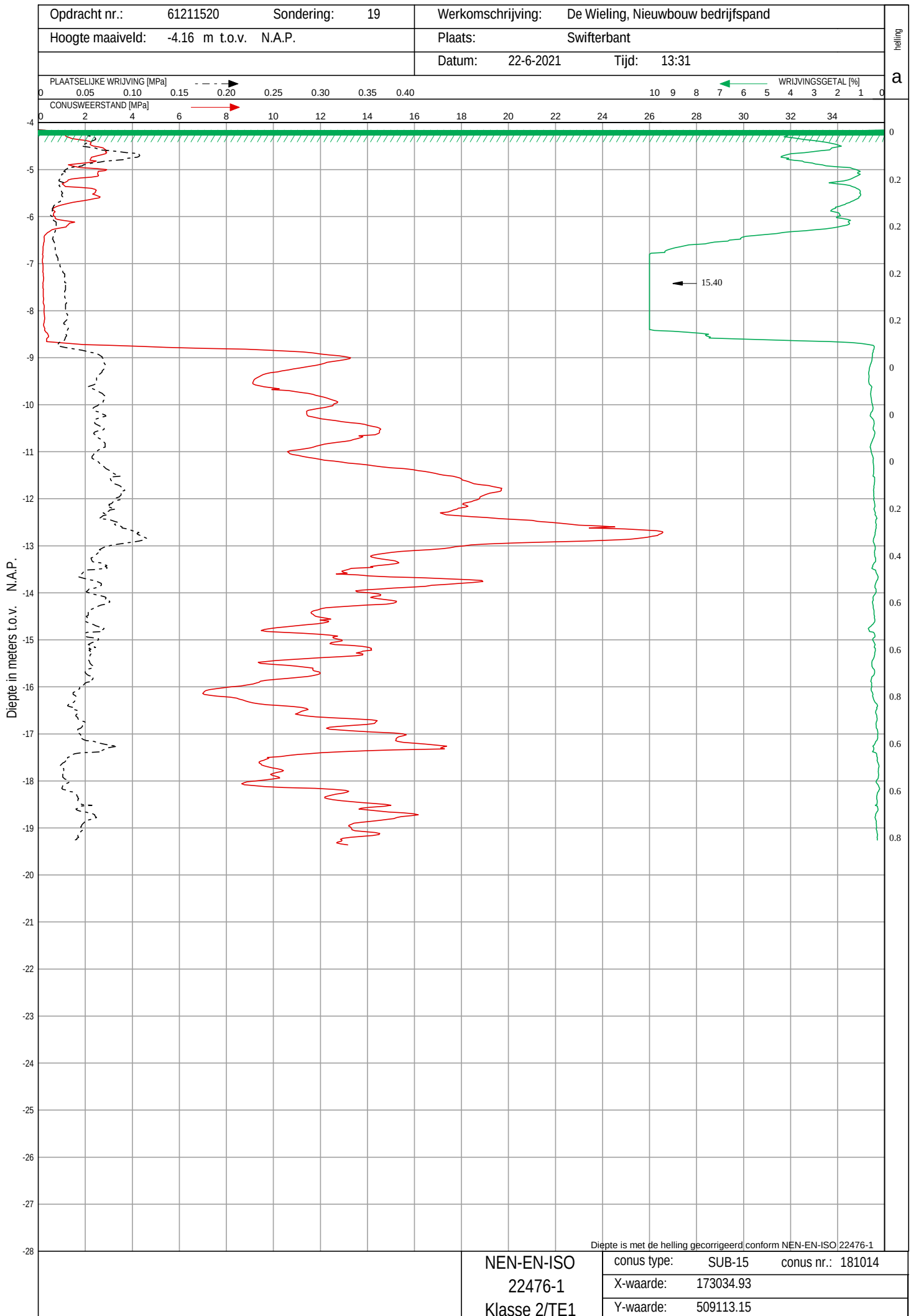
X-waarde: 172990.21

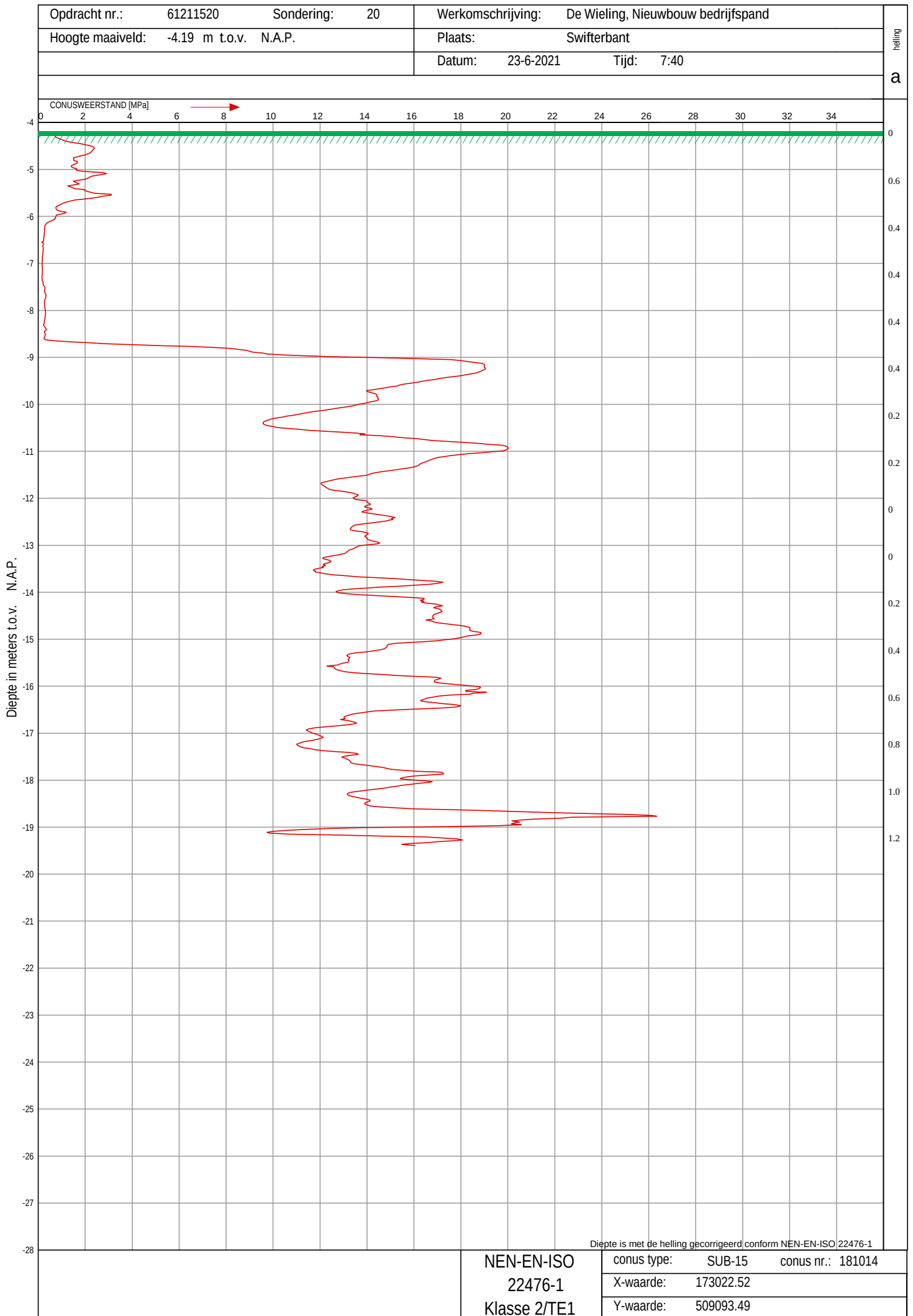
Y-waarde: 509086.81

conus nr.: 181014









NEN-EN-ISO 22476-1

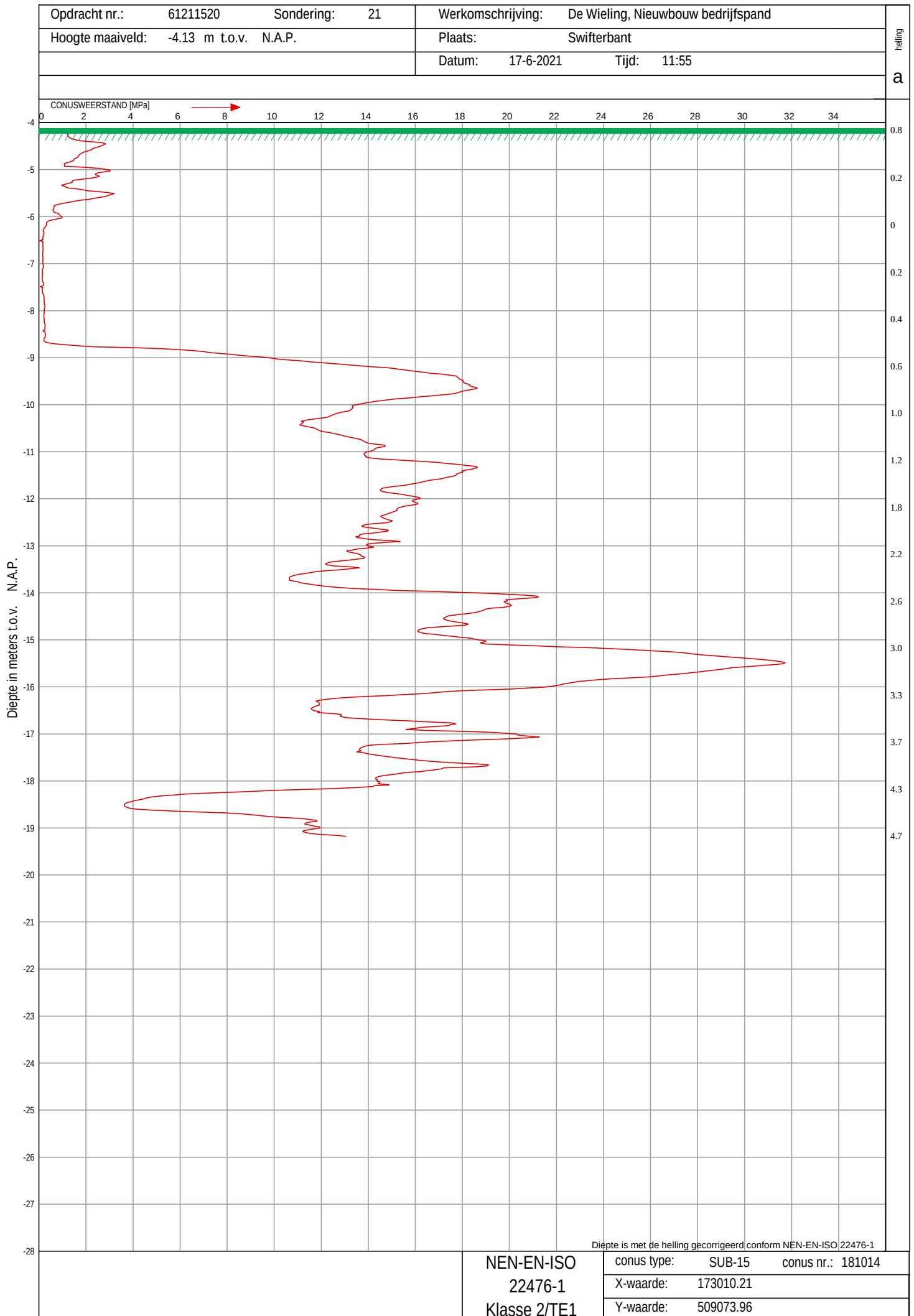
Klasse 2/TE1

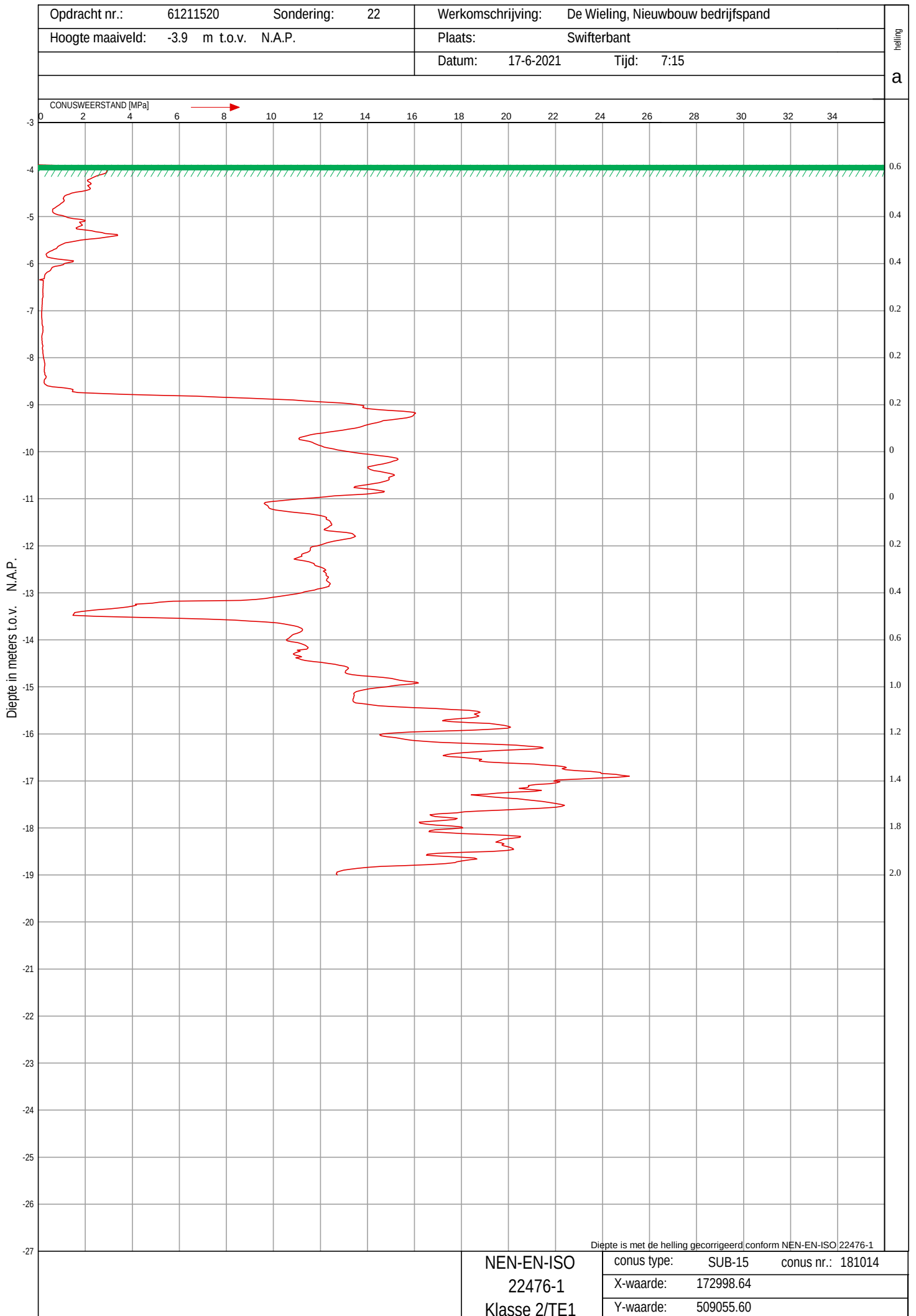
conus type: SUB-15

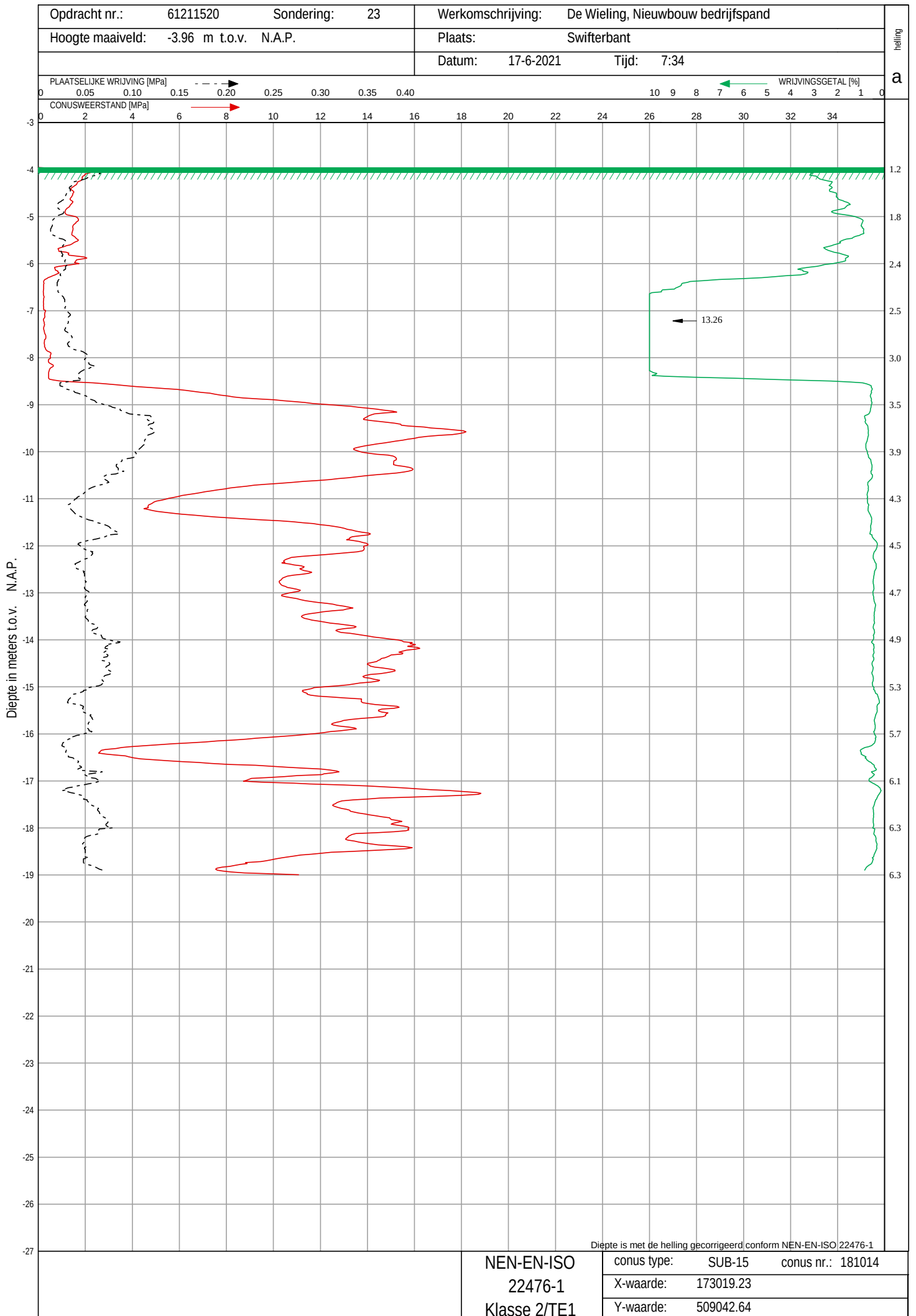
X-waarde: 173022.52

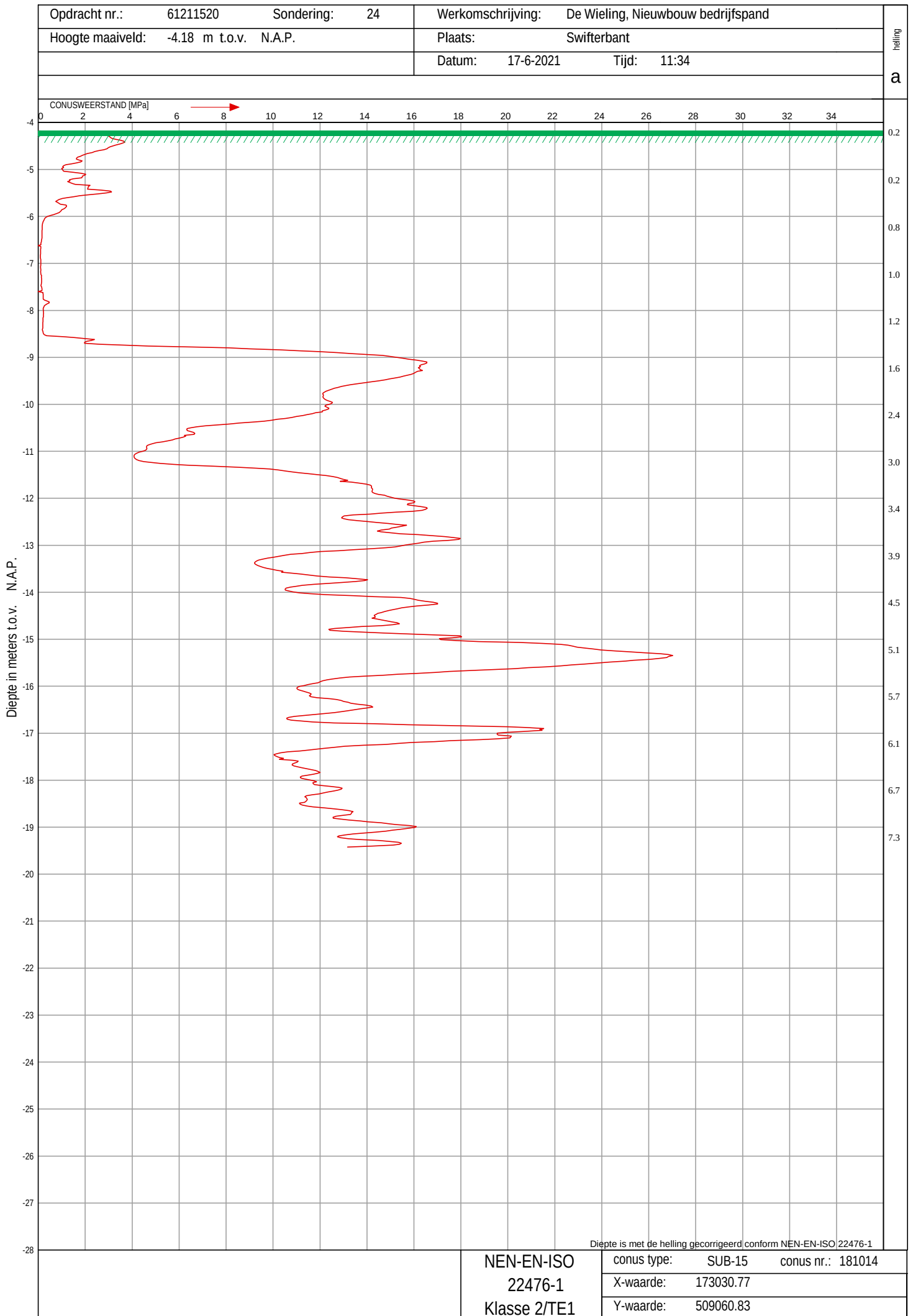
Y-waarde: 509093.49

conus nr.: 181014

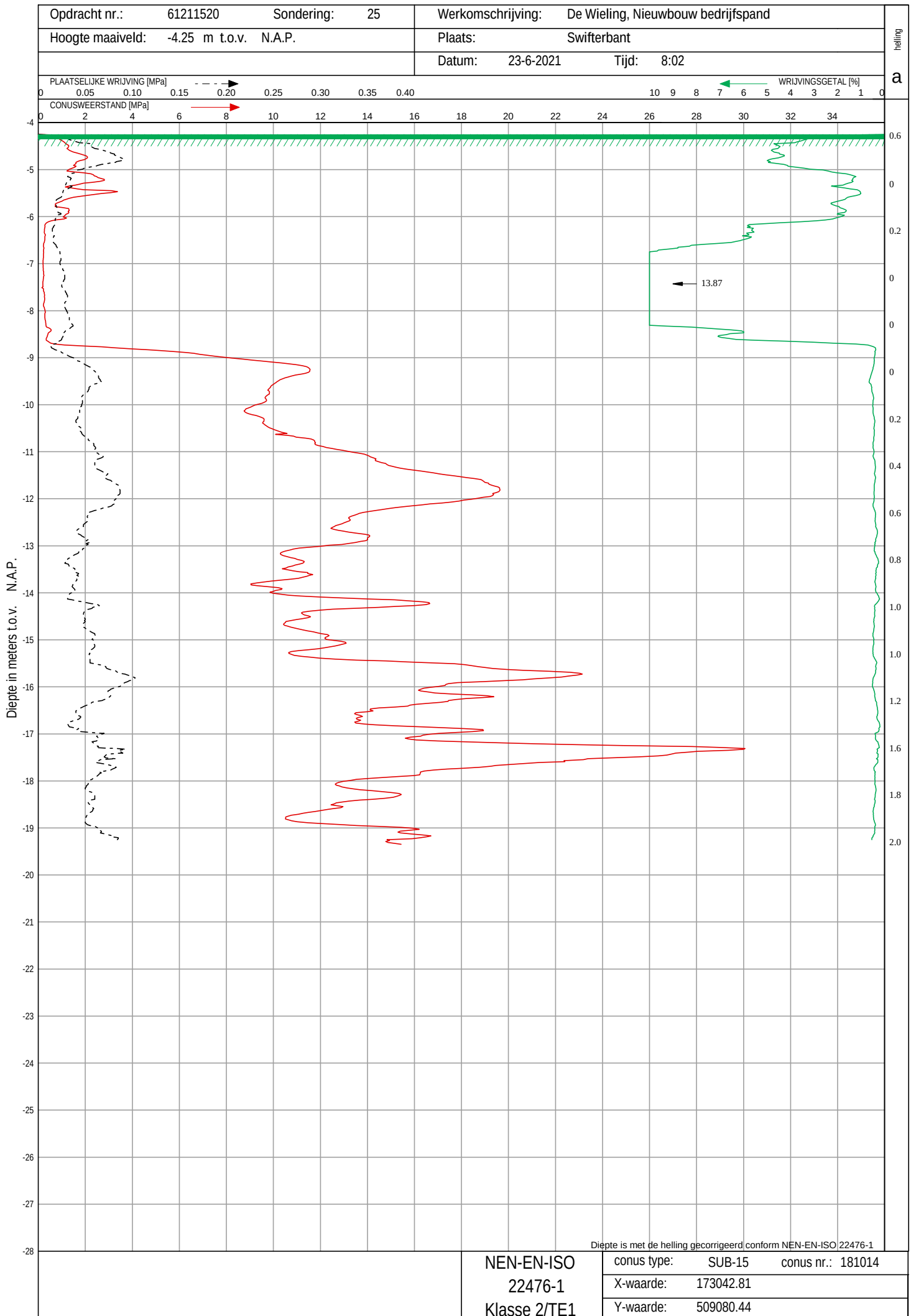






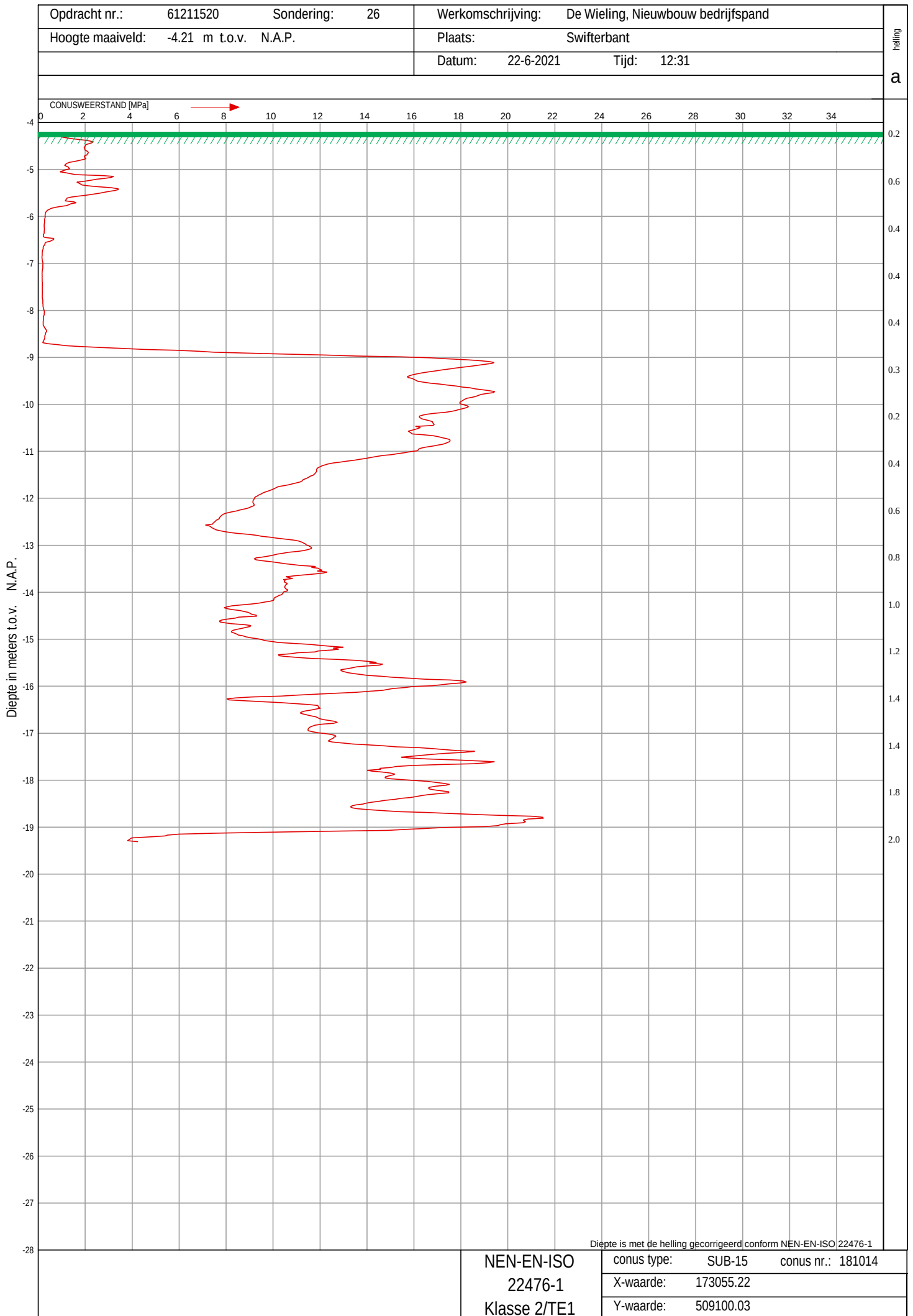


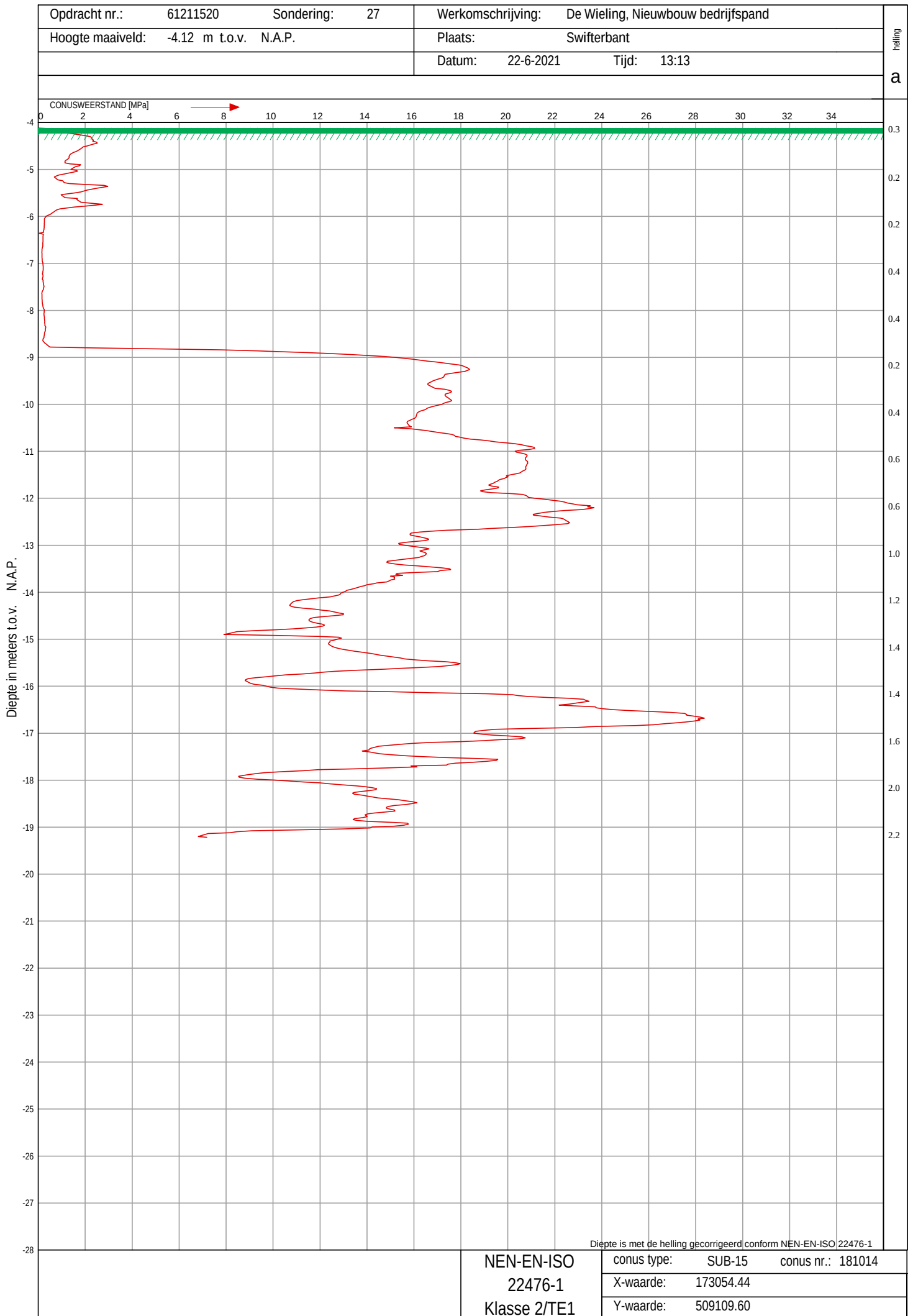
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

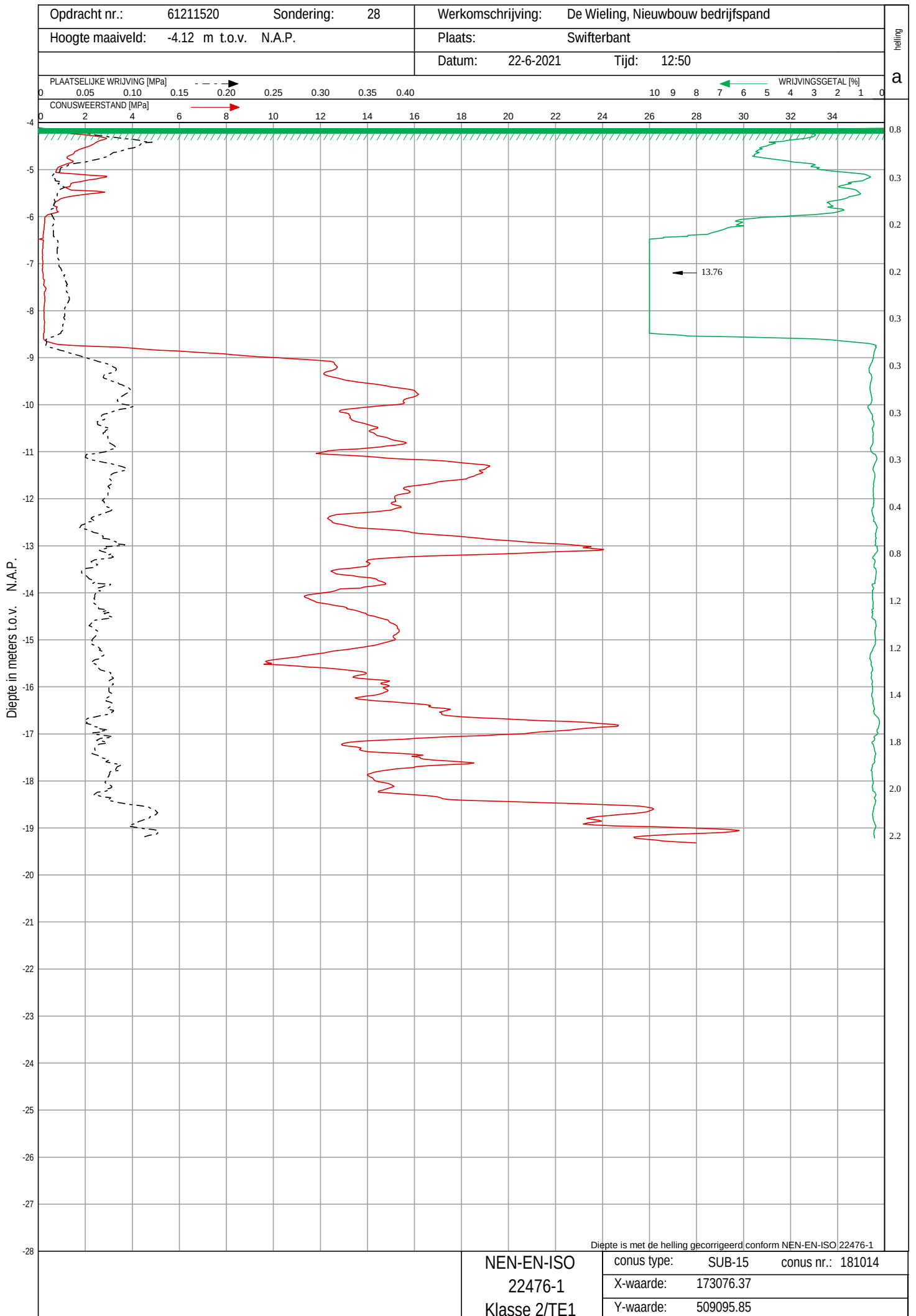


NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	181014
X-waarde:	173042.81		
Y-waarde:	509080.44		









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

NEN-EN-ISO 22476-1

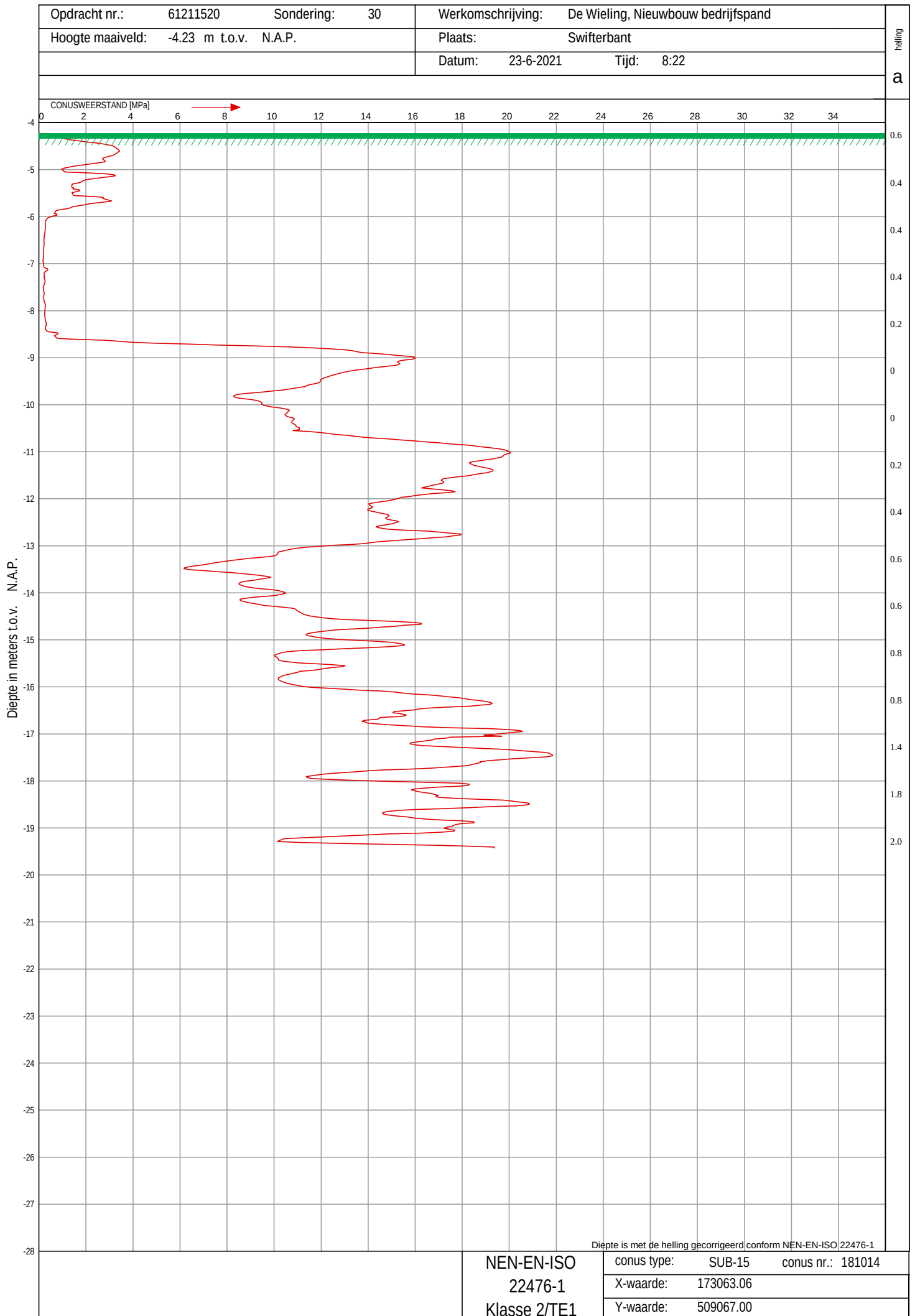
Klasse 2/TE1

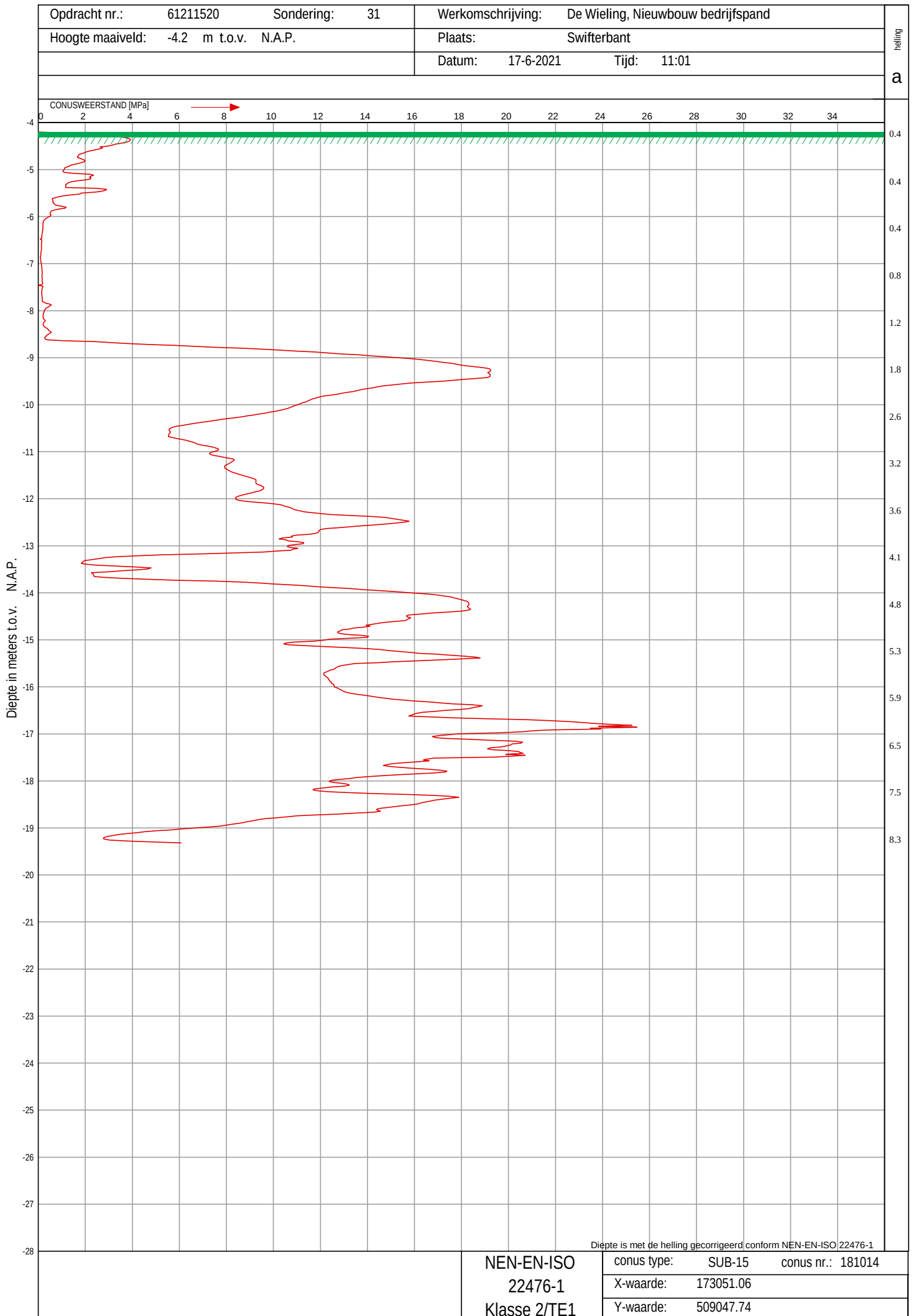
conus type: SUB-15

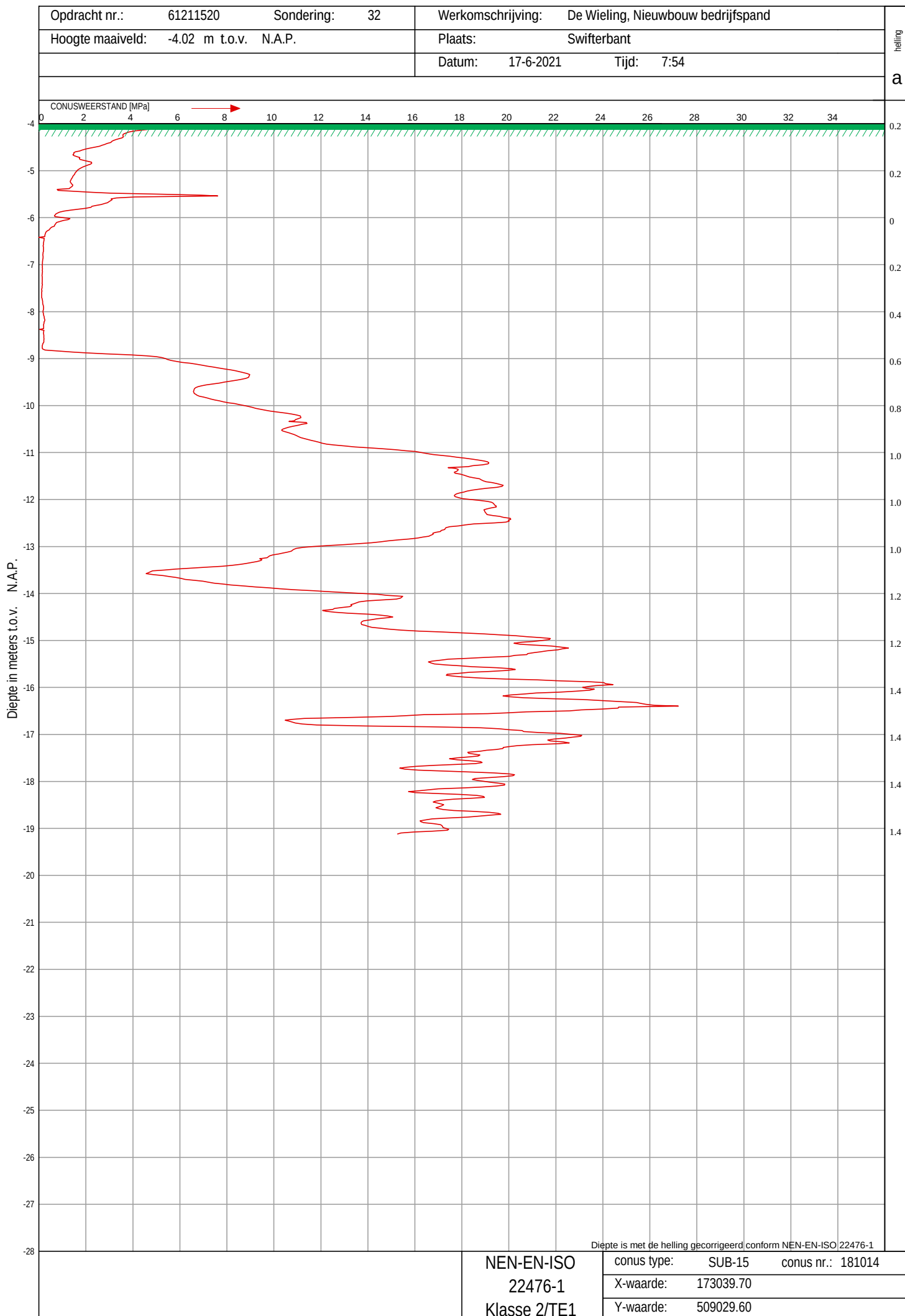
X-waarde: 173076.04

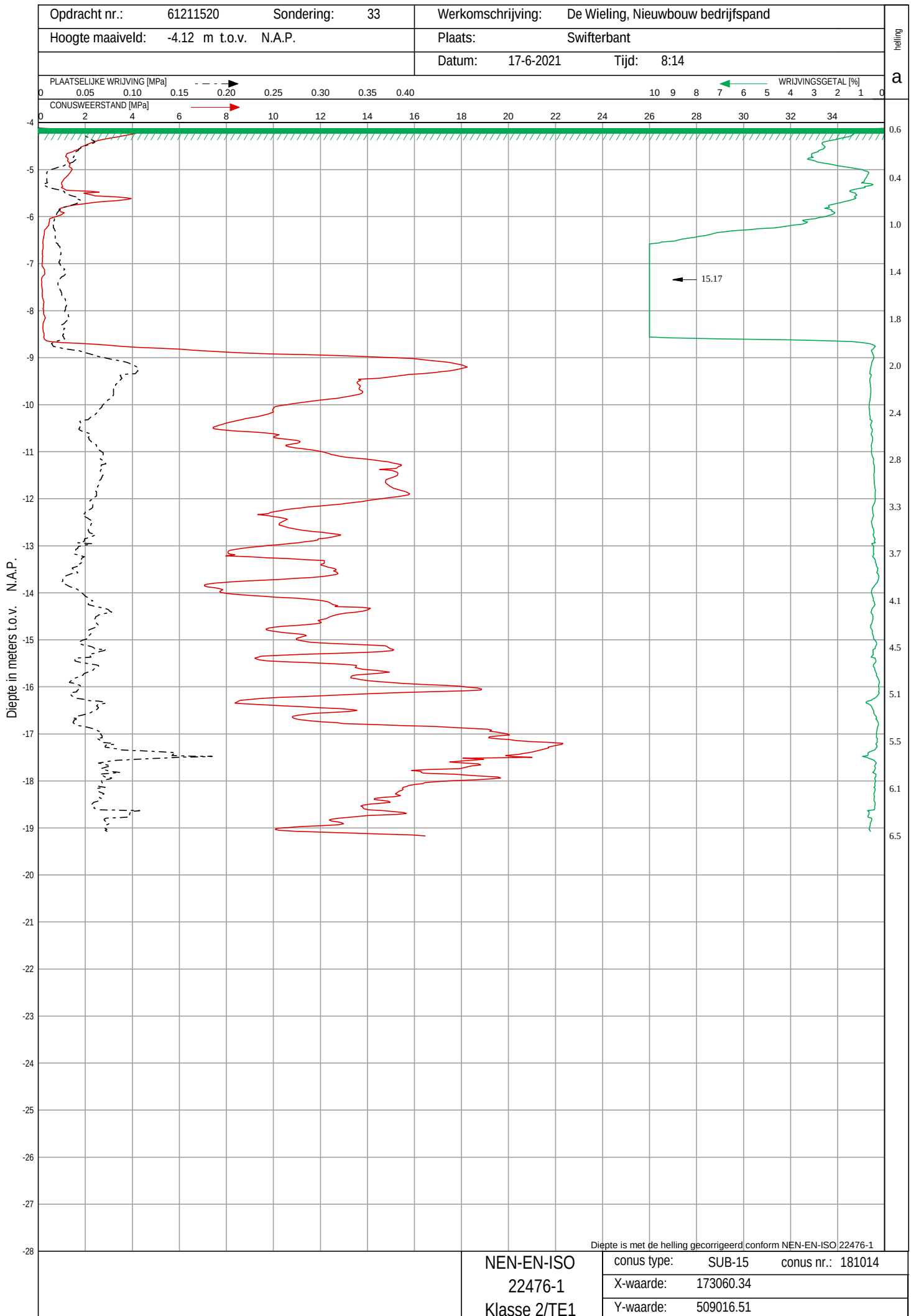
Y-waarde: 509087.55

conus nr.: 181014



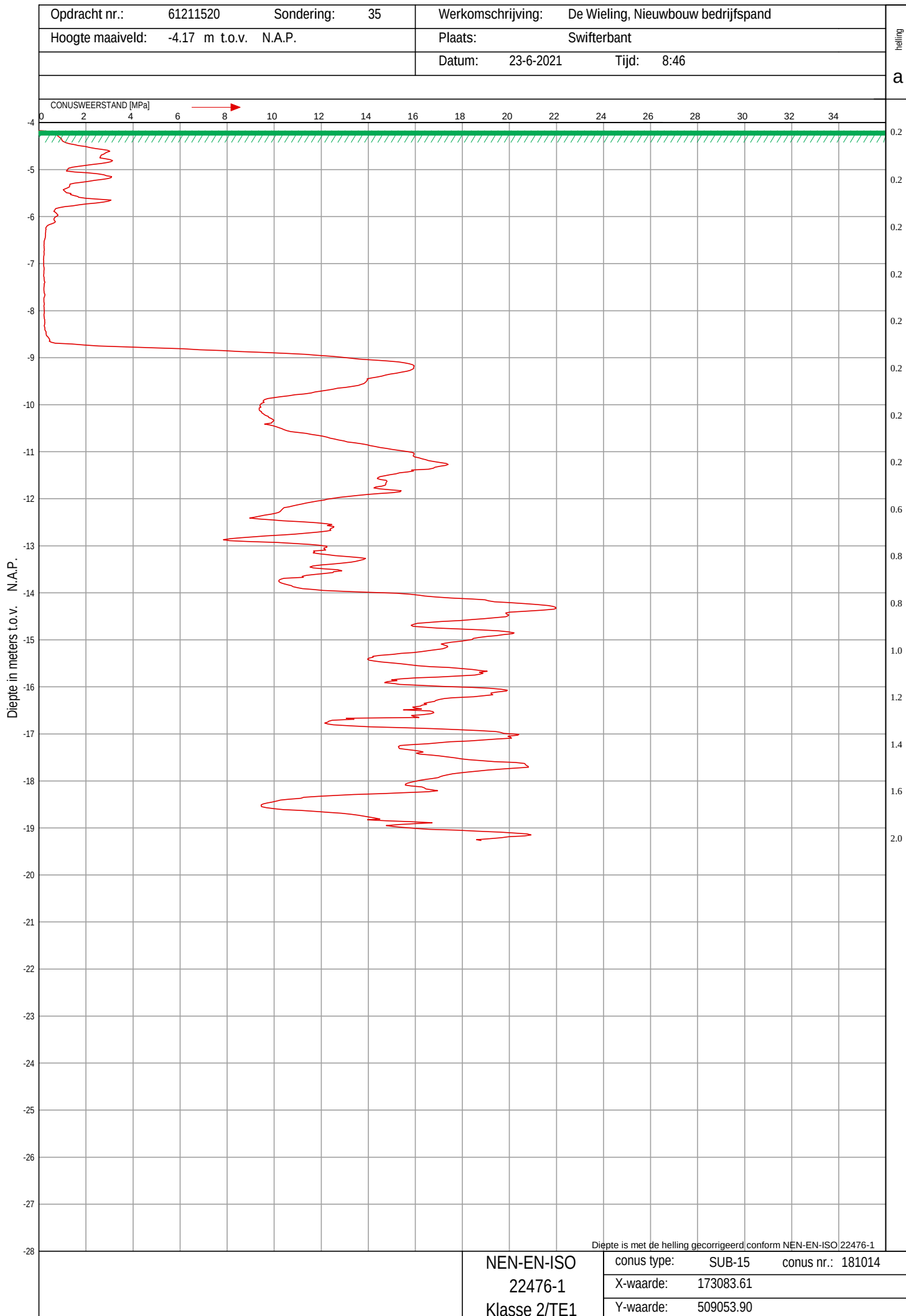


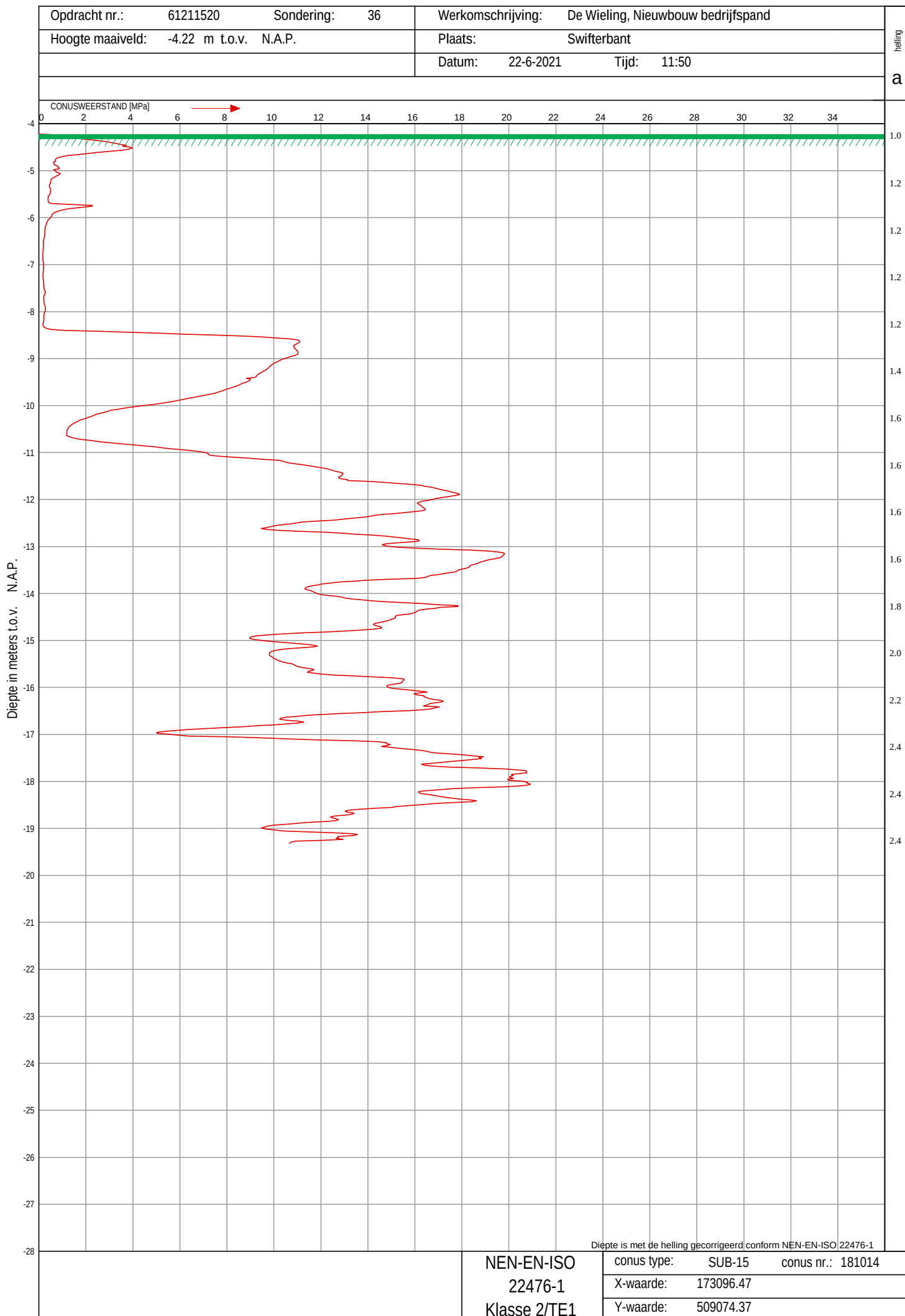


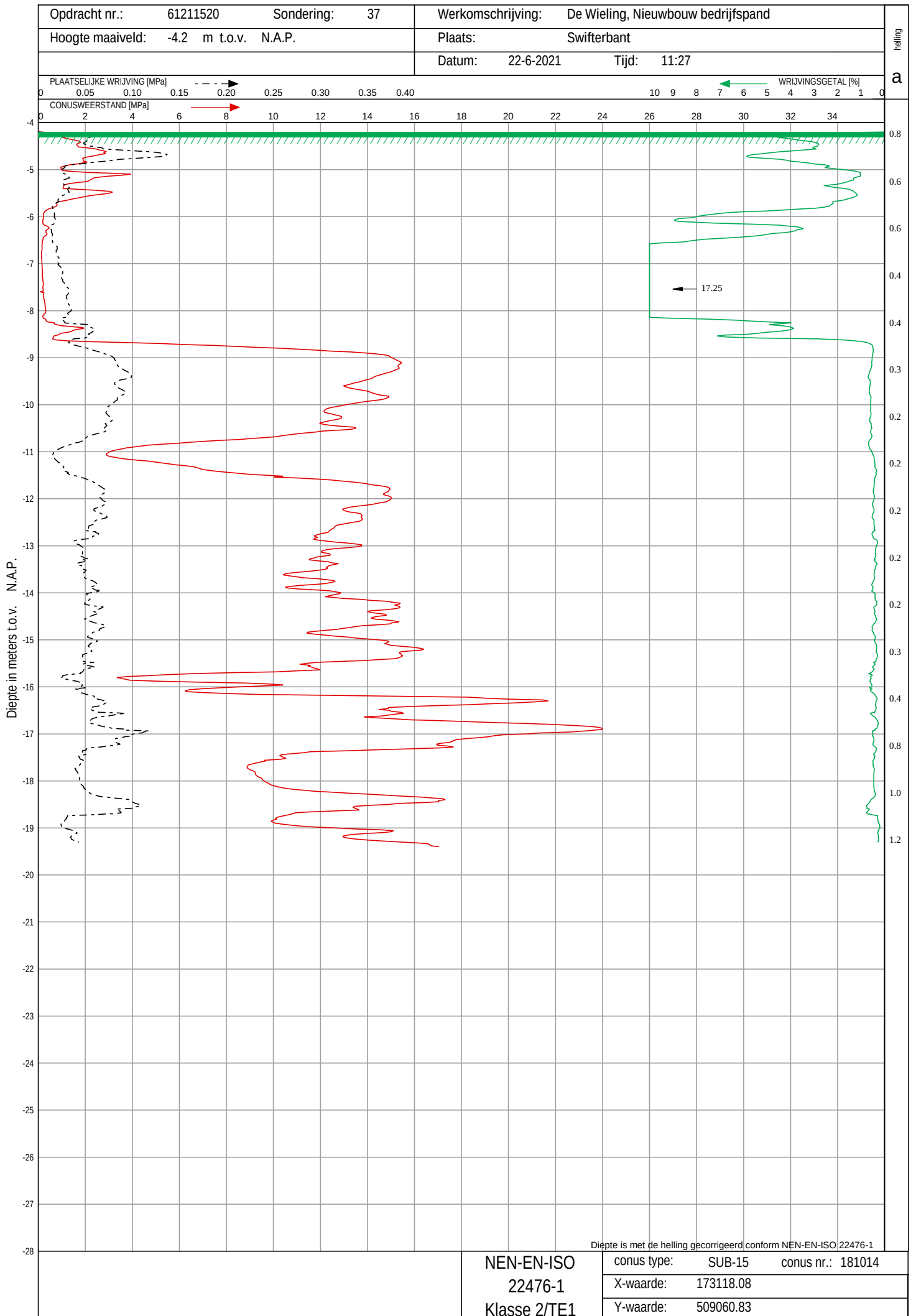


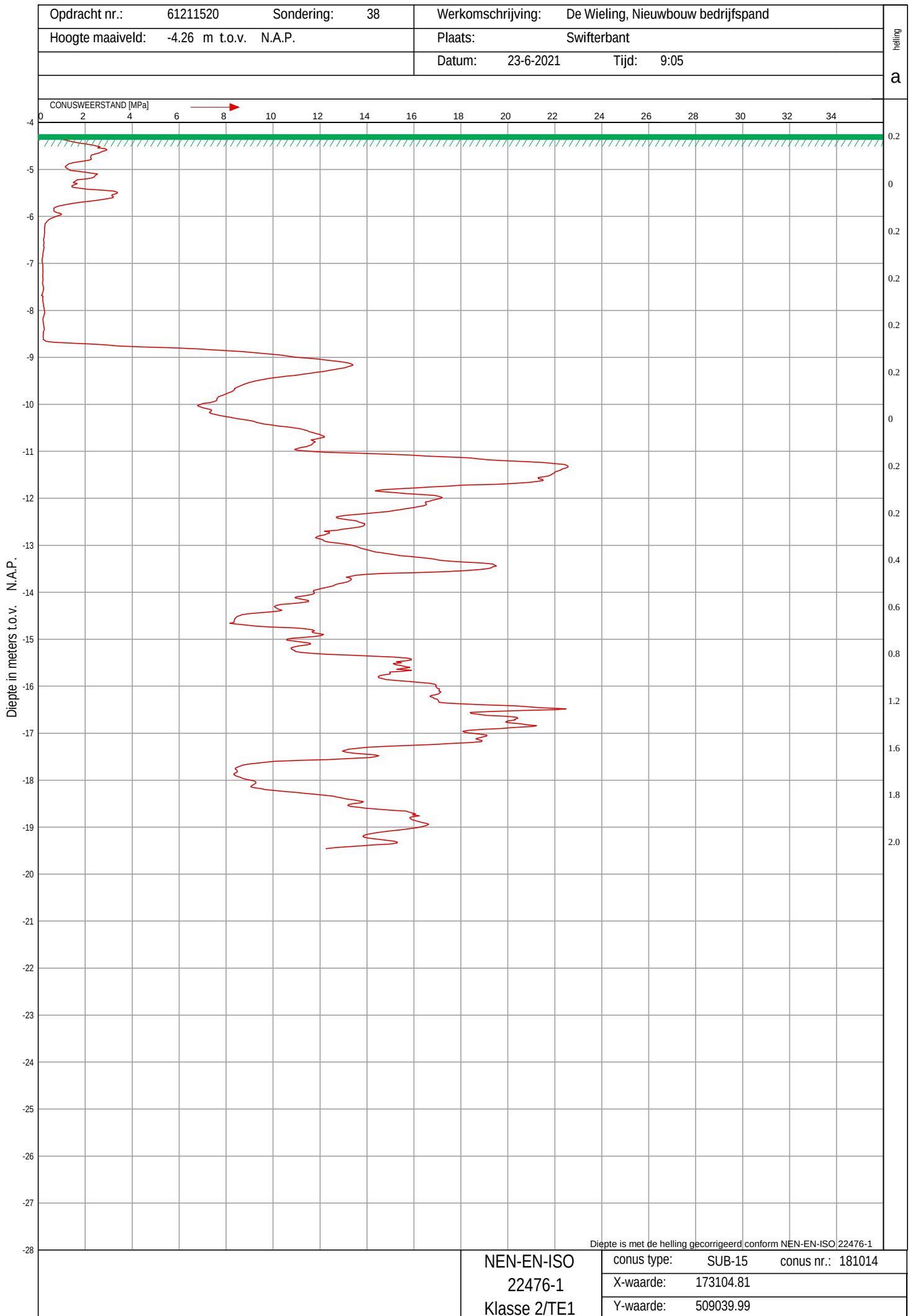


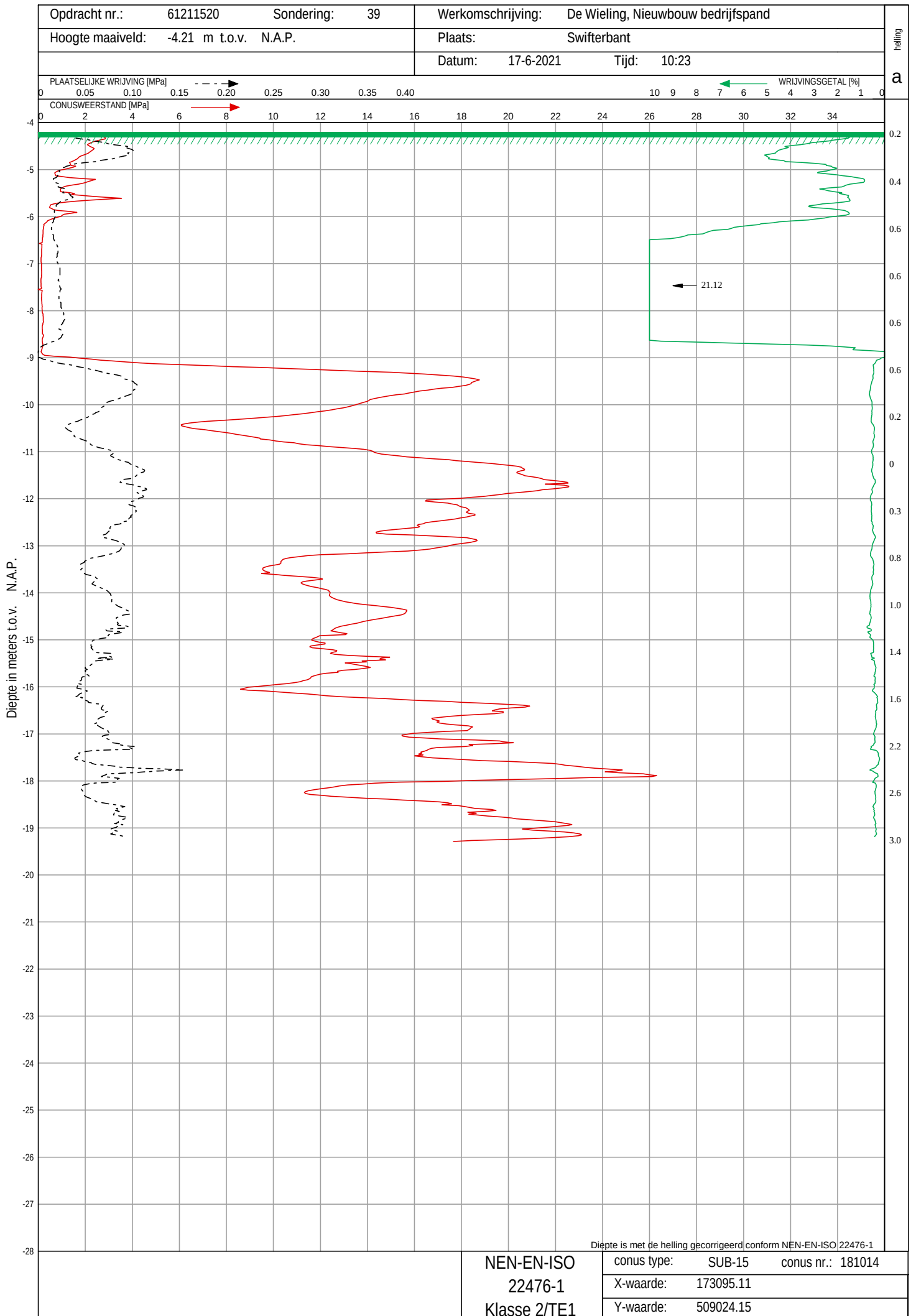
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

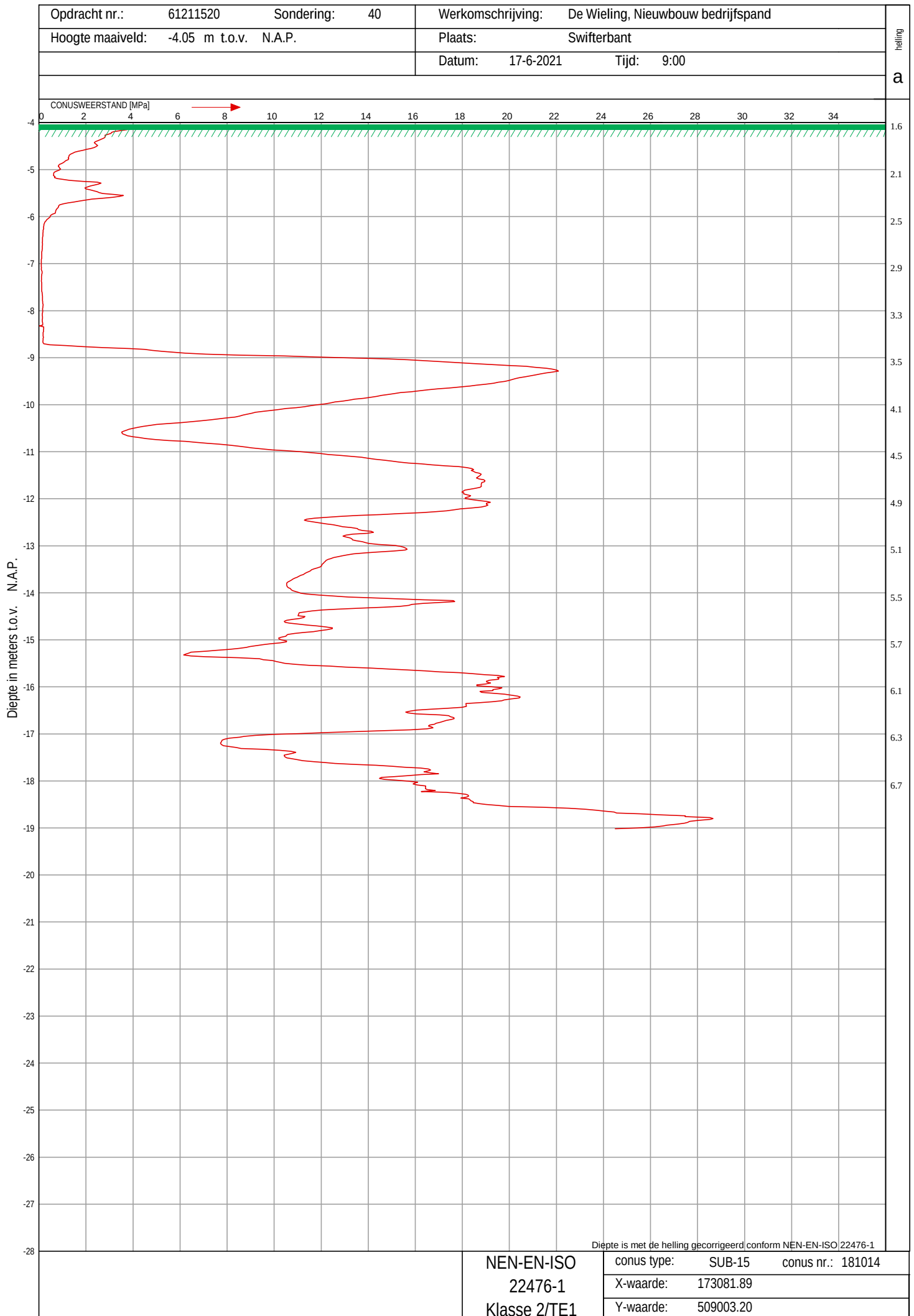


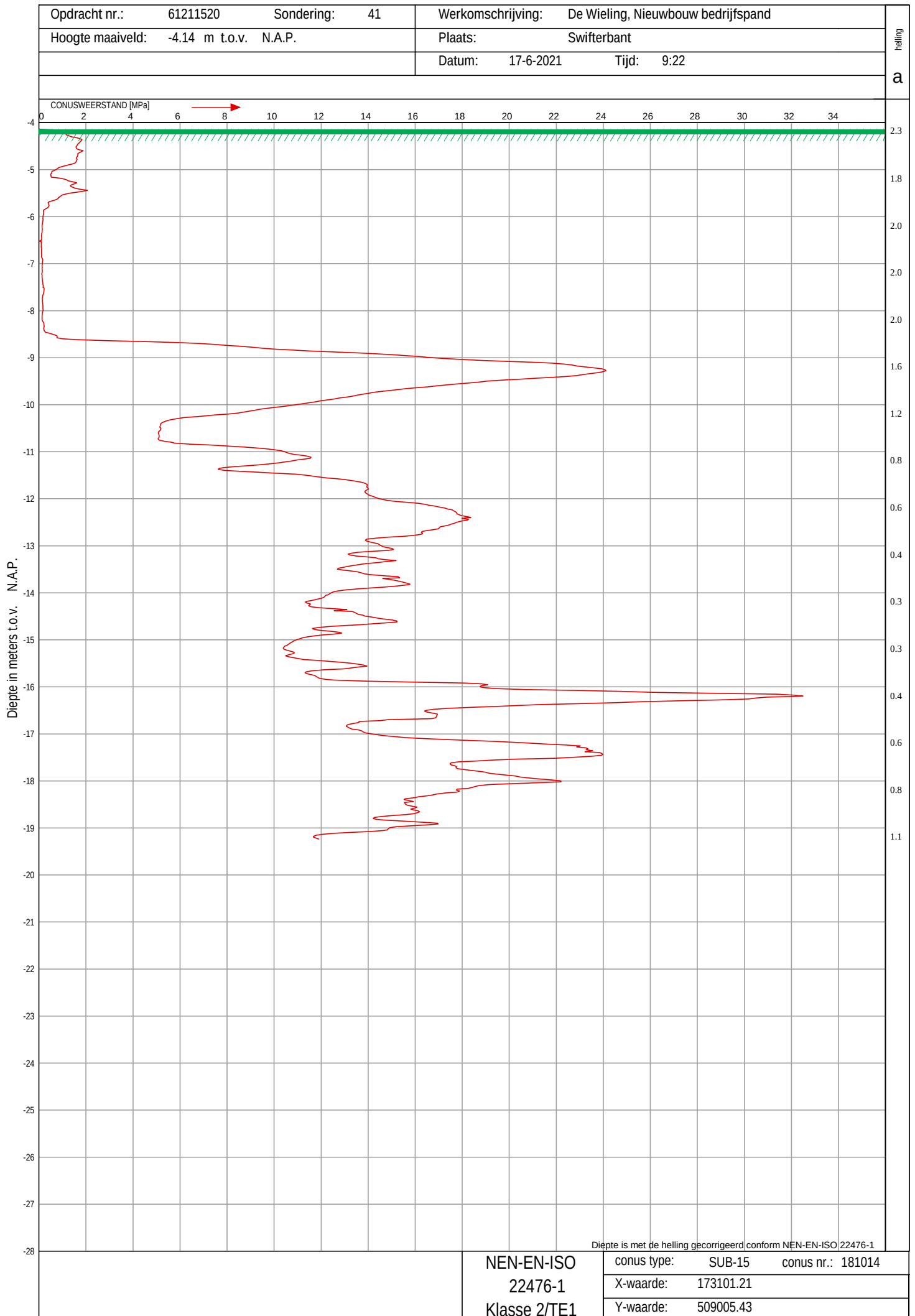


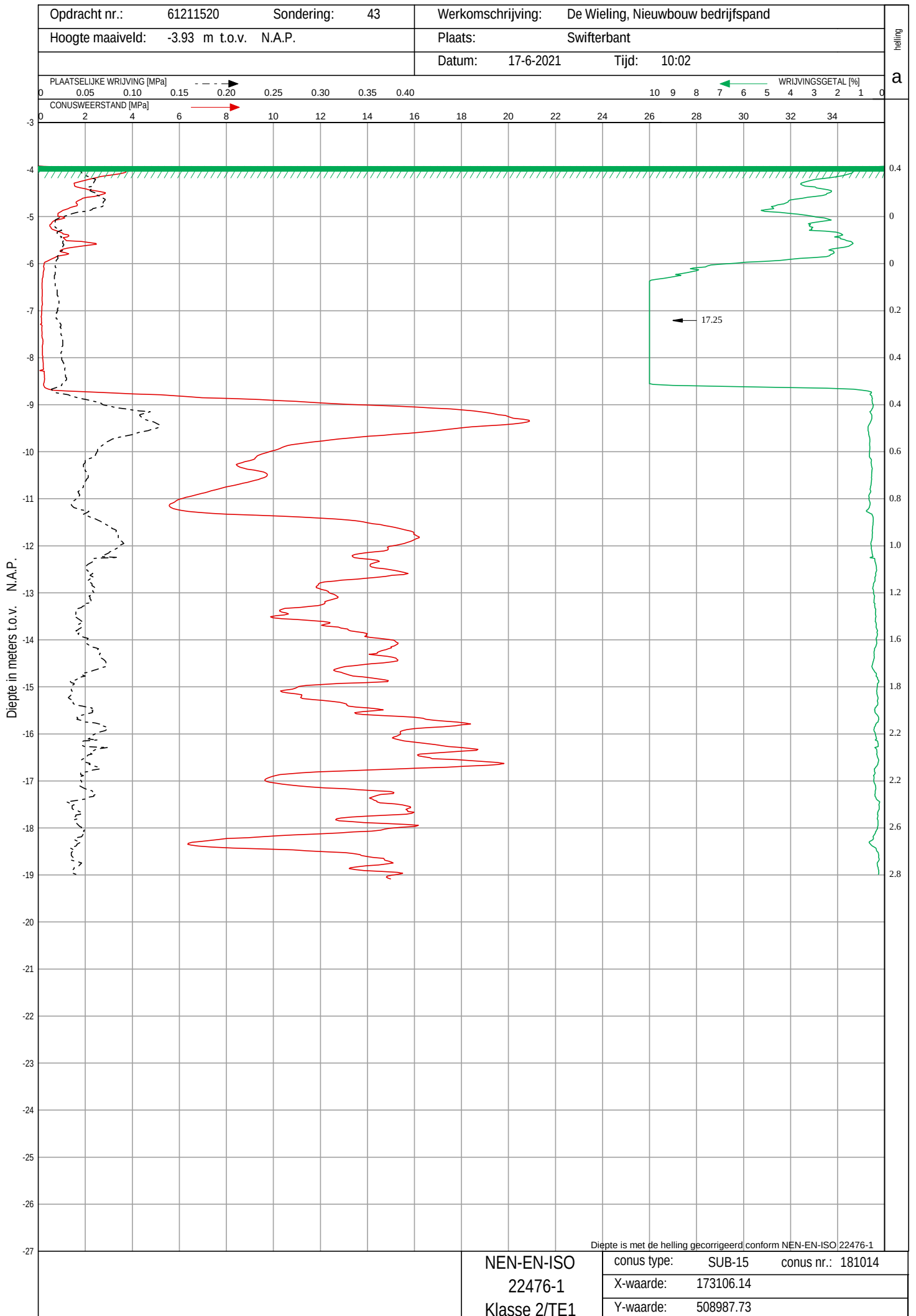










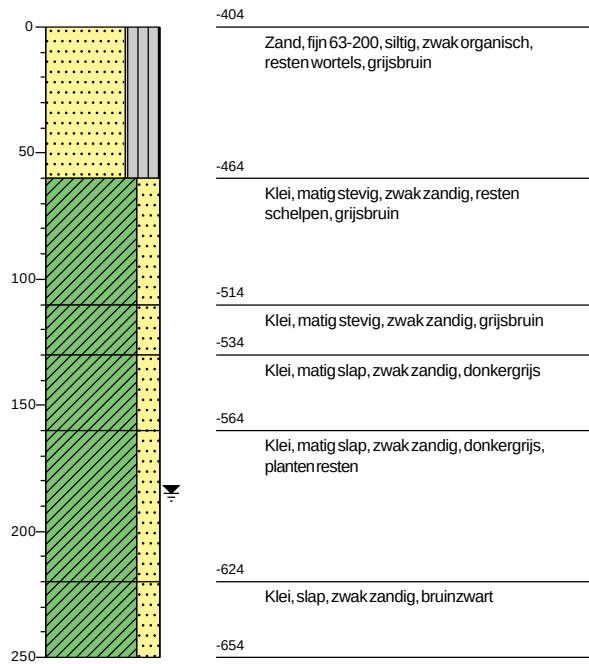


Bijlage:

Boring: A tpv s7

Boormeester: Sondeerwagen 13
Datum: 22-6-2021
Hoogte maaiveld: -4,04 mtr. t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 185

X: 172937,81
Y 509093,94



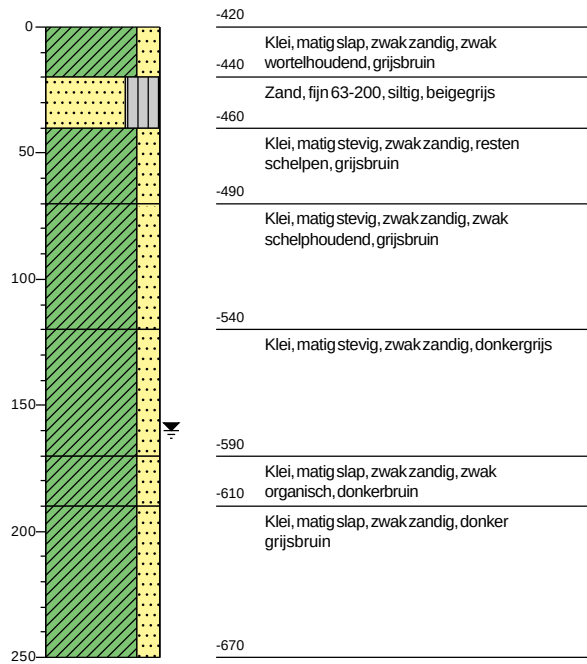
Projectcode: 61211520
Straat: De Wieling
Plaats: Swifterbant
Naam: Bedrijfspan
Getekend volgens NEN-ISO 14688

Bijlage:

Boring: B tpv s37

Boormeester: Sondeerwagen 13
Datum: 22-6-2021
Hoogte maaiveld: -4,2 mtr. t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 160

X: 173118,08
Y 509060,83



Projectcode: 61211520
Straat: De Wieling
Plaats: Swifterbant
Naam: Bedrijfspannd
Getekend volgens NEN-ISO 14688

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

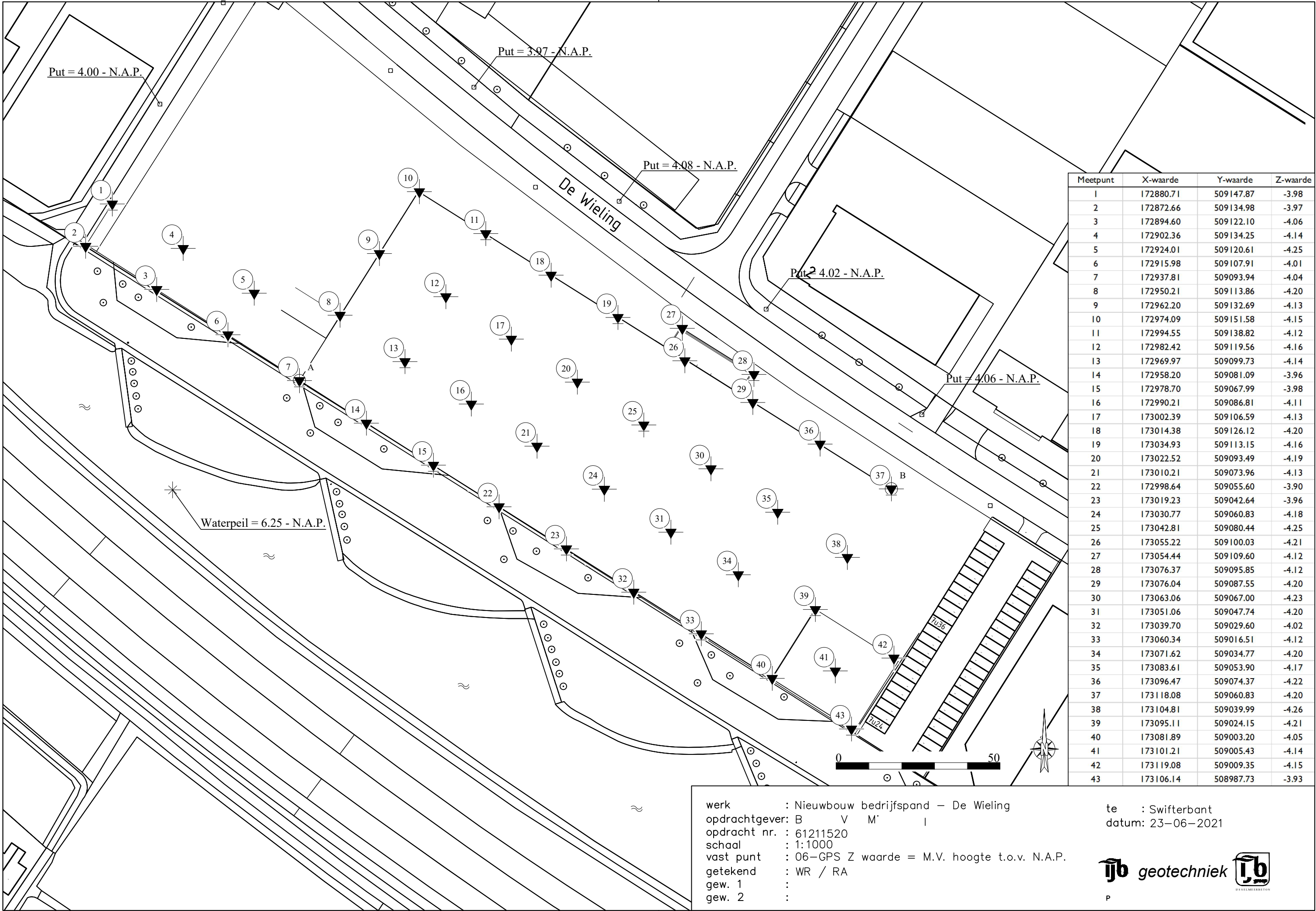
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water



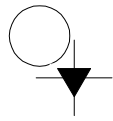
Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
1	172880.71	509147.87	-3.98
2	172872.66	509134.98	-3.97
3	172894.60	509122.10	-4.06
4	172902.36	509134.25	-4.14
5	172924.01	509120.61	-4.25
6	172915.98	509107.91	-4.01
7	172937.81	509093.94	-4.04
8	172950.21	509113.86	-4.20
9	172962.20	509132.69	-4.13
10	172974.09	509151.58	-4.15
11	172994.55	509138.82	-4.12
12	172982.42	509119.56	-4.16
13	172969.97	509099.73	-4.14
14	172958.20	509081.09	-3.96
15	172978.70	509067.99	-3.98
16	172990.21	509086.81	-4.11
17	173002.39	509106.59	-4.13
18	173014.38	509126.12	-4.20
19	173034.93	509113.15	-4.16
20	173022.52	509093.49	-4.19
21	173010.21	509073.96	-4.13
22	172998.64	509055.60	-3.90
23	173019.23	509042.64	-3.96
24	173030.77	509060.83	-4.18
25	173042.81	509080.44	-4.25
26	173055.22	509100.03	-4.21
27	173054.44	509109.60	-4.12
28	173076.37	509095.85	-4.12
29	173076.04	509087.55	-4.20
30	173063.06	509067.00	-4.23
31	173051.06	509047.74	-4.20
32	173039.70	509029.60	-4.02
33	173060.34	509016.51	-4.12
34	173071.62	509034.77	-4.20
35	173083.61	509053.90	-4.17
36	173096.47	509074.37	-4.22
37	173118.08	509060.83	-4.20
38	173104.81	509039.99	-4.26
39	173095.11	509024.15	-4.21
40	173081.89	509003.20	-4.05
41	173101.21	509005.43	-4.14
42	173119.08	509009.35	-4.15
43	173106.14	508987.73	-3.93

werk : Nieuwbouw bedrijfspand – De Wieling
opdrachtgever: B V M I
opdracht nr. : 61211520
schaal : 1:1000
vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
getekend : WR / RA
gew. 1 :
gew. 2 :

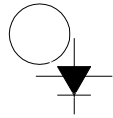
te : Swifterbant
datum: 23-06-2021

Legenda

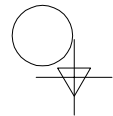
Sonderingen



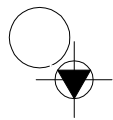
Sondering



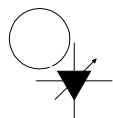
Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring

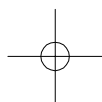


Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



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

UPD – Nieuwbouw bedrijfshal De Wieling in Swifterbant
Order : M19054
Datum : 31 mei 2022

BIJLAGE D: FUNDERINGSADVIES

Project: Bedrijfspan
 De Wieling
 Swifterbant

Onderdeel: Funderingsadvies
Rapportnummer: 61211520-FA-I

Opdrachtgever:

Datum: 6 juli 2021

Opsteller:

Collegiale toets:

INHOUD:

1	Inleiding.....	3
	1.1 Algemeen.....	3
	1.2 Toegepaste normen.....	3
2	Project omschrijving	3
3	Grondmechanisch bodemonderzoek	4
	3.1 Beschikbaar onderzoek.....	4
	3.2 Bodemopbouw.....	4
	3.3 Hoogte maaiveld.....	4
	3.4 Grondwaterstand	4
4	Funderingsadvies.....	5
5	Berekeningsmethode draagvermogen drukpalen	6
	5.1 Algemeen.....	6
	5.2 Negatieve kleeft	6
	5.3 Positieve kleeft	7
6	Berekeningsresultaten draagvermogen prefab betonnen heipalen (druk).....	7
7	Uitvoeringsaspecten prefab betonnen heipalen	18
	7.1 Heiadvies	18
	7.2 Heien in de omgeving van bestaande bebouwing.....	18
	7.3 Heibegleiding / Paalinstallatie.....	19
	7.4 Bouwput	19

BIJLAGEN:

Bijlage A	Berekening negatieve kleeft
Bijlage B	Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen
Bijlage C	Grondonderzoek rapport nr 61211520

I Inleiding

1.1 Algemeen

Voor het project bedrijfspand aan De Wieling in Swifterbant heeft van opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een grondmechanisch bodemonderzoek en het opstellen van een funderingsadvies.

1.2 Toegepaste normen

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

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

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

2 Project omschrijving

Het betreft hier de nieuwbouw van een bedrijfspand.

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

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

Uitgangspunt voor dit funderingsadvies zijn uitsluitend axiale op druk belaste palen en een zodanig vlak terrein dat buiging van de palen door horizontale gronddruk is uitgesloten.

3 Grondmechanisch bodemonderzoek

3.1 Beschikbaar onderzoek

Het beschikbare, door IJB Geotechniek B.V. uitgevoerde onderzoek (rapport nr.: 61211520) bestaat uit:

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

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd ten opzichte van N.A.P. en zijn als bijlage in dit rapport opgenomen. De maximaal verkende diepte bedraagt ca. -19.46 m N.A.P..

3.2 Bodemopbouw

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

Diepte in m t.o.v. N.A.P.	Bodembeschrijving
Van maaiveld tot ca. -5.75 à -6.00	Klei, toplaag zandig
Van ca. -5.75 à -6.00 tot ca. -8.50 à -9.00	Veen en/of klei
Vanaf ca. -8.50 à -9.00 tot max. verkende diepte	Zand, wisselend gepakt, lokaal kleihoudend

3.3 Hoogte maaiveld

Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerpunten van -3.90 m N.A.P. tot -4.26 m N.A.P.. Het straatpeil (put) in de directe omgeving is ingemeten op -3.97 / -4.00 / -4.02 / -4.06 / -4.08 m N.A.P..

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

3.4 Grondwaterstand

Indicatief:

De grondwaterstand in boring A (S7) is direct na uitvoering aangetroffen op -5.89 m N.A.P..

De grondwaterstand in boring B (S37) is direct na uitvoering aangetroffen op -5.80 m N.A.P..

De sloot waterstand is aangetroffen op -6.25 m N.A.P..

De aangetroffen grondwaterstand is een momentopname. De grondwaterstand kan onder invloed van ondermeer de weersgesteldheid en de seizoenen fluctueren.

4 **Funderingsadvies**

Geadviseerd wordt het toepassen van een fundering op palen. In dit advies is een fundering op prefab betonnen heipalen verder uitgewerkt.

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

Aandachtspunten:

- Uit de berekening van het paal draagvermogen volgt een grote toelaatbare belasting per paal. Bij toepassing van een hoge belasting en een kleine paal diameter loopt, indien er enige paalafwijking in de bouw optreedt, het moment zeer snel op. Het criterium voor wat er op een paal kan volgt dan uit toelaatbare paalafwijking en het moment wat door de paal opgenomen kan worden.
- Bij het opstellen van dit funderingsadvies op prefab betonnen heipalen is ervan uitgegaan dat er in de directe omgeving van het heiwerk geen trillingsgevoelige belendingen en/of objecten aanwezig zijn. Indien dit wel het geval is, moet gekozen worden voor een trillingsvrij systeem en dient contact te worden opgenomen met ons bureau.
- Lokaal kans op aflopende kalenderwaarde.
- Het heien van prefab betonpalen veroorzaakt trillingen.

Om heitrillingen te beperken en rekening te houden met de omgeving wordt het volgende geadviseerd:

- Eventueel een trillingsprognose (SBR-richtlijn) laten opstellen. Wanneer trillingen voldoen aan de SBR-richtlijn is de kans op het ontstaan van (cosmetische) schade klein.
- Het uit laten voeren van een bouwkundige vooropname van de omliggende bebouwing en deze aan de betrokkenen (relevante omwonenden) ter beschikking te stellen.
- Het heiwerk te beginnen met de palen direct naast de belending en vervolgens van de belending af ('van buiten naar binnen') te heien.
- De palen niet te diep in de zandlaag heien. Eventueel meer palen toepassen op een iets hoger gelegen paalpuntniveau.
- Het toepassen van een voldoende zwaar heiblok e.e.a. te bepalen nadat het palenplan gereed is.
- Tijdens het heiwerk trillingsmetingen uit laten voeren. Door middel van deze metingen kan het niveau van de trillingsintensiteit worden vastgesteld. Indien nodig kan door het aanpassen van de valhoogte van het heiblok e.e.a. worden bijgesteld.

5 Berekeningsmethode draagvermogen drukpalen

5.1 Algemeen

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

Volgens opgave opdrachtgever komt het toekomstig bouwpeil te liggen op -3.77 m N.A.P..

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

De constructie is ingedeeld in geotechnische categorie 2.

Factoren bij de berekening van prefab betonnen heipalen:

α_s	0.010	NEN 9997-1, 7.6.2.3, tabel 7.c
α_p	0.7	NEN 9997-1, 7.6.2.3, tabel 7.c
γ_t	1.20	NEN 9997-1, tabel A.6, voor combinatie R3c
ξ_3 en ξ_4	1.39	NEN 9997-1, tabel A.10.a, voor $n = 1$ en een niet stijf bouwwerk. Voor $n \leq 3$ geldt $\xi_3 = \xi_4$
β	1.0	NEN 9997-1, 7.6.2.3(g)
s	1.0	NEN 9997-1, 7.6.2.3(h)

Toetsen:

Eis ten aanzien van grenstoestand GEO: $F_{c;d} \leq R_{c;net;d}$ met $R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d}$.

Voor de meest gangbare paaltypen, zoals grondverdringende palen en avegaarpalen met relatief kleine diameter is deze grenstoestand maatgevend.

5.2 Negatieve kleeft

Voor dit project is rekening gehouden met een neerwaartse gerichte wrijving langs de paalschacht over een traject van maaiveld tot ca. -8.50 à -9.00 m N.A.P.. In de berekening is verder uitgegaan van een grondwaterstand van -6.00 m N.A.P. en een bovenbelasting van 10 kN/m².

De representatieve waarde van paalbelasting door negatieve kleeft ($F_{nk;rep}$) is bepaald volgens NEN 9997-1, 7.3.2.2(d).

De rekenwaarde ($F_{nk;d}$) wordt bepaald met behulp van de partiële factor $\gamma_{f,nk}$ zoals vermeld in NEN 9997-1, 7.3.2.2(b) $\rightarrow F_{nk;d} = \gamma_{f,nk} * F_{nk;rep}$. Voor $\gamma_{f,nk}$ is de waarde 1.0 aangehouden.

De rekenwaarde ($F_{nk;d}$) bedraagt voor dit project ca. 46 kN/m¹-paalomtrek (zie bijlage A). Deze waarde is verwerkt in de tabel paalpuntniveaus en rekenwaarden netto draagkracht die elders in dit rapport staat vermeld.

5.3 Positieve kleef

Samendrukbare lagen boven het basisniveau en eventueel daarop rustende zandlagen worden geacht geen aandeel te leveren in de schachtwrijving van op druk belaste palen. Schachtwrijving wordt ontleend aan de overwegend zandlagen beneden ca. -8.50 à -9.00 m N.A.P..

6 Berekeningsresultaten draagvermogen prefab betonnen heipalen (druk)

Werknummer: 61211520			Rc;net;d		
			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<----m tov NAP----->			<-----mm----->		

1	-3.98	-9.50	277	326 *	405
1	-3.98	-9.75	289	335	411
1	-3.98	-10.00	297	358	444
1	-3.98	-10.25	326	390	458
1	-3.98	-10.50	353	395	432
1	-3.98	-10.75	315	367	448
1	-3.98	-11.00	313	381	478
1	-3.98	-11.25	325	396	499
1	-3.98	-11.50	336	407	511
1	-3.98	-11.75	344	414	518
1	-3.98	-12.00	367	446	564
1	-3.98	-12.25	405	490	614
1	-3.98	-12.50	424	512	641

2	-3.97	-9.50	183	227	293
2	-3.97	-9.75	208	254	303
2	-3.97	-10.00	225	259	330
2	-3.97	-10.25	235	284	347
2	-3.97	-10.50	261	305	379
2	-3.97	-10.75	279	335	409
2	-3.97	-11.00	294	353	434
2	-3.97	-11.25	299	369	466
2	-3.97	-11.50	312	384	491
2	-3.97	-11.75	326	399	507
2	-3.97	-12.00	335	409	519
2	-3.97	-12.25	362	447	570
2	-3.97	-12.50	386	467	591

3	-4.06	-9.50	214	259	332
3	-4.06	-9.75	233	285	361
3	-4.06	-10.00	255	308	386
3	-4.06	-10.25	273	327	404
3	-4.06	-10.50	303	365	457
3	-4.06	-10.75	352	416	410
3	-4.06	-11.00	309	346	432
3	-4.06	-11.25	295	358	452
3	-4.06	-11.50	306	371	465
3	-4.06	-11.75	315	380	474
3	-4.06	-12.00	319	387	486
3	-4.06	-12.25	360	429	528
3	-4.06	-12.50	368	440	533

* Zie berekeningsvoorbeeld bijlage B.

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		

4	-4.14	-9.50	208	244	314
4	-4.14	-9.75	228	280	358
4	-4.14	-10.00	262	319	403
4	-4.14	-10.25	295	356	446
4	-4.14	-10.50	324	388	481
4	-4.14	-10.75	372	441	546
4	-4.14	-11.00	388	477	589
4	-4.14	-11.25	402	498	626
4	-4.14	-11.50	415	512	656
4	-4.14	-11.75	430	531	640
4	-4.14	-12.00	427	513	631
4	-4.14	-12.25	423	514	650
4	-4.14	-12.50	432	525	661

5	-4.25	-9.75	172	217	283
5	-4.25	-10.00	206	254	326
5	-4.25	-10.25	235	287	364
5	-4.25	-10.50	262	318	399
5	-4.25	-10.75	288	347	432
5	-4.25	-11.00	324	391	485
5	-4.25	-11.25	350	434	543
5	-4.25	-11.50	382	475	603
5	-4.25	-11.75	398	493	551
5	-4.25	-12.00	381	437	524
5	-4.25	-12.25	357	427	540
5	-4.25	-12.50	363	441	557

6	-4.01	-9.75	141	166	209
6	-4.01	-10.00	148	179	227
6	-4.01	-10.25	165	200	250
6	-4.01	-10.50	183	220	273
6	-4.01	-10.75	200	239	294
6	-4.01	-11.00	214	262	323
6	-4.01	-11.25	243	304	388
6	-4.01	-11.50	303	375	482
6	-4.01	-11.75	324	400	487
6	-4.01	-12.00	340	391	482
6	-4.01	-12.25	328	393	483
6	-4.01	-12.50	332	396	489

7	-4.04	-9.50	203	240	314
7	-4.04	-9.75	222	273	314
7	-4.04	-10.00	227	274	345
7	-4.04	-10.25	252	305	384
7	-4.04	-10.50	280	336	419
7	-4.04	-10.75	306	367	454
7	-4.04	-11.00	324	391	482
7	-4.04	-11.25	349	433	538
7	-4.04	-11.50	374	461	558
7	-4.04	-11.75	386	439	535
7	-4.04	-12.00	363	433	466
7	-4.04	-12.25	339	370	435
7	-4.04	-12.50	306	362	445

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		

8	-4.20	-9.50	198	249	296
8	-4.20	-9.75	216	258	331
8	-4.20	-10.00	239	292	372
8	-4.20	-10.25	268	326	411
8	-4.20	-10.50	294	355	442
8	-4.20	-10.75	320	384	472
8	-4.20	-11.00	343	416	483
8	-4.20	-11.25	340	412	502
8	-4.20	-11.50	343	409	521
8	-4.20	-11.75	346	400	500
8	-4.20	-12.00	336	409	515
8	-4.20	-12.25	349	422	531
8	-4.20	-12.50	360	436	547

9	-4.13	-9.75	188	236	308
9	-4.13	-10.00	235	293	381
9	-4.13	-10.25	296	364	465
9	-4.13	-10.50	335	409	505
9	-4.13	-10.75	376	442	545
9	-4.13	-11.00	400	470	581
9	-4.13	-11.25	412	503	623
9	-4.13	-11.50	427	530	663
9	-4.13	-11.75	444	548	701
9	-4.13	-12.00	459	566	660
9	-4.13	-12.25	439	536	682
9	-4.13	-12.50	454	554	703

10	-4.15	-9.50	157	184	230
10	-4.15	-9.75	166	202	257
10	-4.15	-10.00	187	227	285
10	-4.15	-10.25	205	245	304
10	-4.15	-10.50	221	263	323
10	-4.15	-10.75	247	297	370
10	-4.15	-11.00	298	367	455
10	-4.15	-11.25	319	393	495
10	-4.15	-11.50	339	415	527
10	-4.15	-11.75	359	438	554
10	-4.15	-12.00	388	471	583
10	-4.15	-12.25	407	471	546
10	-4.15	-12.50	380	442	519

11	-4.12	-9.50	176	203	257
11	-4.12	-9.75	188	226	274
11	-4.12	-10.00	203	239	302
11	-4.12	-10.25	219	265	332
11	-4.12	-10.50	241	289	358
11	-4.12	-10.75	264	314	388
11	-4.12	-11.00	283	341	421
11	-4.12	-11.25	320	397	494
11	-4.12	-11.50	347	427	542
11	-4.12	-11.75	366	449	572
11	-4.12	-12.00	383	467	593
11	-4.12	-12.25	405	493	623
11	-4.12	-12.50	434	527	656

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		

12	-4.16	-9.50	175	219	287
12	-4.16	-9.75	206	256	330
12	-4.16	-10.00	237	291	370
12	-4.16	-10.25	267	325	410
12	-4.16	-10.50	297	359	450
12	-4.16	-10.75	364	444	562
12	-4.16	-11.00	428	524	656
12	-4.16	-11.25	456	564	665
12	-4.16	-11.50	459	556	706
12	-4.16	-11.75	467	572	710
12	-4.16	-12.00	480	561	704
12	-4.16	-12.25	468	566	721
12	-4.16	-12.50	477	584	740

13	-4.14	-9.50	119	151	198
13	-4.14	-9.75	145	181	237
13	-4.14	-10.00	178	219	279
13	-4.14	-10.25	202	246	311
13	-4.14	-10.50	225	273	345
13	-4.14	-10.75	280	341	431
13	-4.14	-11.00	336	413	519
13	-4.14	-11.25	365	452	548
13	-4.14	-11.50	379	462	577
13	-4.14	-11.75	397	442	552
13	-4.14	-12.00	369	450	572
13	-4.14	-12.25	383	467	592
13	-4.14	-12.50	396	481	606

14	-3.96	-9.50	135	169	221
14	-3.96	-9.75	156	192	246
14	-3.96	-10.00	186	230	297
14	-3.96	-10.25	244	298	378
14	-3.96	-10.50	275	335	420
14	-3.96	-10.75	305	370	462
14	-3.96	-11.00	325	399	497
14	-3.96	-11.25	347	433	553
14	-3.96	-11.50	398	492	630
14	-3.96	-11.75	425	522	654
14	-3.96	-12.00	444	541	686
14	-3.96	-12.25	467	571	720
14	-3.96	-12.50	490	583	655

15	-3.98	-9.50	164	205	255
15	-3.98	-9.75	185	219	281
15	-3.98	-10.00	204	248	314
15	-3.98	-10.25	230	278	318
15	-3.98	-10.50	252	272	327
15	-3.98	-10.75	241	288	357
15	-3.98	-11.00	256	314	387
15	-3.98	-11.25	266	327	409
15	-3.98	-11.50	273	334	423
15	-3.98	-11.75	311	383	493
15	-3.98	-12.00	350	429	546
15	-3.98	-12.25	370	451	570
15	-3.98	-12.50	388	471	582

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		

16	-4.11	-9.50	166	191	244
16	-4.11	-9.75	174	214	273
16	-4.11	-10.00	199	242	306
16	-4.11	-10.25	222	268	336
16	-4.11	-10.50	240	288	357
16	-4.11	-10.75	284	346	436
16	-4.11	-11.00	336	414	515
16	-4.11	-11.25	353	437	555
16	-4.11	-11.50	371	457	585
16	-4.11	-11.75	389	477	582
16	-4.11	-12.00	410	476	604
16	-4.11	-12.25	408	498	630
16	-4.11	-12.50	427	520	656

17	-4.13	-9.50	158	198	258
17	-4.13	-9.75	183	228	287
17	-4.13	-10.00	205	251	317
17	-4.13	-10.25	230	279	351
17	-4.13	-10.50	258	311	388
17	-4.13	-10.75	287	343	425
17	-4.13	-11.00	309	382	477
17	-4.13	-11.25	362	445	556
17	-4.13	-11.50	373	460	592
17	-4.13	-11.75	388	478	612
17	-4.13	-12.00	400	491	615
17	-4.13	-12.25	409	500	583
17	-4.13	-12.50	407	477	598

18	-4.20	-9.50	168	210	274
18	-4.20	-9.75	204	252	323
18	-4.20	-10.00	235	287	364
18	-4.20	-10.25	266	323	405
18	-4.20	-10.50	301	364	457
18	-4.20	-10.75	350	424	532
18	-4.20	-11.00	393	481	589
18	-4.20	-11.25	413	501	629
18	-4.20	-11.50	421	520	667
18	-4.20	-11.75	438	540	674
18	-4.20	-12.00	449	547	689
18	-4.20	-12.25	457	559	710
18	-4.20	-12.50	474	578	732

19	-4.16	-9.50	133	168	222
19	-4.16	-9.75	181	224	286
19	-4.16	-10.00	209	256	325
19	-4.16	-10.25	238	290	364
19	-4.16	-10.50	267	322	403
19	-4.16	-10.75	290	348	432
19	-4.16	-11.00	309	383	477
19	-4.16	-11.25	365	456	584
19	-4.16	-11.50	421	521	669
19	-4.16	-11.75	450	555	709
19	-4.16	-12.00	475	583	722
19	-4.16	-12.25	488	595	730
19	-4.16	-12.50	497	595	758

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

<-----kN----->					
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<-----m tov NAP-----><-----mm----->					

20	-4.19	-9.50	156	195	254
20	-4.19	-9.75	180	222	284
20	-4.19	-10.00	203	247	312
20	-4.19	-10.25	224	270	338
20	-4.19	-10.50	277	339	432
20	-4.19	-10.75	322	388	483
20	-4.19	-11.00	336	416	517
20	-4.19	-11.25	350	433	549
20	-4.19	-11.50	363	447	572
20	-4.19	-11.75	386	475	607
20	-4.19	-12.00	415	507	632
20	-4.19	-12.25	428	519	647
20	-4.19	-12.50	440	531	670

21	-4.13	-9.50	167	209	274
21	-4.13	-9.75	191	236	304
21	-4.13	-10.00	215	263	334
21	-4.13	-10.25	241	292	367
21	-4.13	-10.50	280	339	427
21	-4.13	-10.75	328	396	493
21	-4.13	-11.00	354	438	549
21	-4.13	-11.25	389	481	597
21	-4.13	-11.50	404	492	625
21	-4.13	-11.75	415	508	651
21	-4.13	-12.00	431	522	664
21	-4.13	-12.25	442	525	655
21	-4.13	-12.50	444	516	646

22	-3.90	-9.50	161	201	262
22	-3.90	-9.75	193	239	297
22	-3.90	-10.00	233	261	328
22	-3.90	-10.25	238	288	362
22	-3.90	-10.50	263	317	396
22	-3.90	-10.75	286	343	425
22	-3.90	-11.00	295	363	446
22	-3.90	-11.25	325	403	508
22	-3.90	-11.50	342	423	541
22	-3.90	-11.75	359	441	558
22	-3.90	-12.00	373	442	399

23	-3.96	-9.50	210	239	254
23	-3.96	-9.75	190	207	227
23	-3.96	-10.00	172	193	233
23	-3.96	-10.25	169	202	253
23	-3.96	-10.50	180	215	266
23	-3.96	-10.75	187	226	275
23	-3.96	-11.00	191	232	287
23	-3.96	-11.25	215	266	344
23	-3.96	-11.50	279	342	430
23	-3.96	-11.75	299	362	459
23	-3.96	-12.00	318	384	484
23	-3.96	-12.25	337	407	509
23	-3.96	-12.50	359	432	538

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<----m tov NAP----->			<-----mm----->		

24	-4.18	-9.50	125	150	173
24	-4.18	-9.75	133	146	173
24	-4.18	-10.00	132	151	188
24	-4.18	-10.25	138	166	205
24	-4.18	-10.50	150	178	218
24	-4.18	-10.75	158	189	231
24	-4.18	-11.00	163	198	244
24	-4.18	-11.25	208	260	337
24	-4.18	-11.50	275	340	438
24	-4.18	-11.75	312	383	488
24	-4.18	-12.00	341	411	478
24	-4.18	-12.25	340	398	495
24	-4.18	-12.50	348	419	523

25	-4.25	-9.50	119	149	196
25	-4.25	-9.75	142	175	226
25	-4.25	-10.00	163	200	255
25	-4.25	-10.25	193	235	297
25	-4.25	-10.50	225	274	345
25	-4.25	-10.75	268	325	410
25	-4.25	-11.00	313	386	484
25	-4.25	-11.25	351	432	536
25	-4.25	-11.50	367	445	569
25	-4.25	-11.75	376	463	564
25	-4.25	-12.00	387	446	563
25	-4.25	-12.25	374	457	577
25	-4.25	-12.50	388	473	566

26	-4.21	-9.50	230	284	370
26	-4.21	-9.75	266	329	412
26	-4.21	-10.00	304	350	407
26	-4.21	-10.25	303	353	432
26	-4.21	-10.50	322	376	439
26	-4.21	-10.75	329	378	452
26	-4.21	-11.00	327	395	455
26	-4.21	-11.25	329	384	461
26	-4.21	-11.50	323	383	483
26	-4.21	-11.75	327	396	496
26	-4.21	-12.00	338	409	513
26	-4.21	-12.25	348	420	522
26	-4.21	-12.50	357	431	536

27	-4.12	-9.50	223	281	366
27	-4.12	-9.75	262	325	412
27	-4.12	-10.00	298	365	463
27	-4.12	-10.25	335	406	514
27	-4.12	-10.50	386	467	585
27	-4.12	-10.75	458	549	688
27	-4.12	-11.00	489	600	744
27	-4.12	-11.25	512	639	798
27	-4.12	-11.50	535	663	817
27	-4.12	-11.75	535	657	829
27	-4.12	-12.00	543	667	850

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
28	-4.12	-9.50	179	225	294
28	-4.12	-9.75	210	261	323
28	-4.12	-10.00	235	284	362
28	-4.12	-10.25	263	318	401
28	-4.12	-10.50	295	354	445
28	-4.12	-10.75	324	388	485
28	-4.12	-11.00	354	438	551
28	-4.12	-11.25	396	471	587
28	-4.12	-11.50	393	487	623
28	-4.12	-11.75	409	506	647
28	-4.12	-12.00	427	525	671
29	-4.20	-9.50	191	239	313
29	-4.20	-9.75	220	273	353
29	-4.20	-10.00	250	307	391
29	-4.20	-10.25	279	341	430
29	-4.20	-10.50	315	381	477
29	-4.20	-10.75	349	414	515
29	-4.20	-11.00	369	450	531
29	-4.20	-11.25	371	457	571
29	-4.20	-11.50	384	473	587
29	-4.20	-11.75	384	475	609
29	-4.20	-12.00	398	388	367
30	-4.23	-9.50	140	174	225
30	-4.23	-9.75	159	196	251
30	-4.23	-10.00	198	241	306
30	-4.23	-10.25	230	279	350
30	-4.23	-10.50	269	329	417
30	-4.23	-10.75	352	431	524
30	-4.23	-11.00	373	451	561
30	-4.23	-11.25	386	474	603
30	-4.23	-11.50	409	500	636
30	-4.23	-11.75	433	528	616
30	-4.23	-12.00	439	497	575
31	-4.20	-9.50	114	138	174
31	-4.20	-9.75	124	152	194
31	-4.20	-10.00	141	171	215
31	-4.20	-10.25	155	186	231
31	-4.20	-10.50	167	199	246
31	-4.20	-10.75	192	233	289
31	-4.20	-11.00	212	262	326
31	-4.20	-11.25	228	281	358
31	-4.20	-11.50	249	306	389
31	-4.20	-11.75	265	323	410
31	-4.20	-12.00	289	353	307
32	-4.02	-10.50	200	246	313
32	-4.02	-10.75	250	309	396
32	-4.02	-11.00	329	407	514
32	-4.02	-11.25	366	454	573
32	-4.02	-11.50	403	495	616
32	-4.02	-11.75	429	503	572
32	-4.02	-12.00	404	470	562

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		

33	-4.12	-9.50	125	156	204
33	-4.12	-9.75	145	179	230
33	-4.12	-10.00	165	200	253
33	-4.12	-10.25	183	221	275
33	-4.12	-10.50	215	260	327
33	-4.12	-10.75	256	310	389
33	-4.12	-11.00	298	371	441
33	-4.12	-11.25	312	375	469
33	-4.12	-11.50	318	390	498
33	-4.12	-11.75	333	406	497
33	-4.12	-12.00	346	396	498
33	-4.12	-12.25	338	410	517
33	-4.12	-12.50	353	427	520

34	-4.20	-9.50	133	167	220
34	-4.20	-9.75	156	193	249
34	-4.20	-10.00	181	221	281
34	-4.20	-10.25	203	237	264
34	-4.20	-10.50	195	235	294
34	-4.20	-10.75	216	261	322
34	-4.20	-11.00	226	277	341
34	-4.20	-11.25	231	284	355
34	-4.20	-11.50	266	334	439
34	-4.20	-11.75	338	415	532
34	-4.20	-12.00	359	439	559
34	-4.20	-12.25	377	460	580
34	-4.20	-12.50	399	485	613

35	-4.17	-9.50	140	175	228
35	-4.17	-9.75	163	200	256
35	-4.17	-10.00	186	226	286
35	-4.17	-10.25	214	259	325
35	-4.17	-10.50	252	306	385
35	-4.17	-10.75	307	374	458
35	-4.17	-11.00	331	394	473
35	-4.17	-11.25	327	389	486
35	-4.17	-11.50	322	396	506
35	-4.17	-11.75	334	386	490
35	-4.17	-12.00	325	398	506
35	-4.17	-12.25	339	412	520
35	-4.17	-12.50	354	430	544

36	-4.22	-11.50	246	286	362
36	-4.22	-11.75	259	316	400
36	-4.22	-12.00	281	339	425
36	-4.22	-12.25	300	360	448
36	-4.22	-12.50	317	381	478

37	-4.20	-9.50	186	218	213
37	-4.20	-9.75	178	163	176
37	-4.20	-11.75	299	362	457
37	-4.20	-12.00	322	390	486
37	-4.20	-12.25	347	415	512
37	-4.20	-12.50	370	431	533

Werknummer: 61211520

Rc;net;d

			<-----kN----->			
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#220*220	#250*250	#290*290	
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->			
38	-4.26	-10.50	**	223	271	342
38	-4.26	-10.75		251	304	380
38	-4.26	-11.00		317	400	505
38	-4.26	-11.25		353	420	529
38	-4.26	-11.50		354	434	540
38	-4.26	-11.75		364	438	556
38	-4.26	-12.00		378	461	583
38	-4.26	-12.25		395	480	604
38	-4.26	-12.50		413	502	630
39	-4.21	-10.50	**	164	200	255
39	-4.21	-10.75		221	272	350
39	-4.21	-11.00		293	361	464
39	-4.21	-11.25		355	439	543
39	-4.21	-11.50		384	464	569
39	-4.21	-11.75		391	479	610
39	-4.21	-12.00		417	509	572
39	-4.21	-12.25		403	476	577
39	-4.21	-12.50		400	480	600
40	-4.05	-11.25		318	363	443
40	-4.05	-11.50		311	379	480
40	-4.05	-11.75		336	407	516
40	-4.05	-12.00		362	438	545
40	-4.05	-12.25		382	459	569
40	-4.05	-12.50		409	483	584
41	-4.14	-9.50		115	138	174
41	-4.14	-9.75		122	148	188
41	-4.14	-10.00		136	164	205
41	-4.14	-10.25		148	177	218
41	-4.14	-10.50		160	191	234
41	-4.14	-10.75		188	233	295
41	-4.14	-11.00		220	272	341
41	-4.14	-11.25		232	287	371
41	-4.14	-11.50		294	364	468
41	-4.14	-11.75		332	407	520
41	-4.14	-12.00		372	452	563
41	-4.14	-12.25		391	474	587
41	-4.14	-12.50		407	491	616
42	-4.15	-9.50		103	119	152
42	-4.15	-9.75		109	135	173
42	-4.15	-10.00		125	151	191
42	-4.15	-10.25		137	165	206
42	-4.15	-10.50		148	178	225
42	-4.15	-10.75		203	249	318
42	-4.15	-11.00		278	343	429
42	-4.15	-11.25		303	368	455
42	-4.15	-11.50		314	379	453
42	-4.15	-11.75		317	372	458
42	-4.15	-12.00		320	376	457
42	-4.15	-12.25		321	379	467
42	-4.15	-12.50		327	391	475

** Niet kiezen; niveaus weergegeven om afnemende draagkracht weer te geven en/of om overgangen in paalpuntniveaus mogelijk te maken.

```

Werknummer: 61211520
Rc;net;d
<-----kN----->
Sondering Maaiveld Paalpunt #220*220 #250*250 #290*290
<-----m tov NAP-----><-----mm----->
-----
43      -3.93      -9.50      135      168      202
43      -3.93      -9.75      148      169      195
43      -3.93     -10.00      147      169      211
43      -3.93     -10.25      155      187      234
43      -3.93     -10.50      172      206      255
43      -3.93     -10.75      186      222      273
43      -3.93     -11.00      192      235      288
43      -3.93     -11.25      232      293      381
43      -3.93     -11.50      305      377      469
43      -3.93     -11.75      325      390      496
43      -3.93     -12.00      338      413      512
43      -3.93     -12.25      360      417      518
43      -3.93     -12.50      360      433      542
-----
Rc;net;d = rekenwaarde netto draagkracht
-----
APRson version 1.0.0.36
PRJ      : u:\_aprprj\2021\61211520-1.prj
XLS      : u:\_aprxls\2021\61211520-1.xls
GEF      : u:\_aprgef\2021\61211520\*.gef
-----

```

7 Uitvoeringsaspecten prefab betonnen heipalen

7.1 Heiadvies

Uitvoering dient bij voorkeur te geschieden door een gerenommeerd heibedrijf.

Het heiwerk kan uitgevoerd worden met een 4 tons hydroblok of gelijkwaardig.

Definitieve blokkeus te maken nadat het palenplan gereed is en in overleg met de heier, ons bureau en de Dienst bouw- en woningtoezicht van de betreffende gemeente.

Het energieniveau dient zodanig te worden ingesteld dat op het geadviseerde paalpuntniveau goed interpreteerbare kalenderwaardes kunnen worden gerealiseerd. Goed interpreteerbare kalenderwaardes zijn kalenderwaardes waarbij voor een zakking van de paalkop van 0.25 m 15 à 40 klappen nodig zijn.

Geadviseerd wordt de eerste paal te heien ter plaatse van een sondering en deze, voor zover praktisch over de volle lengte van de paal te kalenderen.

De op het geadviseerde paalpuntniveau geconstateerde kalender kan in combinatie met de sonderingen als maatstaf worden gebruikt voor de bepaling van het paalpuntniveau van de tussen de sonderingen te heien palen. Bij elke volgende sondering is het noodzakelijk om het kalenderbeeld te controleren en deze maatstaf eventueel te wijzigen.

Bij een verschil in paalpuntniveau tussen de sonderingen wordt aanbevolen het heiwerk aan te vangen bij het diepst voorgeschreven paalpuntniveau en vervolgens 'van laag naar hoog' te heien. Van elke paal dienen de kalenders over tenminste de laatste 2 à 2.5 m te worden vastgelegd en in de directe omgeving van sonderingen, voor zover praktisch, over de volle lengte van de paal. Tevens dient te worden genoteerd het heimiddel (i.g.v. hydroblok: valgewicht en valhoogte en aantal slagen per minuut), het paalnummer, de paalafmeting en het bereikte inheinniveau.

Geadviseerd wordt om gedurende het kalenderen het aantal slagen tot ca. 60 per minuut te beperken en de valhoogte voor palen met gelijke schachtdiameter gelijk te houden.

7.2 Heien in de omgeving van bestaande bebouwing

Het heien van prefab betonpalen veroorzaakt trillingen. Bij het opstellen van dit funderingsadvies is er van uitgegaan dat er in de directe omgeving van het heiwerk geen trillings- en/of zettingsgevoelige belendingen en/of objecten aanwezig zijn en er dus geheid kan en mag worden.

In hoeverre dat in de gegeven situatie al of niet correct is, is niet door ons beoordeeld. In twijfelgevallen is overleg met IJB Geotechniek gewenst.

7.3 Heibegleiding / Paalinstallatie

Gezien de variabele bodemgesteldheid en het belang van een betrouwbare fundering voor het bouwwerk is deskundig toezicht tijdens de uitvoering van het heiwerk / het installeren van de paalen noodzakelijk.

Voor wat betreft de taken en verantwoordelijkheden van de toezichthouder wordt verwezen naar CUR aanbeveling 114 (Toezicht op de realisatie van paalfunderingen, 2009).

Heibegleiding betekent controle en vastleggen van de gegevens elke paal:

- Paalnummer en paal positie.
- Afhei-hoogte.
- Paaldimensies.
- Bereikte puntniveau.
- Type heihamer toegepaste valhoogte.
- Aantal slagen van de heihamer per minuut.

De rapportage van de heibegleiding geeft dan duidelijke informatie voor de constructeur, adviseur geotechniek en bouw- en woningtoezicht.

7.4 Bouwput

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

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

Bijlage A Berekening negatieve kleef

Paalbelasting door negatieve kleef voor een alleenstaande paal volgens NEN 9997-1

Uitgangspunten

Werknummer: 61211520

Gehanteerde sondering: 39

Bij de berekening is uitgegaan van samendrukbare lagen tot -9.00 m t.o.v. N.A.P..

De zakking van de dieper gelegen lagen zijn dusdanig klein dat ze buiten beschouwing kunnen worden gelaten. De bodemopbouw is geschematiseerd in 3 lagen; een toplaag, een samendrukbare laag en een onsamendrukbare laag.

Berekening negatieve kleef

De representatieve waarde van de maximale paalbelasting door negatieve kleef voor een alleenstaande paal bedraagt volgens NEN 9997-1, 7.3.2.2(d):

$$\begin{aligned} F_{s,nk;rep} &= O_{s,gem} * (d_1 * K_{0;1;k} * \tan(\delta_{1;k}) * \sigma'_{v;1;k} + d_2 * K_{0;2;k} * \tan(\delta_{2;k}) * \sigma'_{v;2;k}) \\ &= 46 \text{ kN/m}^1\text{-paalomtrek} \end{aligned}$$

waarin:

		in dit geval:
d_1	= dikte toplaag	0.80 m
d_2	= dikte van de samendrukbare laag	4.00 m
$K_{0;1;k} * \tan(\delta_{1;k})$	= produkt van de karakteristieke waarde van de neutrale gronddrukfactor met de tangens van de wrijvingshoek tussen paal en grond voor de toplaag	0.25
$K_{0;2;k} * \tan(\delta_{2;k})$	= idem voor de samendrukbare lagen	0.25
$\sigma'_{v;1;k}$	= karakteristieke waarde van de gemiddelde effectieve korrelspanning in de toplaag	16.8 kN/m ²
$\sigma'_{v;2;k}$	= idem voor de samendrukbare lagen	43.0 kN/m ²
$O_{s,gem}$	= gemiddelde omtrek van de paalschacht	1.00 m

De *rekenwaarde* van de maximale negatieve kleefbelasting van een alleenstaande paal bedraagt:

$$\begin{aligned} F_{nk;d} &= F_{nk;rep} * Y_{f,nk} \\ &= 46 \text{ kN/m}^1\text{-paalomtrek} \end{aligned}$$

waarin

	in dit geval:
$Y_{f,nk}$	= Partiële belastingsfactor volgens NEN 9997-1, 7.3.2.2(d) 1.0

Bijlage B Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen

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

Uitgangspunten

Grondonderzoek : Werknummer 61211520; Sondering 1
Reductie qc : Nee
Paaltype : 1 Grondverdringende paal; Beton
Paalpuntniveau : 9.50 m - NAP
Afmeting paalschacht: #250 mm
Afmeting paalpunt : #250 mm; Deq = 282 mm

Puntweerstand

De maximum puntweerstand bedraagt volgens 7.6.2.3(e):

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

= 7.70 MPa

waarin: in dit geval:

α_p = Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt, volgens 7.6.2.3(f). 0.70

β = Factor die de invloed van de paalvoetvorm (figuur 7.i) in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(g). 1.00

s = Factor die de invloed van de vorm van de van de paalvoet in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(h). 1.0

$q_{c;I;gem}$ = Gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject I lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). 18.5 MPa

$q_{c;II;gem}$ = Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject II lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). De onderkant van de trajecten I en II ligt in dit geval op 4.0 * Deq beneden het paalpuntniveau. 13.8 MPa

$q_{c;III;gem}$ = Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject III lopend van paalpuntniveau tot 8.0 * Deq boven het paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). 5.8 MPa

De maximum puntdraagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

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

= **481 kN**

waarin: in dit geval:

A_{punt} = Oppervlak van de paalpunt 0.0625 m²

Schachtwrijving

De maximum schachtwrijving bedraagt volgens 7.6.2.3(i):

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

= 0.1252 MPa

waarin: in dit geval:

α_s = Factor volgens tabel 7.c voor zand en grind en volgens tabel 7.d voor klei, leem en veen, volgens 7.6.2.3(i). 0.0100

$q_{c;z;a}$ = Gemiddelde waarde van de afgesnoten conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(i). 12.5 MPa

De maximum schachtwrijvingskracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

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

= **140 kN**

waarin: in dit geval:

$O_s; \Delta L;gem$ = Gemiddelde omtrek van de paalschacht over het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c). 1.000 m

ΔL = Lengte van het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c). 1.12 m
In dit geval van 8.38 m - NAP tot 9.50 m - NAP.

$$R_{s;cal;max} / R_{b;cal;max} = 0.29$$

Draagkracht

De maximum draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$$R_{c;cal} = R_{b;cal;max} + R_{s;cal;max} = 621 \text{ kN}$$

De karakteristieke waarde voor de draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(5):

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3 = 447 \text{ kN}$$

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

Opmerking:

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

De rekenwaarde voor de maximale draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(3 en 4):

$$R_{c;d} = R_{b;k} / \gamma_b + R_{s;k} / \gamma_s = R_{c;k} / \gamma_t = \underline{\underline{372 \text{ kN}}}$$

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

De rekenwaarde van de netto draagkracht bedraagt:

$$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d} = \underline{\underline{326 \text{ kN}}}$$

waarin: $F_{nk;d}$ = Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleeft in dit geval: 46 kN

Lastzakkingsrelaties grenstoestand GEO volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking----->			<-----draagkracht GT GEO----->		
sb	sel	s1	Rb	Rs	Ftot;d
mm	mm	mm	kN	kN	kN
0.3	0.2	0.5	21	16	37
0.8	0.3	1.1	45	30	74
1.3	0.5	1.8	70	42	112
2.1	0.6	2.7	97	52	149
3.0	0.8	3.8	125	61	186
4.3	1.0	5.3	154	69	223
6.2	1.1	7.3	185	76	261
9.1	1.3	10.3	216	82	298
14.8	1.4	16.2	251	84	335
29.7	1.6	31.3	288	84	372

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

Grenstoestand GEO:

Rekenwaarde maximum draagkracht $R_{c;d} = 372 \text{ kN}$
Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleeft $F_{nk;d} = 46 \text{ kN}$
Rekenwaarde netto draagkracht $R_{c;net;d} = 326 \text{ kN}$
Rekenwaarde belasting op de paalkop exclusief $F_{nk;d}$ $F_d = 326 \text{ kN}$
Rekenwaarde paalbelasting, inclusief $F_{nk;d}$ (afgeleid) $F_{tot;d} = 372 \text{ kN}$
Zakking paalkop als gevolg van $F_{tot;d}$ $s_1 = 31.3 \text{ mm}$
Rekenwaarde veerstijfheid paalkop* $k_{1;d} = k_{1;kar} / 1.3 = 34.1 \text{ kN/mm}$

Indien F_d tot 326 kN beperkt blijft wordt aan zowel grenstoestand STR als aan grenstoestand GEO voldaan.

Lastzakingsrelaties BGT volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking----->			<-----draagkracht BGT----->		
sb	sel	s1	Rb	Rs	Ftot;rep
mm	mm	mm	kN	kN	kN
0.3	0.2	0.5	26	19	45
0.8	0.4	1.2	54	36	89
1.3	0.6	1.9	84	50	134
2.1	0.8	2.8	116	63	179
3.0	1.0	4.0	150	74	223
4.3	1.1	5.4	185	83	268
6.2	1.3	7.5	222	91	313
9.1	1.5	10.6	259	99	358
14.8	1.7	16.5	301	101	402
29.7	1.9	31.7	346	101	447

waarin:

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

BGT:

Karakteristieke waarde maximum draagkracht Rc;k = 447 kN
Rekenwaarde belasting op de paalkop, als bij GT GEO Fd = 326 kN
Gemiddelde belastingsfactor ygem = 1.30
Representatieve waarde belasting op de paalkop Frep = 251 kN
exclusief Fnk;rep
Representatieve waarde paalbelasting door Fnk;rep = 46 kN
negatieve kleeft
Representatieve waarde paalbelasting inclusief Ftot;rep = 297 kN
Fnk;rep (afgeleid)
Zakking paalkop als gevolg van Ftot;rep s1 = 6.7 mm
Karakteristieke waarde veerstijfheid paalkop* k1;kar = Ftot;rep / s1
= 44.4 kN/mm

*)

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

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

Bijlage C Grondonderzoek rapport nr 61211520

Funderingsadvies 61211520-FA-I
Bedrijfspannd De Wieling Swifterbant

Rapportage

Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Swifterbant, De Wieling
Nieuwbouw bedrijfspand

Opdrachtnummer : 61211520

Opdrachtgever

datum	deel rapport	omschrijving
23-6-2021	GB-1	-

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

Achtereenvolgens treft u aan:

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

IJB totaalconcept:

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

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

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

Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

-

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

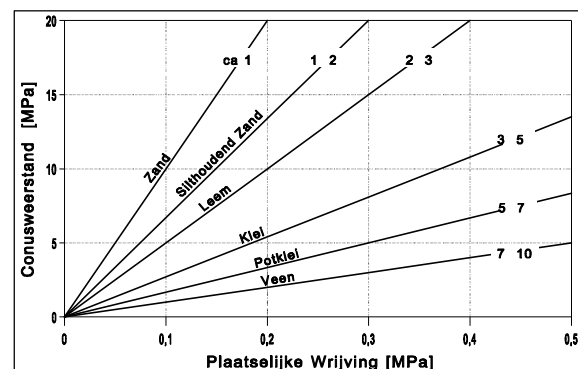
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse.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

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

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

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

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



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer:	61211520			
unit(s):			sondeermeester(s)	
13	tracktruck, 21500 kg, 200 kN drukcapaciteit		RA	DB
conus nr	181014			
calibratiedatum	04-06-21			
punt (cm ²)	15			
fabrikant	Geopoint			
meetbereik:	Punt: 100 MPa	Kleef: 0.75 MPa	Watersp: 10 MPa	$\alpha=20^\circ$

3 : Detail informatie onderzoekspunten

61211520

pagina 4

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

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

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

Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
1	172880.71	509147.87	-3.98	einddiepte bereikt	
2	172872.66	509134.98	-3.97	einddiepte bereikt	
3	172894.60	509122.10	-4.06	einddiepte bereikt	
4	172902.36	509134.25	-4.14	einddiepte bereikt	
5	172924.01	509120.61	-4.25	einddiepte bereikt	
6	172915.98	509107.91	-4.01	einddiepte bereikt	
7	172937.81	509093.94	-4.04	einddiepte bereikt	
8	172950.21	509113.86	-4.20	einddiepte bereikt	
9	172962.20	509132.69	-4.13	einddiepte bereikt	
10	172974.09	509151.58	-4.15	einddiepte bereikt	
11	172994.55	509138.82	-4.12	obstakel	
12	172982.42	509119.56	-4.16	einddiepte bereikt	
13	172969.97	509099.73	-4.14	einddiepte bereikt	
14	172958.20	509081.09	-3.96	einddiepte bereikt	
15	172978.70	509067.99	-3.98	einddiepte bereikt	
16	172990.21	509086.81	-4.11	einddiepte bereikt	
17	173002.39	509106.59	-4.13	einddiepte bereikt	
18	173014.38	509126.12	-4.20	einddiepte bereikt	
19	173034.93	509113.15	-4.16	einddiepte bereikt	
20	173022.52	509093.49	-4.19	einddiepte bereikt	
21	173010.21	509073.96	-4.13	einddiepte bereikt	
22	172998.64	509055.60	-3.90	einddiepte bereikt	
23	173019.23	509042.64	-3.96	einddiepte bereikt	
24	173030.77	509060.83	-4.18	einddiepte bereikt	
25	173042.81	509080.44	-4.25	einddiepte bereikt	
26	173055.22	509100.03	-4.21	einddiepte bereikt	
27	173054.44	509109.60	-4.12	einddiepte bereikt	
28	173076.37	509095.85	-4.12	einddiepte bereikt	
29	173076.04	509087.55	-4.20	einddiepte bereikt	
30	173063.06	509067.00	-4.23	einddiepte bereikt	
31	173051.06	509047.74	-4.20	einddiepte bereikt	
32	173039.70	509029.60	-4.02	einddiepte bereikt	
33	173060.34	509016.51	-4.12	einddiepte bereikt	

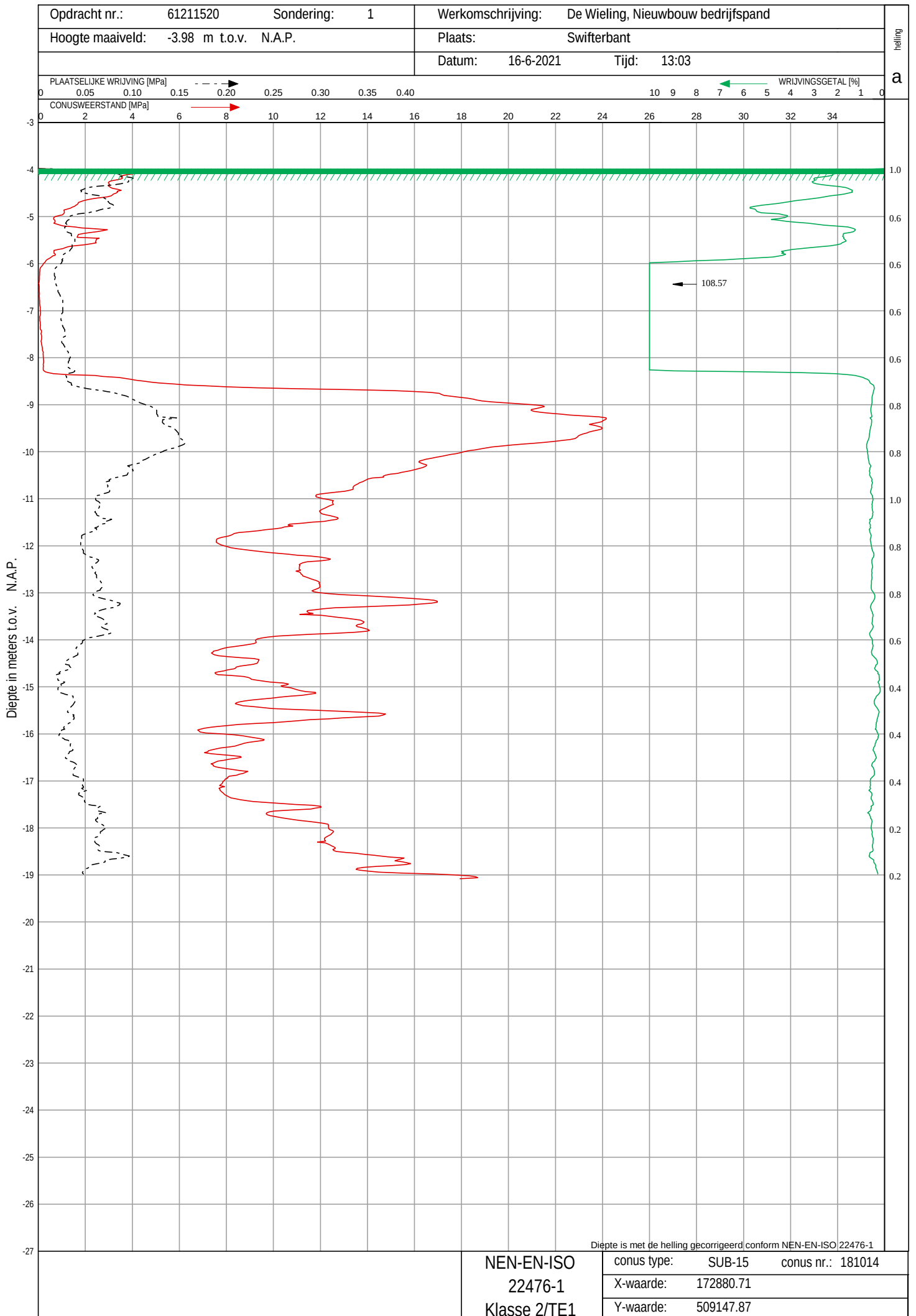
Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
34	173071.62	509034.77	-4.20	einddiepte bereikt	
35	173083.61	509053.90	-4.17	einddiepte bereikt	
36	173096.47	509074.37	-4.22	einddiepte bereikt	
37	173118.08	509060.83	-4.20	einddiepte bereikt	
38	173104.81	509039.99	-4.26	einddiepte bereikt	
39	173095.11	509024.15	-4.21	einddiepte bereikt	
40	173081.89	509003.20	-4.05	einddiepte bereikt	
41	173101.21	509005.43	-4.14	einddiepte bereikt	
42	173119.08	509009.35	-4.15	einddiepte bereikt	
43	173106.14	508987.73	-3.93	einddiepte bereikt	

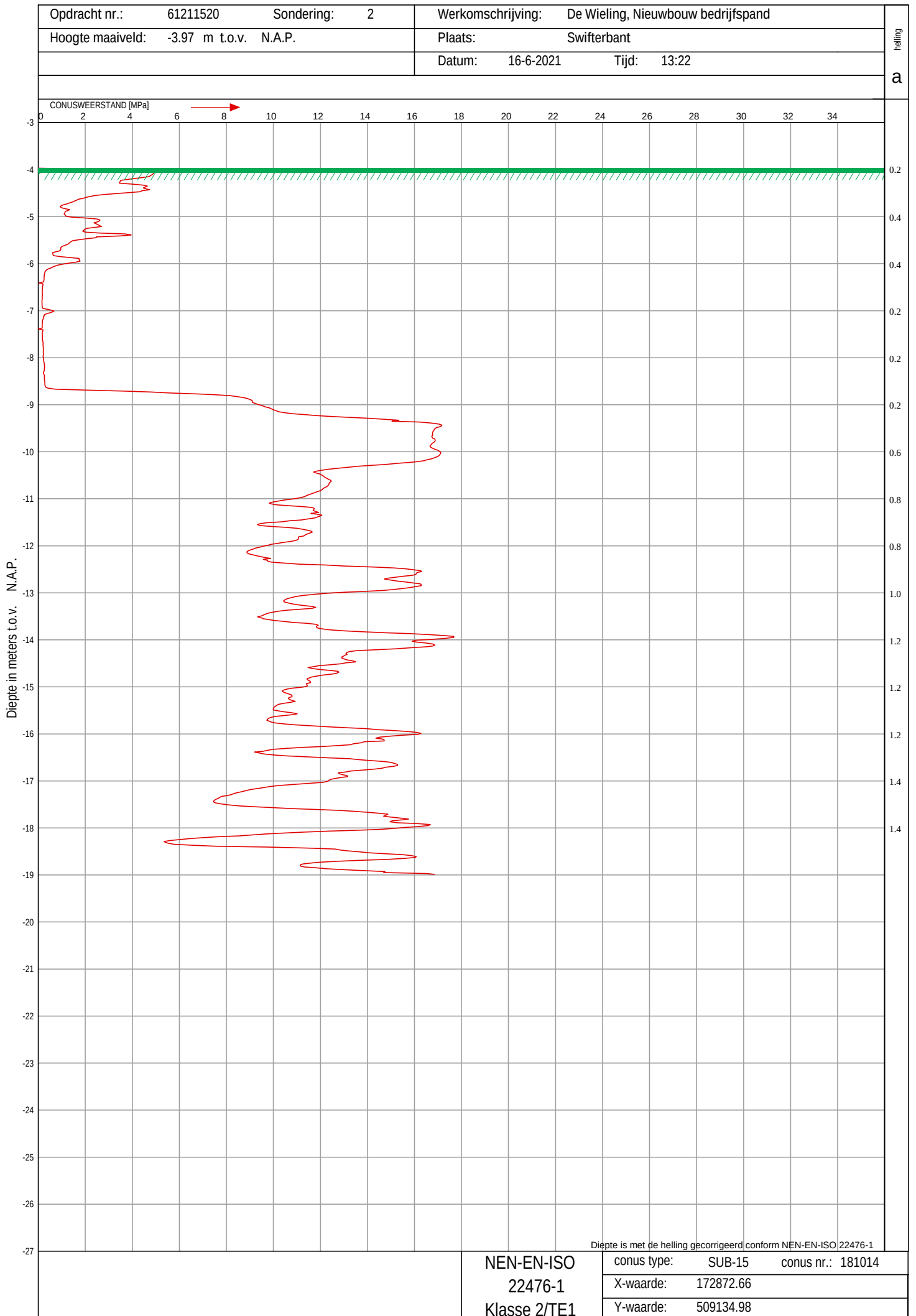
4 : Foto's van de onderzoekslocatie

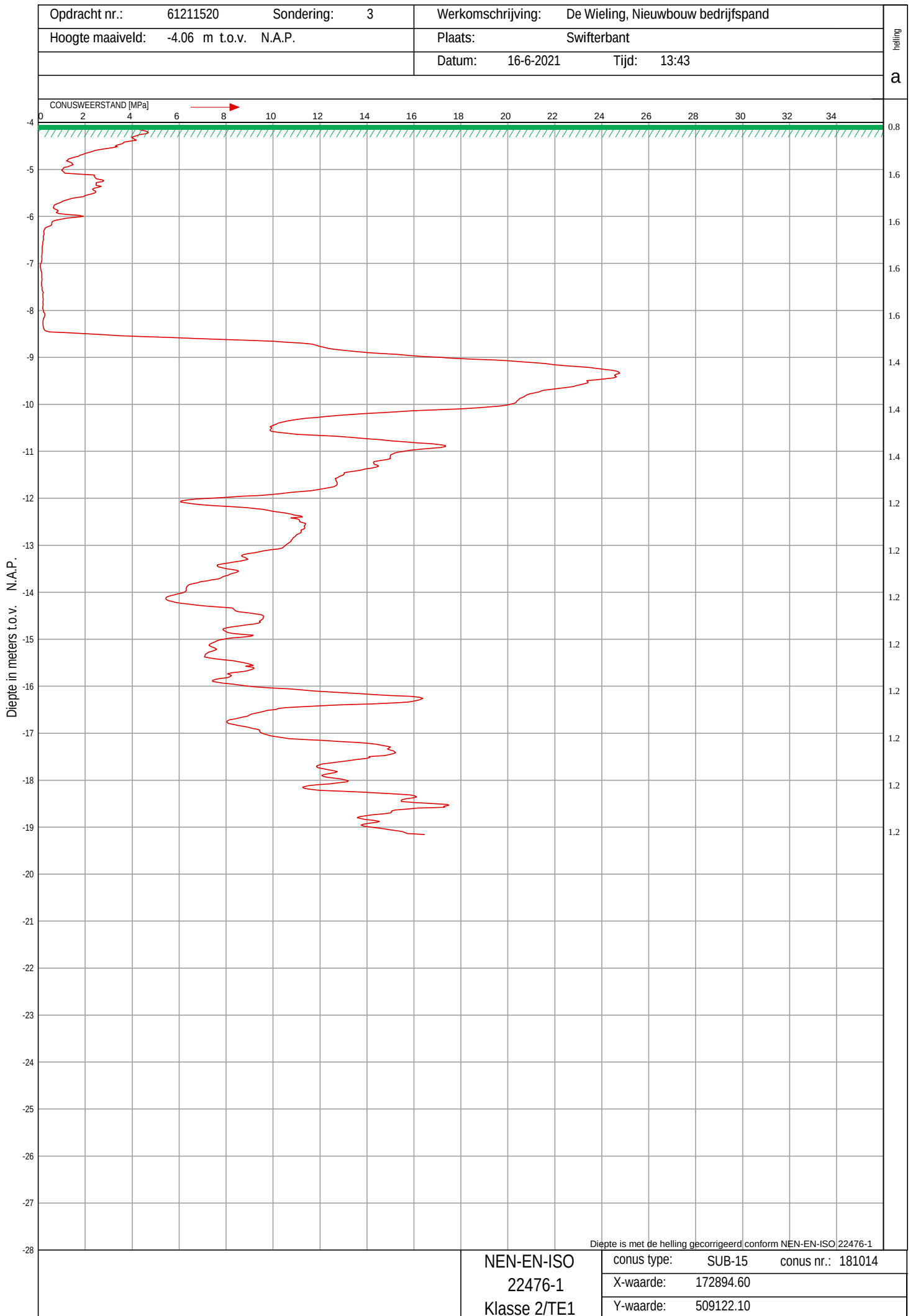
61211520

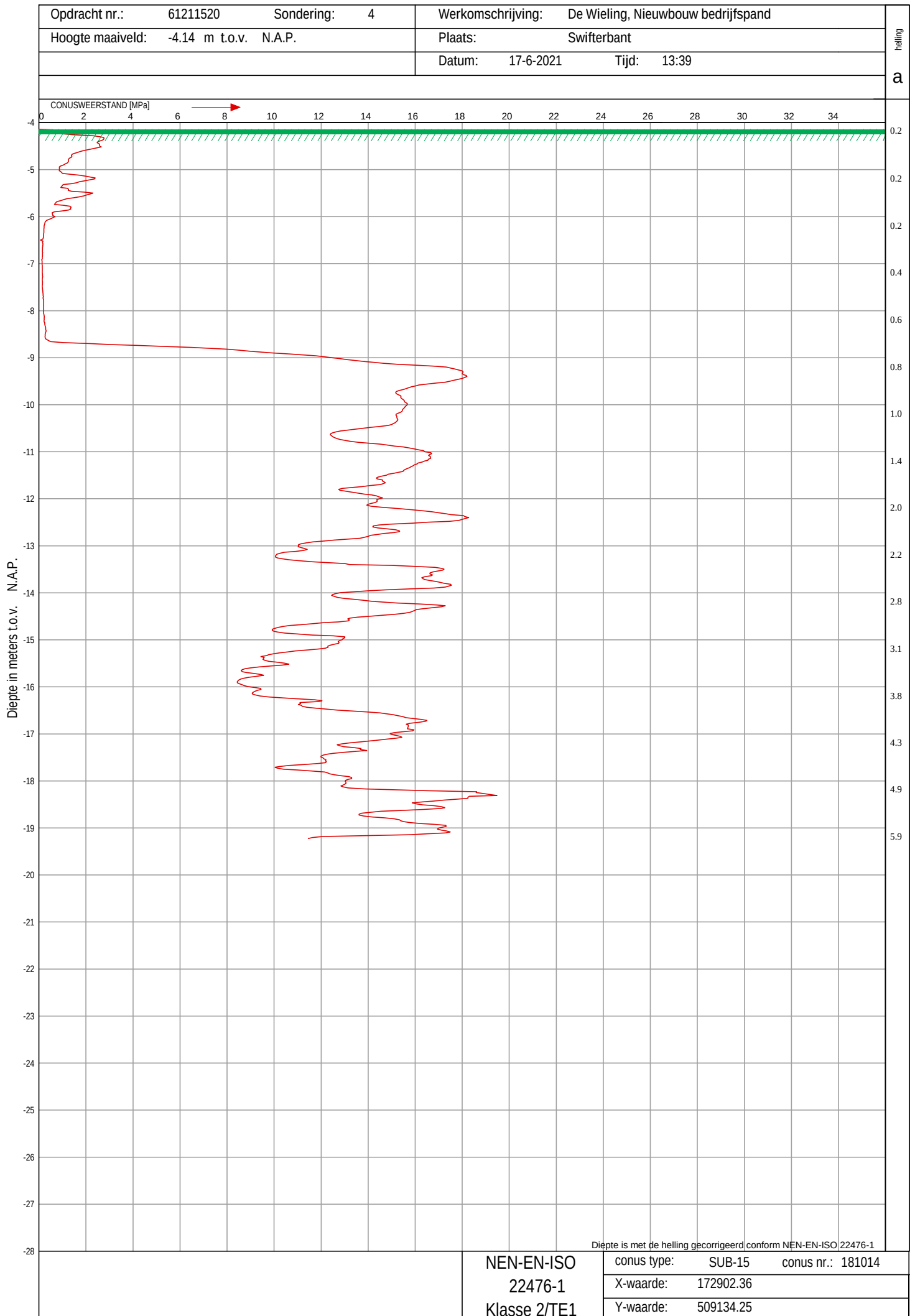
pagina 6

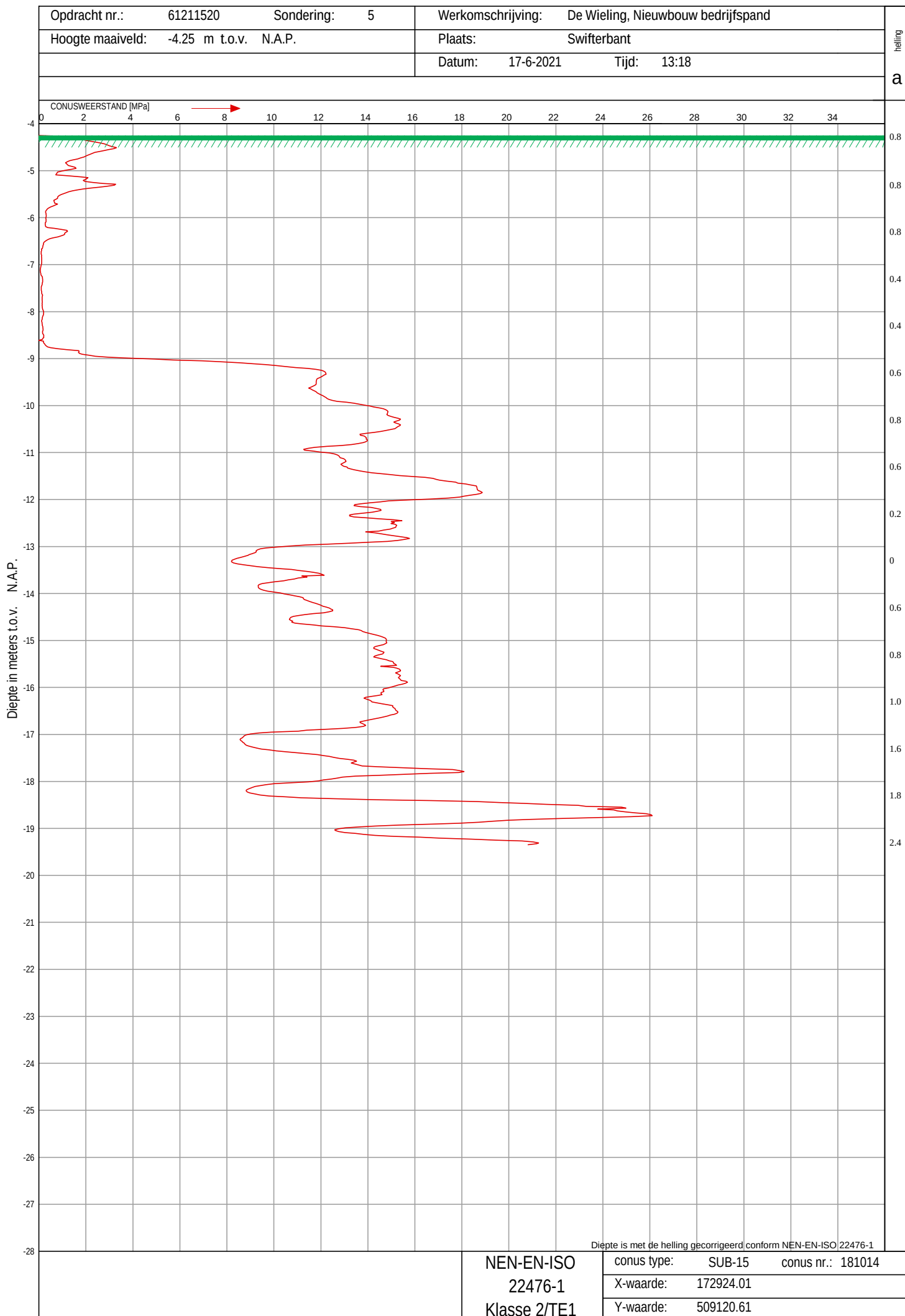


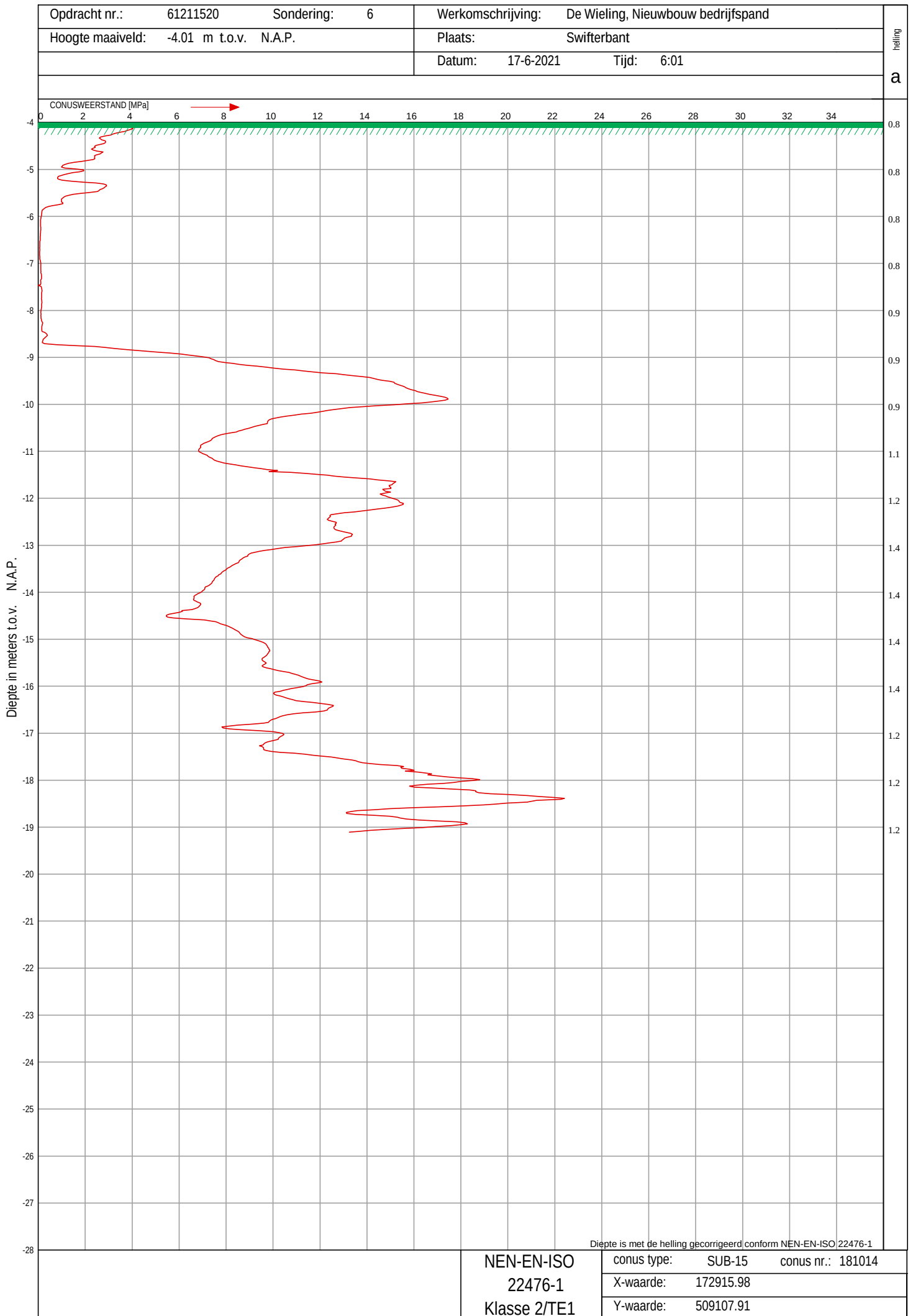


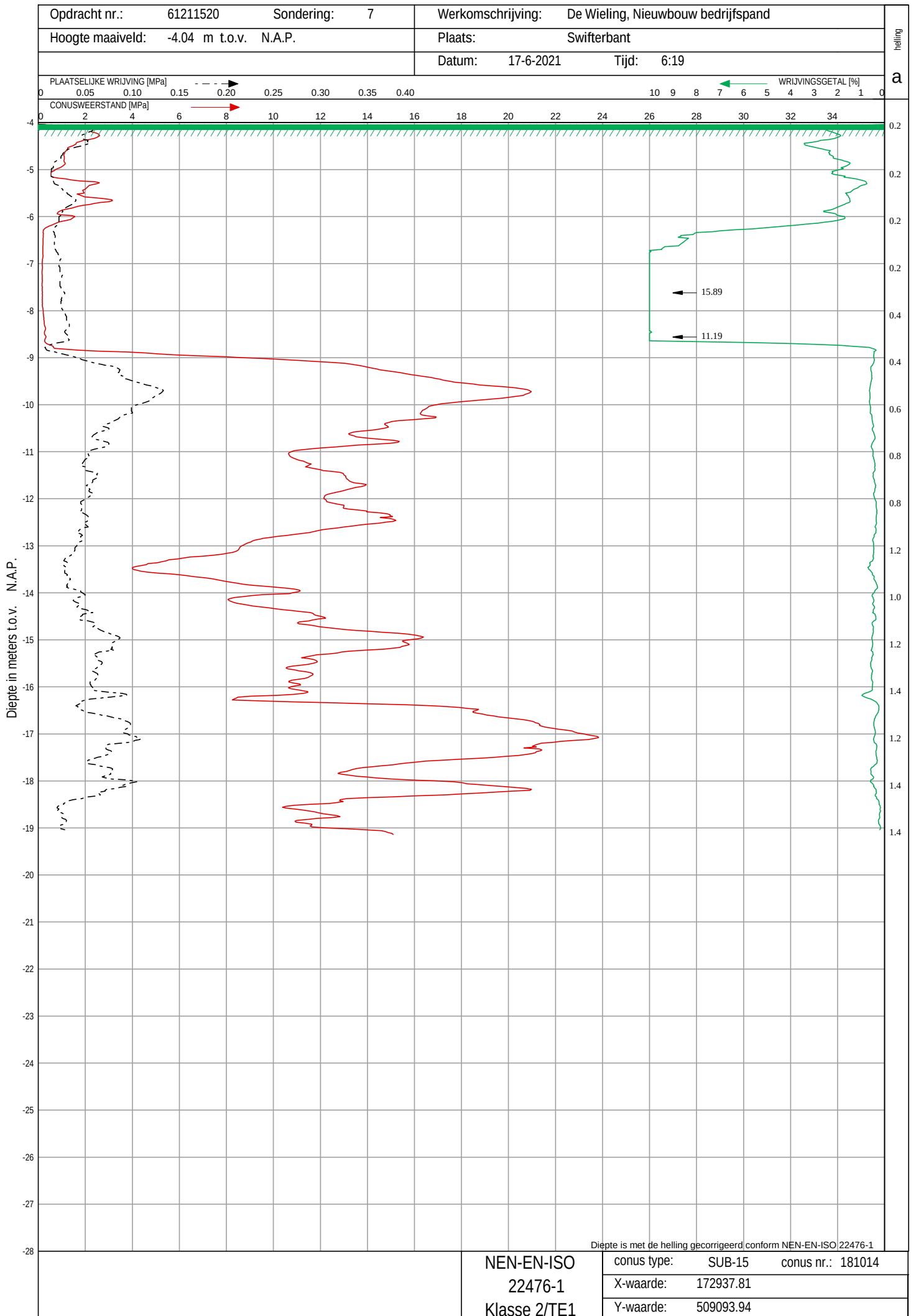


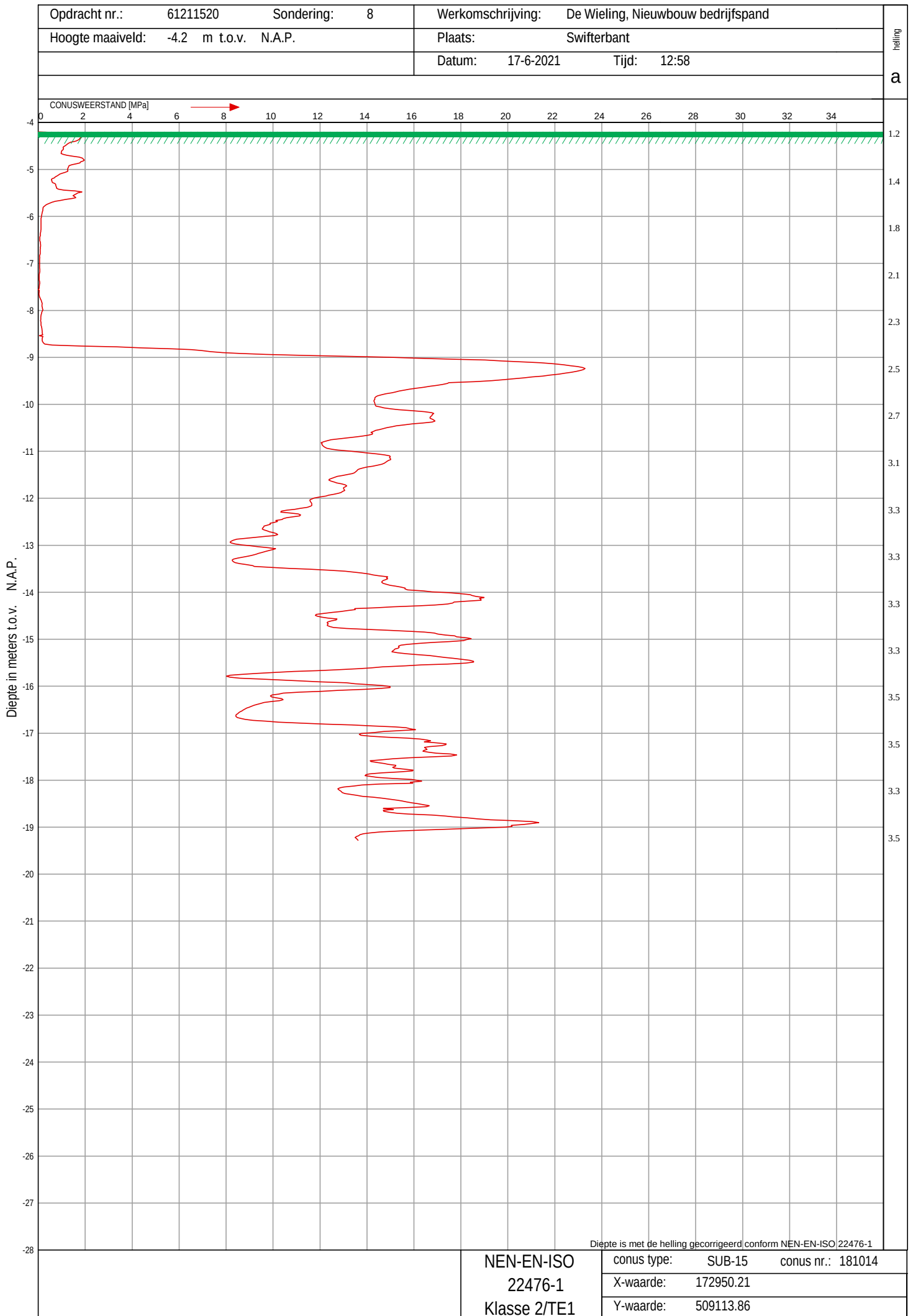




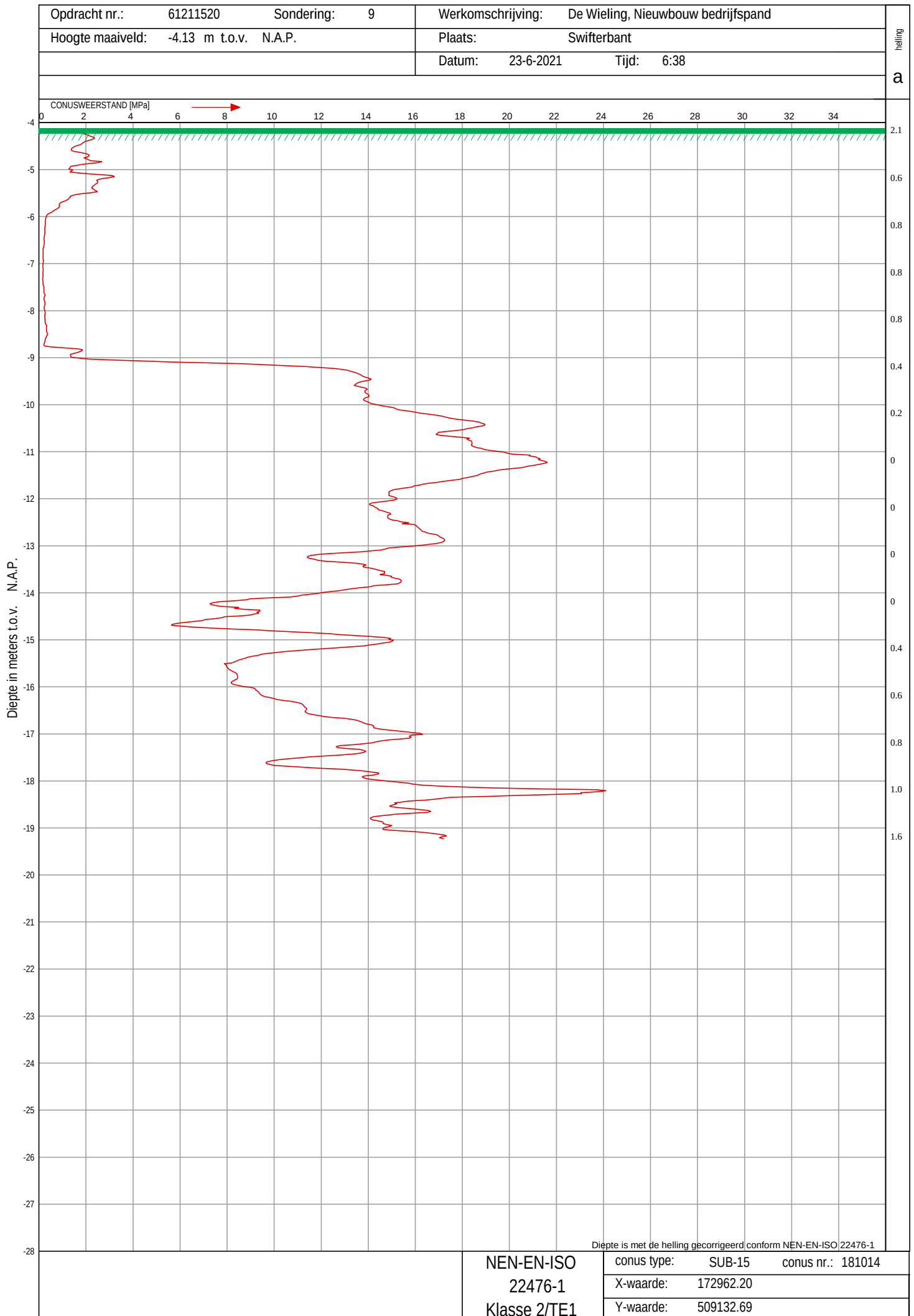


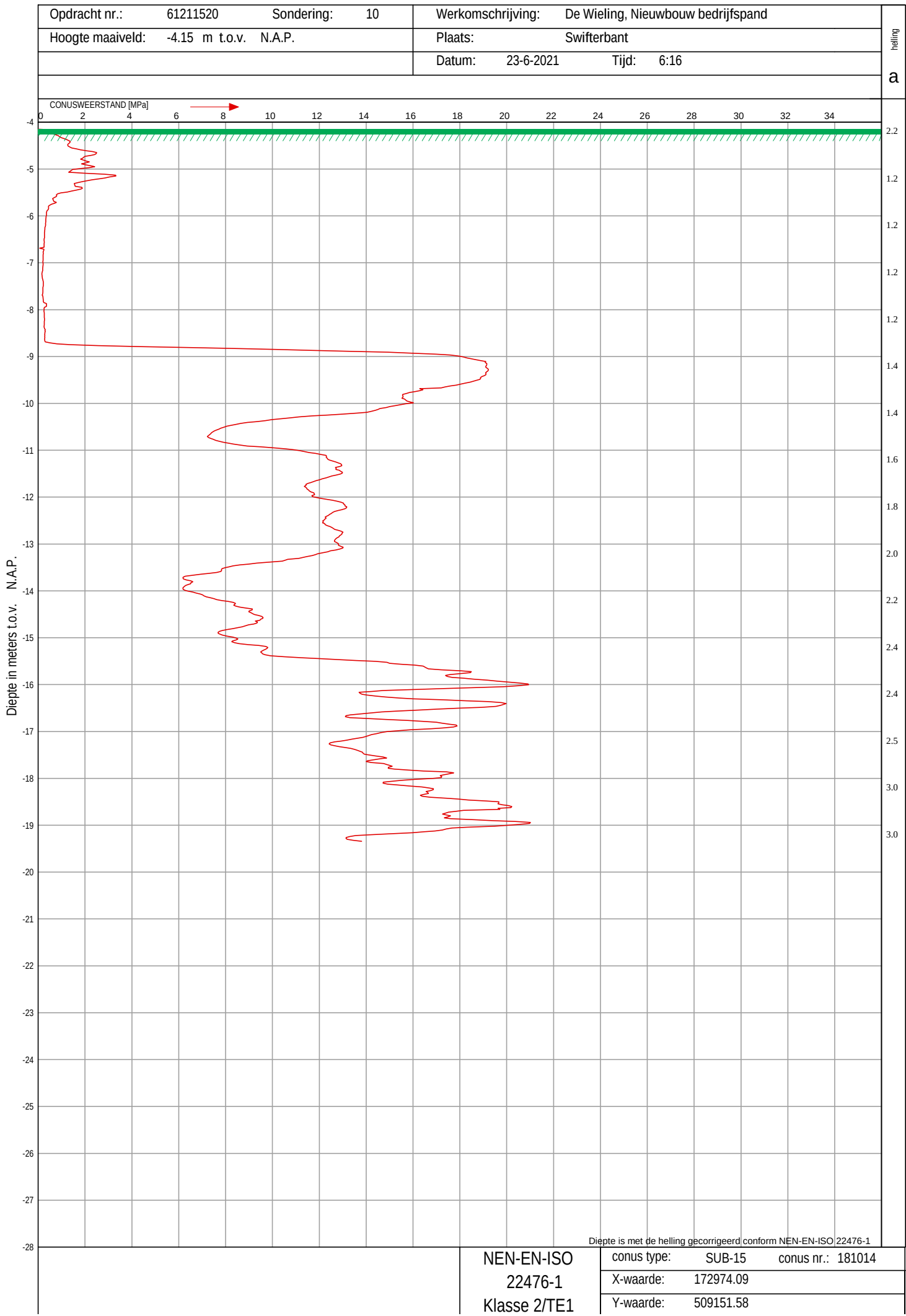






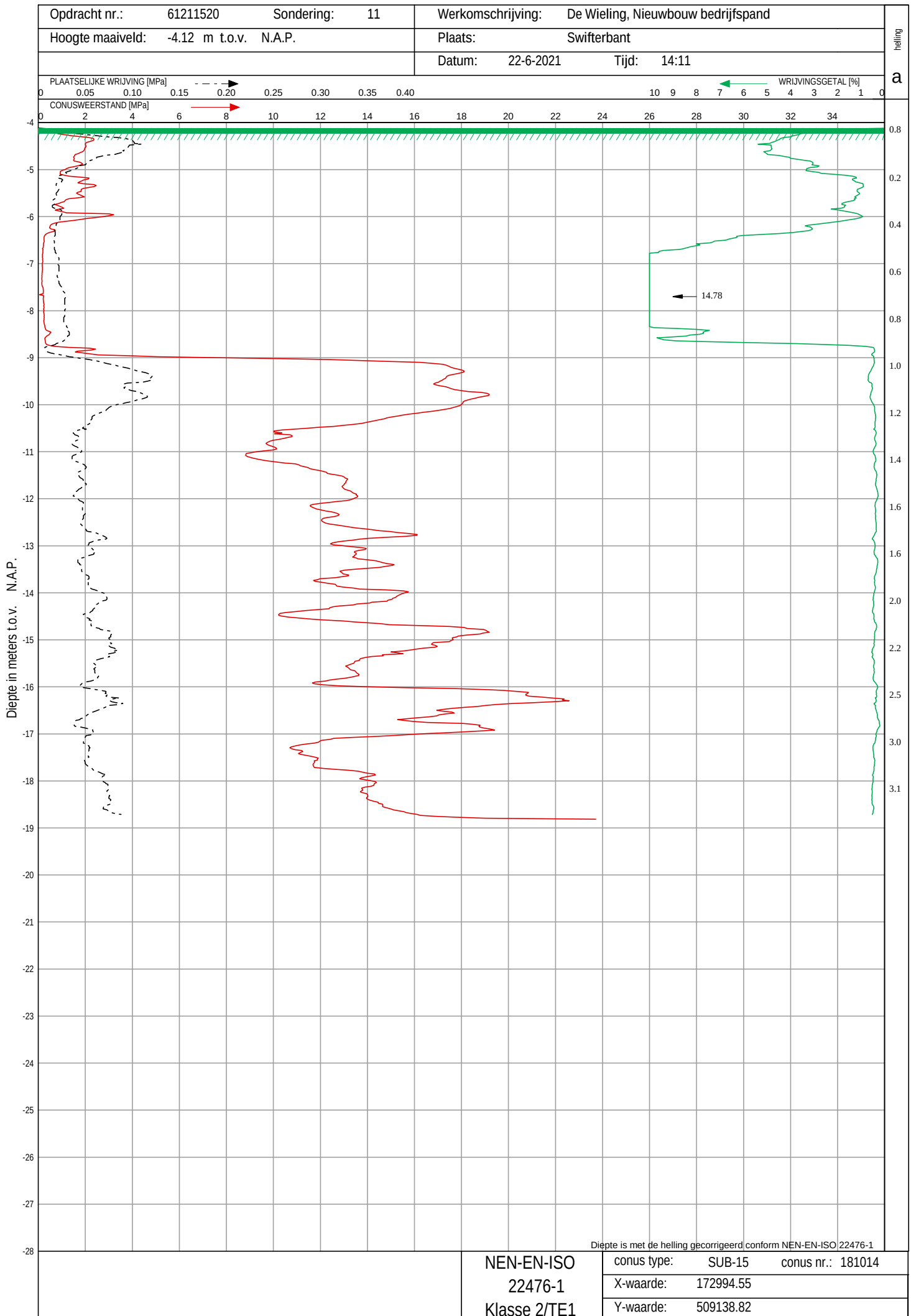
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

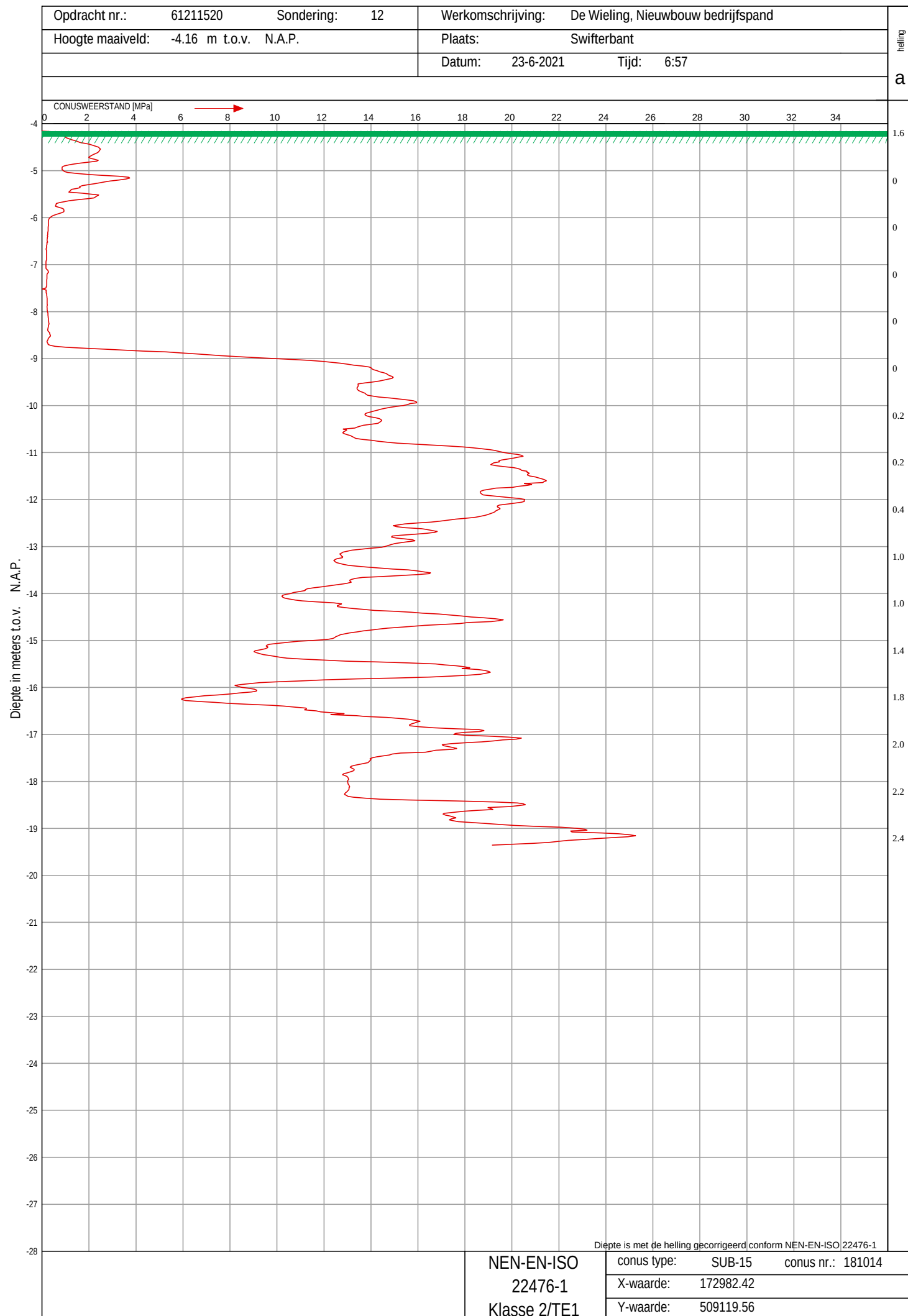


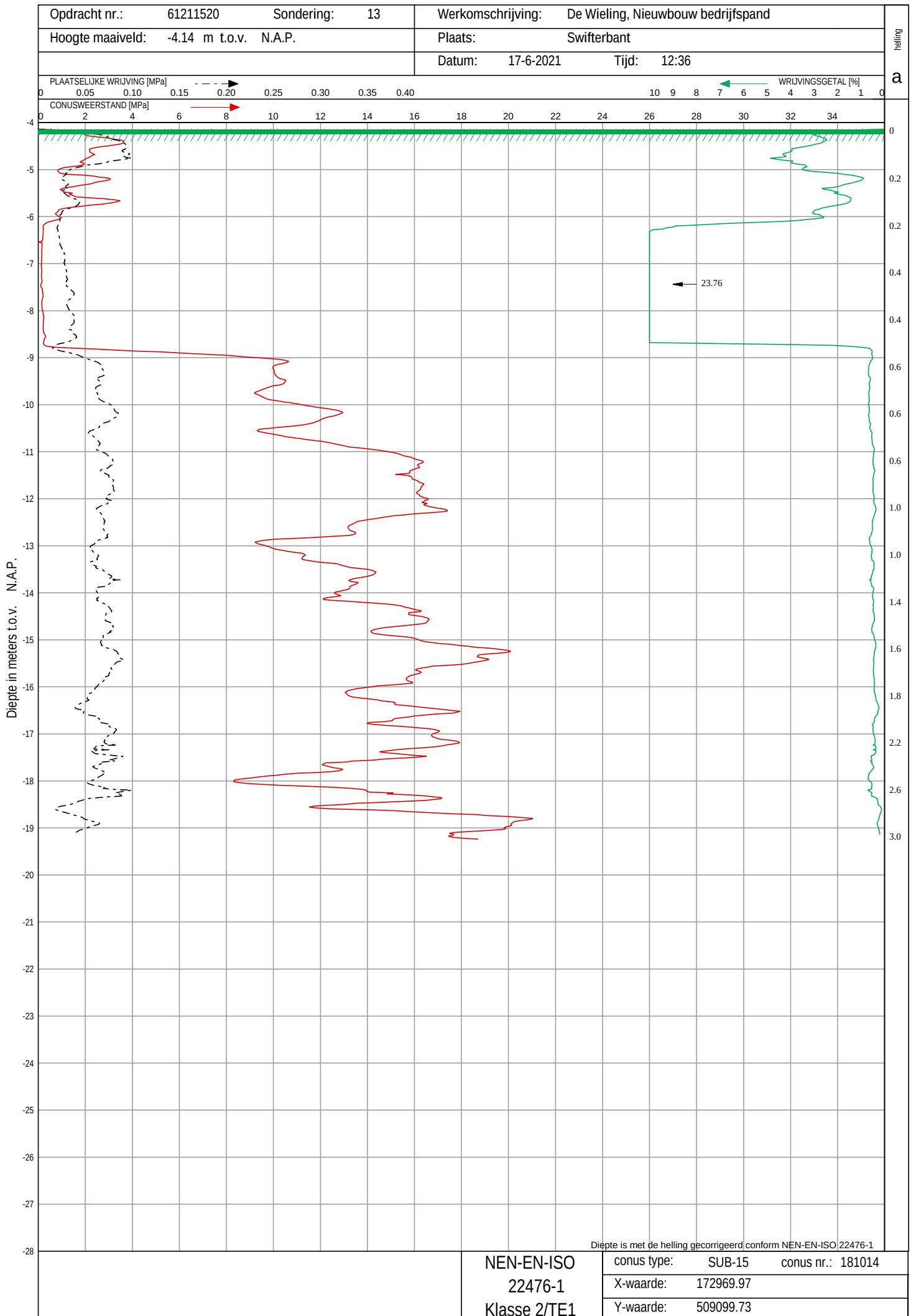


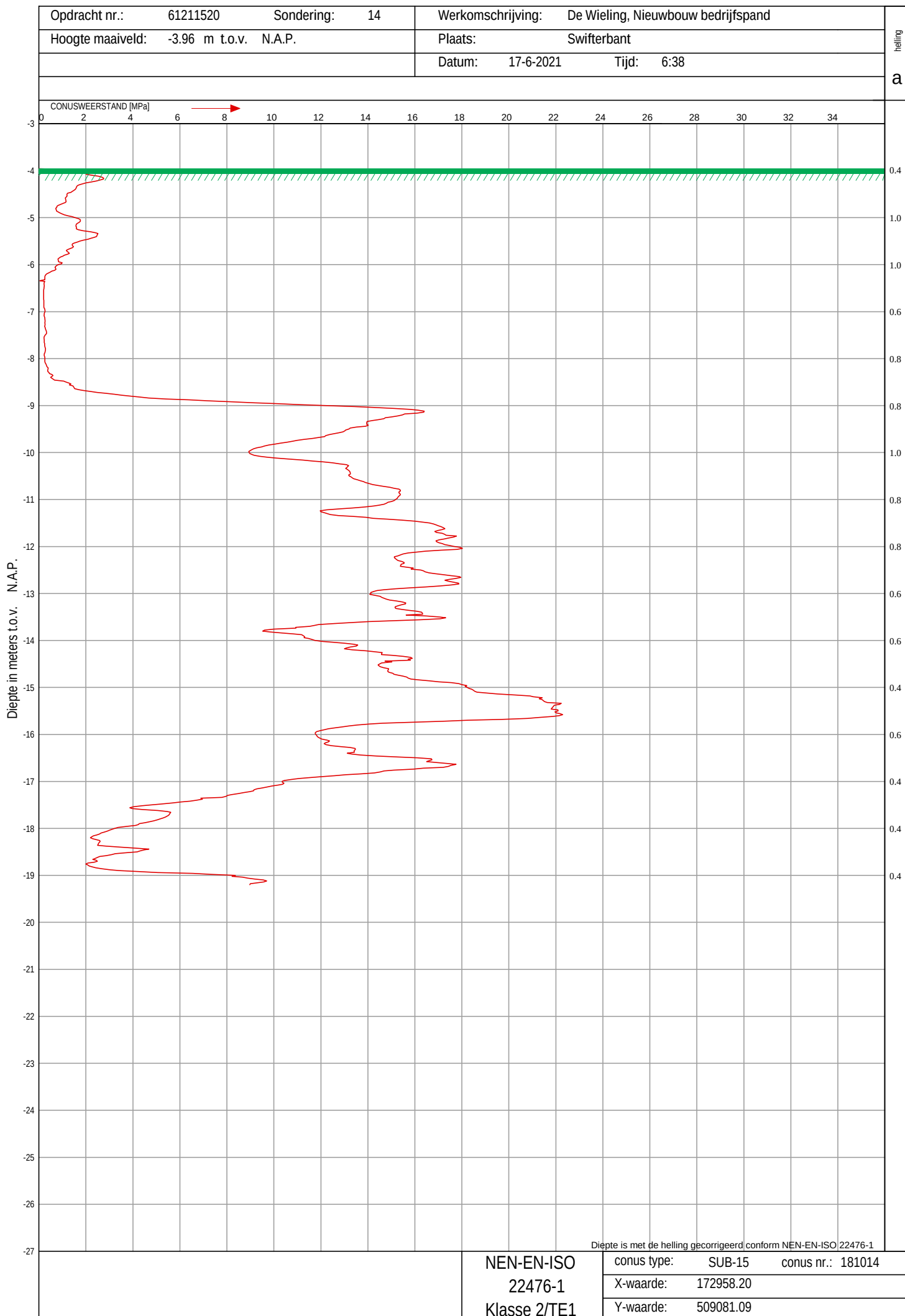
NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

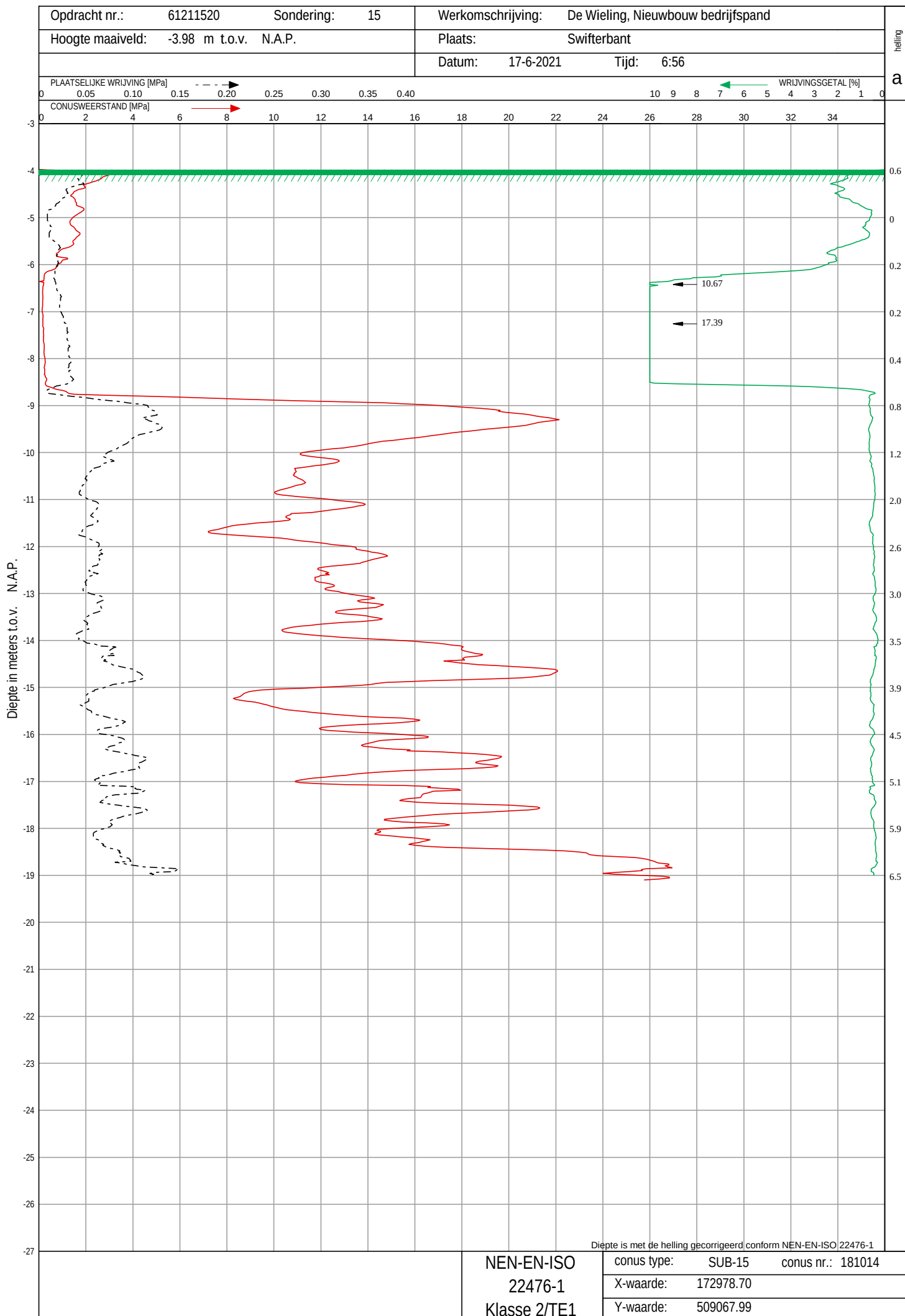
conus type:	SUB-15	conus nr.:	181014
X-waarde:	172974.09		
Y-waarde:	509151.58		

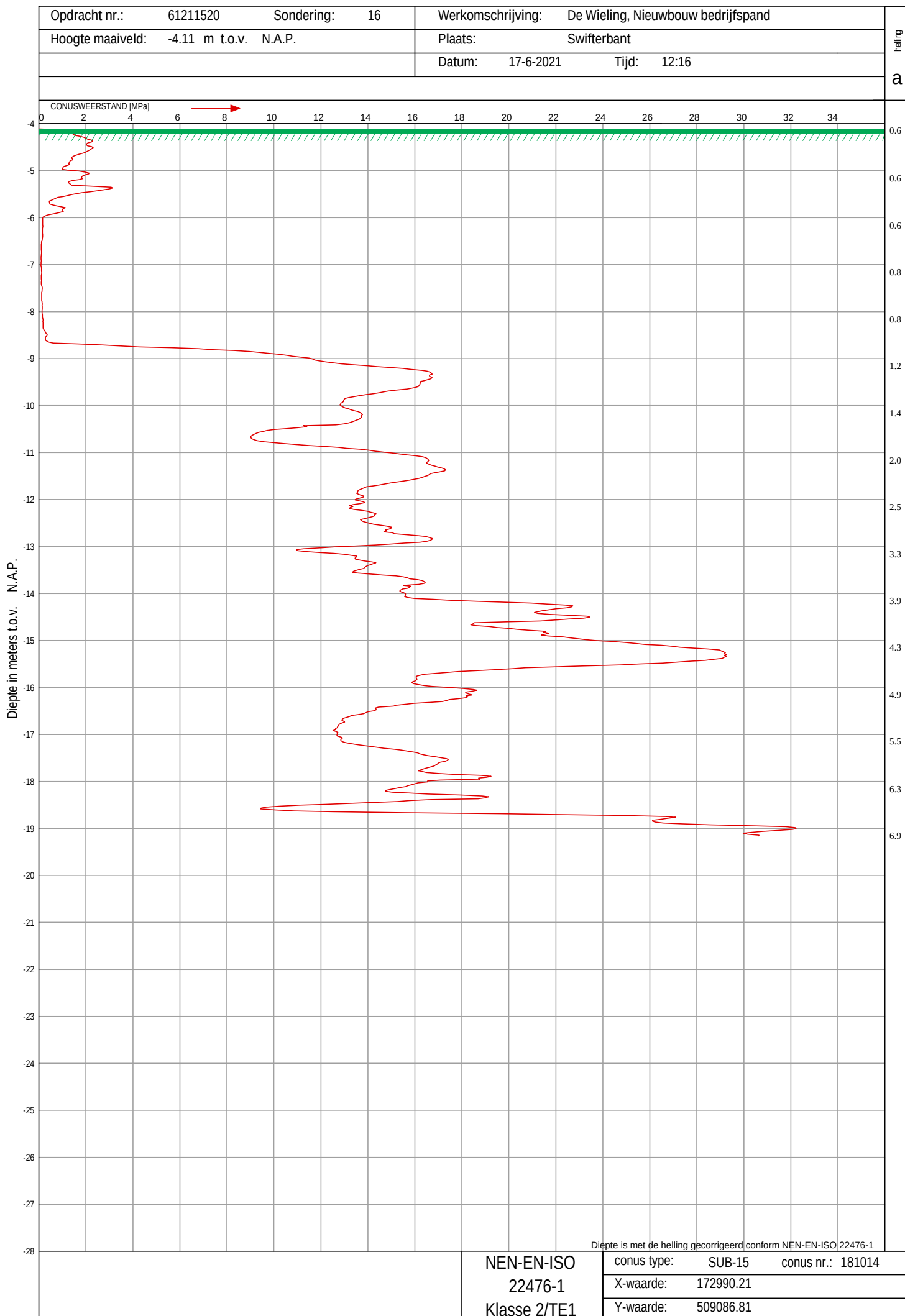


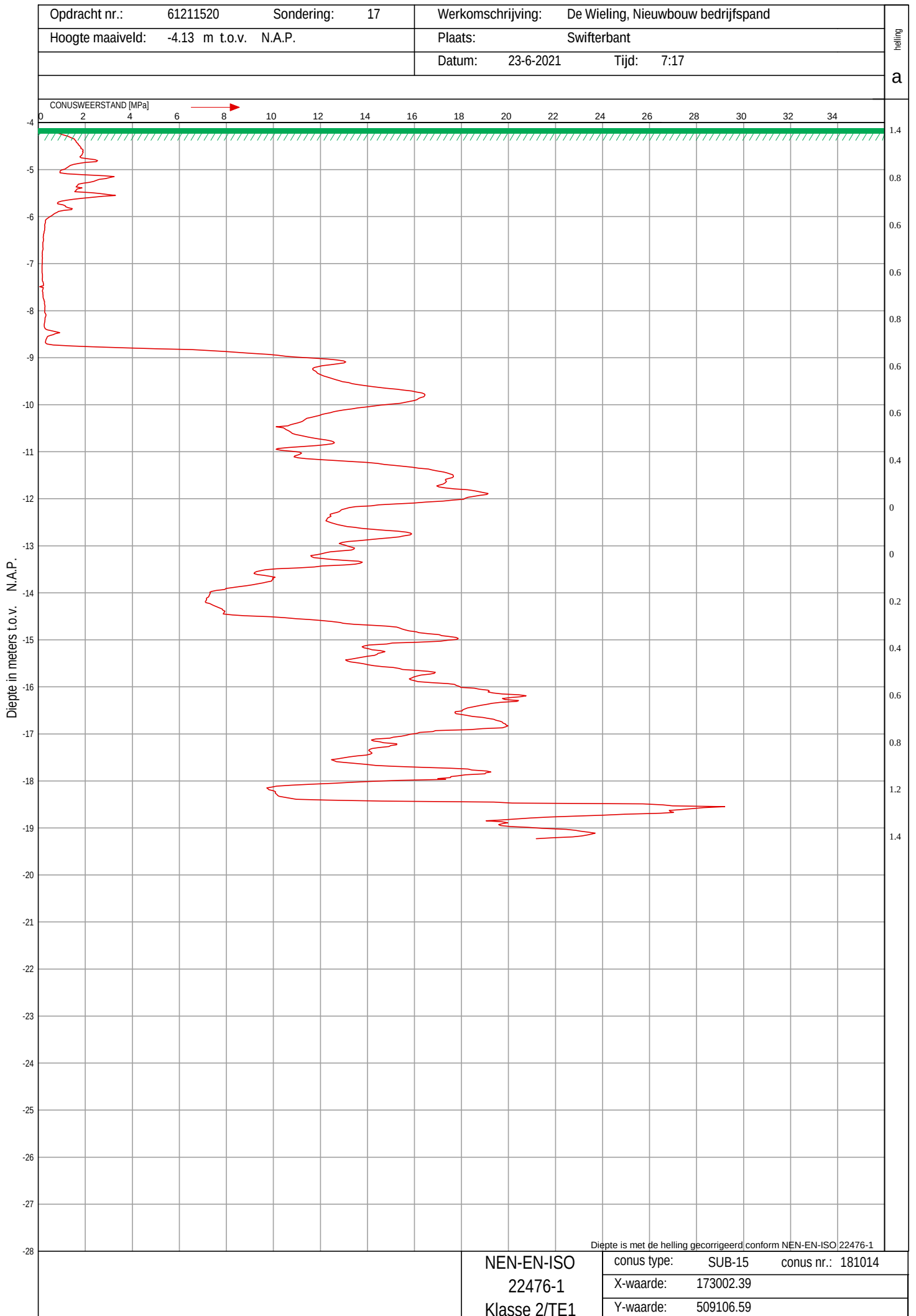


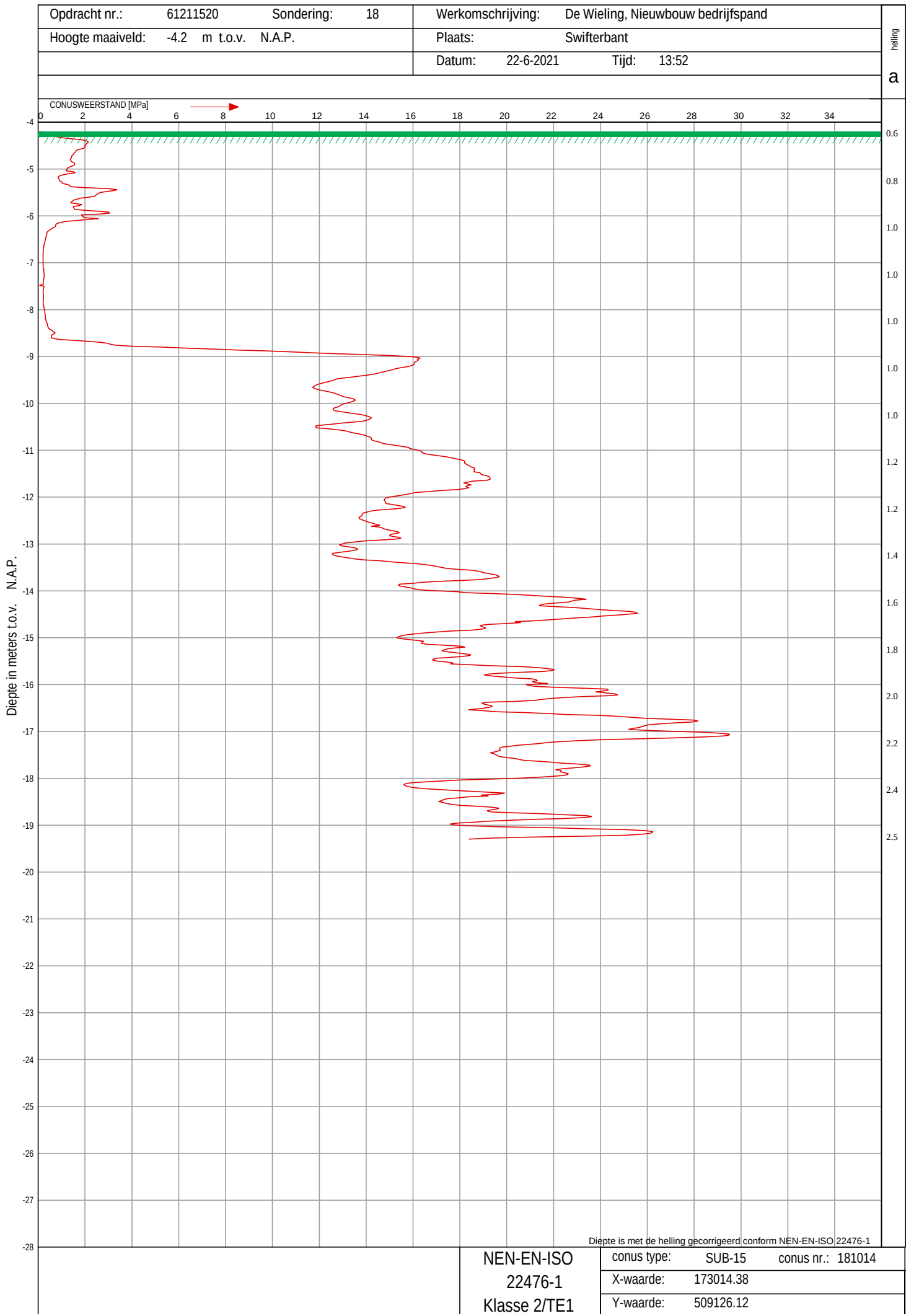






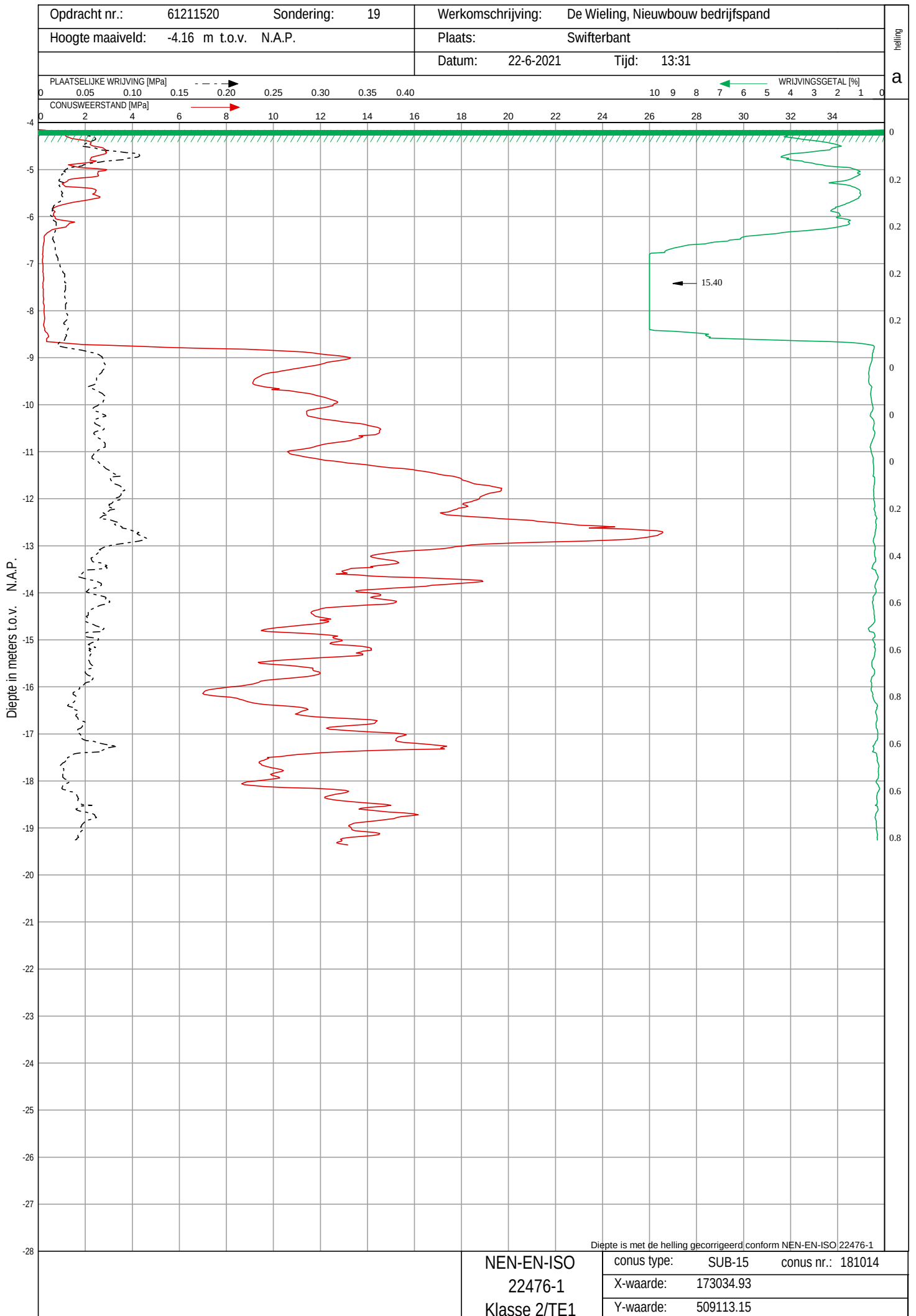


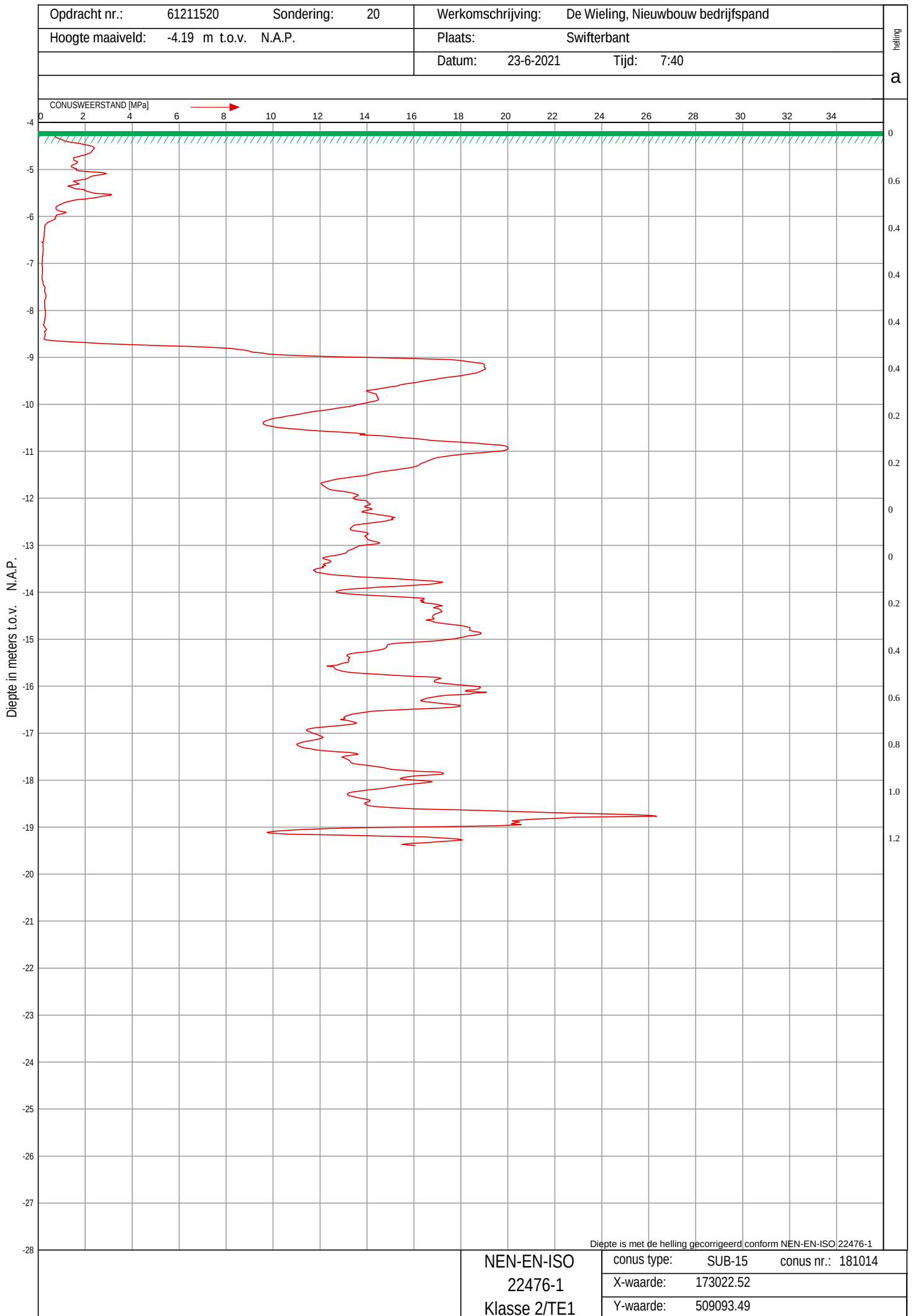


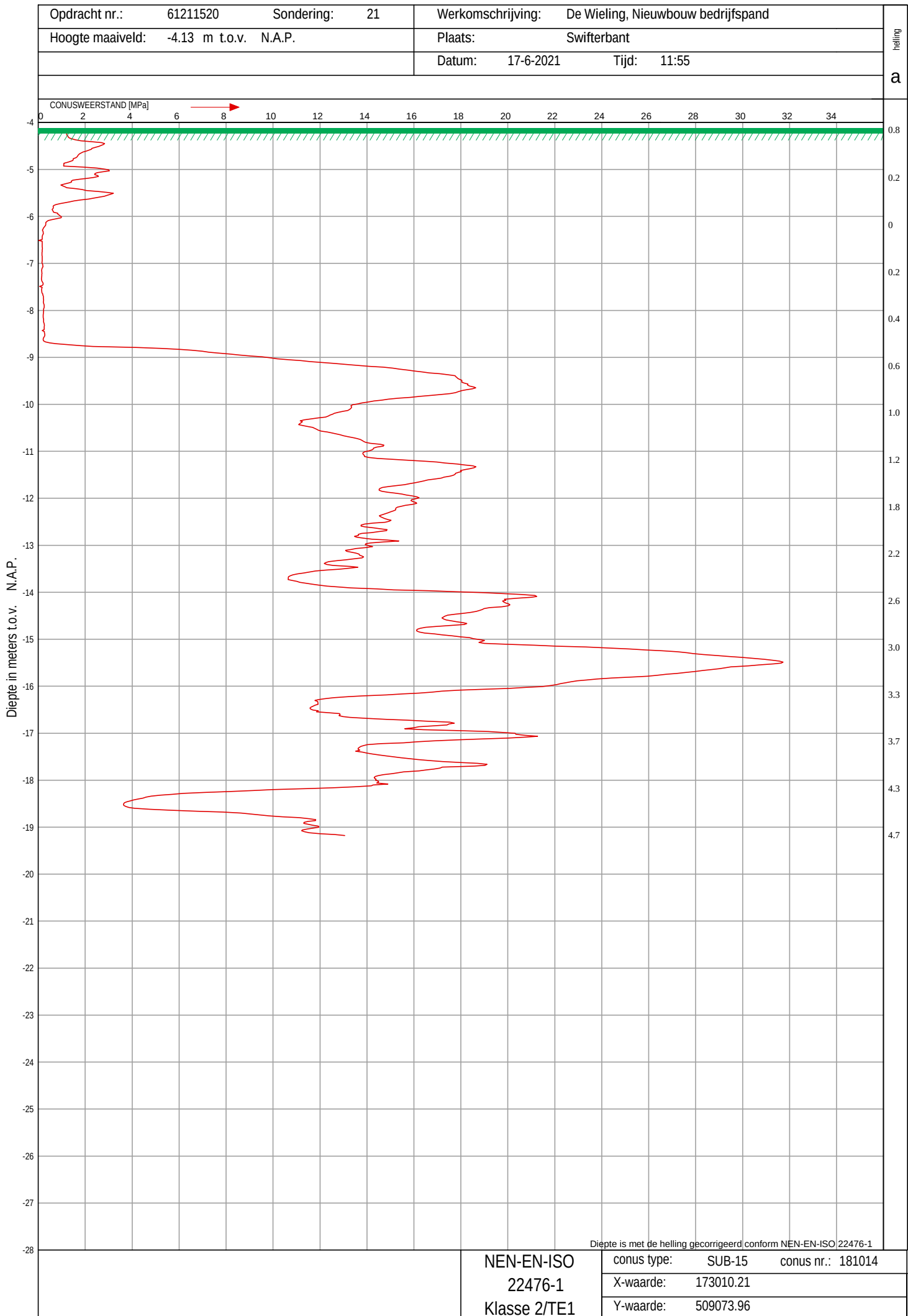


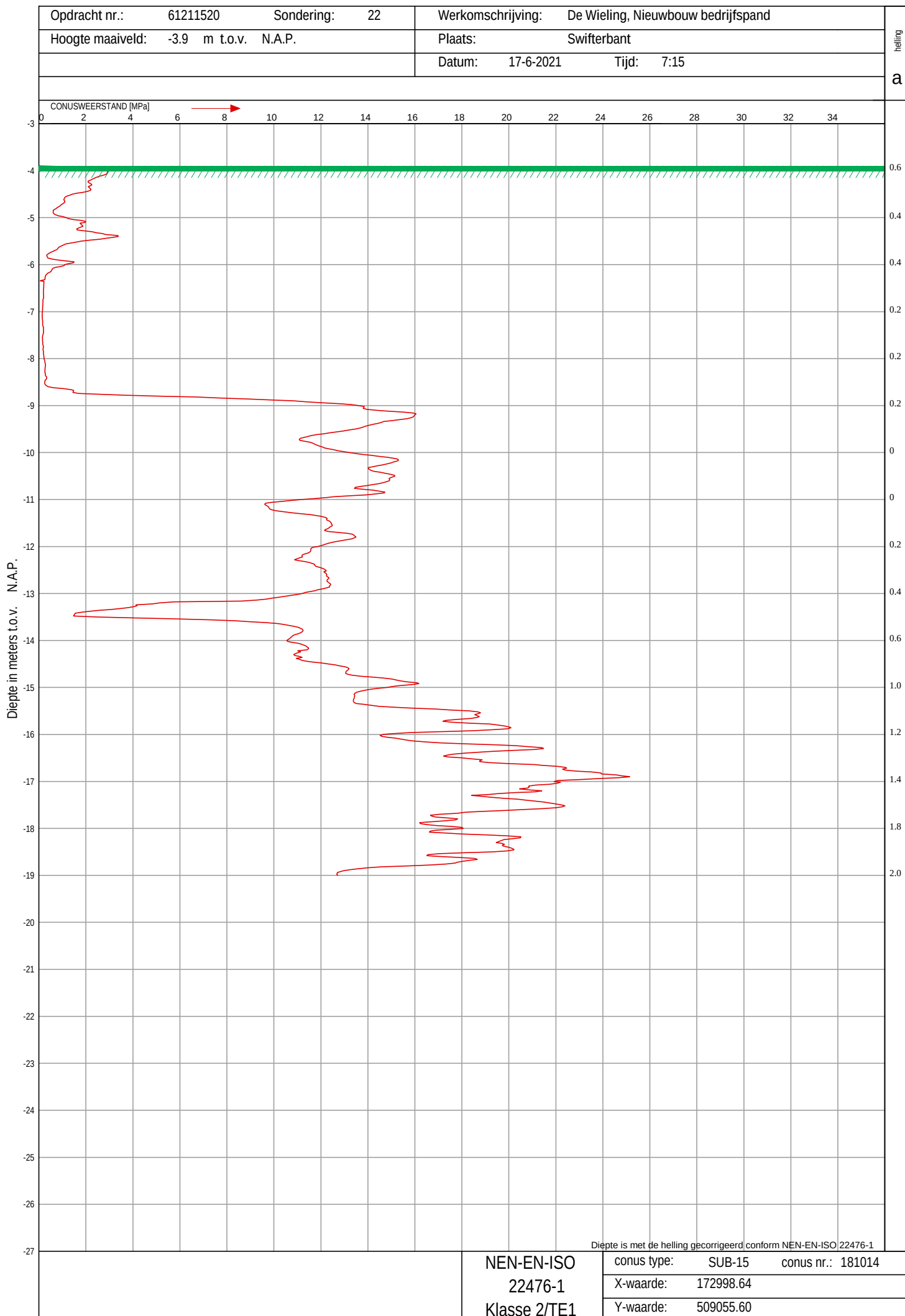
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

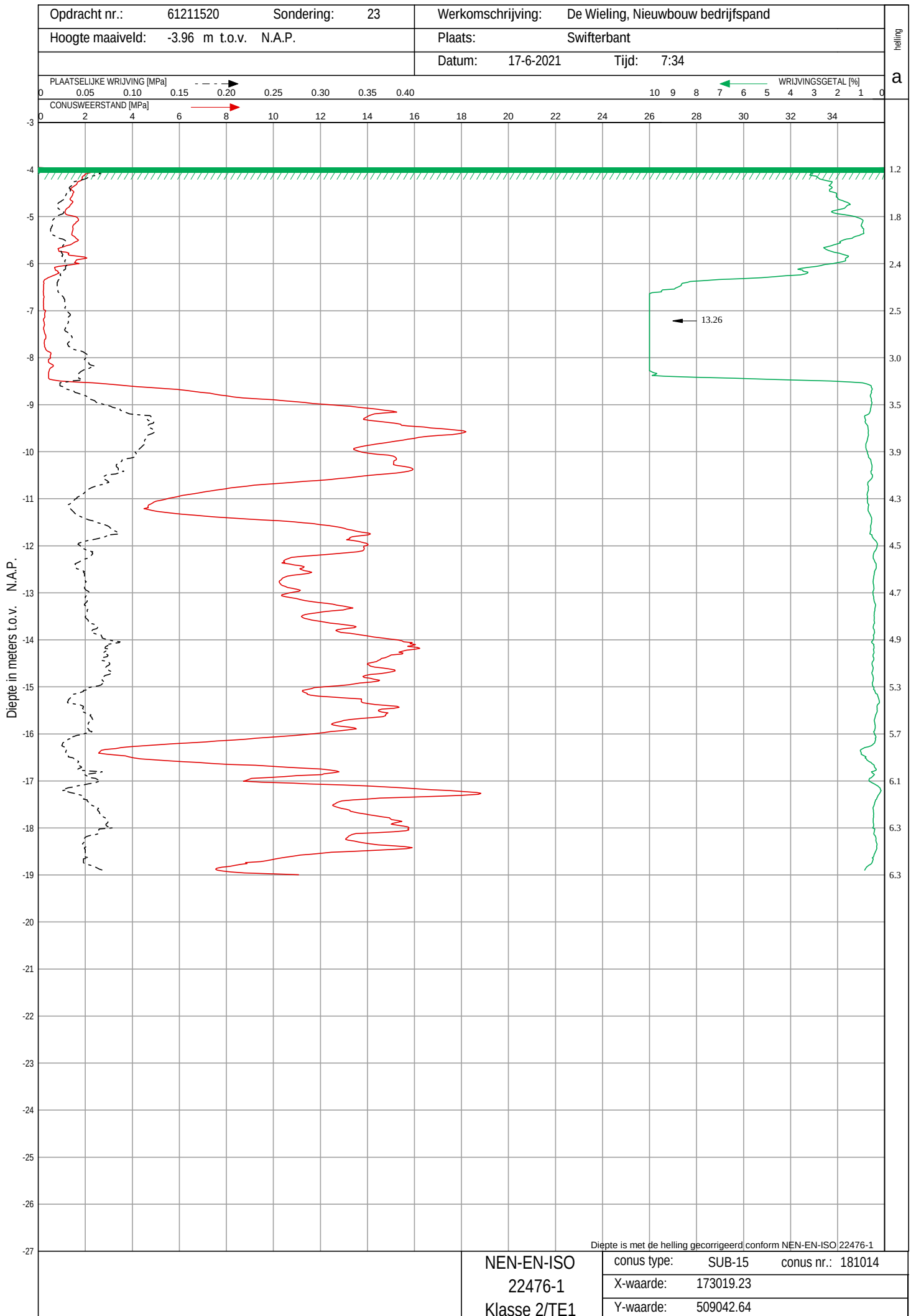
NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2/TE1	conus type:	SUB-15	conus nr.: 181014
	X-waarde:	173014.38	
	Y-waarde:	509126.12	

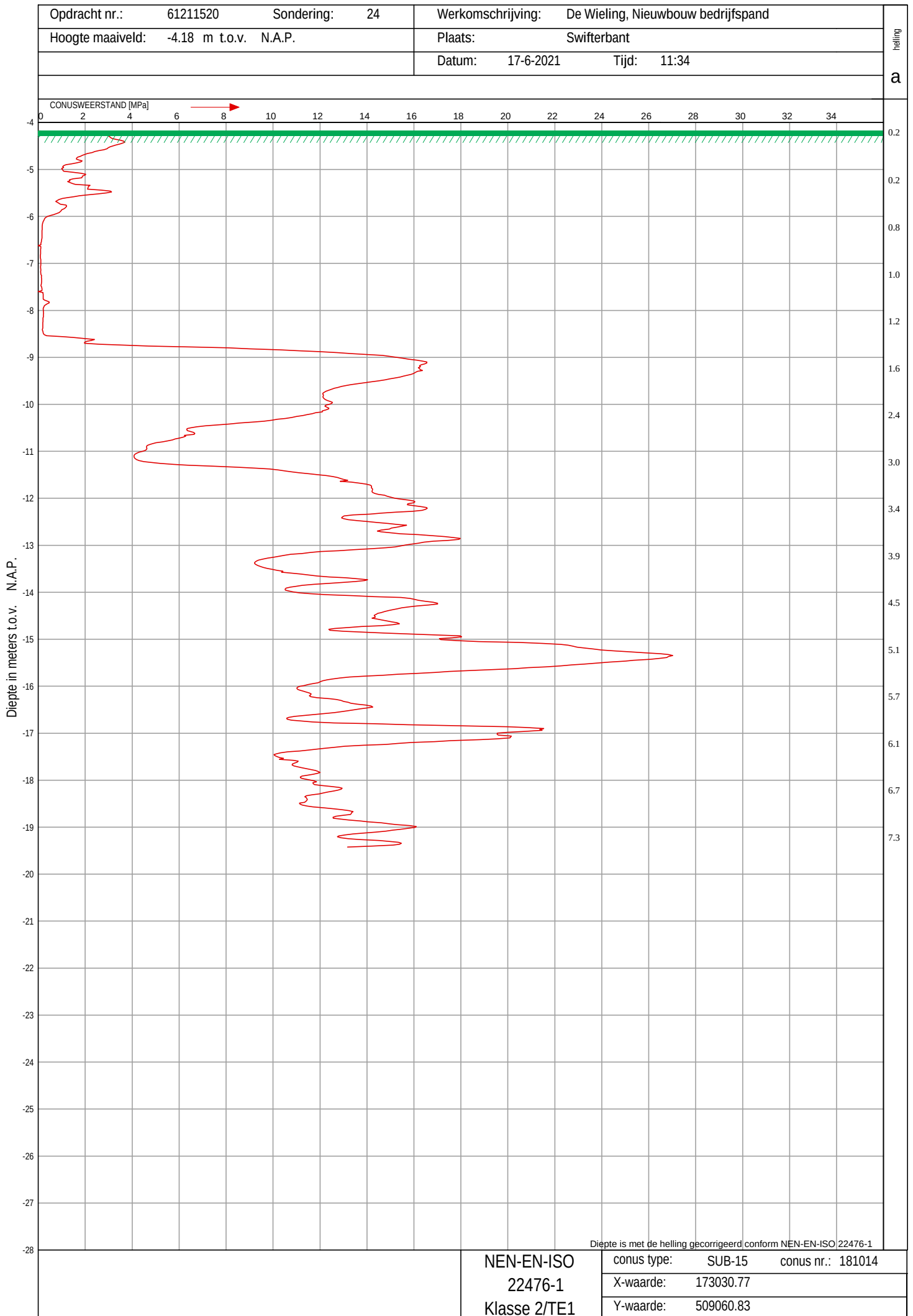




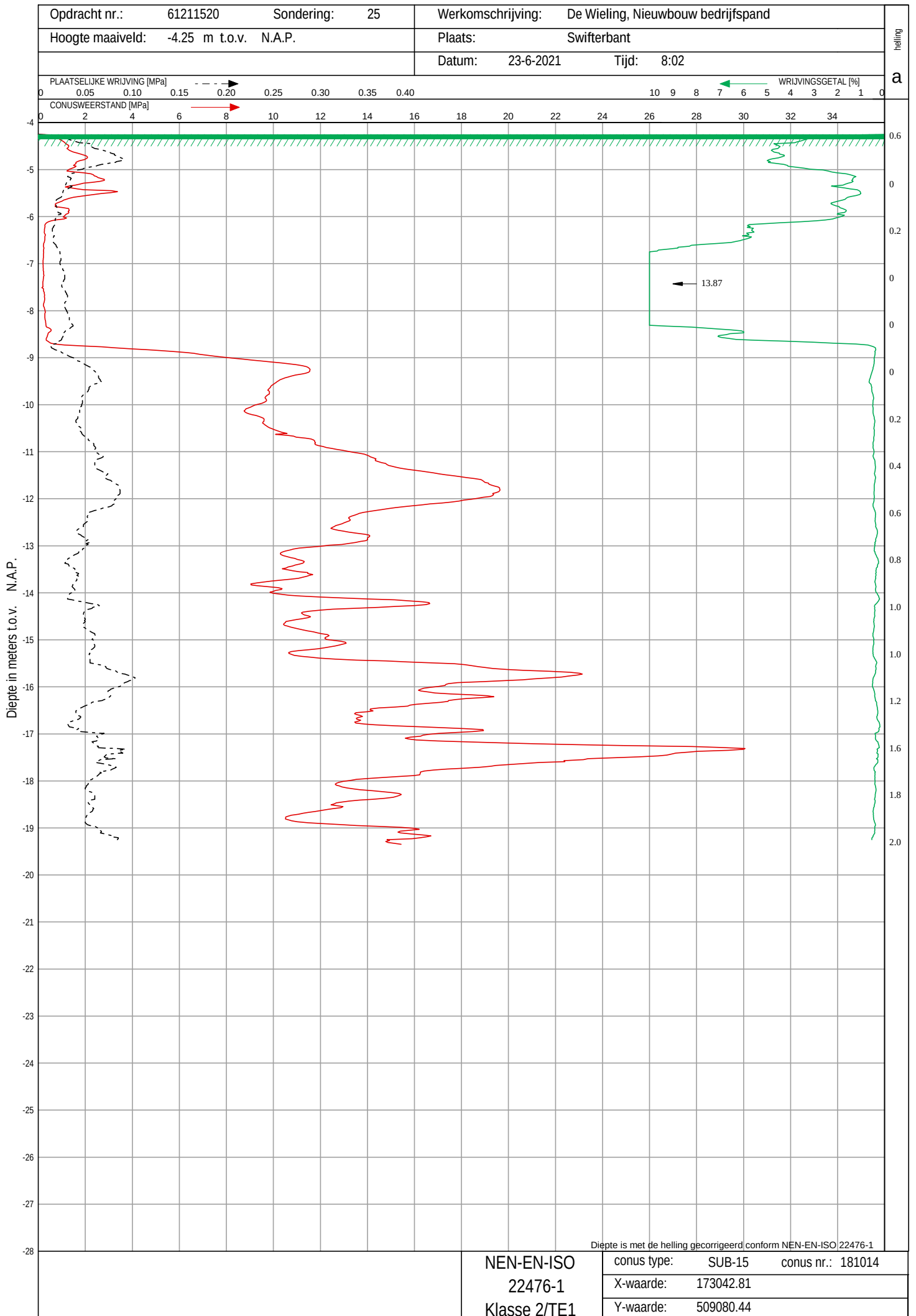


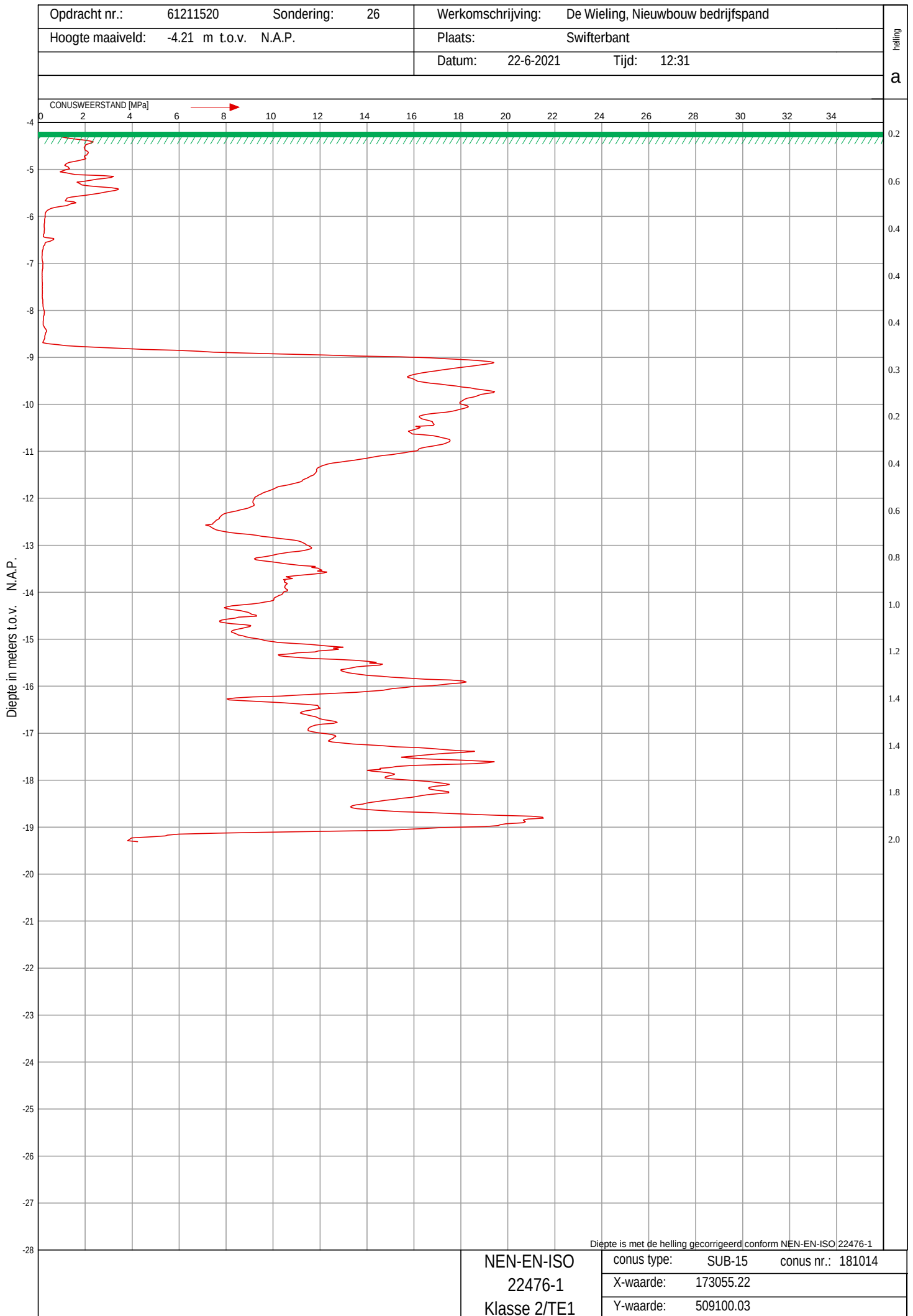


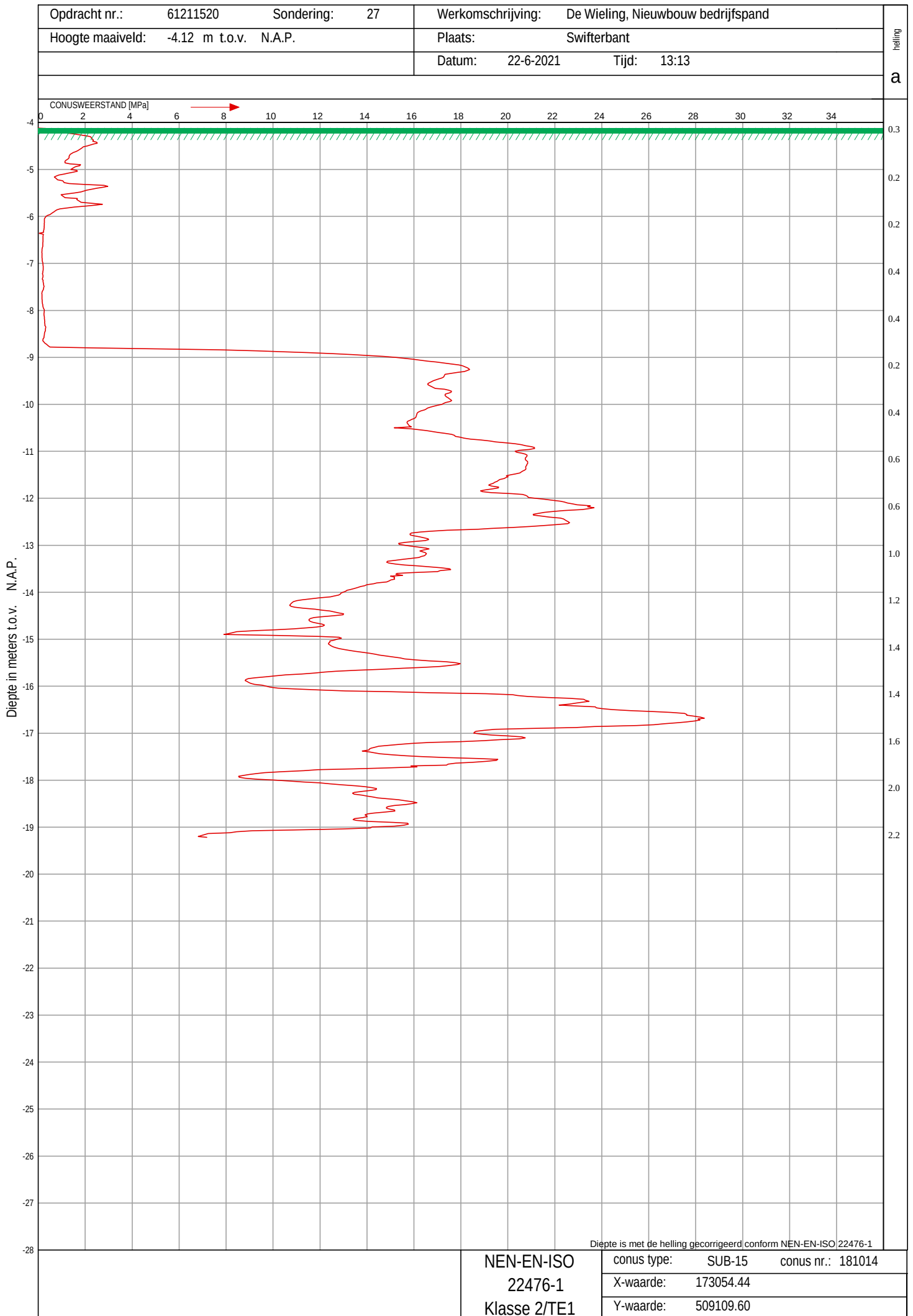


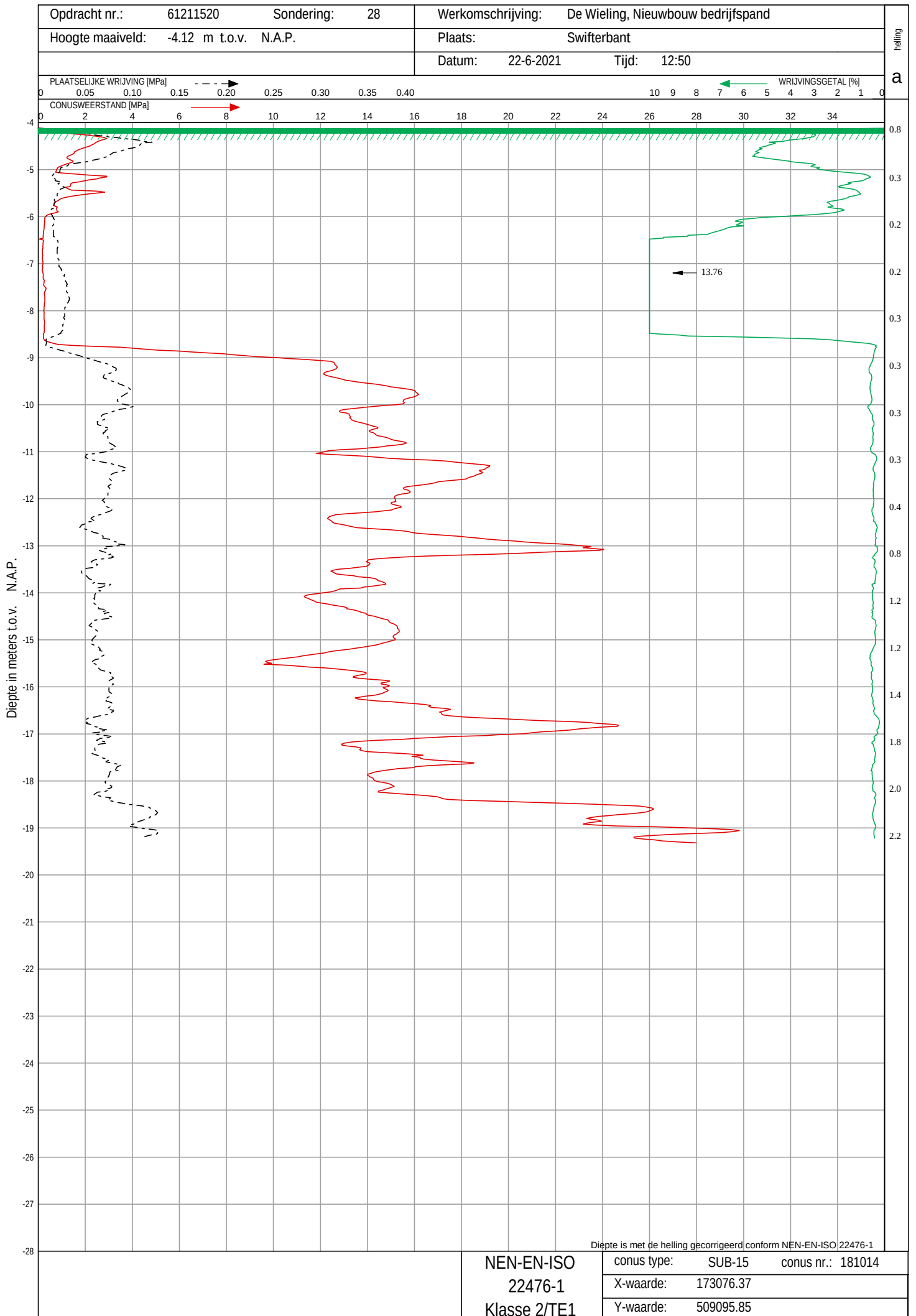


Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

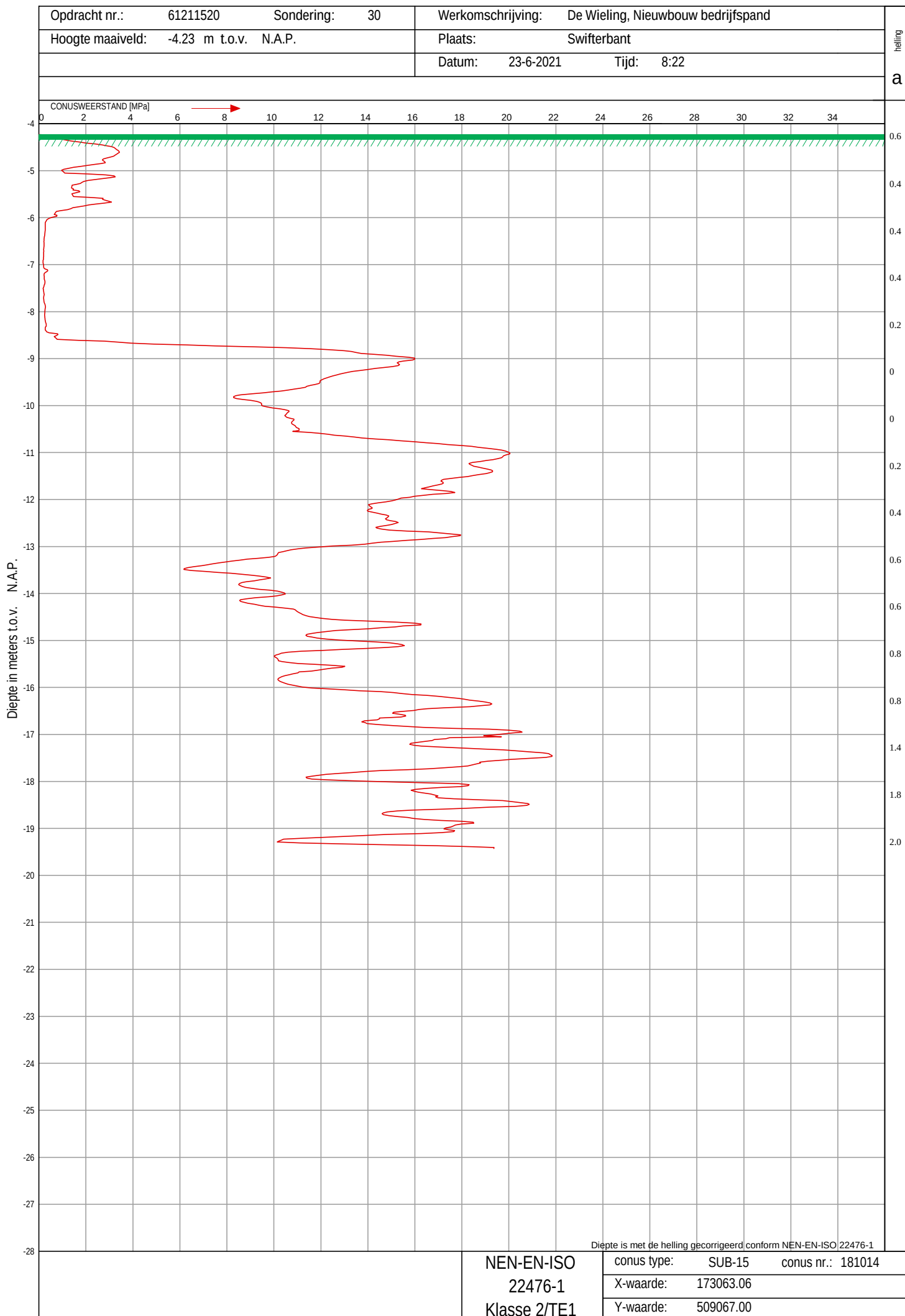


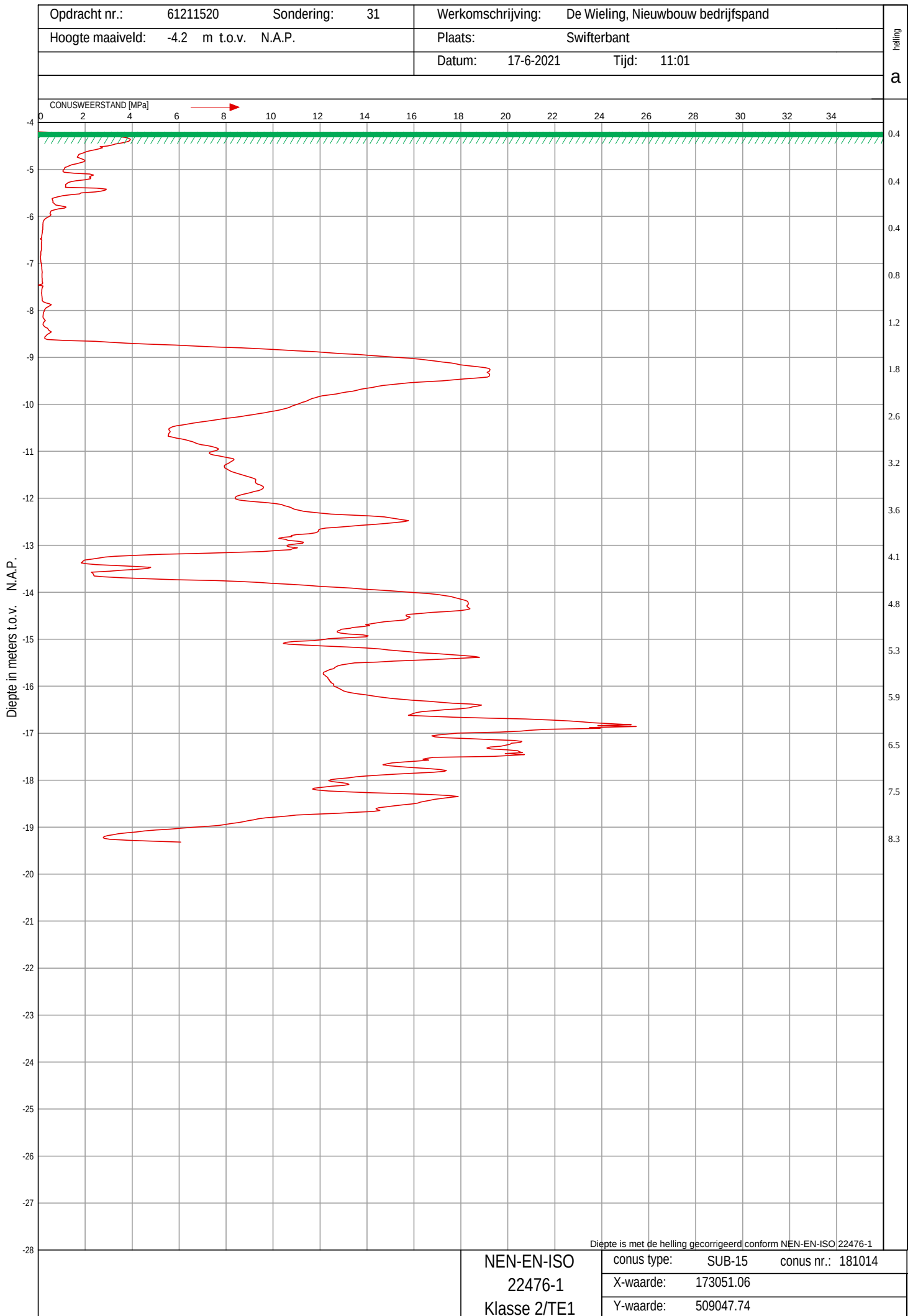


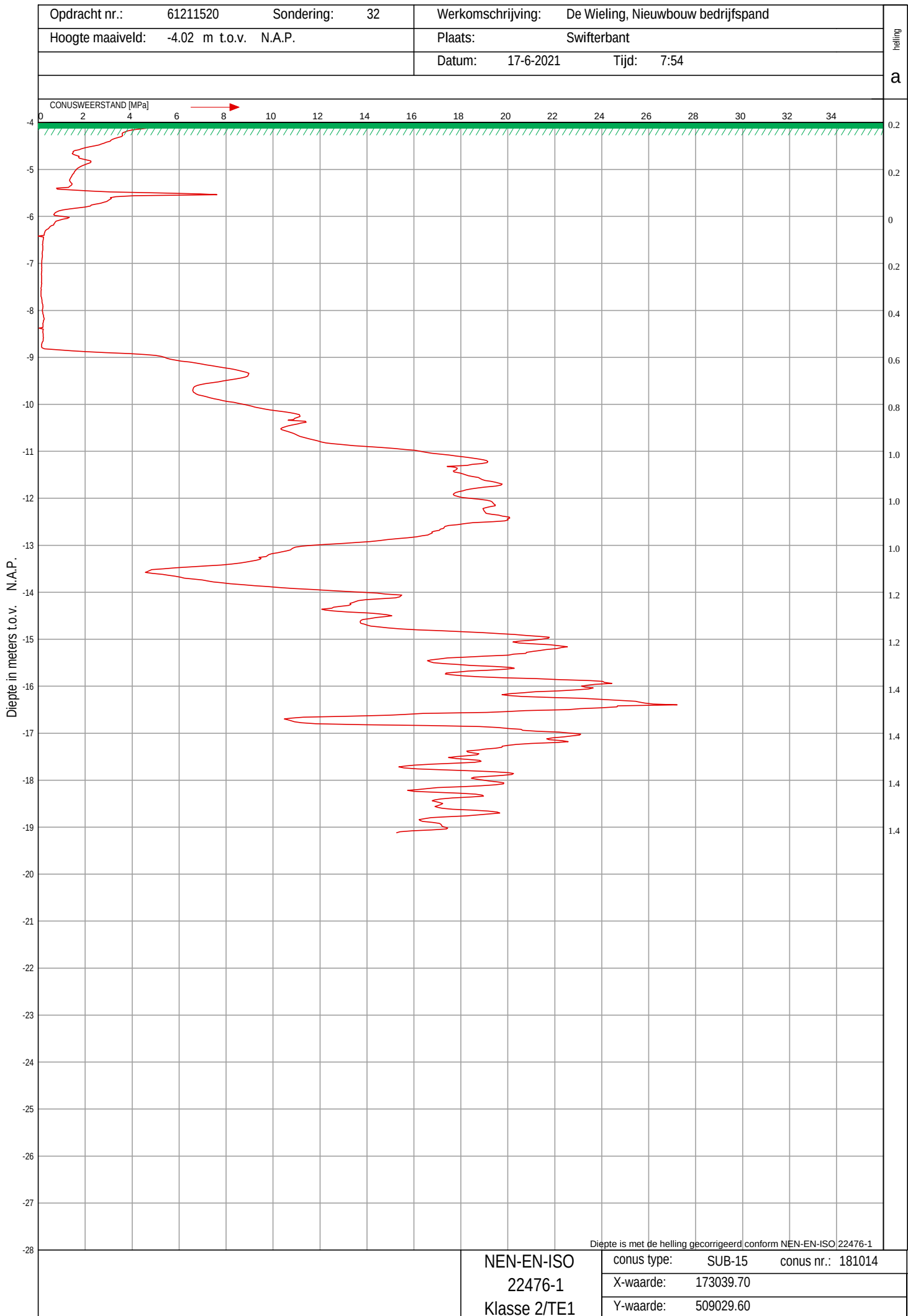


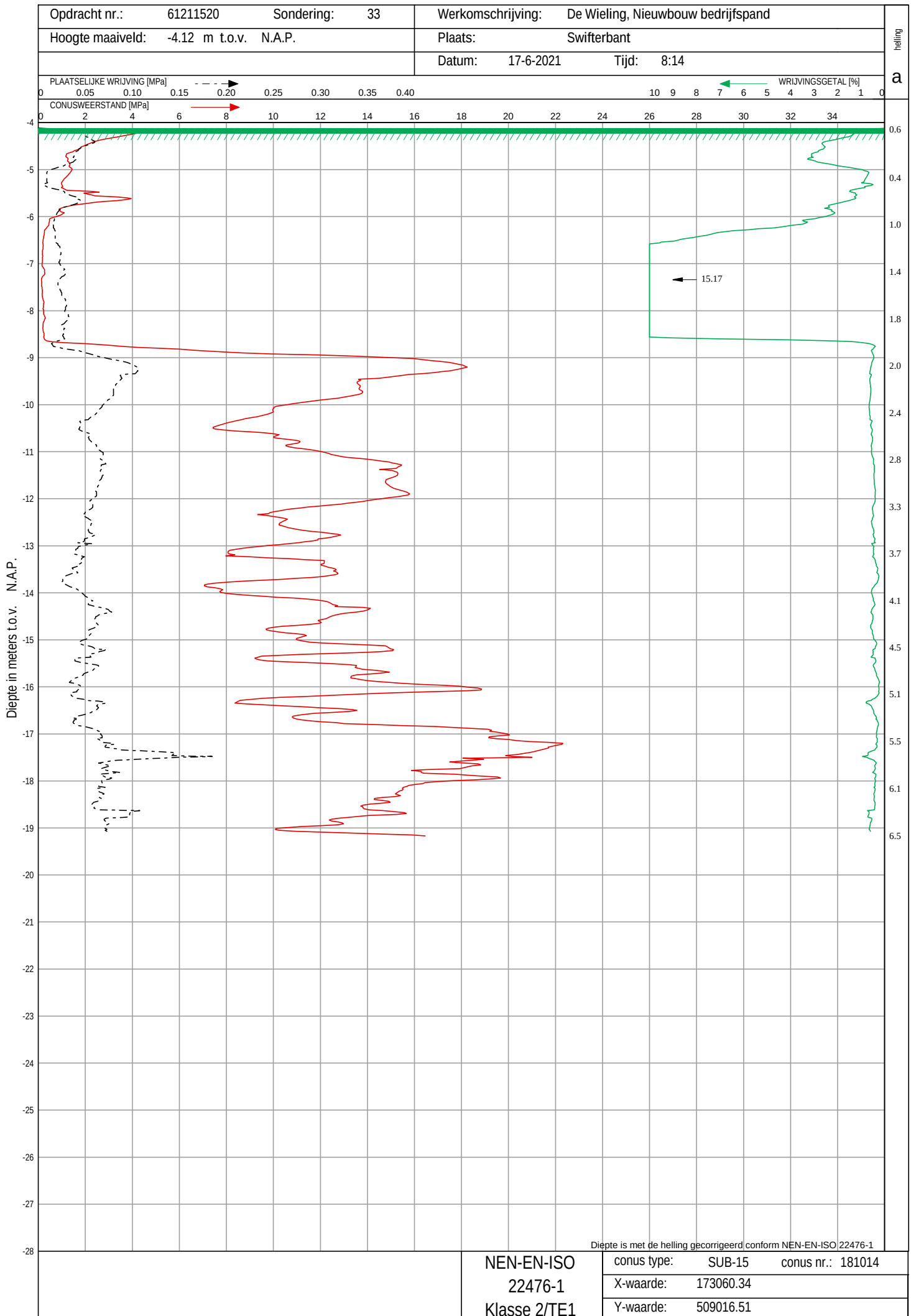




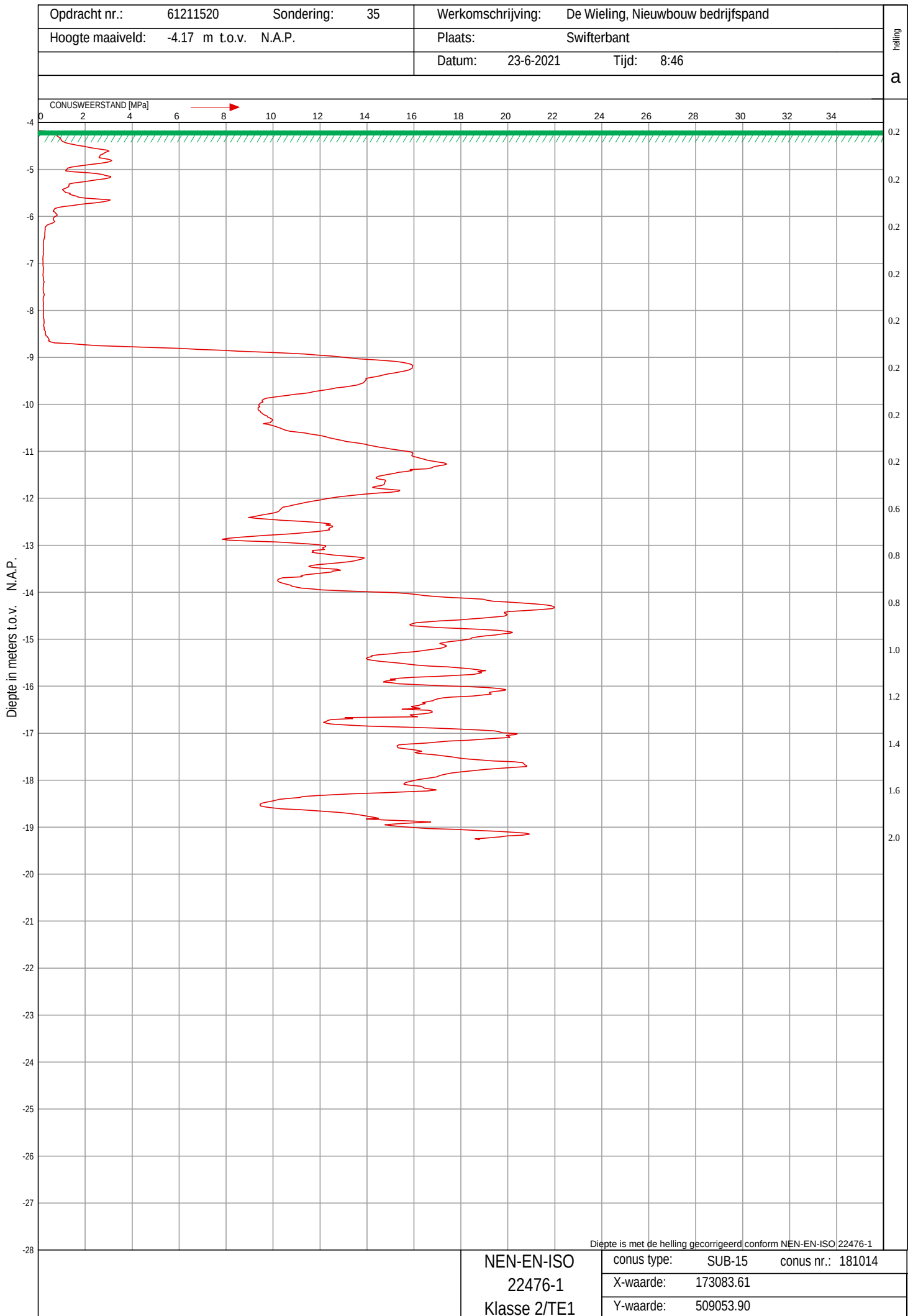


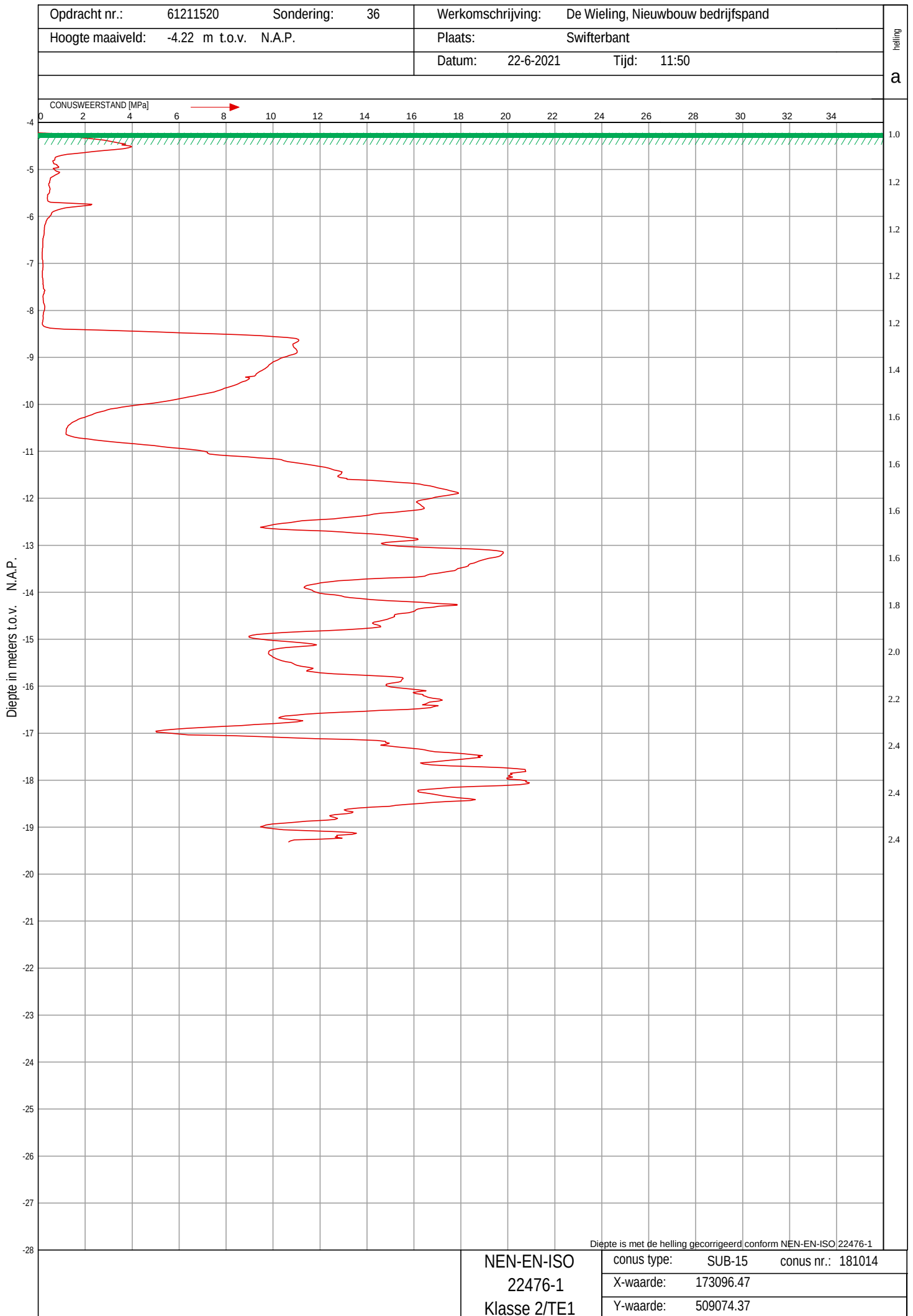


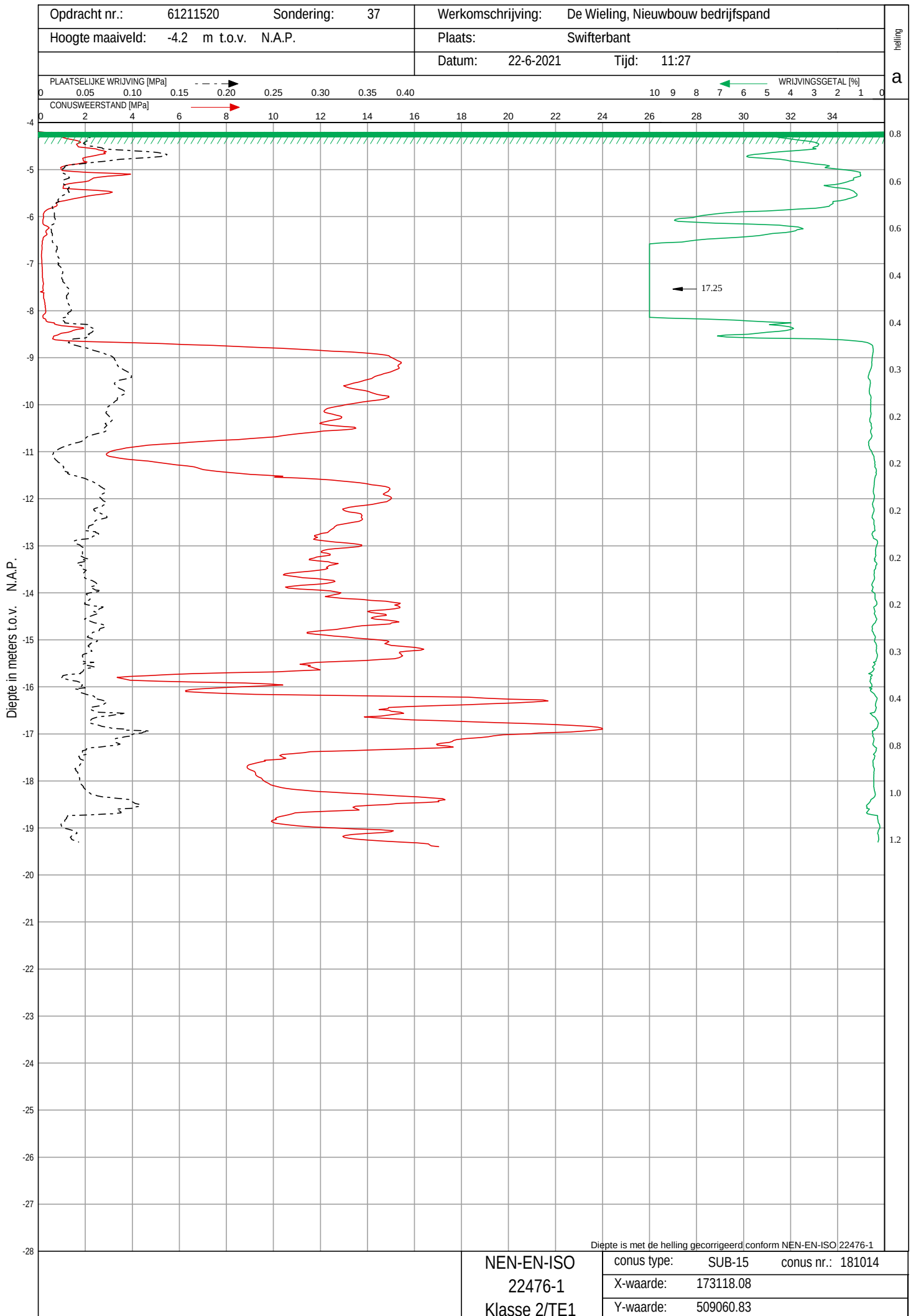


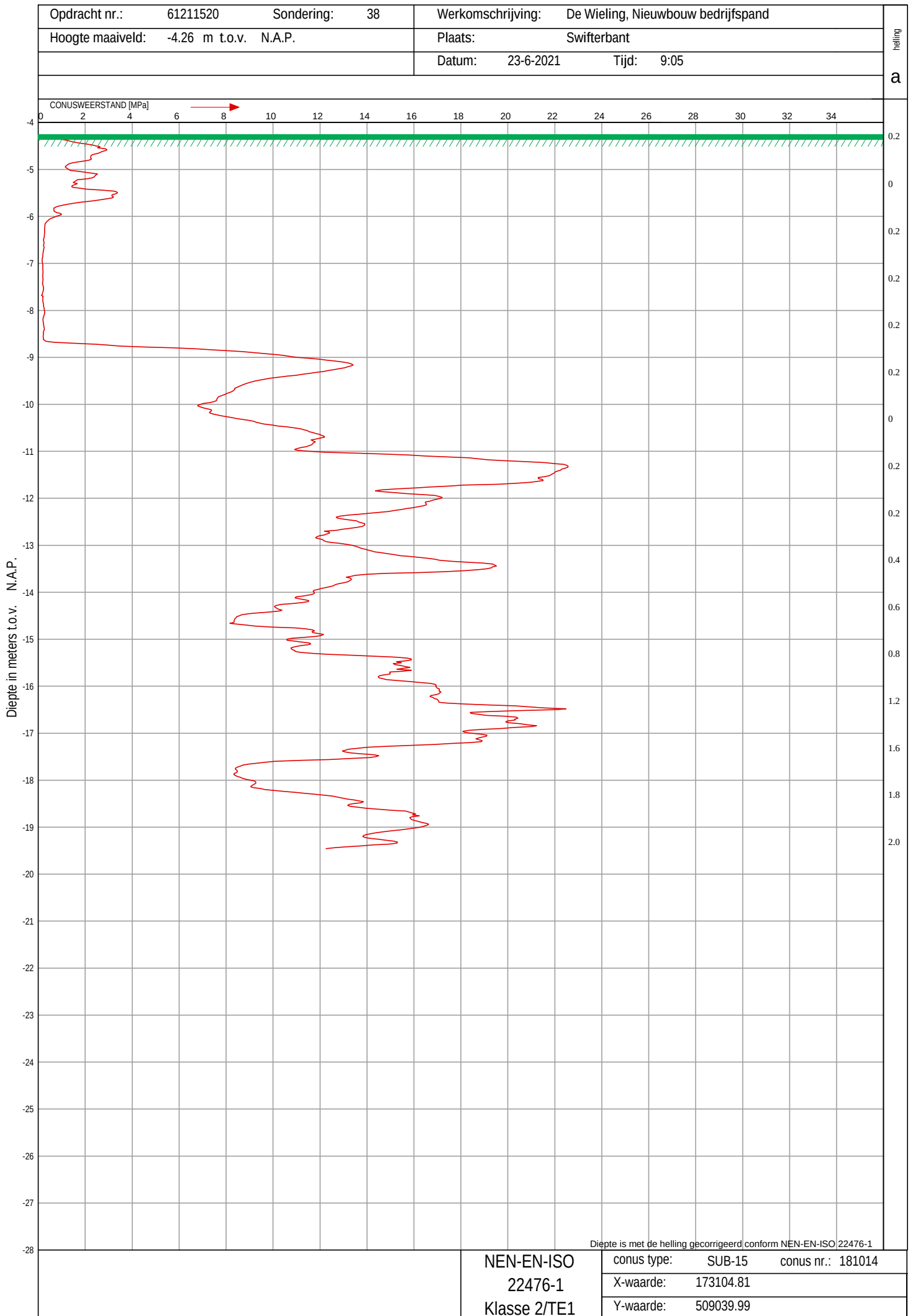




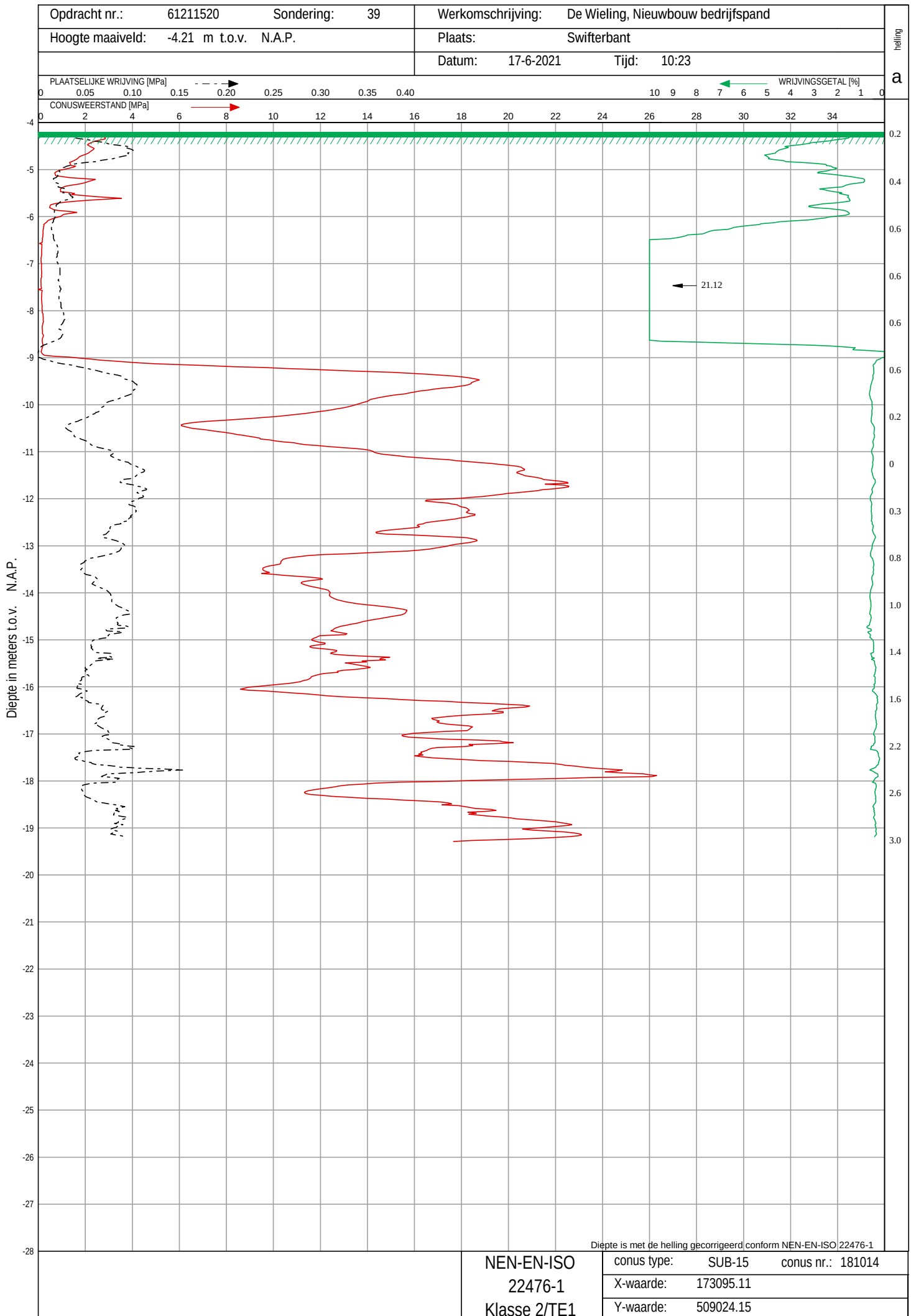


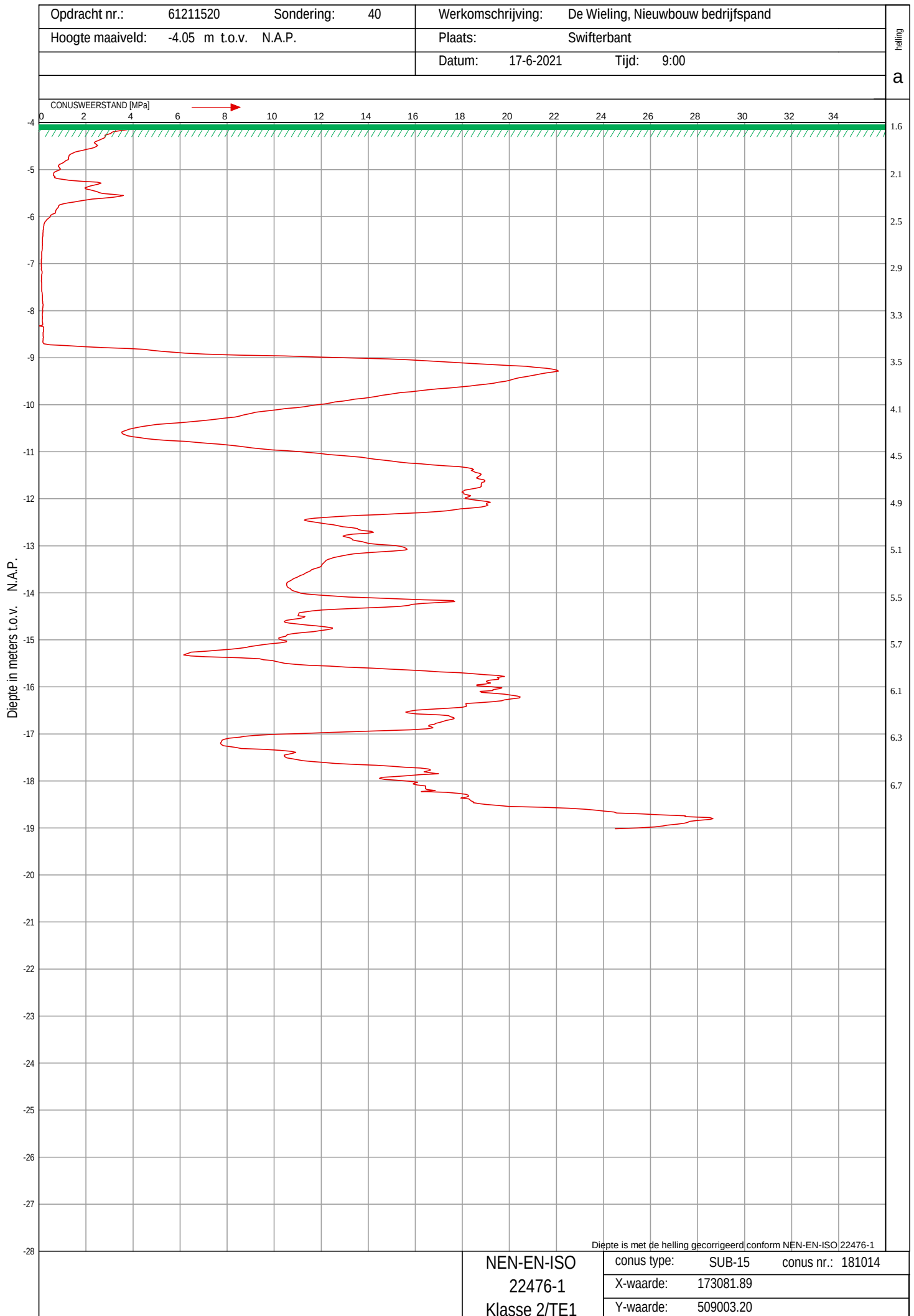


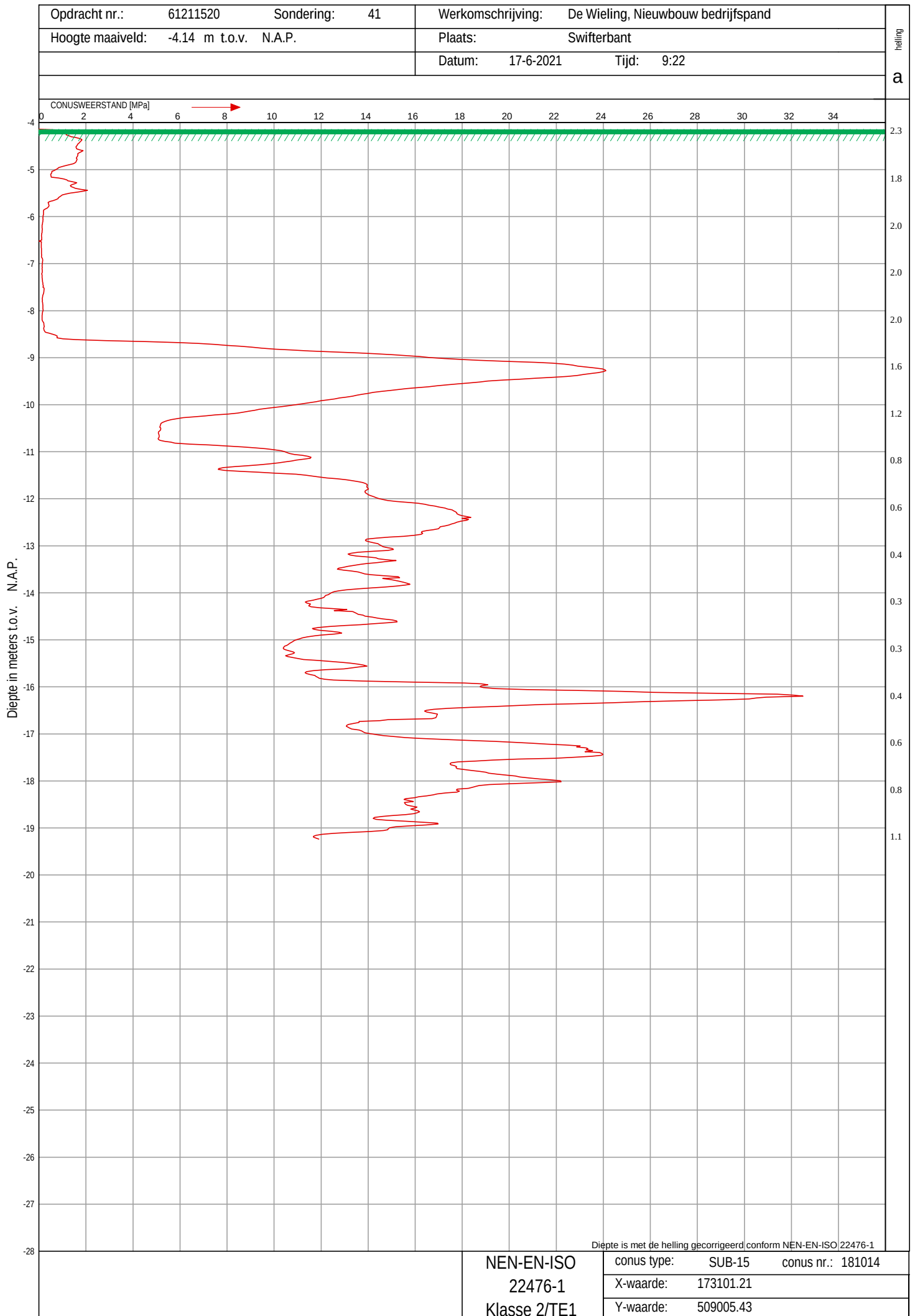


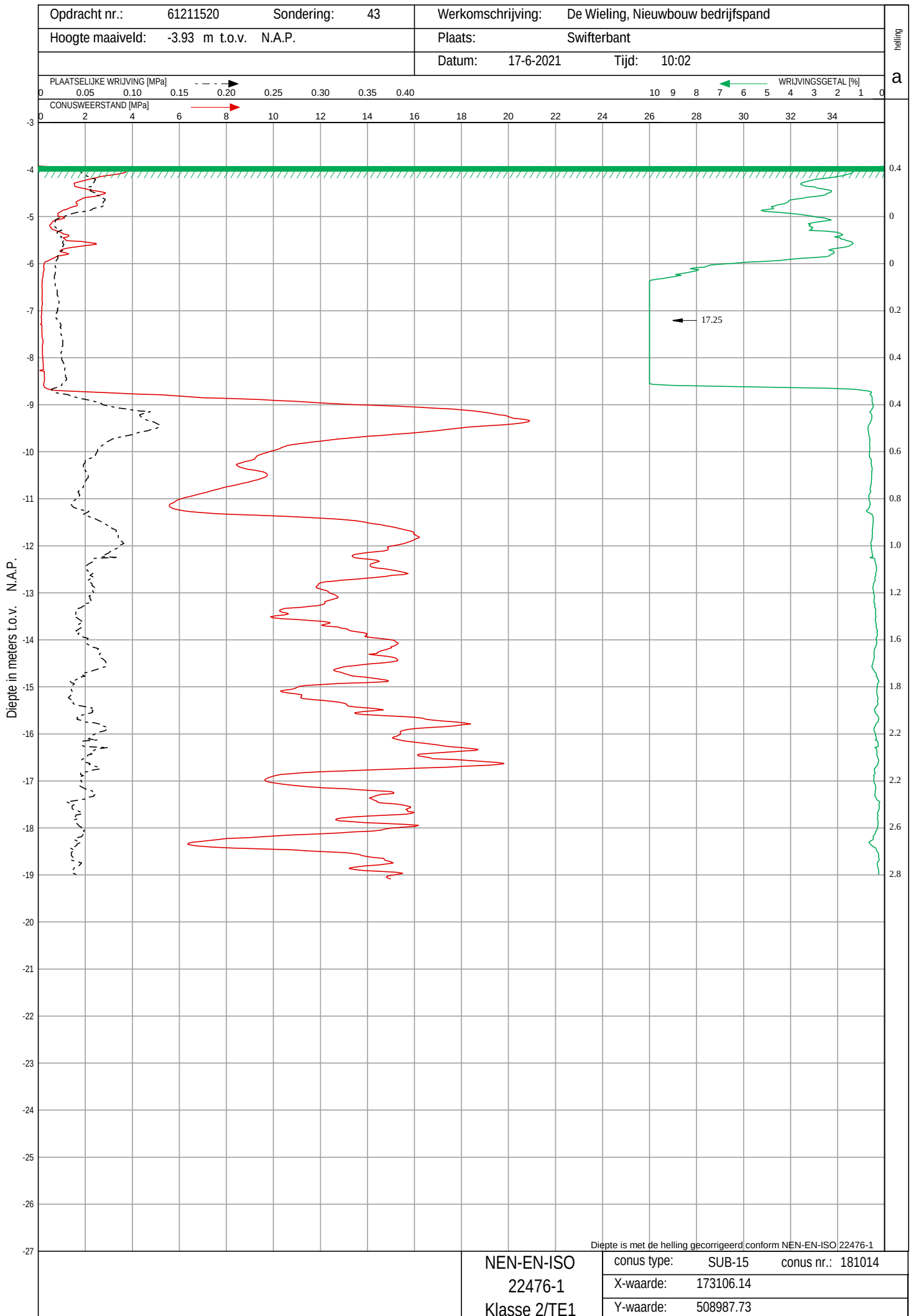


Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1







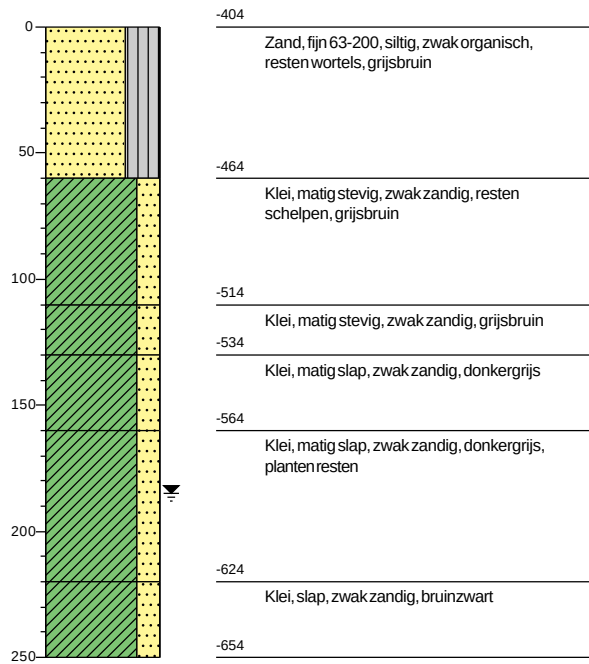


Bijlage:

Boring: A tpv s7

Boormeester: Sondeerwagen 13
Datum: 22-6-2021
Hoogte maaiveld: -4,04 mtr. t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 185

X: 172937,81
Y 509093,94



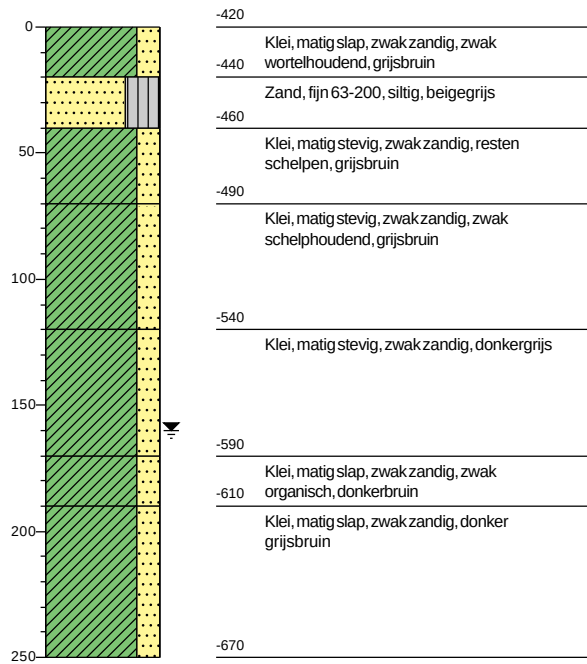
Projectcode: 61211520
Straat: De Wieling
Plaats: Swifterbant
Naam: Bedrijfspan
Getekend volgens NEN-ISO 14688

Bijlage:

Boring: B tpv s37

Boormeester: Sondeerwagen 13
Datum: 22-6-2021
Hoogte maaiveld: -4,2 mtr. t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 160

X: 173118,08
Y 509060,83



Projectcode: 61211520
Straat: De Wieling
Plaats: Swifterbant
Naam: Bedrijfspannd
Getekend volgens NEN-ISO 14688

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

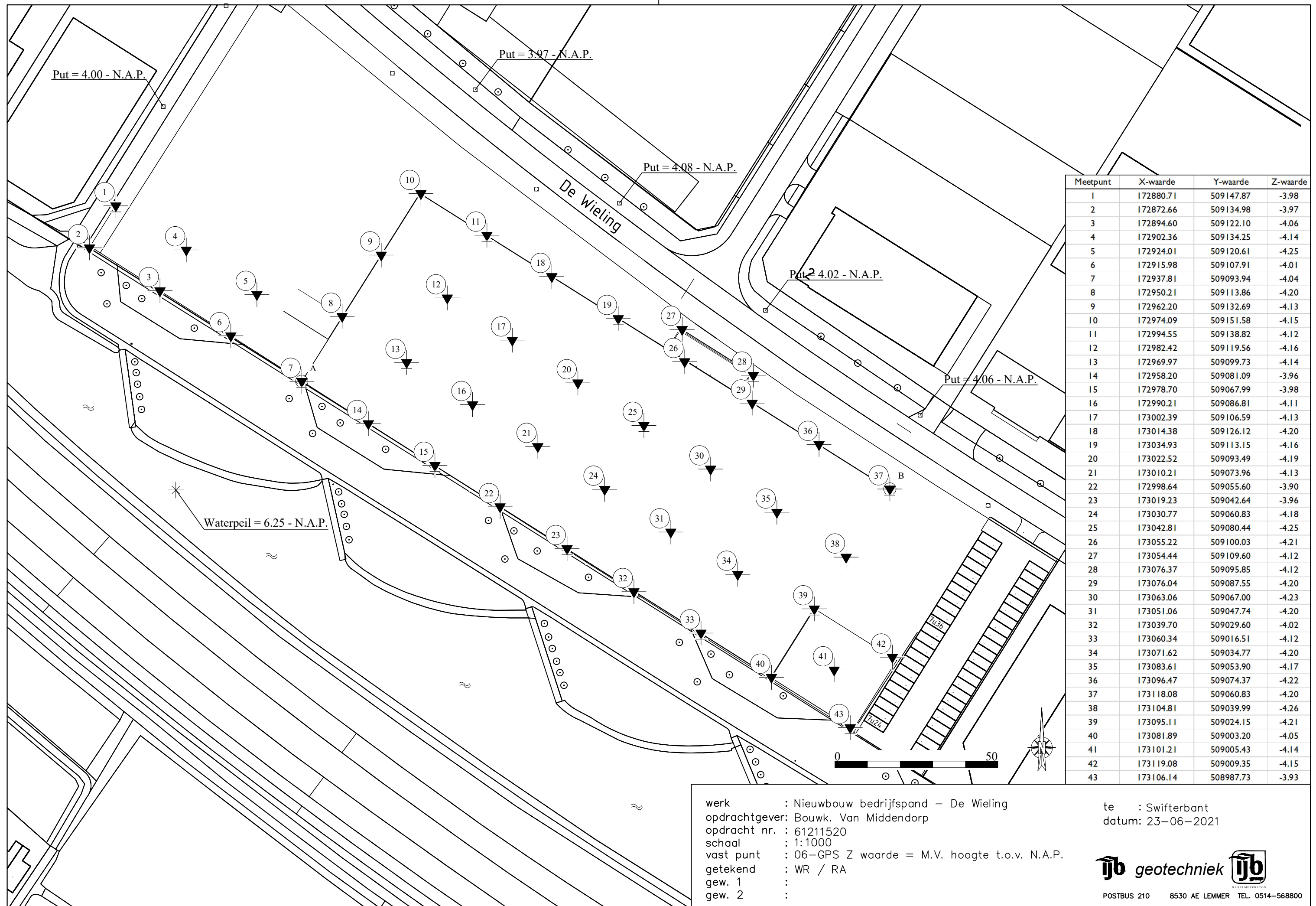
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water



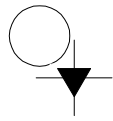
Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
1	172880.71	509147.87	-3.98
2	172872.66	509134.98	-3.97
3	172894.60	509122.10	-4.06
4	172902.36	509134.25	-4.14
5	172924.01	509120.61	-4.25
6	172915.98	509107.91	-4.01
7	172937.81	509093.94	-4.04
8	172950.21	509113.86	-4.20
9	172962.20	509132.69	-4.13
10	172974.09	509151.58	-4.15
11	172994.55	509138.82	-4.12
12	172982.42	509119.56	-4.16
13	172969.97	509099.73	-4.14
14	172958.20	509081.09	-3.96
15	172978.70	509067.99	-3.98
16	172990.21	509086.81	-4.11
17	173002.39	509106.59	-4.13
18	173014.38	509126.12	-4.20
19	173034.93	509113.15	-4.16
20	173022.52	509093.49	-4.19
21	173010.21	509073.96	-4.13
22	172998.64	509055.60	-3.90
23	173019.23	509042.64	-3.96
24	173030.77	509060.83	-4.18
25	173042.81	509080.44	-4.25
26	173055.22	509100.03	-4.21
27	173054.44	509109.60	-4.12
28	173076.37	509095.85	-4.12
29	173076.04	509087.55	-4.20
30	173063.06	509067.00	-4.23
31	173051.06	509047.74	-4.20
32	173039.70	509029.60	-4.02
33	173060.34	509016.51	-4.12
34	173071.62	509034.77	-4.20
35	173083.61	509053.90	-4.17
36	173096.47	509074.37	-4.22
37	173118.08	509060.83	-4.20
38	173104.81	509039.99	-4.26
39	173095.11	509024.15	-4.21
40	173081.89	509003.20	-4.05
41	173101.21	509005.43	-4.14
42	173119.08	509009.35	-4.15
43	173106.14	508987.73	-3.93

werk : Nieuwbouw bedrijfspand – De Wieling
opdrachtgever: Bouwk. Van Middendorp
opdracht nr. : 61211520
schaal : 1:1000
vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
getekend : WR / RA
gew. 1 :
gew. 2 :

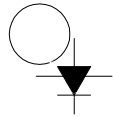
te : Swifterbant
datum: 23-06-2021

Legenda

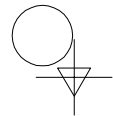
Sonderingen



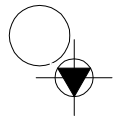
Sondering



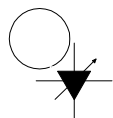
Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring

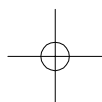


Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



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