

Notitie

 Gemeente Brummen	Hoort bij besluit van het college van Brummen
	BESLUIT-2023-2157-Bijlage_4_-_Geluidswanden_deel_2

Contactpersoon Renato Tomsjansen
Datum 18 december 2023
Kenmerk N001-1291217RTJ-V01-sss-NL

Uitgangspuntennotitie Keerconstructie voor Eerbeek 't Haagje

1 Inleiding

Tussen de Volmolenweg en de Wethouder Sandersstraat in de gemeente Eerbeek komt een nieuwe ontsluitingsweg voor (zwaar) autoverkeer. Aan de weersijden van de weg, in de bermen, bevinden zich grondkerende en geluidswerende constructies.

In opdracht van de Provincie Gelderland stelt TAUW het Voorontwerp (VO), het definitief ontwerp (DO) en het uitvoeringsontwerp (UO) op.

Ten tijde van het opstellen van de voorliggende notitie is de VO fase afgerond. Daarbij is na een variantenstudie gekozen voor een voorkeursvariant voor verdere uitwerking. De uitgangspunten en randvoorwaarden zijn in deze fase ook verder geïnventariseerd.

Deze notitie geeft de belangrijkste uitgangspunten, die van toepassing zijn voor het verdere DO (en UO-uitwerking) van de constructie, weer.

Deze uitgangspuntennotitie is tevens opgesteld ten behoeve van de aanvraag van een omgevingsvergunning.

2 uitgangspunten

2.1 Beschrijving van de constructie

Zie bijlage 1 voor de VO-tekening.

De nieuwe ontsluitingsweg heeft een lengte van circa 150m en nagenoeg langs de gehele lengte en aan beide zijden van de weg worden grondkerende en geluidswerende constructies aangelegd. De grondkerende constructie aan de westzijde van de weg betreft een betonnen L-wand. Aan de oostzijde is een beperkte grondkering nodig. Deze grondkering wordt gerealiseerd door middel van een Berlinerwand constructie; voor meer toelichting hierover wordt verwezen naar paragraaf 2.1.2.

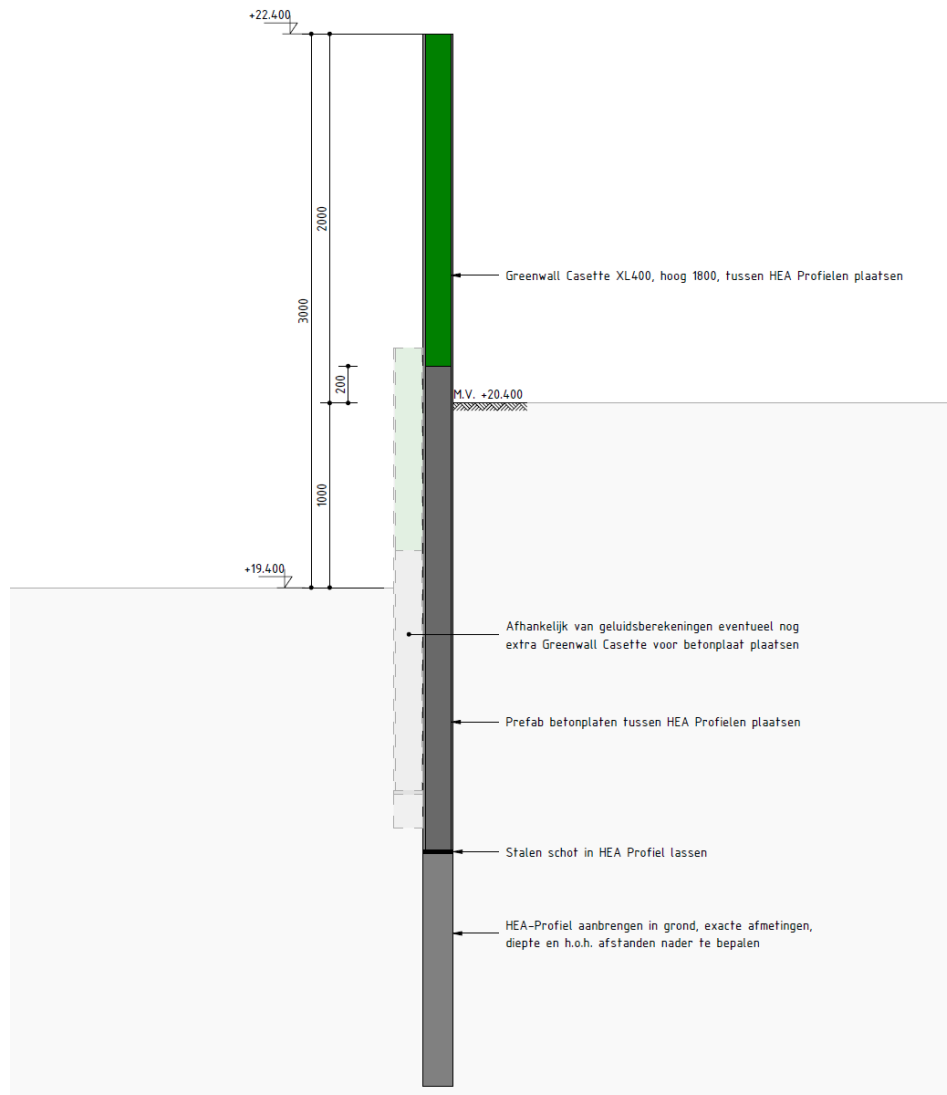
Kenmerk N001-1291217RTJ-V01-sss-NL

Aan de westzijde van de weg wordt de geluidwerende constructie tegen de keerwandconstructie aangelegd. Aan de oostzijde wordt de geluidwerende constructie op de keerwandconstructie geplaatst. Voor verder toelichting van de geluidwerende alsmede de grondkerende constructie wordt verwezen de navolgende subparagrafen.

Zie bijlage 1 voor de VO tekening met het maatgevend dwarsprofiel.

2.1.1 Geluidsschermsconstructie

Als geluidswerende constructie wordt het zogenaamde Greenwall systeem toegepast. Dit systeem bestaat uit speciale panelen die geluidswering combineren met een basis voor plantengroei. Deze panelen hebben een breedte van 2 of 4 m en worden horizontaal gesteund door stalen staanders met een hart op hart afstand die overeenkomt met de toegepaste paneelbreedte. Deze staanders of kolommen brengen de horizontale belastingen op de panelen over naar de fundering en zorgen voor de horizontale stabiliteit van de constructie. Voor de kolommen of staanders worden bij het Greenwall systeem in de regel HE staalprofielen toegepast. De panelen rusten (met hun eigen gewicht) op betonnen plinten of balken (zie het onderstaande principe doorsnede). Het uitgangspunt is dat deze balken (en dus ook het eigen gewicht van de bovenliggende panelen) gedragen worden door de genoemde stalen staanders en dat deze de verticale belastingen naar de ondergrond brengen. De afmeting van de betonnen balken zal verder in de volgende fase (uitwerking DO) worden bepaald.

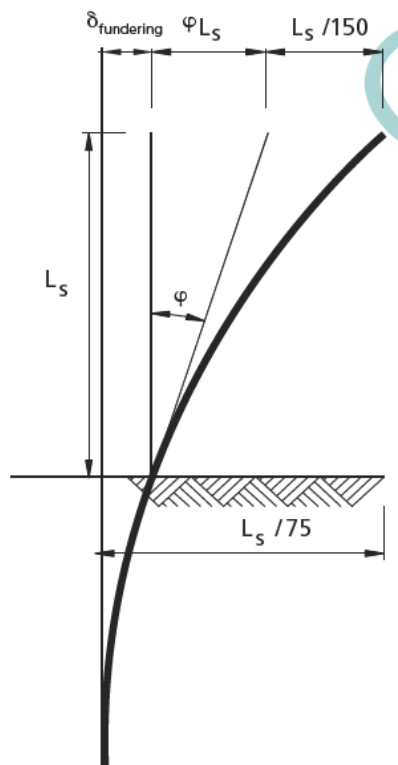


Figuur 2.1 Principe schets over het geluidscherm aan de oostzijde op de (prefab) betonnen platen aan onderzijde

In de volgende fase (DO fase) worden de afmetingen van de stalen staanders nader bepaald gegeven de optredende geldende belastingen, bijvoorbeeld de windbelastingen.

De staanders zullen in de UGT (de uiterste grenstoestand) worden getoetst op de sterkte en stabiliteit (kip en of knik) met de optredende belastingen conform de normenserie voor staalconstructies; de NEN-EN-1993.

De toetsing van de horizontale stabiliteit (of horizontale vervorming) aan de toelaatbare verplaatsingen van het scherm vind plaats conform de eisen in [3] GCW artikel 4.1.11. Daarbij wordt de stijfheid van de fundering (inclusief het kwispeleffect) in de toetsingen meegenomen.



Figuur 2.2 uitsnede uit de GCW met de eisen voor de vervormingstoetsingen van de geluidsscherminstructie inclusief fundering

Zie verder de onderstaande opsomming voor de overige uitgangspunten en aannames betreffende de geluidsscherminstructie ten behoeve de berekeningen in de DO uitwerking.

- Type Greenwall paneel volgens de VO tekening: Greenwall XL 400
- Paneeldikte 120 mm
- Overspanning 2000 á 4000 mm
- Derhalve is de h.o.h. afstand staanders 2000 á 4000 mm
- Hoogte per paneel (max) 1000 mm
- Gewicht van een paneel 60 kg/m²
- Gewicht begroeiing aan de panelen 40 kg/m²
- Peil bovenkant geluidsscherminstructie NAP +22.400
- Maatgevende hoogte weg NAP +19.400
- Hoogte teen talud achterzijde NAP +20.400
- Hoogte geluidsscherminstructie ten opzichte van weg: 3,0 m
- Hoogte geluidsscherminstructie ten opzichte van maaiveld hoge zijde (= teen talud westzijde) : 2,0 m
- Stand van de geluidsscherminstructie ten opzichte van het verticaal 0 graden

Opmerking:

Afhankelijk van het resultaat van geluidsberekeningen is het mogelijk dat er tegen voorzijde van de constructie aan de *oostzijde* een extra Greenwall cassette met beperkte hoogte wordt toegepast; zie het dwarsprofiel voor de oostzijde in bijlage 1. Afmetingen alsmede de constructieve koppelingen van deze extra cassette met de constructie worden in de DO uitwerking nader bepaald.

2.1.2 Grondkerende constructies

Westzijde

Aan de Westzijde geschiedt de grondkering door middel van een betonnen L-wand- constructie; zie de principe doorsnede in bijlage 1.

Volgens de principe doorsnede:

- Varieert het talud van het nieuwe maaiveld aan de hoge zijde. De peil van het maaiveld bij de kruin (of bij de keerwand) is gelijk aan NAP +21,5 m
- Is het nieuwe maaiveldniveau aan de lage zijde circa NAP +19,4 m bij de schermen

In de DO berekeningen van de keerwandconstructie zal uitgegaan worden van een maaiveldniveau aan de lage zijde van NAP 18,9 m in verband met het profiel van de verharding en mogelijk kabels en leidingen langs de wanden. Daarmee is de kerende hoogte van de L-wand voor de berekeningen $(21,5-18,9 =) 2,6$ m.

De L-wand constructie zal in prefab of als een in het werk gestorte gewapend beton worden uitgevoerd; De keuze wordt in de DO fase gemaakt; (op tekening is een uitgegaan van een prefab oplossing).

De L-wand constructie zal op staal worden gefundeerd. Het verwachte aanlegniveau van de L-wand is ongeveer 1,5 á 2,5m onder het bestaand maaiveld. Uit het geotechnisch onderzoek volgt dat, zie bijlage 2, vanaf ca 2,0m onder het bestaande maaiveld een (zeer) draagkrachtige zandlaag bevindt met conusweerstand van circa 10 Mpa of hoger.

In de DO fase zal voor de L-wandconstructie diverse de geotechnische stabiliteitsmechanismen worden aangetoond; dit betreffen de horizontale-, de kantelstabiliteit en het geotechnisch verticaal draagvermogen. Deze mechanismen worden gecontroleerd volgens de vigerende geotechnische norm 1997-1.

De minimale aanlegdiepte van de keerwand zal 0,8m ten opzichte het laagste maaiveld zijn dit conform de gestelde eisen in de NEN-EN-1997-1 voor funderingen op staal.

Zoals hierboven vermeld wordt de L-wand uitgevoerd in beton. De doorsnedeafmetingen van de L-wand constructie zal op kritische locaties op de capaciteiten voor sterkte en duurzaamheidseisen conform de vigerende betonnorm NEN-EN- 1992-1-1. worden gecontroleerd.

Oostzijde

De grondkering aan de oostzijde varieert maar is (volgens de tekening) beperkt tot maximaal 1,0m. Maaiveldniveau aan de hoge zijde is NAP +20.4 m en de lage zijde is NAP +19.4 m In de berekeningen in de DO fase zal uitgegaan wordt van een grondkering van 1,5m.

Daarbij wordt rekening gehouden met extra voorziening ten behoeve K&L en de verdieping voor de aanleg van de wegverharding.

Aan de oostzijde van de weg zal de grondkering door middel het zogenaamde Berlinerwand constructieprincipe plaatsvinden. Dat wil zeggen dat de grondkering plaatsvindt door betonplaten die horizontaal afsteunen tegen stalen staanders die in de grond zijn ingebracht. De stalen staanders functioneren daarbij dus ook als funderingspalen, Het uitgangspunt is dat de stalen staanders de eigen gewichten van de betonpanelen en die van de geluidsscherminstructie naar de bodem zullen afdragen.

De staanders zullen in de volgende fase (DO fase) zodanig lang zijn dat zij voldoende verticaal draagvermogen bezitten. De doorsnede van de kolommen zal zodanig gekozen worden dat deze voldoende horizontale weerstand bieden tegen de optredende krachten Deze staanders zijn op regelmatige afstand 2 á 4m ingebracht.

Zoals eerder aangegeven wordt aan de oostzijde het geluidsscherminstructie op de grondkering geplaatst. De h.o.h. afstand van stalen staanders is gelijk aan de afstand van de stijlen van het Greenwall scherm welk 2 á 4m kan zijn. In de volgende fase wordt, gegeven de wind- en grondbelastingen, de exacte h.o.h. afstand en de krachtswerking in de staanders bepaald en gecontroleerd aan de beschikbare capaciteiten volgens de vigerende normen.

De dikte afmeting van de prefab betonplaten zal zodanig worden gekozen dat aan de sterkte- en duurzaamheidseisen conform de vigerende norm voor beton NEN-EN 1992 wordt voldaan bij het overbrengen van de belastingen door gronddruk en de belastingen uit het geluidsscherminstructie.

2.2 Referentiedocumenten

- [1] Tekening 1291217-TE-0004 't Haagje Eerbeek; VO tekening grondkerende constructies en geluidsschermen; zie ook bijlage 1
- [2] Rapport nr. 120477 versie 1. Geotechnisch grondonderzoek Eerbeeksehoek, Eerbeek Datum: 15 september 2023; zie ook bijlage 2

2.3 Normen en richtlijnen

EC-normen

- 1990 Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp (inclusief NB:2011)
- 1991-1-1 Eurocode 1: Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen (inclusief NB)
- 1991-1-4 Eurocode 1: Belastingen op constructies; algemeen windbelastingen op constructies
- 1992-1-1 Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen (inclusief NB)
- 1993-1-1 Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
- 1993-5 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 5 Palen en damwanden
- 1997-1 Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp; Algemene regels (inclusief NB)
- NEN 9997-1 Geotechnisch ontwerp van constructies; Algemene regels

Kenmerk N001-1291217RTJ-V01-sss-NL

Richtlijnen

- [3] GCW 2012 Geluidsbeperkende constructies langs wegen
- [4] CUR 228 Ontwerprichtlijn door grond horizontaal belaste palen
- [5] CUR 166 Damwandconstructies

2.4 Levensduur en veiligheidsklasse constructie

De keerwandconstructie heeft een ontwerplevensduur van 50 jaar.

Voor de geluidswerende constructie geldt een ontwerplevensduur van 50 jaar.

De gevolklasse voor beide constructie is CC2.

2.5 Het Geotechnisch onderzoek

Het grondonderzoek is uitgevoerd door Van Dijk Geotechniek Nederland BV; deze is opgenomen in bijlage 2. Het betreffen 9 sonderingen + 15 boringen. De verkende diepte van de sonderingen is circa NAP +0m; de sonderingslengte is daarbij circa 20m.

De globale grondopbouw kan als zandig worden aangemerkt en wordt geschematiseerd conform tabel 2b van de NEN EN 1997 als:

- Tussen mv en 1,5m -mv losgepakt zand
- Vanaf 2,0m -mv en dieper matig vast tot vastgepakt zand

2.6 Materialen

Betonconstructies

In de fase van DO uitwerking zal worden uitgegaan van een in het werk gestorte of een prefab betonconstructie.

Door de plaatsing van de constructie naast een weg dient van de aanwezigheid van dooizouten op en in de nabijheid van de constructies te zijn uitgegaan. Tabel 2.1 toont de, in de uitwerking DO, aan te houden sterkte- en milieuklassen en minimale dekking. De minimaal te hanteren dekking wordt bepaald met de artikelen in paragraaf 4.4.1 van de EN-1992-1-1NB.

Tabel 2.1 Sterkteklasse, milieuklassen en aangehouden dekkingen

Constructedeel	Sterkteklasse (minimaal)	Milieuklasse	Minimale dekking [mm]	Toegepaste Dekking [mm]
Betonwanden en panelen betonvoet (L muur)	C30/37	XC4, XA2, XD3*	40 (bij XD3)	40 – 55*

Toelichtingen:

- De vloer en wanden worden gecontroleerd op een maximale scheurwijdte van 0,2mm.
- Benodigde minimum dekking voor de betonnen onderdelen is

S4 en 50 jaar is bij XD3 is:	+40 mm
Reductie voor een plaatvormig constructie:	-5 mm
Toeslag uitvoering $\Delta c, dev$:	<u>+5 mm</u>
Totale minimum dekking	c,min = +40 mm

*De toegepaste dekking wordt in de volgende fase in detail vastgesteld

Kenmerk N001-1291217RTJ-V01-sss-NL

Staalconstructies

Staalconstructie (betreft de staanders van de geluidsschermdie: **S235 á S355**
Sterkte klasse wapening: **B500B**

Opmerking staalconstructie:

Uitgangspunt is dat:

- stalen onderdelen bovengronds (boven maaiveld) worden geconserveerd.
- Stalen onderdelen ondergronds (funderingen) worden niet geconserveerd en zullen op materiaalverlies door corrosie gecontroleerd volgens de CUR 166 deel 1 artikel 9.2.2 ; uitgaande van een ontwerplevensduur van 50 jaar

2.7 Conditionering

Maaiveldniveau

Het bestaand maaiveld volgens de sonderingen varieert volgens het uitgevoerd grondonderzoek tussen NAP +20m en +21m.

Ontwerpwaterstanden.

Bij het geotechnisch onderzoek is geen grondwaterstand gedetecteerd of aangegeven.

Op de projectlokatie lijkt het grondwaterpeil vrij diep beneden het maaiveld te zijn.

In de DO berekeningen zal conservatief uitgegaan worden van een waterstand 5m onder het maaiveld (NAP +15m)

2.8 Belastingen en combinaties

2.8.1 Belastingen

De volgende hoofdbelastingen zullen worden beschouwd in de uitwerking DO:

Permanente belastingen

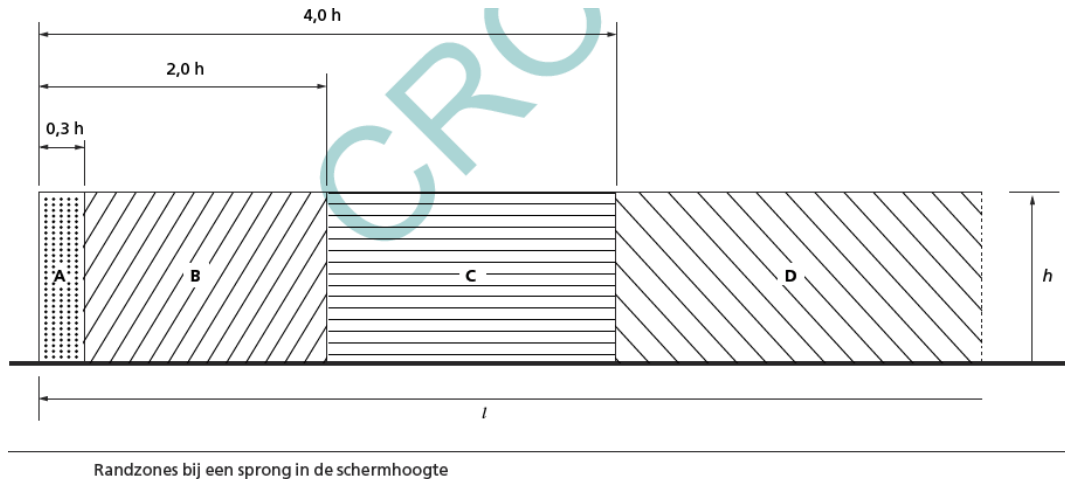
- Eigen gewicht van de betonconstructie; uitgaande van een volumiek gewicht van 25 kN/m³ van gewapend beton
- Grond en (water)drukken tegen de constructie.
Daarbij wordt voor de grond uitgegaan van een droog volumiek gewicht van 20 kn/m³

Veranderlijke belastingen.

- Maaiveldbelasting (minimaal)
De minimale maaiveld belasting aan te houden maaiveldbelasting aan de hoge zijde van de grondkerende constructies (oost of westzijde) is 5 kN/m²
- Maaiveld belasting Westzijde
Aan de hoge zijde van de westelijke keerwand kunnen beplanting en bomen aanwezig zijn. Om verticale en (eventuele horizontale) belasting door de bomen te simuleren wordt in de DO uitwerking uitgegaan van een equivalente maaiveld belasting van 7,5 kN/m² naast de keerwand. Derhalve is de totale maaiveld belasting inclusief de onderhoudsbelasting voor de keerwand westzijde $7,5+5 = 12,5$ kN/m²

- Windbelasting

De windbelastingen worden bepaald conform de NEN-EN 1991-4 en de GCW [3]
 De extreme stuwdruk wordt bepaald conform de EC 91 NB 5.3 voor gebied III onbebouwd.
 Er wordt tevens rekening gehouden met de verhoogde windfactoren (cpnet,d) conform de GCW [3]; zie figuur 2.3.



Tabel 9. Nettodrukcoëfficiënt $C_{p,net}$ en toeslagen voor verticale en hellende schermen

Schermzone	$C_{p,net}$ voor verticale schermen		Toeslagen op $C_{p,net}$ voor schuin geplaatste schermen (voor $\alpha \leq 5^\circ$ geldt $C_{p,net}=0$)	
	$\alpha \leq 5^\circ$		$\alpha = 10^\circ$	$\alpha = 20^\circ$
A	3,4			
B	2,8			
C	1,7	0,1		0,2
D	1,2			

Figuur 2.3 Verhoogde winddrukfactoren in de randzones van de geluidsscherminconstructies

2.8.2 Combinaties

De combinaties worden gevormd conform de artikelen in de NEN-EN 1990.
 Er wordt uitgegaan van constructieklasse CC2 voor de constructies. Voor de toetsing van de uiterste grenstoestand (UGT) worden de fundamentele belastingcombinaties uit NEN-EN 1990, tabel NB.15 aangehouden.

$$6.10a \quad \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$6.10b \quad \sum_{j \geq 1} \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Voor de toetsing van de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) kunnen de belastingcombinaties volgens paragraaf 6.5.3 van de NEN-EN 1990 zijn aangehouden.

Voor de toetsing van de scheurwijdte van de betonnen onderdelen is conform tabel 7.1N van de NEN-EN 1990 de frequente belastingcombinatie 6.15b van toepassing:

$$6.15b \quad G_{k,j} + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

met:

- G_k karakteristieke waarde van een blijvende belasting
- $Q_{k,1}$ karakteristieke waarde van de overheersende variabele belasting
- $Q_{k,i}$ karakteristieke waarde van de gelijktijdig optredende veranderlijke belasting
- γ_G partiële factor voor blijvende belastingen
- γ_Q partiële factor voor veranderlijke belastingen
- ξ reductiefactor
- Ψ_0 momentaanfactor in verband met combinatiewaarde van een veranderlijke belasting
- Ψ_1 momentaanfactor in verband met frequente waarde van een veranderlijke belasting
- Ψ_2 momentaanfactor in verband met de quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting

De volgende belastingfactoren zijn gehanteerd, conform tabel NB.16. Onderhoudsbelasting wordt beschouwd als een verkeersbelasting.

Tabel 2.2 Belastingfactoren conform tabel NB.16

CC2	
γ_G (ongunstig)	1,35
ξ	0,89
γ_G (gunstig)	0,90
γ_G (ongunstig (grond)waterdrukken)	1,2
γ_Q (verkeer)	1,35
γ_Q (overig)	1,50

Nadere uitwerking (inclusief de vastlegging van momentaanfactoren) vindt plaats in de uitwerking DO.



Kenmerk N001-1291217RTJ-V01-sss-NL

Bijlage 1 **VO Tekening**



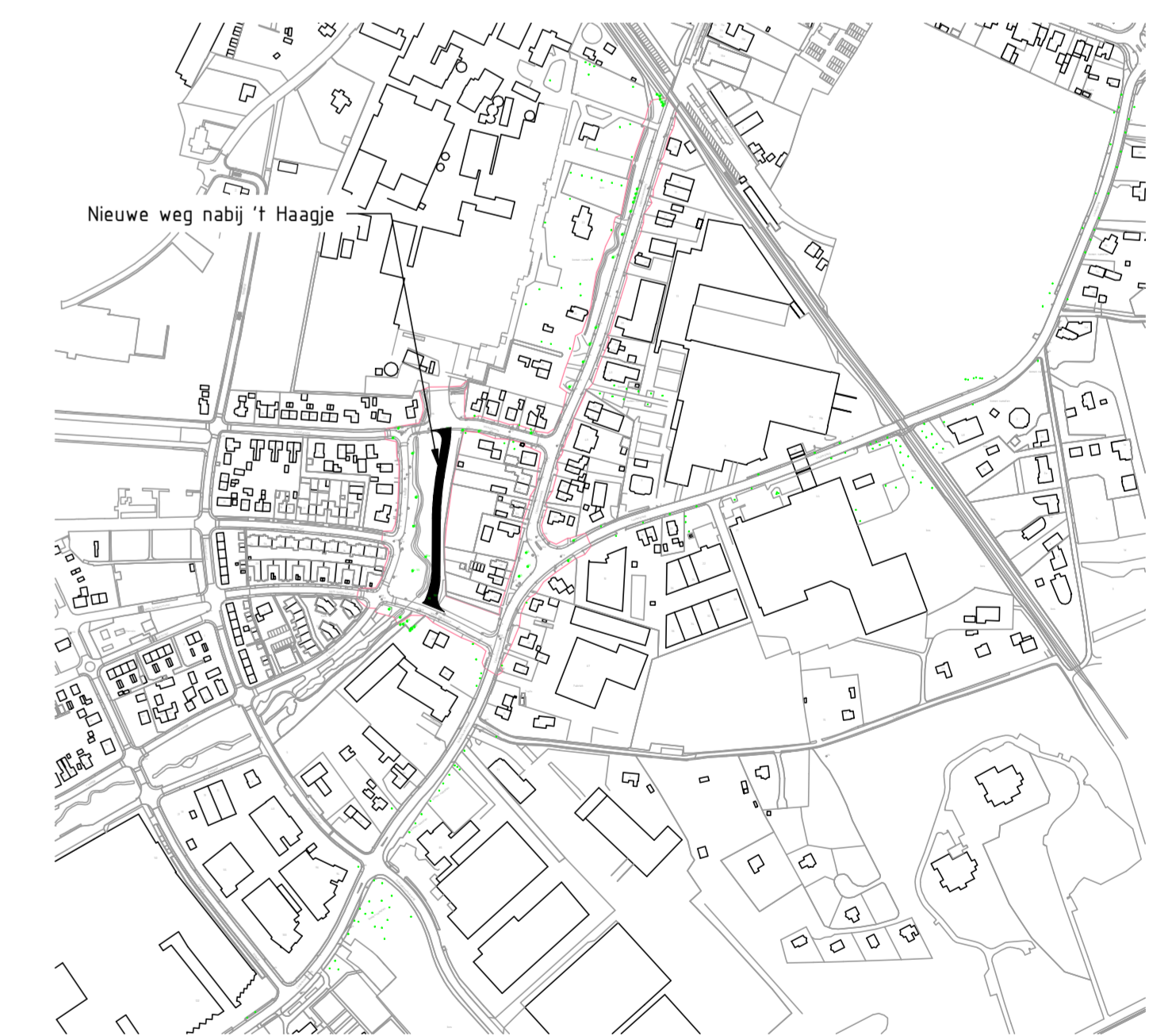
BOVENAANZICHT KERENDE CONSTRUCTIES 'T HAAGJE

schaal: 1 : 200



DOORSNEDE A-A KERENDE CONSTRUCTIES 'T HAAGJE

schaal: 1 : 20



OVERZICHT EERBEEK

versie	omschrijving	datum	gemaakt door	getoetst door
1.0	eerste uitgave	15-12-2023	ABW	RJT / SKS

		TAUW is u gevestigd in: Assen - Beamer Eindhoven - Enschede - Leeuwarden Rotterdam - Utrecht www.tauw.nl	
Opdrachtgever:	Provincie Gelderland		
Project:	't Haagje Eerbeek		
Onderdeel:	VO Tekening Grondkerende constructies en Geluidsschermen		
Documentnummer:	1291217-TE-VO-0004		
Gemeente:	ABW	Datum:	15-12-2023
Gevoelens:	RJT	Schaal:	De Tekening
Vrijgave door:	SKS	Status:	Concept
Projectnummer:	1291217	Blad 1 van 1	Concept



Kenmerk N001-1291217RTJ-V01-sss-NL

Bijlage 2 Het Geotechnisch onderzoek



Strijkviertel 30
3454 PM De Meern
030 - 666 1746
info@vandijktech.nl

GEOTECHNIEK EN MILIEU

IBAN: NL26 RABO 0156884186
BIC: RABO NL 2U
KvK Utrecht: 30128364
BTW nr: NL 803.844.451.B01

Datum : 15 september 2023

Opdrachtnummer : **120477 versie 1**

Project : Geotechnisch onderzoek
Eerbeeksebeek

Plaats : **EERBEEK**

Opdrachtgever : Tauw bv. (Deventer)
t.a.v. dhr. H. Bouwmeester
Postbus 133
7400 AC Deventer

Inhoud

Fotoreportage : 1
Situatie : 1
Sonderingen : 9
Boringen : 15
Inmeting : 1
Elektrisch sonderen : 1
Verklaring der tekens : 1

FOTOREPORTAGE

Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:



Foto 4:



Legenda



GEOTECHNIEK EN MILIEU

Adviesbureau voor geotechniek en milieu Tel. : 030 - 666 17 46
 Strijkviertel 30, Fax : 030 - 666 48 54
 3454 PM DE MEERN E-mail : info@vandijktech.nl

Project: Geotechnisch onderzoek
 Eerbeeksebeek

Plaats: Eerbeek
 Opdrachtnr.: 120477
 Datum: september 2023
 Volnummer: 1/2

FOTOREPORTAGE VASTE PUNTEN

Put I:



Put II:



Legenda



GEOTECHNIEK EN MILIEU

Adviesbureau voor geotechniek en milieu Tel. : 030 - 666 17 46
Strijkviertel 30, Fax : 030 - 666 48 54
3454 PM DE MEERN E-mail : info@vandijktch.nl

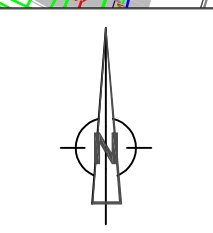
Project: Geotechnisch onderzoek
Eerbeeksebeek

Plaats: Eerbeek
Opdrachtnr.: 120477
Datum: september 2023
Volgnummer: 2/2

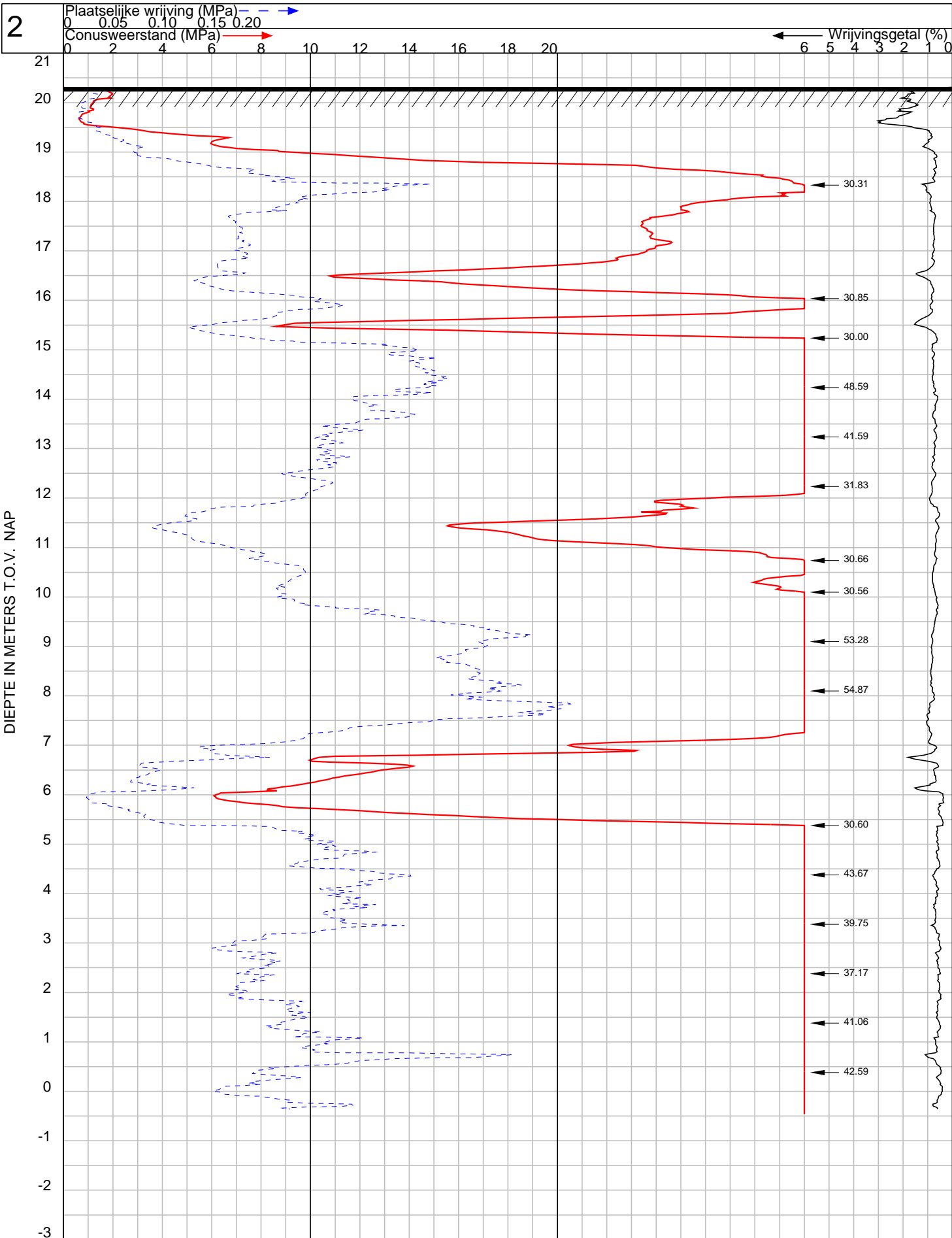


Legenda KLIC

	datatransport
	water
	gas lage druk
	gas hoge druk
	riool/perleiding
	laagspanning
	stadsverwarming



Adviesbureau voor geotechniek en milieu Strijkviertel 30, 3454 PM DE MEERN		Tel. : 030 - 666 17 46 E-mail: info@vandijktech.nl	
Project: aanleg weg en bruggen, Volmolenweg te Eerbeek			
Opdrachtnr.: 120477	Schaal: 1:500 (A3)		Gewijzigd: 14-09-2023 AD
Datum: 29-08-2023	Getek.: R.Kool		Gewijzigd:
			Controle:



Maaiveld : **20.31 m t.o.v. NAP** Conus: I-CFYX-15210503

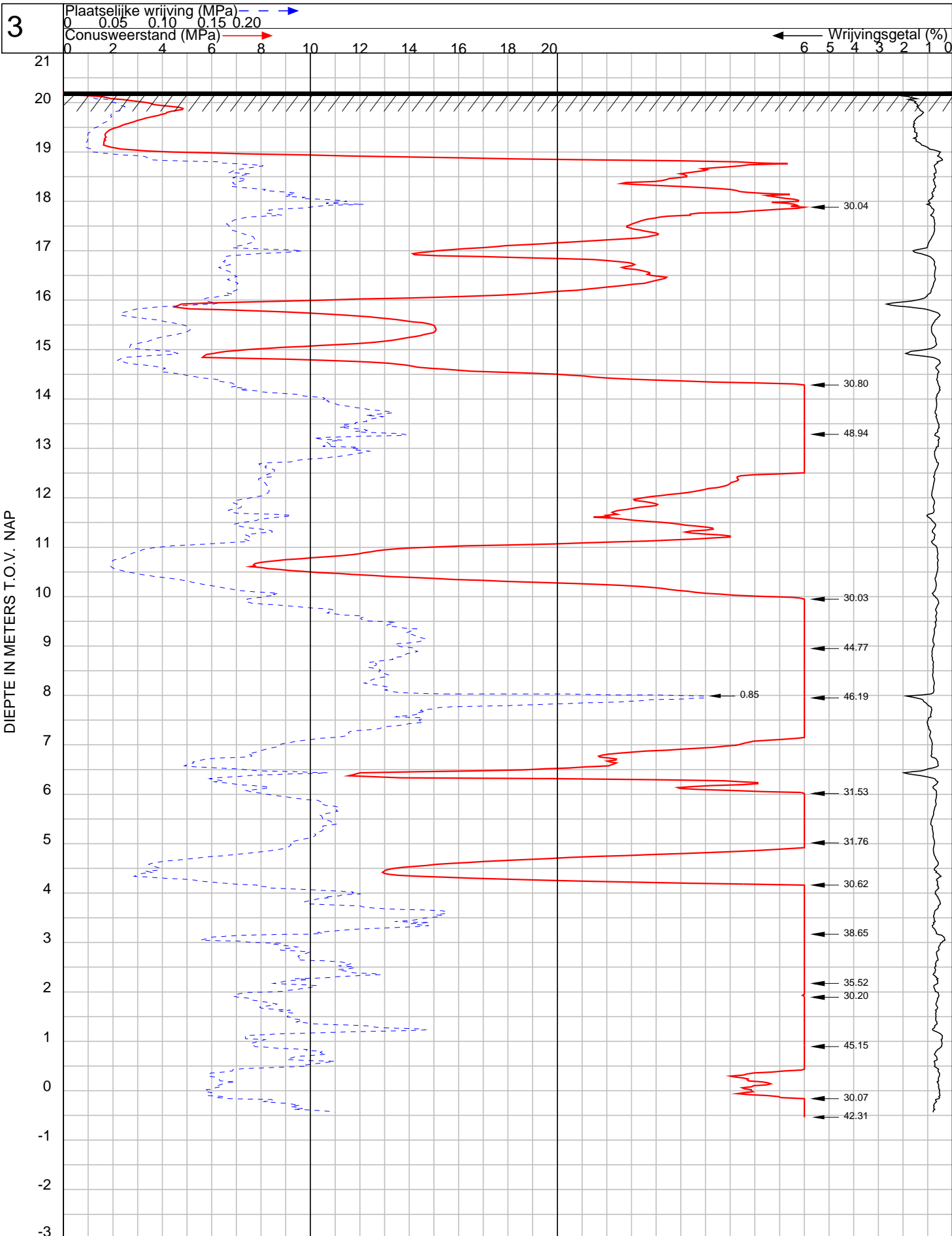
Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek


Plaats : Eerbeek

Uitgevoerd : 12-9-2023

120477

Nr: **2**

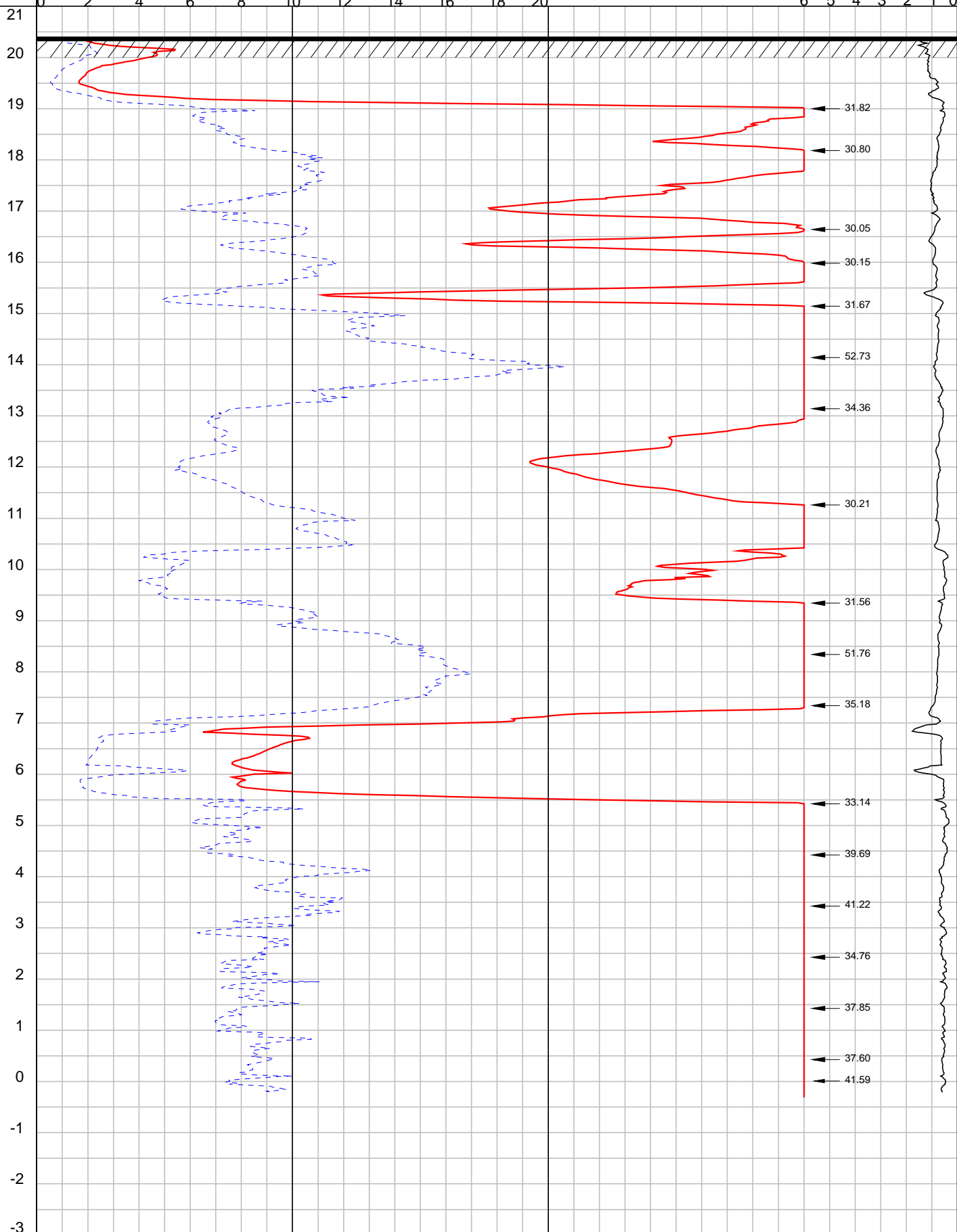



	Maaiveld : 20.22 m t.o.v. NAP	Conus: I-CFY-15210503	120477
	Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek Plaats : Eerbeek Uitgevoerd : 12-9-2023		Nr: 3

4

Plaatselijke wrijving (MPa) — — — — —
 0 0.05 0.10 0.15 0.20
 Conusweerstand (MPa) — — — — —
 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
 ← Wrijvingsgetal (%) 6 5 4 3 2 1 0

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP

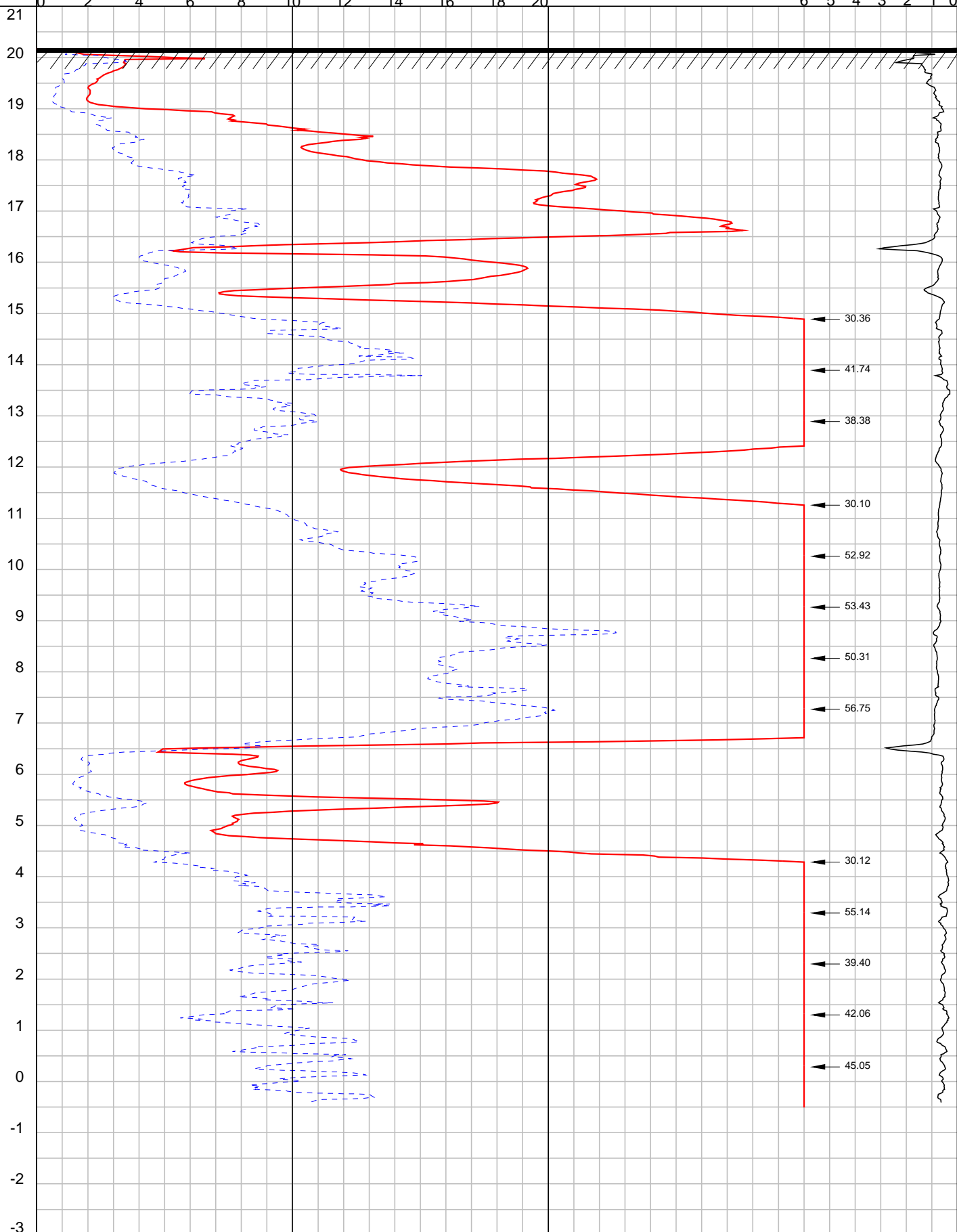



	Maaiveld : 20.40 m t.o.v. NAP	Conus: I-CFY-15210503	120477
	Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek Plaats : Eerbeek Uitgevoerd : 12-9-2023		Nr: 4

5

Plaatselijke wrijving (MPa) \leftarrow \rightarrow 0 0.05 0.10 0.15 0.20
 Conusweerstand (MPa) \leftarrow \rightarrow 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
 Wrijvingsgetal (%) \leftarrow 6 5 4 3 2 1 0

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



	Maaiveld : 20.18 m t.o.v. NAP	Conus: I-CFXY-15210503	120477
	Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek Plaats : Eerbeek Uitgevoerd : 12-9-2023		Nr: 5

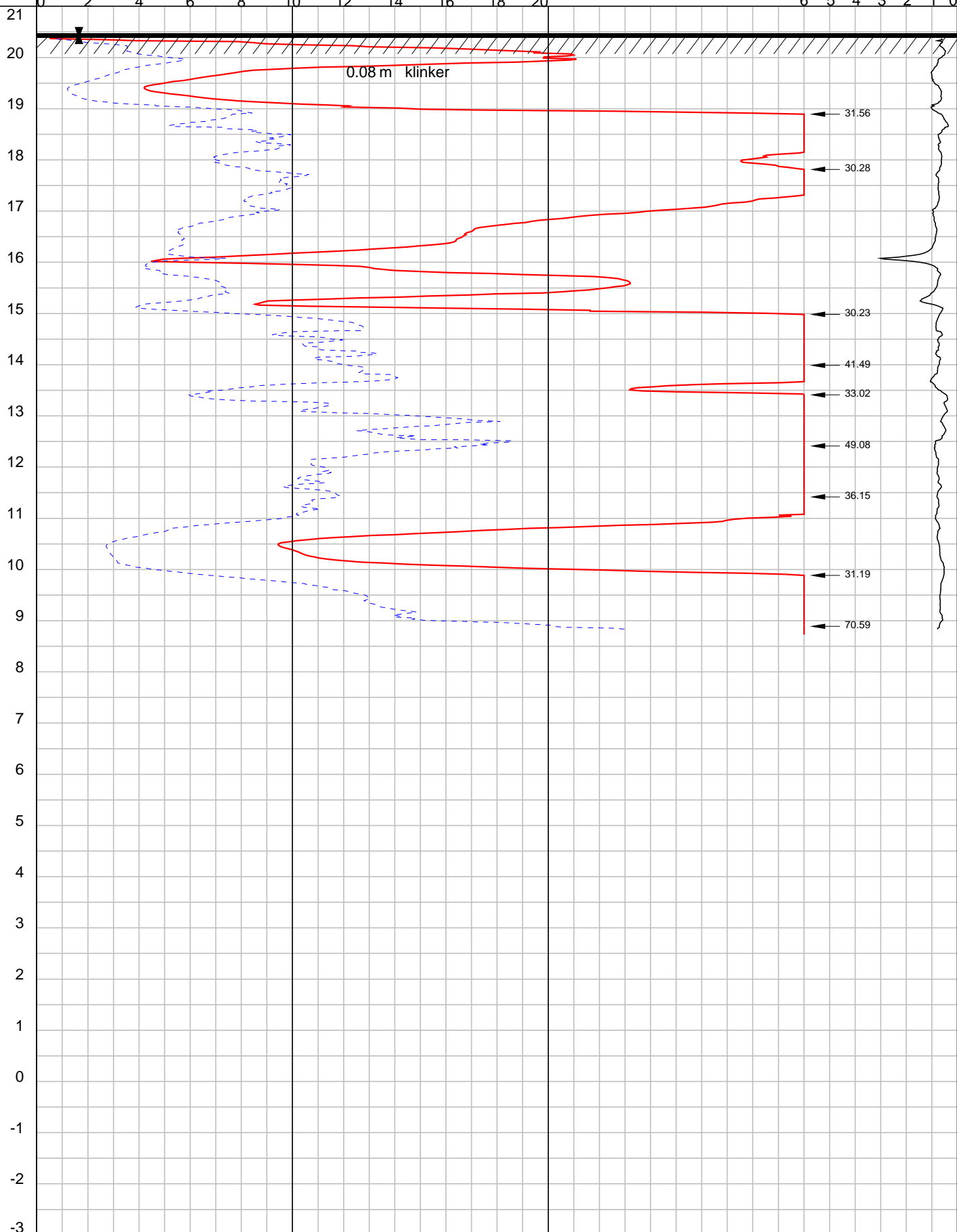
6

Plaatselijke wrijving (MPa) — blue dashed line with arrow

Conusweerstand (MPa) — red solid line with arrow

Wrijvingsgetal (%) — black solid line with arrow

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



Maaiveld : 20.47 m t.o.v. NAP Conus: I-CFY-15210503

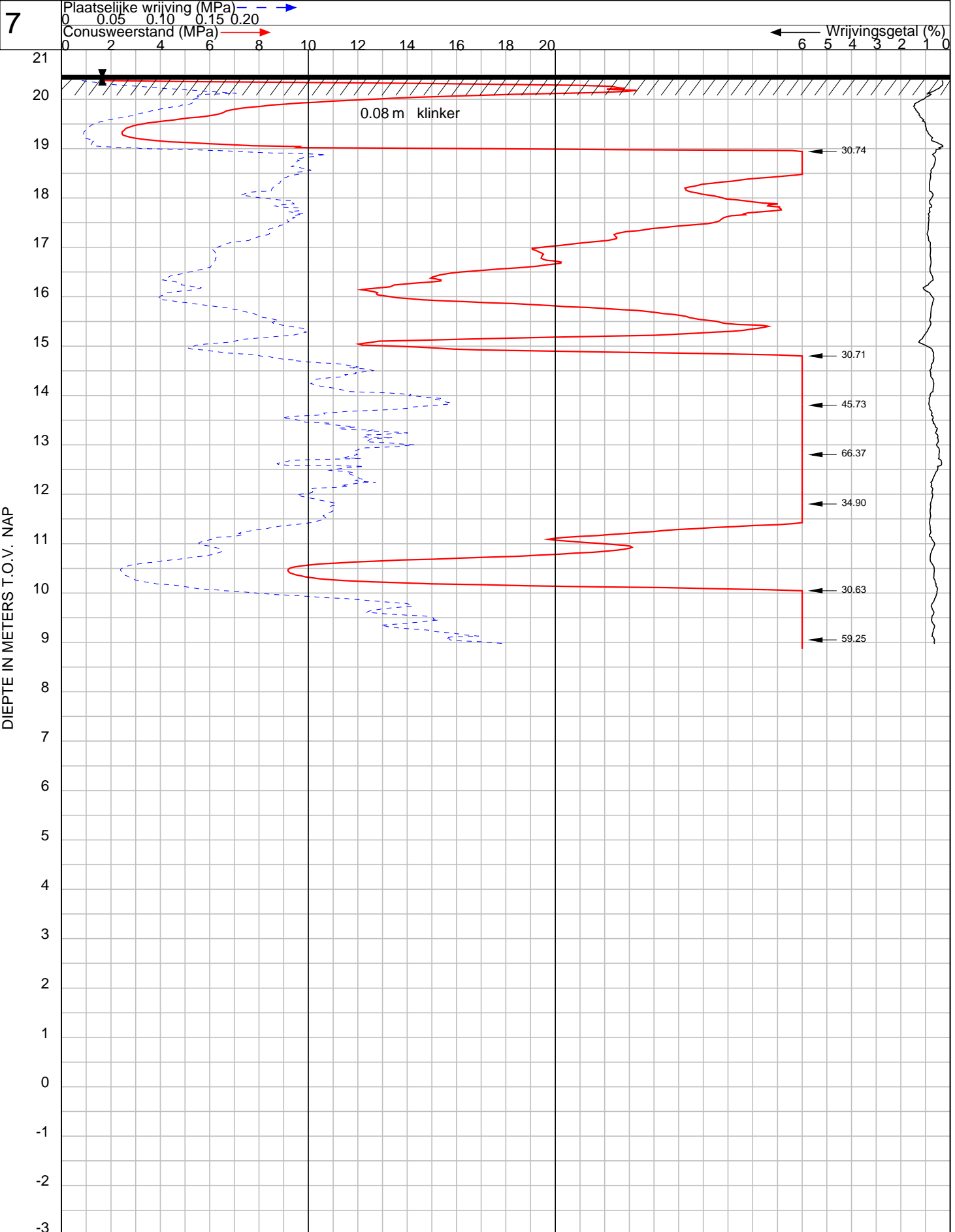
Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek

Plaats : Eerbeek

Uitgevoerd : 12-9-2023

120477

Nr: **6**



Maaiveld : **20.48 m t.o.v. NAP** Conus: I-CFXY-15210503

Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek
 Plaats : Eerbeek
 Uitgevoerd : 12-9-2023

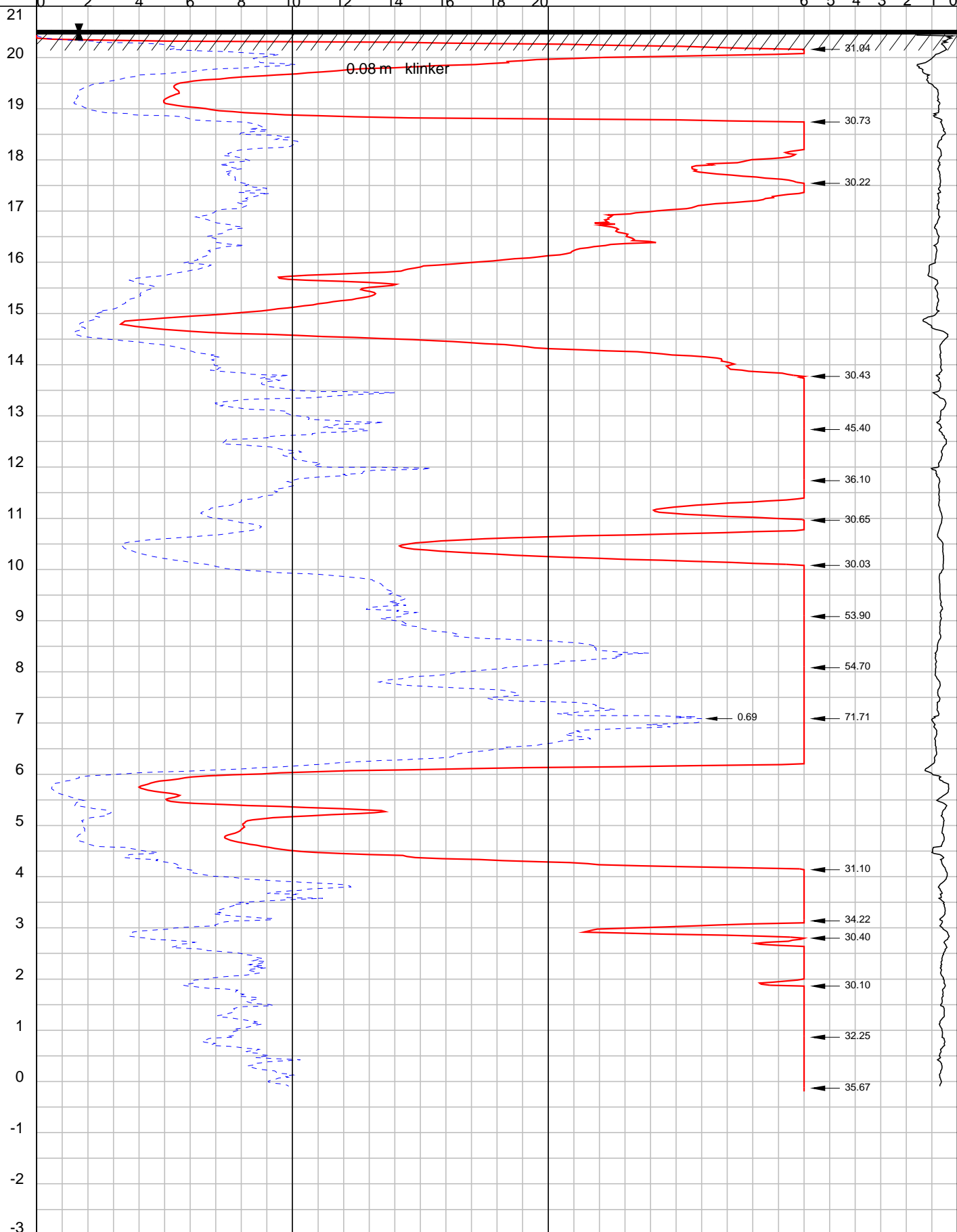
120477


Nr: **7**

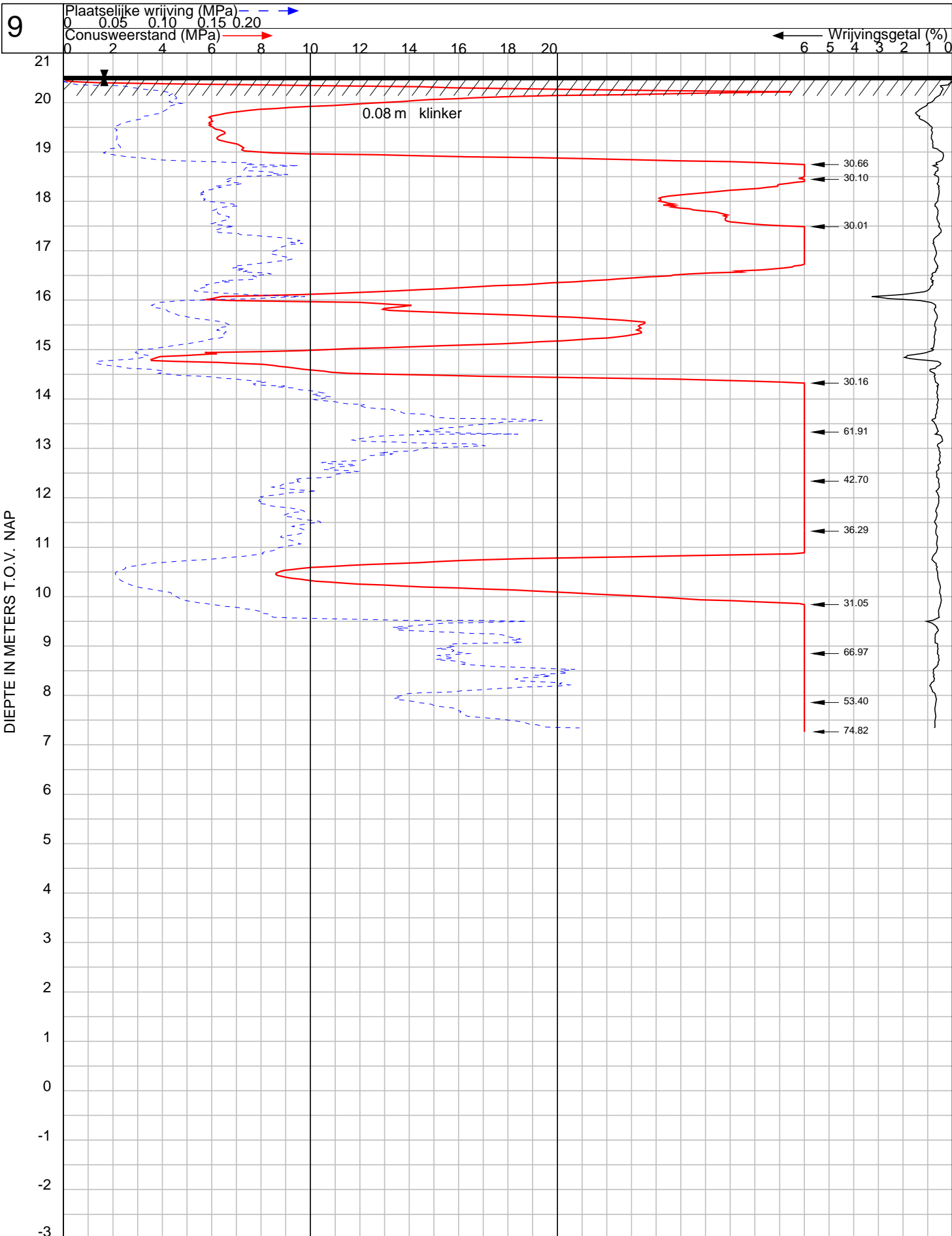
8

Plaatselijke wrijving (MPa) \dashrightarrow 0 0.05 0.10 0.15 0.20
 Conusweerstand (MPa) \dashrightarrow 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
 Wrijvingsgetal (%) \dashleftarrow 6 5 4 3 2 1 0

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



	Maaiveld : 20.54 m t.o.v. NAP	Conus: I-CFXY-15210503	120477
	Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek Plaats : Eerbeek Uitgevoerd : 12-9-2023		Nr: 8



Maaiveld : **20.54 m t.o.v. NAP** Conus: I-CFXY-15210503

Omschrijving : Geotechnisch onderzoek, Eerbeeksebeek
 Plaats : Eerbeek
 Uitgevoerd : 12-9-2023

120477

Nr: **9**

Boring:

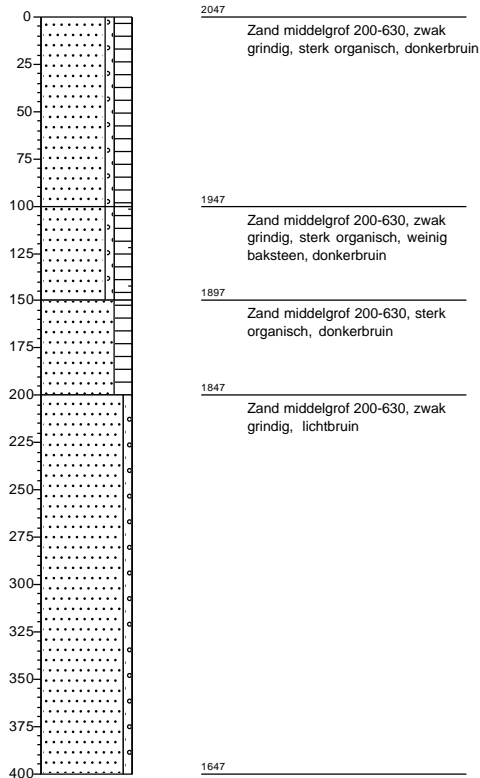
Datum:

Maaiveldhoogte:

B1

Datum: 13-9-2023

Maaiveldhoogte: 20.47 t.o.v. N.A.P.


Boring:

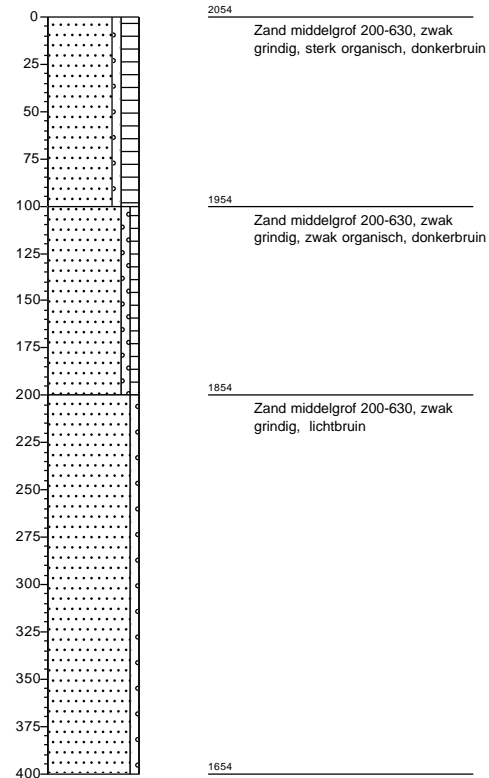
Datum:

Maaiveldhoogte:

B2

Datum: 13-9-2023

Maaiveldhoogte: 20.54 t.o.v. N.A.P.


Boring:

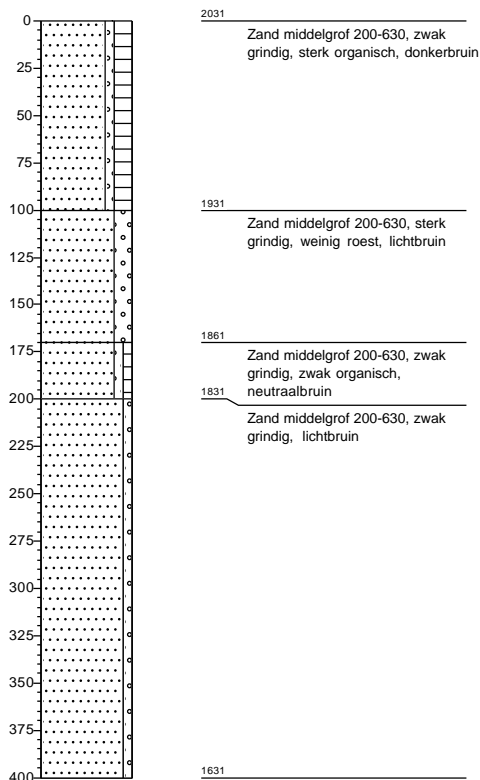
Datum:

Maaiveldhoogte:

B3

Datum: 13-9-2023

Maaiveldhoogte: 20.31 t.o.v. N.A.P.


Boring:

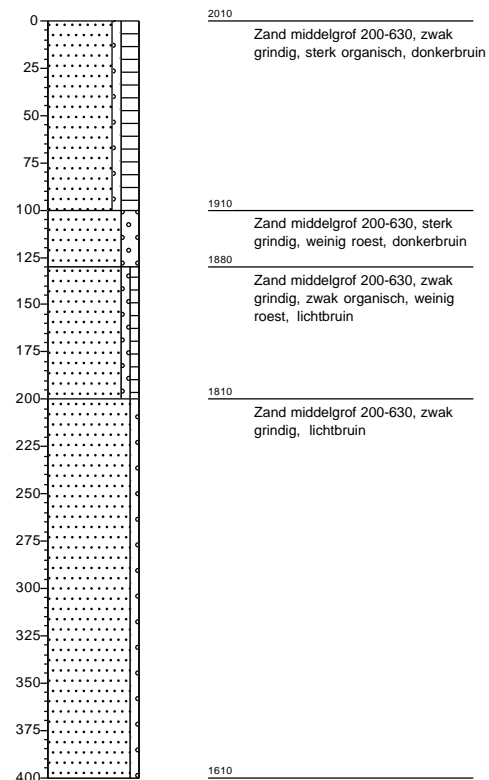
Datum:

Maaiveldhoogte:

B4

Datum: 13-9-2023

Maaiveldhoogte: 20.1 t.o.v. N.A.P.



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

**Project: Geotechnisch onderzoek Eerbeeksebeek (Volmolenweg)
Lokatiennaam: Eerbeek**

Boorbeschrijvingsklasse: NEN-EN-ISO 14688 klasse B3

Opdracht nr.: 120477

Boring:

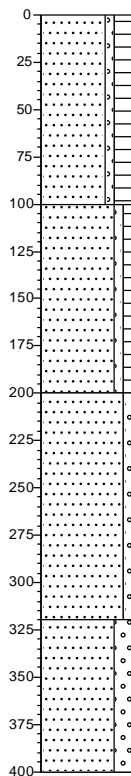
Datum:

Maaiveldhoogte:

B5

13-9-2023

20.36 t.o.v. N.A.P.



2036	Zand middelgrof 200-630, zwak grindig, sterk organisch, weinig wortels, donkerbruin
1936	Zand middelgrof 200-630, zwak grindig, zwak organisch, weinig roest, lichtbruin
1836	Zand middelgrof 200-630, zwak grindig, lichtbruin
1716	Zand middelgrof 200-630, sterk grindig, lichtbruin
1636	

Boring:

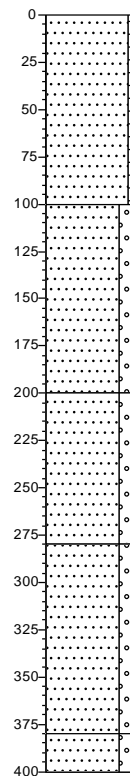
Datum:

Maaiveldhoogte:

B6

11-9-2023

20.22 t.o.v. N.A.P.



2022	Zand middelgrof 200-630, zwak organisch, weinig wortels, donkerbruin
1922	Zand middelgrof 200-630, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1822	Zand grof 630-2000, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1742	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1642	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1622	

Boring:

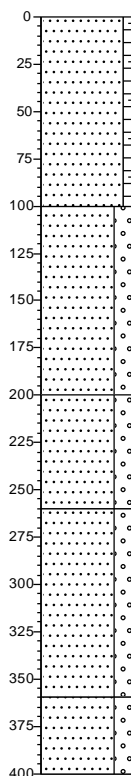
Datum:

Maaiveldhoogte:

B7

11-9-2023

20.26 t.o.v. N.A.P.



2026	Zand middelgrof 200-630, zwak organisch, weinig wortels, weinig baksteen, donkerbruin
1926	Zand middelgrof 200-630, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1826	Zand grof 630-2000, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1766	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1666	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1626	

Boring:

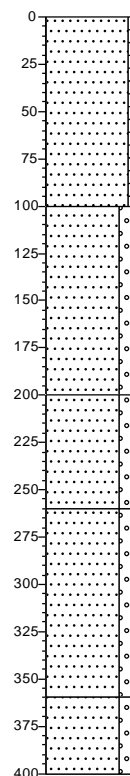
Datum:

Maaiveldhoogte:

B8

11-9-2023

20.31 t.o.v. N.A.P.



2031	Zand middelgrof 200-630, zwak organisch, weinig wortels, weinig baksteen, donkerbruin
1931	Zand middelgrof 200-630, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1831	Zand grof 630-2000, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1771	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1671	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1631	

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

**Project: Geotechnisch onderzoek Eerbeeksebeek (Volmolenweg)
Lokatiennaam: Eerbeek**

Boorbeschrijvingsklasse: NEN-EN-ISO 14688 klasse B3

Opdracht nr.: 120477

Boring:

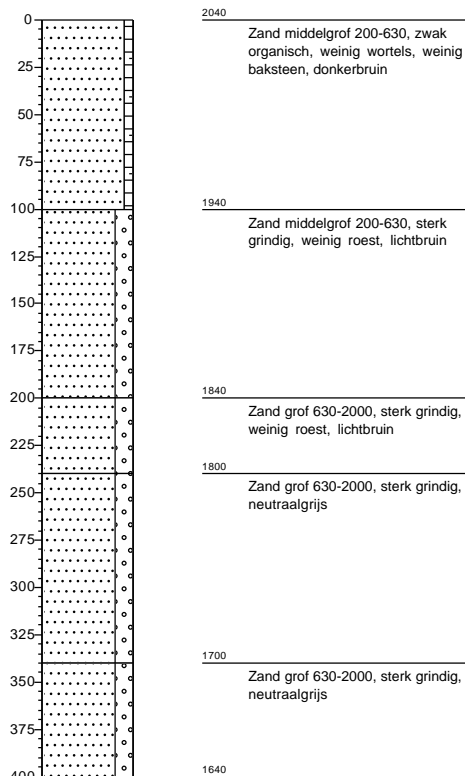
Datum:

Maaiveldhoogte:

B9

11-9-2023

20.4 t.o.v. N.A.P.



Boring:

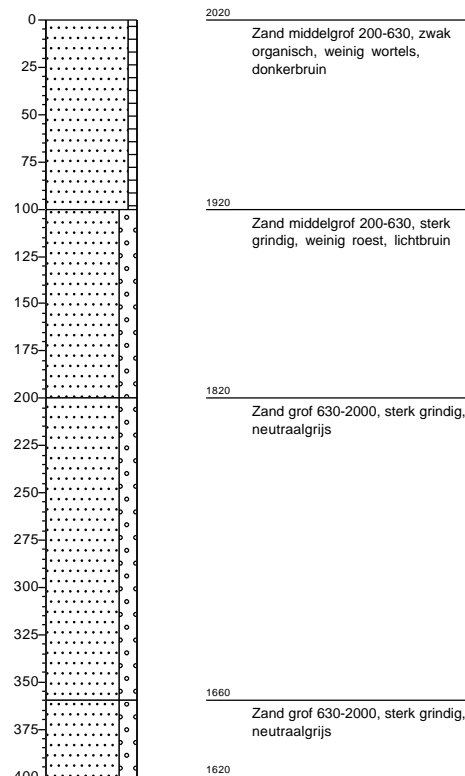
Datum:

Maaiveldhoogte:

B10

11-9-2023

20.2 t.o.v. N.A.P.



Boring:

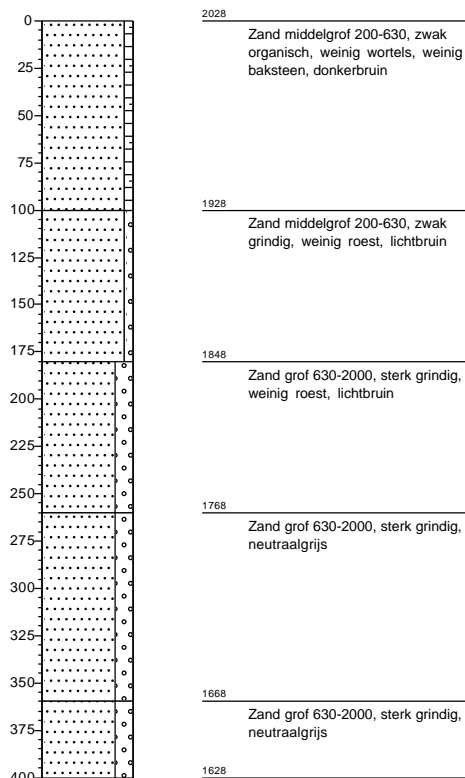
Datum:

Maaiveldhoogte:

B11

11-9-2023

20.28 t.o.v. N.A.P.



Boring:

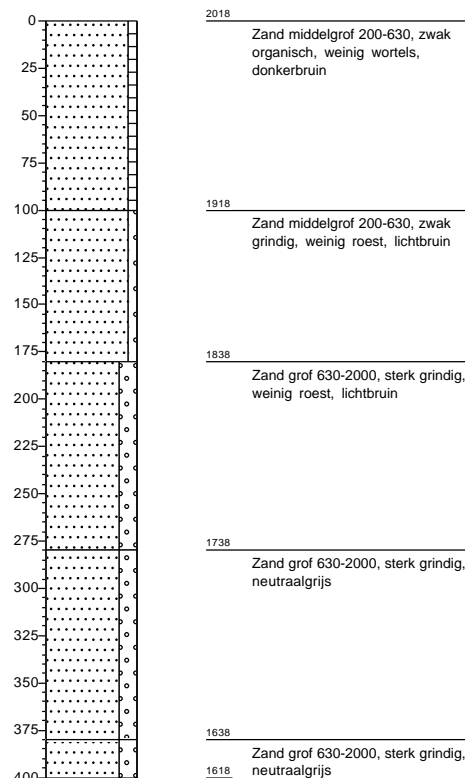
Datum:

Maaiveldhoogte:

B12

11-9-2023

20.18 t.o.v. N.A.P.



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

**Project: Geotechnisch onderzoek Eerbeeksebeek (Volmolenweg)
Lokatiennaam: Eerbeek**

Boorbeschrijvingsklasse: NEN-EN-ISO 14688 klasse B3

Opdracht nr.: 120477

Boring:

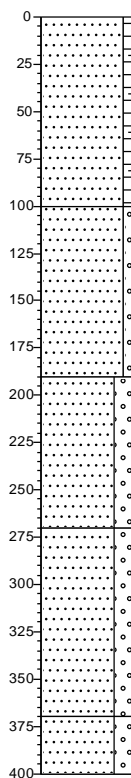
Datum:

Maaiveldhoogte:

B13

11-9-2023

20.33 t.o.v. N.A.P.



2033	Zand middelgrof 200-630, zwak organisch, weinig wortels, weinig baksteen, donkerbruin
1933	Zand middelgrof 200-630, zwak grindig, weinig roest, lichtbruin
1843	Zand grof 630-2000, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1763	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1663	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1633	

Boring:

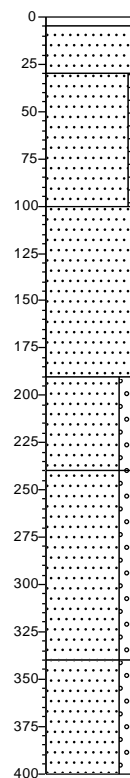
Datum:

Maaiveldhoogte:

B14

11-9-2023

20.44 t.o.v. N.A.P.



2044	Klinker
2039	
2014	Zand middelgrof 200-630, neutraalgrijs
	Zand middelgrof 200-630, zwak organisch, donkerbruin
1944	Zand middelgrof 200-630, weinig roest, lichtbruin
1854	Zand grof 630-2000, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1804	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1704	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1644	

Boring:

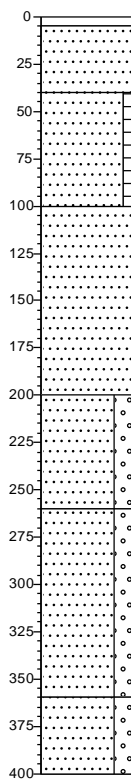
Datum:

Maaiveldhoogte:

B15

11-9-2023

20.5 t.o.v. N.A.P.



2050	Klinker
2045	
	Zand middelgrof 200-630, neutraalgrijs
2010	Zand middelgrof 200-630, zwak organisch, donkerbruin
1950	Zand middelgrof 200-630, weinig roest, lichtbruin
1850	Zand grof 630-2000, sterk grindig, weinig roest, lichtbruin
1790	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1690	Zand grof 630-2000, sterk grindig, neutraalgrijs
1650	

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

**Project: Geotechnisch onderzoek Eerbeeksebeek (Volmolenweg)
Lokatiennaam: Eerbeek**

Boorbeschrijvingsklasse: NEN-EN-ISO 14688 klasse B3

Opdracht nr.: 120477

INMETING

OPDRACHTNR.: 120477		PLAATS:Eerbeek	
meetpunt nr	hoogte maaiveld in m t.o.v. NAP	RD X-coördinaten in m	RD Y-coördinaten in m
1/B1	20.47	201290.15	457036.20
2/B3	20.31	201257.10	457061.01
3/B6	20.22	201252.30	457097.11
4/B9	20.40	201261.89	457139.53
5/B12	20.18	201259.95	457185.92
6	20.47	201312.62	457200.77
7	20.48	201304.61	457198.85
8	20.54	201330.45	457192.15
9	20.54	201341.23	457193.16
B2	20.54	201271.42	457045.28
B4	20.10	201251.27	457071.56
B5	20.36	201260.83	457085.15
B7	20.26	201260.77	457111.15
B8	20.31	201252.82	457127.29
B10	20.20	201254.16	457155.82
B11	20.28	201265.87	457169.59
B13	20.33	201269.73	457192.39
B14	20.44	201304.28	457197.52
B15	20.50	201330.09	457190.84
put I	20.30		
put II	20.70		

De gemeten hoogten en coördinaten zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan deze rapportage

Meetmethode: Coördinaten en hoogten gemeten met 06-GPS
Gemeten door: van DIJK geo- en milieutechniek b.v.
Datum meting: 4 september 2023
Datum verwerking: 14 september 2023

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Algemeen

De sonderingen worden bij van Dijk Geotechniek en Milieu uitgevoerd conform NEN – EN-ISO 22476-1:2012/CI.

De sondeerresultaten geven een goed en betrouwbaar beeld van de gelaagdheid van de ondergrond.

De sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm² en een tophoek van 60° wordt met een constante snelheid van 20 mm/s in de grond gedrukt. Indien ook de plaatselijke wrijving gemeten moet worden, zal een conus met een mantel van ca 15000 mm² worden toegepast. De meetsignalen worden met een kabel, dan wel via een lichtgeleider (draadloos), naar een meeteenheid, verbonden aan een computer, gestuurd. De gedigitaliseerde meetsignalen worden opgeslagen.

De bestanden worden op kantoor definitief verwerkt. De gemeten parameters worden tegen de diepte uitgezet.

Klassenindeling

In de norm NEN-EN-ISO 22476-1:2012/CI is de nauwkeurigheid van sonderen in 4 toepassingsklassen verdeeld. Zoals uit onderstaande tabel volgt is de indeling gebaseerd op de nauwkeurigheid van meting van de parameters en de diepte.

toepassingsklasse	meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	35kPa of 5% 5 kPa of 10% 2° 0,1 m of 1%	20 mm
2	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	100 kPa of 5% 5 kPa of 15% 2° 0,1 m of 1%	20 mm
3	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	200 kPa of 5% 25 kPa of 15% 5° 0,2 m of 2%	50 mm
4	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Sondeerlengte	500kPa of 5% 50 kPa of 20% 0,2 m of 2%	50 mm
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid (van de meetwaarde).			

Standaard zal van Dijk Geotechniek en Milieu sonderen in toepassingsklasse 2 met een meetinterval van 20 mm.

Wrijvingsgetal

Wordt tijdens het sonderen simultaan conusweerstand en plaatselijke wrijving gemeten, dan kan het wrijvingsgetal worden berekend.

Dit is het quotiënt uitgedrukt in procenten van de plaatselijke wrijving en conusweerstand op een bepaalde diepte ($R_f = f_s/q_c * 100\%$).

Dit wrijvingsgetal geeft meer inzicht omtrent de bodemopbouw onder de grondwaterstand.

In grote lijnen kunnen de volgende hoofdgrondsoorten worden herkend:

grondsoort	R _f in %	grondsoort	R _f in %
grof zand	0,2 – 0,6	klei	3,0 – 5,0
zand	0,6 – 1,2	potklei	5,0 – 7,0
silt/leem	1,2 – 4,0	veen	5,0 - >10

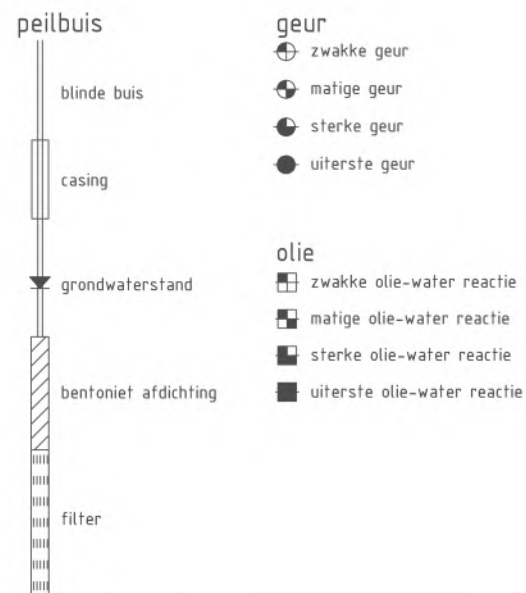
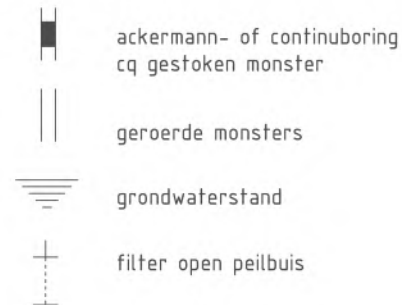
Boven de grondwaterstand en in geroerde gronden kunnen aanzienlijke afwijkingen voorkomen. Overigens geven wrijvingsgetallen een indicatie van de samenstelling van de ondergrond. Boringen al dan niet met ongeroerde monsters, aangevuld met laboratorium proeven, geven uiteraard meer inzicht.

verklaring der tekens



GEOTECHNIEK EN MILIEU

BOORSTAAT

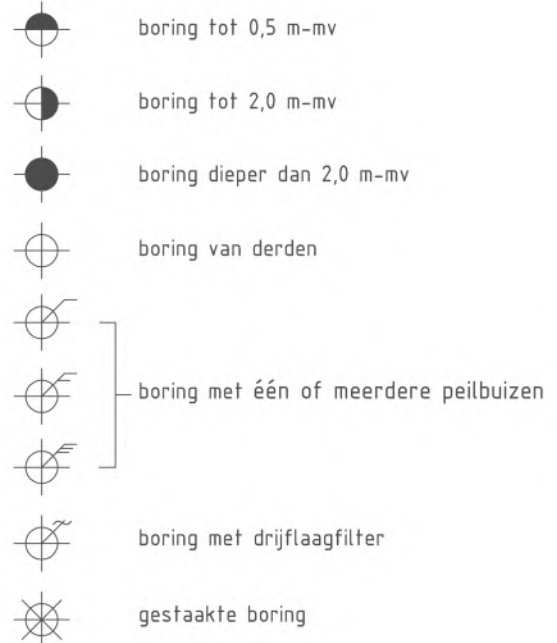


SITUATIETEKENING

sonderingen



boringen - peilbuizen



diversen

