

GEOTECHNISCH ONDERZOEK en
FUNDERINGSADVIES
5.1, 2, e
Amsterdam

GEOTECHNIEK



GEOTECHNISCH ONDERZOEK en FUNDERINGSADVIES

5.1, 2, e

Amsterdam

Opdrachtnummer : 300.05.561422

Opdrachtgever : Anno 2002 BV
5.1, 2, e
5.1, 2, e Wilnis

Projectbegeleiding : LINQ Vastgoed adviseurs BV
5.1, 2, e
5.1, 2, e Amsterdam]

Telefoonnummer : 5.1, 2, e

Constructeur : 5.1, 2, e
5.1, 2, e 5.1, 2, e
5.1, 2, e Amsterdam

Telefoonnummer : 5.1, 2, e

Datum rapport : 2 juni 2022

5.1, 2, e
5.1, 2, e
5.1, 2, e Nieuw-Vennep
T 5.1, 2, e
E @geosupporting.nl
I www.geosupporting.nl


K.v.K. Amsterdam 34252996
5.1, 2, e
IBAN 5.1, 2, e
BTW nr. 5.1, 2, e

Rapportage gecontroleerd.

Inhoudsopgave:

1	Inleiding en projectgegevens.....	3
2	Veldwerk.....	3
3	Resultaten.....	4
4	Inmeten onderzoekslocaties.....	5
5	Funderingsadvies.....	5
6	Verzendlijst rapportage.....	6

Bijlagen:

- 1 Resultaten
Situatietekening
Sondeergrafieken:
DKM1 en DKM2
Handboringen:
Hb1 en Hb2
Waterpasstaat
 - 2 Funderingsadvies
- 

1 Inleiding en projectgegevens

In opdracht van Anno 2002 BV heeft Geo-Supporting bv een geotechnisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het project 'Funderingsherstel pand aan de 5.1, 2, e van 5.1, 2, e te Amsterdam.

Richtlijnen voor het onderzoek zijn verstrekt door LINQ Vastgoed adviseurs BV.

De in deze rapportage staande waterpasresultaten zijn alleen van toepassing op het geotechnisch onderzoek en kunnen niet als basis dienen voor de realisatie van het bouwproject en/of ander doeleinden.

2 Veldwerk

Het geotechnisch onderzoek is uitgevoerd op 22 en 23 maart 2022 en heeft bestaan uit:

- 2 diepsonderingen, DKM1 en DKM2;
- uitzetten en waterpassen van de sondeerlocaties ten opzichte van NAP, en
- 2 handboringen, grondclassificaties en het inmeten van de grondwaterstand.

De diepsonderingen zijn met meting van de plaatselijke mantelwrijving en berekening van het wrijvingsgetal.

3 Resultaten

De diepsonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische kleefmantelconus in overeenstemming met de norm NEN-EN-ISO 22476-1.

Deze norm beschrijft methoden van de bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Tevens geeft deze norm een nauwkeurigheid van 4 kwaliteitsklassen aan. Uit onderstaande tabel blijkt dat de klassenindeling in hoofdzaak betrekking heeft op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte.

klasse	meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand Plaatselijke wrijvingsweerstand Helling Sondeerdiepte	0,05 MPa of 3% 0,01 MPa of 10% 2° 0,2m of 1%	20mm
2	Conusweerstand Plaatselijke wrijvingsweerstand Helling Sondeerdiepte	0,25 MPa of 5% 0,05 MPa of 15% 2° 0,2m of 2%	50mm
3	Conusweerstand Plaatselijke wrijvingsweerstand Helling Sondeerdiepte	0,5 MPa of 5% 0,05 MPa of 20% 5° 0,2m of 2%	100mm
4	Conusweerstand Plaatselijke wrijvingsweerstand Sondeerdiepte	0,5 MPa of 5% 0,05 MPa of 20% 0,1m of 1%	100mm
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			

De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft een indicatie van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem.

In de conus is een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus ten opzichte van de vertikaal is geregistreerd.

De verkregen sondeerresultaten zijn grafisch verwerkt en opgenomen in dit geotechnisch onderzoeksrapport.

De uitgevoerde handboring Hb1 geeft meer inzicht in de bodemopbouw en samenstelling van de ondergrond. Na uitvoering van de handboring is in het boorgat grondwater aangetroffen op een diepte van ca. 1,34 m – NAP, met hierbij de nadrukkelijke vermelding dat deze opname een eenmalige waarneming is en derhalve als indicatief moet worden beschouwd.

4 Inmeten onderzoekslocaties

De onderzoekslocaties zijn in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP. De omschrijving van het referentiepunt met de daaraan verbonden hoogteligging en de resultaten van de waterpassing zijn weergegeven in de waterpasstaat in bijlage 1. Het referentieniveau en onderzoekslocaties staan tevens weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

5 Funderingsadvies

Het funderingsadvies voor dit project is opgesteld in overeenstemming met de Eurocode met Nederlandse NB.

De uitgangspunten voor het funderingsadvies, toe te passen paalsysteem en paal draagvermogen, zijn aangeleverd door 5.1, 2, e

6 Verzendlijst rapportage

De rapportage is verzonden naar:

5.1, 2, e

@extravast.nl

5.1, 2, e

@linqvastgoed.nl

5.1, 2, e

@linqvastgoed.nl

5.1, 2, e

@str-eng.nl



BIJLAGE 1

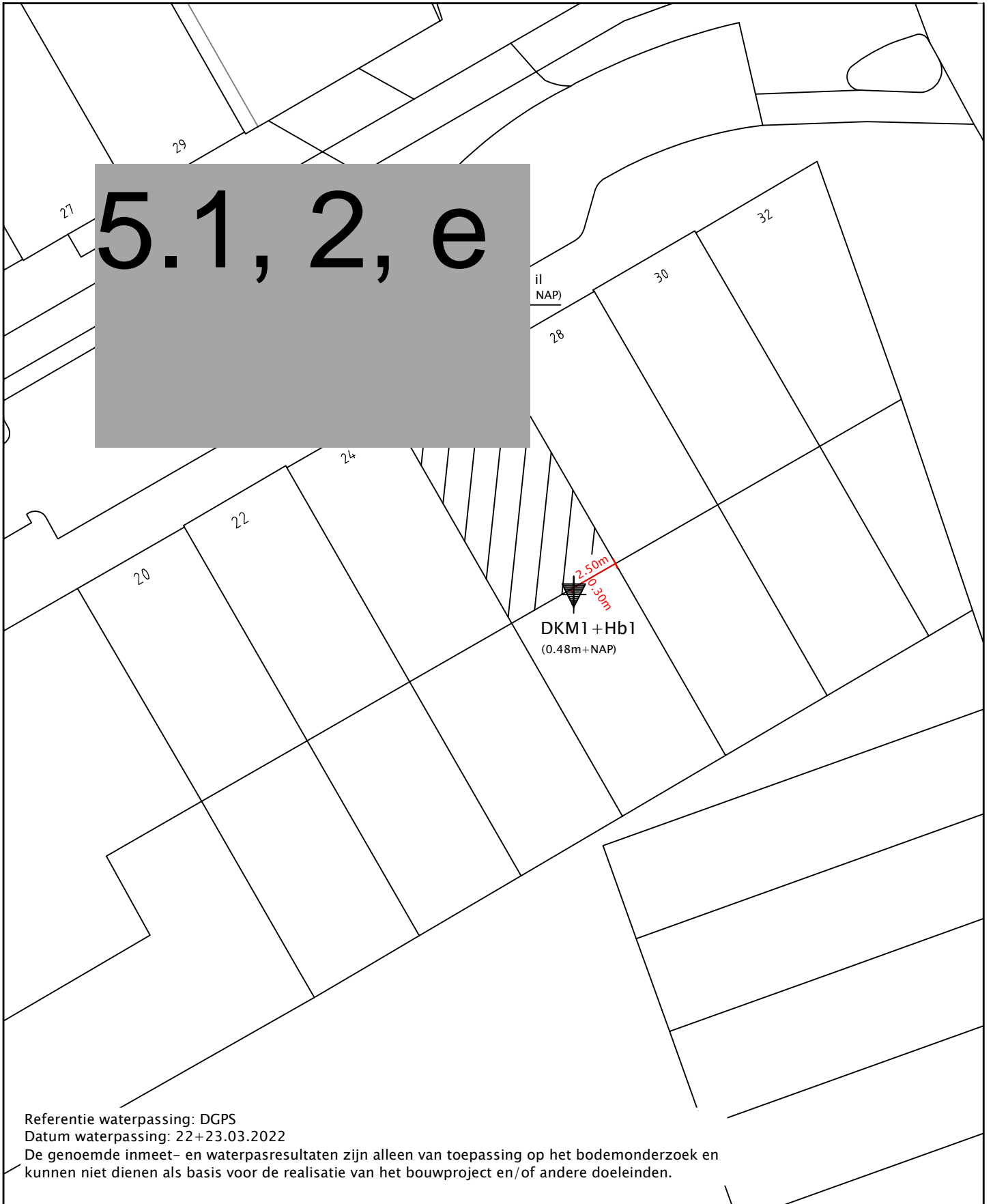
Resultaten geotechnisch onderzoek 300.05.561422

5.1, 2, e

Amsterdam



5.1, 2, e



Referentie waterpassing: DGPS
Datum waterpassing: 22+23.03.2022

De genoemde inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen van toepassing op het bodemonderzoek en kunnen niet dienen als basis voor de realisatie van het bouwproject en/of andere doeleinden.

SITUATIETEKENING:

5.1, 2, e

Amsterdam

PROJECTNR: 300.05.561422

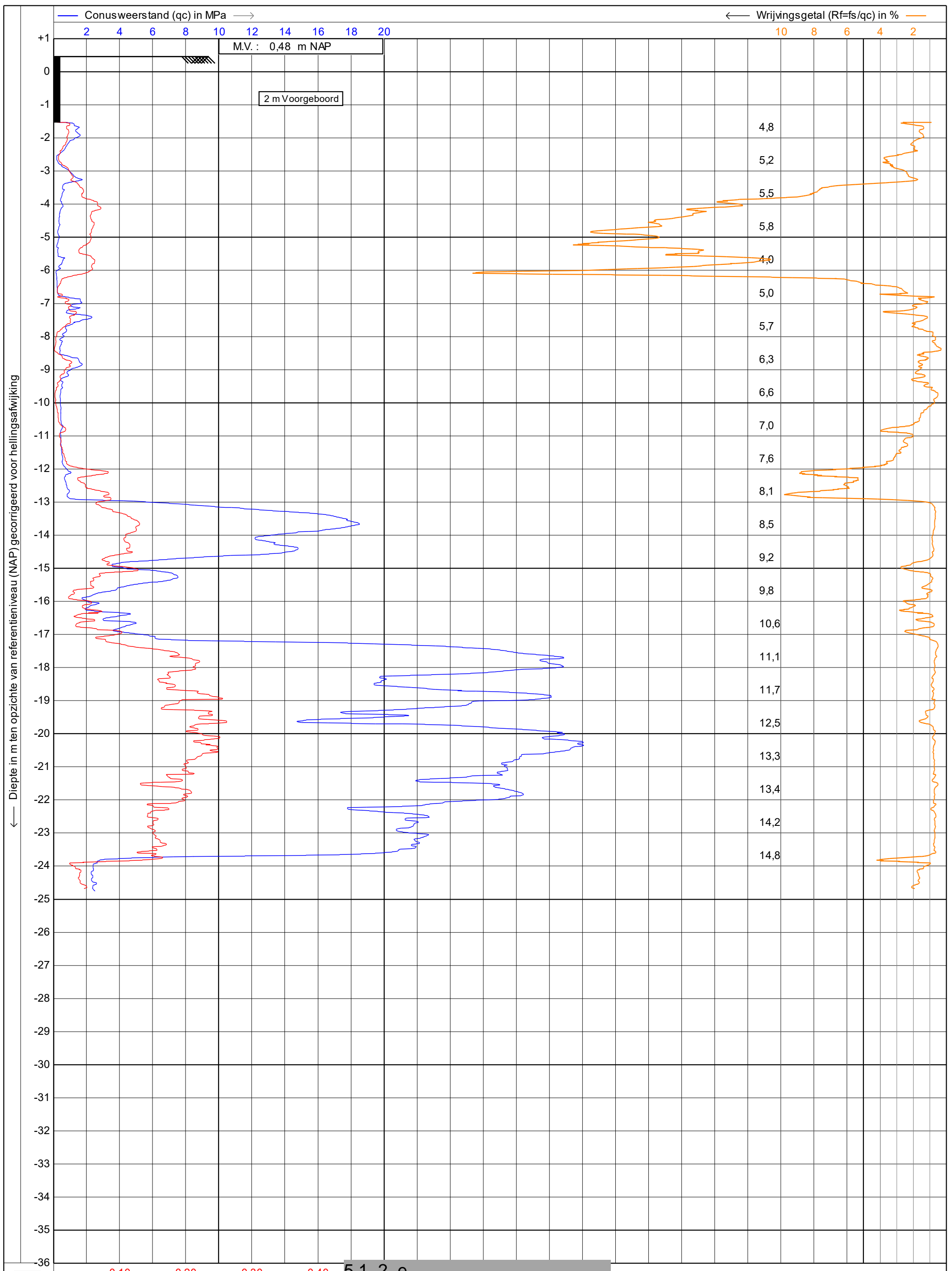
Bijlage: 1

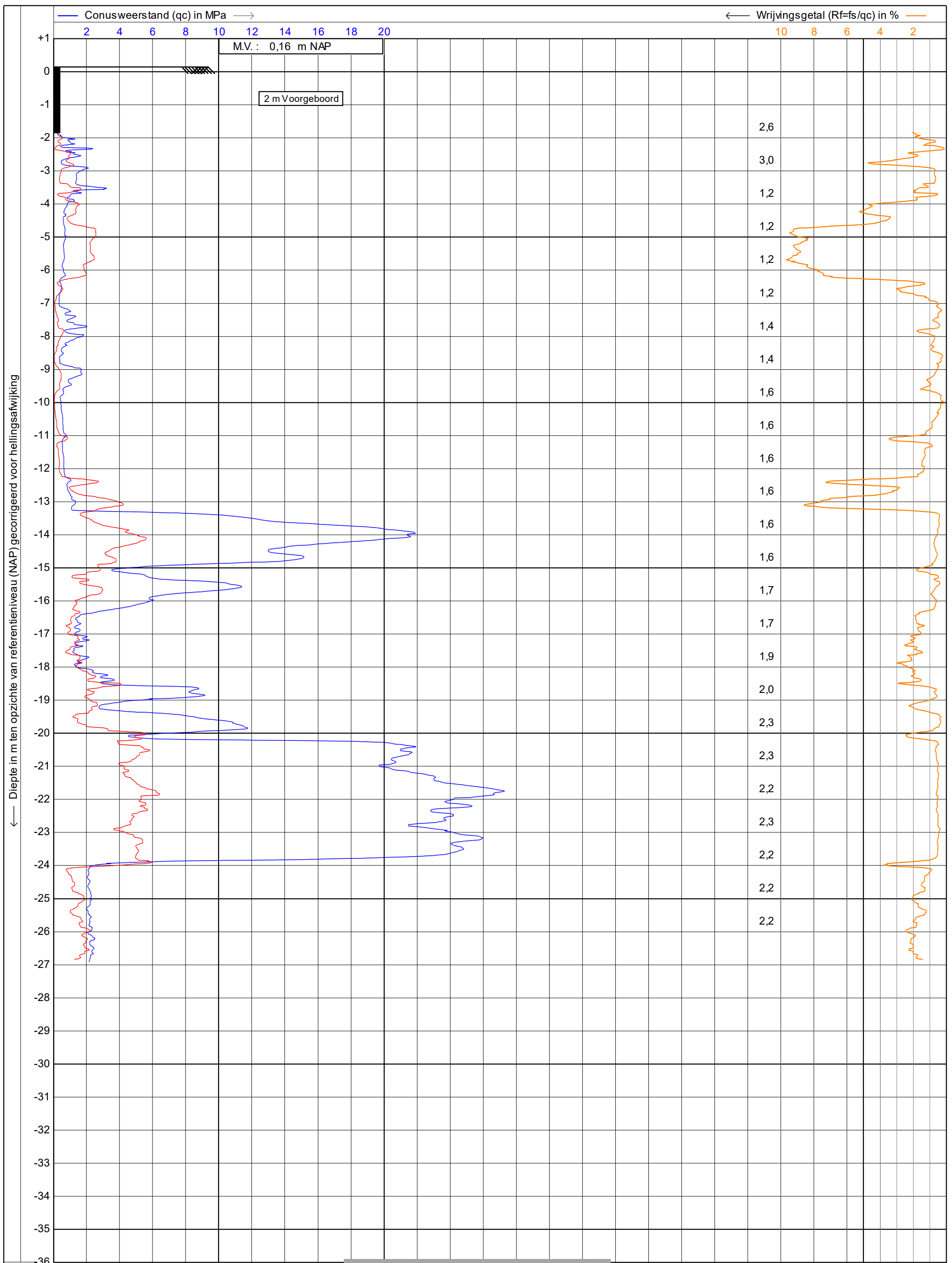
Schaal: 1:250 (A4)

Datum: 23.03.2022


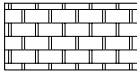
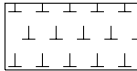

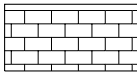
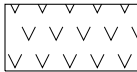
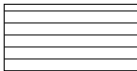
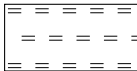
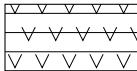

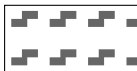

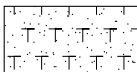
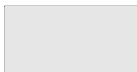


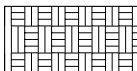
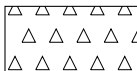


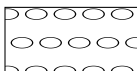
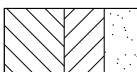
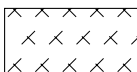
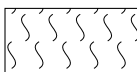

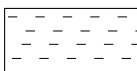
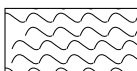
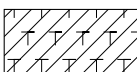
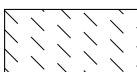
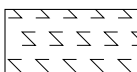
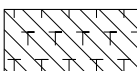
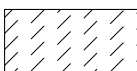



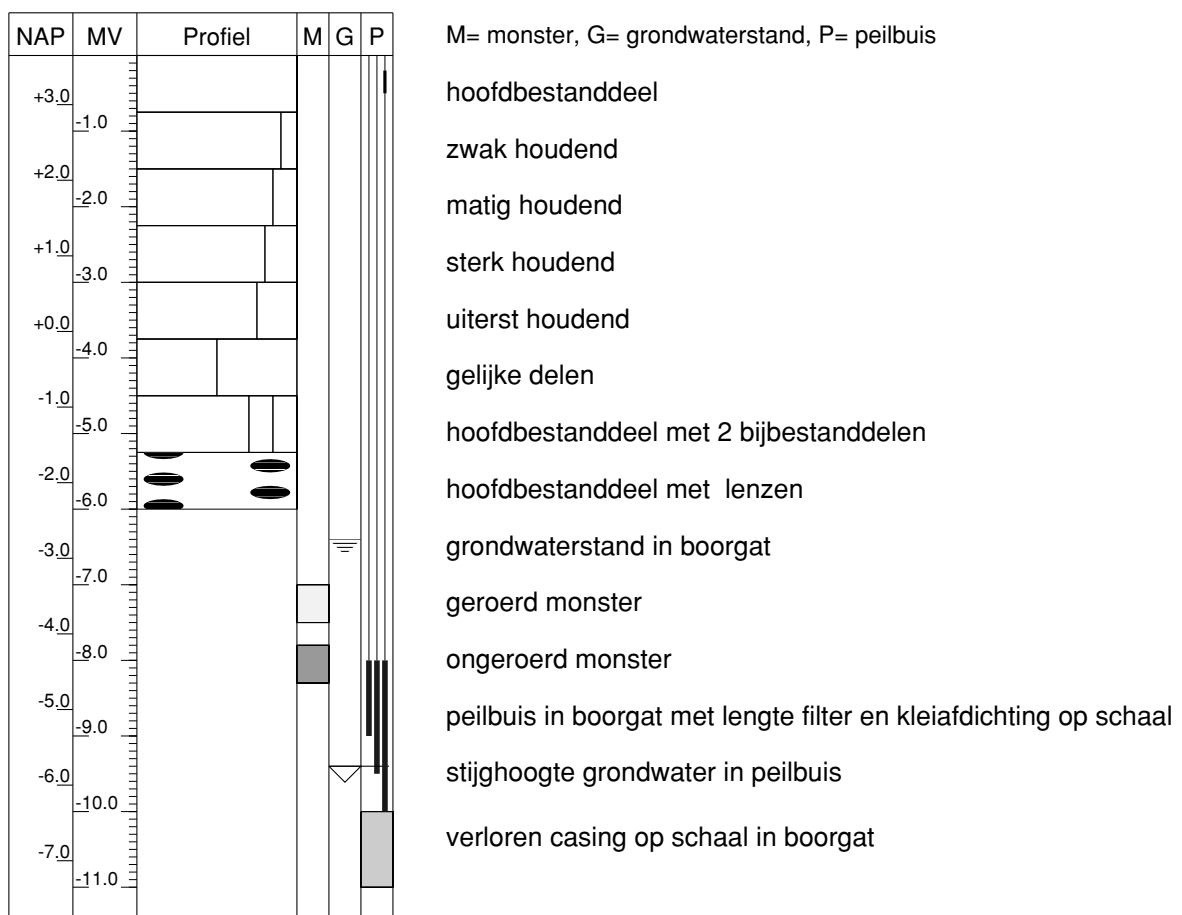
5.1, 2, e
D. I. Z. e
5.1, 2, e Ni -V
Telefo 5.1, 2, e
Email: geosupportng.nl





Aanduiding grondsoorten en gelaagdheid op boorstaat

		
Zand	Mergel	Baggerspecie
		
Klei	Kalk/kalksteen	Schelpen
		
Veen	Stol	Schelpenbank
		
Grind	Mijnsteen	Verharding
		
Zandsteen	Graszode	Kruipruimte
		
Silt	Teelaarde	Puin
		
Leem	Humus	Sintels
		
Loss	Plantenresten	Huisvuil
		
Keileem	Hout/houtresten	Kunststofresten
		
Leisteen	Bruinkool	Onbekend
		
Schalie	Slib	Diversen



Hb1 22-03-2022 bij DKM1		5.1, 2, e			0.48 t.o.v. NAP		Coordinaten:	
		Grondwaterniveau: -1.32 t.o.v. NAP						
NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel		Opmerkingen
+0.0						0.00m Houtenvloer. 0.02m Loze ruimte.		
-1.0						1.10m Zand, matig fijn grijs/bruin, zwak silthoudend, matig puinhoudend.		
-1.0						1.50m Zand, matig fijn grijs/bruin, zwak silthoudend.		
-2.0						2.00m Einde boring.		
-2.0								
-3.0								

Hb2 23-03-2022 bij DKM2		5.1, 2, e			0.16 t.o.v. NAP		Coordinaten:	
		Grondwaterniveau: -1.36 t.o.v. NAP						
NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel		Opmerkingen
+0.0						0.00m Verharding (klinker). 0.10m Zand, matig fijn geel, zwak silthoudend.		
-1.0						1.40m Zand, matig fijn zwart, zwak silthoudend, matig puinhoudend.		
-1.0						1.60m Zand, matig fijn zwart, zwak silthoudend.		
-2.0						1.80m Zand, matig fijn zwart, zwak silthoudend, zwak puinhoudend.		
-2.0						2.00m Einde boring.		
-3.0								

Opdracht : 300.05.561422
Project : 5.1, 2, e te Amsterdam

WATERPASSTAAT

Referentiepunt : DGPS
Datum waterpassing : 22 + 23 maart 2022

DKM1 + Hb1	0.48m + NAP
DKM2 + Hb2	0.16m + NAP
Vloerpeil pand 5.1, 2, e	0.43m + NAP
Put in de weg voor 5.1, 2, e	0.20m + NAP
<u>Grondwaterstand in boorgat na uitvoering van:</u>	
Hb1	1.32m - NAP
	1.80m - Mv
Hb2	1.36m - NAP
	1.52m - Mv

De genoemde inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen van toepassing op het bodemonderzoek en kunnen niet dienen als basis voor de realisatie van het bouwproject en/of andere doeleinden.

BIJLAGE 2

Funderingsadvies ten behoeve van:

Funderingsherstel, 5.1, 2, e

Amsterdam

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	2
2	Projectgegevens.....	3
3	Bodemopbouw.....	4
4	Funderingsadvies.....	5
4.1	Draagkracht fundering op palen:.....	5
4.2	Negatieve kleef:.....	7
4.3	Beïnvloeding omgeving:.....	8
4.4	Uitvoering micropalen (type schroefinjectie):.....	9

1 INLEIDING

Ingevolge uw schriftelijke opdracht heeft Geo-Supporting bv dit funderingsadvies opgesteld ten behoeve van het funderingsherstel van het pand aan de 5.1, 2, e van 5.1, 2, e te Amsterdam.

Bij het tot stand komen van dit advies is gebruik gemaakt van het ons ter plaatse uitgevoerde grondonderzoek met kenmerk 300.05.561422.

Het bodemonderzoek omvatte 2 sonderingen (nrs. DKM1 en DKM2) en 2 handboringen (nrs. HB1 en HB2) ter plaatse van de op de situatietekening aangegeven locaties. Bij de sonderingen is naast de conusweerstand eveneens de plaatselijke wrijving geregistreerd.

De onderzoekslocaties zijn door ons in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP.

De gepresenteerde inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen ten behoeve van het grondonderzoek te gebruiken en kunnen niet als basis voor de realisatie van het bouwproject of andere doeleinden worden gebruikt.

2 PROJECTGEGEVENS

Op het door ons onderzochte terrein te Amsterdam is een funderingsherstel geprojecteerd.

Uit de uw informatie blijkt dat in de nieuwe situatie geen kelder is geprojecteerd. Ten aanzien van de bouwkundige staat van de bestaande opstallen staan ons op dit moment geen nadere gegevens ter beschikking.

Ten behoeve van dit advies zal er van worden uitgegaan dat het huidige maaiveld niet noemenswaardig zal worden opgehoogd of ontgraven en dat geen kelder is voorzien.

Ten aanzien van de fundering gaan de gedachten uit naar de toepassing van een fundering op palen. De voorkeur gaat uit naar micropalen(type schroefinjectie), welke in het hiernavolgende nader zullen worden uitgewerkt.

Bovengenoemde zaken dienen door u gecontroleerd te worden.

3 BODEMOPBOUW

De 5.1, 2, e ter plaatse van de locaties van het bodemonderzoek varieerde, tijdens de uitvoering, van NAP + 048 m tot NAP + 0,16 m.

Aan de hand van de resultaten van het grondonderzoek kan de opbouw van de ondergrond globaal als volgt worden beschreven:

Indicatieve bodemopbouw:

Diepte in m t.o.v. NAP	Bodembeschrijving
Van maaiveld tot ca. – 7,0	Slappe formatie
Van ca. – 7,0 tot ca. – 9,0	Wadzand formatie
Van ca. – 9,0 tot ca. – 13,0	Kleihoudend zand / zandhoudende klei
Van ca. – 13,0 tot ca. – 16,5	Eerste zandlaag
Van ca. – 16,5 tot ca. – 18,0	Kleihoudend zand / zandhoudende klei
Van ca. – 18,0 tot VD	Tweede zandlaag

VD : Verkende diepte

Grondwater werd door ons in maart 2022 in de boorgaten van de handboringen ingemeten op een diepte van gemiddeld ca. N.A.P. – 1,34 m. Omdat dit slechts 1 waarneming betreft, dien deze als zijnde indicatief genomen te worden.

4 FUNDERINGSADVIES

Gezien de aangetroffen grondslag is een fundering op palen voor het geprojecteerde funderingsherstel noodzakelijk. Vanwege u moverende redenen gaat de voorkeur uit naar micropalen (type schroefinjectie), welke in het hiernavolgende nader zullen worden uitgewerkt.

4.1 Draagkracht fundering op palen:

In de nog volgende tabel is per sondering steeds vermeld:

- een of meer in aanmerking komende basisniveaus
het basisniveau is het peil van de onderste volle doorsnede van de paal.
- ter indicatie de rekenwaarden van de paal draagkracht van palen met in de tabel vermelde afmetingen. De rekenwaarde van de paal draagkracht is gelijk aan de maximale draagkracht gedeeld door een $\xi_3 = 1,39$. De draagkracht dient vervolgens gedeeld te worden door de partiële factor $\gamma_R = 1,20$. Vervolgens is de rekenwaarde van de negatieve kleef in rekening gebracht.
- $W_{1;d+el;d}$, rekenwaarde van de zakking van het bovineinde van de paal in grenstoestand 1B. Zakkingsterm $W_{1;d+el;d}$ is de som van de paalpuntzakking en van de elastische verkorting van de paal ten gevolge van de totale belasting op de paalkop: Deze totale belasting omvat de rekenwaarde van de paalbelasting vermeerderd met de rekenwaarde van de negatieve kleef.

Bij de berekening van de maximale paal draagkracht is toegepast:

- de maximale paalpuntweerstand, bepaald met de 4D/8D methode van 5.1, 2, e, rekening houdend met $\alpha_p = 0,63$ (paalklassefactor).
- de per traject in rekening te brengen positieve kleef, berekend op basis van het gemiddelde van de conusweerstand met een wrijvingsfactor $\alpha_s = 0,008$.

De tabellen zijn geldig voor palen met in de tabellen weergegeven paalafmetingen.

De definitie conform NEN 9997-1 (tabel 7c) van het hier berekende paalsysteem is als volgt: Micropaal, in de grond gevormd met ankerbuizen waarbij het grout direct tegen de grond drukt. Over de laatste gang van 8x de paaldiameter, tot het beoogde paalpuntniveau, mag de boorbuis niet op-en-neer worden bewogen. Na het op diepte komen van de paal dient aan de punt met verhoogde druk te worden afgeperst en de paal te worden vastgedraaid. In de markt is deze paal bekend als zijnde een schroefinjectiepaal.

Tabel nr.1: NEN-EN 1997-1, DRAAGKRACHT TABEL

DRUKdraagkracht in kN

Micropalen (type Schroefinjectie) t/m 200/350 mm

Paalkopniveau : ca. N.A.P. -0.5 m

Negatieve kleef : ca. 86 kN/m

Belastingfactor neg.klf. : 1.40

ξ 3-factor : 1.39

α_s -factor positieve kleef : 0.0080

α_p -factor paalpuntspanning : 0.63

β -factor(en) paalpunt : 1.000

Sond. nummer	Basis-niveau in m tov N.A.P.	180/250 mm		180/300 mm		200/350 mm	
		$R_{C;d,netto}$ in kN	$w_{1;d+el;d}$ toest.B in mm	$R_{C;d,netto}$ in kN	$w_{1;d+el;d}$ toest.B in mm	$R_{C;d,netto}$ in kN	$w_{1;d+el;d}$ toest.B in mm
1	a) -21.00	414	---	564	---	735	---
2	a) -21.00	273	---	390	---	528	---

Zonder overleg niet dieper dan de aangegeven inheinniveaus

Tabel nr.2: "Maximale draagkracht"

Sond. num	Basisniveau m tov N.A.P.	$\sigma_{r,max;p}$ (MPa)	$p_{r,max;schacht} / \alpha_{schacht}$ (MPa) diepte (Q_c)..tot..diepte				
1	a) - 21.00	15.00	-17.00 (13.0)	-20.00 (15.0)	-21.00		
2	a) - 21.00	14.00	-18.50 (7.0)	-20.50 (15.0)	-21.00		

Uitgaande van de hierboven weergegeven tabel kan men de rekenwaarde van het paal draagvermogen als volgt bepalen:

- $R_{C;cal} = A_{punt} * \sigma_{r,max;punt} * \alpha_p * \beta * s + \sum (O_{i,gem} * \alpha_s * q_{c;z,a,i})$
- $R_{C;k} = \text{Min} (R_{C;cal,gem} / \xi_3 ; R_{C;cal,min} / \xi_4)$
- $R_{C;d,netto} = R_{C;k} / \gamma_t - O_s * F_{s,nk;d}$

Voor een verklaring der toegepaste indices verwijzen wij naar NEN-EN 1997-1.

4.2 Negatieve kleef:

Als gevolg van in het verleden gepleegde en nog te plegen ophogingen, alsmede herconsolidatie, kunnen verticale deformaties in het slappe pakket ontstaan van meer dan 20 mm in de referentieperiode van 50 jaar. Hierdoor moet rekening worden gehouden met het optreden van negatieve schachtwrijving langs de palen.

De negatieve kleef kan worden berekend middels de in NEN-EN 1997-1 weergegeven methode. De representatieve waarde van de wrijvingskracht ten gevolge van de negatieve kleef $F_{s;nk;rep}$ is bepaald op ca. 86 kN per meter paalomtrek, uitgaande van de navolgende bodemschematisatie:

Tabel nr. 3: Schematische bodemopbouw

Laag nummer	van..tot in meters tov NAP	Grondclassificatie	Volumegewicht in kN/m ³
1	- 0,0 - - 3,5	Zand los	17/19
2	- 3,5 - - 6,5	Veen slap	11
3	- 6,5 - - 7,0	Klei slap	14

Bij de berekening van de negatieve kleef is er verder van uitgegaan dat:

- het terrein niet of nauwelijks zal worden opgehoogd
- slippende grond over een deel van de hoogte van de slappe formatie → $\gamma_{f,nk} = 1,4$
(de rekenwaarde is gelijk aan de representatieve waarde vermenigvuldigd met $\gamma_{f,nk}$)

De rekenwaarden van de funderingslasten dienen kleiner te zijn dan de rekenwaarden van de draagkracht teneinde aan de UGT te kunnen voldoen conform NEN-EN 1997-1.

Bij rekenwaarden van de paal draagkracht, zoals in tabel nr.1 vermeld, is de rekenwaarde van de negatieve kleef reeds in rekening gebracht.

4.3 Beïnvloeding omgeving:

Bij het in de grond brengen van funderingspalen zijn voor de omgeving van de vervormingen welke optreden in de ondergrond van belang. Deze kunnen leiden tot vervorming van de bestaande fundering met als mogelijk gevolg schade aan de belending.

Het risico van schade blijft beperkt indien voldoende afstand tussen de nieuw te installeren palen en de palen onder de bestaande bebouwing wordt gehandhaafd. Bovendien verdient het de voorkeur met de nieuw te installeren palen het basisniveau van de palen onder de belending niet te passeren. Naast een pand op palen dienen de volgende minimum paalafstanden te worden aangehouden:

- Indien het basisniveau van de aanwezige palen niet wordt gepasseerd: $2,0D_{\text{best}} + 2,0D_{\text{nieuw}}$
- indien wel dieper wordt gefundeerd: $3,5D_{\text{best}} + 3,5D_{\text{nieuw}}$

Hierin zijn D_{best} en D_{nieuw} de equivalent ronde paalpuntdiameters van de bestaande en de nieuw te installeren palen

Het handhaven van deze paalafstanden vormt geen garantie voor het uitblijven van schade. Van invloed zijn ook de staat van het betreffende pand en de kwaliteit van de uitvoering. Wij bevelen aan de gegeven minimum afstanden ruim aan te houden.

Uit eerder verkregen ervaringen in Amsterdam blijkt dat de grondverdringende schroefinjectiepalen op kleinere afstanden dan hierboven vermeld kunnen worden ingebracht zonder schade aan het bestaande pand te veroorzaken. Er zal dan echter altijd een risico op schade blijven bestaan, dat door de opdrachtgever geaccepteerd dient te worden. Geadviseerd wordt een minimale afstand van $2D_n$ aan te houden.

4.4 Uitvoering micropalen (type schroefinjectie):

Een geschroefd ingebracht paalsysteem zal altijd minder stijf reageren bij belasten dan een geheel ingebracht paalsysteem.

Uit proefbelastingen is gebleken dat men bij schroefinjectiepalen, nadat het gewenste basisniveau is bereikt, de groutinjectie enige tijd dient voort te zetten. Hierdoor wordt een stijfheidsgedrag bereikt wat overeenkomt met andere geschroefde en grondverdringend ingebrachte paalsystemen.

De stijghoogte van het grondwater in het diepe pakket tijdens het heien mag niet hoger liggen dan het niveau van waaraf de palen worden ingebracht. Dit kan inhouden dat een spanningsbemaling noodzakelijk is indien de palen vanaf verdiept niveau worden geïnstalleerd.

Geadviseerd wordt een afstand van ca. $4D$ aan te houden tussen de onverharde palen. Hierin is D de diameter van de paal in de zandformatie.

De wijze waarop de palen geïnstalleerd dienen te worden dient overeenkomstig de in EN 14199 : 2005 weergegeven uitvoeringswijze te geschieden. Over de laatste gang van $8x$ de paaldiameter, tot het beoogde paalpuntniveau, mag de boorbuis niet op-en-neer worden bewogen. Na het op diepte komen van de paal dient aan de punt met verhoogde druk te worden afgeperst en de paal te worden vastgedraaid.

Conform NEN 9997-1, bij tabel 7c met noot d, verwijzende naar CUR rapport 236, geldt het volgende: De afmetingen van het schroefblad dienen gelijk te zijn aan de diameter van de paalschacht in de draagkrachtige zandlagen.

Het in dit advies behandelde paalsysteem is zo goed mogelijk uitgewerkt op basis van de ons ter beschikking staande beschikbare informatie ten aanzien van de bodemopbouw en bestaande opstallen. De heier dient, op basis van zijn deskundigheid en ervaring, de uitvoeringstechnische haalbaarheid en eventuele beperkingen die hier mogelijk aan verbonden zijn te beoordelen.