

GEOTECHNISCH ONDERZOEK en
FUNDERINGSADVIES

Ringdijk 15A
Amsterdam

GEOTECHNIEK





**GEOTECHNISCH ONDERZOEK en
FUNDERINGSADVIES**

Ringdijk 15A

Amsterdam

Opdrachtnummer : 830.01.406819

Opdrachtgever : Mevrouw S. van der Berg
Hoofdweg 20
1058 BC Amsterdam

Constructeur : De Beaufort Bouwadvies BV
Nova Zemblastraat 493A
1013 RJ Amsterdam

Telefoonnummer : 020 - 486 46 64

Datum rapport : 12 juli 2019

Bedrijvenpark Nieuw-Vennep Zuid
Schillingweg 103
2153 PL Nieuw-Vennep
T 0252 – 416 132
E info@geosupporting.nl
I www.geosupporting.nl

K.v.K. Amsterdam 34252996
ABN AMRO 57.89.38.782
IBAN NL47ABNA0578938782
BTW nr. NL816081426B01

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

Handboring:

- Hb1

Waterpasstaat

2 Funderingsadvies

1 Inleiding en projectgegevens

In opdracht van mevrouw S. van der Berg heeft Geo-Supporting bv een geotechnisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het project '**Funderingsherstel pand Ringdijk 15A**' te Amsterdam.

Richtlijnen voor het onderzoek zijn verstrekt door De Beaufort Bouwadvies B.V.


De in deze rapportage staande inmeet- en 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 21 juni 2019 en heeft bestaan uit:

- 2 diepsonderingen, DKM1 en DKM2, uitgevoerd tot een diepte van ca. 23,0m - maaiveld
- uitzetten en waterpassen van de sondeerlocaties ten opzichte van NAP
- grondclassificatie en het inmeten van de grondwaterstand

De diepsonderingen zijn 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 ingemeten op een diepte van ca. 3,48 m – NAP met hierbij de nadrukkelijke vermelding dat deze meting een eenmalige waarneming betreft en derhalve als indicatief beschouwd moet worden.

Tijdens het geotechnisch onderzoek zijn geen verdere bijzonderheden aangetroffen.


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 op de waterpasstaat in bijlage 1. Het referentieniveau en onderzoekslocatie 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 advies zijn aangeleverd door De Beaufort Bouwadvies B.V.




6 Verzendlijst rapportage

De rapportage is digitaal verzonden naar:

seriana@gmail.com

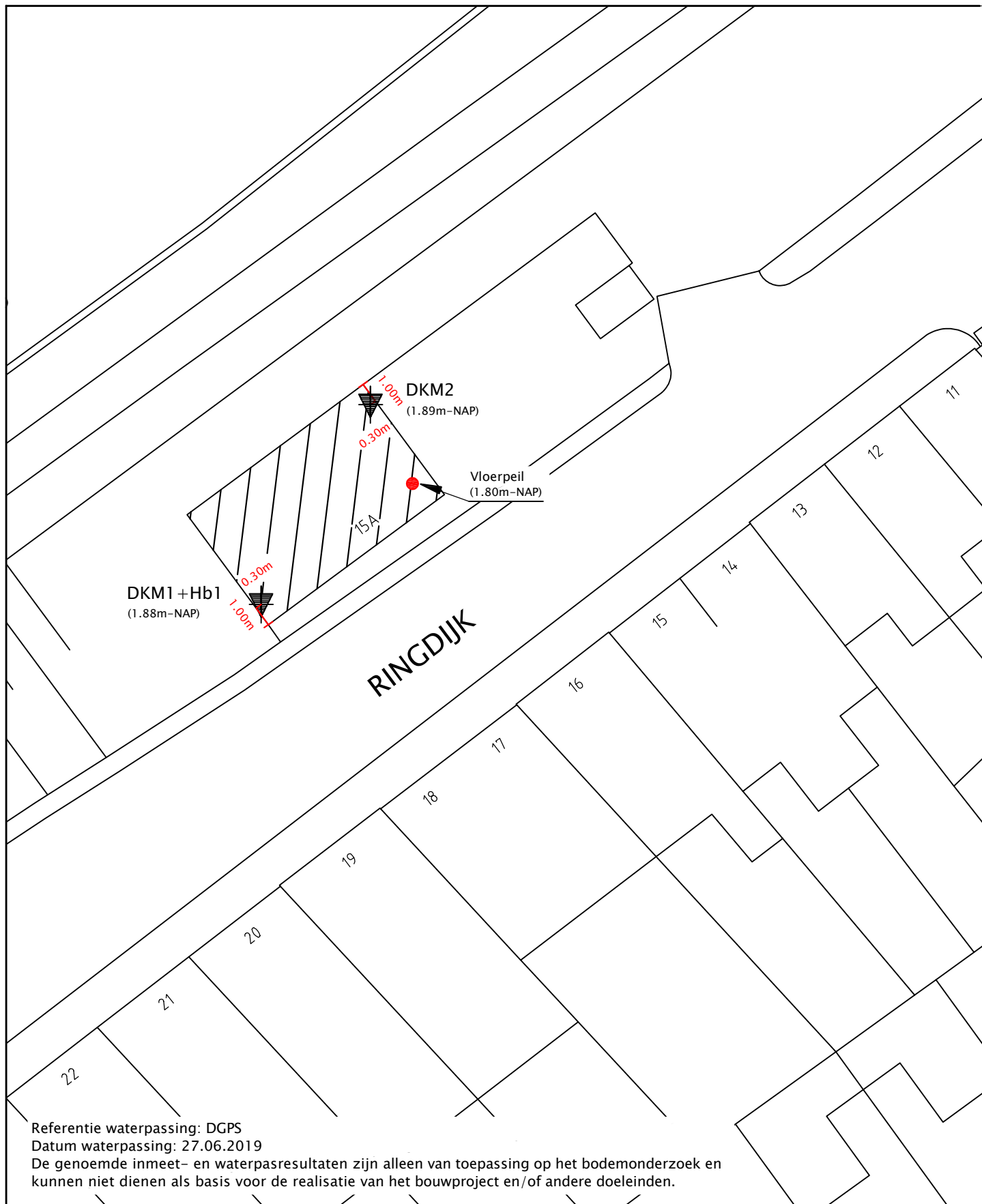
ernst@debeaufort.nl



BIJLAGE 1

Resultaten





SITUATIETEKENING:

Ringdijk 15A

Amsterdam

PROJECTNR: 830.01.406819

Bijlage: 1

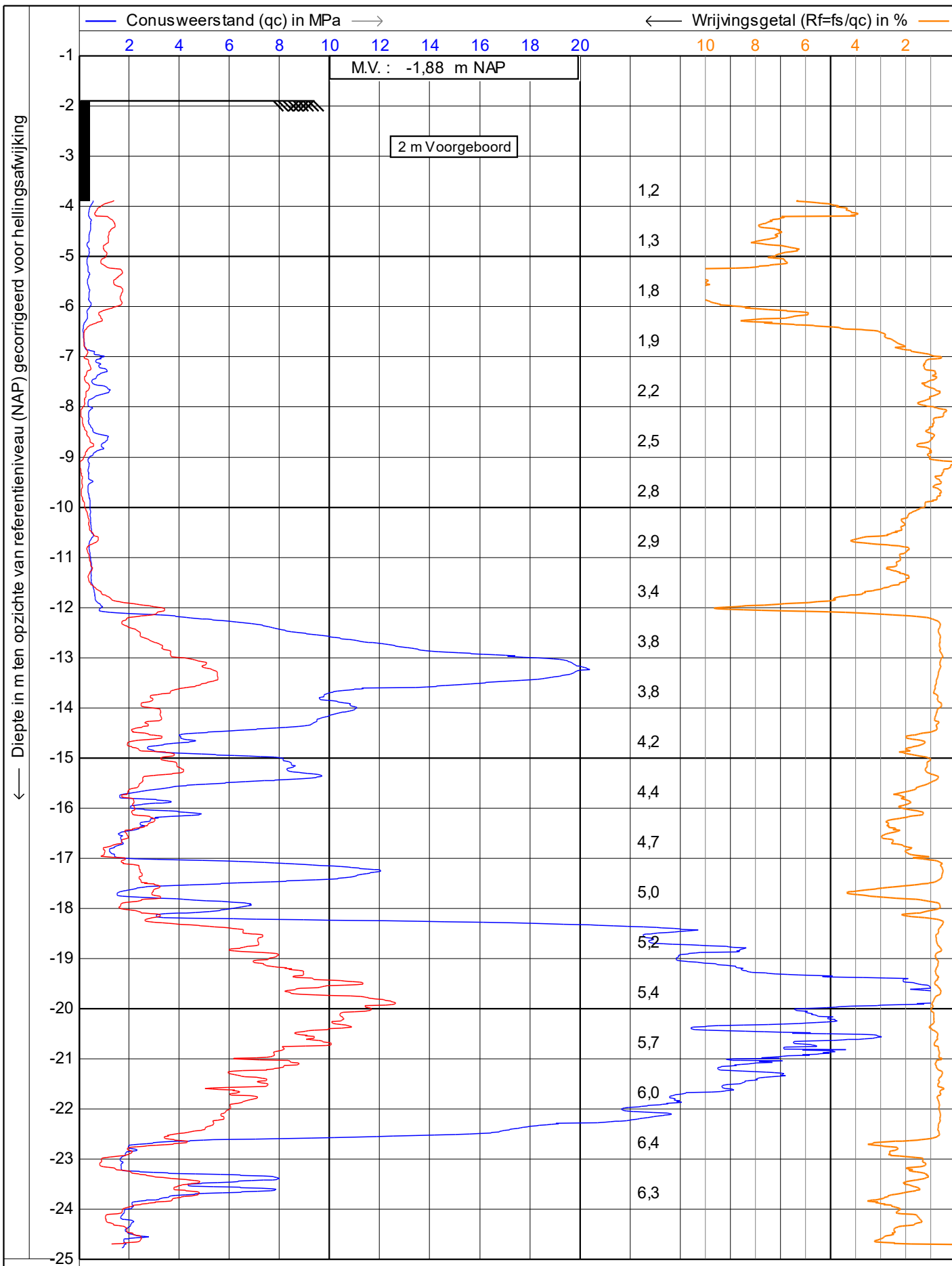
Schaal: 1:250 (A4)


Datum: 21.06.2019



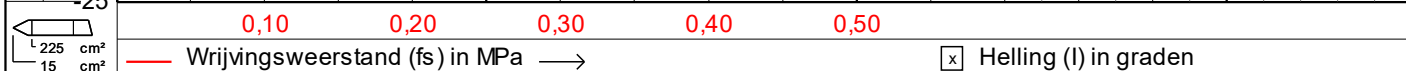
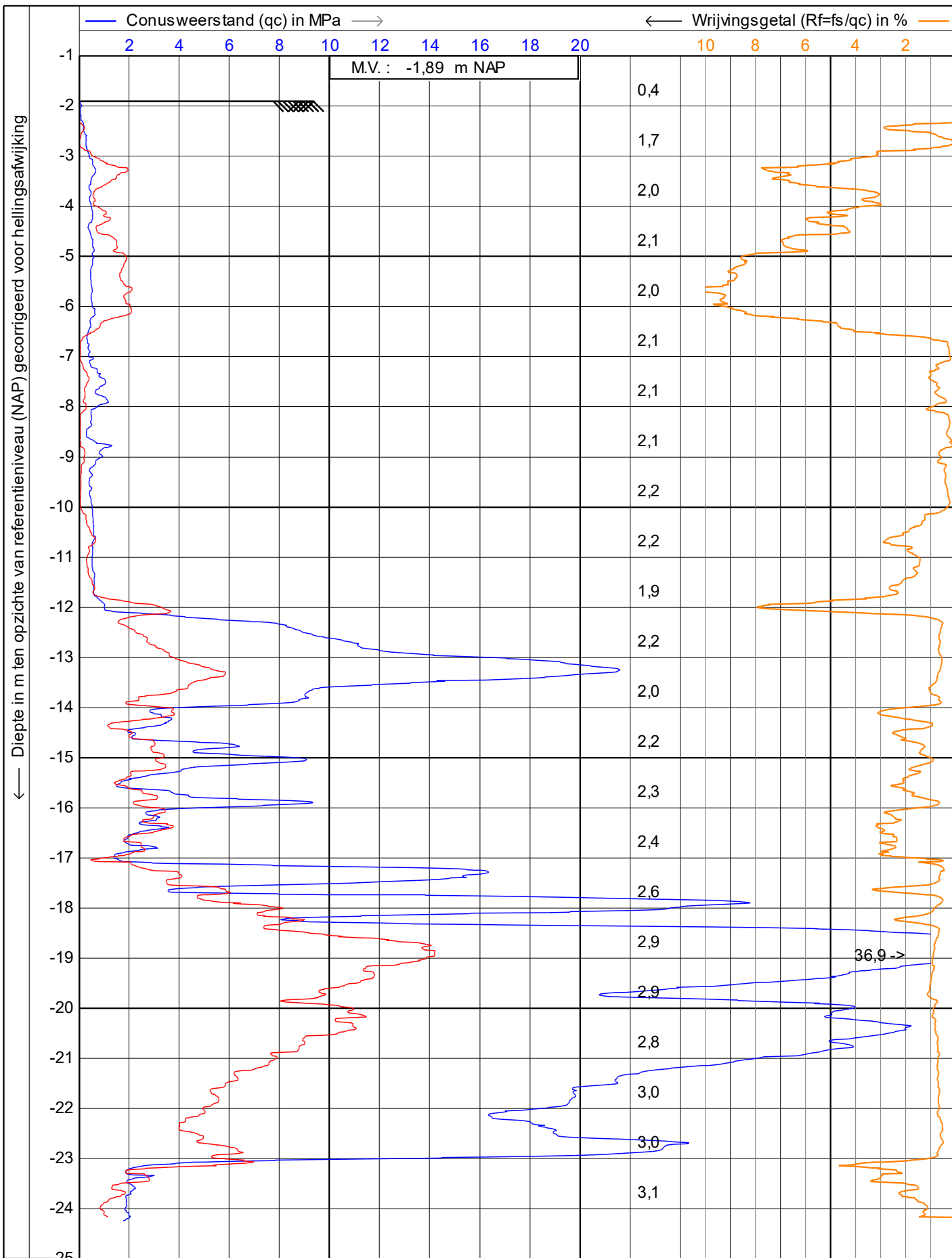
Bedrijvenpark Nieuw-Vennep Zuid
Schillingweg 103
2153 PL Nieuw-Vennep
Telefoon: 0252-416132
Email: info@geosupporting.nl

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



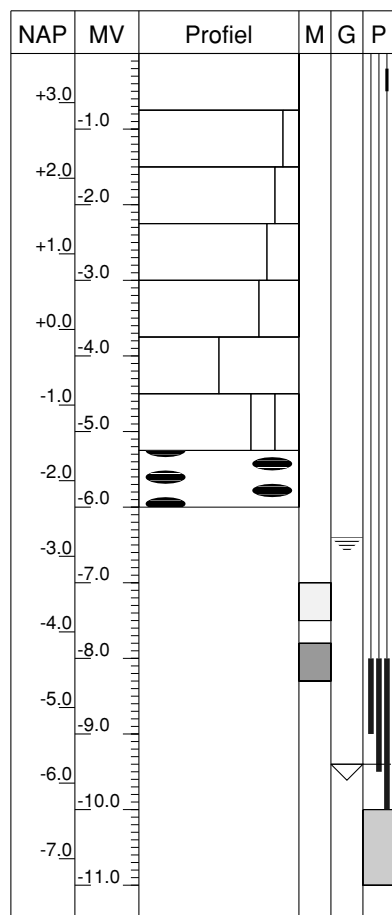
 Geotechnical Engineering	Test volgens NEN-EN-ISO 22476-1		Datum : 21-6-2019	
	Project : Ringdijk 15A		Conusnr. : S15CFIL.S18956	
	Locatie : Amsterdam		Projectnr. : 830.01.406819	
			Sondeernr.: 01	1/1

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



Aanduiding grondsoorten en gelaagdheid op boorstaat

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



M= monster, G= grondwaterstand, P= peilbuis

hoofdbestanddeel

zwak houdend

matig houdend

sterk houdend

uiterst houdend

gelijke delen

hoofdbestanddeel met 2 bijbestanddelen

hoofdbestanddeel met lenzen

grondwaterstand in boorgat

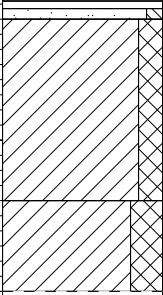


geroerd monster

ongeroerd monster

peilbuis in boorgat met lengte filter en kleiafdichting op schaal

stijghoogte grondwater in peilbuis

verloren casing op schaal in boorgat

Hb1 21-06-2019 bij DKM1			Maaiveldhoogte: -1.88 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: -3.48 t.o.v. NAP				Coördinaten:
NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel	Opmerkingen
-2.0						0.00m Beton, grijs. 0.08m Metselsteen, bruin. 0.13m Zand, matig fijn grijs/bruin, zwak silthoudend. 0.20m Klei, grijs/bruin, matig humushoudend.	
-1.0							
-3.0							
-2.0						1.40m Klei, grijs/bruin, sterk humushoudend.	
-4.0						2.00m Einde boring.	
-3.0							
			Project: Ringdijk 15 A Locatie: Amsterdam				Rapportnr: 830.01.406819 Proj. datum: 21-06-2019

Opdracht : 300.01.406819
Project : Ringdijk 15 A te Amsterdam

WATERPASSTAAT

Referentie : DGPS
Datum waterpassing : 21-6-2019

DKM1 + Hb1	1.88m - NAP
DKM2	1.89m - NAP
Vloerpeil pand Ringdijk 15 A	1.80m - NAP
Waterpeil open water	0.42m - NAP
Grondwaterstand in boorgat na uitvoering Hb1	3.48m - NAP 1.60m - Mv

BIJLAGE 2


Funderingsadvies ten behoeve van:
Funderingsherstel pand, Ringdijk 15A
Amsterdam



Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
2 Projectgegevens.....	3
3 Geotechnisch bodemonderzoek	3
4 Uitgangspunten	4
4.1 Hoogteligging.....	4
4.2 Bodemopbouw	4
4.3 (Grond)waterstanden	4
5 Funderingsadvies.....	5
5.1 Draagvermogen fundering	5
5.2 Negatieve kleeftbelasting	6
5.3 Uitvoering	6

Bijlagen

1. Overzicht netto draagvermogen
 2. Detail berekening negatieve kleeft
 3. Detail berekening draagvermogen
- 

1 Inleiding

Ingevolge uw opdracht heeft Geo-Supporting bv een funderingsadvies opgesteld ten behoeve van het funderingsherstel aan de Ringdijk 15A te Amsterdam.

Dit rapport bevat het geotechnisch advies.

2 Projectgegevens

Dit advies is opgesteld ten behoeve van het funderingsherstel aan de Ringdijk 15A te Amsterdam.

Door de opdrachtgever zijn de volgende tekeningen ter beschikking gesteld:

- tekening: 'Plattegronden, Doorsnedes, gevels Bestaand', getekend door BNLA architecten met projectnummer 776 en tekeningnummer B10 d.d. 09-11-2018;
- tekeningen voor Ringdijk 15A te Amsterdam 'Bestaand', getekend door BNLA architecten met projectnummer 776 en tekeningnummers B10 t/m B12, B20, B30 t/m B32.

3 Geotechnisch bodemonderzoek

Bij het tot stand komen van dit advies is gebruik gemaakt van het door ons uitgevoerde bodemonderzoek met projectnummer 830.01.406819.

Het grondonderzoek heeft bestaan uit 2 sonderingen met meting van de plaatselijke mantelwrijving.

De sondeerresultaten zijn gegeven op de grafieken 1 en 2, waarop de diepte is uitgezet ten opzichte van NAP. Op de grafieken van de kleefmantelsonderingen is tevens het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke mantelwrijving en de conusweerstand ($W/C * 100\%$). Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw wordt verkregen.

Ter aanvulling van het sondeeronderzoek is een ondiepe boring verricht ter nadere verkenning van de toplagen en bepaling van de actuele grondwaterstand. Op basis van een veldclassificatie is een boorprofiel gemaakt die als bijlage is toegevoegd aan het rapport.

4 Uitgangspunten

Aangezien het een funderingsherstel betreft, wordt het funderingsadvies is opgesteld op basis van NEN-9997-1 (december 2011 met correctieblad 2012). Deze norm bevat de NEN-EN 1997-1 (Eurocode 7 – Deel 1) en de nationale bijlage.

Bij het opstellen van dit advies worden de volgende uitgangspunten aangehouden :

- bij de berekeningen wordt uitgegaan van centrisch en op druk belaste funderings-elementen;
- de grondwaterstand bij de berekeningen is aangehouden op NAP -3,48 m.
- Het bouwwerk wordt als niet-stijf bouwwerk beschouwd
- de constructie is geplaatst in veiligheidsklasse RC2
- de constructie is geplaatst in geotechnische categorie 2.

4.1 Hoogteligging

Ten tijde van het onderzoek bedroeg de maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekslocaties NAP -1,88 à -1,89 m.

4.2 Bodemopbouw

In tabel 1 is de aangetroffen bodemgesteldheid globaal omschreven:

Tabel 1: Globale bodemopbouw

Niveau bovenkant laag [NAP + ... m]	Grondsoort
maaiveld	KLEI;
-3,2 à -4,2	VEEN;
-6,4 à -6,5	KLEI; slap en/of zandig
ca. -12,2	ZAND; matig vast gepakt
-14,0 à -14,6	KLEI/ZAND; klei zandig, zand kleilig
ca.-18,3	ZAND; vast gepakt
-22,7 à -23,1	KLEI; zandig
maximaal verkende diepte is NAP -24,7 m	

4.3 (Grond)waterstanden

Ter plaatse van de uitgevoerde boringen is op 21 juni 2019 de grondwaterstand aangetroffen op een niveau van NAP -3,48 m. Dit betreft een éénmalige waarneming; o.a. door wisselingen in neerslagoverschot zijn fluctuaties van de grondwaterstand mogelijk.

5 Funderingsadvies

Gezien de aangetroffen bodemopbouw komt voor dit project een fundering op palen in aanmerking. Hierbij is voor dit project gekozen voor een fundering op schroefinjectiepalen $\varnothing 114/180/300$ mm en $\varnothing 140/220/350$ mm.

Bij de berekeningen zijn de volgende paalfactoren, afkomstig van Tabel 7.c van NEN 9997-1, gehanteerd:

- α_p = paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt = 0,9*
- β = factor die de invloed van de paalvoetvorm in rekening brengt = 1,0
- s = factor die de invloed van de vorm van de dwarsdoorsnede van de paalvoet in rekening brengt = 1,0
- α_s = factor die de invloed van het paaltype op de schachtwrijving in rekening brengt = 0,008

* Deze waarde kan alleen aangehouden worden, indien over de laatste gang van 8x de paaldiameter, tot het beoogde paalpuntniveau, de boorbuis niet op-en-neer wordt gehaald, en na het op diepte komen van de paal aan de punt onder verhoogde druk wordt afgeperst.

5.1 Draagvermogen fundering

In bijlage 1 is de berekende netto draagkracht aangegeven, dit is de rekenwaarde van de maximale draagkracht minus de negatieve kleefbelasting.

Ten behoeve van de bepaling van de rekenwaarde van de berekende draagvermogens zijn onderstaande factoren toegepast.

- $\xi_{3/4}$ = Correlatiefactor voor de bepaling van karakteristieke waarden uit de resultaten van grondproeven. (bepaald volgens NEN 9997-1, Tabel A.10a, uitgaande van aantal sonderingen $N \leq 3$) = 1,32
- γ_t = partiële weerstandsfactor op de totale weerstand voor op druk belaste palen = 1,20

Indien de rekenwaarde voor de paalbelasting, vermeerderd met de optredende negatieve kleef, gelijk blijft of kleiner is dan de rekenwaarden van het paal draagvermogen ($F_{c;d} + F_{nk;d} \leq R_{c;d}$), wordt voldaan aan de sterkte-eis voor de uiterste grenstoestand (UGT). Tevens zal dan, in de meest voorkomende situaties, de paalkopzakking relatief gering zijn. Door deze relatief geringe paalkopzakkingen, wordt tevens voldaan aan de vervormingseisen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).

In bijlage 3 is een detailberekening weergegeven voor de berekening van de netto draagvermogens van de fundering.

5.2 Negatieve kleefbelasting

Bij de berekening van het draagvermogen is rekening gehouden met de ontwikkeling van negatieve kleef langs de paalschachten. Deze extra paalbelasting ($F_{s,nk;d}$) treedt op naast de constructiebelastingen ($F_{c;d}$).

In bijlage 2 is een detailberekening weergegeven voor de berekening van de negatieve kleef.

5.3 Uitvoering

De aannemer dient een werkplan op te stellen waarin tenminste de keuze van het materieel, de plaats van de eerste paal en de globale uitvoeringsvolgorde vermeld is. Hierbij dient de aannemer tenminste de beschikking te hebben over het geotechnisch advies en het uitgevoerde grondonderzoek.

Voor de installatie van de schroefinjectiepalen dient een gespecialiseerd, gerenommeerd aannemingsbedrijf te worden ingeschakeld. Geadviseerd wordt de eerste paal zo dicht mogelijk bij een sondering te installeren.

Het waargenomen installatiegedrag kan, in combinatie met het sondeerbeeld, een indicatie vormen voor de controle van tussen de sonderingen te installeren palen. Tijdens het boren dient de boorsnelheid afgestemd te zijn op de snelheid van inbrengen.

Over de laatste gang van 8x de paaldiameter, tot het beoogde paalpuntniveau, dient de boorbuis niet op-en-neer gehaald te worden. Na het op diepte komen van de paal dient aan de punt onder verhoogde druk met grout te worden afgeperst.

Bijlage 1: Overzicht netto draagvermogen

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. NAP				
	maaiveld	paalpunt	Rc;netto;d	[kN]
sondering	niveau	niveau	R114/180/300	R140/220/350
1	-1,88	-18,5	458	631
		-19,0	625	846
		-19,5	661	895
		-20,0	697	937
		-20,5	732	978
		-21,0	768	1020
2	-1,89	-18,0	218	297
		-18,5	620	819
		-19,0	677	902
		-19,5	712	956
		-20,0	748	997
		-20,5	784	1039
		-21,0	819	1080

Bijlage 2: Detail berekening negatieve kleef

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : 01
- gehanteerde paal : r114/180/300
- paalpuntniveau : N.A.P.-19.00 m
- paalkopniveau : N.A.P. -2.50 m
- traject negatieve kleef : N.A.P. -1.88 m
- tot : N.A.P.-12.10 m
- $p_{sur;k}$: 20.54 kN/m²

Berekening negatieve kleef

De karakteristieke waarde van de maximale negatieve kleefbelasting v.e. alleenstaande paal volgens art. 7.3.2.2 (d) bedraagt:

$$F_{nk;k} = O_{s;gem} * \sum d_j * K_{0;j;k} * \tan \delta_{j;k} * (\sigma'_{v;j-1;k} + \sigma'_{v;j;k}) / 2.0$$
$$= -132.2 \text{ kN}$$

waarin :

- $O_{s;gem}$ = omtrek van de dwarsdoorsnede van de paalschacht
- d_j = de dikte van de grondlaag i
- $K_{0;j;k}$ = de karakteristieke waarde van de neutrale gronddrukfactor in laag i
- $\delta_{j;k}$ = de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek
- $\sigma'_{v;j;k}$ = de karakteristieke waarde van de effectieve verticale spanning onder in laag j

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	Hoogte [m]	$O_{s;gem}$ [m ¹]	$K_{0;j} * \tan(\delta_i)$	$\sigma'_{v;j;k}$ [kN/m ²]
--	----	-2.50	--	--	--	20.54
1	Klei - Schoon - Slap	-3.48	0.98	0.57	0.25	37.20
2	Klei - Schoon - Slap	-4.20	0.72	0.57	0.25	42.24
3	Veen - Niet voorbelast - Slap	-6.40	2.20	0.57	0.25	46.64
4	Klei - Schoon - Slap	-6.90	0.50	0.57	0.25	50.14
5	Klei - Sterk zandig	-9.10	2.20	0.57	0.25	72.14
6	Klei - Schoon - Slap	-12.10	3.00	0.57	0.25	93.14

Rekenwaarde

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

$$F_{nk;d} = F_{nk;k} * \gamma_{f;nk} = -111 \text{ kN}$$

waarin :

in dit geval :

$$\gamma_{f;nk} = \text{belastingfactor voor de negatieve kleef} \\ (\text{art. 7.3.2.2 (b)}) \quad 1.4 -$$

Bijlage 3: Detail berekening draagvermogen

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : 01
- gehanteerde paal : r114/180/300
- paalpuntniveau : N.A.P.-19.00 m
- traject positieve kleef : N.A.P.-17.75 m
tot: N.A.P.-19.00 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$$\begin{aligned}q_{b;max} &= 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem}) \\ &= 15.000 \text{ MPa}\end{aligned}$$

waarin : in dit geval :

$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject I	= 25.34 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject II	= 25.33 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject III	= 8.60 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.90 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 40.0 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstand in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$$\begin{aligned}R_{b;cal;max;i} &= A_b * q_{b;max;i} \\ &= 1060 \text{ kN}\end{aligned}$$

waarin : in dit geval :
 A_b = oppervlak van de paalvoet = 0.0707 m²

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

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

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \sum q_{s;max;z;i} * d_z$$
$$= 106 \text{ kN}$$

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;\Delta l;gem}$ [m]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-17.75	--	--	--	--	--	--	--
1	Zand - Zwak siltig - Kleiig	-18.30	0.94	0.0080	100	6.43	0.051	0.55	26.7
2	Zand - Schoon - Vast	-19.00	0.94	0.0080	100	15.00	0.120	0.70	79.2
totaal			0.94	0.0080		11.23	0.090	1.25	105.8

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$$
$$= 1166 \text{ kN } (=1060 + 106)$$

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3 \text{ (n=1)}$$
$$= 883 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval :

$$\xi_3 \text{ (n=1)} = \text{factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering} = 1.32 -$$

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$$
$$= 736 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval :

$$\gamma_R = \text{partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2}$$
$$\text{tabel A.6, A.7 of A.8} = 1.20 -$$

Toetsing

Getoetst moet worden of $R_{c;d} - F_{s;nk;d} \geq F_{c;d}$

waarbij $F_{r;d} - F_{s;nk;d} = 736 - 111 = 625 \text{ kN}$, zodat moet worden voldaan aan:

$$F_{c;d} \leq 625 \text{ kN.}$$