



GEOTECHNISCH ONDERZOEK en
INDICATIEF FUNDERINGSADVIES
Weesperzijde 130 - 131
Amsterdam

GEOTECHNIEK



**GEOTECHNISCH ONDERZOEK en
INDICATIEF FUNDERINGSADVIES**

Weesperzijde 130 - 131

Amsterdam

Opdrachtnummer : 600.16.540321
Opdrachtgever : JABB Beheer CV
Bermiaan 9
5062 AG Oosterwijk
Projectbegeleiding : LINQ vastgoed adviseurs BV
Delflandlaan 144
1062 EB Amsterdam
Constructeur : De Ingenieursgroep BV
Keizersgracht 182
Postbus 14607
1001 LC Amsterdam
Telefoonnummer : 5.1, 2, e
Datum rapport : 20 juni 2022

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
5.1, 2, e
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 onderzoekslocatie.....	5
5	Indicatief funderingsadvies.....	5
6	Verzendlijst rapportage.....	6

Bijlagen:

1	Resultaten	
	Situatietekening	
	<u>Sondeergrafiek:</u>	
	DKM1	
	<u>Handboring:</u>	
	Hb1	
	Tabel XYZ-coördinaten	
2	Indicatief funderingsadvies	

1 Inleiding en projectgegevens

In opdracht JABB Beheer CV heeft Geo-Supporting bv een geotechnisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het project 'Funderingsherstel panden Weesperzijde 130 – 131' te Amsterdam.

Richtlijnen voor het onderzoek zijn verstrekt door De Ingenieursbureau B.V.

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 1 november 2021 en heeft bestaan uit:

- 1 diepsondering, DKM1;
- uitzetten en waterpassen van de sondeerlocatie ten opzichte van NAP, en
- handboring, grondclassificatie en het inmeten van de grondwaterstand.

De diepsondering is met meting van de plaatselijke mantelwrijving en berekening van het wrijvingsgetal.

Door terreinomstandigheden worden de sonderingen DKM2 en DKM3 uitgevoerd voorafgaande de werkzaamheden ten behoeve van het funderingsherstel.

3 Resultaten

De diepsondering is 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. 0,67 m – NAP, met hierbij de nadrukkelijke vermelding dat deze meting een eenmalige waarneming is en derhalve als indicatie beschouwd moet worden.


4 Inmeten onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie is 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 tabel XYZ-coördinaten in bijlage 1. Het referentieniveau en onderzoekslocatie staan tevens weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

5 Indicatief 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 De Ingenieursgroep BV.



6 Verzendlijst rapportage

De rapportage is verzonden naar:

thomas@deingenieursgroep.nl



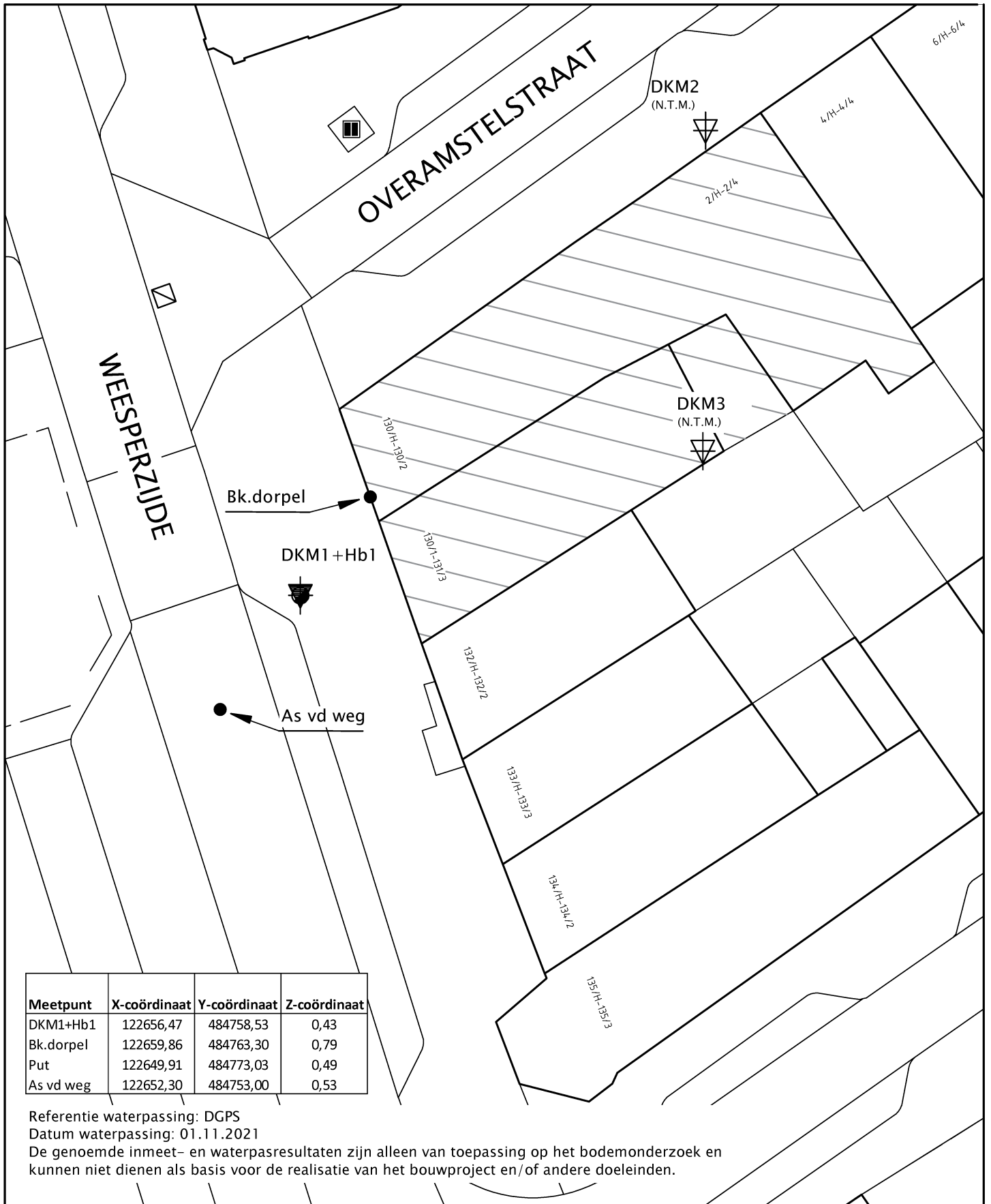
BIJLAGE 1

Resultaten geotechnisch onderzoek 600.03.540321

Weesperzijde 130 - 131

Amsterdam





Meetpunt	X-coördinaat	Y-coördinaat	Z-coördinaat
DKM1+Hb1	122656,47	484758,53	0,43
Bk.dorpel	122659,86	484763,30	0,79
Put	122649,91	484773,03	0,49
As vd weg	122652,30	484753,00	0,53

Referentie waterpassing: DGPS

Datum waterpassing: 01.11.2021

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:

Weesperzijde 130 - 131

Amsterdam

PROJECTNR: 600.03.540321

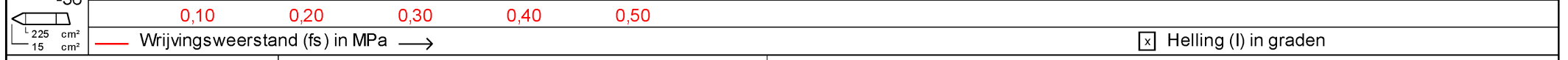
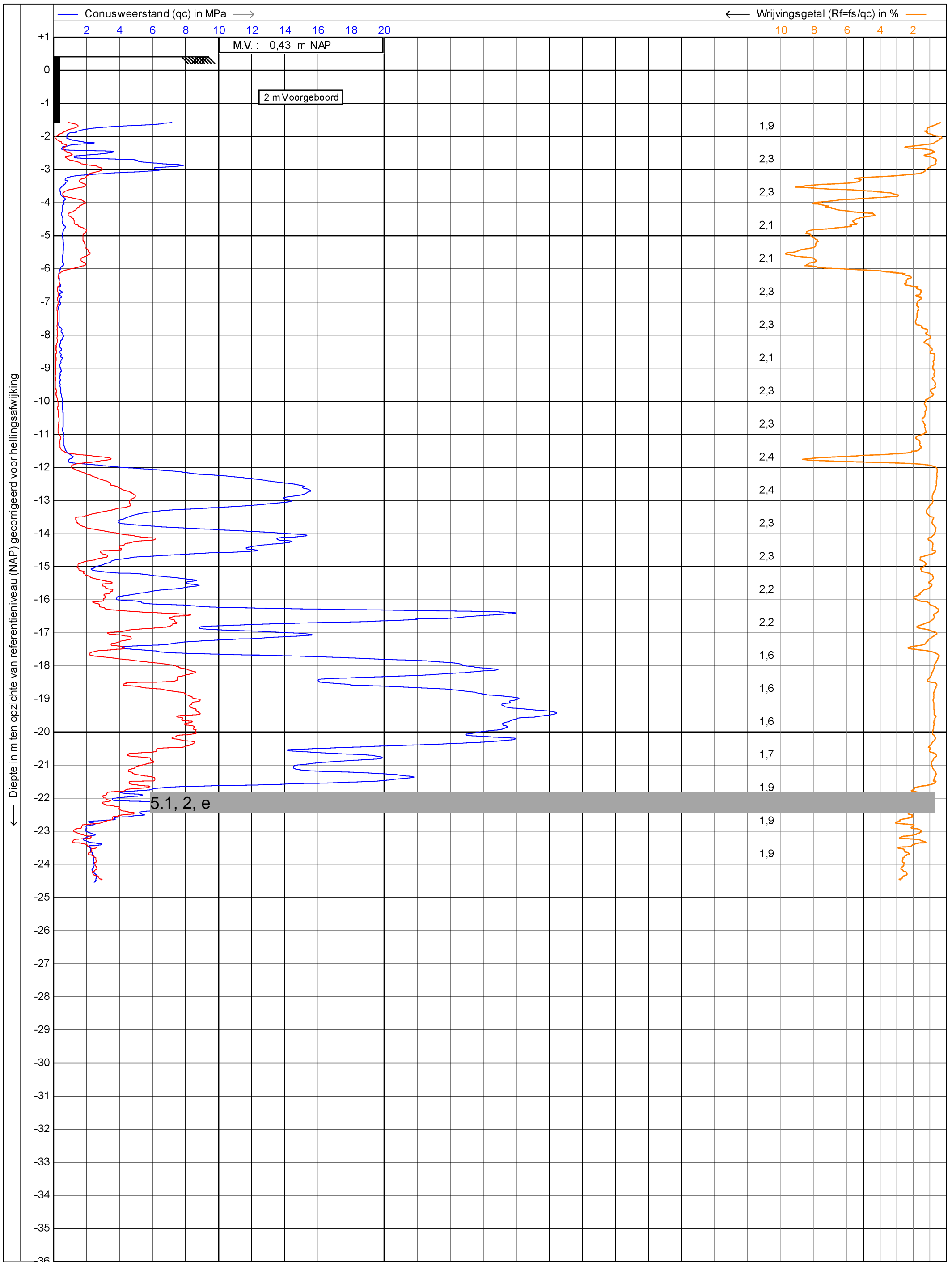
Bijlage: 1


Schaal: 1:250 (A4)

Datum: 01.11.2021



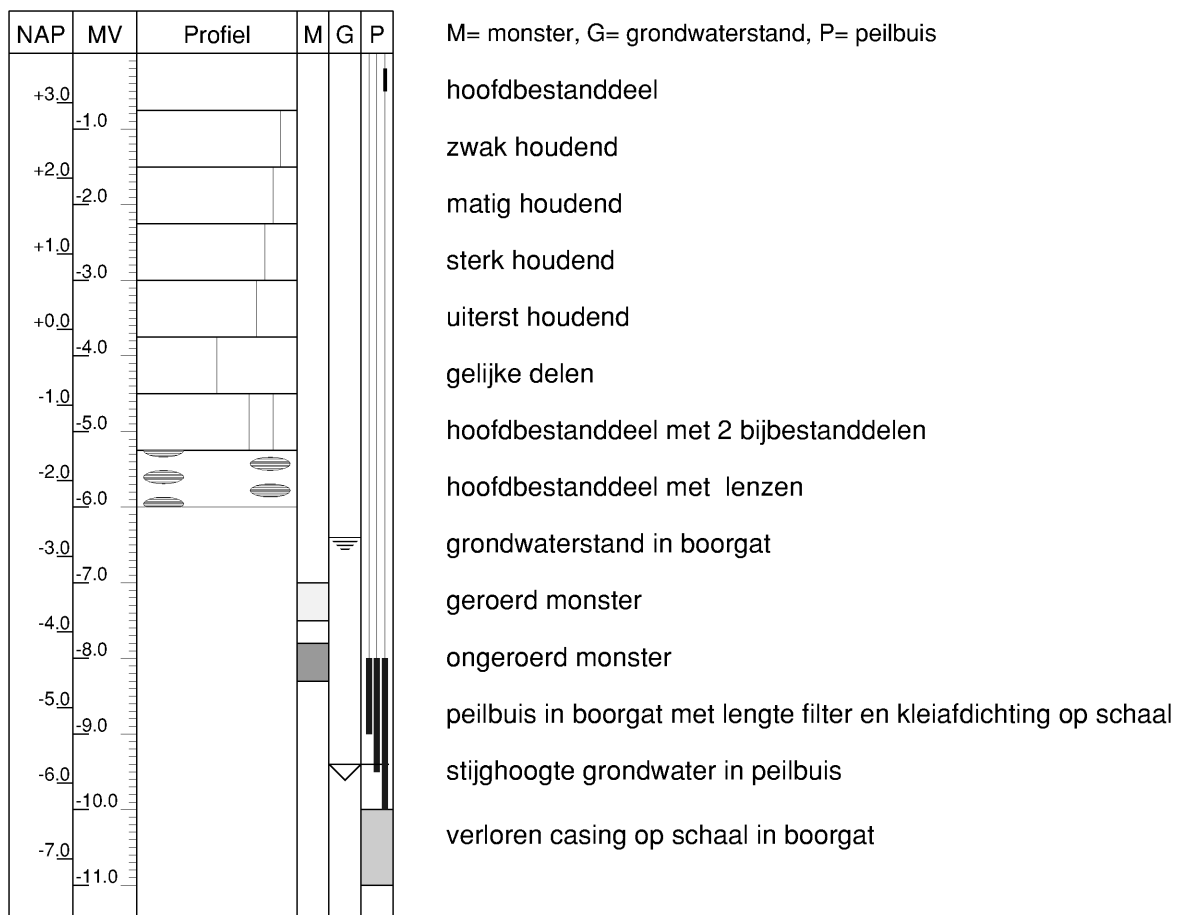
Bedrijvenpark Nieuw-Vennep Zuid
Schillingweg 103
2153 PL Nieuw-Vennep
Telefoon: 0252-416132
Email: info@geosupporting.nl

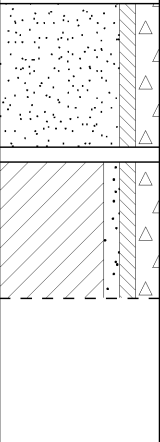


	Test according NEN-EN-ISO22476-1	Datum : 1-11-2021
	Project : Weesperzijde 130 - 131	Conusnr. : P15-CFPTxy.70047
	Locatie : Amsterdam	Projectnr. : 600.03.540321
		Sondeernr.: 01 1/1

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



01-11-2021		Maaiveldhoogte: 0.43 t.o.v. NAP				Coördinaten:	
voorboring bij DKM1		Grondwaterniveau: -0.67 t.o.v. NAP					
NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel	Opmerkingen
+0.0						0.00m Verharding (tegel). 0.05m Zand, matig fijn geel/bruin, zwak silthoudend, matig puinhoudend.	
-1.0						1.00m Hoogovenslakken, zwart.	
-1.0						1.10m Klei, grijs, zwak zandhoudend, zwak silthoudend, matig puinhoudend.	
-2.0						2.00m Einde boring.	
-2.0							
-3.0							



Project: **Weesperzijde 130 - 131**

Locatie: **Amsterdam**

Rapportnr: **600.03.540321**

Proj. datum: **01-11-2021**

Tabel X-, Y- en Z- coördinaten

Meetpunt	X-coördinaat	Y-coördinaat	Z-coördinaat
DKM1+Hb1	122656,47	484758,53	0,43
Bk.dorpel	122659,86	484763,30	0,79
Put	122649,91	484773,03	0,49
As vd weg	122652,30	484753,00	0,53

Referentie: DGPS

Datum: 01-11-2021

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

Indicatief funderingsadvies ten behoeve van:

Funderingsherstel panden Weesperzijde 130 – 131
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
4. Overzicht maximaal opneembare trekkracht
5. Beschrijving berekening maximale trekkracht

1 Inleiding

Ingevolge uw opdracht heeft Geo-Supporting bv een funderingsadvies opgesteld ten behoeve van een funderingsherstel aan de Weesperzijde 130 – 131 te Amsterdam.

Dit rapport bevat het geotechnisch advies.

2 Projectgegevens

Dit advies is opgesteld ten behoeve van een funderingsherstel aan de Weesperzijde 130 – 131 te Amsterdam.

Door de opdrachtgever is de volgende tekening ter beschikking gesteld:

– Nieuwe toestand Weesperzijde 130-131, tekeningnr. B.02 d.d .01-07-2021 van werknummer 21034 opgesteld door LINQ vastgoed adviseurs b.v.

3 Geotechnisch bodemonderzoek

Bij het tot stand komen van dit advies is gebruik gemaakt van het door ons uitgevoerde bodemonderzoek met projectnummer 600.03.540321

Het grondonderzoek heeft bestaan uit 1 sondering met meting van de plaatselijke mantelwrijving.

Het sondeerresultaat is gegeven op grafiek 1, waarop de diepte is uitgezet ten opzichte van NAP. Op de grafiek van de kleefmantelsondering 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.

4 Uitgangspunten

Het funderingsadvies opgesteld op basis van NEN-9997-1 (2016 met correctieblad 2017). 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;
- 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 +0,43 m.

4.2 Bodemopbouw

In tabel 1 is de aangetroffen bodemgesteldheid globaal omschreven:

Tabel 1: Globale bodemopbouw

Niveau bovenkant laag [NAP + ... m]	Grondsoort
maaiveld	ZAND; puinhoudend
-3,2	VEEN;
-6	KLEI; slap
-11,5	VEEN;
-11,9	ZAND; los tot matig vast gepakt
-22,8	KLEI; slap
maximaal verkende diepte is NAP -24,8 m	

4.3 (Grond)waterstanden

Voor de grondwaterstand is een niveau aangehouden van NAP -0,7 m.

5 Funderingsadvies

Het funderingsadvies is opgesteld op basis van NEN-9997-1 (2016 met correctieblad 2017). Deze norm bevat de NEN-EN 1997-1 (Eurocode 7 – Deel 1) en de nationale bijlage.

Gezien de aangetroffen bodemopbouw komt voor dit project een fundering op palen in aanmerking. Hierbij is voor dit project gekozen voor een fundering op sobu-palen \varnothing 114/140mm (schacht-/punt diameter).

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 = 0,7
- 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 = 0,010

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 $N \leq 3$) = 1,39
- 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 kleeftbelasting

Bij de berekening van het draagvermogen is rekening gehouden met de ontwikkeling van negatieve kleeft 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 kleeft.

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

Geo-Supporting bv

Bijlage 1: Overzicht netto draagvermogen

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto, d}$ r114/140	[kN]
01	0.43	-17.00	43	
		-17.50	50	
		-18.00	110	
		-18.50	136	
		-19.00	197	

Bijlage 2: Detail berekening negatieve kleef

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering	: 01
- gehanteerde paal	: 114/140
- paalpuntniveau	: N.A.P.-18.00 m
- paalkopniveau	: N.A.P. 0.00 m
- traject negatieve kleef	: N.A.P. 0.43 m
	tot : N.A.P.-11.90 m
- $p_{sur;k}$: 18.17 kN/m ²

Berekening negatieve kleef

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

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

$$= -75.6 \text{ kN}$$

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]
--	0.00	--	--	--	18.17
1 Zand - Schoon - Matig	-0.70	0.70	0.36	0.32	31.47
2 Zand - Schoon - Matig	-3.20	2.50	0.36	0.32	58.97
3 Veen - Niet voorbelast - Slap	-6.00	2.80	0.36	0.25	64.57
4 Klei - Schoon - Slap	-11.50	5.50	0.36	0.25	103.07
5 Veen - Niet voorbelast - Slap	-11.90	0.40	0.36	0.25	103.87

Rekenwaarde

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

$$F_{nk;d} = F_{nk;k} * \gamma_{\epsilon;nk} = -75.6 \text{ kN}$$

waarin :

in dit geval :

$\gamma_{\epsilon;nk}$ = belastingfactor voor de negatieve kleef
(art. 7.3.2.2 (b))

1.0 -

Bijlage 3: Detail berekening draagvermogen

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : 01
- gehanteerde paal : 114/140
- paalpuntniveau : N.A.P.-18.00 m
- traject positieve kleef : N.A.P.-11.90 m
tot: N.A.P.-18.00 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

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

$$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$$
$$= 8.153 \text{ MPa}$$

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject I	= 21.52 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject II	= 16.13 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject III	= 8.04 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.70 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 0.87 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 32.5 -
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:

$$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$$
$$= 126 \text{ kN}$$

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0154 m ²

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:

$$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \sum q_{s;max;z;i} * d_z$$
$$= 184 \text{ kN}$$

Per laag

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

Nr Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m ³]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-11.90	--	--	--	--	--	--
1 Zand - Schoon - Matig	-17.90	0.36	0.0100	100	8.29	0.083	6.00	178.1
2 Zand - Schoon - Matig	-18.00	0.44	0.0100	100	14.41	0.144	0.10	6.3
totaal		0.36	0.0100		8.39	0.084	6.10	184.4

Maximale draagkracht

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

$$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i} \\ = 310 \text{ kN} (= 126 + 184)$$

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

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3 (n=1)} \\ = 223 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval :
 $\xi_{3 (n=1)} = \text{factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering} = 1.39 -$

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

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R \\ = 186 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval :
 $\gamma_R = \text{partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2}$
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 $F_{r;d} - F_{s;nk;d} = 186 - 76 = 110 \text{ kN}$, zodat moet worden voldaan aan:

$$F_{c;d} \leq 110 \text{ kN.}$$

Bijlage 4: Overzicht maximaal opneembare trekkracht

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t, netto; d}$ r114/140	[kN]
01 - Ontgraven t	-2.70	-17.00	27	
		-17.50	30	
		-18.00	34	
		-18.50	40	
		-19.00	46	

Bijlage 5: Beschrijving berekening maximale trekkracht

De maximale schachtwrijvingskracht van een op trek belaste, alleenstaande paal wordt bepaald met de volgende formule:

waarin :

$R_{t;d}$ = de rekenwaarde van de trekweerstand van de paal in kN;
 $O_{s;gem}$ = de gemiddelde omtrek van de paal in m;
 L = de lengte waarover schachtwrijving wordt berekend in m;
 $q_{s;z;d}$ = de rekenwaarde van de schachtwrijving op diepte z in kPa;
 dz = de aanduiding van de diepte in m.

De rekenwaarde van de schachtwrijving van een alleenstaande paal volgt uit:

$$q_{s;z;d} = \alpha_t * q_{c;z;d}$$

waarin:

α_t = de factor die de invloed van de uitvoering in rekening brengt;
 $q_{c;z;d}$ = de rekenwaarde van de conusweerstand op diepte z in kPa.

De rekenwaarde van de conusweerstand wordt berekend uit:

waarin:

$q_{c;z;a}$ = afgesnoten conusweerstand op een diepte z beneden maaivle in MPa;
 $\gamma_{s;t}$ = partiële materiaalfactor voor het berekenen van op trek belaste palen volgens artikel 2,4,7 van NEN 9997-1:2011;
 $\gamma_{m;var;q_c}$ = een factor die de invloed van het wisselen van belastingen weergeeft, waarbij $\gamma_{var} = 1,0$ voor quasi statisch belaste constructies en $\gamma_{var} = 1,5$ bij wisselende trek- en drukbelasting van gelijke orde van grootte; voor tussenliggende gevallen mag worden geïnterpoleerd;
 ξ = een factor, afhankelijk van het aantal sonderingen en de herverdelingscapaciteit van de constructie (bepaald volgens artikel 7.6.2.3, van de NEN 9997-1:2011).

Voor de palen wordt een waarde gehanteerd van $\alpha_t = 0,007$.

Voor $\gamma_{m;var;q_c}$ is een waarde van 1,5 aangehouden en voor $\gamma_{s;t}$ een waarde 1,4.

Bij een hart op hart afstand van de trekpalen van minder dan $7 D_{eq}$ dient een reductiefactor op de trekkracht in rekening te worden gebracht. Figuur 4 in de R.F.G. 1985 geeft een goede indicatie van de te hanteren reductiefactor.