



Memo funderingsadvies tribune ROG13

Prioritaire dijkversterking dijkkring 74 'Neer' (Prio 3 'Neer')
Opdrachtgever: Waterschap Limburg

Contractnummer: 2018-Z11709

Documentcode:

Combinatie Herik / Strukton v.o.f.
Projectnummer: 11047

Plaats: Neer
Datum: 7-7-2020
Versie: 1.0
Status: Definitief

Status	Functie	Naam	Paraf
Opgesteld	Geotechnisch adviseur	ir. J.D. Srigopal	
Controle	Projectleider/ adviseur	ir. B. Snijders	
Vrijgave	Technisch Manager (ON)	Ing. B. Daemen	



REVISIEBEHEER

VERSIE	DATUM	BELANGRIJKSTE WIJZIGINGEN
1.0	07-07-2020	Definitief



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Algemeen	4
2	UITGANGSPUNTEN	5
2.1	Documenten	5
2.2	Programmatuur	5
2.3	Constructie	5
2.4	Grondonderzoek	8
3	RESULTATEN	10
3.1	Fundering op staal tribune	10
3.2	Zettingsberekening	10
4	CONCLUSIE	11
Bijlage A -	Grondonderzoek	13
Bijlage B -	D-Settlement rapportage	19
Bijlage C -	Fundering op staal toets	22
Bijlage D -	Memo indicatieve paal draagvermogen rog10-14	27

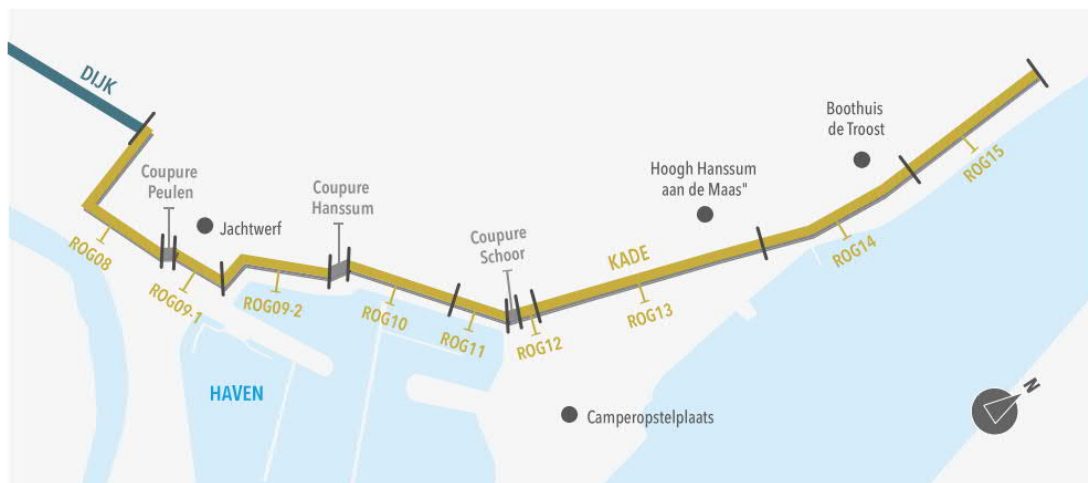
1 INLEIDING

1.1 Algemeen

De primaire waterkering Dijkring 74 Neer gelegen ter hoogte van de gemeente Leudal voldoet niet aan de eisen voor waterveiligheid. De primaire waterkering is voornamelijk afgekeurd op hoogte, stabiliteit en piping en heave op basis van de overschrijdingskans benadering. Dijkring 74 Neer maakt onderdeel uit van de prioritaire dijkversterkingen (prior 3 perceel 2), met als uiteindelijk doel het verkrijgen van een waterkering die aan de veiligheidseisen voldoet.

Dijkvak 'Neer' bestaat uit een harde kering (keermuur) en heeft een lengte van ca. 600 meter (dijkvak 10). Het waterschap Limburg heeft als beheerder dijkvak 10 opgedeeld in een aantal roggren en voor elke rog een ontwerp oplossing uitgewerkt. In het rapport 'Ontwerpnota definitief ontwerp vak 10 3.0' is het definitief ontwerp opgesteld voor dijkvak 10.

Ter plaatse van ROG13 wordt in opdracht van de gemeente een tribune geplaatst aan de lage zijde van de keermuur. Uitgangspunt is dat de tribune geen (negatieve beïnvloeding) van de waterkering tot gevolg mag hebben. De tribune wordt gedeeltelijk op de voet aan de voorzijde van de muur geplaatst deze positionering zorgt voor een aanvullende verticale belasting op de voet van de keermuur. In deze memo wordt het funderingsadvies van de tribune gegeven. Dit funderingsadvies is onderverdeeld in een beoordeling van de op palen gefundeerde keermuur ter plaatse van ROG13 ten gevolge van de extra verticale belasting alsmede de toetsing van het verticaal draagvermogen van de stroken fundering van de tribune in de zone voor de waterkering..



Figuur 1 Overzicht roggren Dijkvak 10 Neer (Bijlage A principe DWP, Dijkvak 10)



2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Documenten

De volgende documenten en richtlijnen zijn gebruikt voor het opstellen van deze nota:

- [1] Strukton Civiel/ van den Herik; Rapport Ontwerpnota definitief ontwerp dijkvak 10 3.0; projectnummer 11047; versie 3; datum 12-06-2020;
- [2] Strukton Civiel/ van den Herik; Rapport Technische uitgangspuntennota definitief ontwerp dijkvak 10 3.0; projectnummer 11047; versie 3; datum 12-06-2020;
- [3] Strukton Civiel/ van den Herik; mail Neer: belasting uit tribune op keerwandvoet; datum 25-06-2020;
- [4] Strukton Civiel/ van den Herik; mail FW: Tribune impact keerwanden; datum 26-06-2020;
- [5] Strukton Civiel/ van den Herik; mail FW: funderingsbelastingen trapeziumvormig; datum 01-07-2020;
- [6] CRUX Engineering; memo Indicatieve berekeningen paal draagvermogen; ref. ME1925613 versie 3; datum 11-06-2020;

Richtlijnen:

- [7] NEN 1999-1+C2; Norm Geotechnisch ontwerp van constructies; Datum 11-2017

2.2 Programmatuur

De fundering op staal toets is berekend met een door CRUX opgestelde en intern gevalideerde spreadsheet. De bepaling van de beddingsconstante en voor de stroken fundering is bepaald middels een zettingsberekening van D-Settlement (19.1).

2.3 Constructie

2.3.1 Algemeen

De tribune betreft een trapsgewijze ophoging in piramide vorm, zie Figuur 2. De tribune bestaat uit een dragend stalen frame met betonnen elementen voor de horizontale onderdelen. De constructie wordt deels op staal gefundeerd en een deel van de verticale belasting wordt via de voet van de waterkering overdragen naar de funderingspalen van de van de nieuwe waterkering.

Ten aanzien van de berekeningen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De tribune is niet constructief verbonden met de keermuur;
- Het verticaal draagvermogen van de tribune is beschouwd op basis van rekenwaarden van de funderingsbelastingen zoals aangeleverd door de constructeur [5];
- De tribune valt in betrouwbaarheidsklasse RC1.



Figuur 2 Tribune ROG13 (halloonline.nl, 07-02-2020)

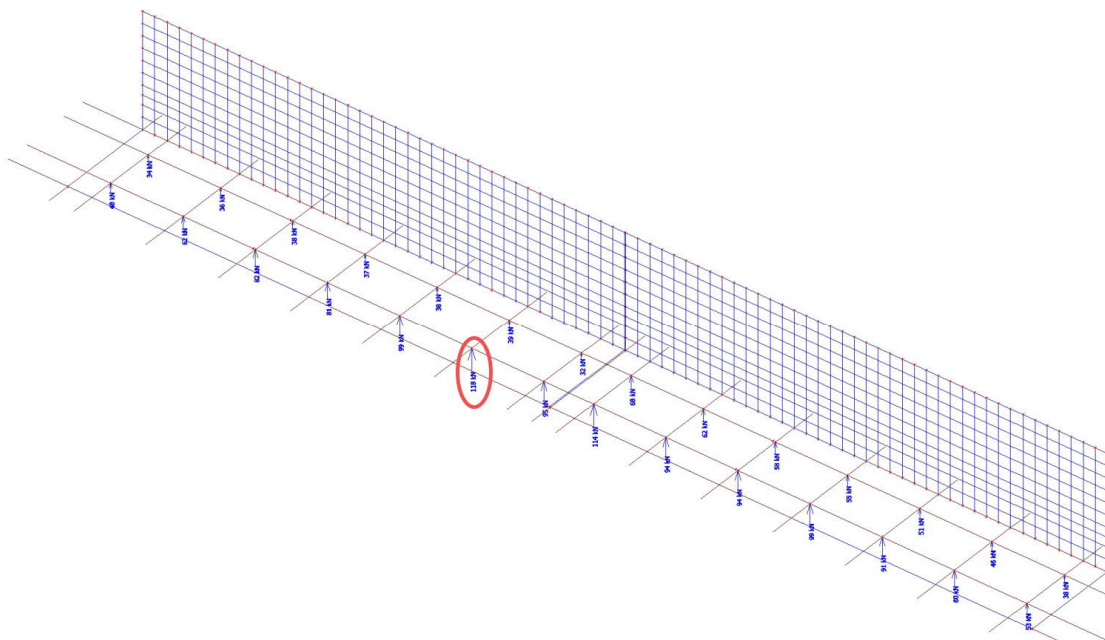
Voor de gehele constructie dienen de volgende toetsingen te worden uitgevoerd:

- Fundering op staal;
 - o Verticaal draagvermogen van de ondergrond op funderingsniveau (gedraineerd en ongedraineerd);
 - o Horizontale schuifweerstand op funderingsniveau (wordt niet getoetst in verband met geen aanwezige horizontale belasting);
 - o Zettingen op funderingsniveau.
- Fundering op palen:
 - o Toetsen draagkracht funderingspalen van de waterkering op basis van de extra belasting.

2.3.2 Belastingafdracht naar de palen bestaande keermuur

Door Palthe is het berekeningsmodel van de tribune opgenomen in het berekeningsmodel van de waterkering. Op basis hiervan zijn de additionele verticale paalbelastingen (ten gevolge van de tribune) bepaald.

In Figuur 3 zijn de door de constructeur aangeleverde paalreacties weergegeven. Hieruit blijkt dat een maximale additionele paalreactie van 118kN optreedt.



Figuur 3 Model paalreacties tribune [4]

In de memo indicatieve berekeningen paal draagvermogen ROG10-14 [6], is het paal draagvermogen bepaald en getoetst aan de maatgevende optredende paalkrachten ten gevolge van de waterkerende functie. De memo is opgenomen in Bijlage D - . In Tabel 1 zijn het bepaalde paal draagvermogen en de optredende paalbelasting (vanuit waterkerende functie) weergegeven, tezamen met de optredende paalbelasting als gevolg van de tribune. Hieruit blijkt dat er voldoende paal draagvermogen aanwezig is om de aanvullende belasting vanuit de tribune op te vangen. Hierbij wordt opgemerkt dat beide belastingsituaties (waterkerende functie) en volle tribune niet gelijktijdige kunnen optreden, de toets is dus zeer robuust.

Tabel 1 Paal draagvermogen toets

ROG	Paal draagvermogen $R_{b,max;net;d}$ [kN/paal]	Paalbelasting keermuur [kN/paal]	Paalbelasting tribune [kN/paal]	Totale paalbelasting [kN/paal]
13	885	414	118	532

2.3.3 Fundering op staal uitgangspunten

In Figuur 4 zijn de belastingen vanuit de tribune gegeven in de situatie van een stroken fundering in de zone voor de keermuur



De funderingsbelasting neemt af in de richting van het water. Op basis van de in Figuur 4 gegeven belasting kan de maatgevende verticale belasting worden bepaald:

- Voor een robuust ontwerp is geen rekening gehouden met de afname van de funderingsbelasting in de richting van het water. Voor de bepaling van het verticaal draagvermogen is uitgegaan van een strookbelasting op funderingsniveau van $V_d = 126,7 \text{ kN/m}$.

De uitgangspunten van de diverse niveaus zijn opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2 Hoogteniveaus fundering op staal

Onderdeel	Niveau [m NAP]
Laag maaiveld	+16,4
Funderingsniveau	+15,4

2.4 Grondonderzoek

Op de projectlocatie is grondonderzoek uitgevoerd. In de technische uitgangspuntennota (TUN) is per ROG een grondopbouw opgesteld. Derhalve zijn de grondopbouw en sterkteparameters conform de TUN in Tabel 3 weergegeven. De zettingsparameters zijn afgeleid op basis van de NEN9997-1+C2:2017 [7]. Bij het bepalen van de grensspanning in de ondergrond is rekening gehouden met de geschiedenis van de projectlocatie. De tribune wordt aangelegd aan de ontgraven zijde van de keermuur. Op basis van oude kaarten te achter halen dat op de projectlocatie vroeger een “gewone” oever aanwezig was, zie Figuur 5. In de berekening van de POP waarde is het oude maaiveld (uit 1925) gelijk aangehouden aan het huidige maaiveld binnendijs (NAP 19,6m).



Figuur 5 Plattegrond Hanssum uit het jaartal 1925 (Bron topotijdreis.nl)

De maaiveldhoogte varieert tussen ca. NAP +16,4m en +16,7m, voor de berekeningen is uitgegaan van NAP +16,4m.

In de berekeningen is uitgegaan van een maximale waterstand gelijk aan het funderingsniveau (NAP +15,4m).

Een overzicht van het beschikbare grondonderzoek op de locatie van de tribune is opgenomen in Bijlage A - .

Tabel 3 Grondopbouw + karakteristieke grondparameters, op basis van de maatgevende sondering 109

Grond- soort	b _k laag [m NAP]	O _k laag [m NAP]	γ_{droog} [kN/m ³]	γ_{nat} [kN/m ³]	ϕ_k [°]	C_u [kPa]	C_k [kPa]	C_p [-]	$C_{p'}$ [-]	C_s [-]	$C_{s'}$ [-]	POP [kPa]	C_v [m ² /s]
Zand_dijk	16,58	15,25	18	20	30	0	0	600	200	-	-	54,5	-
Klei/Leem	15,25	11,9	19	19	30	50	2,5	75	25	960	320	54,5	1E-7
Zand	11,9	11	18	20	30	0	0	180	60	-	-	0	-
Grind	11	4	19	20	35	0	0	180	60	-	-	0	-



3 RESULTATEN

3.1 Fundering op staal tribune

In Tabel 4 zijn de berekeningsresultaten van de fundering op staal toets van de tribune samengevat. De berekening is toegevoegd aan Bijlage C - .

Tabel 4 Resultaten fundering op staal tribune

FUNDERING OP STAAL TOETS		
Gedraineerd Draagvermogen		
Verticale draagkracht	[kN/m ²]	282
Belasting	[kN/m ²]	127
Veiligheidsfactor	[-]	2,22
Ongedraineerd Draagvermogen		
Verticale draagkracht	[kN/m ²]	217
Belasting	[kN/m ²]	128
Veiligheidsfactor	[-]	1,69

3.2 Zettingsberekening

Gezien de ondergrond en de aanwezigheid van een relatief dikke kleilaag dient onderscheid gemaakt te worden in het vervormingsgedrag van de fundering. Ten gevolge van de permanente belasting zal na verloop van tijd een samendrukking in de kleilaag optreden welke resulteert in een vervorming van de constructie. Het vervormingsgedrag ten gevolge van variabele belasting is verschillend aangezien deze belasting niet voldoende lang aanwezig is om tot consolidatie van de kleilaag te resulteren.

Bij de bepaling van de zettingen is daarnaast uitgegaan van:

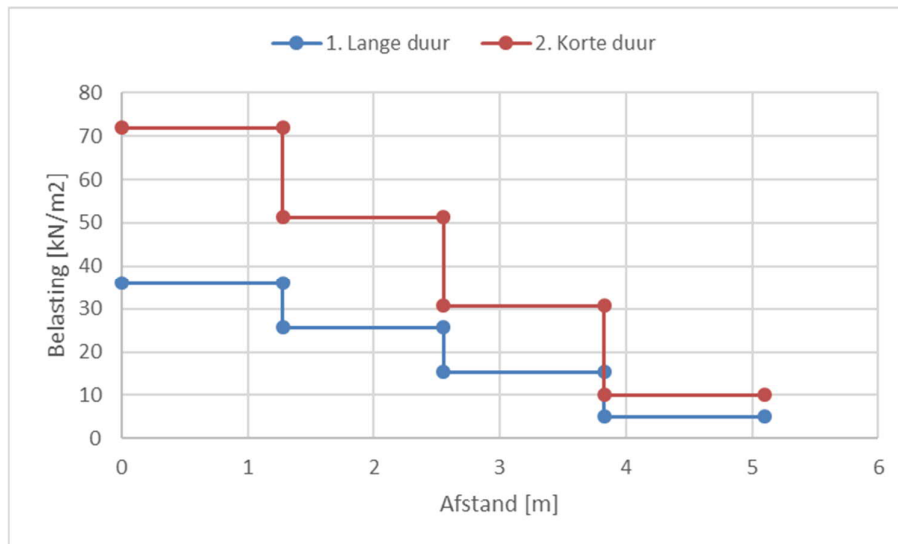
- $V_{\text{permanent}} = V_{\text{variabel}} = 0,5 \cdot V$;
- $V_k = V_d / 1,35$.

Hierbij is het gewicht van de funderingsstrook zelf niet meegenomen gezien het beperkte gewichtverschil tussen deze funderingsstrook en de "normale" verharding.

Om een inzicht te krijgen in het gedrag van de zettingen en de beddingen, zijn twee zettingsberekeningen opgesteld:

1. Ten aanzien van de lange duur belasting.
Zettingen na 50 jaar belasting. Waarbij belasting over de lengte van de strook (5,1m) afloopt van $V_k = 36 \text{ kN/m'}$ tot 5 kN/m' .
2. Ten aanzien van korte duur belasting.
Zettingen na 1 dag belasting. Waarbij belasting afloopt van 72 kN/m' tot 10 kN/m' over een lengte van 5,1m.

Modeleringswijze van bovenbeschreven belastingen is voor beide varianten weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6 Opgelegde lijnbelastingen zettingsberekeningen

De te berekende zettingen en beddingen zijn gepresenteerd in Tabel 5 en Tabel 6. De berekening is toegevoegd aan Bijlage B - . Geadviseerd wordt om bij de constructie berekeningen de vervormingen ten gevolge van eigen gewicht te modelleren als een opgelegde vervorming gelijk aan de resultaten gegeven in Tabel 5. Voor de vervormingen ten gevolge van variabele belasting wordt aanbevolen de beddingen uit Tabel 6 aan te houden.

Tabel 5 Resultaten zettingsberekening voor T = 10000 dagen (lange duur belasting)

1. Lange duur	Lijnlast 1	Lijnlast 2	Lijnlast 3	Lijnlast 4
Belasting [kN/m ²]	36	26	15	5
Zetting [mm]	15	14	10	5
Bedding [kN/m ³]	2400	1833	1533	1000

Tabel 6 Resultaten zettingsberekening voor T = 1 dag dagen (korte duur belasting)

2. Korte duur	Lijnlast 1	Lijnlast 2	Lijnlast 3	Lijnlast 4
Belasting [kN/m ²]	72	51	31	10
Zetting [mm]	6	5	4	2
Bedding [kN/m ³]	12000	10267	7667	5000

4 CONCLUSIE

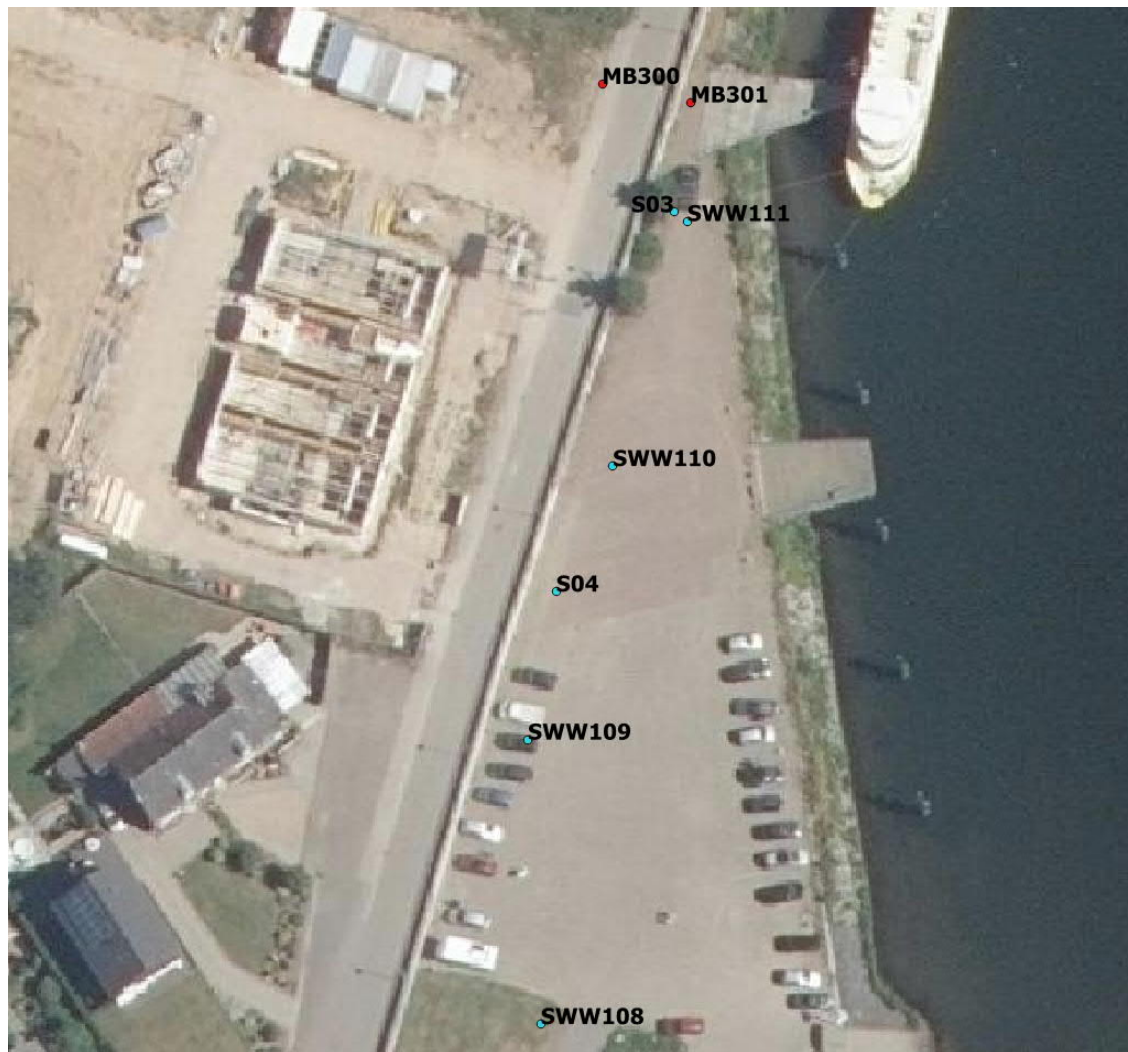
De tribune wordt gedeeltelijk gefundeerd op de voet van de nieuwe waterkering (keermuur). De tribune wordt niet constructief verbonden met de keermuur en resulteert alleen in een toename van de verticale belasting op de voet van de keermuur.

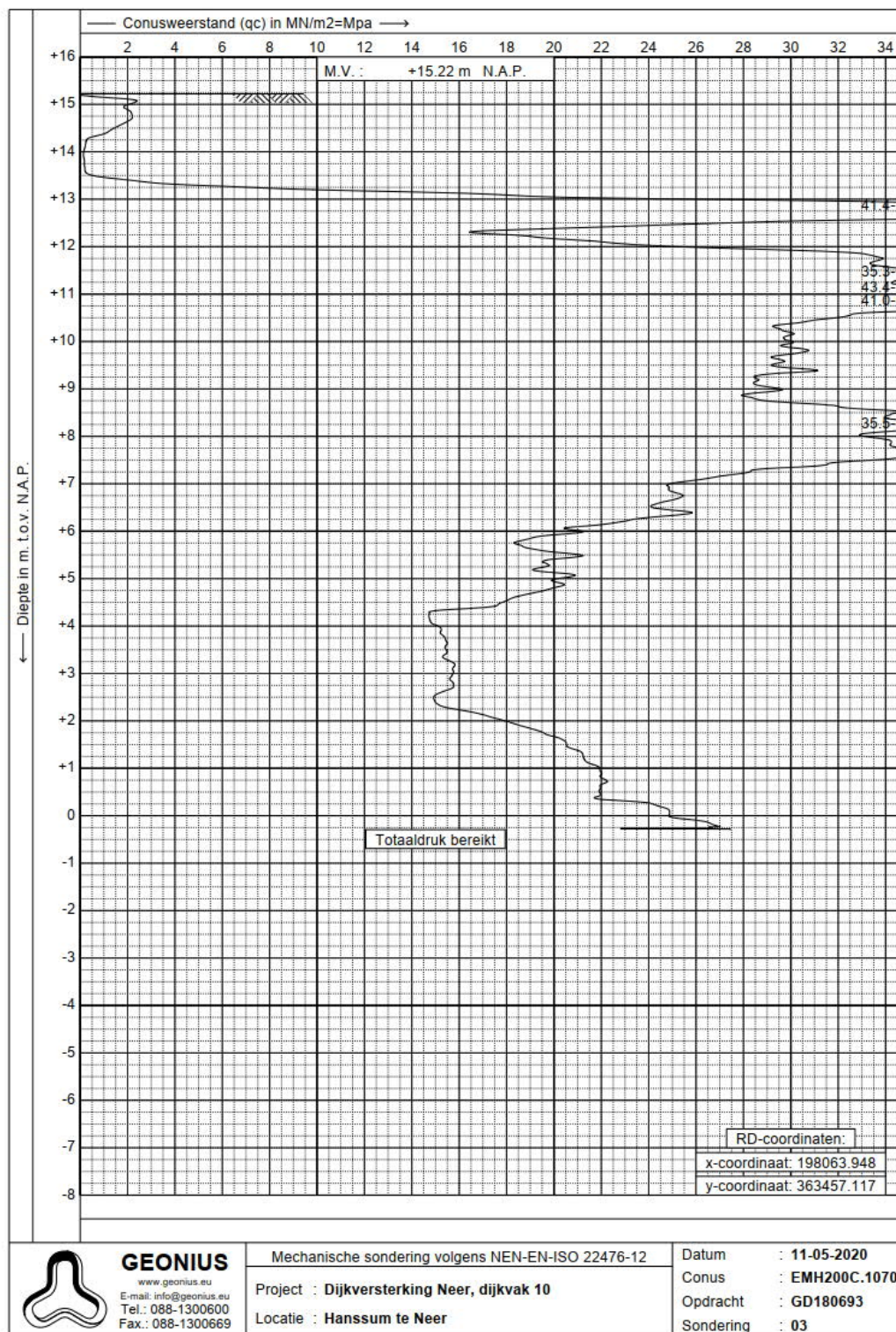


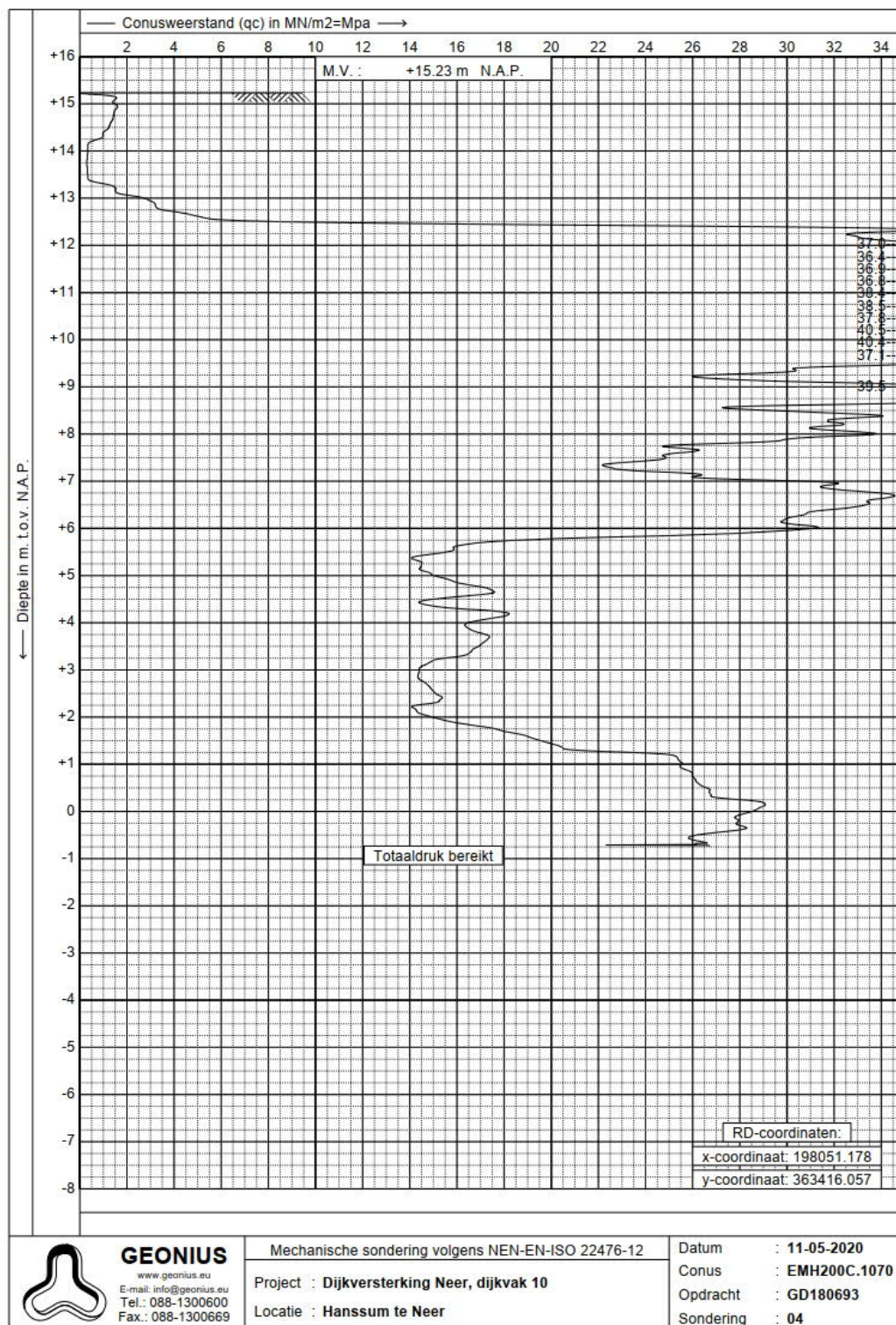
Deze belastingtoename mag niet resulteren in een negatief effect voor de waterkering. Uit controle van het verticaal draagvermogen van de fundering van de keermuur met de funderingsbelasting vanuit de waterkering inclusief de bijkomende belastingen vanuit de tribune blijkt dat het verticaal draagvermogen van de paalfundering ruim voldoende is. Op basis van deze constatering kan gesteld worden dat de fundering van de tribune ter plaatse van de waterkering voldoet en dat de bijkomende belasting vanuit de tribune geen negatieve impact heeft op de fundering van de waterkering.

Het voorste deel van de tribune wordt gefundeerd middels een stroken fundering (1mx1m, BxH) onder de steunpunten van de tribune. Uit de berekeningen volgt een ruim voldoende verticaal vermogen. Uit zettingsberekeningen volgt dat de vervorming van de tribune voor een groot deel wordt veroorzaakt door samendrukking van de in de ondergrond aanwezige kleilaag. In verband hiermee is voorgesteld om de voor de constructieve berekeningen uit te gaan van een opgelegde vervorming van de tribune ten gevolge van de lange duur (permanente) belastingen, zie Tabel 5. Het gedrag van de constructie onder variabele belastingen kan het best gemodelleerd worden door invoer van beddingen ten gevolge van korte duur belastingen, zie Tabel 6.

BIJLAGE A - GRONDONDERZOEK





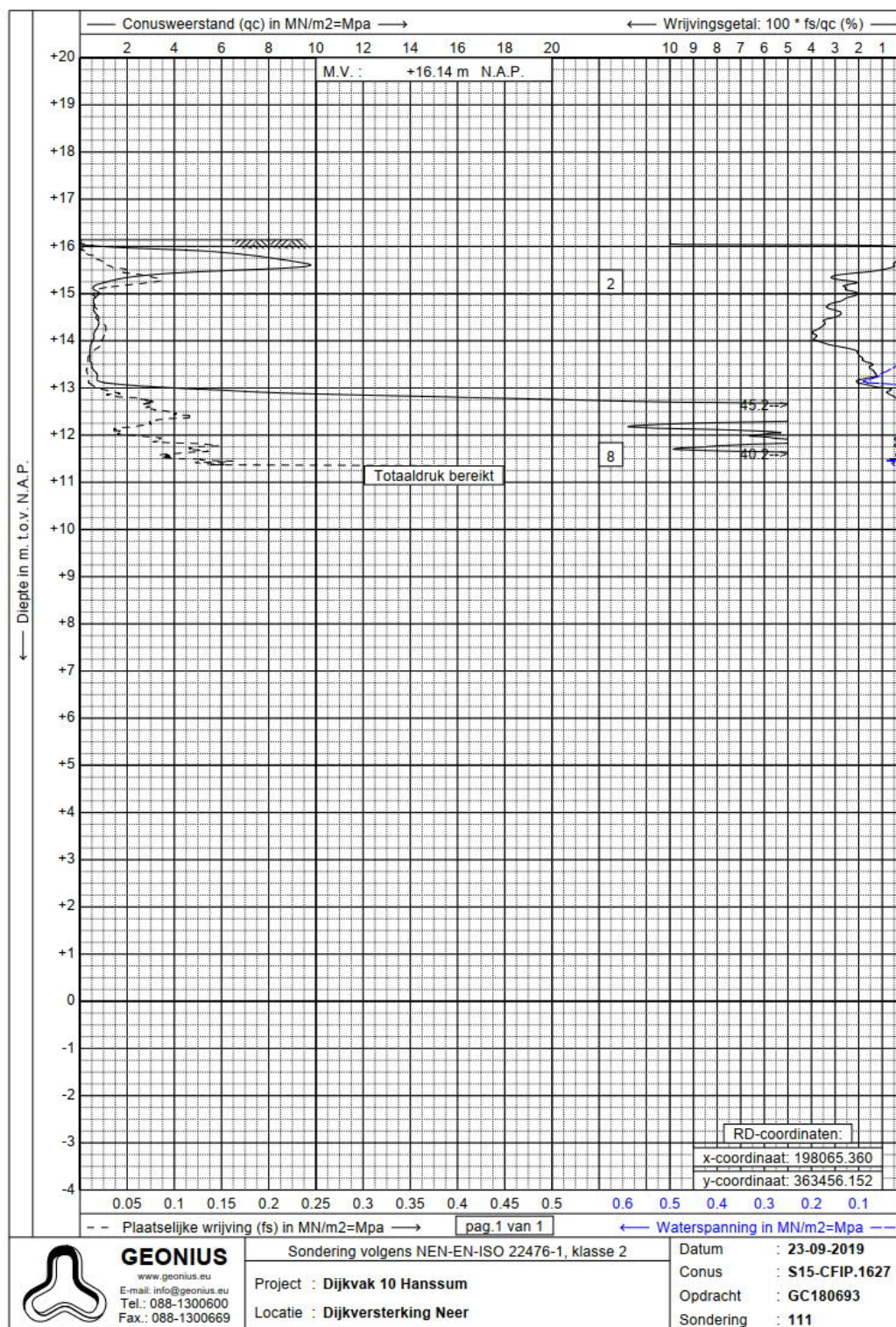


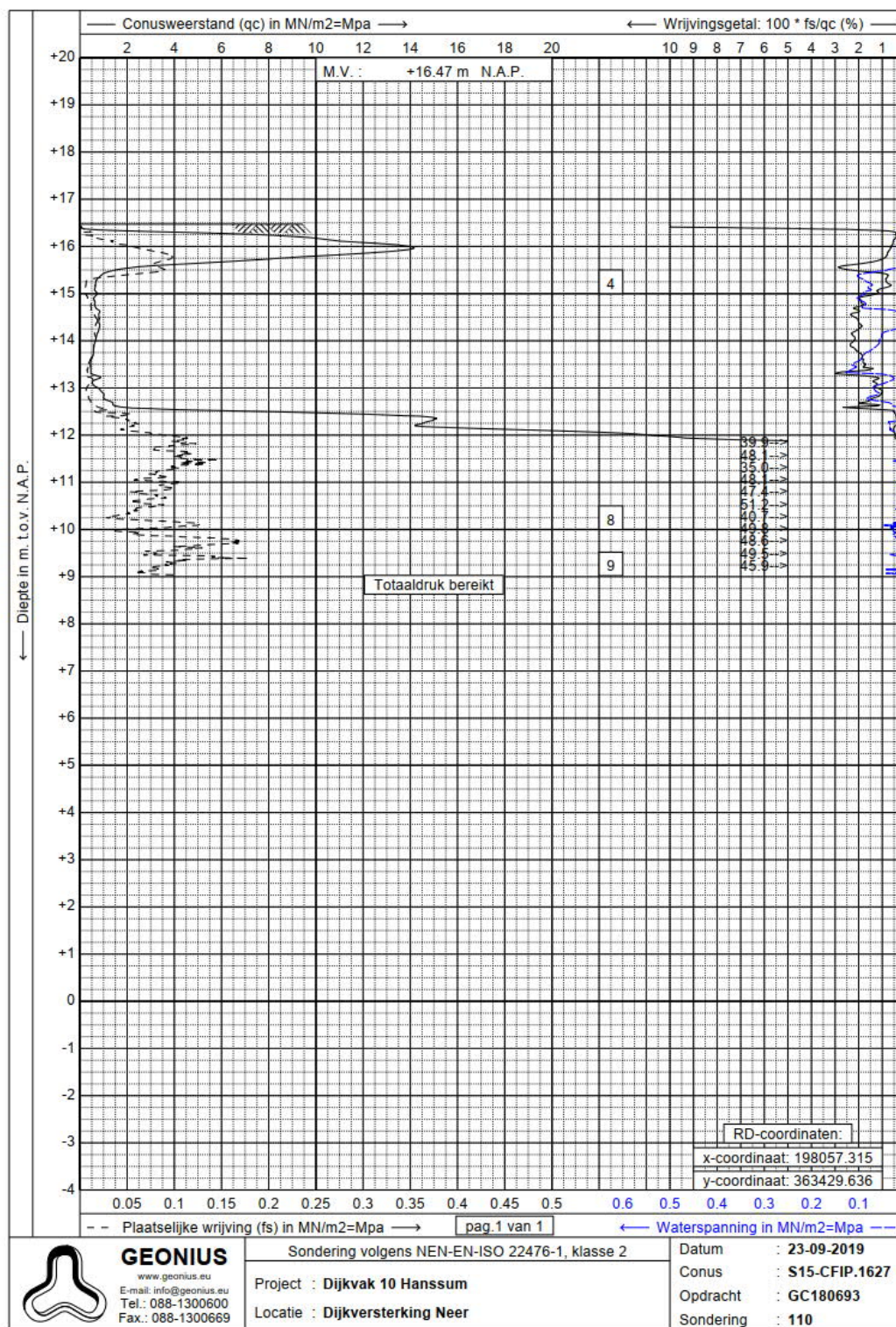
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 088-1300600
Fax.: 088-1300669

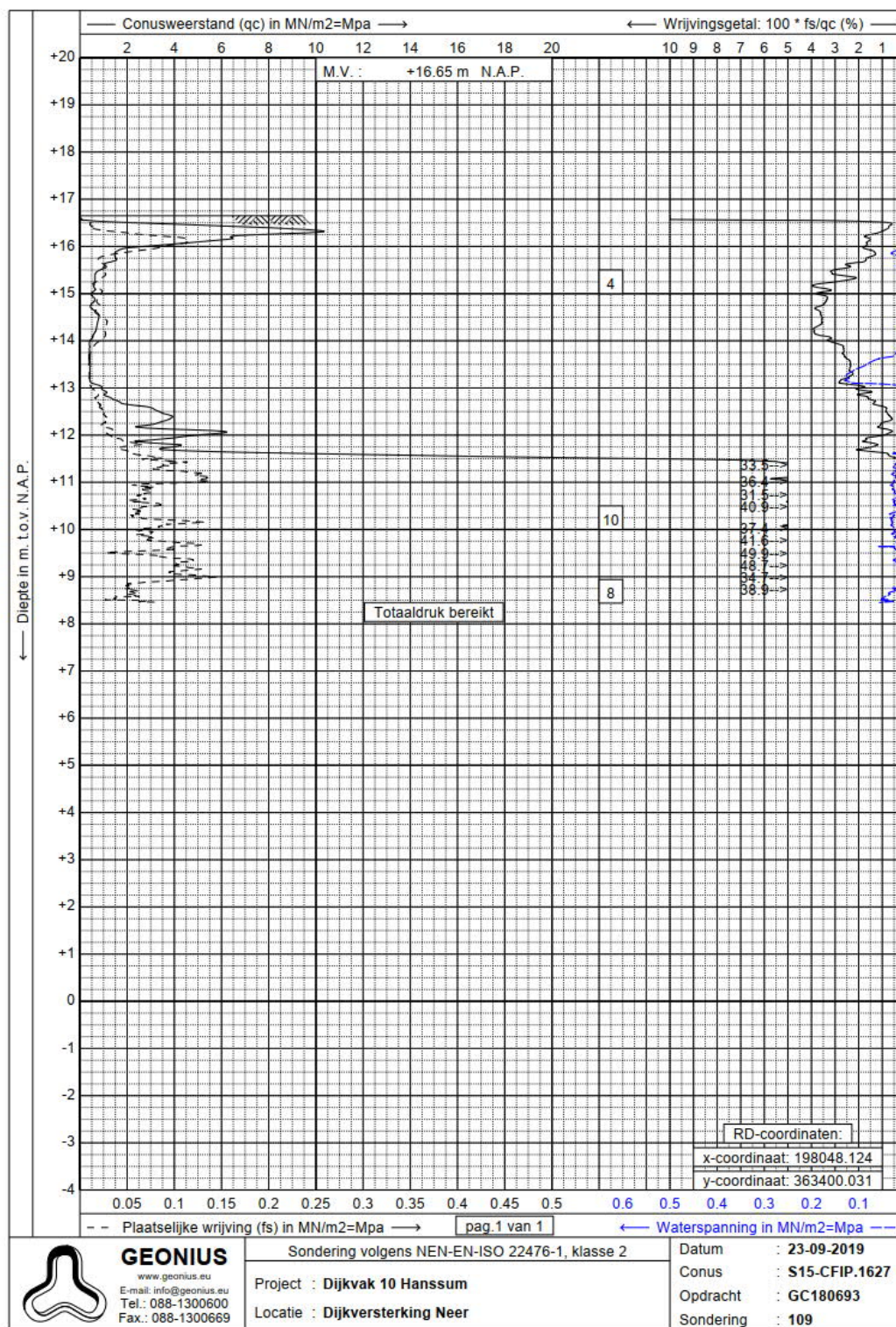
Mechanische sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-12

Project : Dijkversterking Neer, dijkvak 10
Locatie : Hanssum te Neer

Datum : 11-05-2020
Conus : EMH200C.1070
Opdracht : GD180693
Sondering : 04







BIJLAGE B - D-SETTLEMENT RAPPORTAGE

Report for D-Settlement 19.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: CRUX Engineering B.V.

Date of report: 7-7-2020

Time of report: 11:24:11

Report with version: 19.1.1.23743

Date of calculation: 7-7-2020

Time of calculation: 11:04:21

Calculated with version: 19.1.1.23743

File name: P:\.\GEO\Zet\Tribune\19256 SET002b beddingen koppejab lange duur

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Rectangular Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = 44,36 m; Z = 5,00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = 45,00 m; Z = 5,00 m)	6
3.3 Results for Vertical 3 (X = 46,27 m; Z = 5,00 m)	7
3.4 Results for Vertical 4 (X = 47,55 m; Z = 5,00 m)	8
3.5 Results for Vertical 5 (X = 48,78 m; Z = 5,00 m)	9
3.6 Results for Vertical 6 (X = 49,40 m; Z = 5,00 m)	10
4 Settlements	12
4.1 Settlements	12
4.2 Residual Times	12
5 Warnings and errors	13

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
5 - X -	30,000	60,000			
5 - Y -	16,400	16,400			
4 - X -	30,000	60,000			
4 - Y -	15,250	15,250			
3 - X -	30,000	60,000			
3 - Y -	13,800	13,800			
2 - X -	30,000	60,000			
2 - Y -	11,900	11,900			
1 - X -	30,000	60,000			
1 - Y -	11,000	11,000			
0 - X -	30,000	60,000			
0 - Y -	4,000	4,000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	30,000	60,000			
1 - Y -	15,390	15,390			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	18263,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapeziform Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
5	Zand dijk	1	1
4	Klei/leem	1	1
3	Klei/leem	1	1
2	Zand	1	1
1	Grind	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
5	Yes	18,00	20,00
4	No	19,00	19,00
3	No	19,00	19,00
2	Yes	18,00	20,00
1	Yes	19,00	20,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
5	-
4	6,34E-08
3	6,34E-08
2	-
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
5	-	54,40	-
4	-	54,40	-
3	-	54,40	-
2	-	-	1,00
1	-	-	1,00

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coeff.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
5	6,00E+02	2,00E+02	1,00E+09	1,00E+09	6,00E+02	1,00E+09
4	7,50E+01	2,50E+01	9,60E+02	3,20E+02	7,50E+01	3,20E+02
3	7,50E+01	2,50E+01	9,60E+02	3,20E+02	7,50E+01	3,20E+02
2	1,80E+03	6,00E+02	1,00E+09	1,00E+09	1,80E+03	1,00E+09
1	1,80E+03	6,00E+02	1,00E+09	1,00E+09	1,80E+03	1,00E+09

2.6 Rectangular Loads

Load number	Time [days]	Magnitude [kN/m ²]	Dimension		Center			Shape factor [-]
			Width(x) [m]	Width(z) [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	0	36,00	1,27	1,00	45,00	16,40	5,00	1,00
2	0	25,66	1,27	1,00	46,28	16,40	5,00	1,00
3	0	15,33	1,27	1,00	47,55	16,40	5,00	1,00
4	0	5,00	1,27	1,00	48,83	16,40	5,00	1,00

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	44,362	45,000	46,275	47,552	48,778
6	49,400				

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 44,36 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001
16,30	1,800	0,000	1,800	19,655	0,000	19,655
16,20	3,600	0,000	3,600	21,397	0,000	21,397
16,10	5,400	0,000	5,400	22,831	0,000	22,831
16,00	7,200	0,000	7,200	23,958	0,000	23,958
15,90	9,000	0,000	9,000	24,868	0,000	24,868
15,82	10,350	0,000	10,350	25,475	0,000	25,475
15,80	10,800	0,000	10,800	25,672	0,000	25,672
15,70	12,600	0,000	12,600	26,458	0,000	26,458
15,60	14,400	0,000	14,400	27,279	0,000	27,279
15,50	16,200	0,000	16,200	28,163	0,000	28,163
15,40	18,000	0,000	18,000	29,120	0,000	29,120
15,39	18,180	0,000	18,180	29,306	0,087	29,219
15,25	20,980	1,373	19,607	31,058	1,459	29,599
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	31,058	1,459	29,599
14,53	34,755	8,486	26,269	41,152	8,533	32,619
13,80	48,530	15,598	32,932	52,967	15,624	37,342
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	52,967	15,624	37,343
12,85	66,580	24,917	41,663	69,575	24,928	44,647
11,90	84,630	34,237	50,393	86,783	34,239	52,544
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	86,783	34,239	52,545
11,45	93,630	38,651	54,979	95,503	38,653	56,850
11,00	102,630	43,066	59,564	104,273	43,067	61,206
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	104,273	43,067	61,206
10,20	118,630	50,914	67,716	119,955	50,915	69,040
9,20	138,630	60,724	77,906	139,669	60,724	78,944
8,20	158,630	70,534	88,096	159,464	70,534	88,930
7,50	172,630	77,401	95,229	173,354	77,401	95,953
6,70	188,630	85,249	103,381	189,252	85,249	104,003
5,70	208,630	95,059	113,571	209,152	95,059	114,093
4,70	228,630	104,869	123,761	229,073	104,869	124,204
4,00	242,630	111,736	130,894	243,028	111,736	131,292

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0046	0,0004	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0019	0,0001	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0085	0,0005	0,0002	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 18263 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
16,40	15,25	5	0,0021	0,0000	0,0021	0,18
15,25	13,80	4	0,0046	0,0004	0,0061	0,42

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 18263 [days] [m]	
13,80	11,90	3	0,0019	0,0001	0,0025	0,13
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0087	0,0005	0,0108	

3.2 Results for Vertical 2 (X = 45,00 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m²]	S-water [kN/m²]	S-eff. [kN/m²]	S-total [kN/m²]	S-water [kN/m²]	S-eff. [kN/m²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	36,001	0,000	36,001
16,30	1,800	0,000	1,800	37,776	0,000	37,776
16,20	3,600	0,000	3,600	39,276	0,000	39,276
16,10	5,400	0,000	5,400	40,132	0,000	40,132
16,00	7,200	0,000	7,200	40,251	0,000	40,251
15,90	9,000	0,000	9,000	39,824	0,000	39,824
15,82	10,350	0,000	10,350	39,317	0,000	39,317
15,80	10,800	0,000	10,800	39,134	0,000	39,134
15,70	12,600	0,000	12,600	38,414	0,000	38,414
15,60	14,400	0,000	14,400	37,811	0,000	37,811
15,50	16,200	0,000	16,200	37,402	0,000	37,402
15,40	18,000	0,000	18,000	37,234	0,020	37,214
15,39	18,180	0,000	18,180	37,326	0,118	37,207
15,25	20,980	1,373	19,607	37,738	1,490	36,248
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	37,738	1,490	36,248
14,53	34,755	8,486	26,269	43,990	8,546	35,444
13,80	48,530	15,598	32,932	54,382	15,630	38,752
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	54,382	15,630	38,752
12,85	66,580	24,917	41,663	70,243	24,930	45,313
11,90	84,630	34,237	50,393	87,137	34,239	52,898
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	87,137	34,239	52,898
11,45	93,630	38,651	54,979	95,773	38,653	57,120
11,00	102,630	43,066	59,564	104,483	43,067	61,416
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	104,483	43,067	61,416
10,20	118,630	50,914	67,716	120,092	50,915	69,178
9,20	138,630	60,724	77,906	139,754	60,724	79,030
8,20	158,630	70,534	88,096	159,520	70,534	88,985
7,50	172,630	77,401	95,229	173,396	77,401	95,995
6,70	188,630	85,249	103,381	189,283	85,249	104,034
5,70	208,630	95,059	113,571	209,174	95,059	114,115
4,70	228,630	104,869	123,761	229,089	104,869	124,220
4,00	242,630	111,736	130,894	243,041	111,736	131,305

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
5	0,0000	0,0000	0,0031	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0065	0,0005	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0023	0,0002	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0119	0,0007	0,0002	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 18263 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
16,40	15,25	5	0,0031	0,0000	0,0030	0,26
15,25	13,80	4	0,0065	0,0005	0,0086	0,60
13,80	11,90	3	0,0023	0,0002	0,0031	0,16
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0121	0,0007	0,0150	

3.3 Results for Vertical 3 (X = 46,27 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	25,661	0,000	25,661
16,30	1,800	0,000	1,800	27,446	0,000	27,446
16,20	3,600	0,000	3,600	29,067	0,000	29,067
16,10	5,400	0,000	5,400	30,313	0,000	30,313
16,00	7,200	0,000	7,200	31,140	0,000	31,140
15,90	9,000	0,000	9,000	31,665	0,000	31,665
15,82	10,350	0,000	10,350	31,957	0,000	31,957
15,80	10,800	0,000	10,800	32,047	0,000	32,047
15,70	12,600	0,000	12,600	32,407	0,000	32,407
15,60	14,400	0,000	14,400	32,820	0,000	32,820
15,50	16,200	0,000	16,200	33,322	0,000	33,322
15,40	18,000	0,000	18,000	33,945	0,018	33,927
15,39	18,180	0,000	18,180	34,109	0,116	33,993
15,25	20,980	1,373	19,607	35,421	1,488	33,933
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	35,421	1,488	33,933
14,53	34,755	8,486	26,269	43,855	8,549	35,306
13,80	48,530	15,598	32,932	54,660	15,632	39,028
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	54,660	15,632	39,028
12,85	66,580	24,917	41,663	70,508	24,931	45,577
11,90	84,630	34,237	50,393	87,316	34,239	53,077
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	87,316	34,239	53,078
11,45	93,630	38,651	54,979	95,919	38,653	57,266
11,00	102,630	43,066	59,564	104,601	43,067	61,534
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	104,601	43,067	61,534
10,20	118,630	50,914	67,716	120,174	50,915	69,259
9,20	138,630	60,724	77,906	139,807	60,725	79,082
8,20	158,630	70,534	88,096	159,555	70,534	89,020
7,50	172,630	77,401	95,229	173,423	77,401	96,021
6,70	188,630	85,249	103,381	189,303	85,249	104,054
5,70	208,630	95,059	113,571	209,188	95,059	114,129
4,70	228,630	104,869	123,761	229,100	104,869	124,231
4,00	242,630	111,736	130,894	243,050	111,736	131,314

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0027	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0062	0,0005	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0025	0,0002	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Total	0,0000	0,0000	0,0113	0,0007	0,0002	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 18263 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
16,40	15,25	5	0,0027	0,0000	0,0027	0,23
15,25	13,80	4	0,0062	0,0005	0,0082	0,57
13,80	11,90	3	0,0025	0,0002	0,0033	0,17
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0115	0,0007	0,0143	

3.4 Results for Vertical 4 (X = 47,55 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	15,331	0,000	15,331
16,30	1,800	0,000	1,800	17,121	0,000	17,121
16,20	3,600	0,000	3,600	18,815	0,000	18,815
16,10	5,400	0,000	5,400	20,284	0,000	20,284
16,00	7,200	0,000	7,200	21,505	0,000	21,505
15,90	9,000	0,000	9,000	22,547	0,000	22,547
15,82	10,350	0,000	10,350	23,270	0,000	23,270
15,80	10,800	0,000	10,800	23,507	0,000	23,507
15,70	12,600	0,000	12,600	24,457	0,000	24,457
15,60	14,400	0,000	14,400	25,443	0,000	25,443
15,50	16,200	0,000	16,200	26,487	0,000	26,487
15,40	18,000	0,000	18,000	27,596	0,000	27,596
15,39	18,180	0,000	18,180	27,791	0,081	27,710
15,25	20,980	1,373	19,607	29,741	1,453	28,288
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	29,742	1,454	28,288
14,53	34,755	8,486	26,269	40,575	8,531	32,044
13,80	48,530	15,598	32,932	52,756	15,624	37,133
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	52,757	15,624	37,133
12,85	66,580	24,917	41,663	69,552	24,928	44,624
11,90	84,630	34,237	50,393	86,811	34,239	52,572
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	86,811	34,239	52,572
11,45	93,630	38,651	54,979	95,537	38,653	56,884
11,00	102,630	43,066	59,564	104,309	43,067	61,241
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	104,309	43,067	61,242
10,20	118,630	50,914	67,716	119,987	50,915	69,072
9,20	138,630	60,724	77,906	139,694	60,724	78,969
8,20	158,630	70,534	88,096	159,483	70,534	88,949
7,50	172,630	77,401	95,229	173,369	77,401	95,968
6,70	188,630	85,249	103,381	189,264	85,249	104,015
5,70	208,630	95,059	113,571	209,161	95,059	114,102
4,70	228,630	104,869	123,761	229,080	104,869	124,211
4,00	242,630	111,736	130,894	243,034	111,736	131,298

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
5	0,0000	0,0000	0,0020	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0042	0,0003	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0018	0,0001	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0080	0,0005	0,0002	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 18263 [days] [m]	
16,40	15,25	5	0,0020	0,0000	0,0020	0,18
15,25	13,80	4	0,0042	0,0003	0,0055	0,38
13,80	11,90	3	0,0018	0,0001	0,0025	0,13
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0082	0,0005	0,0102	

3.5 Results for Vertical 5 (X = 48,78 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	5,001	0,000	5,001
16,30	1,800	0,000	1,800	6,798	0,000	6,798
16,20	3,600	0,000	3,600	8,575	0,000	8,575
16,10	5,400	0,000	5,400	10,304	0,000	10,304
16,00	7,200	0,000	7,200	11,981	0,000	11,981
15,90	9,000	0,000	9,000	13,619	0,000	13,619
15,82	10,350	0,000	10,350	14,832	0,000	14,832
15,80	10,800	0,000	10,800	15,235	0,000	15,235
15,70	12,600	0,000	12,600	16,842	0,000	16,842
15,60	14,400	0,000	14,400	18,451	0,000	18,451
15,50	16,200	0,000	16,200	20,067	0,000	20,067
15,40	18,000	0,000	18,000	21,692	0,000	21,692
15,39	18,180	0,000	18,180	21,897	0,041	21,855
15,25	20,980	1,373	19,607	24,473	1,414	23,058
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	24,473	1,414	23,058
14,53	34,755	8,486	26,269	37,410	8,511	28,899
13,80	48,530	15,598	32,932	50,702	15,613	35,089
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	50,703	15,613	35,089
12,85	66,580	24,917	41,663	68,333	24,924	43,409
11,90	84,630	34,237	50,393	86,068	34,238	51,830
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	86,068	34,238	51,830
11,45	93,630	38,651	54,979	94,944	38,652	56,292
11,00	102,630	43,066	59,564	103,832	43,067	60,765
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	103,832	43,067	60,765
10,20	118,630	50,914	67,716	119,658	50,915	68,744
9,20	138,630	60,724	77,906	139,482	60,724	78,757
8,20	158,630	70,534	88,096	159,341	70,534	88,807
7,50	172,630	77,401	95,229	173,261	77,401	95,860
6,70	188,630	85,249	103,381	189,183	85,249	103,934
5,70	208,630	95,059	113,571	209,103	95,059	114,044
4,70	228,630	104,869	123,761	229,038	104,869	124,169
4,00	242,630	111,736	130,894	243,000	111,736	131,264

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0020	0,0002	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0041	0,0002	0,0001	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 18263 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
16,40	15,25	5	0,0011	0,0000	0,0011	0,09
15,25	13,80	4	0,0020	0,0002	0,0026	0,18
13,80	11,90	3	0,0011	0,0001	0,0014	0,08
11,90	11,00	2	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
11,00	4,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0042	0,0002	0,0052	

3.6 Results for Vertical 6 (X = 49,40 m; Z = 5,00 m)

Depth	Initial stress			Final stress		
	S-total	S-water	S-eff.	S-total	S-water	S-eff.
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	5,001	0,000	5,001
16,30	1,800	0,000	1,800	6,147	0,000	6,147
16,20	3,600	0,000	3,600	7,208	0,000	7,208
16,10	5,400	0,000	5,400	8,608	0,000	8,608
16,00	7,200	0,000	7,200	10,120	0,000	10,120
15,90	9,000	0,000	9,000	11,678	0,000	11,678
15,82	10,350	0,000	10,350	12,867	0,000	12,867
15,80	10,800	0,000	10,800	13,267	0,000	13,267
15,70	12,600	0,000	12,600	14,885	0,000	14,885
15,60	14,400	0,000	14,400	16,531	0,000	16,531
15,50	16,200	0,000	16,200	18,202	0,000	18,202
15,40	18,000	0,000	18,000	19,896	0,000	19,896
15,39	18,180	0,000	18,180	20,092	0,026	20,067
15,25	20,980	1,373	19,607	22,776	1,399	21,378
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	22,777	1,399	21,378
14,53	34,755	8,486	26,269	36,250	8,502	27,748
13,80	48,530	15,598	32,932	49,894	15,609	34,285
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	49,894	15,609	34,286
12,85	66,580	24,917	41,663	67,806	24,923	42,883
11,90	84,630	34,237	50,393	85,716	34,238	51,478
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	85,716	34,238	51,478
11,45	93,630	38,651	54,979	94,651	38,652	55,999
11,00	102,630	43,066	59,564	103,588	43,067	60,521
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	103,588	43,067	60,521
10,20	118,630	50,914	67,716	119,480	50,915	68,566
9,20	138,630	60,724	77,906	139,360	60,724	78,636
8,20	158,630	70,534	88,096	159,257	70,534	88,723
7,50	172,630	77,401	95,229	173,194	77,401	95,793
6,70	188,630	85,249	103,381	189,132	85,249	103,883
5,70	208,630	95,059	113,571	209,065	95,059	114,006
4,70	228,630	104,869	123,761	229,010	104,869	124,141

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
4,00	242,630	111,736	130,894	242,977	111,736	131,241

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
5	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0007	0,0001	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0027	0,0001	0,0001	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 18263 [days] [m]	
16,40	15,25	5	0,0008	0,0000	0,0008	0,07
15,25	13,80	4	0,0011	0,0001	0,0015	0,10
13,80	11,90	3	0,0007	0,0001	0,0010	0,05
11,90	11,00	2	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
11,00	4,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0028	0,0001	0,0034	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	44,36	5,00	16,40	0,011
2	45,00	5,00	16,40	0,015
3	46,27	5,00	16,40	0,014
4	47,55	5,00	16,40	0,010
5	48,78	5,00	16,40	0,005
6	49,40	5,00	16,40	0,003

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	1	0,003	25,276	0,008
	21	0,004	40,720	0,006
2	1	0,004	25,888	0,011
	21	0,006	41,216	0,009
3	1	0,003	24,259	0,011
	21	0,006	39,921	0,009
4	1	0,003	25,926	0,008
	21	0,004	41,234	0,006
5	1	0,001	26,966	0,004
	21	0,002	42,049	0,003
6	1	0,001	31,317	0,002
	21	0,002	45,498	0,002

5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.

End of Report

Report for D-Settlement 19.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: CRUX Engineering B.V.

Date of report: 7-7-2020

Time of report: 11:59:32

Report with version: 19.1.1.23743

Date of calculation: 7-7-2020

Time of calculation: 10:10:42

Calculated with version: 19.1.1.23743

File name: P:\.\GEO\Zet\Tribune\19256 SET002c beddingen koppejab korte duur

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Rectangular Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = 44,36 m; Z = 5,00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = 45,00 m; Z = 5,00 m)	6
3.3 Results for Vertical 3 (X = 46,27 m; Z = 5,00 m)	7
3.4 Results for Vertical 4 (X = 47,55 m; Z = 5,00 m)	8
3.5 Results for Vertical 5 (X = 48,78 m; Z = 5,00 m)	9
3.6 Results for Vertical 6 (X = 49,40 m; Z = 5,00 m)	10
4 Settlements	12
4.1 Settlements	12
4.2 Residual Times	12
5 Warnings and errors	13

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
5 - X -	30,000	60,000			
5 - Y -	16,400	16,400			
4 - X -	30,000	60,000			
4 - Y -	15,250	15,250			
3 - X -	30,000	60,000			
3 - Y -	13,800	13,800			
2 - X -	30,000	60,000			
2 - Y -	11,900	11,900			
1 - X -	30,000	60,000			
1 - Y -	11,000	11,000			
0 - X -	30,000	60,000			
0 - Y -	4,000	4,000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	30,000	60,000			
1 - Y -	15,390	15,390			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10001,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapeziform Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
5	Zand dijk	1	1
4	Klei/leem	1	1
3	Klei/leem	1	1
2	Zand	1	1
1	Grind	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
5	Yes	18,00	20,00
4	No	19,00	19,00
3	No	19,00	19,00
2	Yes	18,00	20,00
1	Yes	19,00	20,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
5	-
4	1,00E-07
3	1,00E-07
2	-
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
5	-	54,40	-
4	-	54,40	-
3	-	54,40	-
2	-	-	1,00
1	-	-	1,00

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coeff.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
5	6,00E+02	2,00E+02	1,00E+09	1,00E+09	6,00E+02	1,00E+09
4	7,50E+01	2,50E+01	9,60E+02	3,20E+02	7,50E+01	3,20E+02
3	7,50E+01	2,50E+01	9,60E+02	3,20E+02	7,50E+01	3,20E+02
2	1,80E+03	6,00E+02	1,00E+09	1,00E+09	1,80E+03	1,00E+09
1	1,80E+03	6,00E+02	1,00E+09	1,00E+09	1,80E+03	1,00E+09

2.6 Rectangular Loads

Load number	Time [days]	Magnitude [kN/m ²]	Dimension		Center			Shape factor [-]
			Width(x) [m]	Width(z) [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	0	72,00	1,27	1,00	45,00	16,40	5,00	1,00
2	0	51,22	1,27	1,00	46,28	16,40	5,00	1,00
3	0	30,66	1,27	1,00	47,55	16,40	5,00	1,00
4	0	10,00	1,27	1,00	48,83	16,40	5,00	1,00

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	44,362	45,000	46,275	47,552	48,778
6	49,400				

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 44,36 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001
16,30	1,800	0,000	1,800	37,510	0,000	37,510
16,20	3,600	0,000	3,600	39,195	0,000	39,195
16,10	5,400	0,000	5,400	40,261	0,000	40,261
16,00	7,200	0,000	7,200	40,716	0,000	40,716
15,90	9,000	0,000	9,000	40,735	0,000	40,735
15,82	10,350	0,000	10,350	40,600	0,000	40,600
15,80	10,800	0,000	10,800	40,543	0,000	40,543
15,70	12,600	0,000	12,600	40,315	0,000	40,315
15,60	14,400	0,000	14,400	40,158	0,000	40,158
15,50	16,200	0,000	16,200	40,125	0,000	40,125
15,40	18,000	0,000	18,000	40,297	0,059	40,238
15,39	18,180	0,000	18,180	40,414	0,157	40,258
15,25	20,980	1,373	19,607	41,119	1,528	39,590
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	41,119	1,528	39,590
14,53	34,755	8,486	26,269	47,539	8,574	38,965
13,80	48,530	15,598	32,932	57,397	15,648	41,749
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	57,397	15,648	41,749
12,85	66,580	24,917	41,663	72,566	24,938	47,629
11,90	84,630	34,237	50,393	88,934	34,240	54,693
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	88,934	34,240	54,694
11,45	93,630	38,651	54,979	97,374	38,654	58,720
11,00	102,630	43,066	59,564	105,915	43,068	62,847
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	105,915	43,068	62,847
10,20	118,630	50,914	67,716	121,278	50,916	70,363
9,20	138,630	60,724	77,906	140,706	60,725	79,981
8,20	158,630	70,534	88,096	160,297	70,535	89,763
7,50	172,630	77,401	95,229	174,077	77,401	96,675
6,70	188,630	85,249	103,381	189,873	85,249	104,624
5,70	208,630	95,059	113,571	209,673	95,059	114,614
4,70	228,630	104,869	123,761	229,516	104,869	124,647
4,00	242,630	111,736	130,894	243,426	111,736	131,690

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0030	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0082	0,0006	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0036	0,0003	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0148	0,0009	0,0003	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10001 [days] [m]	
16,40	15,25	5	0,0030	0,0000	0,0030	0,26
15,25	13,80	4	0,0082	0,0006	0,0107	0,74

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10001 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
13,80	11,90	3	0,0036	0,0003	0,0048	0,25
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,0152	0,0009	0,0188	

3.2 Results for Vertical 2 (X = 45,00 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	72,001	0,000	72,001
16,30	1,800	0,000	1,800	73,752	0,000	73,752
16,20	3,600	0,000	3,600	74,952	0,000	74,952
16,10	5,400	0,000	5,400	74,864	0,000	74,864
16,00	7,200	0,000	7,200	73,300	0,000	73,300
15,90	9,000	0,000	9,000	70,647	0,000	70,647
15,82	10,350	0,000	10,350	68,282	0,000	68,282
15,80	10,800	0,000	10,800	67,465	0,000	67,465
15,70	12,600	0,000	12,600	64,223	0,000	64,223
15,60	14,400	0,000	14,400	61,216	0,000	61,216
15,50	16,200	0,000	16,200	58,597	0,000	58,597
15,40	18,000	0,000	18,000	56,530	0,109	56,421
15,39	18,180	0,000	18,180	56,435	0,207	56,228
15,25	20,980	1,373	19,607	54,460	1,578	52,882
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	54,460	1,578	52,881
14,53	34,755	8,486	26,269	53,207	8,597	44,610
13,80	48,530	15,598	32,932	60,224	15,659	44,565
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	60,224	15,659	44,565
12,85	66,580	24,917	41,663	73,900	24,941	48,959
11,90	84,630	34,237	50,393	89,641	34,240	55,400
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	89,641	34,241	55,400
11,45	93,630	38,651	54,979	97,914	38,654	59,260
11,00	102,630	43,066	59,564	106,333	43,068	63,265
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	106,333	43,068	63,265
10,20	118,630	50,914	67,716	121,553	50,916	70,637
9,20	138,630	60,724	77,906	140,877	60,725	80,152
8,20	158,630	70,534	88,096	160,408	70,535	89,873
7,50	172,630	77,401	95,229	174,161	77,401	96,759
6,70	188,630	85,249	103,381	189,935	85,249	104,686
5,70	208,630	95,059	113,571	209,717	95,059	114,658
4,70	228,630	104,869	123,761	229,548	104,869	124,679
4,00	242,630	111,736	130,894	243,452	111,736	131,716

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0039	0,0000	0,0006	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0112	0,0009	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0045	0,0003	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0196	0,0012	0,0010	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10001 [days] [m]	
16,40	15,25	5	0,0045	0,0000	0,0045	0,39
15,25	13,80	4	0,0112	0,0009	0,0147	1,01
13,80	11,90	3	0,0045	0,0003	0,0058	0,31
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,0205	0,0012	0,0254	

3.3 Results for Vertical 3 (X = 46,27 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	51,221	0,000	51,221
16,30	1,800	0,000	1,800	52,991	0,000	52,991
16,20	3,600	0,000	3,600	54,435	0,000	54,435
16,10	5,400	0,000	5,400	55,130	0,000	55,130
16,00	7,200	0,000	7,200	54,989	0,000	54,989
15,90	9,000	0,000	9,000	54,247	0,000	54,247
15,82	10,350	0,000	10,350	53,487	0,000	53,487
15,80	10,800	0,000	10,800	53,217	0,000	53,217
15,70	12,600	0,000	12,600	52,145	0,000	52,145
15,60	14,400	0,000	14,400	51,178	0,000	51,178
15,50	16,200	0,000	16,200	50,389	0,000	50,389
15,40	18,000	0,000	18,000	49,912	0,106	49,805
15,39	18,180	0,000	18,180	49,963	0,204	49,758
15,25	20,980	1,373	19,607	49,793	1,576	48,218
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	49,793	1,576	48,218
14,53	34,755	8,486	26,269	52,925	8,601	44,324
13,80	48,530	15,598	32,932	60,774	15,662	45,112
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	60,774	15,662	45,112
12,85	66,580	24,917	41,663	74,429	24,943	49,486
11,90	84,630	34,237	50,393	89,999	34,241	55,758
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	89,999	34,241	55,758
11,45	93,630	38,651	54,979	98,205	38,654	59,550
11,00	102,630	43,066	59,564	106,569	43,068	63,500
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	106,569	43,069	63,500
10,20	118,630	50,914	67,716	121,716	50,916	70,800
9,20	138,630	60,724	77,906	140,982	60,725	80,257
8,20	158,630	70,534	88,096	160,478	70,535	89,943
7,50	172,630	77,401	95,229	174,214	77,401	96,813
6,70	188,630	85,249	103,381	189,975	85,249	104,726
5,70	208,630	95,059	113,571	209,745	95,059	114,686
4,70	228,630	104,869	123,761	229,569	104,869	124,700
4,00	242,630	111,736	130,894	243,469	111,736	131,733

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
5	0,0000	0,0000	0,0036	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0108	0,0008	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0047	0,0004	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Total	0,0000	0,0000	0,0191	0,0012	0,0004	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10001 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
16,40	15,25	5	0,0036	0,0000	0,0036	0,32
15,25	13,80	4	0,0108	0,0008	0,0141	0,97
13,80	11,90	3	0,0047	0,0004	0,0062	0,32
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0003	0,0000	0,0003	0,00
Total			0,0195	0,0012	0,0242	

3.4 Results for Vertical 4 (X = 47,55 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	30,661	0,000	30,661
16,30	1,800	0,000	1,800	32,443	0,000	32,443
16,20	3,600	0,000	3,600	34,030	0,000	34,030
16,10	5,400	0,000	5,400	35,168	0,000	35,168
16,00	7,200	0,000	7,200	35,808	0,000	35,808
15,90	9,000	0,000	9,000	36,092	0,000	36,092
15,82	10,350	0,000	10,350	36,187	0,000	36,187
15,80	10,800	0,000	10,800	36,210	0,000	36,210
15,70	12,600	0,000	12,600	36,310	0,000	36,310
15,60	14,400	0,000	14,400	36,480	0,000	36,480
15,50	16,200	0,000	16,200	36,767	0,000	36,767
15,40	18,000	0,000	18,000	37,234	0,049	37,185
15,39	18,180	0,000	18,180	37,381	0,147	37,234
15,25	20,980	1,373	19,607	38,481	1,519	36,962
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	38,481	1,519	36,962
14,53	34,755	8,486	26,269	46,381	8,571	37,810
13,80	48,530	15,598	32,932	56,974	15,647	41,327
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	56,974	15,647	41,327
12,85	66,580	24,917	41,663	72,518	24,938	47,581
11,90	84,630	34,237	50,393	88,989	34,240	54,748
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	88,989	34,240	54,748
11,45	93,630	38,651	54,979	97,442	38,654	58,788
11,00	102,630	43,066	59,564	105,985	43,068	62,916
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	105,985	43,068	62,917
10,20	118,630	50,914	67,716	121,341	50,916	70,426
9,20	138,630	60,724	77,906	140,756	60,725	80,031
8,20	158,630	70,534	88,096	160,335	70,535	89,800
7,50	172,630	77,401	95,229	174,107	77,401	96,706
6,70	188,630	85,249	103,381	189,897	85,249	104,648
5,70	208,630	95,059	113,571	209,691	95,059	114,632
4,70	228,630	104,869	123,761	229,530	104,869	124,661
4,00	242,630	111,736	130,894	243,438	111,736	131,702

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0029	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0075	0,0006	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0036	0,0003	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0140	0,0009	0,0003	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10001 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
16,40	15,25	5	0,0029	0,0000	0,0029	0,25
15,25	13,80	4	0,0075	0,0006	0,0098	0,68
13,80	11,90	3	0,0036	0,0003	0,0047	0,25
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,0143	0,0009	0,0177	

3.5 Results for Vertical 5 (X = 48,78 m; Z = 5,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	10,001	0,000	10,001
16,30	1,800	0,000	1,800	11,796	0,000	11,796
16,20	3,600	0,000	3,600	13,550	0,000	13,550
16,10	5,400	0,000	5,400	15,209	0,000	15,209
16,00	7,200	0,000	7,200	16,762	0,000	16,762
15,90	9,000	0,000	9,000	18,237	0,000	18,237
15,82	10,350	0,000	10,350	19,314	0,000	19,314
15,80	10,800	0,000	10,800	19,669	0,000	19,669
15,70	12,600	0,000	12,600	21,085	0,000	21,085
15,60	14,400	0,000	14,400	22,502	0,000	22,502
15,50	16,200	0,000	16,200	23,933	0,000	23,933
15,40	18,000	0,000	18,000	25,384	0,000	25,384
15,39	18,180	0,000	18,180	25,608	0,078	25,530
15,25	20,980	1,373	19,607	27,961	1,451	26,510
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	27,961	1,451	26,510
14,53	34,755	8,486	26,269	40,062	8,534	31,528
13,80	48,530	15,598	32,932	52,872	15,628	37,245
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	52,872	15,628	37,245
12,85	66,580	24,917	41,663	70,084	24,931	45,153
11,90	84,630	34,237	50,393	87,505	34,239	53,265
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	87,505	34,240	53,265
11,45	93,630	38,651	54,979	96,256	38,654	57,603
11,00	102,630	43,066	59,564	105,032	43,068	61,964
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	105,032	43,068	61,964
10,20	118,630	50,914	67,716	120,685	50,915	69,770
9,20	138,630	60,724	77,906	140,332	60,725	79,607
8,20	158,630	70,534	88,096	160,052	70,535	89,517
7,50	172,630	77,401	95,229	173,891	77,401	96,489
6,70	188,630	85,249	103,381	189,735	85,249	104,486
5,70	208,630	95,059	113,571	209,575	95,059	114,516
4,70	228,630	104,869	123,761	229,445	104,869	124,576
4,00	242,630	111,736	130,894	243,369	111,736	131,633

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0016	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0037	0,0003	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0021	0,0002	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0075	0,0005	0,0003	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10001 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
16,40	15,25	5	0,0016	0,0000	0,0016	0,14
15,25	13,80	4	0,0037	0,0003	0,0049	0,34
13,80	11,90	3	0,0021	0,0002	0,0028	0,15
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,0077	0,0005	0,0095	

3.6 Results for Vertical 6 (X = 49,40 m; Z = 5,00 m)

Depth	Initial stress			Final stress		
	S-total	S-water	S-eff.	S-total	S-water	S-eff.
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Layer 5						
16,40	0,001	0,000	0,001	10,001	0,000	10,001
16,30	1,800	0,000	1,800	10,495	0,000	10,495
16,20	3,600	0,000	3,600	10,817	0,000	10,817
16,10	5,400	0,000	5,400	11,815	0,000	11,815
16,00	7,200	0,000	7,200	13,040	0,000	13,040
15,90	9,000	0,000	9,000	14,357	0,000	14,357
15,82	10,350	0,000	10,350	15,385	0,000	15,385
15,80	10,800	0,000	10,800	15,735	0,000	15,735
15,70	12,600	0,000	12,600	17,171	0,000	17,171
15,60	14,400	0,000	14,400	18,662	0,000	18,662
15,50	16,200	0,000	16,200	20,205	0,000	20,205
15,40	18,000	0,000	18,000	21,792	0,000	21,792
15,39	18,180	0,000	18,180	22,002	0,049	21,953
15,25	20,980	1,373	19,607	24,571	1,422	23,149
Layer 4						
15,25	20,980	1,373	19,607	24,571	1,422	23,149
14,53	34,755	8,486	26,269	37,744	8,518	29,226
13,80	48,530	15,598	32,932	51,257	15,619	35,638
Layer 3						
13,80	48,530	15,598	32,932	51,257	15,619	35,638
12,85	66,580	24,917	41,663	69,030	24,927	44,102
11,90	84,630	34,237	50,393	86,800	34,239	52,561
Layer 2						
11,90	84,630	34,237	50,393	86,801	34,239	52,561
11,45	93,630	38,651	54,979	95,671	38,653	57,018
11,00	102,630	43,066	59,564	104,544	43,067	61,477
Layer 1						
11,00	102,630	43,066	59,564	104,544	43,068	61,477
10,20	118,630	50,914	67,716	120,330	50,915	69,415
9,20	138,630	60,724	77,906	140,089	60,725	79,364
8,20	158,630	70,534	88,096	159,883	70,535	89,348
7,50	172,630	77,401	95,229	173,758	77,401	96,357
6,70	188,630	85,249	103,381	189,633	85,249	104,384
5,70	208,630	95,059	113,571	209,500	95,059	114,441
4,70	228,630	104,869	123,761	229,390	104,869	124,521

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
4,00	242,630	111,736	130,894	243,323	111,736	131,587

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
5	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0022	0,0002	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0015	0,0001	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0049	0,0003	0,0002	0,0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10001 [days] [m]	
16,40	15,25	5	0,0013	0,0000	0,0013	0,11
15,25	13,80	4	0,0022	0,0002	0,0028	0,20
13,80	11,90	3	0,0015	0,0001	0,0019	0,10
11,90	11,00	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
11,00	4,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,0051	0,0003	0,0063	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	44,36	5,00	16,40	0,019
2	45,00	5,00	16,40	0,025
3	46,27	5,00	16,40	0,024
4	47,55	5,00	16,40	0,018
5	48,78	5,00	16,40	0,010
6	49,40	5,00	16,40	0,006

4.2 Residual Times

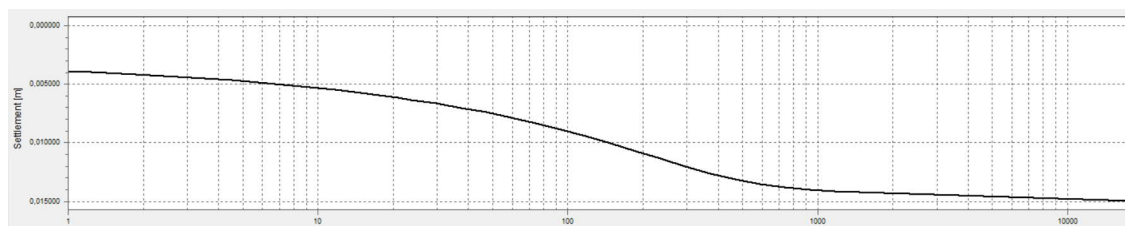
Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	1	0,004	23,120	0,014
	21	0,008	42,325	0,011
2	1	0,006	24,415	0,019
	21	0,011	43,314	0,014
3	1	0,005	22,062	0,019
	21	0,010	41,546	0,014
4	1	0,004	23,583	0,014
	21	0,008	42,669	0,010
5	1	0,002	25,162	0,007
	21	0,004	43,835	0,005
6	1	0,002	28,922	0,004
	21	0,003	46,649	0,003

5 Warnings and errors

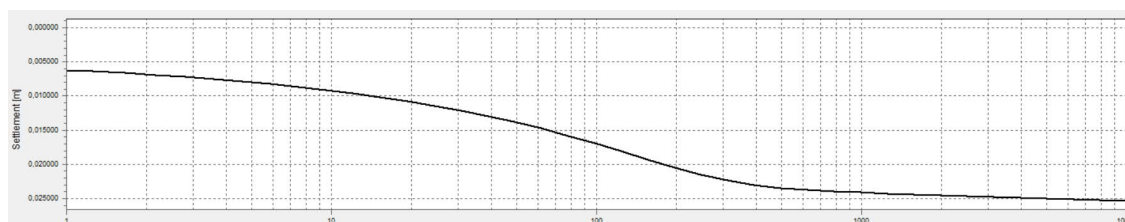
List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.

End of Report



Figuur 7 Zettingsverloop met de tijd voor de lange duur berekening voor de maatgevende eindzetting



Figuur 8 Zettingsverloop met de tijd voor de korte duur berekening voor de maatgevende eindzetting



Strukton
Civiel



VAN DEN HERIK
SLIEDRECHT



Strukton
Civiel



VAN DEN HERIK
SLIEDRECHT

BIJLAGE C - FUNDERING OP STAAL TOETS



Sheet Fundering op staal NEN9997-1 Project Dijkvak 10 Neer Projectnummer 19256 Onderdeel Funderingsadvies tribune sondering 110 Datum 30-6-2020 Adviseur sri		versie: v041 versiedatum: 24-03-2020
---	--	---

Samenvatting resultaat		
SF [-]	Conclusie	Opmerking
Gedraineerde situatie = 2,22	VOLDOENDE DRAAGVERMOGEN	... n.v.t. --> Geen 'minder' draagkrachtige laag aanwezig n.v.t. --> Geen squeezeende laag aanwezig n.v.t. --> Geen horizontale belasting aanwezig n.v.t. --> Geen horizontale belasting aanwezig
Ongedraineerde situatie = 1,69	VOLDOENDE DRAAGVERMOGEN	
Gedraineerd pons = --	--	
Squeezeing = --	--	
Afschuiven gedraineerd = --	--	
Afschuiven ongedraineerd = --	--	

Type berekening = Fundering op staal Veiligheidsklasse = RC 1		$\gamma_{m,\gamma} = \frac{1,10}{1,60} [-]$ $\gamma_{m,c} = \frac{1,35}{1,15} [-]$	$\gamma_{f,g;u} = \frac{1,22}{0,90} [-]$ $\gamma_{f,q;u} = \frac{1,35}{1,00} [-]$
--	--	---	--

1. Fundering	
Type fundering = stroken fundering Vorm van de fundering = strook	
Breedte = 1,00 [m] Oppervlak = 1,0 [m²/m']	

bovenaanzicht

zijaaanzicht

Maaiveld = +16,40 [NAP .. m] Maaiveldhelling $\beta =$ -- [°] Funderingsniveau = +15,40 [NAP .. m] Grondwaterstand = +15,40 [NAP .. m]		Opmerkingen Conform EC7 art. 6.5.2.2 (q): $\beta \leq \Phi'_{gem,d}$... n.v.t. Conform EC7 art. 6.5.1 (a): $\beta > 0,5 \times \Phi'_{gem,d}$... n.v.t.
--	--	--

Grondverbetering? **Nee**

Aleen ongedraineerd gedrag grondlagen onder grondwaterstand

laag	ok laag [NAP .. m]	$\gamma_{sat,k}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat,k}$ [kN/m³]	c'_{γ} [kN/m²]	ϕ'_{γ} [°]	$f_{und,k}$ [kN/m²]	Opmerking
Zand dijk	+15,40	18,0	20,0	0,0	30,0	0,0	funderingslaag ongedraineerd rekenen
Zand dijk	+15,25	18,0	20,0	0,0	30,0	0,0	
Klei/Leem	+13,80	19,0	19,0	2,5	30,0	50,0	
Leem	+11,90	19,0	19,0	2,5	30,0	50,0	
Zand	+11,00	18,0	20,0	0,0	30,0	0,0	
Grind	+4,00	19,0	20,0	0,0	35,0	0,0	

Opmerking
 Conform NEN9997 art. 6.5.2.2 (h) geval A/B mag in gedraineerde toestand het draagvermogen bepaald worden met gewogen parameters
 Ongedraineerde laag binnen invloedsgedrag conform NEN9997 art. 6.5.2.2 (m) wordt gerekend met de meest ongunstigste parameters

3. Belasting	
$V_{per,kar} = \frac{104}{0} \text{ [kN/m']}$ $V_{ver,kar} = \frac{0}{0} \text{ [kN/m']}$ $V_{bijz,kar} = \frac{0}{0} \text{ [kN/m']}$	permanente verticale belasting (ongunstig werkend) veranderlijke verticale belasting bijzondere verticale belasting
Lijnlast = $V_{kar} = \frac{104}{0} \text{ [kN/m']}$ Lijnlast = $H_{kar} = \frac{0}{0} \text{ [kN/m']}$	$V_d = \frac{127}{0} \text{ [kN/m']}$ $H_d = \frac{0}{0,00} \text{ [kN/m']}$ $H_d / V_d = \frac{0,00}{-} [-]$

belasting grijpt centrisch aan

$X_{breedte} = \frac{0,00}{0,00} \text{ [m]}$
 $X_{lengte} = \frac{0,00}{0,00} \text{ [m]}$

$e_h = \frac{1,00}{0,0} \text{ [m]}$
 $\kappa = \frac{0,0}{0,0} \text{ [°]}$



4. Bezwijkvlak NEN9997-1 par. 6.5.2.2 (d)

Bepaling bezwijkvlak = Berekend

Gedraineerd

H / V = 0,0
 $\Phi'_{k, \text{gem}} = 30,0$ [°]

$b_{\text{eff}} = 1,00$ [m]
 $a_e / b_{\text{eff}} = 4,28$ [-]
 $z_e / b_{\text{eff}} = 1,59$ [-]

$a_e = 4,28$ [m]
 $z_e = 1,59$ [m]
 Diepte = +13,81 [NAP .. m]

Pons

H / V = --
 $\Phi'_{k, \text{gem}} = --$ [°]

$b_{\text{corr}} = --$ [m]
 $a_{e, \text{corr}} / b_{\text{corr}} = --$ [-]
 $z_{e, \text{corr}} / b_{\text{corr}} = --$ [-]

$a_{e, \text{corr}} = --$ [m]
 $z_{e, \text{corr}} = --$ [m]
 Diepte = -- [NAP .. m]

voor niveau gecorrigeerde breedte

Invloedsbreedte

Invloedsdiepte

Opmerking:
 Voor de bepaling van de invloedsbreedte a_e geeft NEN9997-1 geen waarde voor $\Phi'_k < 5^\circ$.
 Voor een ongedraineerde berekening ($\Phi'_k = 0^\circ$) wordt hierom geëxtrapoleerd om een waarde van a_e te kunnen bepalen.

5. Draagvermogen NEN9997-1 par. 6.5.2.2

Draagvermogenfactoren

5.1 Gedraineerd

$\gamma'_{\text{gem}, \text{eff}, d} = 7,4$ [kN/m³]
 $\Phi'_{\text{gem}, d} = 26,7$ [°]
 $c'_{\text{gem}, d} = 1,3$ [kN/m²]

Draagvermogenfactoren

$N_q = 12,72$ [-]
 $N_\gamma = 11,77$ [-]
 $N_c = 23,35$ [-]

Vormfactoren

$S_q = 1,00$ [-]
 $S_\gamma = 1,00$ [-]
 $S_c = 1,00$ [-]

Reductiefactoren

$i_q = 1,00$ [-]
 $i_\gamma = 1,00$ [-]
 $i_c = 1,00$ [-]

Factor maaiveldhelling

$\lambda_q = 1,00$ [-]
 $\lambda_\gamma = 1,00$ [-]
 $\lambda_c = 1,00$ [-]

Opmerking
 Voor bepaling reductiefactoren situatie I conform art. 6.5.2.2 (j) voor bepalen reductiefactoren

$\sigma'_{\text{max}, d} = 282$ [kN/m²/m'] maximaal opneembare funderingsdruk
 $R_d = 282$ [kN/m'] verticale draagkracht
 $V_d = 127$ [kN/m'] belasting

Veiligheidsfactor = 2,22 [-]
 Conclusie: **VOLDOENDE DRAAGVERMOGEN**

5.2 Ongedraineerd

ongedraineerde laag = Klei/Leem
 bk ongedraineerde laag = +15,25 [NAP ... m] aangenomen funderingsniveau voor ongedraineerde berekening

$f'_{\text{und}, d, \text{min}} = 37,0$ [kN/m²]

$S_c = 1,00$ [-] vormfactor voor de invloed van de cohesie (stroken fundering)
 $i_c = 1,00$ [-] reductiefactor voor de helling van de belasting
 $\lambda_c = 1,00$ [-] correctiefactor voor de maaiveldhelling op de invloed van de cohesie
 $\lambda_q = 1,00$ [-] correctiefactor voor de maaiveldhelling op de invloed gronddekking

$\sigma'_{\text{max}, d} = 208$ [kN/m²/m'] maximaal opneembare funderingsdruk
 $R_d = 217$ [kN/m'] verticale draagkracht
 $V_d = 128$ [kN/m'] belasting

Veiligheidsfactor = 1,69 [-]
 Conclusie: **VOLDOENDE DRAAGVERMOGEN**



5.3 Pnns

n.v.t. --> Geen 'minder' draagkrachtige laag aanwezig

maatgevende laag = --

b_k laag = -- [NAP ... m]

$\gamma'_{gem,eff,d}$ = -- [kN/m³]

$\phi'_{gem,d}$ = -- [°]

$c'_{gem,d}$ = -- [kN/m²]

Draagvermogenfactoren

N_d = -- [-]

N_y = -- [-]

N_c = -- [-]

Vormfactoren

S_d = -- [-]

S_y = -- [-]

S_c = -- [-]

Reductiefactoren

i_d = -- [-]

i_y = -- [-]

i_c = -- [-]

Factor maaiveldhelling

λ_d = -- [-]

λ_y = -- [-]

λ_c = -- [-]

Opmerking

--

$\sigma'_{max,d}$ = -- [kN/m²/m²]

R_d = -- [kN/m²]

V_d = -- [kN/m²]

maximaal opneembare funderingsdruk

verticale draagkracht

belasting

Veiligheidsfactor = -- [-]

Conclusie: --

5.4 Squeezeing

n.v.t. --> Geen squeezeing laag aanwezig

$f'_{und,d}$ = -- [kN/m²]

$\sigma'_{sq,d}$ = -- [kN/m²/m²]

R_d = -- [kN/m²]

V_d = -- [kN/m²]

verticale draagkracht

belasting

Veiligheidsfactor = -- [-]

Conclusie: --

5.5 Afschuiven

n.v.t. --> Geen horizontale belasting aanwezig

Opmerkingen

Geen rekening is gehouden met de passieve grondweerstand en de actieve grondbelasting bij bepaling schuifweerstand

5.5.1 Gedraineerd

ϕ'_d = -- [°]

R_d = -- [kN/m²]

H_d = -- [kN/m²]

weerstand tegen afschuiven

horizontale belasting

Opmerkingen

Voor de wrijvingscoëfficiënt δ is aangehouden: $\tan(0,67 \phi')$

Veiligheidsfactor = -- [-]

Conclusie: --

5.5.2 Ongedraineerd

$f'_{und,d}$ = -- [kN/m²]

R_d = -- [kN/m²]

H_d = -- [kN/m²]

weerstand tegen afschuiven

horizontale belasting

Veiligheidsfactor = -- [-]

Conclusie: --

Opmerking:

...

5.6 Kantelen

...

Controle op kantelstabiliteit noodzakelijk voor stijve funderingsconstructies en als $(e_B + x_{Breedte}) \geq \frac{1}{6} B$ of $(e_L + x_{Lengte}) \geq \frac{1}{6} L$

Speciale maatregelen zijn:

- uitvoeren van een zorgvuldige controle van de rekenwaarden van de belastingen volgens NEN9997-1 §2.4.2
- uitvoeren van detail ontwerpberkening van de rand van de fundering, rekening houdend met de uitvoeringstoleranties.

Berekening draagvermogen

- In geval van een grote excentriciteit van de belasting wordt bij de bepaling van R_d rekening gehouden met het ontstaan van een kier onder de onderkant van de fundering waardoor gerekend wordt met een effectieve gronddruk $\sigma_{v,d} = 0 \text{ kN/m}^2$.

...

$e_B + x_{Breedte} \geq \frac{1}{6} B \rightarrow 0,00 < 0,17$

$e_L + x_{Lengte} \geq \frac{1}{6} L \rightarrow 0,00 < 0,17$

Toetsing niet noodzakelijk

Toetsing niet noodzakelijk

Conclusie kantelstabiliteit: **VOLDOET**

R_d = -- [kN/m²]

V_d = -- [kN/m²]

verticale draagkracht

belasting

Veiligheidsfactor = -- [-]

Conclusie: --

6. Funderingsdrukken 6.5.v gedraineerde berekening

V_d = 127 [kN]

rekenwaarde belasting op funderingsniveau

B = 1,00 [m]

B_{eff} = 1,00 [m]

B_{kier} = 0,00 [m]

A_{eff} = 1,0 [m²]

e_b = 0,00 [m]

breedte fundering

effectieve breedte

breedte kier

effectief funderingsoppervlak

verschuiving in breedte richting

$p_{min,d}$ = 127 [kN/m²]

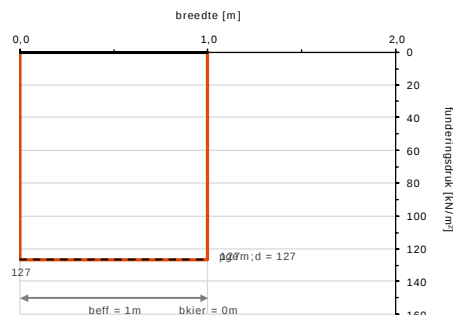
$p_{max,d}$ = 127 [kN/m²]

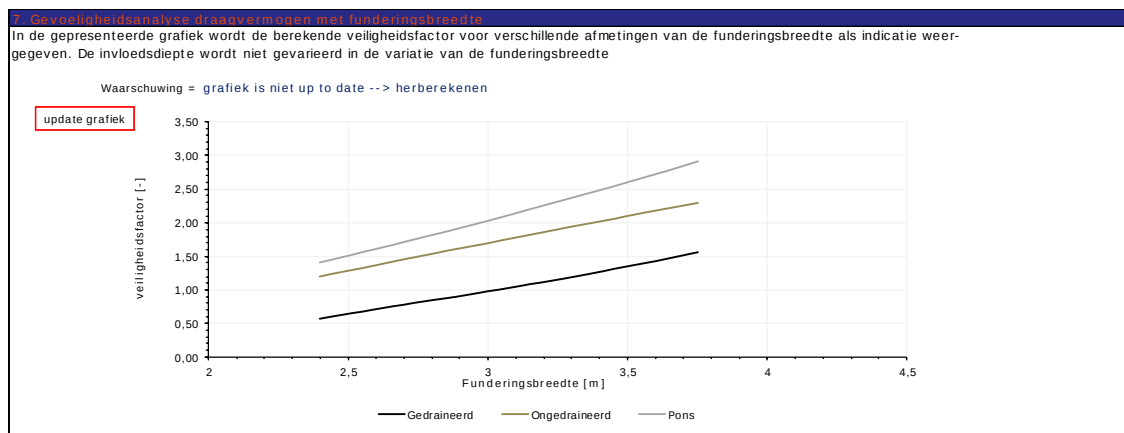
$p_{fnd,gem,d}$ = 127 [kN/m²]

rekenwaarde minimale funderingsdruk

rekenwaarde maximale funderingsdruk

rekenwaarde gemiddelde funderingsdruk







Strukton
Civiel



VAN DEN HERIK
SLIEDRECHT

BIJLAGE D - MEMO INDICATIEVE PAALDRAAGVERMOGEN ROG10-14

Strukton Civiel

t.a.v. Dhr. B Daemen

Memo

Inleiding

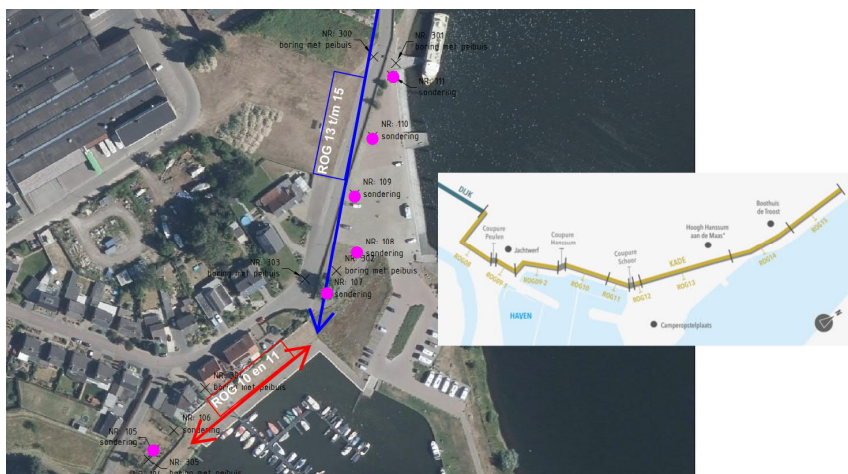
Voorliggende geeft de resultaten van indicatieve berekeningen uitgevoerd ter bepaling van het geotechnisch draagvermogen van de funderingspalen onder de keermuren van roggren 10 t/m 14 binnen de dijkkring 10 te Neer.

De funderingspalen, type “Stalen paal, in de grondgevormde groutschil rond buis met schroefpunt (schachtmiddellijn 300 mm of groter)” (m.a.w. type Tubex of gelijkwaardig) hebben een paalpuntniveau van NAP +6,0m of +8,0m.

De voor de berekening beschikbare sonderingen hebben vanwege het bereiken van de maximale tegendruk in de grindlaag een beperkte lengte. Gezien de onzekerheid van het verloop van de conusweerstand is onder de bereikte diepte de sondering verlengd met een conusweerstand van 10 MPa.

Doel van de exercitie is om snel inzicht te krijgen in het draagvermogen van de fundering zodat een vergelijk gemaakt kan worden met de berekende belastingen. Gezien het indicatieve karakter van de berekeningen is gekozen voor een robuuste aanpak bij de keuze van de uitgangspunten.

Een overzicht van de beschikbare sonderingen is gegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Overzicht sonderingen ter plaatse van de Roggen 10 t/m 14.

Onderwerp

Bepaling geotechnisch
draagvermogen
funderingspalen Rog 10 t/m
14

Projectnummer
19256

Ons kenmerk
ME19256|3

Versie
3

Datum
11 juni 2020

Pagina's
9

Opgesteld
ir. B. Snijders

Bijlagen

Bijlage 1 Bepaling stijfheid funderingspalen

Bijlage 2 Selectie D-foundation uitvoer

Formulier
RA-12-v19.1011

Funderingspalen

Ons kenmerk
ME1925613

Ten aanzien van de funderingspalen is een onderscheid gemaakt tussen de roggren 10/11 en de roggren 12 t/m 14.

Pagina
2/9

Tabel 1 Overzicht funderingspalen.

Rog	PPN [m NAP]	Bovenzijde paal [m NAP]	$\varnothing_{\text{stalen buis}}$ [mm]	$\varnothing_{\text{punt}}$ [mm]	h.o.h. [m]
10	+6,0m	+17,2	457	560	2,1
11	+6,0m	+17,2	457	560	1,8
12 t/m 14	+8,0m	+15,3	355	470	3

Ten aanzien van de berekeningen ter bepaling van het geotechnisch draagvermogen worden de onderstaande paalklasse factoren gehanteerd e.e.a. conform NEN 9997-1.

- In verband met groutinjectie geldt: $\varnothing_{\text{schacht}} = \varnothing_{\text{punt}}$;
- $\alpha_p = 0,63$;
- $\alpha_s = 0,009$;
- $\alpha_t = 0,009$;
- $S = 1,0$
- $\beta = 1,0$
- $\gamma_b = \gamma_s = 1,2$ (partiële weerstandsfactoren belasting op druk)
- $\gamma_{st} = 1,35$ (partiële weerstandsfactor belasting op trek)
- $\gamma_{var} = 1,5$ (factor in verband met wisselende belasting in rekening te brengen bij trek)
- $\xi_3 = \xi_4 = 1,39$ (draagvermogen wordt bepaald op basis van 1 sondering en een slappe constructie)
- Bij het bepalen van het trekdraagvermogen is uitgegaan van trek op één rij palen met een onderlinge h.o.h.-afstand conform de bovenstaande tabel. Trekcapaciteit is bepaald voor een midden paal.

Grondonderzoek

Een overzicht van de sonderingen inclusief een schematische opbouw van de ondergrond is gegeven in Figuur 2. Op basis van deze figuur zijn voor de indicatieve bepaling van het geotechnisch draagvermogen de onderstaande sonderingen representatief geacht:

- Rog 10 -11 → sondering 107;
- Rog 12 t/m 14 → uit Figuur 2 volgt dat het niveau van de grondlaag oploopt in de richting van rog 14. Op basis van deze constatering is besloten om voor de roggren 12 t/m 14 het geotechnisch draagvermogen te bepalen voor 2 sonderingen. Sondering 107 ligt ook deels in het gebied van de beschouwde roggren en is maatgevend voor het geotechnisch draagvermogen (alle andere sonderingen resulteren in een hoger geotechnisch draagvermogen). Als invoer voor de Plaxis berekeningen wordt het draagvermogen op basis van de "gemiddelde" sondering 109 bepaald.

Bij het bepalen van het geotechnisch draagvermogen wordt schachtwrijving ontleent aan:

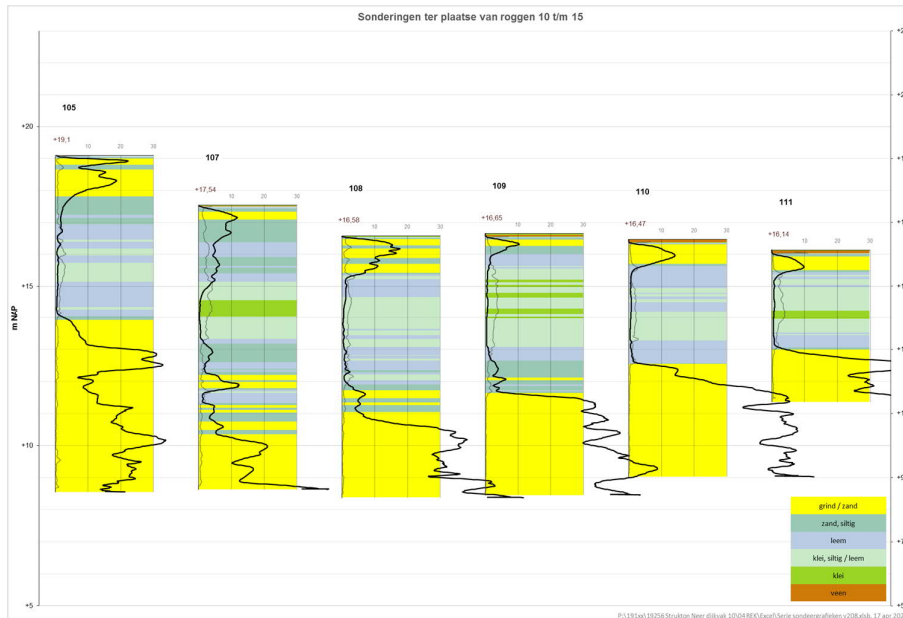
- Druk: zand / grindlagen vanaf circa NAP +12,5m;

Aangezien er geen belastingsverhogingen zijn en er geen autonome bodemdaling is wordt negatieve kleeft buiten beschouwing gelaten.

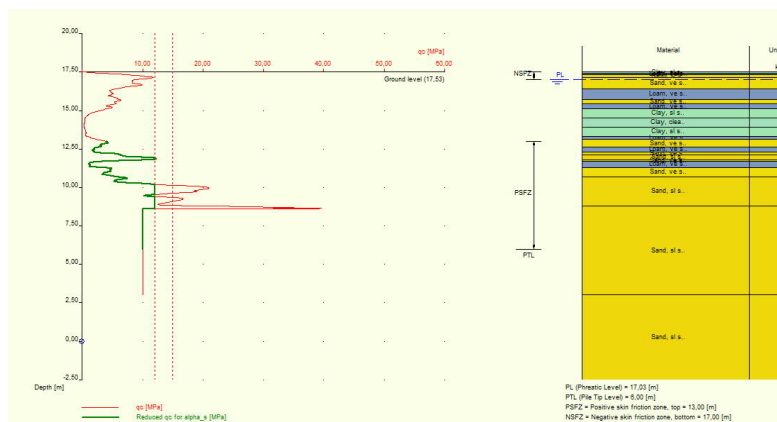
Ons kenmerk
ME19256I3

Een overzicht van de verlengde sondering is gegeven in Figuur 3 en Figuur 4.

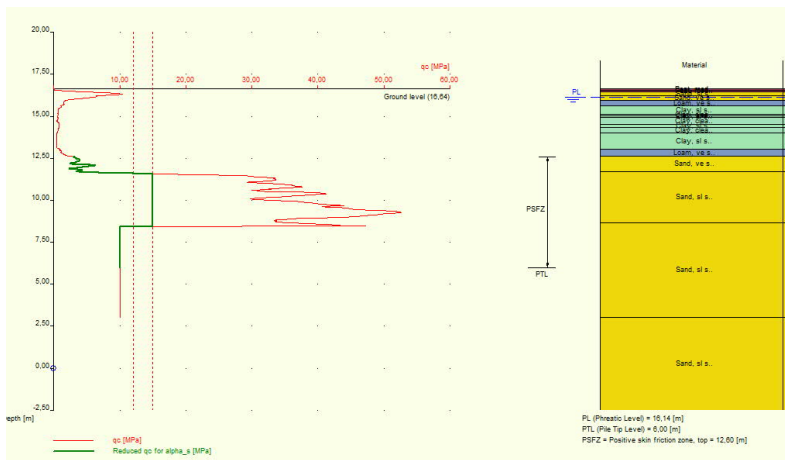
Pagina
3/9



Figuur 2 Sonderingen inclusief globale bodemopbouw ter plaatse van de roggren.



Figuur 3 Verlengde sondering 107 zoals ingevoerd in Dfoundation.



Figuur 4 Verlengde sondering 109 zoals ingevoerd in Dfoundation.

Berekeningsresultaten

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten is met behulp van het programma D-foudations versie 19.1 de rekenwaarde van het geotechnisch draagvermogen voor trek en druk bepaald per Rog.

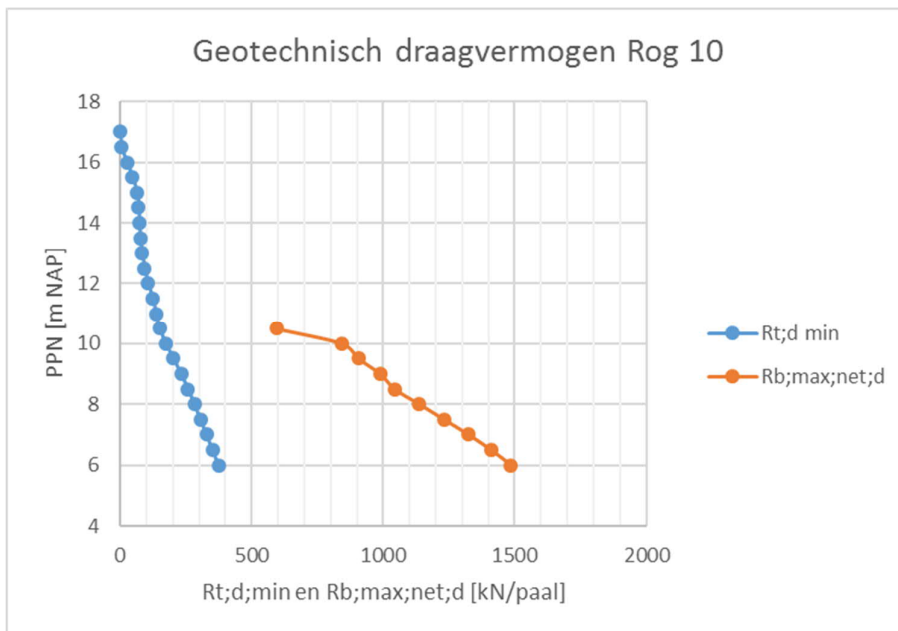
De resultaten zijn grafisch weergegeven in Figuur 5, Figuur 6 en Figuur 8. Daarnaast zijn de resultaten opgenomen in de onderstaande tabel

Tabel 2 Resultaten geotechnisch draagvermogen van de funderingspalen.

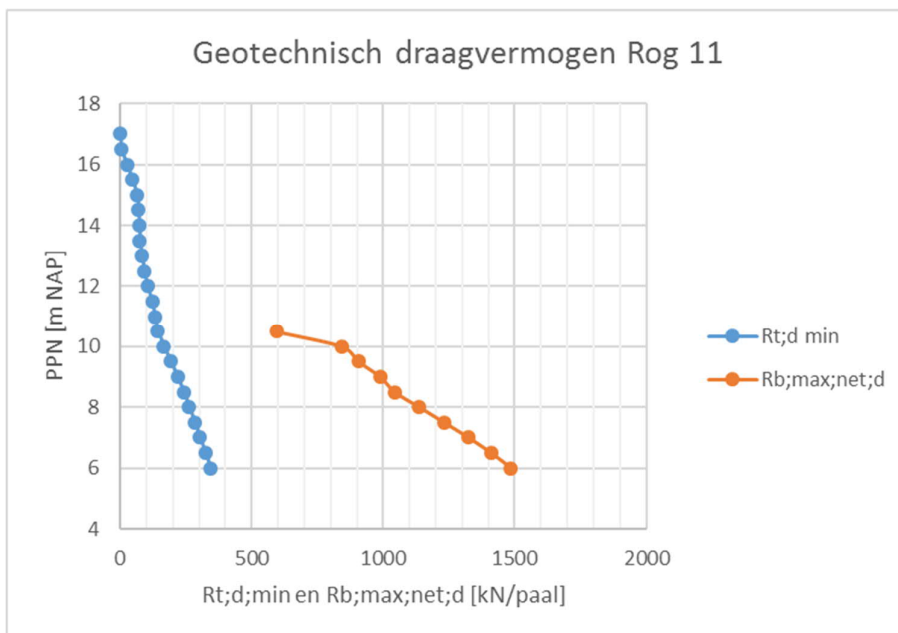
Rog	Sondering	Afmeting "Tubex" Paal [mm]	PPN [m NAP]	$R_{b,max;net;d}$ [kN]	$R_{t,min;d}$ [kN]
10	107	$\varnothing_{punt}$ 560/ $\varnothing_{schacht}$ 457	+6,0	1485	373
11	107	$\varnothing_{punt}$ 560/ $\varnothing_{schacht}$ 457	+6,0	1485	343
12-14	107	$\varnothing_{punt}$ 470/ $\varnothing_{schacht}$ 355	+8,0	885	220
12-14	109	$\varnothing_{punt}$ 470/ $\varnothing_{schacht}$ 355	+8,0	1085	284

Op basis van de berekeningsresultaten kan de Plaxis invoer met betrekking tot geotechnisch draagvermogen van de funderingspalen worden bepaald.

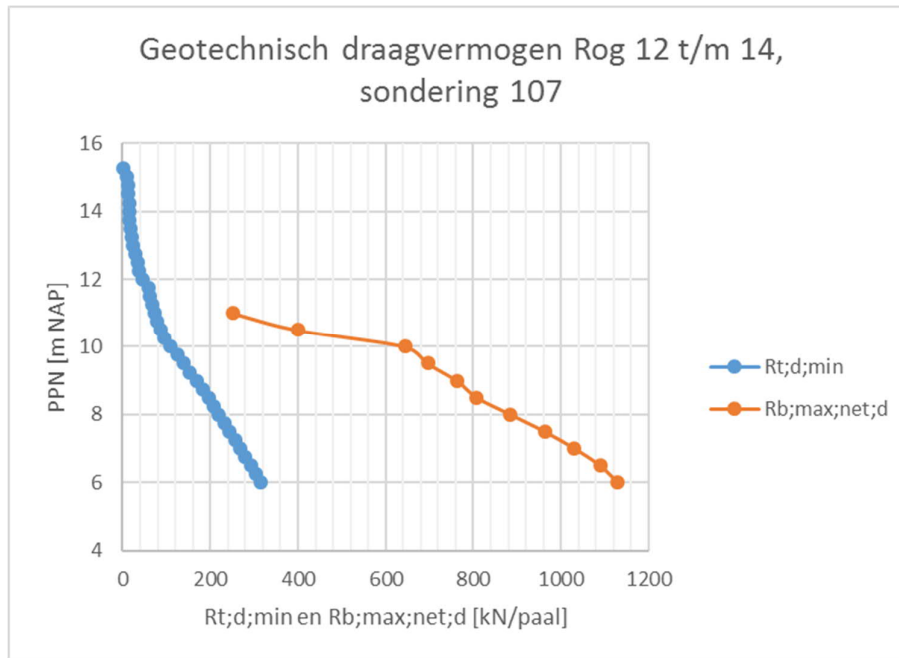
Aangezien de palen ook op trek kunnen worden belast dient voor de invoer in Plaxis de schachtwrijving te worden bepaald op basis van de $R_{t,min;d}$ en puntweerstand op basis van $R_{b,max;net;d} - R_{t,min;d}$.



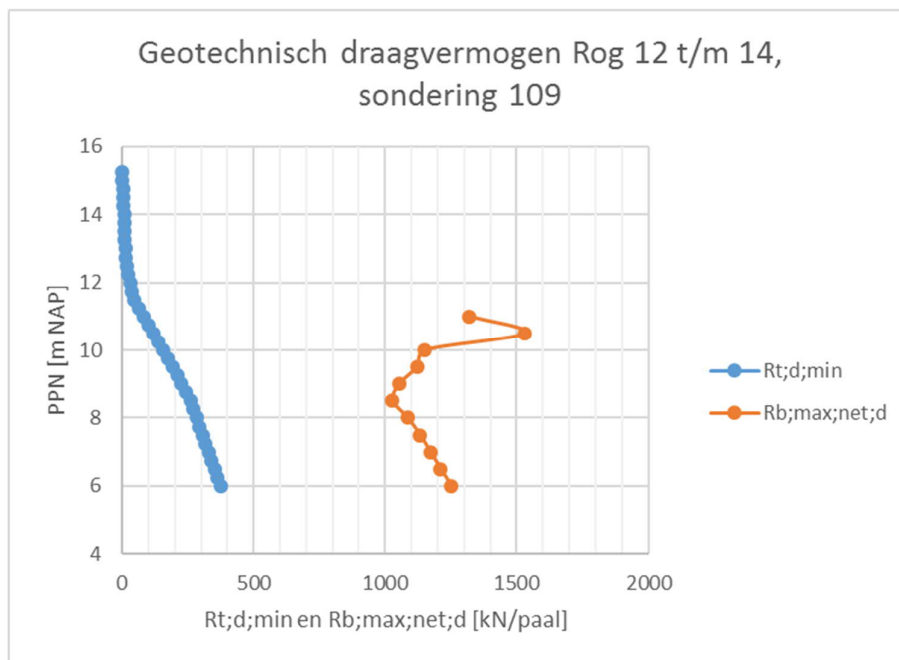
Figuur 5 Resultaten berekeningen geotechnisch draagvermogen Rog 10



Figuur 6 Resultaten berekeningen geotechnisch draagvermogen Rog 11



Figuur 7 Resultaten berekeningen geotechnisch draagvermogen Roggen 12, 13 en 14 voor sondering 107



Figuur 8 Resultaten berekeningen geotechnisch draagvermogen Roggen 12, 13 en 14 voor sondering 109

Op basis van de Plaxisberekeningen zijn de volgen de maximaal optredende belastingen bepaald:

- Rog 10 -11:
 - o druk = $1,8 \cdot 180 = 324$ kN/paal (rog 11);
 - o trek = $2,1 \cdot 110 = 231$ kN/paal (rog 10)
- Rog 12 – 14:
 - o druk $3 \cdot 138 = 414$ kN/paal (rog 13)
 - o trek = $3 \cdot 35 = 105$ kN/paal (rog 14)

Uit vergelijking van de verschillende berekeningsresultaten blijkt dat de funderingspalen ruim voldoende geotechnisch draagvermogen hebben om de optredende belastingen te kunnen dragen. De minimale verhouding tussen het geotechnisch draagvermogen en de optredende belasting bedraagt $343/231 = 1,5$. Hierbij wordt opgemerkt dat geotechnisch draagvermogen robuust is bepaald.

In Bijlage 2 is een selectie van de D-Foundation uitvoer opgenomen.

Constructieve eigenschappen van de funderingspalen in Plaxis.

Zoals eerder aangegeven dient voor de modelering van de palen in Plaxis ten aanzien van het geotechnisch draagvermogen te worden uitgegaan van de waarden gegeven in Tabel 2 waarbij:

- de schachtwrijving te worden bepaald op basis van de $R_{t;min;d}$
- en puntweerstand op basis van $R_{b;max;net;d} - R_{t;min;d}$

De stijfheid van de funderingspalen (EI en EA) wordt bepaald op basis van de stalenbuis inclusief betonvulling. De groutschil wordt hierbij niet meegenomen. De groutschil wordt wel meegenomen bij de opgave van de paaldiameter, dit is een gangbare modeleringswijze aangezien de groutschil vele malen sterker en stijver is dan de originele ondergrond.

Voor de verschillende palen kunnen de volgende stijfheidseigenschappen, bepaald in Bijlage 1, worden opgenomen in de Plaxis berekeningen:

Tabel 3 Plaxis invoer TUBEX-palen.

Paal	E [kN/m ²]	A [m ²]	I [m ⁴]
470/355	2,1E+07	0,1735	1,934E-03
560/457	2,2E+07	0,2463	4,398E-03

Mocht u naar aanleiding van deze memo nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met Bas Snijders.

Tubex 470/355:

Rond profiel (EA, EI)

Onderdeel	Materiaal	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	γ [kN/m ³]	E [kN/m ²]	A [mm ²]	I [mm ⁴]	M [kg/m]	EA [kN]	EI [kNm ²]
1 buis	staal	355	8	78,5	2,10E+08	8721	1,313E+08	68,5	1,831E+06	2,758E+04
2 paal	beton	339	169,5	24	2,00E+07	90259	6,483E+08	216,6	1,805E+06	1,297E+04
paal	beton					0	0,000E+00	0,0	0,000E+00	0,000E+00
Invoer PLX		470	235	25,45	2,10E+07	173494	1,934E+09	441,6	3,637E+06	4,055E+04
Som van buis (1) + paal (2)						0,099			3,637E+06	4,055E+04

Ons kenmerk
ME1925613Pagina
8/9

Tubex 560/457

Rond profiel (EA, EI)

Onderdeel	Materiaal	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	γ [kN/m ³]	E [kN/m ²]	A [mm ²]	I [mm ⁴]	M [kg/m]	EA [kN]	EI [kNm ²]
1 buis	staal	457	8	78,5	2,10E+08	11285	2,845E+08	88,6	2,370E+06	5,974E+04
2 paal	beton	441	220,5	24	2,00E+07	152745	1,857E+09	366,6	3,055E+06	3,713E+04
paal	beton					0	0,000E+00	0,0	0,000E+00	0,000E+00
Invoer PLX		560	280	25,49	2,20E+07	246301	4,398E+09	627,9	5,425E+06	9,687E+04
Som van buis (1) + paal (2)						0,164			5,425E+06	9,687E+04

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Company: CRUX Engineering B.V.

Date of report: 12-5-2020

Time of report: 13:54:29

Report with version: 19.1.1.23780

Date of calculation: 12-5-2020

Time of calculation: 13:54:02

Calculated with version: 19.1.1.23780

File name: P:\.04 REK\GEO\Paal\tubex\DF19256 Neer tubex druk bijlage

Project identification: Dijkkring 10 Neer
druk draagvermogen Tubex
D-Foundations DF19256 Neer tubex druk bijlage

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 109+	4
2.6.2 Soil Profile 107+	5
2.7 Pile Types	6
2.7.1 Pile type : LostTip 470	6
2.7.2 Pile type : LostTip 560	6
2.8 Foundation Plan	7
2.8.1 View of Foundation Plan	7
2.9 Excavation Data	7
2.10 Overruled Parameters	8
2.11 Model Options	8
2.12 Model Options	8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity	9
3.1 Errors and Warnings	9
3.2 Remarks	9
3.3 Calculation Parameters	9
3.3.1 Pile Factors	9
3.3.2 Pile type : LostTip 470	9
3.3.3 Pile type : LostTip 560	10
3.4 Results Bearing Forces for Pile type : LostTip 470	10
3.5 Results Bearing Forces for Pile type : LostTip 560	11
3.6 Summary Net Bearing Capacity in kN	11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 : Dijkkring 10 Neer

Title 2 : druk draagvermogen Tubex

Title 3 : D-Foundations DF19256 Neer tubex druk bijlage

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 2

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



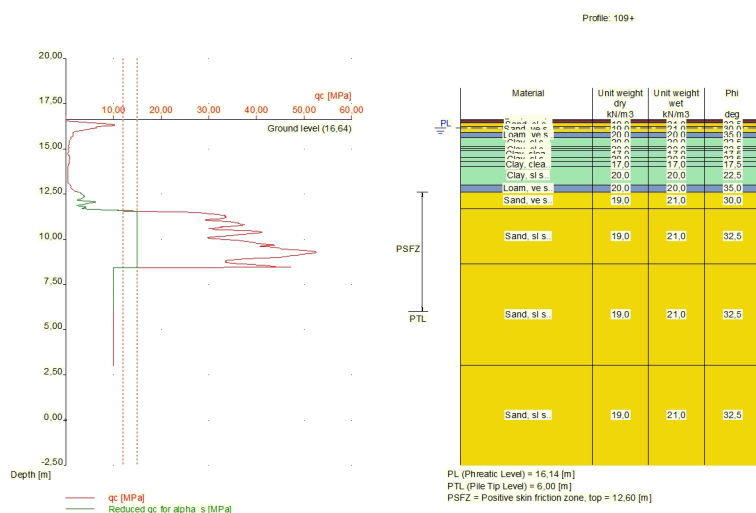
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
109+	6,00	12,60	17,00	0,00	0,00
107+	6.00	13.00	17.00	0.00	0.00

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile 109+

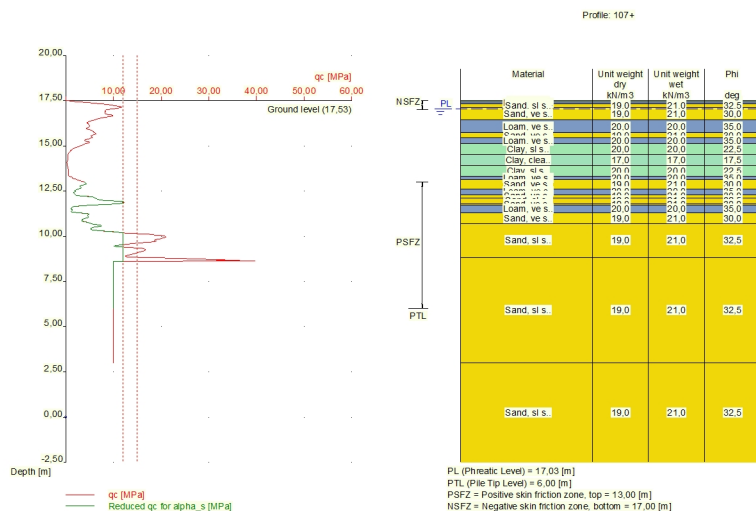
Belonging to CPT	109+
Surface level in [m. reference level] :	16,64
Phreatic level in [m. reference level] :	16,14
Pile tip level in [m. reference level] :	6,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	12,60
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	17,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,00
Number of layers in profile :	17



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma,sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	16,640	13,00	13,00	15,00	Peat	--
2	16,540	13,00	13,00	15,00	Peat	--
3	16,440	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	16,240	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
5	15,931	20,00	20,00	35,00	Loam	--
6	15,621	20,00	20,00	22,50	Clay	--
7	15,120	17,00	17,00	17,50	Clay	--
8	15,020	20,00	20,00	22,50	Clay	--
9	14,920	17,00	17,00	17,50	Clay	--
10	14,520	20,00	20,00	22,50	Clay	--
11	14,320	17,00	17,00	17,50	Clay	--

2.6.2 Soil Profile 107+

Belonging to CPT	107+
Surface level in [m. reference level] :	17,53
Phreatic level in [m. reference level] :	17,03
Pile tip level in [m. reference level] :	6,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	13,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	17,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,00
Number of layers in profile :	21



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma:sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	17,530	20,00	20,00	22,50	Clay	--
2	17,430	20,00	20,00	35,00	Loam	--
3	17,330	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	17,130	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
5	16,430	20,00	20,00	35,00	Loam	--
6	15,730	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
7	15,430	20,00	20,00	35,00	Loam	--
8	15,130	20,00	20,00	22,50	Clay	--
9	14,521	17,00	17,00	17,50	Clay	--
10	13,921	20,00	20,00	22,50	Clay	--
11	13,321	20,00	20,00	35,00	Loam	--
12	13,121	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
13	12,621	20,00	20,00	35,00	Loam	--
14	12,312	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
15	12,112	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
16	11,810	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
17	11,710	20,00	20,00	35,00	Loam	--
18	11,310	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
19	10,710	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
20	8,810	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
21	3,011	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)

Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $0.75 * \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:

Grouted steel pipe pile (screwed)

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:

α_s clay/loam/peat according to table 7.f, art. 7.6.2.3 (i)

NEN 9997-1:2016

Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Grouted steel pipe pile (screwed)

Pile type for use in load/settlement curve :

Materialtype for pile :

Slip layer :

Pile shape :

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0,470

Diameter shaft [m] : 0,469

Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.7.2 Pile type : LostTip 560

Pile type : User defined (vibrating)

Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $0.75 * \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:

Prefabricated screw pile with grout*

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:

α_s clay/loam/peat according to table 7.f, art. 7.6.2.3 (i)

NEN 9997-1:2016

Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Grouted steel pipe pile (screwed)

Pile type for use in load/settlement curve :

Materialtype for pile :

Slip layer :

1

Concrete

None

Pile shape :

Round pile with lost tip

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,560
Diameter shaft [m] :	0,559
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

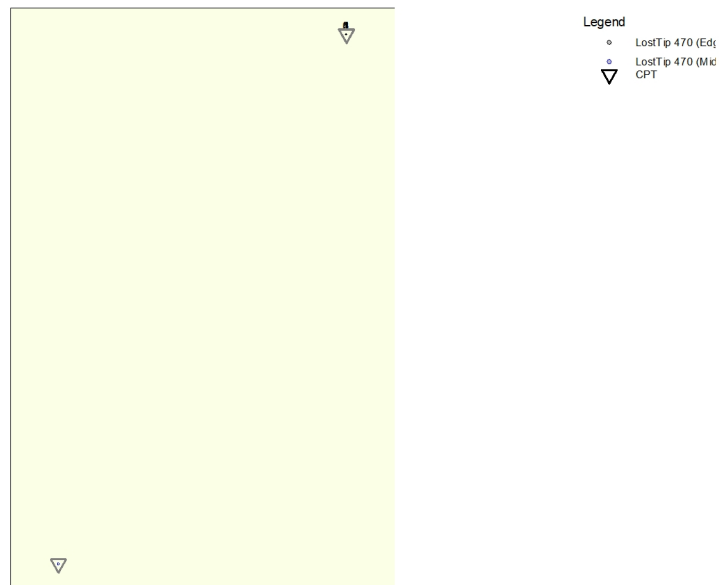
2.8 Foundation Plan

Number of piles : 6

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan



Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	197864,35	363203,00	0,00	0,00	0,00	15,30
2: 2	197864,35	363206,00	0,00	0,00	0,00	15,30
3: 3	197864,35	363209,00	0,00	0,00	0,00	15,30
4: 4	197864,35	363212,00	0,00	0,00	0,00	15,30
5: 5	197864,35	363215,00	0,00	0,00	0,00	15,30
6: 6	197864,35	363218,00	0,00	0,00	0,00	15,30

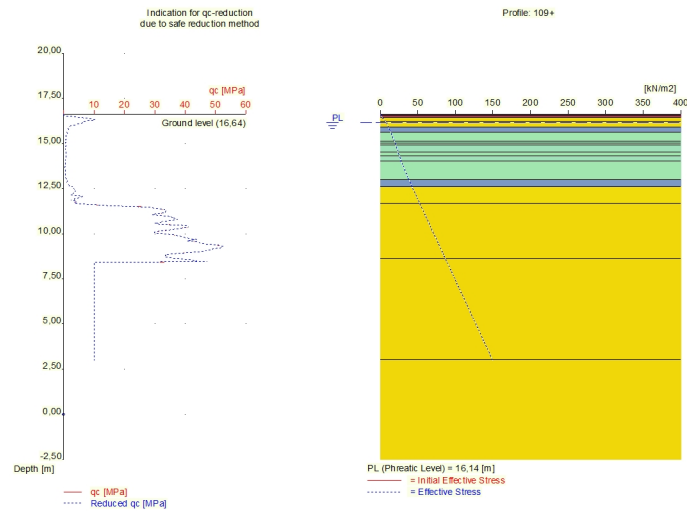
2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :

20,00

Reduction model :

Safe (NEN)



2.10 Overruled Parameters

User defined Factor ξ_3 [-] : 1,39
 User defined Factor ξ_4 [-] : 1,39

2.11 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
 Do not create intermediate results file
 Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
 Use the influence of excavations (standard).

2.12 Model Options

Selected pile types :

- LostTip 470
- LostTip 560

Selected profiles :

- 109+
- 107+

Trajectory

- begin [m] : 11,00
- end [m] : 6,00
- interval [m] : 0,50

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor ξ_4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Note : The calculations performed are based on a single pile for limit state EQU/STR/GEO (= ultimate limit state). Due to the nature of preliminary design, a single pile is always assumed. A possible pileplan is disregarded when using the preliminary design option. Hence a non rigid superstructure is assumed and pile group effects are not considered.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
ξ_3 (user defined) :	1,39
ξ_4 (user defined) :	1,39

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)

Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $0.75 \cdot \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:

Grouted steel pipe pile (screwed)

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:

α_s clay/loam/peat according to table 7.f, art. 7.6.2.3 (i)

NEN 9997-1:2016

Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Grouted steel pipe pile (screwed)

Pile type for use in load/settlement curve :

1

Materialtype for pile :

Concrete

Slip layer :

None

Pile shape :

Round pile with lost tip

beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016

art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :

0,99

s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for

the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :

1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,469
Effective height enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
7:109+	0,0090	--	0,6300
6:107+	0,0090	0,0250	0,6300

3.3.3 Pile type : LostTip 560

Pile type : User defined (vibrating)

Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $0.75 \cdot \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:

Prefabricated screw pile with grout*

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:

α_s clay/loam/peat according to table 7.f, art. 7.6.2.3 (i)

NEN 9997-1:2016

Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Grouted steel pipe pile (screwed)

Pile type for use in load/settlement curve :

Materialtype for pile :

Slip layer :

Pile shape :

beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016

art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :

s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for

the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :

1
Concrete
None
Round pile with lost tip

0,99

1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,560
Diameter shaft [m] :	0,559
Effective height enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
7:109+	0,0090	--	0,6300
6:107+	0,0090	0,0250	0,6300

3.4 Results Bearing Forces for Pile type : LostTip 470

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
7:109+	11.00	2032	172	2204	1321	0	0	1321
7:109+	10.50	2282	271	2553	1531	0	0	1531
7:109+	10.00	1549	371	1920	1151	0	0	1151
7:109+	9.50	1400	470	1870	1121	0	0	1121
7:109+	9.00	1186	569	1755	1052	0	0	1052
7:109+	8.50	1046	669	1715	1028	0	0	1028
7:109+	8.00	1071	739	1810	1085	0	0	1085
7:109+	7.50	1082	806	1888	1132	0	0	1132
7:109+	7.00	1082	872	1954	1171	0	0	1171
7:109+	6.50	1082	938	2020	1211	0	0	1211
7:109+	6.00	1082	1005	2087	1251	0	0	1251

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
6:107+	11.00	277	142	419	251	0	0	251
6:107+	10.50	490	176	666	399	0	0	399
6:107+	10.00	832	242	1074	644	0	0	644
6:107+	9.50	846	315	1161	696	0	0	696
6:107+	9.00	878	393	1271	762	0	0	762
6:107+	8.50	877	470	1347	808	0	0	808
6:107+	8.00	941	536	1477	885	0	0	885
6:107+	7.50	1004	602	1606	963	0	0	963
6:107+	7.00	1051	669	1720	1031	0	0	1031
6:107+	6.50	1082	735	1817	1089	0	0	1089
6:107+	6.00	1082	801	1883	1129	0	0	1129

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

3.5 Results Bearing Forces for Pile type : LostTip 560

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
7:109+	11.00	2823	205	3028	1815	0	0	1815
7:109+	10.50	2111	323	2434	1459	0	0	1459
7:109+	10.00	1974	442	2416	1448	0	0	1448
7:109+	9.50	1797	560	2357	1413	0	0	1413
7:109+	9.00	1545	679	2224	1333	0	0	1333
7:109+	8.50	1393	797	2190	1313	0	0	1313
7:109+	8.00	1430	881	2311	1385	0	0	1385
7:109+	7.50	1496	960	2456	1472	0	0	1472
7:109+	7.00	1536	1039	2575	1544	0	0	1544
7:109+	6.50	1536	1118	2654	1591	0	0	1591
7:109+	6.00	1536	1197	2733	1638	0	0	1638
6:107+	11.00	418	170	588	353	0	0	353
6:107+	10.50	780	210	990	594	0	0	594
6:107+	10.00	1119	289	1408	844	0	0	844
6:107+	9.50	1137	376	1513	907	0	0	907
6:107+	9.00	1181	468	1649	989	0	0	989
6:107+	8.50	1182	560	1742	1044	0	0	1044
6:107+	8.00	1259	639	1898	1138	0	0	1138
6:107+	7.50	1335	718	2053	1231	0	0	1231
6:107+	7.00	1411	797	2208	1324	0	0	1324
6:107+	6.50	1475	876	2351	1409	0	0	1409
6:107+	6.00	1522	955	2477	1485	0	0	1485

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

3.6 Summary Net Bearing Capacity in kN

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	LostTip 470 Rc;net;d [kN]	LostTip 560 Rc;net;d [kN]
7:109+	16,64	11,00	1321,00	1815,00
7:109+	16,64	10,50	1531,00	1459,00
7:109+	16,64	10,00	1151,00	1448,00
7:109+	16,64	9,50	1121,00	1413,00
7:109+	16,64	9,00	1052,00	1333,00
7:109+	16,64	8,50	1028,00	1313,00
7:109+	16,64	8,00	1085,00	1385,00
7:109+	16,64	7,50	1132,00	1472,00
7:109+	16,64	7,00	1171,00	1544,00
7:109+	16,64	6,50	1211,00	1591,00
7:109+	16,64	6,00	1251,00	1638,00
6:107+	17,53	11,00	251,00	353,00
6:107+	17,53	10,50	399,00	594,00
6:107+	17,53	10,00	644,00	844,00
6:107+	17,53	9,50	696,00	907,00
6:107+	17,53	9,00	762,00	989,00

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	LostTip 470 Rc;net;d [kN]	LostTip 560 Rc;net;d [kN]
6:107+	17,53	8,50	808,00	1044,00
6:107+	17,53	8,00	885,00	1138,00
6:107+	17,53	7,50	963,00	1231,00
6:107+	17,53	7,00	1031,00	1324,00
6:107+	17,53	6,50	1089,00	1409,00
6:107+	17,53	6,00	1129,00	1485,00

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Company: CRUX Engineering B.V.

Date of report: 12-5-2020

Time of report: 14:05:40

Report with version: 19.1.1.23780

Date of calculation: 12-5-2020

Time of calculation: 13:55:04

Calculated with version: 19.1.1.23780

File name: P:\..\04 REK\GEO\Paal\tubex\DF19256 Neer tubex trek R12-14 bijlage

Project identification: Dijkkring 10 Neer
trek draagvermogen Tubex
D-Foundations DF19256 Neer tubex trek R12-14 bijlage

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)	3
2.4 General CPT Data	3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.5 Soil Data	4
2.5.1 Soil Profile 107+	4
2.5.2 Soil Profile 109+	5
2.6 Pile Types	7
2.6.1 Pile type : LostTip 470 - 355	7
2.6.2 Pile type : LostTip 560 - 470	7
2.7 Foundation Plan	7
2.7.1 View of Foundation Plan	8
2.8 Excavation Data	8
2.9 Optional Parameters	9
2.10 Overruled Parameters	9
2.11 Model Options	9
2.12 Model Options	9
3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity	10
3.1 Errors and Warnings	10
3.2 Remarks	10
3.3 Calculation Parameters	10
3.3.1 Pile Factors	10
3.3.2 Pile type : LostTip 470 - 355	10
3.3.3 Pile type : LostTip 560 - 470	10
3.4 Results for all CPT's	11
3.4.1 Results for pile type : LostTip 470 - 355	11
3.4.1.1 Pile group 1	11
3.4.1.2 Pile group 2	12
3.4.2 Results for pile type : LostTip 560 - 470	12
3.4.2.1 Pile group 1	12
3.4.2.2 Pile group 2	13
3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3	14
3.5.1 Results for pile type : LostTip 470 - 355	14
3.5.1.1 Pile group 1	14
3.5.1.2 Pile group 2	16
3.5.2 Results for pile type : LostTip 560 - 470	17
3.5.2.1 Pile group 1	17
3.5.2.2 Pile group 2	19

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 : Dijkkring 10 Neer

Title 2 : trek draagvermogen Tubex

Title 3 : D-Foundations DF19256 Neer tubex trek R12-14 bijlage

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)

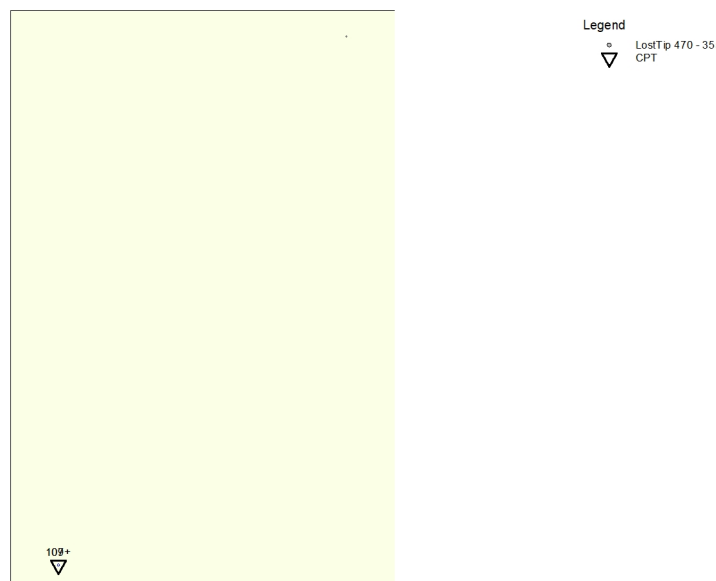
The design and verifications performed by the TENSION PILES (EC7-NL) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN 9997-1:2016, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN 9997-1:2016. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN 9997-1:2016 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's : 2

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



Name CPT	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
107+	0.00	0.00
109+	0.00	0.00

2.5 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.5.1 Soil Profile 107+

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Top of tension zone [m. reference level]:

Pile tip level in [m. reference level] :

Number of layers in profile :

107+

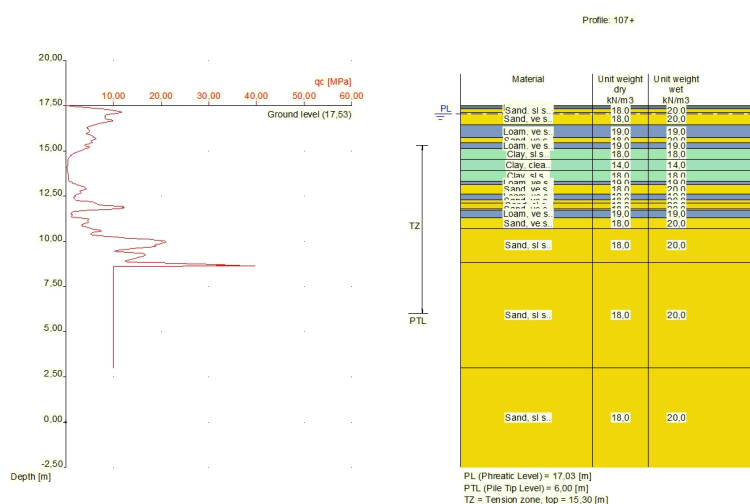
17,53

17,03

15,30

6.00

21



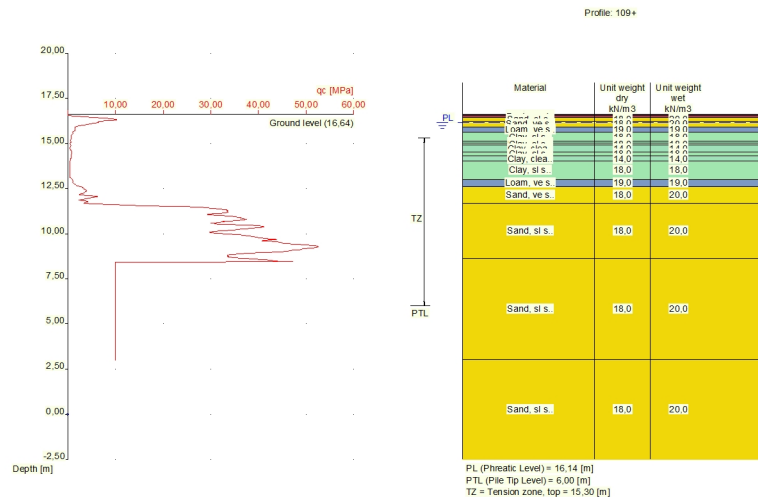
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	17,530	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
2	17,430	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
3	17,330	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
4	17,130	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
5	16,430	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
6	15,730	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
7	15,430	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
8	15,130	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
9	14,521	Clay	14,00	14,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
10	13,921	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
11	13,321	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
12	13,121	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
13	12,621	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
14	12,312	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
15	12,112	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
16	11,810	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
17	11,710	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
18	11,310	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
19	10,710	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
20	8,810	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
21	3,011	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	17,530	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
2	17,430	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
3	17,330	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
4	17,130	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
5	16,430	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
6	15,730	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
7	15,430	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
8	15,130	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
9	14,521	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
10	13,921	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
11	13,321	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
12	13,121	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
13	12,621	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
14	12,312	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	12,112	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
16	11,810	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
17	11,710	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
18	11,310	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
19	10,710	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
20	8,810	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
21	3,011	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.2 Soil Profile 109+

Belonging to CPT	109+
Surface level in [m. reference level] :	16,64
Phreatic level in [m. reference level] :	16,14
Top of tension zone [m. reference level]:	15,30
Pile tip level in [m. reference level] :	6,00
Number of layers in profile :	17



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	16,640	Peat	12,00	12,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
2	16,540	Peat	12,00	12,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
3	16,440	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
4	16,240	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
5	15,931	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
6	15,621	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
7	15,120	Clay	14,00	14,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
8	15,020	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
9	14,920	Clay	14,00	14,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
10	14,520	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
11	14,320	Clay	14,00	14,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
12	14,020	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
13	13,020	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
14	12,620	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
15	11,702	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
16	8,640	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...
17	3,040	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standa...

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m ²]	Addit. PP at bottom [kN/m ²]	OCR value [-]	Use Tension
1	16,640	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
2	16,540	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
3	16,440	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
4	16,240	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
5	15,931	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
6	15,621	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
7	15,120	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
8	15,020	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
9	14,920	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
10	14,520	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
11	14,320	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
12	14,020	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
13	13,020	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
14	12,620	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	11,702	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
16	8,640	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
17	3,040	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.6 Pile Types

Note : if alpha;t is not user defined, the next rules apply :

- alpha;t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9997-1:2016
- for clay: alpha;t depends on the CPT-value and relative depth
- for peat: alpha;t = 0
- for sand/gravel: alpha;t also depends on the median

Number of pile types : 2

2.6.1 Pile type : LostTip 470 - 355

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : Screw pile, cast in place, lost tip

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : According to standard

Materialtype for pile : Concrete

Pile shape : Round pile with lost tip

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0,470

Diameter shaft [m] : 0,469

Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Note : this pile type is regarded as a low vibration pile. Reduction for pile installation after excavation according to NEN 9997-1:2016.

2.6.2 Pile type : LostTip 560 - 470

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : Screw pile, cast in place, lost tip

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : According to standard

Materialtype for pile : Concrete

Pile shape : Round pile with lost tip

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0,560

Diameter shaft [m] : 0,559

Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Note : this pile type is regarded as a low vibration pile. Reduction for pile installation after excavation according to NEN 9997-1:2016.

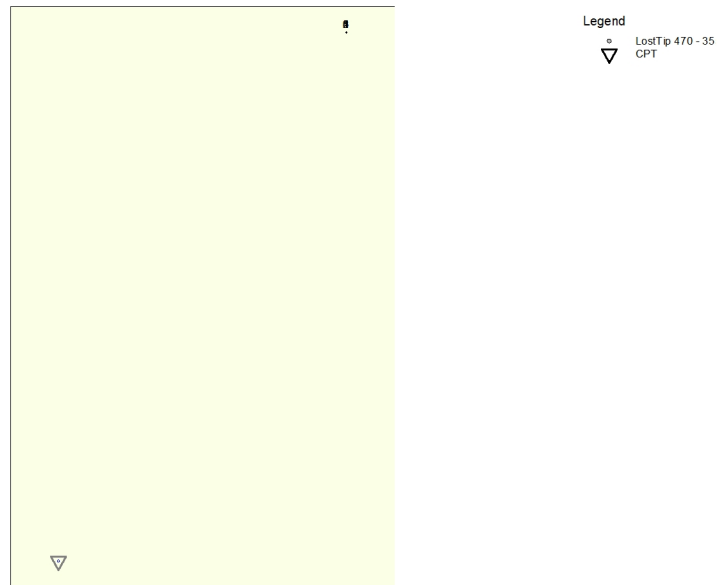
2.7 Foundation Plan

Number of piles : 6

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.7.1 View of Foundation Plan

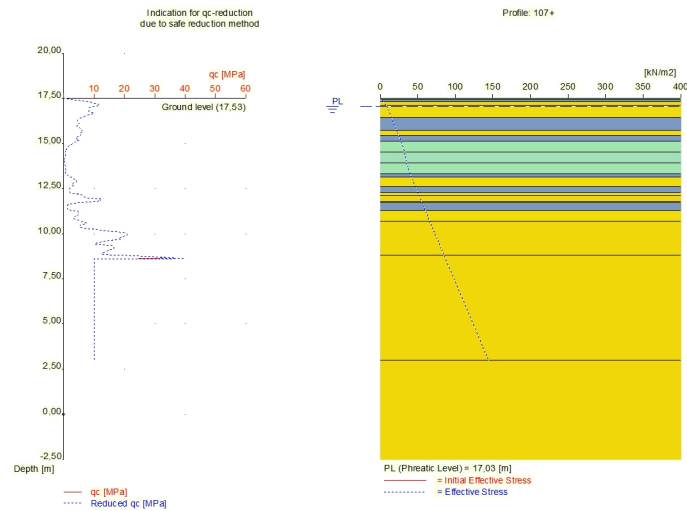


Pile nr./code	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Maximum load [kN]	Minimum load [kN]	Pile head level [m R.L.]	Use alternat. loads	Factor Gamma;var
1: 1	197864,35	363203,00	400,00	-200,00	15,30	True	1,38
2: 2	197864,35	363206,00	400,00	-200,00	15,30	True	1,38
3: 3	197864,35	363209,00	400,00	-200,00	15,30	True	1,38
4: 4	197864,35	363212,00	400,00	-200,00	15,30	True	1,38
5: 5	197864,35	363215,00	400,00	-200,00	15,30	True	1,38
6: 6	197864,35	363218,00	400,00	-200,00	15,30	True	1,38

Note regarding the loads: tension forces are positive, compressive forces are negative

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 20,00
 Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m³] : 9,81
Surcharge [kN/m²] : 0,00

2.10 Overruled Parameters

User defined Factor ξ_3 [-] : 1,39
User defined Factor ξ_4 [-] : 1,39

2.11 Model Options

Suppress compaction

If compaction is used, according to NEN 9997-1:2016 CPT's should be made after installation to verify this assumption

Use the influence of excavations (standard).

Suppress excess pore pressure

2.12 Model Options

Selected pile types :

- LostTip 470 - 355
- LostTip 560 - 470

Selected profiles :

- 107+
- 109+

Trajectory

- begin [m] : 15,25
- end [m] : 6,00
- interval [m] : 0,25

3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor ξ_4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

At pile type LostTip 470 - 355 :

Due to the use of a low vibrating pile type, the reduction of CPT-value due to the excavation is done using NEN 9997-1:2016.

At pile type LostTip 470 - 355 :

The length over (equivalent) diameter ratio of the pile is less then the required minimum value of 13.5.

At pile type LostTip 560 - 470 :

Due to the use of a low vibrating pile type, the reduction of CPT-value due to the excavation is done using NEN 9997-1:2016.

At pile type LostTip 560 - 470 :

The length over (equivalent) diameter ratio of the pile is less then the required minimum value of 13.5.

The length of the (shortest) pile is less then the required minimum value of 7 meters.

When reviewing the following results, warnings listed above should be considered.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the topangle is used according to NEN 9997-1:2016.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

ξ_3 (user defined) :	1,39
ξ_4 (user defined) :	1,39
For factor γ_{var} values, see FOUNDATION PLAN table	
Factor γ_{st} according to NEN 9997-1:2016 A.3.3.2 [-]	1,350
Factor γ_{gamma} according to NEN 9997-1:2016 table A.2 [-]	
Above excavation level	1,0
Below excavation level	1,1

3.3.2 Pile type : LostTip 470 - 355

Pile type for shaft friction factor (α ;t) sand/gravel :	Screw pile, cast in place, lost tip
Pile type for shaft friction factor (α ;t) clay :	According to standard
Materialtype for pile :	Concrete
Pile shape :	Round pile with lost tip

Pile dimensions :	
Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,469
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Note : this pile type is regarded as a low vibration pile. Reduction for pile installation after excavation according to NEN 9997-1:2016.

3.3.3 Pile type : LostTip 560 - 470

Pile type for shaft friction factor (α ;t) sand/gravel :	Screw pile, cast in place, lost tip
--	-------------------------------------

Pile type for shaft friction factor (α ;t) clay : According to standard
 Materialtype for pile : Concrete
 Pile shape : Round pile with lost tip

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0,560

Diameter shaft [m] : 0,559

Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Note : this pile type is regarded as a low vibration pile. Reduction for pile installation after excavation according to NEN 9997-1:2016.

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : LostTip 470 - 355

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

1

6

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
15,25	0,29	0,94	0,29	Ksi4
15,00	1,65	5,19	1,65	Ksi4
14,75	2,96	7,41	2,96	Ksi4
14,50	4,40	8,89	4,40	Ksi4
14,25	5,98	10,25	5,98	Ksi4
14,00	7,32	11,39	7,32	Ksi4
13,75	8,42	12,46	8,42	Ksi4
13,50	9,50	13,66	9,50	Ksi4
13,25	10,63	15,08	10,63	Ksi4
13,00	12,00	17,85	12,00	Ksi4
12,75	14,54	21,76	14,54	Ksi4
12,50	18,63	26,03	18,63	Ksi4
12,25	23,79	30,44	23,79	Ksi4
12,00	29,73	37,40	29,73	Ksi4
11,75	34,84	46,95	34,84	Ksi4
11,50	46,79	55,10	46,79	Ksi4
11,25	66,14	66,56	66,14	Ksi4
11,00	73,34	79,34	73,34	Ksi4
10,75	78,63	91,53	78,63	Ksi4
10,50	87,18	105,30	87,18	Ksi4
10,25	95,65	118,96	95,65	Ksi4
10,00	110,88	135,97	110,88	Ksi4
9,75	126,32	153,03	126,32	Ksi4
9,50	141,62	169,99	141,62	Ksi4
9,25	156,32	186,61	156,32	Ksi4
9,00	171,62	203,50	171,62	Ksi4
8,75	186,88	220,34	186,88	Ksi4
8,50	200,83	236,49	200,83	Ksi4
8,25	213,58	249,78	213,58	Ksi4
8,00	226,31	262,33	226,31	Ksi4
7,75	239,02	274,87	239,02	Ksi4
7,50	251,71	287,39	251,71	Ksi4
7,25	264,38	299,90	264,38	Ksi4
7,00	277,04	312,41	277,04	Ksi4
6,75	289,68	324,90	289,68	Ksi4
6,50	302,30	337,38	302,30	Ksi4
6,25	314,92	349,85	314,92	Ksi4
6,00	327,51	362,31	327,51	Ksi4

Rt;d min: $[(R_s;cal)_{min} / Ksi4] / \Gamma_{s;t}$

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-------------------	------------------	------------------	--------------	-----------------

Rt;d avg: $[(Rs;cal)_{avg} / Ksi3] / \Gamma_{s;t}$

3.4.1.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 4

Names of piles belonging to this pile group

2

3

4

5

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
15,25	0,29	0,94	0,29	Ksi4
15,00	1,65	5,19	1,65	Ksi4
14,75	2,96	7,41	2,96	Ksi4
14,50	4,40	8,89	4,40	Ksi4
14,25	5,98	10,25	5,98	Ksi4
14,00	7,32	11,39	7,32	Ksi4
13,75	8,42	12,46	8,42	Ksi4
13,50	9,50	13,66	9,50	Ksi4
13,25	10,63	15,08	10,63	Ksi4
13,00	12,00	17,84	12,00	Ksi4
12,75	14,54	21,72	14,54	Ksi4
12,50	18,61	25,98	18,61	Ksi4
12,25	23,73	30,36	23,73	Ksi4
12,00	29,61	37,23	29,61	Ksi4
11,75	34,66	46,62	34,66	Ksi4
11,50	46,42	54,67	46,42	Ksi4
11,25	65,33	65,89	65,33	Ksi4
11,00	72,68	78,32	72,68	Ksi4
10,75	77,86	90,10	77,86	Ksi4
10,50	86,21	103,35	86,21	Ksi4
10,25	94,47	116,45	94,47	Ksi4
10,00	109,26	132,73	109,26	Ksi4
9,75	124,20	149,00	124,20	Ksi4
9,50	138,96	165,09	138,96	Ksi4
9,25	153,10	180,81	153,10	Ksi4
9,00	167,76	196,72	167,76	Ksi4
8,75	182,35	212,54	182,35	Ksi4
8,50	195,65	227,65	195,65	Ksi4
8,25	207,78	240,08	207,78	Ksi4
8,00	219,87	251,82	219,87	Ksi4
7,75	231,92	263,53	231,92	Ksi4
7,50	243,93	275,21	243,93	Ksi4
7,25	255,91	286,87	255,91	Ksi4
7,00	267,86	298,51	267,86	Ksi4
6,75	279,77	310,13	279,77	Ksi4
6,50	291,66	321,72	291,66	Ksi4
6,25	303,51	333,30	303,51	Ksi4
6,00	315,35	344,85	315,35	Ksi4

Rt;d min: $[(Rs;cal)_{min} / Ksi4] / \Gamma_{s;t}$

Rt;d avg: $[(Rs;cal)_{avg} / Ksi3] / \Gamma_{s;t}$

3.4.2 Results for pile type : LostTip 560 - 470

3.4.2.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

1

6

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
15,25	0,37	1,15	0,37	Ksi4
15,00	2,11	6,33	2,11	Ksi4
14,75	3,79	9,10	3,79	Ksi4
14,50	5,63	10,97	5,63	Ksi4
14,25	7,63	12,71	7,63	Ksi4
14,00	9,34	14,20	9,34	Ksi4
13,75	10,77	15,58	10,77	Ksi4
13,50	12,18	17,14	12,18	Ksi4
13,25	13,64	18,95	13,64	Ksi4
13,00	15,40	22,37	15,40	Ksi4
12,75	18,54	27,13	18,54	Ksi4
12,50	23,52	32,34	23,52	Ksi4
12,25	29,79	37,71	29,79	Ksi4
12,00	36,97	46,10	36,97	Ksi4
11,75	43,17	57,57	43,17	Ksi4
11,50	57,49	67,38	57,49	Ksi4
11,25	80,56	81,09	80,56	Ksi4
11,00	89,29	96,37	89,29	Ksi4
10,75	95,69	110,92	95,69	Ksi4
10,50	105,95	127,31	105,95	Ksi4
10,25	116,11	143,59	116,11	Ksi4
10,00	134,28	163,80	134,28	Ksi4
9,75	152,68	184,07	152,68	Ksi4
9,50	170,91	204,19	170,91	Ksi4
9,25	188,41	223,91	188,41	Ksi4
9,00	206,62	243,94	206,62	Ksi4
8,75	224,77	263,88	224,77	Ksi4
8,50	241,36	283,02	241,36	Ksi4
8,25	256,53	298,77	256,53	Ksi4
8,00	271,67	313,66	271,67	Ksi4
7,75	286,78	328,54	286,78	Ksi4
7,50	301,86	343,39	301,86	Ksi4
7,25	316,92	358,23	316,92	Ksi4
7,00	331,96	373,05	331,96	Ksi4
6,75	346,98	387,86	346,98	Ksi4
6,50	361,97	402,66	361,97	Ksi4
6,25	376,95	417,44	376,95	Ksi4
6,00	391,91	432,21	391,91	Ksi4

Rt;d min: $[(Rs;cal)_{min} / Ksi4] / \text{Gamma}_s; t$

Rt;d avg: $[(Rs;cal)_{avg} / Ksi3] / \text{Gamma}_s; t$

3.4.2.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 4

Names of piles belonging to this pile group

2
3
4
5

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
15,25	0,37	1,15	0,37	Ksi4
15,00	2,11	6,33	2,11	Ksi4
14,75	3,79	9,10	3,79	Ksi4
14,50	5,63	10,97	5,63	Ksi4
14,25	7,63	12,71	7,63	Ksi4
14,00	9,34	14,20	9,34	Ksi4
13,75	10,77	15,58	10,77	Ksi4
13,50	12,18	17,14	12,18	Ksi4
13,25	13,64	18,95	13,64	Ksi4
13,00	15,40	22,35	15,40	Ksi4
12,75	18,54	27,08	18,54	Ksi4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
12,50	23,50	32,26	23,50	Ksi4
12,25	29,70	37,59	29,70	Ksi4
12,00	36,80	45,86	36,80	Ksi4
11,75	42,91	57,10	42,91	Ksi4
11,50	56,95	66,75	56,95	Ksi4
11,25	79,40	80,14	79,40	Ksi4
11,00	88,35	94,90	88,35	Ksi4
10,75	94,59	108,86	94,59	Ksi4
10,50	104,57	124,53	104,57	Ksi4
10,25	114,42	139,99	114,42	Ksi4
10,00	131,97	159,17	131,97	Ksi4
9,75	149,66	178,30	149,66	Ksi4
9,50	167,10	197,20	167,10	Ksi4
9,25	183,80	215,62	183,80	Ksi4
9,00	201,10	234,25	201,10	Ksi4
8,75	218,28	252,75	218,28	Ksi4
8,50	233,94	270,40	233,94	Ksi4
8,25	248,23	284,93	248,23	Ksi4
8,00	262,45	298,67	262,45	Ksi4
7,75	276,63	312,36	276,63	Ksi4
7,50	290,75	326,03	290,75	Ksi4
7,25	304,82	339,65	304,82	Ksi4
7,00	318,85	353,25	318,85	Ksi4
6,75	332,83	366,82	332,83	Ksi4
6,50	346,77	380,36	346,77	Ksi4
6,25	360,68	393,87	360,68	Ksi4
6,00	374,54	407,36	374,54	Ksi4

Rt;d min: $[(Rs;cal)_{min} / Ksi4] / \Gamma_{s;t}$

Rt;d avg: $[(Rs;cal)_{avg} / Ksi3] / \Gamma_{s;t}$

3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3

3.5.1 Results for pile type : LostTip 470 - 355

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

1

6

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:107+	15,25	1,60	77,03	0,10	100,00
0:107+	15,00	8,72	98,94	0,62	99,99
0:107+	14,75	11,87	124,36	1,14	100,00
0:107+	14,50	13,37	153,50	1,66	100,00
0:107+	14,25	14,52	186,44	2,18	100,00
0:107+	14,00	15,47	219,17	2,70	100,00
0:107+	13,75	16,50	257,30	3,21	100,00
0:107+	13,50	17,82	289,63	3,73	100,00
0:107+	13,25	19,53	329,32	4,25	100,00
0:107+	13,00	23,70	372,51	4,77	88,78
0:107+	12,75	28,98	419,84	5,29	70,96
0:107+	12,50	33,44	471,77	5,81	68,25
0:107+	12,25	37,09	528,33	6,33	68,90
0:107+	12,00	45,07	589,48	6,85	55,44
0:107+	11,75	59,06	655,44	7,36	41,00
0:107+	11,50	63,41	726,27	7,88	42,96
0:107+	11,25	66,97	802,01	8,40	43,98
0:107+	11,00	73,34	882,93	8,92	39,99

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:107+	10,75	78,63	969,29	9,44	37,23
0:107+	10,50	87,18	1061,24	9,96	33,36
0:107+	10,25	95,65	1128,02	10,48	30,25
0:107+	10,00	110,88	1219,17	10,99	25,79
0:107+	9,75	126,32	1315,23	11,51	22,44
0:107+	9,50	141,62	1416,42	12,03	19,88
0:107+	9,25	156,32	1522,80	12,55	17,92
0:107+	9,00	171,62	1634,47	13,07	16,25
0:107+	8,75	186,88	1751,64	13,59	14,87
0:107+	8,50	200,83	1874,61	14,11	13,80
0:107+	8,25	213,58	2003,43	14,63	12,95
0:107+	8,00	226,31	2138,21	15,14	12,20
0:107+	7,75	239,02	2279,10	15,66	11,53
0:107+	7,50	251,71	2426,26	16,18	10,94
0:107+	7,25	264,38	2579,86	16,70	10,40
0:107+	7,00	277,04	2740,05	17,22	9,92
0:107+	6,75	289,68	2906,99	17,74	9,47
0:107+	6,50	302,30	3080,84	18,26	9,07
0:107+	6,25	314,92	3261,77	18,77	8,70
0:107+	6,00	327,51	3449,93	19,29	8,36
1:109+	15,25	0,29	20,68	0,10	100,00
1:109+	15,00	1,65	30,38	0,62	100,00
1:109+	14,75	2,96	42,28	1,14	100,00
1:109+	14,50	4,40	56,43	1,66	100,00
1:109+	14,25	5,98	73,04	2,18	100,00
1:109+	14,00	7,32	92,21	2,70	100,00
1:109+	13,75	8,42	114,13	3,21	99,98
1:109+	13,50	9,50	139,08	3,73	100,00
1:109+	13,25	10,63	164,31	4,25	100,00
1:109+	13,00	12,00	194,09	4,77	100,00
1:109+	12,75	14,54	227,38	5,29	100,00
1:109+	12,50	18,63	253,63	5,81	84,19
1:109+	12,25	23,79	289,97	6,33	61,79
1:109+	12,00	29,73	329,88	6,85	47,15
1:109+	11,75	34,84	373,59	7,36	39,27
1:109+	11,50	46,79	421,33	7,88	27,73
1:109+	11,25	66,14	473,26	8,40	18,69
1:109+	11,00	85,36	529,52	8,92	14,12
1:109+	10,75	104,44	590,23	9,44	11,36
1:109+	10,50	123,41	655,59	9,96	9,51
1:109+	10,25	142,28	725,80	10,48	8,19
1:109+	10,00	161,05	801,07	10,99	7,19
1:109+	9,75	179,74	881,60	11,51	6,41
1:109+	9,50	198,36	967,61	12,03	5,79
1:109+	9,25	216,90	1041,82	12,55	5,28
1:109+	9,00	235,38	1128,49	13,07	4,85
1:109+	8,75	253,79	1219,88	13,59	4,49
1:109+	8,50	272,16	1316,17	14,11	4,18
1:109+	8,25	285,97	1417,51	14,63	3,98
1:109+	8,00	298,35	1524,07	15,14	3,81
1:109+	7,75	310,72	1635,99	15,66	3,66
1:109+	7,50	323,08	1753,45	16,18	3,52
1:109+	7,25	335,43	1876,60	16,70	3,39
1:109+	7,00	347,78	2005,60	17,22	3,26
1:109+	6,75	360,12	2140,61	17,74	3,15
1:109+	6,50	372,45	2281,79	18,26	3,05
1:109+	6,25	384,78	2429,31	18,77	2,95
1:109+	6,00	397,11	2583,31	19,29	2,86

Note: According to NEN 9997-1:2016, art 7.6.3.3(8) (a), the tension force must be largely derived from layers of sand. Cohesive layers percentages of 50 % or more indicate that this is not the case.

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:107+	0,0096	0,0090	0,0111
1:109+	0,0094	0,0090	0,0104

3.5.1.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 4

Names of piles belonging to this pile group

2

3

4

5

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:107+	15,25	1,60	77,03	0,10	100,00
0:107+	15,00	8,72	98,94	0,62	99,99
0:107+	14,75	11,87	124,36	1,14	100,00
0:107+	14,50	13,37	153,50	1,66	100,00
0:107+	14,25	14,52	186,44	2,18	100,00
0:107+	14,00	15,47	215,12	2,70	100,00
0:107+	13,75	16,50	250,64	3,21	100,00
0:107+	13,50	17,82	270,28	3,73	100,00
0:107+	13,25	19,53	300,13	4,25	100,00
0:107+	13,00	23,68	332,20	4,77	88,87
0:107+	12,75	28,91	367,46	5,29	71,18
0:107+	12,50	33,34	406,58	5,81	68,48
0:107+	12,25	36,98	449,38	6,33	69,13
0:107+	12,00	44,85	495,51	6,85	55,76
0:107+	11,75	58,59	545,10	7,36	41,37
0:107+	11,50	62,92	598,03	7,88	43,34
0:107+	11,25	66,45	654,19	8,40	44,38
0:107+	11,00	72,68	713,76	8,92	40,40
0:107+	10,75	77,86	777,04	9,44	37,65
0:107+	10,50	86,21	844,03	9,96	33,78
0:107+	10,25	94,47	852,95	10,48	30,67
0:107+	10,00	109,26	902,58	10,99	26,22
0:107+	9,75	124,20	953,74	11,51	22,86
0:107+	9,50	138,96	1006,60	12,03	20,30
0:107+	9,25	153,10	1061,01	12,55	18,33
0:107+	9,00	167,76	1116,89	13,07	16,65
0:107+	8,75	182,35	1174,39	13,59	15,26
0:107+	8,50	195,65	1233,82	14,11	14,19
0:107+	8,25	207,78	1295,03	14,63	13,34
0:107+	8,00	219,87	1357,93	15,14	12,58
0:107+	7,75	231,92	1422,59	15,66	11,91
0:107+	7,50	243,93	1489,03	16,18	11,31
0:107+	7,25	255,91	1557,31	16,70	10,77
0:107+	7,00	267,86	1627,48	17,22	10,28
0:107+	6,75	279,77	1699,58	17,74	9,83
0:107+	6,50	291,66	1773,65	18,26	9,42
0:107+	6,25	303,51	1849,74	18,77	9,05
0:107+	6,00	315,35	1927,90	19,29	8,70
1:109+	15,25	0,29	20,68	0,10	100,00
1:109+	15,00	1,65	30,38	0,62	100,00
1:109+	14,75	2,96	42,28	1,14	100,00
1:109+	14,50	4,40	56,43	1,66	100,00
1:109+	14,25	5,98	73,04	2,18	100,00
1:109+	14,00	7,32	92,21	2,70	100,00
1:109+	13,75	8,42	114,13	3,21	99,98
1:109+	13,50	9,50	139,08	3,73	100,00
1:109+	13,25	10,63	161,33	4,25	100,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
1:109+	13,00	12,00	189,24	4,77	100,00
1:109+	12,75	14,54	220,45	5,29	100,00
1:109+	12,50	18,61	233,59	5,81	84,29
1:109+	12,25	23,73	262,66	6,33	61,99
1:109+	12,00	29,61	294,29	6,85	47,40
1:109+	11,75	34,66	328,71	7,36	39,53
1:109+	11,50	46,42	366,10	7,88	28,00
1:109+	11,25	65,33	406,49	8,40	18,95
1:109+	11,00	83,96	449,88	8,92	14,38
1:109+	10,75	102,34	496,27	9,44	11,61
1:109+	10,50	120,49	545,75	9,96	9,76
1:109+	10,25	138,44	598,46	10,48	8,43
1:109+	10,00	156,20	654,55	10,99	7,43
1:109+	9,75	173,79	714,14	11,51	6,65
1:109+	9,50	191,22	777,38	12,03	6,02
1:109+	9,25	208,52	809,49	12,55	5,51
1:109+	9,00	225,68	858,65	13,07	5,07
1:109+	8,75	242,73	909,16	13,59	4,71
1:109+	8,50	259,66	961,07	14,11	4,39
1:109+	8,25	272,38	1014,42	14,63	4,19
1:109+	8,00	283,77	1069,27	15,14	4,02
1:109+	7,75	295,14	1125,64	15,66	3,86
1:109+	7,50	306,50	1183,60	16,18	3,72
1:109+	7,25	317,84	1243,19	16,70	3,58
1:109+	7,00	329,17	1304,44	17,22	3,46
1:109+	6,75	340,48	1367,42	17,74	3,34
1:109+	6,50	351,78	1432,15	18,26	3,24
1:109+	6,25	363,07	1498,70	18,77	3,13
1:109+	6,00	374,36	1567,10	19,29	3,04

Note: According to NEN 9997-1:2016, art 7.6.3.3(8) (a), the tension force must be largely derived from layers of sand. Cohesive layers percentages of 50 % or more indicate that this is not the case.

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:107+	0,0096	0,0090	0,0111
1:109+	0,0094	0,0090	0,0104

3.5.2 Results for pile type : LostTip 560 - 470

3.5.2.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

1
6

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:107+	15,25	1,94	81,84	0,15	100,00
0:107+	15,00	10,54	104,71	0,88	100,00
0:107+	14,75	14,40	131,15	1,62	100,00
0:107+	14,50	16,32	161,38	2,36	100,00
0:107+	14,25	17,80	192,81	3,09	99,99
0:107+	14,00	19,05	228,46	3,83	100,00
0:107+	13,75	20,40	267,66	4,57	100,00
0:107+	13,50	22,10	298,99	5,30	100,00
0:107+	13,25	24,25	339,62	6,04	100,00
0:107+	13,00	29,34	383,84	6,78	88,79
0:107+	12,75	35,73	432,35	7,51	71,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:107+	12,50	41,16	485,53	8,25	68,30
0:107+	12,25	45,63	543,34	8,99	68,94
0:107+	12,00	55,23	605,79	9,72	55,50
0:107+	11,75	71,96	673,10	10,46	41,07
0:107+	11,50	77,27	745,32	11,20	43,04
0:107+	11,25	81,62	822,50	11,94	44,06
0:107+	11,00	89,29	904,93	12,67	40,07
0:107+	10,75	95,69	992,87	13,41	37,32
0:107+	10,50	105,95	1086,45	14,15	33,44
0:107+	10,25	116,11	1149,89	14,88	30,33
0:107+	10,00	134,28	1242,39	15,62	25,88
0:107+	9,75	152,68	1339,85	16,36	22,52
0:107+	9,50	170,91	1442,50	17,09	19,96
0:107+	9,25	188,41	1550,36	17,83	18,00
0:107+	9,00	206,62	1663,57	18,57	16,33
0:107+	8,75	224,77	1782,36	19,30	14,94
0:107+	8,50	241,36	1906,98	20,04	13,87
0:107+	8,25	256,53	2037,49	20,78	13,02
0:107+	8,00	271,67	2174,01	21,51	12,27
0:107+	7,75	286,78	2316,68	22,25	11,61
0:107+	7,50	301,86	2465,68	22,99	11,01
0:107+	7,25	316,92	2621,16	23,72	10,47
0:107+	7,00	331,96	2783,29	24,46	9,99
0:107+	6,75	346,98	2952,22	25,20	9,54
0:107+	6,50	361,97	3128,11	25,93	9,14
0:107+	6,25	376,95	3311,12	26,67	8,77
0:107+	6,00	391,91	3501,41	27,41	8,42
1:109+	15,25	0,37	22,47	0,15	100,00
1:109+	15,00	2,11	32,75	0,88	99,92
1:109+	14,75	3,79	45,29	1,62	100,00
1:109+	14,50	5,63	60,10	2,36	100,00
1:109+	14,25	7,63	77,42	3,09	99,98
1:109+	14,00	9,34	97,34	3,83	100,00
1:109+	13,75	10,77	120,06	4,57	100,00
1:109+	13,50	12,18	145,89	5,30	100,00
1:109+	13,25	13,64	171,40	6,04	100,00
1:109+	13,00	15,40	202,10	6,78	100,00
1:109+	12,75	18,54	228,19	7,51	100,00
1:109+	12,50	23,52	261,97	8,25	84,21
1:109+	12,25	29,79	299,23	8,99	61,83
1:109+	12,00	36,97	340,12	9,72	47,20
1:109+	11,75	43,17	384,88	10,46	39,32
1:109+	11,50	57,49	433,74	11,20	27,79
1:109+	11,25	80,56	486,84	11,94	18,74
1:109+	11,00	103,44	544,32	12,67	14,17
1:109+	10,75	126,14	606,30	13,41	11,41
1:109+	10,50	148,67	673,00	14,15	9,56
1:109+	10,25	171,06	744,62	14,88	8,23
1:109+	10,00	193,32	821,35	15,62	7,24
1:109+	9,75	215,46	903,42	16,36	6,46
1:109+	9,50	237,48	979,00	17,09	5,84
1:109+	9,25	259,41	1062,35	17,83	5,32
1:109+	9,00	281,25	1150,31	18,57	4,90
1:109+	8,75	303,00	1243,07	19,30	4,53
1:109+	8,50	324,68	1340,76	20,04	4,22
1:109+	8,25	341,01	1443,56	20,78	4,02
1:109+	8,00	355,66	1551,62	21,51	3,85
1:109+	7,75	370,30	1665,10	22,25	3,70
1:109+	7,50	384,92	1784,16	22,99	3,55
1:109+	7,25	399,54	1908,96	23,72	3,42
1:109+	7,00	414,15	2039,67	24,46	3,30
1:109+	6,75	428,75	2176,44	25,20	3,19
1:109+	6,50	443,34	2319,42	25,93	3,08

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
1:109+	6,25	457,93	2468,79	26,67	2,98
1:109+	6,00	472,50	2624,70	27,41	2,89

Note: According to NEN 9997-1:2016, art 7.6.3.3(8) (a), the tension force must be largely derived from layers of sand. Cohesive layers percentages of 50 % or more indicate that this is not the case.

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:107+	0,0096	0,0090	0,0111
1:109+	0,0094	0,0090	0,0104

3.5.2.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 4

Names of piles belonging to this pile group

2
3
4
5

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:107+	15,25	1,94	81,84	0,15	100,00
0:107+	15,00	10,54	104,71	0,88	100,00
0:107+	14,75	14,40	131,15	1,62	100,00
0:107+	14,50	16,32	161,38	2,36	100,00
0:107+	14,25	17,80	190,18	3,09	99,99
0:107+	14,00	19,05	223,53	3,83	100,00
0:107+	13,75	20,40	260,00	4,57	100,00
0:107+	13,50	22,10	276,38	5,30	100,00
0:107+	13,25	24,25	306,77	6,04	100,00
0:107+	13,00	29,31	339,50	6,78	88,91
0:107+	12,75	35,63	375,64	7,51	71,26
0:107+	12,50	41,02	415,68	8,25	68,58
0:107+	12,25	45,48	459,32	8,99	69,23
0:107+	12,00	54,92	506,32	9,72	55,89
0:107+	11,75	71,29	556,79	10,46	41,53
0:107+	11,50	76,56	610,60	11,20	43,50
0:107+	11,25	80,87	667,65	11,94	44,54
0:107+	11,00	88,35	728,20	12,67	40,57
0:107+	10,75	94,59	792,48	13,41	37,82
0:107+	10,50	104,57	860,50	14,15	33,96
0:107+	10,25	114,42	860,42	14,88	30,85
0:107+	10,00	131,97	910,35	15,62	26,39
0:107+	9,75	149,66	961,84	16,36	23,03
0:107+	9,50	167,10	1015,04	17,09	20,47
0:107+	9,25	183,80	1069,76	17,83	18,50
0:107+	9,00	201,10	1125,96	18,57	16,82
0:107+	8,75	218,28	1183,86	19,30	15,43
0:107+	8,50	233,94	1243,69	20,04	14,35
0:107+	8,25	248,23	1305,27	20,78	13,50
0:107+	8,00	262,45	1368,56	21,51	12,74
0:107+	7,75	276,63	1433,62	22,25	12,07
0:107+	7,50	290,75	1500,48	22,99	11,47
0:107+	7,25	304,82	1569,19	23,72	10,92
0:107+	7,00	318,85	1639,81	24,46	10,43
0:107+	6,75	332,83	1712,36	25,20	9,98
0:107+	6,50	346,77	1786,90	25,93	9,57
0:107+	6,25	360,68	1863,48	26,67	9,19
0:107+	6,00	374,54	1942,14	27,41	8,85
1:109+	15,25	0,37	22,47	0,15	100,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
1:109+	15,00	2,11	32,75	0,88	99,92
1:109+	14,75	3,79	45,29	1,62	100,00
1:109+	14,50	5,63	60,10	2,36	100,00
1:109+	14,25	7,63	77,42	3,09	99,98
1:109+	14,00	9,34	97,34	3,83	100,00
1:109+	13,75	10,77	120,06	4,57	100,00
1:109+	13,50	12,18	145,89	5,30	100,00
1:109+	13,25	13,64	167,77	6,04	100,00
1:109+	13,00	15,40	196,51	6,78	100,00
1:109+	12,75	18,54	212,24	7,51	100,00
1:109+	12,50	23,50	239,29	8,25	84,33
1:109+	12,25	29,70	268,95	8,99	62,08
1:109+	12,00	36,80	301,23	9,72	47,50
1:109+	11,75	42,91	336,36	10,46	39,64
1:109+	11,50	56,95	374,49	11,20	28,11
1:109+	11,25	79,40	415,63	11,94	19,06
1:109+	11,00	101,45	459,80	12,67	14,49
1:109+	10,75	123,13	506,98	13,41	11,72
1:109+	10,50	144,49	557,30	14,15	9,87
1:109+	10,25	165,57	610,90	14,88	8,54
1:109+	10,00	186,37	667,91	15,62	7,53
1:109+	9,75	206,94	728,47	16,36	6,75
1:109+	9,50	227,29	768,70	17,09	6,12
1:109+	9,25	247,44	816,80	17,83	5,60
1:109+	9,00	267,41	866,23	18,57	5,17
1:109+	8,75	287,21	917,02	19,30	4,80
1:109+	8,50	306,86	969,22	20,04	4,48
1:109+	8,25	321,63	1022,88	20,78	4,27
1:109+	8,00	334,88	1078,05	21,51	4,10
1:109+	7,75	348,10	1134,76	22,25	3,95
1:109+	7,50	361,31	1193,07	22,99	3,80
1:109+	7,25	374,49	1253,02	23,72	3,67
1:109+	7,00	387,66	1314,65	24,46	3,54
1:109+	6,75	400,81	1378,02	25,20	3,42
1:109+	6,50	413,94	1443,16	25,93	3,31
1:109+	6,25	427,06	1510,13	26,67	3,21
1:109+	6,00	440,17	1578,96	27,41	3,12

Note: According to NEN 9997-1:2016, art 7.6.3.3(8) (a), the tension force must be largely derived from layers of sand. Cohesive layers percentages of 50 % or more indicate that this is not the case.

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:107+	0,0096	0,0090	0,0111
1:109+	0,0094	0,0090	0,0104

End of Report