Geotechnisch advies fundering

21 woningen aan De Noord 102
te Krimpen aan den IJssel

Rapportnummer	2500713-F2
Datum rapport	30 april 2025

Impressum

Rapport
2500713-F2
Geotechnisch advies fundering
21 woningen
De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel

Versie	Datum
1	30 april 2025

Opdrachtgever
Stichting QuaWonen
Hof ter Bergen 25
2861 DR Bergambacht
Referentienr.:

Betrokken partijen
Projectontwikkelaar
Summit Vastgoed
Cruquiusweg 1 – 2.08
2102 LS Heemstede

Opdrachtnemer
Geosonda BV
Hoofdvestiging
Curieweg 19 | 2408 BZ Alphen aan den Rijn
Tel: +31 (0) 172 449 822

Vestiging Breda
Franse Akker 13 | 4824 AL Breda
Tel: +31 (0) 76 522 0566

www.geosonda.nl
info@geosonda.nl

Projectteam
Opsteller
E. van Herk

Vrijgave

30 april 2025

Ondertekend door: E. van Herk

Inhoudsopgave

1 Projectbeschrijving 3
1.1 Inleiding 3
1.2 Locatiegegevens 3
1.3 Plangegevens 3
1.4 Onderzoeksprogramma 4

2 Bodem, water en omgeving 6
2.1 Kenmerken locatie en omgeving 6
2.2 Terreinhoogte 6
2.3 Bodem 6
2.4 Water 7

3 Funderingsadvies 8
3.1 Funderingsontwerp 8
3.2 Bekrachtiging funderingskeuze/ toetsing grenstoestanden 9

4 Berekening fundering op palen 10
4.1 Uitgangspunten berekening 10
4.2 Paaldiameter en paalpuntniveau 11
4.3 Rekenresultaten 11

5 Richtlijnen voor ontwerp, berekening en uitvoering 13
5.1 Algemeen 13
5.2 Vloeren 13
5.3 Richtlijnen uitvoering avegaar-, buisschroef- en Omegapalen 13
5.4 Fundering nieuwbouw versus fundering bestaand 13

Bijlagen

Bijlage A Resultaten grondonderzoek
Bijlage B Resultaten funderingsberekening
Bijlage C Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp
Bijlage D Verklarende woordenlijst

1 PROJECTBESCHRIJVING

1.1 Inleiding

Geosonda BV ontving van Stichting QuaWonen de opdracht voor het uitbrengen van een funderingsadvies voor het project “21 woningen” aan De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel. In dit rapport zal nader worden ingegaan op het uitgevoerde grondonderzoek en de wijze waarop de optredende belasting aan de ondergrond kan worden afgedragen.

1.2 Locatiegegevens

De administratieve kenmerken van de locatie zijn samengevat in tabel 1-1.

Tabel 1-1 Administratieve kenmerken plan & locatie

Locatie-eigenschap	Omschrijving/ kenmerk
Naam plan/ deelplan/ kavel:	21 woningen
Straat/straten/ huisnummer(s):	De Noord 102
Plaats (gemeente):	Krimpen aan den IJssel
Provincie:	Zuid-Holland
RD-coördinaten [km]:	X: 100,33/ Y: 435,51

1.3 Plangegevens

1.3.1 Bouwplan

De plankenmerken zijn samengevat in tabel 1-2.

Tabel 1-2 Kenmerken bouwplan

Eigenschap	Omschrijving	Kenmerken, bijzonderheden, dimensies, opm.
Type bouwplan:	Nieuwbouw	
Type bebouwing:	Modulaire woningen bestaande uit 2 bouwblokken	
Bouwlagen/dak:	Drie bouwlagen	zie figuur 1-1
Kelder:	Geen kelder	
Positionering:	Vrijstaand	zie situatieschets in de rapportage grondonderzoek (§ 1.4)

Figuur 1-1 3D-impressies (bron: projectontwikkelaar)

Figuur 1-2 Situatie

1.3.2 Verstrekte plangegevens

De kenmerken van de relevante, door of namens de opdrachtgever verstrekte tekeningen zijn weergegeven in tabel 1-3.

Tabel 1-3 Verstrekte plangegevens

Project/ blad/ rapport nr.	Soort	Opgesteld/ getekend door	Datum
-	Definitief ontwerp op satellietbeeld	Summit Vastgoed	-
250425.DN.SV-TNM	Projectvoorstel	Summit Vastgoed	-

1.4 Onderzoeksprogramma

1.4.1 Veldonderzoek

Een overzicht van de voor het opstellen van dit rapport gebruikte stukken is weergegeven in tabel 1-4. De (relevante) onderzoeksgegevens zijn weergegeven in Bijlage A.

Tabel 1-4 Grondonderzoek

Omschrijving	Uitvoerende partij	Uitgevoerd onderzoek
2500713-V1 d.d. 16-04-2025 Veldrapport grondonderzoek Geotechnisch bodemonderzoek aan de De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Geosonda BV	8 × sondering 0 × boring hoogtemeting t.o.v. NAP

1.4.2 Archief-/dossieronderzoek

Teneinde inzicht te krijgen in de geologische bodemopbouw van de bouwplaats en omgeving zijn de (hydro)geologische gegevens geraadpleegd van Dinoloket (TNO). Het betreft met name de gegevens van het Landelijk model Regis II.2 en/of GeoTOP 1.6.

1.4.3 Overleg/ inventarisatie

Teneinde te komen tot een optimale funderingskeuze is telefonisch en per mail overleg gepleegd met de projectontwikkelaar.

2 BODEM, WATER EN OMGEVING

2.1 Kenmerken locatie en omgeving

De kenmerken van de locatie en omgeving zijn weergegeven in tabel 2-1.

Tabel 2-1 Kenmerken locatie en omgeving

Aspect	Omschrijving
Bebouwing op de bouwplaats:	Gesloopt
Belendingen:	Aanwezig op circa 20 m afstand, funderingswijze onbekend
Overige kenmerken:	Nabij/aan een dijk

Figuur 2.1 Indruk onderzoekslocatie

2.2 Terreinhoogte

De kenmerken van de terreinhoogte zijn weergegeven in tabel 2-2.

Tabel 2-2 Kenmerken terreinhoogte

Meetpunt	Hoogte [m] NAP			Kenmerk/ bijzonderheden
	minimaal	maximaal	gemiddeld	
Sonderingen	- 1,26	- 0,16	- 0,99	

2.3 Bodem

De laagopbouw van de grond is, tot de maximaal verkende diepte, beschreven in tabel 2-3. De op basis van de geraadpleegde bronnen verwachte geologische bodemopbouw op de locatie is weergegeven in tabel 2-4.

2.3.1 Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie

Tabel 2-3 Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie

Diepte tot [m] NAP	Dominante lithologie/ samenstelling	Kenmerk/ bijzonderheden
- 2,0	Zand, klei	opgebracht/toplaag
- 12,0 à - 14,0	Klei en/of veen, weinig vast	
- 14,0 à - 18,0	Zand los tot matig vast lokaal doorsneden door een kleilens of sterk kleiig zand	
- 20,0 à - 23,0	Zand, matig vast tot vast	
- 28	Zand sterk kleiig tot	Plaatselijk teruggangen in conusweerstand door zand met een hogere siltfractie of lossere pakking Maximaal verkende diepte

2.3.2 Geologie van de planlocatie

Tabel 2-4 Geologische bodemopbouw

Diepte tot* [m] NAP	Formatienaam*	Kenmerken	Dominante lithologie #
- 2	Antropogeen	Opgebrachte grond	zand, klei, silt
- 14	Holocene afzettingen	jonge fluviatiele, mariene, lagunaire en strandafzettingen	klei, veen, zand
- 23,5	Kreftenheye	fluviatiele zand- en grindafzettingen van de rivier de Rijn, uit het laat-Pleistoceen en Vroeg-Holoceen	grof zand en grind, met sporadisch fijne laagjes fijn zand, klei of veen
- 25	Stramproy	eolisch, periglaciaal en fluvioglaciaal zand uit de ijstijden van het Vroeg- tot vroeg Midden Pleistoceen	fijn tot grof zand met uiteenlopende korrelgroottes, met plaatselijk lagen leem, klei, grind
- 97	Peize/ Waalre	fluviatiele zanden en kleien uit het Vroeg-Pleistoceen, gevormd door de vroegere rivier de Eridanos (from. van Peize, in het noorden van het land) en de oervorm van de Rijn (form. van Waalre, in het zuiden van het land). Omdat deze lagen vertand voorkomen -met name in het midden van het land- wordt geen nader onderscheid gemaakt	Peize: fluviatiel en deltaïsch wit of grijs grof zand en grind, met dunne leem- en kleilagen Waalre: zanden (bij vroegere stroomruggen), uiterst grof tot matig fijn en kleien (bij vroegere komgronden of meren). Plaatselijk komen veenlaagjes voor.

* Bron: Regis 2.2 en/of GeoTOP 1.6, TNO; de werkelijke dieptes en samenstelling kunnen hiervan afwijken

2.4 Water

2.4.1 Oppervlaktewater

De kenmerken van het oppervlaktewater in de omgeving zijn weergegeven in tabel 2-5.

Tabel 2-5 Kenmerken oppervlaktewater

Naam/ Omschrijving	Type	Afstand tot de locatie [m]	Waterpeil [m] NAP	Overige kenmerken
Waterpeil 1	Sloot	40	- 2,02	

3 FUNDERINGSADVIES

3.1 Funderingsontwerp

3.1.1 Funderingskeuze

Er zijn volgens NEN 9997-1 twee hoofdtypen fundering, te weten: funderingen op staal en paalfunderingen (zie ook Bijlage C).
Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek wordt geadviseerd uit te gaan van een fundering op palen.
Na overleg met de projectontwikkelaar wordt een fundering op palen nader uitgewerkt voor zowel de constructie als de vloer(en).

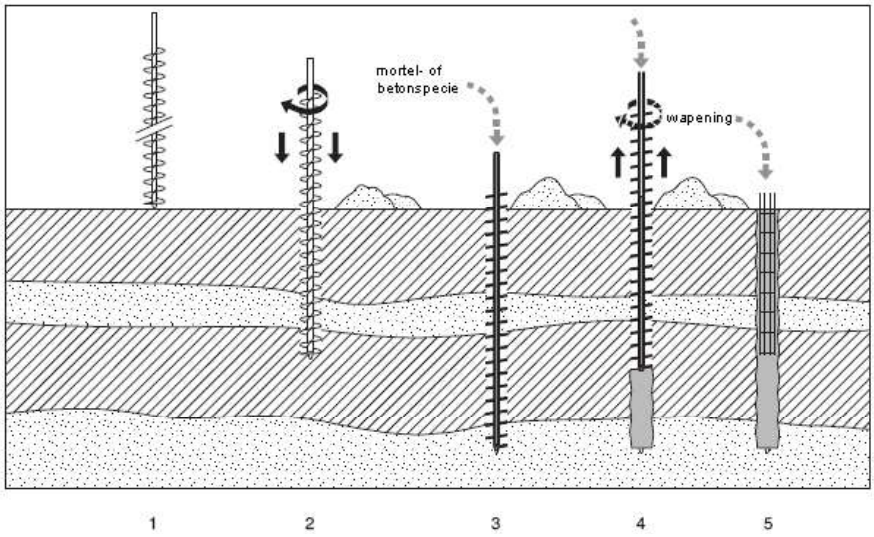
3.1.2 Paalkeuze

Na overleg met de projectontwikkelaar wordt een fundering op avegaarpalen nader uitgewerkt.
Ten aanzien van de paalkeuze dient het volgende te worden opgemerkt:

- In de bodem komen slappe tot zeer slappe lagen voor. Geadviseerd vooroverleg te plegen met de paalleverancier en eventueel de gemeente omtrent mogelijke beperkingen in toepassing van de grondgevormde palen. Mogelijk dient de inwendige betonspeciedruk en/of bijvoorbeeld de mengselsamenstelling te worden afgestemd op de te verwachten uitwendige gronddruk.
- Er wordt op gewezen dat op het terrein mogelijk palen aanwezig zijn van gesloopte gebouwen. Wij adviseren deze palen niet te verwijderen indien dat niet nodig is, om grondontspanning te voorkomen. Deze palen kunnen uiteraard ook niet zonder meer onderdeel vormen van de nieuwe fundering.
- De paalsysteemkeuze is gebaseerd op de voorhanden zijnde en verstrekte gegevens. Aanvullende milieukundige, archeologisch, geohydrologische, gemeentelijke of overige randvoorwaarden kunnen aanleiding geven tot wijziging van het paaltype.
- De keuze voor alternatieve paalsystemen is niet uitgesloten.

3.1.3 Beschrijving paaltype: Schroefpaal/ avegaarpaal

Een avegaarpaal is een in de grond gevormd, grondverwijderend paalsysteem. De avegaar, bestaande uit een holle as met daaromheen een doorgaand schroefblad, wordt rechtsom draaiend op diepte geschroefd. Vervolgens wordt de holle as volgepompt waarna de avegaar stilstaand of langzaam rechtsom roterend uit de grond wordt getrokken. Gedurende het proces moet het gehele systeem onder een continue speciedruk worden gehouden. Direct na het vervaardigen wordt de wapening in de verse specie aangebracht.



3.2 Bekrachtiging funderingskeuze/ toetsing grenstoestanden

Om de keuze van funderingstype en –elementen te kunnen bekrachtigen, dient:

- te worden nagegaan of er sprake is van conflicterende uitvoeringsaspecten (zie onder meer hoofdstuk 5).
- cf. NEN 9997-1 toetsing plaatsvinden van de weerstand en vervorming bij constructieve en geotechnische grenstoestanden in blijvende en tijdelijke situaties:
- Bij de beschouwing van een grenstoestand door bezwijken of uitzonderlijke vervorming van een constructief element of van de ondergrond (STR en GEO) moet zijn getoetst dat: $E_d \leq R_d$.
- Bij toetsing van bruikbaarheidsgrenstoestanden in de ondergrond of in een constructief onderdeel, element of constructieve verbinding moet of zijn vereist dat: $E_d \leq C_d$.
- Onderzocht moet worden of in de geotechnische constructie dusdanige vervormingen optreden dat een uiterste grenstoestand of bruikbaarheidsgrenstoestand in de bouwconstructie, die direct of indirect wordt beïnvloed door de geotechnische constructie, wordt overschreden ($S_d \leq s_{req}$).

De rekenresultaten zijn weergegeven in § 4.3. Door de opdrachtgever en/of ontwerper van de constructie dient, aan de hand van deze rekenresultaten, te worden vastgesteld:

- met welke paalpuntniveau(s), paaltype, en paalafmeting(en) de benodigde draagkracht kan worden behaald.
- of de zettingsverwachting acceptabel is[1].

Opmerking

Zoals vermeld in NEN 9997-1 artikel 2.4.9 wordt voor woonfuncties en -gebouwen, en tenzij nader gedefinieerd ook voor overige gebouwen en bouwwerken, voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) in het algemeen aangehouden dat de scheefstand ω en/of de relatieve rotatie β_x niet de waarde 1:300 mag overschrijden. Als eis voor de uiterste grenstoestand (UGT) type B wordt vaak een relatieve rotatie β van 1:100 aangehouden. In de regel zal derhalve de bruikbaarheidsgrenstoestand bepalend zijn.

[1] Conform NEN 9997-1 kan de toetsing aan de grenswaarden voor verplaatsing feitelijk niet door de geotechnische ontwerper worden gedaan, omdat de eisen met betrekking tot de zakking (voor zowel de uiterste grenstoestand als voor de bruikbaarheidsgrenstoestand) afhankelijk zijn van de specifieke kenmerken van de constructie.

4 BEREKENING FUNDERING OP PALEN

4.1 Uitgangspunten berekening

4.1.1 Rekenmethode

- In het rapport worden de draagkracht en vervormingen bepaald van axiaal op druk belaste funderingselementen.
- De draagkracht en vervorming van de grond is berekend volgens conform NEN 9997-1, uitgaande van ontwerpbenadering 3.
- De bodemparameters zijn, voor zover niet rechtstreeks afkomstig van de sondeerdata, afgeleid van NEN 9997-1 tabel 2.b.
- Het project wordt ingedeeld in de geotechnische categorie 2 (GC2).

4.1.2 Berekeningsaannamen

De berekeningsaannamen/-uitgangspunten zijn weergegeven in navolgende tabellen. Geadviseerd wordt de uitgangspunten te verifiëren, voordat met de resultaten wordt verder gewerkt.

Tabel 4-1 Partiële en correlatiefactoren cf. NEN 9997-1

Aspect	Waarde	Uitleg/ verklaring
verzameling partiële weerstandsfactoren	R3	toetsing draagkracht en vervorming in de uiterste grenstoestanden bij bezwijken of buitensporig vervormen van de constructie (STR) en de ondergrond (GEO)
partiële weerstandsfactor γ_b, γ_s en γ_t voor op druk belaste palen	1,2	uitgaande van de berekening van de draagkracht op basis van sonderingen. Conform NEN 9997-1 A 3.3.2
partiële weerstandsfactor $\gamma_{s;t}$ voor op trek belaste palen	1,35	
correlatiefactoren ξ_3 en ξ_4	1,30/ 1,30	uitgaande van een niet stijf bouwwerk en 3 maatgevende sonderingen per groep
partiële belastingsfactor $\gamma_{f;nk}$	1,0	berekening uitgevoerd volgens NEN 9997-1 § 7.3.2.2(d)

Tabel 4-2 Peilen en niveaus

Aspect	Waarde	Uitleg/ verklaring
bouwpeil [m] NAP	nog niet vastgesteld	
maaiveld [m] NAP	- 1,0	Het terrein wordt nagenoeg niet opgehoogd
paalkopniveau [m] NAP	- 1,5	De grondontspanning die optreedt ten gevolge van een eventuele bouwputontgraving, is niet verdisconteerd in de draagkracht van de palen.
paalkopniveau kelder [m] NAP	n.v.t.	Geen kelder in ontwerp opgenomen
aanlegniveau vloer [m] NAP	n.v.t.	Worden vrijdragend uitgevoerd
minimale grondwaterstand [m] NAP	- 2,0	Berekeningsaanname (binnendijks)

Tabel 4-3 Positieve en negatieve kleef

Aspect	Waarde	Uitleg/ verklaring
startniveau positieve schachtwrijving [m] NAP	- 12,0 à - 13,2	NEN 9997-1 § 7.6 is, voor op druk belaste palen, schachtwrijving berekend voor de grondlagen boven paalpuntniveau tot het niveau dat deze overwegend bestaat uit zand en klei- en leemlagen met q_c > 2 MPa
eindniveau negatieve kleef [m] NAP	- 13,5 à - 15,2	Omdat de verwachte potentiële maaiveldzakking na het installeren van de palen meer dan 0,1 m bedraagt, is de maximumwaarde van de negatieve kleef F_{nk} beschouwd als een belasting op de palen.

Tabel 4-4 Belasting(seffect)en en vervormingseisen

Aspect	Waarde	Uitleg/ verklaring
rekenwaarde paalbelasting [kN]	-	Nog niet bekend in deze fase
maximaal toelaatbare verplaatsing (sreq) [mm]	-	niet opgegeven

4.1.3 Paalkarakteristieken

Tabel 4-5 Paalkarakteristieken gebaseerd op NEN 9997-1:2017, COBc en SBR Handboek funderingen

Paaltype:	α_p	α_s*	α_t*	β	L-Z diag.	Bijzonderheden
Avegaarpaal/Schroefpaal	0,56	0,006	0,0045	1,0	2	qc;III;gem. maximaal 2 MPa

* voor zand en grind; voor klei en silt cf. tabel 7.d is αs en αt afhankelijk van qc: 0,02 à 0,03 en voor veen: 0,00.

4.2 Paaldiameter en paalpuntniveau

De draagkracht en vervormingen zijn bepaald voor:

- avegaarpalen met een schachtafmeting van ∅ 300 mm t/m ∅ 500 mm.

De paalpuntniveaus waarvoor de draagkracht is berekend, inclusief de vanuit geotechnisch oogpunt preferente paalpuntniveaus (indien aanwezig), zijn weergegeven in tabel 4-6.
De uiteindelijke keuze van paalpuntniveau(s) paaltype, en paalafmeting(en) dient door de opdrachtgever en/of constructeur te geschieden, op basis van deze tabel en de rekenresultaten (zie § 4.3.1).

Tabel 4-6 Berekende en geadviseerde paalpuntniveaus

Sondering [nr.]	Maaiveldhoogte [m] NAP	Paalpuntniveau [m] NAP Berekend	Preferent
S01	- 1,03	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0
S02	- 1,17	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0
S03	- 0,16	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0
S04	- 1,11	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0
S05	- 0,98	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0
S06	- 1,11	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0
S07	- 1,26	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0
S08	- 1,13	- 17,0 t/m - 20,0	- 19,0

Opmerkingen/ toelichting

- *Preferente paalpuntniveaus* zijn niveaus die onzes inziens vanuit geotechnisch oogpunt de voorkeur hebben. Het zijn niveaus die bijvoorbeeld geen significante beperkingen kennen ivm dikte van de draagkrachtige bodemlaag, de aanwezigheid van slechte/ samendrukbare lagen, uitwisselbaarheid van paalpuntniveaus en/of diepte van de paal in het zandpakket. De preferente niveaus zijn niet bedoeld als bindend advies.
- Indien er onzes inziens geen paalpuntniveaus zijn te onderscheiden die een duidelijke voorkeur genieten boven andere (in positieve dan wel negatieve zin), is dit aangegeven met "-".
- De slankheid van de palen (verhouding tussen lengte en dwarsafmeting) dient te worden getoetst aan de eisen gesteld door Bouwtoezicht.
- Geadviseerd wordt vooraf met de funderingsaannemer af te stemmen of de gekozen paalpuntniveaus, met de bij hen beschikbare middelen, haalbaar zijn. Voor kleine diameters palen (houten palen, prefab, stalen buispaal, stalen schroefpaal, schroefpaal verloren punt) geldt meestal dat de haalbare diepte beperkt is. Dit vanwege de beperkte capaciteit van het installatiematerieel, de beperkte sterkte van de palen zelf of bijvoorbeeld omdat groutinjectie niet kan worden toegepast om de inbrengweerstand te beperken.

4.3 Rekenresultaten

4.3.1 Maximumdraagkracht van de grond op druk

De rekenresultaten zijn, voor de geadviseerde paalpuntniveaus, per sondering weergegeven in de tabel(len) in Bijlage B. Weergegeven zijn met name:

- $q_{b;max}$: de berekende paalpuntweerstand
- $R_{s;cal;max}$: de schachtwrijving
- $R_{b;cal;max}$: maximumdraagkracht van de paalpunt
- $R_{c;d}$: de rekenwaarde van de maximumdraagkracht

- $F_{s;nk;d}$: eventuele belasting door negatieve kleef
- $R_{c;net;d}$: de rekenwaarde van de netto draagkracht (= $R_{c;d}$ - $F_{s;nk;d}$).

Opmerking

- Indien de palen een flexibele c.q. niet stijve constructie ondersteunen, moet cf. NEN 9997-1, ervan worden uitgegaan dat de weerstand op druk van de minst draagkrachtige paal maatgevend is voor het ontstaan van een uiterste grenstoestand. Het draagvermogen van een paal dient derhalve te zijn afgestemd op de laagste draagkracht op hetzelfde paalpuntniveau van de omliggende sonderingen.
- Geadviseerd wordt bij de eerste opzet van een palenplan uit te gaan van het paaldraagvermogen van een paal afgesteld op de laagste draagkracht op hetzelfde paalpuntniveau van de omliggende sonderingen. Hiervan uitgaande zal in de berekening van het draagvermogen worden uitgegaan van de ξ_4 gebaseerd op maximaal 3 sonderingen. Op deze wijze kunnen op meerdere niveaus draagvermogens worden gepresenteerd. In een vervolgrapportage kan (indien gewenst) op basis van een concept palenplan c.q. afzetniveau het draagvermogen worden geoptimaliseerd waarbij rekening kan worden gehouden met meerdere sonderingen.
- De vermelde draagkracht wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

4.3.2 Veercoëfficiënten (druk)

Voor een alleenstaande paal is in de bruikbaarheidstoestand 2 (belastingfactoren zijn 1) de te verwachten paalkopzakking berekend volgens NEN 9997-1 §7.6.4.2, zie tabel 4-7. In de berekening is uitgegaan van sondering S05, voor avegaarpalen met een schachtafmeting van ∅ 300 mm t/m ∅ 500 mm

In deze berekening is voor de nominale waarde van de elasticiteitsmodulus ($E_{paal;nom}$) van het materiaal van de paalschacht, voor zover van toepassing, uitgegaan van 20×10^9 N/m² voor beton. Bij hart-op-hart paalafstanden significant kleiner dan 10 × de kleinste dwarsafmeting van de doorsnede van de paalvoet en/of bij een heterogene of samendrukbare bodem onder paalpuntniveau kan de paalkopzakking met deze benadering echter aanzienlijk worden onderschat. Indien relevant geacht door de constructeur, kunnen wij desgewenst nadere berekeningen maken van de paalkopzakking en veercoëfficiënten voor specifieke paalgroepen of paalafstanden.

Tabel 4-7 Paalkopzakkingen en statische veerstijfheid avegaarpalen (BGT 2) sondering S05

Paalafmeting [mm]	Paalpuntniveau [m] NAP	Gebruiksbelasting (incl negatieve kleef) $F_{s;rep}$ in [kN]	Paalkopzakking S_1 in [mm]			Groepseffect S_2 in [mm]	Veerstijfheid (BGT) $k_{v;d}$ in [kN/m¹]
			s_b	s_{el}	S_1	S_2	$F_{s;rep}$: (S_1+S_2)
∅ 300	- 19,00	235	11,9	3,0	14,9	0,0	15.800
∅ 350	- 19,00	291	12,9	2,0	14,9	0,0	19.500
∅ 400	- 19,00	353	14,0	2,0	16,0	0,0	22.100
∅ 450	- 19,00	419	15,1	2,0	17,1	0,0	24.500
∅ 500	- 19,00	490	16,3	2,0	18,3	0,0	26.800

5 RICHTLIJNEN VOOR ONTWERP, BEREKENING EN UITVOERING

5.1 Algemeen

- Voor richtlijnen en aandachtspunten voor uitvoering en ontwerp, wordt verwezen naar Bijlage C.

5.2 Vloeren

Geadviseerd wordt de vloeren vrijdragend (b.v. als systeemvloer) uit te voeren, omdat bij een vloer op het zand te grote zettingsverschillen met de rest van het gebouw zijn te verwachten.

5.3 Richtlijnen uitvoering avegaar-, buisschroef- en Omegapalen

Voor richtlijnen en aanwijzingen voor uitvoering van avegaarpalen wordt verwezen naar:

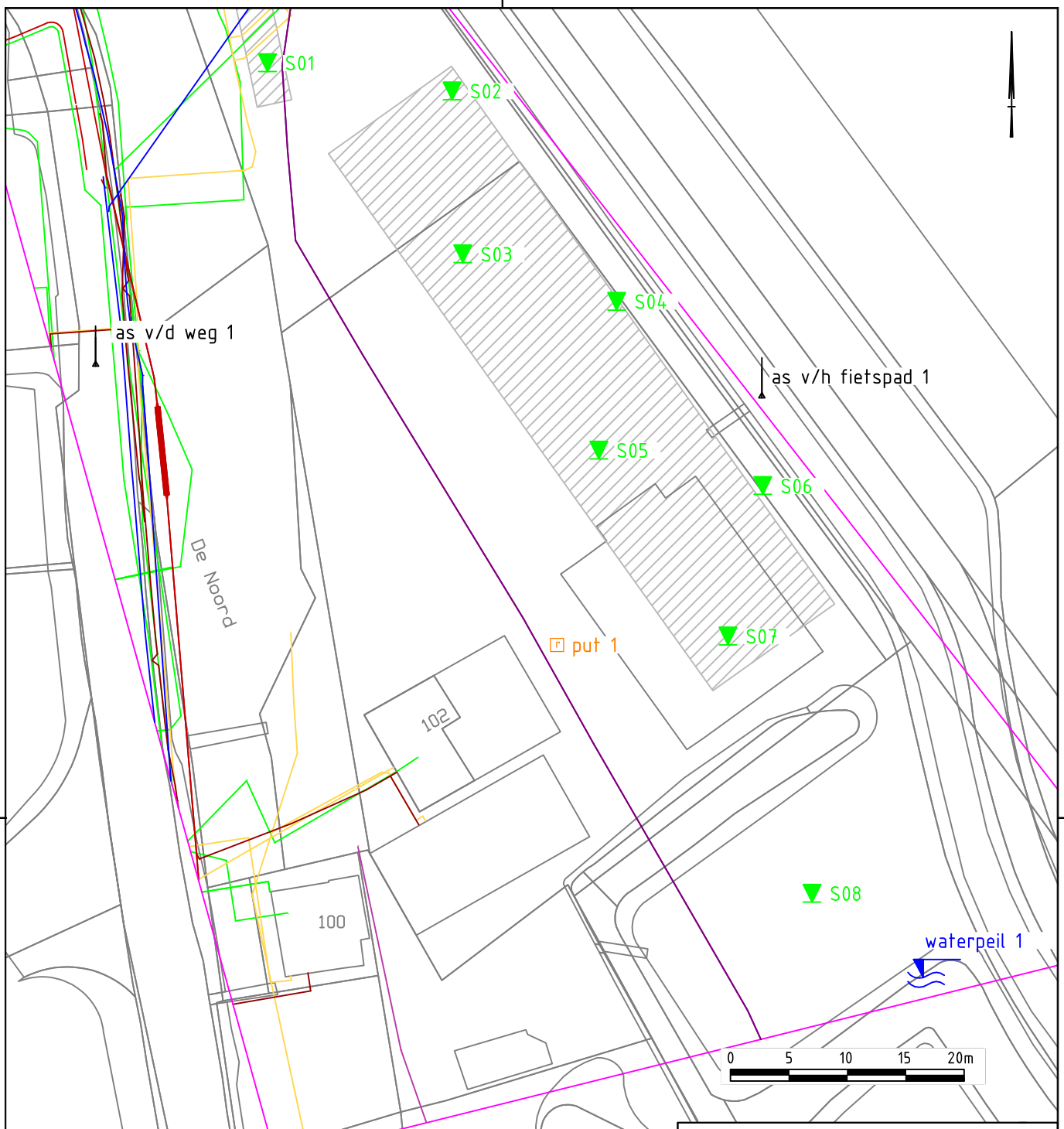
- NEN-EN 1536:2010+A1:2015 en - Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk – Boorpalen;

Volgens handboek funderingen dient de minimale hart-op-hart-afstand tussen palen bij uitvoering normaliter 2,25 à 2,5 d_{voet} te zijn indien de naburige palen een ouderdom van minimaal 4 uur hebben bereikt (bij toepassing van een vertrager dient deze periode evenredig te worden verlengd). Bij een kortere wachttijd geldt een minimale h.o.h.-afstand van 4 × d_{voet} of 2 m.
De minimale tussenafstand tot belendingen bedraagt normaliter 0,4 à 0,6 m. Bij kleinere tussenafstanden moet de invloed van de uitvoering op de fundering van belending worden onderzocht.
In beginsel dienen de avegaarpalen gemaakt te worden vanaf een werkniveau dat er geen potentiaalsprong is tussen de freatische grondwaterspiegel en de stijghoogte van het grondwater in diepere watervoerende lagen (waarin de paal wordt geboord). Dit aspect is met name relevant bij de aanwezigheid van spanningswater of toepassing van een bemaling.
De kwaliteit van de geïnstalleerde palen kan door middel van akoestisch doormeten worden gecontroleerd. Deze metingen kunnen desgewenst door ons bureau worden verzorgd.

5.4 Fundering nieuwbouw versus fundering bestaand

Indien de te slopen/gesloopte bebouwing op palen is gefundeerd mogen de bestaande niet worden verwijderd onder het niveau van circa 2,0 m - NAP. Dit om verstoring van de bodemopbouw (grondontspanning) in de lagen waar de palen zijn draagkracht ontleent uit te sluiten.

Bijlage A Resultaten grondonderzoek



LEGENDA	
▼	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING
▽	NIET UITGEVOERDE SONDERING
⊓	INSPECTIEPUT
●	BORING
⊕	PEILBUIS
	Hoogtematen zijn gemeten met dGPS

PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE

Geotechnisch bodemonderzoek

De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel

SITUATIE

ABO GEOSONDA GEOTECHNIEK

Alphen aan den Rijn

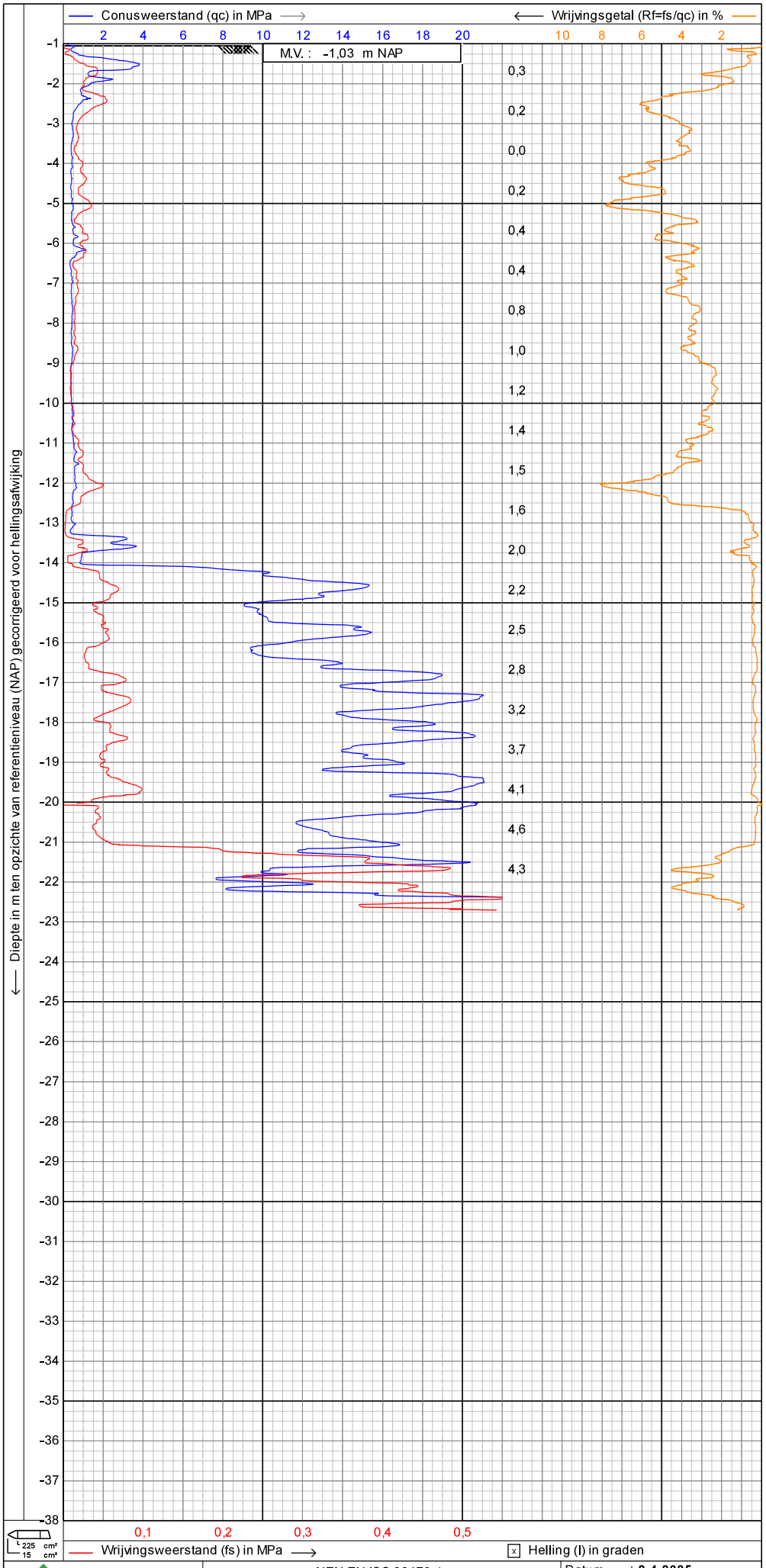
Breda

Datum:	11-04-2025	Projectnummer: 2500713
Schaal:	1: 500	
Getekend:	A.Banasiak	
Formaat:	A4	Tekeningnr: T01

Project : Geotechnisch bodemonderzoek
Locatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel
Projectnr. : 2500713

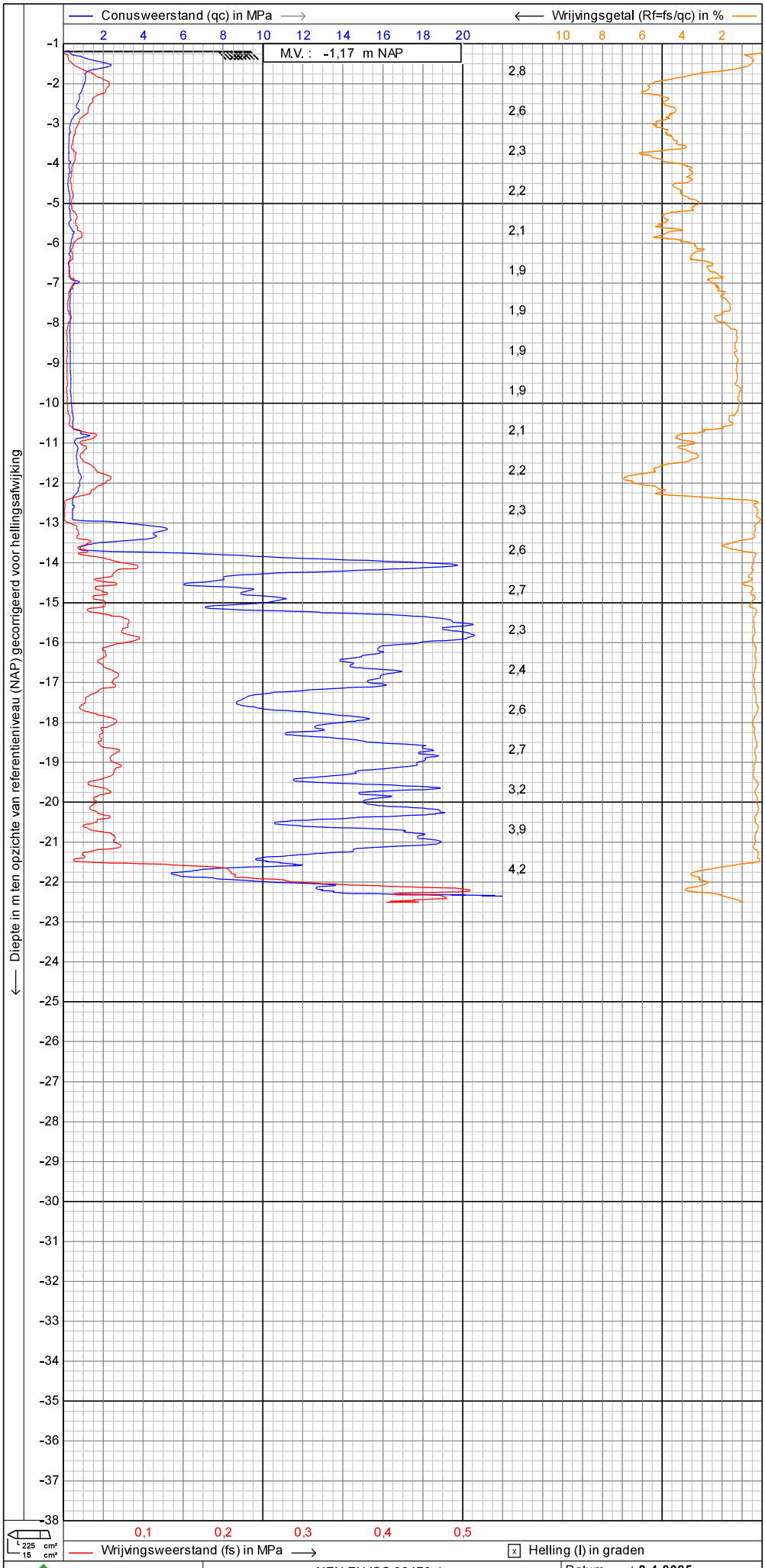
COÖRDINATEN TABEL

Nummer	X-RD	Y-RD	Z-NAP
put 1	100330,37	435486,09	-1,05
waterpeil 1	100361,69	435457,65	-2,02
as v/h fietspad 1	100347,88	435507,24	-1,09
as v/d weg 1	100290,90	435509,94	3,69
S01	100305,59	435535,89	-1,03
S02	100321,39	435533,47	-1,17
S03	100322,30	435519,54	-0,16
S04	100335,47	435515,48	-1,11
S05	100333,94	435502,76	-0,98
S06	100347,96	435499,72	-1,11
S07	100344,98	435486,87	-1,26
S08	100352,17	435464,87	-1,13



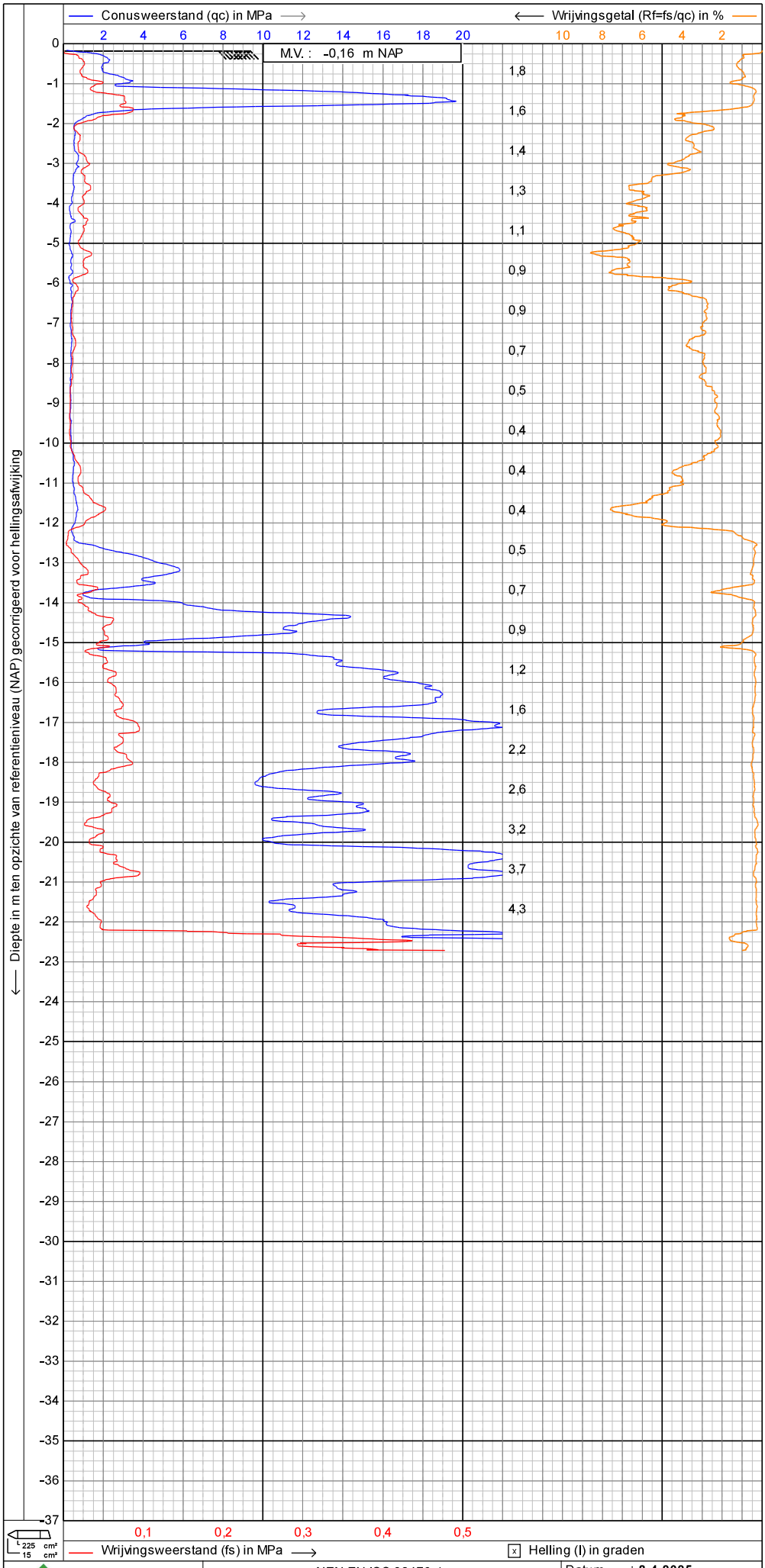
GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum	: 8-4-2025
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Conusnr.	: DP15CFPTXY.70047
		Projectnr.	: 2500713
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S01	1/1

1.49



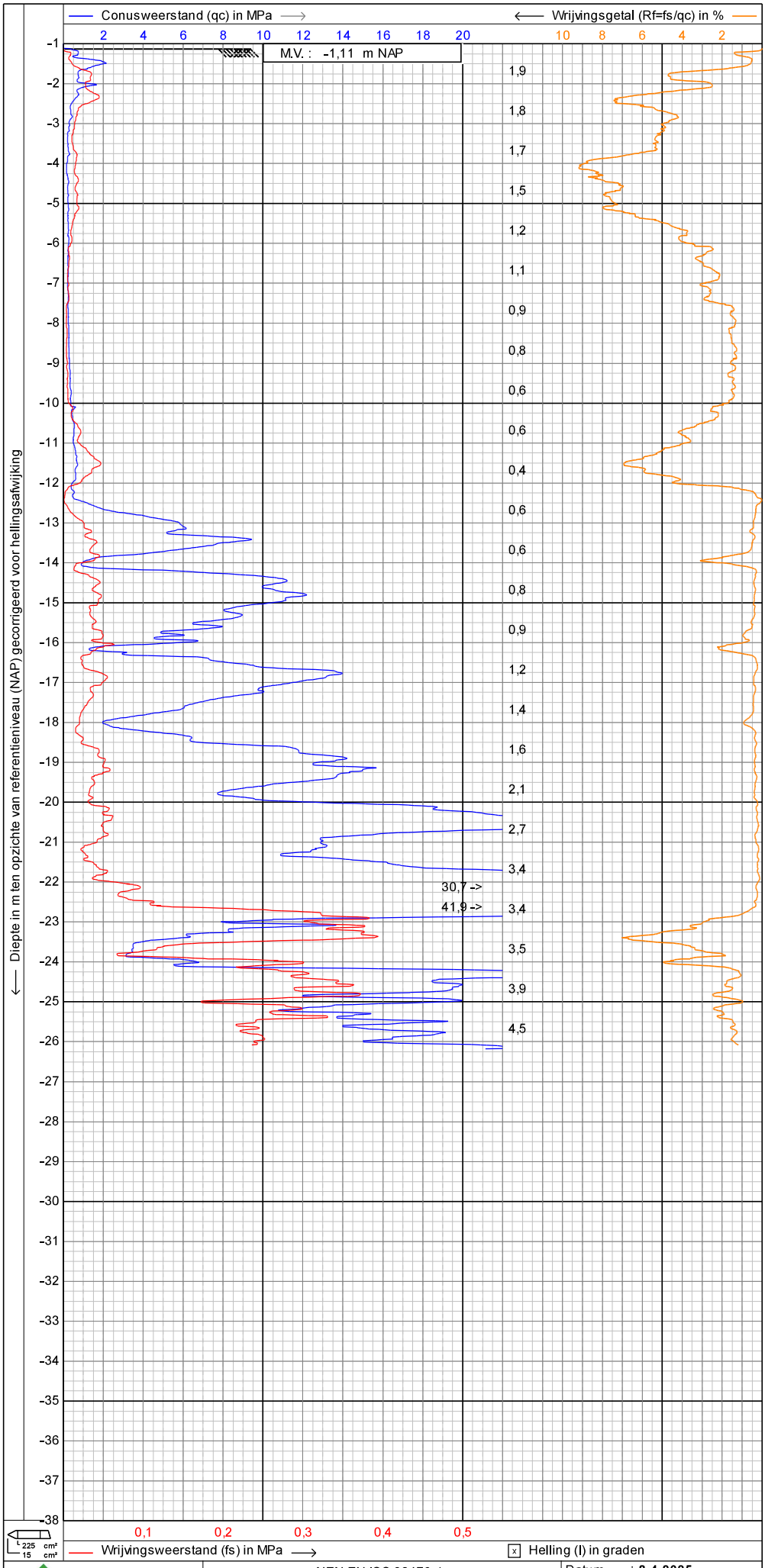
GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum	: 8-4-2025
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Conusnr.	: DP15CFPTXY.70047
		Projectnr.	: 2500713
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S02	1/1

1.49



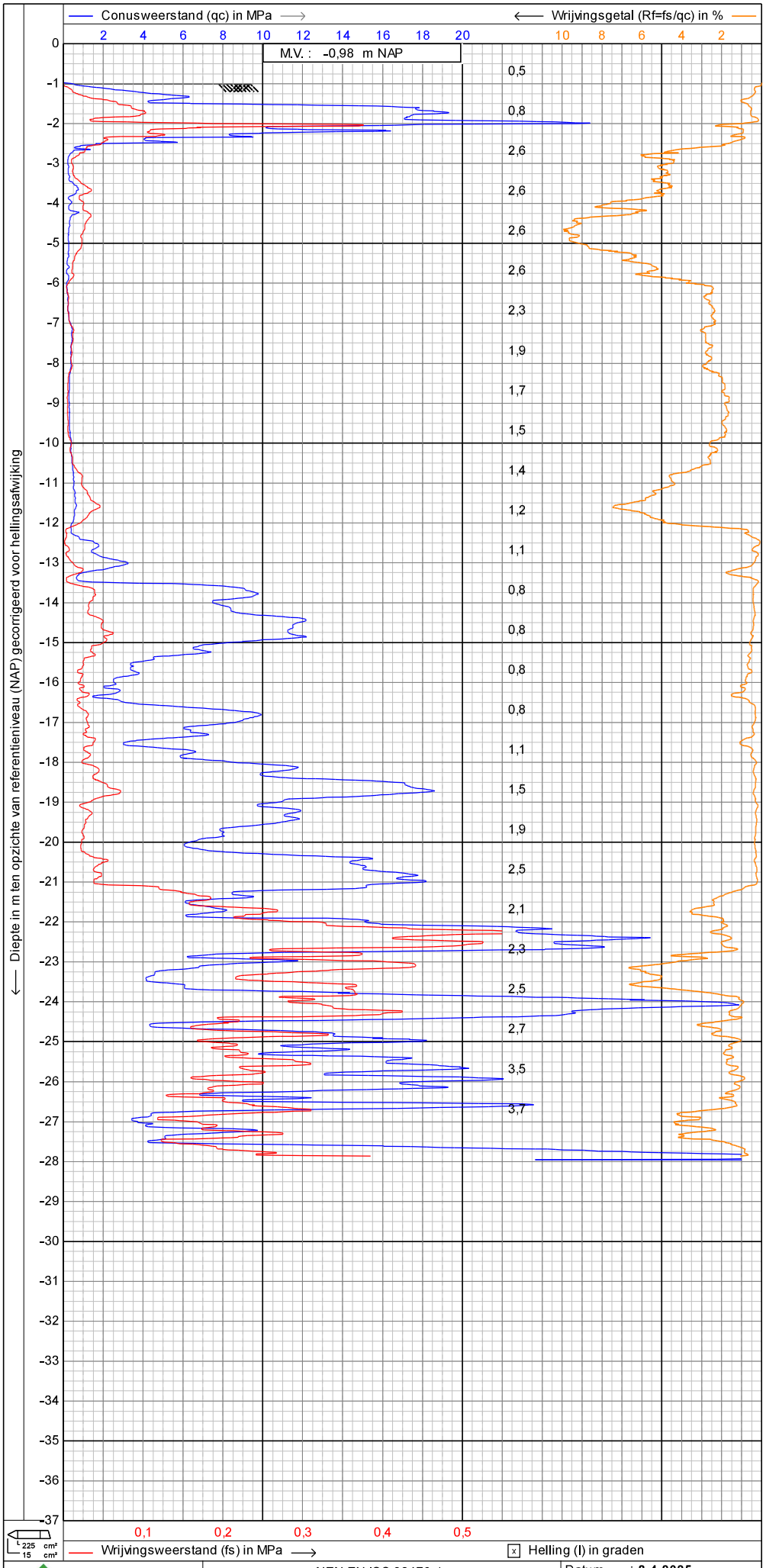
GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum	: 8-4-2025
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Conusnr.	: DP15CFPTXY.70047
		Projectnr.	: 2500713
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S03	1/1

1.49



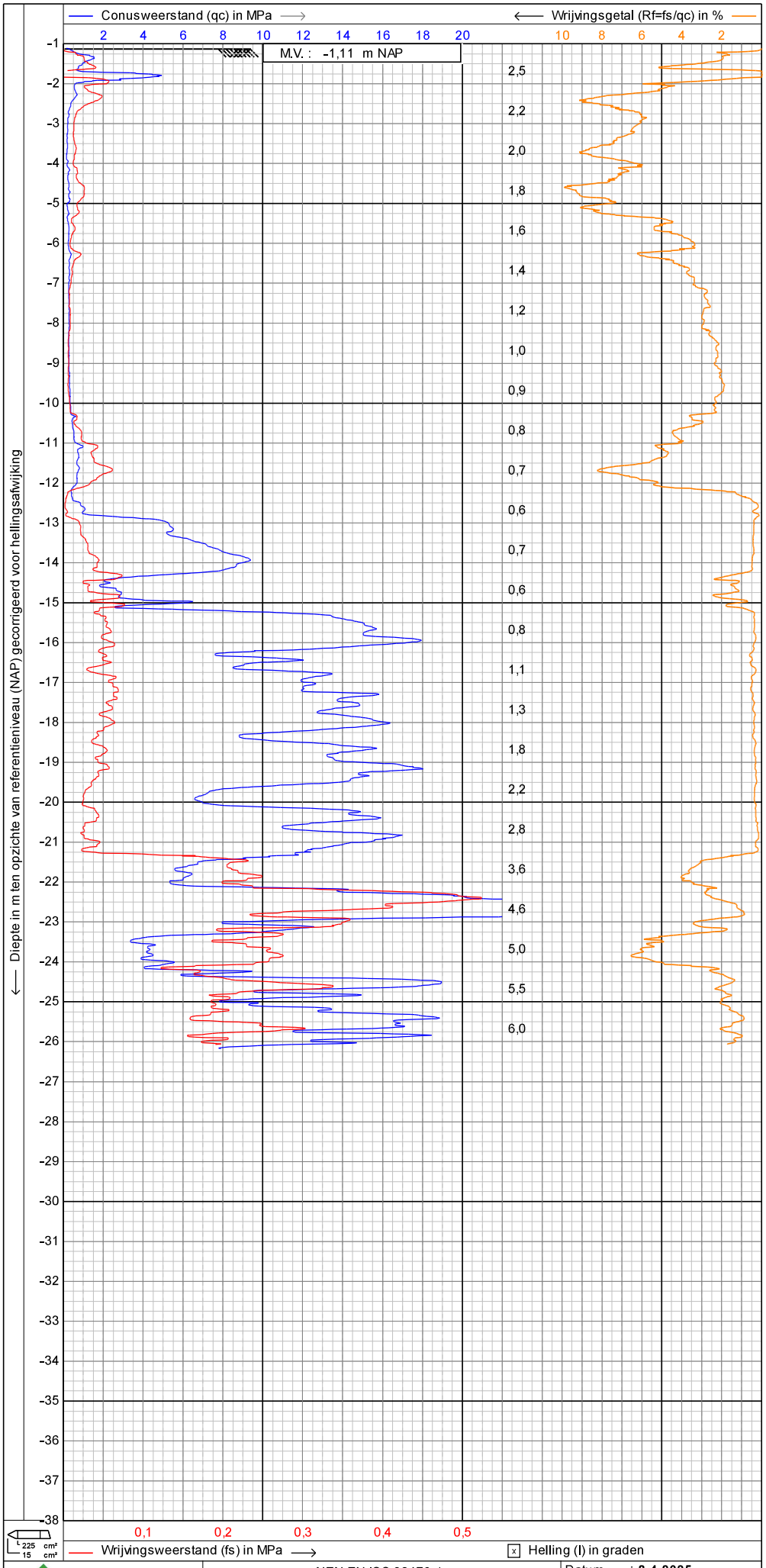
GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum	: 8-4-2025
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Conusnr.	: DP15CFPTXY.70047
		Projectnr.	: 2500713
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S04	1/1

1.49



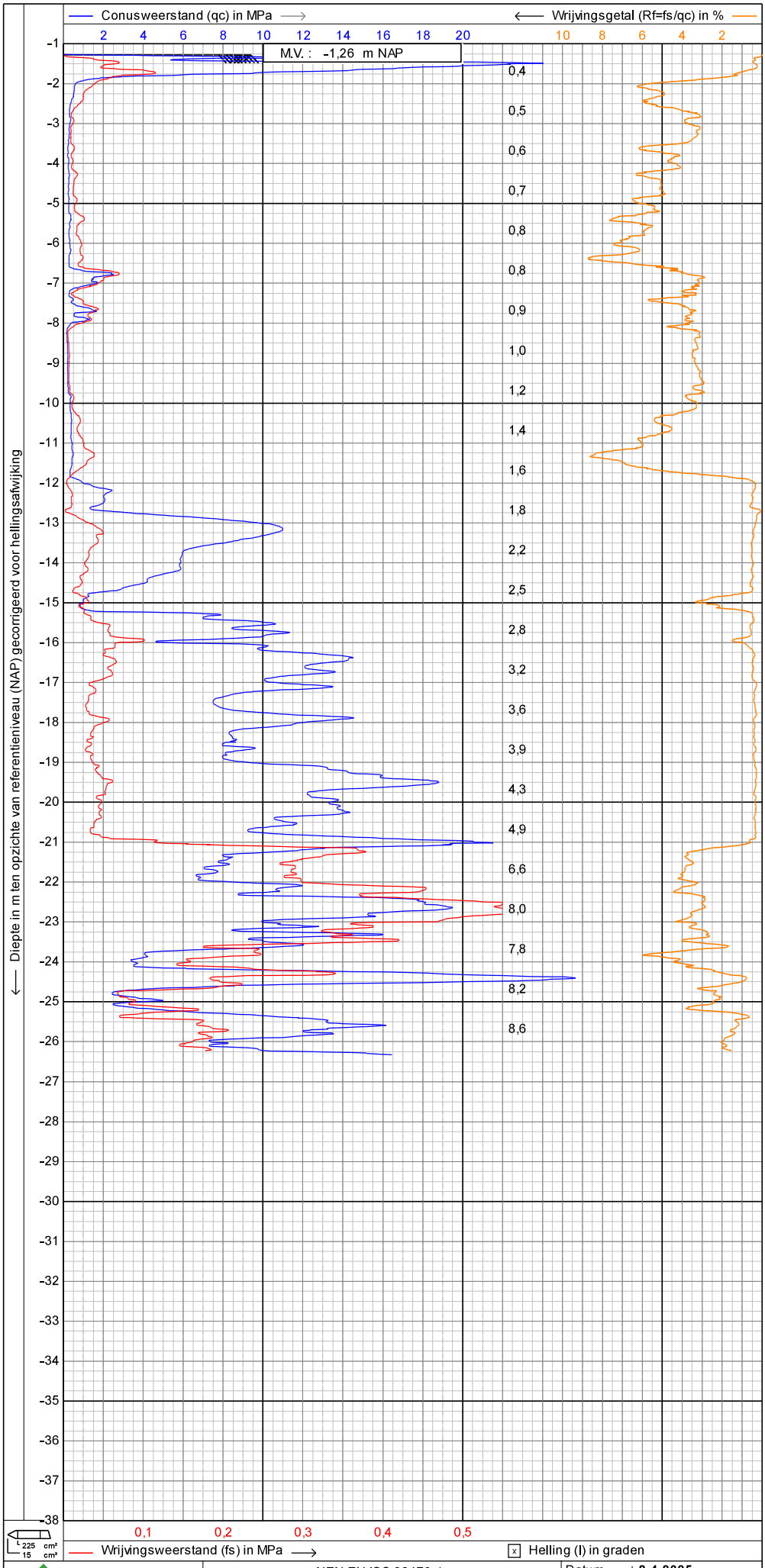
GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum	: 8-4-2025
		Conusnr.	: DP15CFPTXY.70047
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Projectnr.	: 2500713
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S05	1/1

1.49



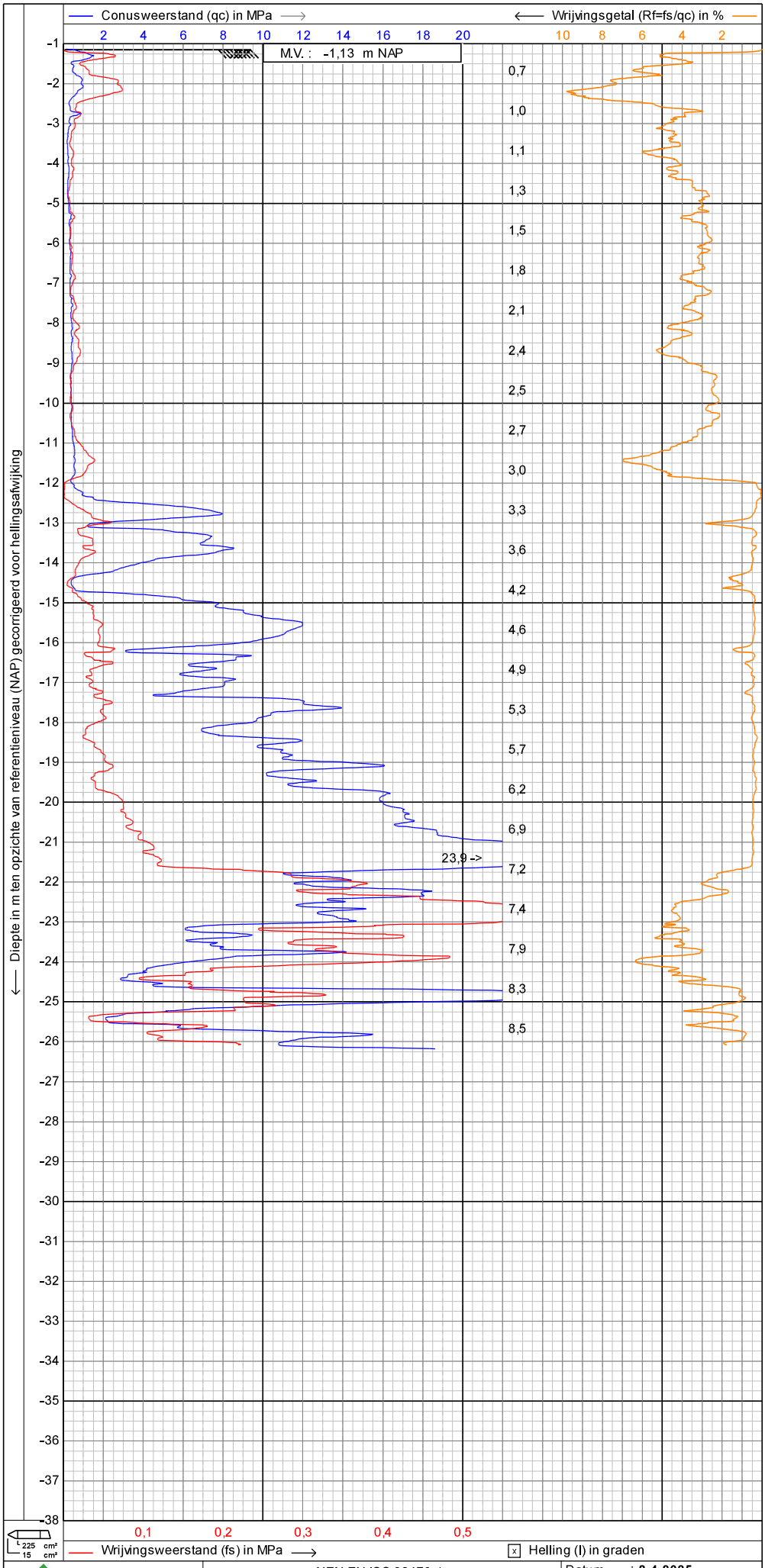
ABO GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum	: 8-4-2025
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Conusnr.	: DP15CFPTXY.70047
		Projectnr.	: 2500713
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S06	1/1

1.49



GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum : 8-4-2025	
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Conusnr. : DP15CFPTXY.70047	
		Projectnr. : 2500713	
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S07	1/1

1.49



GEOSONDA GEOTECHNIEK	NEN EN ISO 22476-1	Datum	: 8-4-2025
	Project : Geotechnisch bodemonderzoek	Conusnr.	: DP15CFPTXY.70047
		Projectnr.	: 2500713
	Lokatie : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel	Sondeernr.: S08	1/1

1.49

Bijlage B Resultaten funderingsberekening

D-Foundations, version 23.1.1.40340

File	: 2500713-F2 v1 Palen druk Krimpen a-d IJssel (25084)	ξ3 :	1,30
Date	: 30-4-2025	ξ4 :	1,30
		γb, γs en γt :	1,20
Ref. niv.	: NAP		
Rc;net;d =	Rekenwaarde netto paaldraagvermogen	trek :	neen
		$\gamma_{m;var;qc}$:	n.v.t.

Overzicht Draagkracht bij Paaltype :		Mschr 300	Mschr 350	Mschr 400	Mschr 450	Mschr 500
Nummer/Naam	PPN	Rc;net;d	Rc;net;d	Rc;net;d	Rc;net;d	Rc;net;d
	[m] NAP	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
S01	-17.00	213	294	388	494	605
S01	-17.50	245	327	421	519	632
S01	-18.00	268	353	450	559	680
S01	-18.50	283	370	467	577	697
S01	-19.00	307	399	507	625	750
S01	-19.50	339	433	540	650	778
S01	-20.00	356	449	556	647	720
S02	-17.00	193	255	324	401	483
S02	-17.50	205	273	352	445	547
S02	-18.00	257	333	420	516	622
S02	-18.50	305	395	496	609	721
S02	-19.00	319	409	506	616	738
S02	-19.50	340	433	538	653	760
S02	-20.00	360	455	551	592	690
S03	-17.00	184	230	293	369	457
S03	-17.50	174	235	305	387	473
S03	-18.00	187	248	318	398	484
S03	-18.50	205	277	360	451	548
S03	-19.00	239	313	395	487	588
S03	-19.50	257	332	416	510	613
S03	-20.00	320	427	502	609	731
S04	-17.00	47	69	93	120	151
S04	-17.50	52	71	94	119	146
S04	-18.00	56	80	108	144	184
S04	-18.50	162	210	272	340	417
S04	-19.00	177	236	301	373	453
S04	-19.50	182	239	303	370	446
S04	-20.00	287	357	454	561	679
S05	-17.00	53	77	105	136	168
S05	-17.50	64	95	130	169	212
S05	-18.00	151	205	267	333	375
S05	-18.50	174	221	263	324	394
S05	-19.00	162	212	269	331	399
S05	-19.50	173	225	282	344	411
S05	-20.00	181	235	298	376	461
S06	-17.00	146	190	250	323	404
S06	-17.50	155	214	281	356	441
S06	-18.00	169	230	297	364	424
S06	-18.50	194	241	301	375	456
S06	-19.00	196	256	323	399	483
S06	-19.50	197	254	316	386	462
S06	-20.00	241	324	378	442	513
S07	-17.00	108	149	196	250	311
S07	-17.50	122	167	221	287	354
S07	-18.00	147	198	252	313	379
S07	-18.50	161	213	273	336	405
S07	-19.00	225	302	382	450	544
S07	-19.50	237	305	386	476	550
S07	-20.00	251	321	392	462	537
S08	-17.00	64	88	118	150	189
S08	-17.50	114	157	206	258	319
S08	-18.00	120	163	213	264	322
S08	-18.50	171	231	301	380	466
S08	-19.00	208	274	352	438	535
S08	-19.50	235	317	412	523	643
S08	-20.00	315	414	527	642	740

Rapport voor D-Foundations 23.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport:	30-4-2025
Tijd van rapport:	09:55:24
Rapport met versie:	23.1.1.40340
Datum van berekening:	30-4-2025
Tijd van berekening:	09:52:38
Berekend met versie:	23.1.1.40340
Bestandsnaam:	2500713-F2 v1 Palen druk Krimpen a-d IJssel (25084)
Projectbeschrijving:	De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel
	D-Foundations 2500713-F2 v1 Palen druk Krimpen a-d IJssel (25084)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel S01 4
2.6.2 Grondprofiel S02 5
2.6.3 Grondprofiel S03 6
2.6.4 Grondprofiel S04 6
2.6.5 Grondprofiel S05 7
2.6.6 Grondprofiel S06 8
2.6.7 Grondprofiel S07 9
2.6.8 Grondprofiel S08 10
2.7 Paaltypen 11
2.7.1 Paaltype : Mschr 300 11
2.7.2 Paaltype : Mschr 350 11
2.7.3 Paaltype : Mschr 400 12
2.7.4 Paaltype : Mschr 450 12
2.7.5 Paaltype : Mschr 500 12
2.8 Funderingsplan 12
2.8.1 Overzicht Funderingsplan 13
2.9 Ontgravingsgegevens 13
2.10 Opgegeven Parameters 14
2.11 Model Opties 14
2.12 Model Opties 14
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht 15
3.1 Fouten en waarschuwingen 15
3.2 Opmerkingen 15
3.3 Rekenparameters 15
3.3.1 Factoren Paal 15
3.3.2 Paaltype : Mschr 300 15
3.3.3 Paaltype : Mschr 350 16
3.3.4 Paaltype : Mschr 400 16
3.3.5 Paaltype : Mschr 450 16
3.3.6 Paaltype : Mschr 500 17
3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 300 17
3.5 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 350 18
3.6 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 400 19
3.7 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 450 20
3.8 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 500 21
3.9 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN 22

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :
Constructeur bovenbouw :
Opdrachtgever :
Titel 1 : De Noord 102 te Krimpen aan den IJssel
Titel 2 :
Titel 3 : D-Foundations 2500713-F2 v1 Palen druk Krimpen a-d IJssel (25084)
Nummer project : -
Locatie project :

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

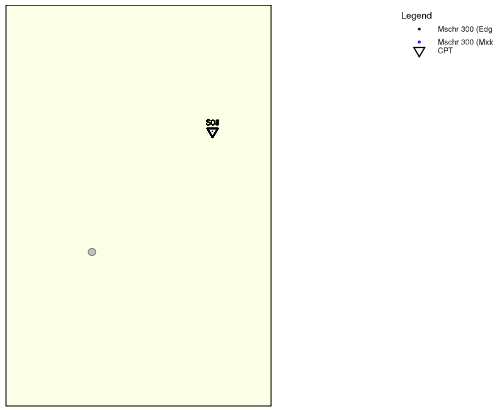
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 8
Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



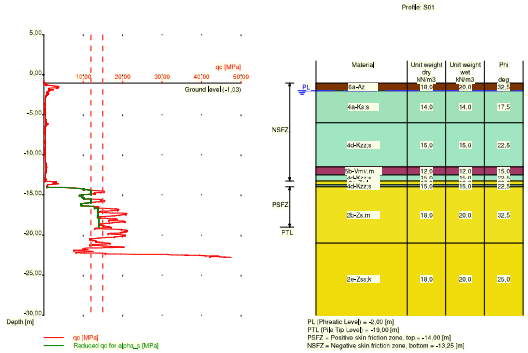
Naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
S01	-19,00	-14,00	-13,25	0,00	0,00
S02	-19,00	-13,75	-13,00	0,00	0,00
S03	-19,00	-14,00	-12,50	0,00	0,00
S04	-19,00	-14,00	-12,50	0,00	0,00
S05	-19,00	-13,50	-12,25	0,00	0,00
S06	-19,00	-15,20	-12,75	0,00	0,00
S07	-19,00	-15,20	-12,00	0,00	0,00
S08	-19,00	-14,75	-12,00	0,00	0,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 8

2.6.1 Grondprofiel S01

Behorende bij sondering S01
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -1,03
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] : -2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -14,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -13,25
OCR-waarde draagkrachtige laag : 1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] : 0,11
Aantal lagen in profiel : 9

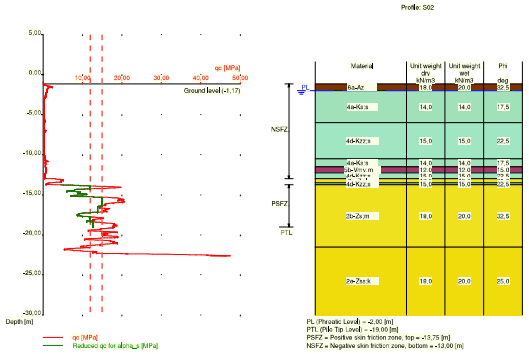


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,030	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,000	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-6,000	15,00	15,00	22,50	Klei	--
4	-11,500	12,00	12,00	15,00	Veen	--
5	-12,500	15,00	15,00	22,50	Klei	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
6	-13,250	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
7	-13,750	15,00	15,00	22,50	Klei	--
8	-14,000	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
9	-21,000	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel S02

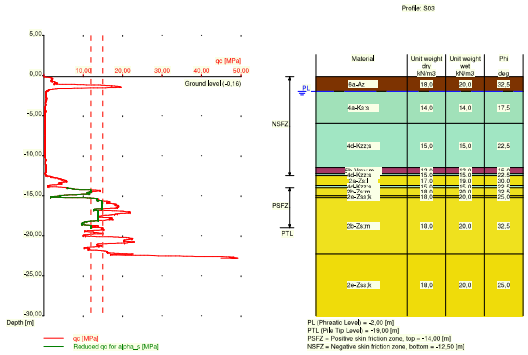
Behorende bij sondering	S02
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,17
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-13,75
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-13,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	10



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,170	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,000	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-6,000	15,00	15,00	22,50	Klei	--
4	-10,500	14,00	14,00	17,50	Klei	--
5	-11,500	12,00	12,00	15,00	Veen	--
6	-12,250	15,00	15,00	22,50	Klei	--
7	-13,000	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
8	-13,500	15,00	15,00	22,50	Klei	--
9	-13,750	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
10	-21,500	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel S03

Behorende bij sondering	S03
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-0,16
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-14,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,50
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	11

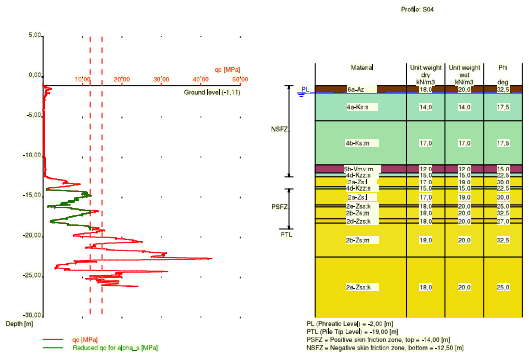


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-0,160	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,000	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-6,000	15,00	15,00	22,50	Klei	--
4	-11,500	12,00	12,00	15,00	Veen	--
5	-12,250	15,00	15,00	22,50	Klei	--
6	-12,500	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
7	-13,750	15,00	15,00	22,50	Klei	--
8	-14,000	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
9	-15,000	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200
10	-15,250	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
11	-22,250	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.6.4 Grondprofiel S04

Behorende bij sondering	S04
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,11
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-14,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,50
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00

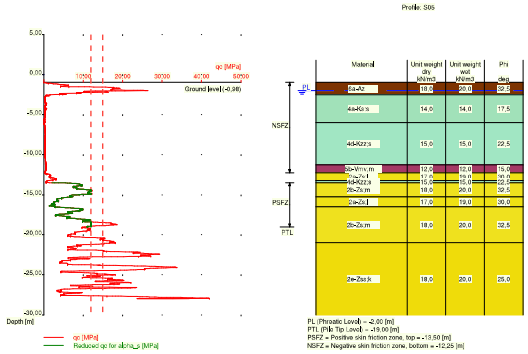
Verwachte maaiveldzakking in [m] : 0,11
Aantal lagen in profiel : 13



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,110	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,000	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-5,500	17,00	17,00	17,50	Klei	--
4	-11,000	12,00	12,00	15,00	Veen	--
5	-12,000	15,00	15,00	22,50	Klei	--
6	-12,500	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
7	-13,750	15,00	15,00	22,50	Klei	--
8	-14,000	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
9	-16,000	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200
10	-16,250	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
11	-17,750	18,00	20,00	27,00	Zand	0,200
12	-18,250	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
13	-22,500	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.6.5 Grondprofiel S05

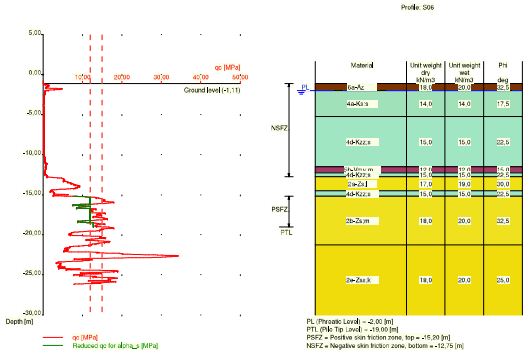
Behorende bij sondering S05
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -0,98
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] : -2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -13,50
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -12,25
OCR-waarde draagkrachtige laag : 1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] : 0,11
Aantal lagen in profiel : 10



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-0,980	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,500	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-6,000	15,00	15,00	22,50	Klei	--
4	-11,250	12,00	12,00	15,00	Veen	--
5	-12,250	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
6	-13,250	15,00	15,00	22,50	Klei	--
7	-13,500	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
8	-15,250	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
9	-16,500	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
10	-21,000	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.6.6 Grondprofiel S06

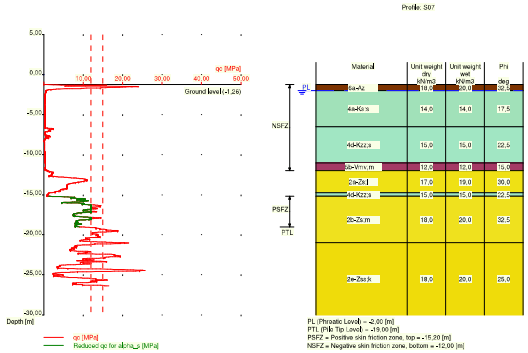
Behorende bij sondering S06
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -1,11
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] : -2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -15,20
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -12,75
OCR-waarde draagkrachtige laag : 1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] : 0,11
Aantal lagen in profiel : 9



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,110	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,000	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-5,250	15,00	15,00	22,50	Klei	--
4	-11,500	12,00	12,00	15,00	Veen	--
5	-12,250	15,00	15,00	22,50	Klei	--
6	-12,750	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
7	-14,500	15,00	15,00	22,50	Klei	--
8	-15,200	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
9	-21,250	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.6.7 Grondprofiel S07

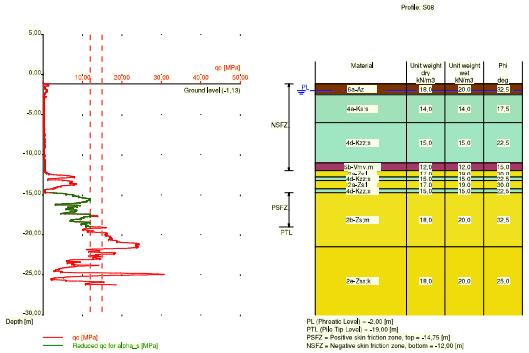
Behorende bij sondering	S07
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,26
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-15,20
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	8



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,260	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,000	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-6,500	15,00	15,00	22,50	Klei	--
4	-11,000	12,00	12,00	15,00	Veen	--
5	-12,000	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
6	-14,750	15,00	15,00	22,50	Klei	--
7	-15,200	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
8	-21,000	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.6.8 Grondprofiel S08

Behorende bij sondering	S08
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,13
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-19,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-14,75
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	10



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,130	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
2	-2,500	14,00	14,00	17,50	Klei	--
3	-6,000	15,00	15,00	22,50	Klei	--
4	-11,000	12,00	12,00	15,00	Veen	--
5	-12,000	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
6	-12,800	15,00	15,00	22,50	Klei	--
7	-13,200	17,00	19,00	30,00	Zand	0,200
8	-14,250	15,00	15,00	22,50	Klei	--
9	-14,750	18,00	20,00	32,50	Zand	0,200
10	-21,500	18,00	20,00	25,00	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Mschr 300

Paaltype : Avegaarpaal

Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1+C2:2017.

Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,300

2.7.2 Paaltype : Mschr 350

Paaltype : Avegaarpaal

Materiaaltype paal : Beton

Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1+C2:2017.

Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,350

2.7.3 Paaltype : Mschr 400

Paaltype : Avegaarpaal

Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1+C2:2017.

Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,400

2.7.4 Paaltype : Mschr 450

Paaltype : Avegaarpaal

Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1+C2:2017.

Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,450

2.7.5 Paaltype : Mschr 500

Paaltype : Avegaarpaal

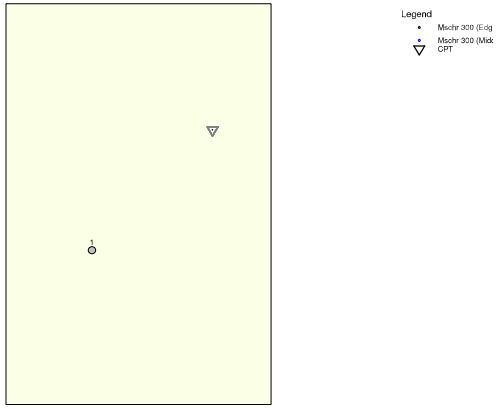
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1+C2:2017.

Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,500

2.8 Funderingsplan

Aantal palen : 1
Aantal samenwerkende palen* : 1
* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

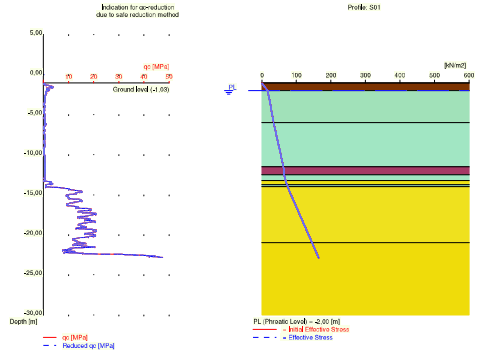
2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: 1	-5,00	-5,00	0,00	0,00	0,00	-0,16

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : -0,16
Reductie model : Safe (NEN)



2.10 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] : 1,30
Opgegeven ksi4-factor [-] : 1,30

2.11 Model Opties

Gebruik paalgroep bij negatieve kleef (standaard)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
- -Mschr 300
- -Mschr 350
- -Mschr 400
- -Mschr 450
- -Mschr 500

Geselecteerde profielen :
- -S01
- -S02
- -S03
- -S04
- -S05
- -S06
- -S07
- -S08

Traject
- -begin [m] : -17,00
- -eind [m] : -20,00
- -interval [m] : 0,50

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht

3.1 Fouten en waarschuwingen

Waarschuwing : De ksi3 (NEN 9997-1+C2:2017) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.
Waarschuwing : De ksi4 (NEN 9997-1+C2:2017) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

3.2 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN 9997-1+C2:2017 art. 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

N.B. : De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van een alleenstaande paal voor grenstoestand EQU/STR/GEO (= uiterste grenstoestand).
Bij het voorontwerp wordt namelijk altijd uitgegaan van een enkele paal. Een eventueel ingevoerd palenplan wordt niet meegenomen bij deze optie. Er wordt dus uitgegaan van een slappe constructie waarbij geen paalgroepeffecten optreden.

3.3 Rekenparameters

3.3.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (naar eigen opgave) :	1,30
ksi4 (naar eigen opgave) :	1,30

3.3.2 Paaltype : Mschr 300

Paaltype :	Avegaarpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) :	1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter [m] :	0,300

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S01	0,0060	--	0,5600
2:S02	0,0060	--	0,5600
3:S03	0,0060	--	0,5600
4:S04	0,0060	--	0,5600
5:S05	0,0060	--	0,5600
6:S06	0,0060	--	0,5600
7:S07	0,0060	--	0,5600

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
8:S08	0,0060	--	0,5600

3.3.3 Paaltype : Mschr 350

Paaltype :	Avegaarpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) :	1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter [m] :	0,350

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S01	0,0060	--	0,5600
2:S02	0,0060	--	0,5600
3:S03	0,0060	--	0,5600
4:S04	0,0060	--	0,5600
5:S05	0,0060	--	0,5600
6:S06	0,0060	--	0,5600
7:S07	0,0060	--	0,5600
8:S08	0,0060	--	0,5600

3.3.4 Paaltype : Mschr 400

Paaltype :	Avegaarpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) :	1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter [m] :	0,400

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S01	0,0060	--	0,5600
2:S02	0,0060	--	0,5600
3:S03	0,0060	--	0,5600
4:S04	0,0060	--	0,5600
5:S05	0,0060	--	0,5600
6:S06	0,0060	--	0,5600
7:S07	0,0060	--	0,5600
8:S08	0,0060	--	0,5600

3.3.5 Paaltype : Mschr 450

Paaltype :	Avegaarpaal
Materiaaltype paal :	Beton

Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017
art. 7.6.2.3(g) : 1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor
invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,450

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S01	0,0060	--	0,5600
2:S02	0,0060	--	0,5600
3:S03	0,0060	--	0,5600
4:S04	0,0060	--	0,5600
5:S05	0,0060	--	0,5600
6:S06	0,0060	--	0,5600
7:S07	0,0060	--	0,5600
8:S08	0,0060	--	0,5600

3.3.6 Paaltype : Mschr 500

Paaltype : Avegaarpaal

Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017
art. 7.6.2.3(g) : 1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor
invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,500

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S01	0,0060	--	0,5600
2:S02	0,0060	--	0,5600
3:S03	0,0060	--	0,5600
4:S04	0,0060	--	0,5600
5:S05	0,0060	--	0,5600
6:S06	0,0060	--	0,5600
7:S07	0,0060	--	0,5600
8:S08	0,0060	--	0,5600

3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 300

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S01	-17.00	325	187	512	328	115	115	213
1:S01	-17.50	335	226	561	360	115	115	245
1:S01	-18.00	332	265	597	383	115	115	268
1:S01	-18.50	317	304	621	398	115	115	283
1:S01	-19.00	315	344	659	422	115	115	307
1:S01	-19.50	324	384	708	454	115	115	339
1:S01	-20.00	307	427	734	471	115	115	356
2:S02	-17.00	237	225	462	296	103	103	193
2:S02	-17.50	224	257	481	308	103	103	205
2:S02	-18.00	273	288	561	360	103	103	257
2:S02	-18.50	315	322	637	408	103	103	305

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
2:S02	-19.00	300	358	658	422	103	103	319
2:S02	-19.50	298	393	691	443	103	103	340
2:S02	-20.00	295	427	722	463	103	103	360
3:S03	-17.00	320	199	519	333	149	149	184
3:S03	-17.50	266	238	504	323	149	149	174
3:S03	-18.00	247	277	524	336	149	149	187
3:S03	-18.50	243	309	552	354	149	149	205
3:S03	-19.00	265	341	606	388	149	149	239
3:S03	-19.50	259	374	633	406	149	149	257
3:S03	-20.00	325	406	731	469	149	149	320
4:S04	-17.00	111	134	245	157	110	110	47
4:S04	-17.50	93	160	253	162	110	110	52
4:S04	-18.00	86	173	259	166	110	110	56
4:S04	-18.50	240	185	425	272	110	110	162
4:S04	-19.00	231	217	448	287	110	110	177
4:S04	-19.50	205	251	456	292	110	110	182
4:S04	-20.00	343	277	620	397	110	110	287
5:S05	-17.00	118	137	255	163	110	110	53
5:S05	-17.50	116	155	271	174	110	110	64
5:S05	-18.00	237	170	407	261	110	110	151
5:S05	-18.50	242	201	443	284	110	110	174
5:S05	-19.00	190	235	425	272	110	110	162
5:S05	-19.50	176	266	442	283	110	110	173
5:S05	-20.00	165	289	454	291	110	110	181
6:S06	-17.00	278	114	392	251	105	105	146
6:S06	-17.50	258	147	405	260	105	105	155
6:S06	-18.00	247	181	428	274	105	105	169
6:S06	-18.50	255	212	467	299	105	105	194
6:S06	-19.00	221	248	469	301	105	105	196
6:S06	-19.50	187	284	471	302	105	105	197
6:S06	-20.00	232	308	540	346	105	105	241
7:S07	-17.00	200	100	300	192	84	84	108
7:S07	-17.50	194	127	321	206	84	84	122
7:S07	-18.00	206	155	361	231	84	84	147
7:S07	-18.50	201	181	382	245	84	84	161
7:S07	-19.00	277	205	482	309	84	84	225
7:S07	-19.50	261	239	500	321	84	84	237
7:S07	-20.00	249	273	522	335	84	84	251
8:S08	-17.00	148	104	252	162	98	98	64
8:S08	-17.50	206	125	331	212	98	98	114
8:S08	-18.00	184	156	340	218	98	98	120
8:S08	-18.50	240	180	420	269	98	98	171
8:S08	-19.00	266	211	477	306	98	98	208
8:S08	-19.50	276	243	519	333	98	98	235
8:S08	-20.00	363	282	645	413	98	98	315

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.5 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 350

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S01	-17.00	450	218	668	428	134	134	294
1:S01	-17.50	456	263	719	461	134	134	327
1:S01	-18.00	451	309	760	487	134	134	353
1:S01	-18.50	431	355	786	504	134	134	370
1:S01	-19.00	431	401	832	533	134	134	399
1:S01	-19.50	437	448	885	567	134	134	433
1:S01	-20.00	412	498	910	583	134	134	449
2:S02	-17.00	323	263	586	376	121	121	255
2:S02	-17.50	314	300	614	394	121	121	273
2:S02	-18.00	372	336	708	454	121	121	333
2:S02	-18.50	429	376	805	516	121	121	395
2:S02	-19.00	409	418	827	530	121	121	409

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
2:S02	-19.50	406	459	865	554	121	121	433
2:S02	-20.00	399	499	898	576	121	121	455
3:S03	-17.00	399	232	631	404	174	174	230
3:S03	-17.50	361	277	638	409	174	174	235
3:S03	-18.00	336	323	659	422	174	174	248
3:S03	-18.50	344	360	704	451	174	174	277
3:S03	-19.00	361	398	759	487	174	174	313
3:S03	-19.50	353	436	789	506	174	174	332
3:S03	-20.00	463	474	937	601	174	174	427
4:S04	-17.00	151	156	307	197	128	128	69
4:S04	-17.50	125	186	311	199	128	128	71
4:S04	-18.00	123	202	325	208	128	128	80
4:S04	-18.50	312	216	528	338	128	128	210
4:S04	-19.00	315	253	568	364	128	128	236
4:S04	-19.50	279	293	572	367	128	128	239
4:S04	-20.00	434	323	757	485	128	128	357
5:S05	-17.00	160	160	320	205	128	128	77
5:S05	-17.50	167	181	348	223	128	128	95
5:S05	-18.00	321	199	520	333	128	128	205
5:S05	-18.50	309	235	544	349	128	128	221
5:S05	-19.00	257	274	531	340	128	128	212
5:S05	-19.50	240	310	550	353	128	128	225
5:S05	-20.00	229	337	566	363	128	128	235
6:S06	-17.00	353	133	486	312	122	122	190
6:S06	-17.50	352	172	524	336	122	122	214
6:S06	-18.00	337	212	549	352	122	122	230
6:S06	-18.50	319	247	566	363	122	122	241
6:S06	-19.00	300	289	589	378	122	122	256
6:S06	-19.50	254	332	586	376	122	122	254
6:S06	-20.00	337	359	696	446	122	122	324
7:S07	-17.00	269	117	386	247	98	98	149
7:S07	-17.50	265	148	413	265	98	98	167
7:S07	-18.00	280	181	461	296	98	98	198
7:S07	-18.50	274	211	485	311	98	98	213
7:S07	-19.00	385	239	624	400	98	98	302
7:S07	-19.50	351	278	629	403	98	98	305
7:S07	-20.00	334	319	653	419	98	98	321
8:S08	-17.00	196	121	317	203	115	115	88
8:S08	-17.50	279	146	425	272	115	115	157
8:S08	-18.00	251	182	433	278	115	115	163
8:S08	-18.50	330	210	540	346	115	115	231
8:S08	-19.00	361	246	607	389	115	115	274
8:S08	-19.50	390	284	674	432	115	115	317
8:S08	-20.00	497	329	826	529	115	115	414

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.6 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 400

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S01	-17.00	596	249	845	542	154	154	388
1:S01	-17.50	596	301	897	575	154	154	421
1:S01	-18.00	589	353	942	604	154	154	450
1:S01	-18.50	563	406	969	621	154	154	467
1:S01	-19.00	573	458	1031	661	154	154	507
1:S01	-19.50	571	512	1083	694	154	154	540
1:S01	-20.00	539	569	1108	710	154	154	556
2:S02	-17.00	421	300	721	462	138	138	324
2:S02	-17.50	421	343	764	490	138	138	352
2:S02	-18.00	486	384	870	558	138	138	420
2:S02	-18.50	560	429	989	634	138	138	496
2:S02	-19.00	527	477	1004	644	138	138	506
2:S02	-19.50	530	525	1055	676	138	138	538

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
2:S02	-20.00	505	570	1075	689	138	138	551
3:S03	-17.00	502	265	767	492	199	199	293
3:S03	-17.50	470	317	787	504	199	199	305
3:S03	-18.00	438	369	807	517	199	199	318
3:S03	-18.50	460	412	872	559	199	199	360
3:S03	-19.00	472	454	926	594	199	199	395
3:S03	-19.50	461	498	959	615	199	199	416
3:S03	-20.00	553	541	1094	701	199	199	502
4:S04	-17.00	195	178	373	239	146	146	93
4:S04	-17.50	162	213	375	240	146	146	94
4:S04	-18.00	166	230	396	254	146	146	108
4:S04	-18.50	405	247	652	418	146	146	272
4:S04	-19.00	408	289	697	447	146	146	301
4:S04	-19.50	365	335	700	449	146	146	303
4:S04	-20.00	566	370	936	600	146	146	454
5:S05	-17.00	208	183	391	251	146	146	105
5:S05	-17.50	224	206	430	276	146	146	130
5:S05	-18.00	417	227	644	413	146	146	267
5:S05	-18.50	370	268	638	409	146	146	263
5:S05	-19.00	334	313	647	415	146	146	269
5:S05	-19.50	313	354	667	428	146	146	282
5:S05	-20.00	307	386	693	444	146	146	298
6:S06	-17.00	458	151	609	390	140	140	250
6:S06	-17.50	459	197	656	421	140	140	281
6:S06	-18.00	440	242	682	437	140	140	297
6:S06	-18.50	405	283	688	441	140	140	301
6:S06	-19.00	392	331	723	463	140	140	323
6:S06	-19.50	332	379	711	456	140	140	316
6:S06	-20.00	397	411	808	518	140	140	378
7:S07	-17.00	348	133	481	308	112	112	196
7:S07	-17.50	350	170	520	333	112	112	221
7:S07	-18.00	361	207	568	364	112	112	252
7:S07	-18.50	358	242	600	385	112	112	273
7:S07	-19.00	497	273	770	494	112	112	382
7:S07	-19.50	459	318	777	498	112	112	386
7:S07	-20.00	422	364	786	504	112	112	392
8:S08	-17.00	250	138	388	249	131	131	118
8:S08	-17.50	358	167	525	337	131	131	206
8:S08	-18.00	328	208	536	344	131	131	213
8:S08	-18.50	433	241	674	432	131	131	301
8:S08	-19.00	472	281	753	483	131	131	352
8:S08	-19.50	523	324	847	543	131	131	412
8:S08	-20.00	651	376	1027	658	131	131	527

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.7 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 450

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S01	-17.00	761	280	1041	667	173	173	494
1:S01	-17.50	741	339	1080	692	173	173	519
1:S01	-18.00	745	397	1142	732	173	173	559
1:S01	-18.50	713	457	1170	750	173	173	577
1:S01	-19.00	729	516	1245	798	173	173	625
1:S01	-19.50	707	577	1284	823	173	173	650
1:S01	-20.00	639	640	1279	820	173	173	647
2:S02	-17.00	529	338	867	556	155	155	401
2:S02	-17.50	550	386	936	600	155	155	445
2:S02	-18.00	615	432	1047	671	155	155	516
2:S02	-18.50	709	483	1192	764	155	155	609
2:S02	-19.00	666	537	1203	771	155	155	616
2:S02	-19.50	671	590	1261	808	155	155	653
2:S02	-20.00	524	641	1165	747	155	155	592

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
3:S03	-17.00	626	298	924	592	223	223	369
3:S03	-17.50	594	357	951	610	223	223	387
3:S03	-18.00	553	415	968	621	223	223	398
3:S03	-18.50	589	463	1052	674	223	223	451
3:S03	-19.00	597	511	1108	710	223	223	487
3:S03	-19.50	583	561	1144	733	223	223	510
3:S03	-20.00	689	609	1298	832	223	223	609
4:S04	-17.00	244	200	444	285	165	165	120
4:S04	-17.50	203	240	443	284	165	165	119
4:S04	-18.00	223	259	482	309	165	165	144
4:S04	-18.50	510	278	788	505	165	165	340
4:S04	-19.00	513	326	839	538	165	165	373
4:S04	-19.50	459	376	835	535	165	165	370
4:S04	-20.00	716	416	1132	726	165	165	561
5:S05	-17.00	262	206	468	300	164	164	136
5:S05	-17.50	288	232	520	333	164	164	169
5:S05	-18.00	519	256	775	497	164	164	333
5:S05	-18.50	459	302	761	488	164	164	324
5:S05	-19.00	420	352	772	495	164	164	331
5:S05	-19.50	393	399	792	508	164	164	344
5:S05	-20.00	408	434	842	540	164	164	376
6:S06	-17.00	579	170	749	480	157	157	323
6:S06	-17.50	580	221	801	513	157	157	356
6:S06	-18.00	540	272	812	521	157	157	364
6:S06	-18.50	512	318	830	532	157	157	375
6:S06	-19.00	496	372	868	556	157	157	399
6:S06	-19.50	420	427	847	543	157	157	386
6:S06	-20.00	472	462	934	599	157	157	442
7:S07	-17.00	437	150	587	376	126	126	250
7:S07	-17.50	454	191	645	413	126	126	287
7:S07	-18.00	452	233	685	439	126	126	313
7:S07	-18.50	449	272	721	462	126	126	336
7:S07	-19.00	590	308	898	576	126	126	450
7:S07	-19.50	581	358	939	602	126	126	476
7:S07	-20.00	507	410	917	588	126	126	462
8:S08	-17.00	310	155	465	298	148	148	150
8:S08	-17.50	446	188	634	406	148	148	258
8:S08	-18.00	409	234	643	412	148	148	264
8:S08	-18.50	553	271	824	528	148	148	380
8:S08	-19.00	597	317	914	586	148	148	438
8:S08	-19.50	681	365	1046	671	148	148	523
8:S08	-20.00	810	423	1233	790	148	148	642

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.8 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Mschr 500

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S01	-17.00	932	311	1243	797	192	192	605
1:S01	-17.50	909	376	1285	824	192	192	632
1:S01	-18.00	919	442	1361	872	192	192	680
1:S01	-18.50	880	507	1387	889	192	192	697
1:S01	-19.00	897	573	1470	942	192	192	750
1:S01	-19.50	872	641	1513	970	192	192	778
1:S01	-20.00	712	711	1423	912	192	192	720
2:S02	-17.00	647	375	1022	655	172	172	483
2:S02	-17.50	692	429	1121	719	172	172	547
2:S02	-18.00	759	480	1239	794	172	172	622
2:S02	-18.50	856	537	1393	893	172	172	721
2:S02	-19.00	822	597	1419	910	172	172	738
2:S02	-19.50	798	656	1454	932	172	172	760
2:S02	-20.00	632	712	1344	862	172	172	690
3:S03	-17.00	769	331	1100	705	248	248	457

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
3:S03	-17.50	728	396	1124	721	248	248	473
3:S03	-18.00	681	461	1142	732	248	248	484
3:S03	-18.50	726	515	1241	796	248	248	548
3:S03	-19.00	736	568	1304	836	248	248	588
3:S03	-19.50	720	623	1343	861	248	248	613
3:S03	-20.00	850	677	1527	979	248	248	731
4:S04	-17.00	298	223	521	334	183	183	151
4:S04	-17.50	247	266	513	329	183	183	146
4:S04	-18.00	285	288	573	367	183	183	184
4:S04	-18.50	627	309	936	600	183	183	417
4:S04	-19.00	630	362	992	636	183	183	453
4:S04	-19.50	563	418	981	629	183	183	446
4:S04	-20.00	882	462	1344	862	183	183	679
5:S05	-17.00	318	229	547	351	183	183	168
5:S05	-17.50	358	258	616	395	183	183	212
5:S05	-18.00	586	284	870	558	183	183	375
5:S05	-18.50	565	335	900	577	183	183	394
5:S05	-19.00	517	391	908	582	183	183	399
5:S05	-19.50	483	443	926	594	183	183	411
5:S05	-20.00	522	482	1004	644	183	183	461
6:S06	-17.00	714	189	903	579	175	175	404
6:S06	-17.50	715	246	961	616	175	175	441
6:S06	-18.00	633	302	935	599	175	175	424
6:S06	-18.50	632	353	985	631	175	175	456
6:S06	-19.00	613	414	1027	658	175	175	483
6:S06	-19.50	519	474	993	637	175	175	462
6:S06	-20.00	560	513	1073	688	175	175	513
7:S07	-17.00	536	167	703	451	140	140	311
7:S07	-17.50	558	212	770	494	140	140	354
7:S07	-18.00	552	258	810	519	140	140	379
7:S07	-18.50	548	302	850	545	140	140	405
7:S07	-19.00	725	342	1067	684	140	140	544
7:S07	-19.50	679	398	1077	690	140	140	550
7:S07	-20.00	601	455	1056	677	140	140	537
8:S08	-17.00	377	173	550	353	164	164	189
8:S08	-17.50	544	209	753	483	164	164	319
8:S08	-18.00	498	260	758	486	164	164	322
8:S08	-18.50	682	301	983	630	164	164	466
8:S08	-19.00	738	352	1090	699	164	164	535
8:S08	-19.50	854	405	1259	807	164	164	643
8:S08	-20.00	941	470	1411	904	164	164	740

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.9 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Mschr 300 Rc;net;d [kN]	Mschr 350 Rc;net;d [kN]	Mschr 400 Rc;net;d [kN]	Mschr 450 Rc;net;d [kN]
1:S01	-1,03	-17,00	213,00	294,00	388,00	494,00
1:S01	-1,03	-17,50	245,00	327,00	421,00	519,00
1:S01	-1,03	-18,00	268,00	353,00	450,00	559,00
1:S01	-1,03	-18,50	283,00	370,00	467,00	577,00
1:S01	-1,03	-19,00	307,00	399,00	507,00	625,00
1:S01	-1,03	-19,50	339,00	433,00	540,00	650,00
1:S01	-1,03	-20,00	356,00	449,00	556,00	647,00
2:S02	-1,17	-17,00	193,00	255,00	324,00	401,00
2:S02	-1,17	-17,50	205,00	273,00	352,00	445,00
2:S02	-1,17	-18,00	257,00	333,00	420,00	516,00
2:S02	-1,17	-18,50	305,00	395,00	496,00	609,00
2:S02	-1,17	-19,00	319,00	409,00	506,00	616,00
2:S02	-1,17	-19,50	340,00	433,00	538,00	653,00
2:S02	-1,17	-20,00	360,00	455,00	551,00	592,00
3:S03	-0,16	-17,00	184,00	230,00	293,00	369,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Mschr 300 Rc;net;d [kN]	Mschr 350 Rc;net;d [kN]	Mschr 400 Rc;net;d [kN]	Mschr 450 Rc;net;d [kN]
3:S03	-0,16	-17,50	174,00	235,00	305,00	387,00
3:S03	-0,16	-18,00	187,00	248,00	318,00	398,00
3:S03	-0,16	-18,50	205,00	277,00	360,00	451,00
3:S03	-0,16	-19,00	239,00	313,00	395,00	487,00
3:S03	-0,16	-19,50	257,00	332,00	416,00	510,00
3:S03	-0,16	-20,00	320,00	427,00	502,00	609,00
4:S04	-1,11	-17,00	47,00	69,00	93,00	120,00
4:S04	-1,11	-17,50	52,00	71,00	94,00	119,00
4:S04	-1,11	-18,00	56,00	80,00	108,00	144,00
4:S04	-1,11	-18,50	162,00	210,00	272,00	340,00
4:S04	-1,11	-19,00	177,00	236,00	301,00	373,00
4:S04	-1,11	-19,50	182,00	239,00	303,00	370,00
4:S04	-1,11	-20,00	287,00	357,00	454,00	561,00
5:S05	-0,98	-17,00	53,00	77,00	105,00	136,00
5:S05	-0,98	-17,50	64,00	95,00	130,00	169,00
5:S05	-0,98	-18,00	151,00	205,00	267,00	333,00
5:S05	-0,98	-18,50	174,00	221,00	263,00	324,00
5:S05	-0,98	-19,00	162,00	212,00	269,00	331,00
5:S05	-0,98	-19,50	173,00	225,00	282,00	344,00
5:S05	-0,98	-20,00	181,00	235,00	298,00	376,00
6:S06	-1,11	-17,00	146,00	190,00	250,00	323,00
6:S06	-1,11	-17,50	155,00	214,00	281,00	356,00
6:S06	-1,11	-18,00	169,00	230,00	297,00	364,00
6:S06	-1,11	-18,50	194,00	241,00	301,00	375,00
6:S06	-1,11	-19,00	196,00	256,00	323,00	399,00
6:S06	-1,11	-19,50	197,00	254,00	316,00	386,00
6:S06	-1,11	-20,00	241,00	324,00	378,00	442,00
7:S07	-1,26	-17,00	108,00	149,00	196,00	250,00
7:S07	-1,26	-17,50	122,00	167,00	221,00	287,00
7:S07	-1,26	-18,00	147,00	198,00	252,00	313,00
7:S07	-1,26	-18,50	161,00	213,00	273,00	336,00
7:S07	-1,26	-19,00	225,00	302,00	382,00	450,00
7:S07	-1,26	-19,50	237,00	305,00	386,00	476,00
7:S07	-1,26	-20,00	251,00	321,00	392,00	462,00
8:S08	-1,13	-17,00	64,00	88,00	118,00	150,00
8:S08	-1,13	-17,50	114,00	157,00	206,00	258,00
8:S08	-1,13	-18,00	120,00	163,00	213,00	264,00
8:S08	-1,13	-18,50	171,00	231,00	301,00	380,00
8:S08	-1,13	-19,00	208,00	274,00	352,00	438,00
8:S08	-1,13	-19,50	235,00	317,00	412,00	523,00
8:S08	-1,13	-20,00	315,00	414,00	527,00	642,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Mschr 500 Rc;net;d [kN]
1:S01	-1,03	-17,00	605,00
1:S01	-1,03	-17,50	632,00
1:S01	-1,03	-18,00	680,00
1:S01	-1,03	-18,50	697,00
1:S01	-1,03	-19,00	750,00
1:S01	-1,03	-19,50	778,00
1:S01	-1,03	-20,00	720,00
2:S02	-1,17	-17,00	483,00
2:S02	-1,17	-17,50	547,00
2:S02	-1,17	-18,00	622,00
2:S02	-1,17	-18,50	721,00
2:S02	-1,17	-19,00	738,00
2:S02	-1,17	-19,50	760,00
2:S02	-1,17	-20,00	690,00
3:S03	-0,16	-17,00	457,00
3:S03	-0,16	-17,50	473,00
3:S03	-0,16	-18,00	484,00
3:S03	-0,16	-18,50	548,00
3:S03	-0,16	-19,00	588,00
3:S03	-0,16	-19,50	613,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Mschr 500 Rc;net;d [kN]
3:S03	-0,16	-20,00	731,00
4:S04	-1,11	-17,00	151,00
4:S04	-1,11	-17,50	146,00
4:S04	-1,11	-18,00	184,00
4:S04	-1,11	-18,50	417,00
4:S04	-1,11	-19,00	453,00
4:S04	-1,11	-19,50	446,00
4:S04	-1,11	-20,00	679,00
5:S05	-0,98	-17,00	168,00
5:S05	-0,98	-17,50	212,00
5:S05	-0,98	-18,00	375,00
5:S05	-0,98	-18,50	394,00
5:S05	-0,98	-19,00	399,00
5:S05	-0,98	-19,50	411,00
5:S05	-0,98	-20,00	461,00
6:S06	-1,11	-17,00	404,00
6:S06	-1,11	-17,50	441,00
6:S06	-1,11	-18,00	424,00
6:S06	-1,11	-18,50	456,00
6:S06	-1,11	-19,00	483,00
6:S06	-1,11	-19,50	462,00
6:S06	-1,11	-20,00	513,00
7:S07	-1,26	-17,00	311,00
7:S07	-1,26	-17,50	354,00
7:S07	-1,26	-18,00	379,00
7:S07	-1,26	-18,50	405,00
7:S07	-1,26	-19,00	544,00
7:S07	-1,26	-19,50	550,00
7:S07	-1,26	-20,00	537,00
8:S08	-1,13	-17,00	189,00
8:S08	-1,13	-17,50	319,00
8:S08	-1,13	-18,00	322,00
8:S08	-1,13	-18,50	466,00
8:S08	-1,13	-19,00	535,00
8:S08	-1,13	-19,50	643,00
8:S08	-1,13	-20,00	740,00

Einde Rapport

Bijlage C Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp

Algemeen

Bij de uitvoering moet zijn gecontroleerd of aan de onderstaande uitgangspunten van het ontwerp van de fundering is voldaan:

- de grondgesteldheid, de grondwatertoestand en mogelijk andere omgevingsfactoren mogen niet ongunstiger zijn dan is aangenomen ten behoeve van het ontwerp. Hiertoe dient onder meer te worden nagegaan of het grondonderzoek voldoet aan de onderzoeksrichtlijnen uit de NEN 9997-1;
- de positie, diepte en afmetingen van de fundering moeten overeenstemmen met de ontwerpspecificaties;
- de kwaliteit van de constructieve onderdelen moet voldoen aan de desbetreffende materiaaleisen en de funderingselementen mogen niet zijn beschadigd;
- indien de nieuwe fundering zich binnen het belastingsspreidingsgebied van de bestaande fundering bevindt, moet de noodzaak van extra voorzieningen zijn overwogen.
- de aanleg van een fundering nabij een bestaande fundering moet voorzichtig en volgens de aanwijzingen in het geotechnisch ontwerprapport zijn uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze van de draagconstructie en de begane grondvloeren. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de fundering van op staal gefundeerde belendingen. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

Afstand WKO-boringen tot fundering

Bij de uitvoering van een mechanische boring direct naast een gebouw of constructie (zoals een viaduct, dijklichaam, spoor, weg, riolering, etc.) moet men rekening houden met mogelijke negatieve effecten op (de fundering van) deze bouwwerken of constructies als gevolg van de grondontspanning die de boring veroorzaakt. Deze grondontspanning ontstaat bij het plaatsen van een eventuele mantelbuis èn bij het boorproces.
Schade aan gebouwen en constructies kan worden voorkomen, door de boring op veilige afstand hiervan te plaatsen. Conform de uitvoeringseisen uit SIKB Protocol 2101 “Mechanisch boren”, versie 4.0 d.d. 1 februari 2018 geldt dat, tenzij anders overeengekomen, een boring op een afstand van minimaal 10 x de boorgatdiameter van een bestaand gebouw of constructie dient te worden geplaatst en 15 x de boorgatdiameter van een bekend c.q. gepland gebouw of constructie.

Grondwater

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet de bodem van de sleuf of de put droog zijn, tenzij speciale maatregelen zijn genomen om uitspoeling van beton of bindmiddelen te voorkomen. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan mede afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan. Een verlaging van de grondwaterstand is doorgaans middels een van de volgende drie bemalingsmethoden te realiseren:

- horizontale drains in en rond de bouwput
- korte (vacuüm)filters rondom de bouwput, h.o.h. 2 m geplaatst, met zuigleiding aan een zuigperspomp verbonden
- plaatsing van enige grote en diepe deepwell-pompputten met een flinke reikwijdte met betrekking tot de verlaging van de grondwaterstand.
- Van geval tot geval dient dit apart te worden bekeken of een bemalingsadvies is vereist. De noodzaak hiertoe kan onder meer afhankelijk zijn van de ligging van de bouwplaats (binnen of buiten beschermd gebied), het verwachte onttrekkingsdebiet/waterbezwaar (aanvraag vergunningen bij overschrijding vergunningsgrens) en invloed naar de omgeving (aanwezigheid van monumentale panden, of bomen).

Ons bureau kan hieromtrent nader adviseren en desgewenst en indien van toepassing de (MER-) vergunnings- of meldingsprocedure verzorgen.

Ophogingen

- In het ontwerp van ophogingen behoort te zijn gewaarborgd dat:
  - de draagkracht van de ondergrond voldoende is;
  - de drainage van de verschillende lagen van de ophoging voldoende is;
  - de doorlatendheid van het aanvulmateriaal in dammen zo laag is als vereist;
  - filterlagen of geokunststoffen waar nodig zijn voorgeschreven om aan de filtercriteria te voldoen;
  - het aanvulmateriaal is voorgeschreven volgens de criteria in 5.3.2. Bij ophogingen op een ondergrond met een lage sterkte en een hoge samendrukbaarheid moet de uitvoeringsprocedure zo worden voorgeschreven, dat de draagkracht niet wordt overschreden en dat tijdens de uitvoering geen grote zettingen of bewegingen optreden.
- Indien op samendrukbare grond een ophoging in lagen wordt aangebracht, moeten waterspanningsmetingen te worden uitgevoerd om er zeker van te zijn dat de grondwaterdrukken zijn afgenomen tot voldoende lage waarden voordat de volgende laag wordt aangebracht.

- Taluds, die zijn blootgesteld aan erosie, moeten worden beschermd. Indien in het ontwerp bermen zijn voorzien, moet een drainagemogelijkheid voor de bermen zijn voorgeschreven. De taluds moeten gedurende het aanbrengen van de ophoging worden afgedekt en daarna worden beplant, voor zover van toepassing.
- Bij ophogingen bestemd voor verkeer behoort de vorming van ijsaanslag op het wegdek te worden voorkomen. De thermische capaciteit van een wegdek op een isolatielaag of op een lichtgewicht aanvulmateriaal kan hoog genoeg zijn om dit te vermijden. De indringdiepte van vorst aan de kruin van een dam behoort te zijn beperkt tot een aanvaardbaar niveau.
- Bij het ontwerp van het talud van een ophoging behoort rekening te zijn gehouden met kruipvervormingen in het talud gedurende vorst en dooi, ongeacht de taludstabiliteit in droge toestand. Dit is vooral belangrijk in overgangszones, bijvoorbeeld bij landhoofden van bruggen.

Bijlage D Verklarende woordenlijst

Definities

aanlegniveau	Niveau van de onderkant van het funderingselement (c.q. het constructieve element) ten opzichte van een referentieniveau
afgeleide waarde	Uit proefresultaten verkregen waarde van een geotechnische parameter via een theoretische beschouwing, correlatie of ervaring
belasting	Elke oorzaak van krachten op of van vervormingen in een bouwconstructie, uitgezonderd het eigen gewicht van het funderingselement
bezwijkvlak	Afschuifvlak dat in de grond ontstaat bij de ontwikkeling van de maximumdraagkracht
constructie	Systematisch samenstel van gekoppelde onderdelen, waaronder begrepen tijdens de uitvoering van het bouwwerk aangebracht aanvul-/ophoogmateriaal, ontworpen voor het dragen van belastingen en het leveren van voldoende stijfheid
doorponsen	Bezwijkmechanisme waarbij in een gelaagde grondopbouw een tussenlaag met lagere sterkteparameters maatgevend is bij de berekening van de maximumdraagkracht
fundering op valse putten/ diepfunderingsputten	Tussenvorm palen en staal, met elementen met een diepte tussen circa 3 en 5 × de breedte. Een diepfundering kan interessant zijn wanneer pas op een diepte van 2 tot 4 m een draagkrachtige bodemlaag aanwezig is en voor een normale fundering op staal te veel grondwerk zou zijn vereist.
fundering op palen	Fundering bestaande uit elementen met een diepte > 5 × de breedte/diameter. Een fundering op palen wordt doorgaans toegepast in gebieden met slappe of heterogene bodem, bij uitbreiding van bestaande bebouwing (om zettingsverschillen te voorkomen) en/of bij zeer hoge funderingsbelastingen.
fundering op staal	Fundering waarbij de gronddekking ten hoogste vijfmaal de kleinste afmeting in het horizontale vlak op het aanlegniveau bedraagt. Een fundering op staal is vaak goedkoper dan een fundering op palen, wanneer op geringe diepte goede, draagkrachtige bodemlagen aanwezig zijn. Bij samendrukbare bodem is het vaak niet goed mogelijk om een fundering op staal te realiseren, omdat de zettingen dan te groot zouden worden.
funderingselement	Als eenheid fungerend onderdeel van de fundering van een bouwwerk, zoals een poer, al dan niet op palen, een funderingsstrook of een op palen gefundeerde balk of wand of een paal onder een funderingsplaat
funderingsoppervlak	Oppervlak op de scheiding tussen funderingselement en de grond, waar de belasting wordt overgedragen
geotechnische constructie	Constructie waarbij de mechanische eigenschappen van de grond bepalend zijn voor de stabiliteit, de maximale draagkracht en de vervormingen. Voorbeelden van geotechnische constructies zijn dijken en dammen, grondophogingen, taluds van ontgravingen, funderingen, damwandconstructies, kademuren en tunnels.
grond	Samenstel van minerale of organische deeltjes, poriënwater en lucht
gronddekking	Minimumwaarde van de permanent aanwezige zijdelingse grondopsluiting van het funderingselement binnen het invloedsgebied (tijdens de levensduur van het bouwwerk, dus ook als deze slechts tijdelijk voorkomt).
gronddruk	Totale druk in een bepaalde richting in een punt van een grondmassa onder invloed van het eigen gewicht van grond, het grondwater en de op de grondmassa aangrijpende uitwendige belastingen
grondverbetering	Het op kunstmatige wijze verbeteren van grond, waarbij aan het materiaal en aan de uitvoering kwaliteitseisen zijn gesteld
grondwaterdruk	Druk in het poriënwater in een punt van een grondmassa
grondwaterstand	Hoogte van een punt waar de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische druk
grondweerstand	Gronddruk die optreedt over het deel van de wand of het funderingselement dat zich in de richting tegengesteld aan de richting van de gronddruk verplaatst
hydraulische gradiënt	Verschil in stijghoogte (1.5.2.137) tussen twee punten gedeeld door de afstand tussen die twee punten
invloedsdiepte	Maatgevende diepte van het bezwijkvlak ten opzichte van de onderkant van het funderingselement
invloedsgebied	Oppervlak dat wordt gebruikt om de omvang van het grondonderzoek te bepalen
materiaalfactor	Partiële factor waardoor de representatieve waarde van een materiaaleigenschap moet worden gedeeld om de rekenwaarde van die eigenschap te verkrijgen
maximumdraagkracht op druk	Maximale door de grond uitgeoefende weerstandskracht bij indringing van het funderingselement in de grond
maximumpuntdraagkracht	Maximale door de grond uitgeoefende weerstandskracht op de paalpunt bij indringing van de paal in de grond
maximumschachtwrijvings-kracht	Maximale door de grond op de paalschacht uitgeoefende wrijvingskracht bij indringing van de paal in de grond
negatieve kleef	Neerwaartse belasting op een paal door verplaatsingen van grond ten gevolge van consolidatie, belendende belastingen, kruipvervorming in de grond.
ondergrond	Voor de start van de uitvoering van het bouwwerk aanwezig(e) grond, gesteente en aanvul-/ ophoogmateriaal

paalpunt	Onderste volle doorsnede van de paalvoet
paalpuntniveau	Niveau in de grond waarop de paalpunt is geplaatst ten opzichte van een referentieniveau
paalschacht	Deel van de paal tussen de paalvoet en de paalkop
paalvoet	Geometrische vorm van het onderste deel van de paal dat al dan niet kan zijn verbreed
partiële factor	Factor waarmee (of waardoor) een representatieve waarde wordt vermenigvuldigd (of gedeeld) om een rekenwaarde te verkrijgen. De partiële factoren behoren onzekerheden in belastingen en materiaaleigenschappen, alsmede in rekenmodellen in rekening te brengen en zijn afhankelijk van het vereiste betrouwbaarheidsniveau.
proefbelasting	Proef waarbij door het aanbrengen van een belasting de maximale draagkracht op druk of de uiterste trekweerstand van een paal en het vervormingsgedrag worden bepaald ten behoeve van het ontwerp of de toetsing van een paalfundering
stijfheid	Weerstand van het materiaal tegen vervorming
stijghoogte	Som van de drukhoogte van het grondwater in een punt in de grond en de plaatshoogte van dat punt
terreinproef	Grondmechanische proef, uitgevoerd in een onderzoekspunt op het bouwterrein voor de directe of indirecte bepaling van de grondeigenschappen die van belang zijn voor het ontwerp van de geotechnische constructie tot de vereiste diepte
verplaatsing	Verplaatsing omlaag (zakking), omhoog (rijzing) of horizontaal van de bovenkant van een funderingselement of een onderdeel daarvan onder een belasting
weerstand	Vermogen van een onderdeel, of van een dwarsdoorsnede van een onderdeel van een constructie om belastingen over te dragen zonder mechanisch te bezwijken, bijvoorbeeld de grondweerstand, buigweerstand, knikweerstand of trekweerstand
zakking	Afname van de hoogteligging van een punt van een constructie
zetting	Geleidelijk en min of meer gelijkmatig afnemen van de hoogteligging van het maaiveld of de ontgravingsbodem (cunetbodem) waarop een constructie is aangelegd
zijdelings wegpersen 'squeezing'	Bezwijkmechanisme waarbij een dunne slappe cohesieve tussenlaag in voornamelijk horizontale richting wordt weggeperst

ABO GEOSONDA GEOTECHNIEK

Curieweg 19 | 2408 BZ Alphen aan den Rijn | +31 (0) 172 449 822
Franse Akker 13 | 4824 1L Breda | +31 (0) 76 522 0566
info@geosonda.nl
www.geosonda.nl

ABO-Group Nederland brengt alle risico's van de ondergrond in beeld voor uw projecten in bouw, infra, industrie en energie.
Vanuit 9 kantoren, verspreid over heel Nederland, leveren meer dan 130 experts advies en oplossingen op maat voor elk project, met de focus op duurzaamheid en precisie.

ONZE DIENSTEN

GEOTECHNIEK

Grondonderzoek, monsternames, specialistische boorwerkzaamheden, funderingsadvies en monitoring van bouwprojecten.

BODEM

Bodemkwaliteitsonderzoek, saneringsadvies en vergunningenbeheer. Chemische en fysische analyses van bodem en water, inclusief monstername en booronderzoek voor geotechnische en milieukundige doeleinden.

ECOLOGIE

Ecologische quickscan in het kader van de Omgevingswet. Nader ecologisch onderzoek, verzorgen omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteiten, activiteiten- en mitigatieplan en ecologisch werkprotocol.

ASBEST

Asbestrapport op basis van asbestonderzoek en asbestinventarisatie door een Deskundig Inventariseerder Asbest.

ABO