

Ontwerpadvies funderingen

aanleg uitzichtpunten aan de Kapellerlaan Roermond
GA190527.R01.V1.0

20 april 2020



Ontwerpadvies funderingen

aanleg uitzichtpunten Kapellerlaan Roermond

Documentnummer GA190527.R01.V1.0

20 april 2020

Opdrachtgever

HaskoningDHV Nederland BV

Postbus 302

6199ZN Maastricht Airport

Auteurs

Projectleider Geotechniek ing. M. Vankan

collegiale toets ir. NPAW Kelleners

+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Projectleider Geotechniek	ing. M. Vankan	
collegiale toets	ir. NPAW Kelleners	

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Projectbeschrijving	5
2.1	Beschrijving	5
2.2	Geotechnische uitgangspunten	5
3	Grondonderzoek.....	6
3.1	Algemeen	6
3.2	Slagsonderingen	6
3.3	Boringen	6
3.4	Inmeting	6
4	Grondslag	7
4.1	Terreingesteldheid	7
4.2	Bodemopbouw	7
4.3	Grondwater	7
5	Ontwerpadvies.....	8
5.1	Algemeen	8
5.2	Fundering op palen	8
6	Uitvoering	10
6.1	Ontgravingen	10
6.2	Stalen buispalen	10

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening
Bijlage 2 Sondeergrafieken
Bijlage 3 Boringen
Bijlage 4 Paalberekningen
Bijlage 5 Richtlijnen uitvoering

1 Inleiding

Door HaskoningDHV Nederland BV werd aan Geonius Geotechniek B.V. opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een ontwerpadvies voor de fundering op te stellen. Dit onderzoek was nodig voor de aanleg van een tweetal uitzichtpunten aan de Kapellerlaan in Roermond.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek en het ontwerpadvies voor de fundering. Het ontwerpadvies is uitgewerkt conform NEN 9997-1 (Geotechnisch ontwerp Deel 1: Algemene regels) en NEN 1997-2 (Geotechnisch ontwerp Deel 2: Grondonderzoek en beproeving). Beide delen vormen de basis van Eurocode 7.

2 Projectbeschrijving

2.1 Beschrijving

Aan de Kapellerlaan ter hoogte van de Roeroever zijn twee uitzichtpunten gepland. De uitzichtpunten zijn gepland ter hoogte van de kruin van het huidige talud, maar zullen niet uitkragen over de kruin. Qua constructie betreft het een tweetal betonnen platen waarop lichte elementen worden geplaatst zoals een balustrade, bankjes etc. Incidenteel zou er een licht voertuig kunnen komen (personenauto of vergelijkbaar).

Voor het ontwerpadvies voor de funderingen van de geplande nieuwbouw zijn door ons de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Het bouwpeil is op basis van terreinhoogten door ons aangenomen op ca. NAP +25,6 m voor het noordelijk uitzichtplateau en NAP +25,8 m voor het zuidelijk uitzichtplateau;
- Het aanlegniveau is door ons geschat op ca. 0,8 m- bouwpeil. Dit komt overeen met ca. NAP +24,8 m respectievelijk NAP +25,0 m;
- In overleg met de opdrachtgever is gekozen voor een paalfundering; toelichting hiervoor zie par. 5.1.
- De maximale rekenwaarde voor de paalbelastingen zijn door ons aangenomen op F_d van ca. 50 à 100 kN;
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten.

Indien wordt afgeweken van voornoemde uitgangspunten dan dient ons bureau te worden gecontacteerd daar dan het ontwerpadvies mogelijk moet worden aangepast.

Voor het overige verwijzen wij naar de bestektekeningen van de architect.

2.2 Geotechnische uitgangspunten

Gezien de belastingen als gevolg van de nieuwbouw en de te verwachten bodemopbouw is het project door ons bureau conform NEN 9997 ingedeeld in de geotechnische categorie 2 (GC2). Dit betekent dat het terrein- en bodemonderzoek moet worden uitgevoerd volgens hoofdstuk 3.2 van NEN 9997 en een onderzoeksrapport dient te worden overlegd conform hoofdstuk 3.4 van NEN 9997.

Het ontwerp van een funderingsconstructie op palen dient getoetst te worden aan de eisen betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid conform hoofdstuk 7 van NEN 9997-1.

3 Grondonderzoek

3.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in maart 2020 vanwege de beperkte toegankelijkheid 2 lichte en 2 zware slagsonderingen uitgevoerd. In verband met de aanwezigheid van mogelijke kabels en leidingen zijn de sondeerpunten, met uitzondering van LS01, handmatig voorgeboord tot een diepte van ca. 1,5 à 2,0 m- maaiveld. Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

3.2 Slagsonderingen

De slagsonderingen zijn genummerd GA190527 LS01 t/m ZS04.

De slagsonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-2. Bij de zware slagsondering wordt een conus met een oppervlak van 15 cm² de grond in gedreven door middel van een valgewicht van 50 kg. Bij de lichte slagsondering wordt een conus met een oppervlak van 10 cm² de grond in gedreven door middel van een valgewicht van 10 kg. Het benodigde aantal slagen per 0,2 m penetratie wordt genoteerd. Deze aantallen worden tegen de diepte in een sondeergrafiek uitgezet en vormen een sterktebeeld van de bodem.

Op deze wijze wordt een indruk verkregen van de draagkracht van de lagen in de ondergrond. De slagenaantallen kunnen worden vertaald naar conusweerstand. De relatie tussen slagenaantallen per 20 cm en conusweerstand is sterk afhankelijk van het aanwezige bodemmateriaal.

Door R.W.T.H. te Aken is dit verband middels proeven voor zand- en zand/grindlagen bepaald. Voor ander bodemmateriaal zijn de relaties vastgesteld op basis van ervaringen, opgedaan met de slagsondeermethode in combinatie met continue druksonderingen en de NEN-EN-ISO 22476-2, 2005.

3.3 Boringen

Om de toplagen nader te verkennen is op de locatie tevens een handboring (genummerd GA190527 HB01 en HB02) tot ca. 2,0 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaten zijn opgenomen in de bijlagen.

3.4 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA190527.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van NAP.

De onderzoekspunten LS02, ZS04 en meetpunt MP01 zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,10 m). De onderzoekspunten LS01 en ZS03 zijn vervolgens gewaterpast ten opzichte van het meetpunt MP01. Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

4 Grondslag

4.1 Terreingesteldheid

De sonderingen zijn uitgevoerd vanaf het trottoir nabij de kruin van het talud. Ten tijde van het grondonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten op een niveau van ca. NAP +25,8 m tot NAP +25,6 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,2 m sec ter plaatse van de sondeerpunten.

Conform informatie van de opdrachtgever kent het naastgelegen talud richting de Roer een hoogteverschil van ca. 5,5 m over een breedte van ca. 8 à 10 m.

4.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw kan op basis van de slagsonderingen door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven:

Toplaag:

Vanaf maaiveld tot ca. NAP +20,5 m à +18,5 m wordt een losgepakt, silthoudend zandpakket aangetroffen. De bovenste 1,5 tot 3,0 m is geroerd en bevat sporen van baksteen en puin.

Tussenlaag:

Onder de toplaag worden tot ca. NAP +13,0 m matig vaste zandlagen aangetoond. Op basis van ervaring met projecten in de omgeving is bekend dat de onderzijde van deze tussenlaag in de regel begrensd wordt door een kleiige zandlaag of kleilaag.

Onderlaag:

Tenslotte worden tot de maximaal verkende diepte van NAP +10,8 m vast tot zeer vast gepakte zandgrindlagen aangetroffen.

4.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeer- en boorgaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd niet aangetroffen tot op een diepte van ca. 5 m- maaiveld. Op dit niveau waren de sondeergaten ingestort waardoor niet dieper gepeild kon worden. Het betreft hierbij slechts een eenmalige meting, waardoor deze waarneming slechts als indicatie kan gelden. Daarnaast kan als gevolg van spanningswater, lagenopbouw en lokale omstandigheden een afwijkende waarde worden aangetroffen

Bij eerdere in de nabijheid gelegen uitgevoerde projecten werd het grondwater aangetroffen op ca. NAP +19,7 m.

Wij wijzen erop dat de grondwaterstand van seizoen tot seizoen kan verschillen en in nattere jaargetijden mogelijk hoger wordt aangetroffen dan thans het geval is. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen middels peilbuismetingen worden verkregen. De grondwaterstand heeft echter geen invloed op de keuze van het funderingssysteem.

5 Ontwerpadvies

5.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw adviseren wij een fundering op palen toe te passen. Een fundering op staal behoort gezien de beperkte belastingen eventueel wel tot de mogelijkheden, maar daarvoor is wel een relatief dikke grondverbetering (>1,5 m) nodig in verband met de geroerde toplagen en daarnaast zal ook de stabiliteit van het talud beschouwd moeten worden omdat de bovenbelasting van invloed is op het talud.

In overleg met de opdrachtgever is onderstaand is de fundering op palen verder uitgewerkt.

5.2 Fundering op palen

In verband met de aanwezige bebouwing in de directe omgeving en de aanwezigheid van vaste (tussen)lagen komt een trillingsvrij funderingssysteem aanmerking. Daarbij moet vanwege de beperkte toegankelijkheid rekening gehouden worden met de inzet van een compacte machine. In dit rapport zijn verder geschroefde stalen buispalen (trillingsvrij) en inwendig geheide stalen buispalen (trillingsarm) beschouwd.

Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:

	Geschroefde stalen buispalen	inwendig geheide stalen buispalen
• paalklasse punt	$\alpha_p = 0,56$	0,7
• paalvoetvorm	$\beta = 0,6$	1,0
• paalvoetdwarsdoorsnede	$s = 1,0$	1,0
• paalklasse schacht	$\alpha_s = 0,0060$	0,010

Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bij ons bekend, deze zijn daarom niet in rekening gebracht (conservatief). In de berekening zijn we uitgegaan van een minimale paallengte van 8 maal de paaldiameter.

In tabel 5.1 en 5.2 zijn de paalpuntniveaus sec ter plaatse van de sondeerpunten aangegeven ten opzichte van NAP. Tevens is de rekenwaarde voor de draagkracht $R_{c,net;d}$ aangegeven in kN bij toepassing van alleenstaande geschroefde stalen buispalen met verschillende diameters. De in onderstaande tabel genoemde paalafmetingen zijn gebruikelijke afmetingen, maar deze kunnen uiteindelijk per leverancier verschillen. Wij adviseren dit met de leverancier te controleren en indien afwijkende diameters gebruikt worden zullen de berekeningen herzien moeten worden.

Tabel 5.1: paalpuntniveaus en draagvermogen voor alleenstaande geschroefde stalen buispaal

Sondering Nr.	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	R _{c,net;d} in kN bij toepassing van diameters [mm]			
			Schacht/voet [mm]			
			Ø 168/300	Ø 219/350		
Uitzichtpunt west						
LS01*	+25,66	+17,0	150	150		
ZS03	+25,63					
LS01*	+25,66	+12,5	315	415		
ZS03	+25,63					
Uitzichtpunt oost						
LS02*	+25,81	+19,0	100	130		
LS04	+25,77					
LS02*	+25,81	+12,5	340	445		
LS04	+25,77					

..* paalpuntniveau en draagvermogen op basis van ZS03 respectievelijk ZS04

Tabel 5.2: paalpuntniveaus en draagvermogen voor alleenstaande inwendig geheide stalen buispaal

Sondering Nr.	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	R _{c,net;d} in kN bij toepassing van diameters [mm]			
			Schacht/voet [mm]#			
			Ø 168	Ø 219		
Uitzichtpunt west						
LS01*	+25,66	+17,0	140	210		
ZS03	+25,63					
Uitzichtpunt oost						
LS02*	+25,81	+19,0	90	140		
LS04	+25,77					

..* paalpuntniveau en draagvermogen op basis van ZS03 respectievelijk ZS04

..# Voet diameter maximaal 10 mm groter dan diameter schacht

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in bijlage 4. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met negatieve kleeft als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen. Dit omdat er ten tijde van de rapportage geen noemenswaardige ophogingen zijn gepland.

De in dit rapport berekende draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

6 Uitvoering

6.1 Ontgravingen

Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand tenminste 0,5 meter-het ontgravingsvlak staat. Aangezien er geen grondwater op de betreffende niveaus is aangetroffen, verwachten wij dat er normaliter geen bemaling nodig zal zijn.

Bij het loodrecht uitgraven van de sleuven en/of de bouwput moet rekening worden gehouden met het inkalven van de wanden als gevolg van de weinig cohesieve bovengrond.

Bij het ontgraven en het aanbrengen van de grondverbetering dient rekening gehouden te worden met de stabiliteit van de fundering van de belendende bebouwing alsmede mogelijk aanwezige ondergrondse infrastructuur. Het is aanbevelenswaardig om vooraf de aard van de bestaande funderingen (op palen/op staal, aanlegdiepte) vast te stellen middels het graven van enkele (kleine) proefgaten vlak naast deze funderingen. In geen geval mag de gehele fundering worden vrij gegraven. Desgewenst kan ons bureau in dat stadium nader adviseren omtrent de uitvoeringswijze van de nieuwe fundering om stabiliteitsverlies van de bestaande funderingen en infrastructuur te voorkomen.

Alle ontgravingsvlakken dienen zorgvuldig en in droge toestand te worden afgetrild met een zware trilplaat of -wals. Indien de bovenste laag hierdoor wordt losgetrild, dient deze te worden nage-trild met een lichte trilplaat. Op deze wijze wordt een zo optimaal mogelijke funderingsgrondslag verkregen.

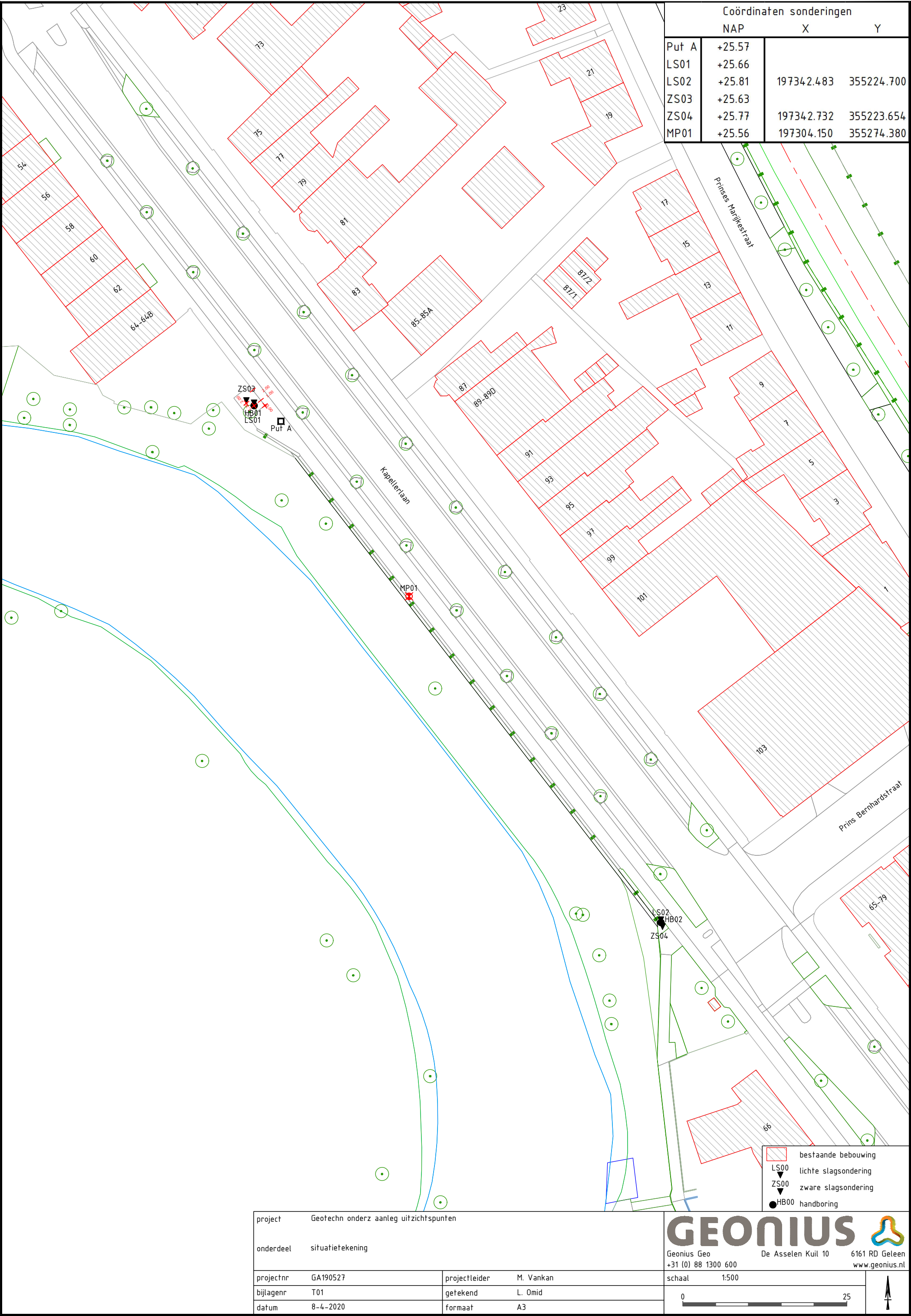
Bij de ontgravingswerkzaamheden ten behoeve van de funderingen zal het vrijkomend materiaal uit puin, leem, zand, etc. bestaan. Bij eventuele afvoer van de grond van de bouwlocatie zal er rekening moeten worden gehouden dat de benodigde milieukundige verklaringen (b.v. AP04) aanwezig zijn. Indien gewenst kunnen wij dit voor u verzorgen.

6.2 Stalen buispalen

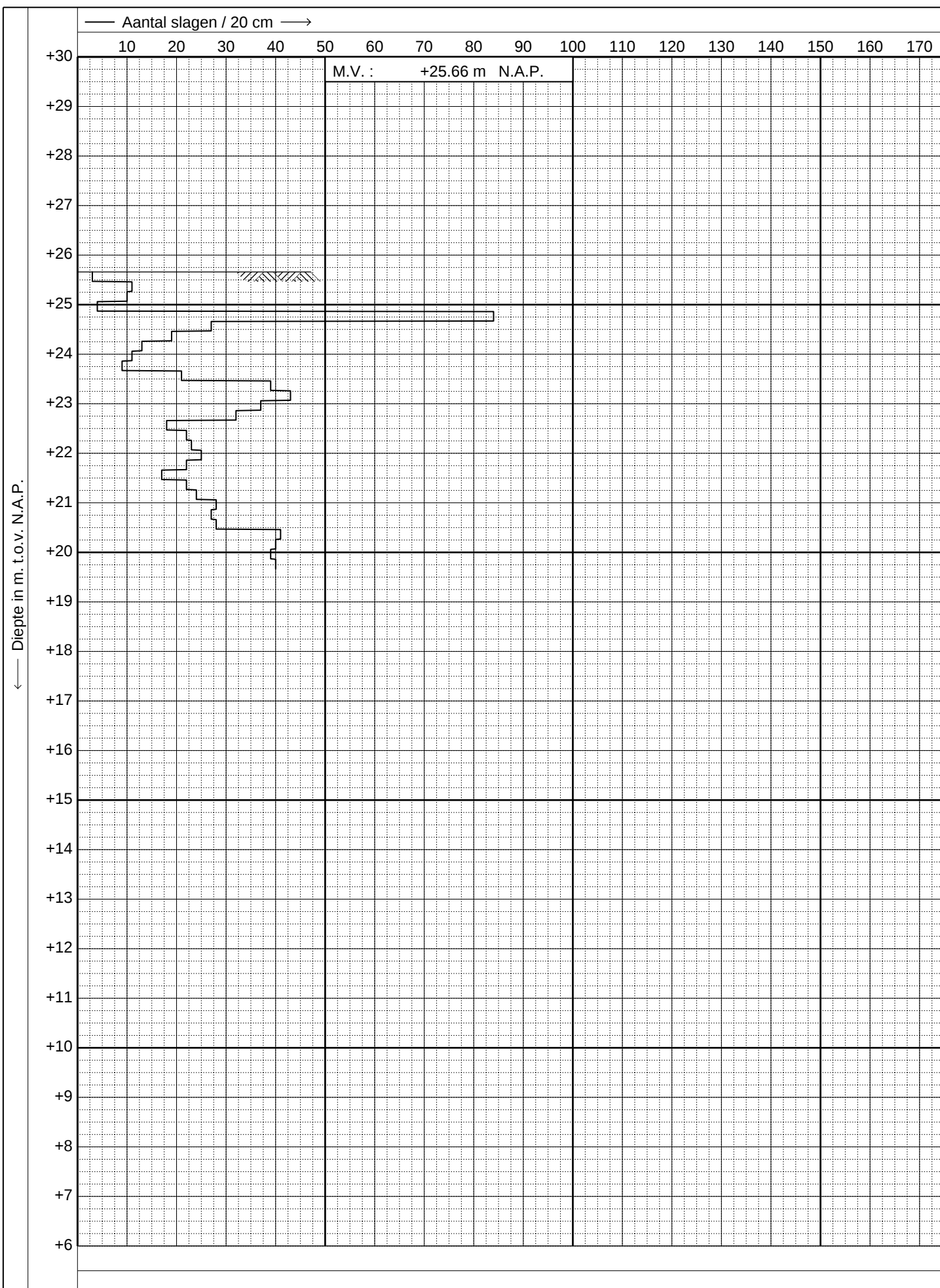
Een stalen buis, voorzien van een schroefpunt (boorkop c.q. boorpunt), wordt geplaatst op het maaiveld. De buis wordt schroevend op diepte gebracht door het aanbrengen van een axiale druk en een draaimoment. Bij het bereiken van het gewenste niveau wordt de wapening aangebracht. De buis wordt gevuld met betonspecie. De paal wordt afgewerkt en de stelling kan worden verplaatst.

De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij een sondering worden gemaakt met het diepste inheinniveau. Indien de bodemweerstand bedenkingen geeft ten aanzien van het gekozen paalpuntniveau, dient onmiddellijk contact te worden opgenomen met de constructeur of het grond-mechanisch bureau.

Bijlage 1 Situatietekening



Bijlage 2 Sondeergrafieken



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

Lichte slagsondering (10 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Geotechn onderz aanleg uitzichtspunten**

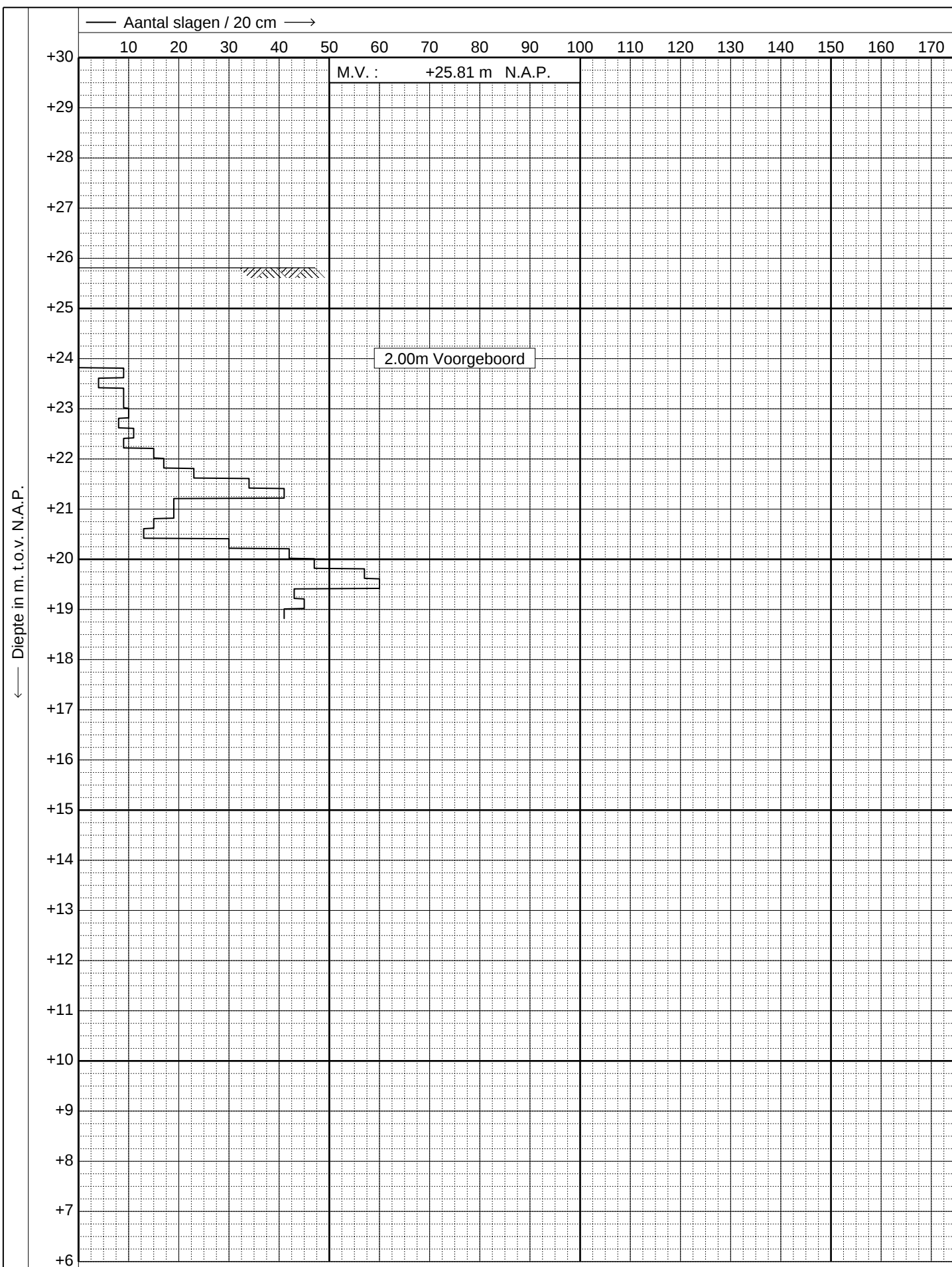
Locatie : **Kapellerlaan te Roermond**

Datum : **06-04-2020**

Conus : **L**

Opdracht : **GA190527**

Sondering : **01**



GEONIUS

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

Lichte slagsondering (10 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Geotechnisch onderzoek aanleg uitrichtspunten**

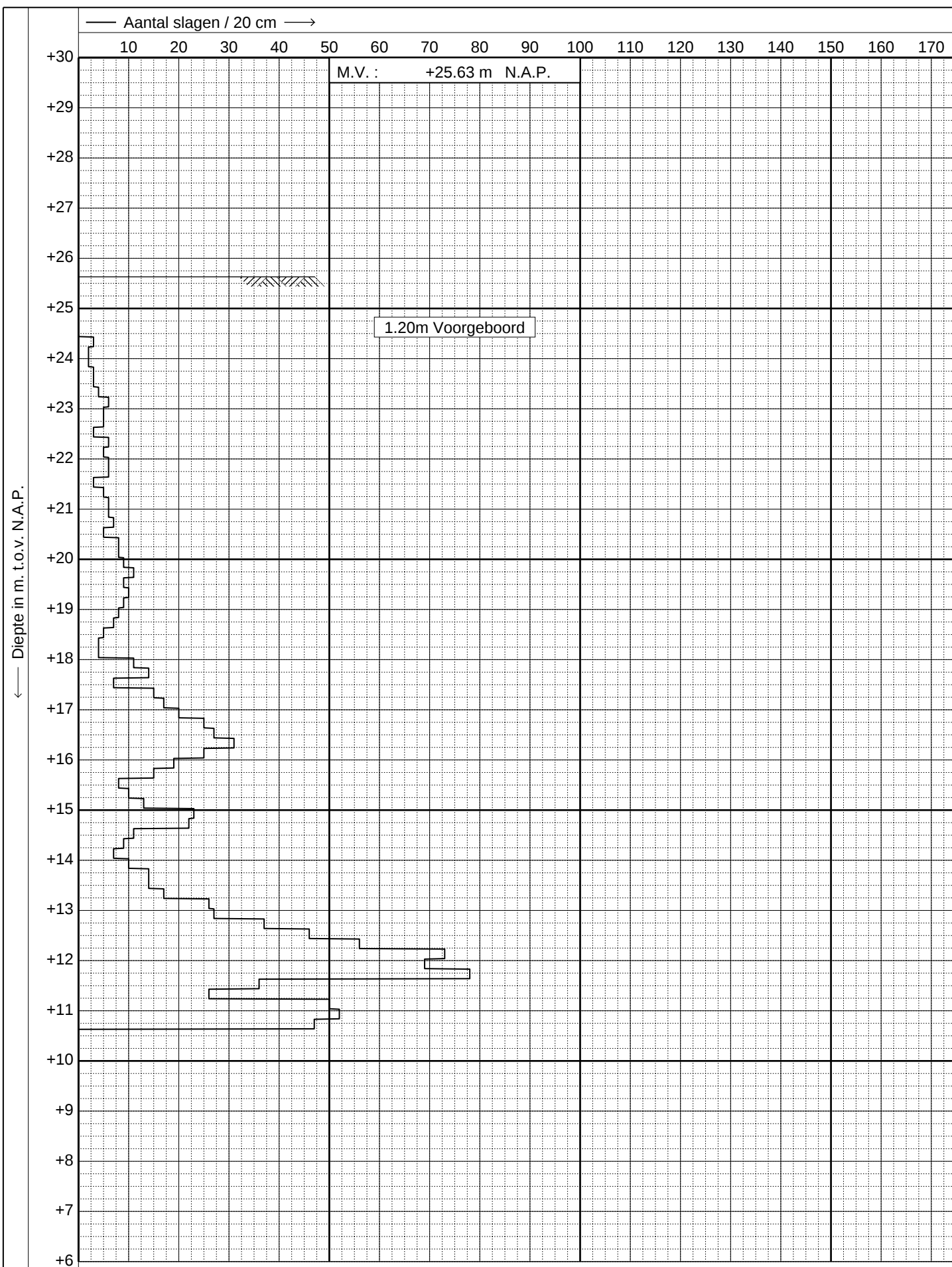
Locatie : **Kapellerlaan te Roermond**

Datum : **24-03-2020**

Conus : **L**

Opdracht : **GA190527**

Sondering : **02**



GEONIUS

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

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Geotechn onderz aanleg uitzichtspunten**

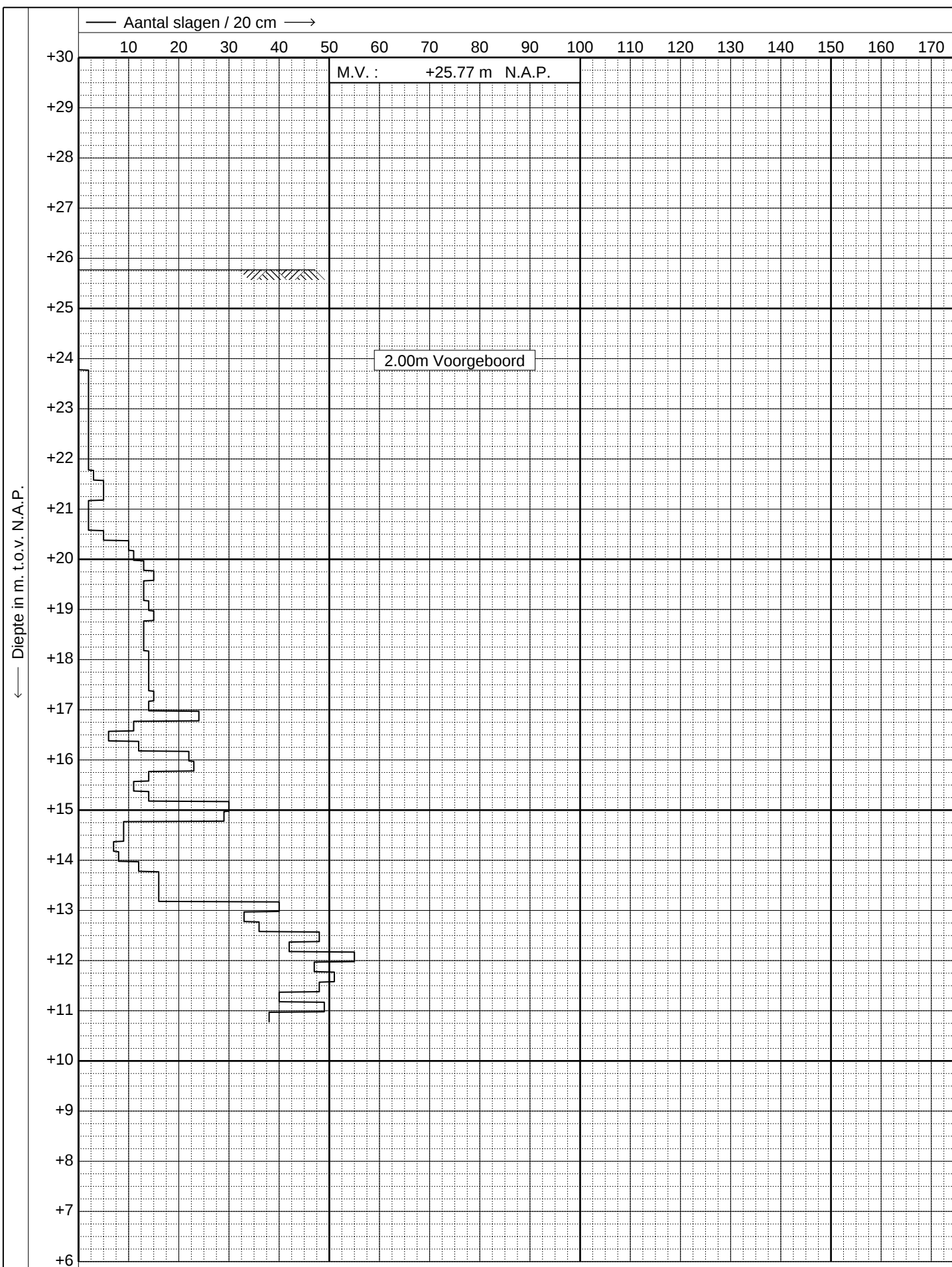
Locatie : **Kapellerlaan te Roermond**

Datum : **06-04-2020**

Conus : **Z**

Opdracht : **GA190527**

Sondering : **03**



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

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2
 Project : **Geotechn onderz aanleg uitzichtspunten**
 Locatie : **Kapellerlaan te Roermond**

Datum : **24-03-2020**
 Conus : **Z**
 Opdracht : **GA190527**
 Sondering : **04**

Bijlage 3 Boringen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

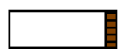
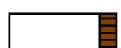
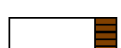
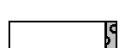
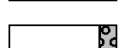
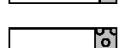
klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

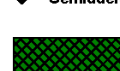
p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

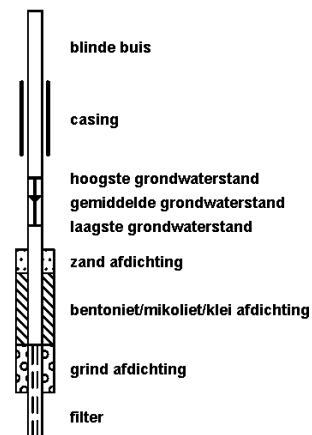
monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster
	volumering

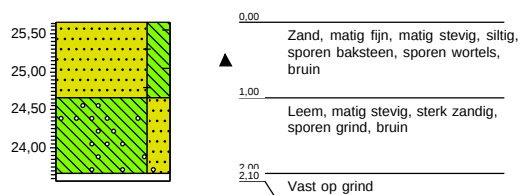
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

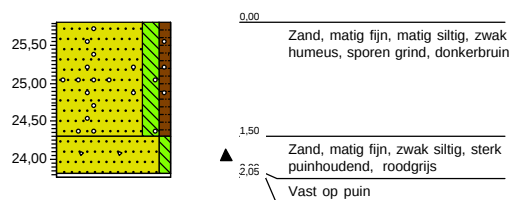
peilbuis



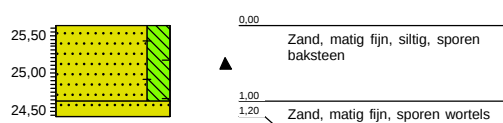
boring: HB01
Maaiveldhoogte: 25,66 m.t.o.v. N.A.P.
cm.-mv.
Datum: 7-4-2020
Opmerking: BijLS01



boring: HB02
Maaiveldhoogte: 25,81 m.t.o.v. N.A.P.
cm.-mv.
Datum: 7-4-2020
Opmerking: BijLS02



boring: VB03
Maaiveldhoogte: 25,63 m.t.o.v. N.A.P.
cm.-mv.
Datum: 7-4-2020



Bijlage 4 Paalberekeningen

Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's**Overzicht bij paaltype :****sb 219/350**

Nummer/Naam	PPN [m R.N.]	Maaiveld [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]
03	17.00	25,63	185	66	251	150	0	0
04	19.00	25,77	185	34	220	132	0	0
03 +12,5	12.50	25,63	437	253	690	414	0	0
04 +12,5	12.50	25,77	468	277	745	447	0	0

Overzicht bij paaltype :**sb 168/300**

Nummer/Naam	PPN [m R.N.]	Maaiveld [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]
03	17.00	25,63	205	51	256	153	0	0
04	19.00	25,77	142	26	169	101	0	0
03 +12,5	12.50	25,63	332	194	526	315	0	0
04 +12,5	12.50	25,77	356	213	568	341	0	0

Einde data

Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's**Overzicht bij paaltype :****Hollow 219**

Nummer/Naam	PPN [m R.N.]	Maaiveld [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]
03	17.00	25,63	242	110	352	211	0	0
04	19.00	25,77	175	57	233	140	0	0

Overzicht bij paaltype :**Hollow 168**

Nummer/Naam	PPN [m R.N.]	Maaiveld [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]
03	17.00	25,63	149	84	233	140	0	0
04	19.00	25,77	109	44	153	92	0	0

Einde data

Rapport voor D-Foundations 19.1

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



Bedrijfsnaam: Geonius Geotechniek

Datum van rapport: 20-4-2020

Tijd van rapport: 10:19:00

Rapport met versie: 19.1.1.23780

Datum van berekening: 20-4-2020

Tijd van berekening: 10:17:53

Berekend met versie: 19.1.1.23780

Bestandsnaam: C:\Users\m.vankan\Desktop\Berekeningen projecten\GA190527.C01

Projectbeschrijving: uitzichtpunten Kapellerlaan
Roermond
D-Foundations GA190527.C01



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 Paaltypen	3
2.4.1 Paaltype : sb 168/300	3
2.4.2 Paaltype : sb 219/350	4
2.5 Funderingsplan	4
2.5.1 Overzicht Funderingsplan	4
2.6 Ontgravingsgegevens	5
2.7 Opgegeven Parameters	5
2.8 Model Opties	5
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	6
3.1 Rekenparameters	6
3.1.1 Factoren Paal	6
3.1.2 Paaltype : sb 219/350	6
3.2 Overzicht bij paaltype : sb 219/350	6
3.3 Overzicht bij paaltype : sb 168/300	7
3.4 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	7



2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur : Geonius Geotechniek bv
Constructeur bovenbouw :
Opdrachtgever :
Titel 1 : uitzichtpunten Kapellerlaan
Titel 2 : Roermond
Titel 3 : D-Foundations GA190527.C01
Nummer project : GA190527
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 Paaltypen

2.4.1 Paaltype : sb 168/300

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grond gevormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (δ) $1.0 \cdot \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in zand/grind:
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:
Eigen paaltype
 α_s klei/leem/veen : 0,0060
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 1
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal met verloren punt

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1:2016.

N.B.: bij vaststelling van beta (paalvoetvormfactor) bleek de verhouding tussen de diameter van de paalschacht en paalvoet buiten het bereik van figuur 7.i te vallen ($D_{eq}/d_{eq} > 3$) NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g): De nu volgende beta is daarom bepaald bij een verhouding van 3 om toch een berekening te kunnen uitvoeren. De juistheid van beta dient echter door de gebruiker zelf te worden nagegaan!

s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1:2016.

Paalafmetingen :
Diameter punt [m] : 0,300
Diameter schacht [m] : 0,168
Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0,000



2.4.2 Paaltype : sb 219/350

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grond gevormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (δ) $1.0 \cdot \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in zand/grind:
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:
Eigen paaltype
 α_s klei/leem/veen : 0,0060
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

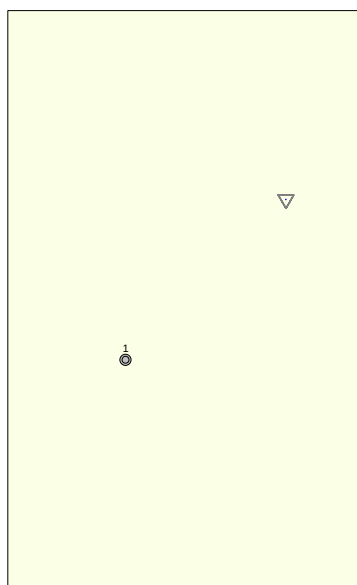
Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 1
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal met verloren punt
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1:2016.

Paalafmetingen :
Diameter punt [m] : 0,350
Diameter schacht [m] : 0,219
Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0,000

2.5 Funderingsplan

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

2.5.1 Overzicht Funderingsplan



Legend
• sb 219/350 (Edge pile)
• sb 219/350 (Middle pile)
▽ CPT

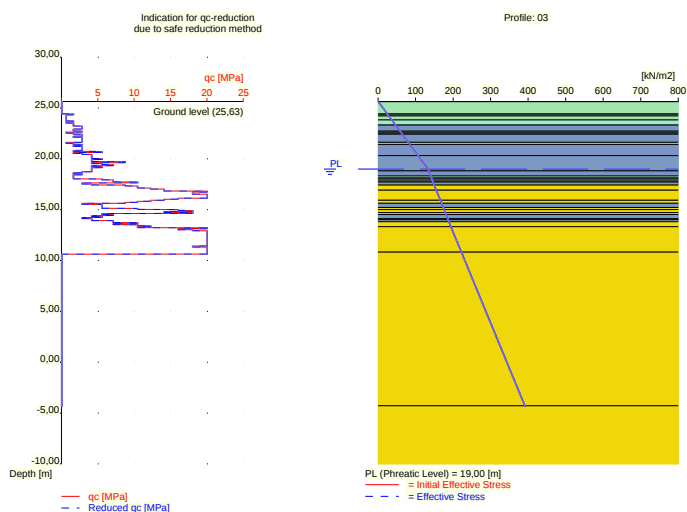


Paal nr/naam	X-coor- dinaat [m]	Y-coor- dinaat [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop- niveau [m R.N.]
1: 1	-5,00	-5,00	0,00	0,00	0,00	25,00

2.6 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :
Reductie model :

25,77
Safe (NEN)



2.7 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] :
Opgegeven ksi4-factor [-] :

1,39
1,39

2.8 Model Opties

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



3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN

3.1 Rekenparameters

3.1.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (naar eigen opgave) :	1,39
ksi4 (naar eigen opgave) :	1,39

3.1.2 Paaltype : sb 219/350

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
 Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grond gevormd paaltype.
 Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (delta) $1.0 \cdot \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in zand/grind:
 Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:
 Eigen paaltype
 α_s klei/leem/veen : 0,0060
 Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :
 Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor gebruik in last-/zakingsdiagrammen : 1
 Materiaaltype paal : Beton
 Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
 Paalvorm : Ronde paal met verloren punt
 beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : 0,60
 s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :
 Diameter punt [m] : 0,350
 Diameter schacht [m] : 0,219
 Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0,000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:03	0,0060	0,0060	0,5600
1:04	0,0060	0,0060	0,5600
2:03 +12,5	0,0060	0,0060	0,5600
3:04 +12,5	0,0060	0,0060	0,5600

3.2 Overzicht bij paaltype : sb 219/350

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [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]
0:03	17,00	25,63	185	66	251	150	0	0



Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [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]
1:04	19.00	25,77	185	34	220	132	0	0
2:03 +12,...	12.50	25,63	437	253	690	414	0	0
3:04 +12,...	12.50	25,77	468	277	745	447	0	0

3.3 Overzicht bij paaltype : sb 168/300

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [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]
0:03	17.00	25,63	205	51	256	153	0	0
1:04	19.00	25,77	142	26	169	101	0	0
2:03 +12,...	12.50	25,63	332	194	526	315	0	0
3:04 +12,...	12.50	25,77	356	213	568	341	0	0

3.4 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	sb 219/350 Rc;net;d [kN]	sb 168/300 Rc;net;d [kN]
0:03	25,63	17,00	150,00	153,00
1:04	25,77	19,00	132,00	101,00
2:03 +12,5	25,63	12,50	414,00	315,00
3:04 +12,5	25,77	12,50	447,00	341,00

Einde Rapport

Bijlage 5 Richtlijnen uitvoering

Uitvoering

De uitvoering van de palen dient te geschieden conform de beoordelingsrichtlijn van het KIWA BRL-1710: 'Het aanbrengen van stalen buissegmentpalen'. Verder wordt veelal gewerkt met interne uitvoeringsrichtlijnen en kwaliteitsplannen. Voorts zijn eisen geformuleerd in norm NEN-EN12699: 'Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk: Verdringingspalen'. Hieronder worden enkele relevante punten gegeven:

- Een stalen buiselement wordt in de grond geheid, gedrukt of gewrikt;
- Door middel van kalenderen kunnen de palen naar het juiste niveau geplaatst worden. De stalen buispalen zullen naar de draagkrachtige laag moeten worden geheid. Uit de behaalde slagenaantallen kan worden geconcludeerd wanneer deze laag wordt bereikt. De exacte methode van inbrengen is ter competentie van de betreffende aannemer.
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij een sondering worden gemaakt met het diepste paalpuntniveau. Indien de bodemweerstand bedenkingen geeft ten aanzien van het gekozen paalpuntniveau, dient onmiddellijk contact te worden opgenomen met de constructeur of Geonius Geotechniek BV;
- De palen zullen tot ca. 0,75m à 1,0m minus het begin van de vaste laag moeten worden geplaatst;
- Als het eerste buiselement bijna in de grond is gedreven, wordt een tweede buiselement op het eerste gelast, door middel van een manchets die op de werf reeds op een van de einden van ieder element is geplaatst. Dit proces herhaalt zich totdat de buis op de gewenste diepte is gekomen;
- De buis wordt eventueel van een wapeningskorf voorzien en volgestort met beton.

Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.

-  **Wegen**
-  **Geotechniek**
-  **Milieu**
-  **Geodesie**
-  **Water**
-  **Ruimtelijke ontwikkeling**
-  **Landschap**
-  **Archeologie**
-  **Ecologie**