

Funderingsadvies

Nieuwbouw woning aan de Molenstraat te Munstergeleen

GA190563.R01.V1.0

1 juli 2019



Funderingsadvies

Nieuwbouw woning aan de Molenstraat te Munstergeleen

Documentnummer GA190563.R01.V1.0

1 juli 2019

Opdrachtgever



dhr. TH.F.M. Polman
Geleenstraat 2 B
6151 EX Munstergeleen

Architect

Buro OGA
Beekhoverstraat 16
6166 AC Geleen

Auteurs

Projectleider Geotechniek ing. M. Vankan
Collegiale toets ir NPAW Kelleners

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	Diepsonderingen	6
3.3	Slagsonderingen	6
3.4	Boringen	7
3.5	Inmeting	7
4	Grondslag	8
4.1	Terreingesteldheid	8
4.2	Bodemopbouw	8
4.3	Grondwater	8
5	Funderingsadvies.....	9
5.1	Algemeen	9
5.2	Fundering op palen	9
5.3	Vloeren	11
6	Uitvoering	12
6.1	Ontgravingen	12
6.2	Mortelschroefpalen	12
6.3	Stalen buispalen	13

Bijlagen

- Bijlage 1 Situatietekening
- Bijlage 2 Sondeergrafieken
- Bijlage 3 Boringen
- Bijlage 4 Paalberekeningen
- Bijlage 5 Richtlijnen uitvoering

1 Inleiding

Door dhr. TH.F.M. Polman werd aan Geonius Geotechniek B.V. opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen. Dit onderzoek was nodig voor de nieuwbouw van een vrijstaande woning aan de Molenstraat te Munstergeleen.

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 Molenstraat te Munstergeleen is de nieuwbouw gepland van een vrijstaande woning.

Voor het funderingsadvies van de geplande nieuwbouw zijn door ons de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- De nieuwbouw bestaat uit 1 à 2 bovengrondse bouwlagen;
- De nieuwbouw wordt niet van een kelder of kruipruimte voorzien;
- Het bouwpeil is op basis van terreinhoogten door ons aangenomen op ca. NAP +52,0 m;
- Het aanlegniveau is door ons geschat op ca. 0,8 m- bouwpeil. Dit komt overeen met ca. NAP +51,2 m;
- De maximale rekenwaarden voor de belastingen op de funderingen zijn door ons aangenomen op lijnlasten q_d van ca. 50 à 100 kN/m¹ en puntlasten F_d van ca. 200 kN. De rekenwaarden voor de paalbelastingen zijn uitgaan de van een h.o.h. afstand tussen de palen van ca. 2 à 3 m aangenomen op ca. 100 à 300 kN.
- In dit rapport is uitgegaan van verticaal en centrische belaste funderingen alsmede een horizontaal maaiveld;
- 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 advies 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 juni 2019 twee diepsonderingen, één zware slagsondering en twee handboringen uitgevoerd. Vanwege de beperkte toegankelijkheid van het perceel zijn de met de mini sondeerrups uitgevoerd. De slagsondering is gemaakt om de diepere ondergrond nader te verkennen. Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

3.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA190563 SW01 en SW02. De diepsonderingen zijn gemaakt met een elektrische conus waarbij de conusweerstand continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1.

Bij de sonderingen is tevens de lokale wrijving gemeten. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende ongeroerde gronden onder de grondwaterstand ongeveer de navolgende relaties:

Tabel 3.1: interpretatie van het wrijvingsgetal

Wrijvingsgetal in %	Grondsoort
0.3 – 1.5	Zand, grof tot fijn
1.5 – 2.5	Silt (leem)
2.5 – 5.0	Klei
> 5.0	Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen. In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

3.3 Slagsonderingen

De slagsondering is genummerd GA190563 ZS03.

De slagsondering is 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. 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.

3.4 Boringen

Om de toplagen nader te verkennen zijn op de locatie tevens twee handboringen (genummerd GA190563 B01 en B02) tot ca. 3,5 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.

3.5 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA190563.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,10 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

4 Grondslag

4.1 Terreingesteldheid

Het terrein is in gebruik als tuin. Ten tijde van het grondonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten op een niveau van ca. NAP +52,4 m tot NAP +51,6 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,8 m, waarbij het perceel richting het noorden (richting de Geleenbeek) afloopt.

4.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw kan op basis van de sonderingen en boringen door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven:

Toplaag:

Vanaf maaiveld tot ca. NAP +48,0 m à +47,0 m wordt een sterk zettingsgevoelige toplaag aangetroffen bestaande uit zeer weke tot matig vaste humeuze klei- en leemlagen. De toplaag tot ca. 2,0 m bestaat uit geroerd materiaal. De gemeten conusweerstand in deze toplaag variëren van ca. 0,3 MPa à 1,0 MPa in de zeer zettingsgevoelige lagen tot ca. 2,0 à 3,0 MPa in de geroerde toplaag.

Een mogelijke verklaring voor de geroerde toplaag is het feit dat voordat de Geleenbeek is gekanaliseerd, deze in dit gebied gemeanderd heeft en dat de geroerde zones de aanvullingen van de vroegere beekloop zijn.

Onderlaag:

Vervolgens worden tot de maximaal verkende diepte van NAP +42,0 m vast gepakte zandgrindlagen aangetoond. De diepsonderingen zijn in de bovenkant van het zandgrindpakket gestrand als gevolg van het bereiken van de maximale sondeerdruk van de mini sondeerrups.

4.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd aangetroffen op een diepte van ca. 2,4 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP +49,2 m. 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.

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.

5 Funderingsadvies

5.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw adviseren wij een fundering op fundering op palen toe te passen.

Een fundering op staal is vanwege de weinig draagkrachtige en/of sterk zettingsgevoelige toplagen zonder ingrijpende maatregelen als bijvoorbeeld een dikke grondverbetering geen optie. Ook bij de toepassing van een plaatfundering op maaiveld is een dikke grondverbetering noodzakelijk (dikte >1,5 m). Ondanks het toepassen van een dikke grondverbetering moet alsnog rekening gehouden worden met zettingen en zettingsverschillen. Deze worden veroorzaakt enerzijds door het maaiveldniveau verschil, bij sondering SW01 dient minimaal 0,4 m te worden opgehoogd om tot peil te komen, en anderzijds door de humeuze kleilaag op NAP +50,0 m à NAP +49,2 m.

Een fundering op staal komt wel in aanmerking wanneer gekozen wordt voor een volledige kelderbak onder de gehele woning. In dat geval kan een stijve gewapende plaatfundering op een dunne grondverbetering gemaakt worden. Afhankelijk van de grondwaterstand zal dan mogelijk wel bemalen moeten worden tijdens de uitvoering om het grondwerk in den droge te kunnen uitvoeren.

Onderstaand is de fundering op palen verder uitgewerkt.

5.2 Fundering op palen

In dit rapport zijn verschillende paaltypen beschouwd welke in aanmerking komen.

- Trillingsvrij te installeren in de grond gevormde mortelschroefpalen;
- Inwendig geheide stalen buispalen;
- Geschroefde stalen buispalen;

De uiteindelijke keuze voor het paalsysteem zal door de opdrachtgever / architect / constructeur gemaakt moeten worden waarbij uiteraard naast het kostenaspect ook naar de toegankelijkheid en levertermijnen gekeken moet worden. Waarschijnlijk zijn stalen buispalen duurder, maar deze kunnen met een compacte stelling aangebracht worden. Mortelschroefpalen zijn vermoedelijk goedkoper, maar daarvoor zal het terrein wel toegankelijk / bereikbaar gemaakt moeten worden zodat een grote boorstelling op locatie kan komen.

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

Mortelschroefpalen:

- paalklasse punt $\alpha_p = 0,56$
- paalvoetvorm $\beta = 1,0$
- paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
- paalklasse schacht $\alpha_s = 0,0060$

inwendig geheide stalen buispalen*

- paalklasse punt $\alpha_p = 0,70$
- paalvoetvorm $\beta = 0,89$
- paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
- paalklasse schacht $\alpha_s = 0,010$

geschroefde stalen buispalen:

- paalklasse punt 0,56
- paalvoetvorm 0,60
- paalvoetdwarsdoorsnede 1,0
- paalklasse schacht 0,0060

..* voetplaat mag niet meer dan 10 mm buiten de paalschacht uitsteken.

Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bij ons bekend, deze zijn daarom niet in rekening gebracht (conservatief).

In Tabel 5.11 t/m 5.3 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 palen met verschillende diameters. De in onderstaande tabellen 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 **mortelschroefpalen**

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]		
			\varnothing 300	\varnothing 400	
SW01	+51,62	+45,50	305	520	
SW02	+52,43				
ZS03	+51,79				

Tabel 5.2: paalpuntniveaus en draagvermogen **inwendig geheide stalen buispalen**

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/voetplaat		
			\varnothing 168/180	\varnothing 219/230	\varnothing 273/290
SW01	+51,62	+45,50	185	275	400
SW02	+52,43				
ZS03	+51,79				

Tabel 5.3: paalpuntniveaus en draagvermogen **geschroefde stalen buispalen**

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/schroefpunt		
			\varnothing 168/300	\varnothing 219/350	\varnothing 273/400
SW01	+51,62	+45,50	215	285	360
SW02	+52,43				

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/schroefpunt		
			\varnothing 168/300	\varnothing 219/350	\varnothing 273/400
ZS03	+51,79				

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 kleef 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.

5.3 Vloeren

Wij adviseren om de begane grondvloeren vrijdragend uit te voeren. Voor een vloer op zandbed zal voor de begane grondvloer de geroerde toplaag verwijderd moeten worden en vervangen door een relatief dikke grondverbetering. Hierdoor zal een vrijdragend uitgevoerde begane grondvloer economisch aantrekkelijker zijn. Het grondverzet kan zodoende tot een minimum worden beperkt.

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 weke en plaatselijk geroerde bovengrond.

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 Mortelschroefpalen

De werkzaamheden dienen conform de NVN6724:2001 te worden uitgevoerd. De belangrijkste punten zijn in de bijlage uitvoering mortelschroefpalen opgesomd.

In verband met de plaatselijk weke, drassige ondergrond is het aan te bevelen om voorzieningen te treffen voor het manoeuvreren met de boorstelling. Hiertoe kunnen bijvoorbeeld dragline-schotten worden gebruikt.

De palen zullen gezien de zeer weke grondslag in de toplaag ($q_c < 1\text{MPa}$) over voldoende lengte, zoals in de NEN-normen aangegeven, van wapening moeten worden voorzien. Dit is ter competentie van de constructeur.

Gezien de plaatselijk weke grondslag adviseren wij een zorgvuldige controle op de betondruk te houden. Het gebruik van toeslagmaterialen in de beton zoals bijvoorbeeld spramex kan het regelen van de betondruk en daarmee een kwalitatief betere paal bevorderen en extra betonverbruik minimaliseren.

Bij het op diepte brengen van avegaarpalen adviseren wij een zo laag mogelijke schraapfactor te hanteren. Op deze wijze wordt de hoeveelheid af te voeren grond, alsmede de ontspanning in de ondergrond tot een minimum beperkt. De schraapfactor is het aantal omwentelingen van de avegaar dat nodig is om de avegaar over de lengte van 1 ´ de spoed te doen zakken.

Bij vastere zandlagen bestaat de kans dat de verhouding tussen de penetratiesnelheid en de draaisnelheid te klein wordt, waardoor meer grond mee naar boven komt dan nodig. Gevolg hiervan is dat de grond meer ontspannen wordt. Een zwaardere boormotor kan ervoor zorgen dat dit verschijnsel voorkomen wordt.

Conform de NVN6724:2001, adviseren wij om minimaal 25 % (met een minimum van 5) van de funderingspalen akoestisch door te meten, zodat de palen op discontinuïteiten worden gecontroleerd. Door Geonius kunnen deze akoestische metingen (digitaal m.b.v. het SIT-systeem) voor U worden verzorgd. Indien het bestek conform BRL richtlijnen wordt opgesteld merken wij op dat 100% van de palen dient te worden doorgemeten.

6.3 Stalen buispalen

Een stalen buiselement wordt in de grond geheid, gedrukt of gewrikt. Als het eerste buiselement bijna in de grond is gedreven, wordt een tweede buiselement op het eerste gelast, door middel van een manchet, die op de werf reeds op een van het einde 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. Zie ook de richtlijnen uitvoering stalen buispalen welke is opgenomen in de bijlagen.

Om tijdens het heiproces te grote trillingen te voorkomen, adviseren wij om ter plaatse van de geplande paalinplantingen de ondergrond te controleren op de bestaande constructies en andere hindernissen en deze obstakels zo nodig te verwijderen. Dit kan ook met behulp van voorboren met een avegaar die ca. 50 mm kleiner is dan de paalschachtdiameter.

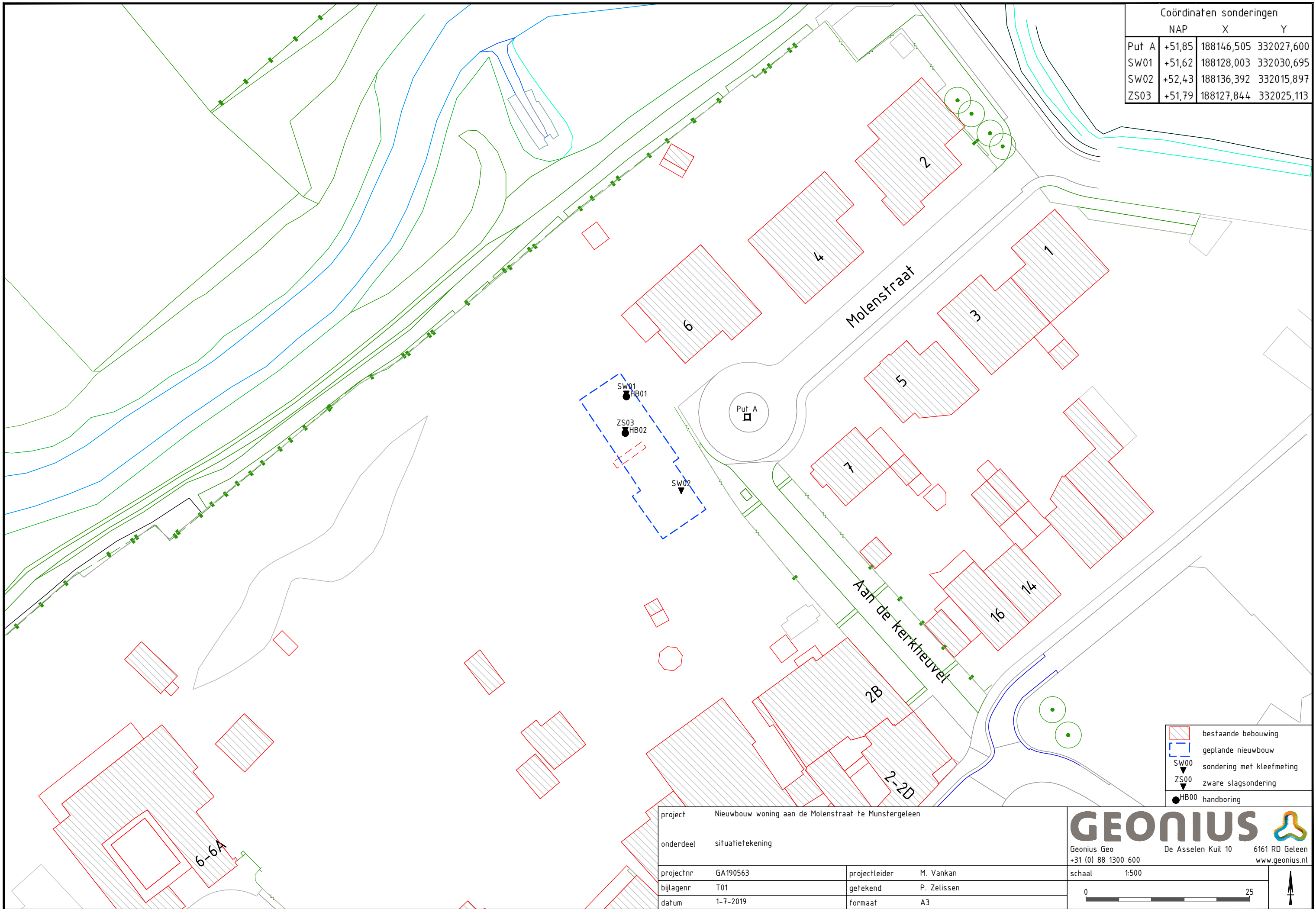
Een stalen buis, voorzien van een schroefpunt (boorkop c.q. boorpunt), wordt geplaatst op het maaiveld. De buis wordt schroevend op diepte gebracht door het aanbrengen van een axiale druk en een draaimoment. Bij het bereiken van het gewenste niveau wordt de wapening aangebracht. De buis wordt gevuld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

De trillingen, die tijdens het heiproces optreden, kunnen (indien gewenst) door ons bureau gecontroleerd worden middels het trillingsmonitoringssysteem (VM-systeem). Op deze wijze kan het heiproces bij grote trillingen tijdig worden bijgestuurd.

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

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
Put A	+51,85	188146,505	332027,600
SW01	+51,62	188128,003	332030,695
SW02	+52,43	188136,392	332015,897
ZS03	+51,79	188127,844	332025,113

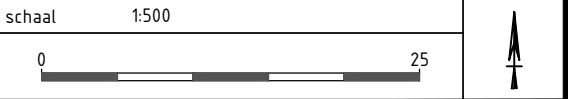


	bestaande bebouwing
	geplande nieuwbouw
	sondering met kleefmeting
	zware slagsondering
	handboring

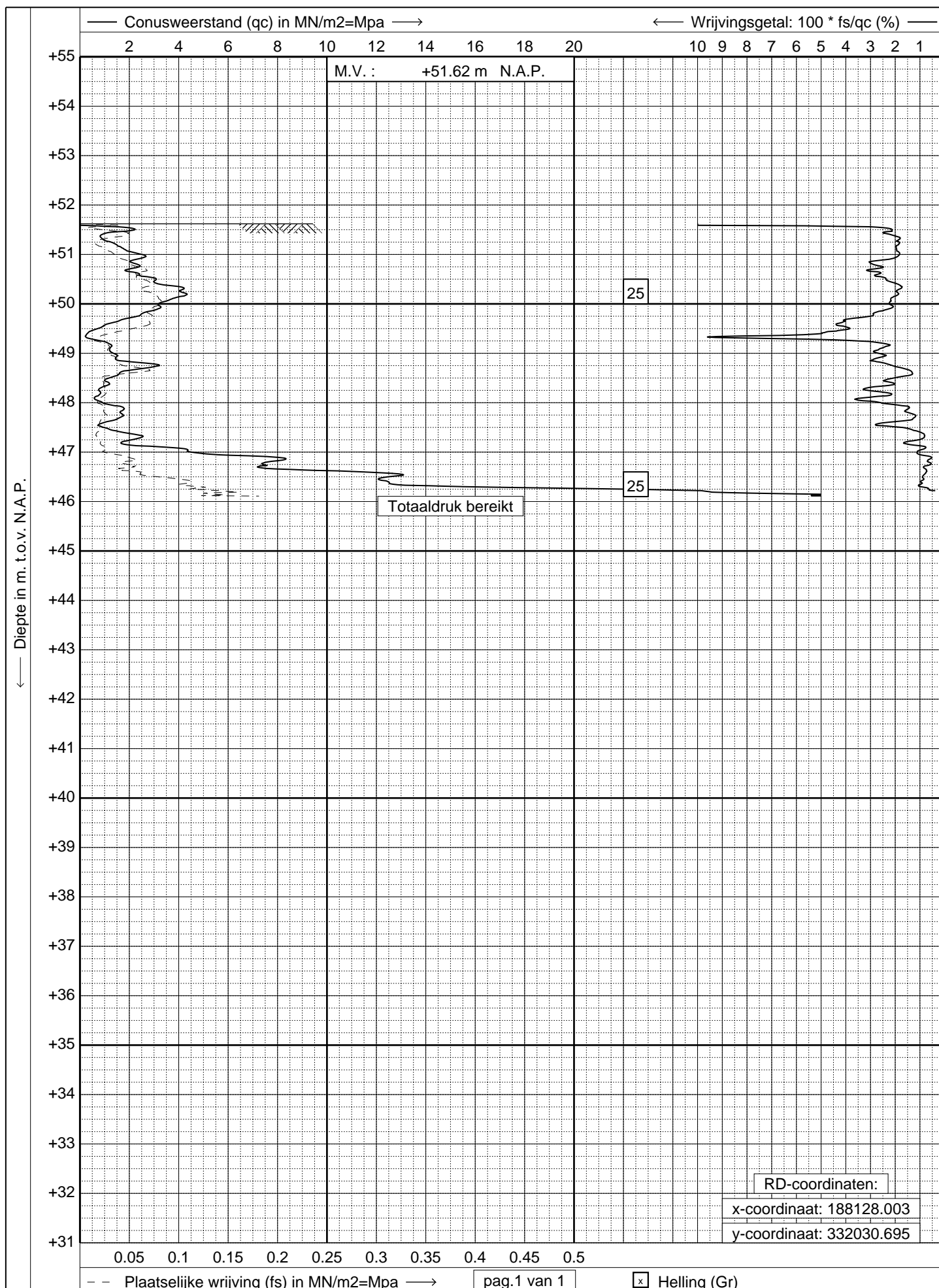
project	Nieuwbouw woning aan de Molenstraat te Munstergeleen		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GA190563	projectleider	M. Vankan
bijlagenr	T01	getekend	P. Zelissen
datum	1-7-2019	formaat	A3

GEONIUS

Geonius Geo De Asselen Kuil 10 6161 RD Geleen
+31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl



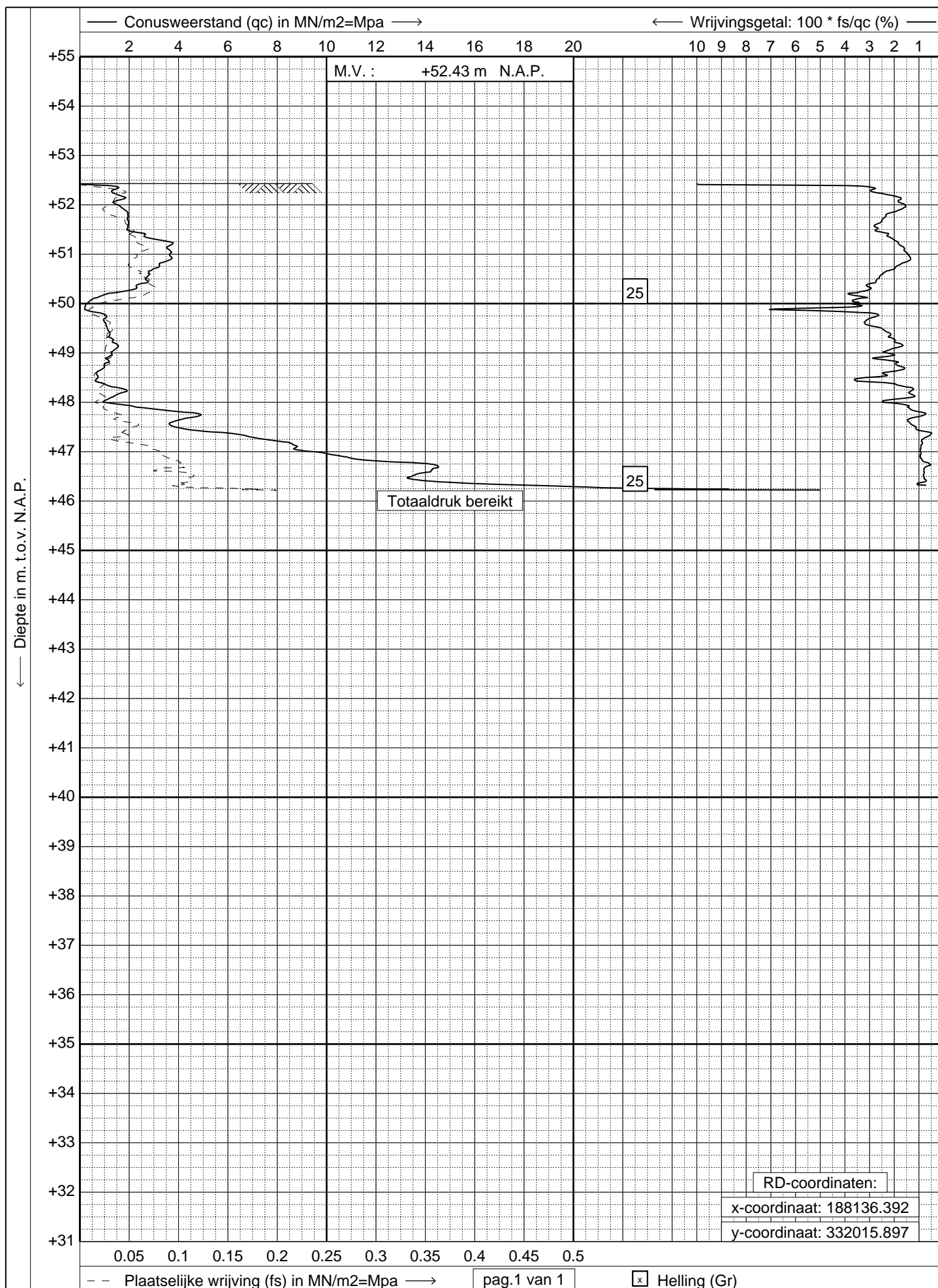
Bijlage 2 Sondeergrafieken



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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
 Project : **Nieuwbouw woning**
 Locatie : **Molenstraat te Munstergeleen**

Datum : **27-06-2019**
 Conus : **S10-CFI.1132**
 Opdracht : **GA190563**
 Sondering : **01**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Nieuwbouw woning**

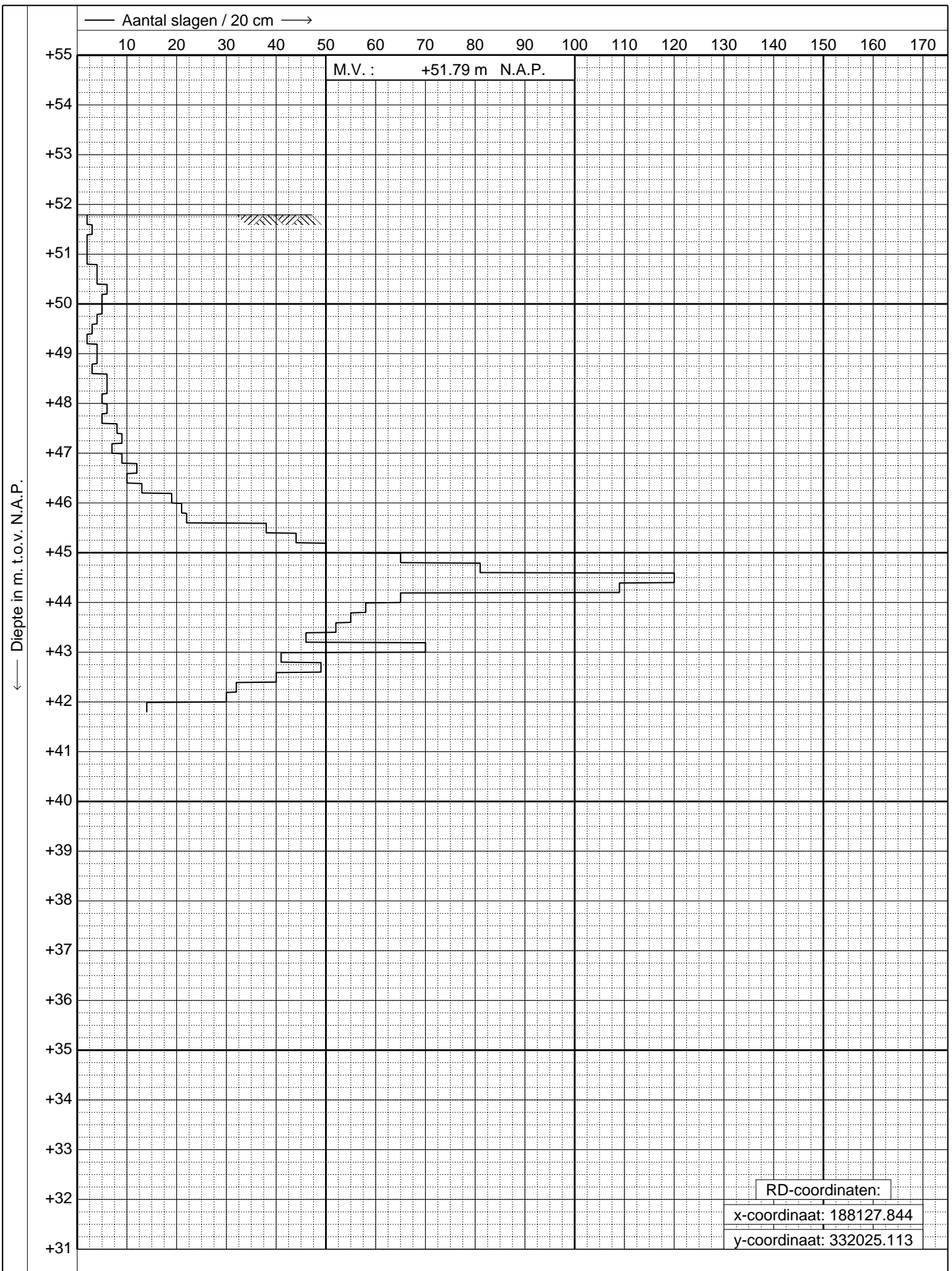
Locatie : **Molenstraat te Munstergeleen**

Datum : **27-06-2019**

Conus : **S10-CFI.1132**

Opdracht : **GA190563**

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 : **Nieuwbouw woning**

Locatie : **Molenstraat te Munstergeleen**

Datum : **27-06-2019**

Conus : **Z**

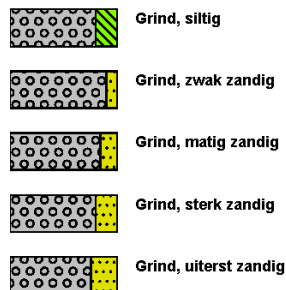
Opdracht : **GA190563**

Sondering : **03**

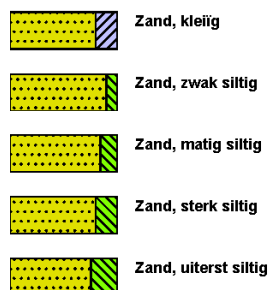
Bijlage 3 Boringen

Legenda (conform NEN 5104)

grind



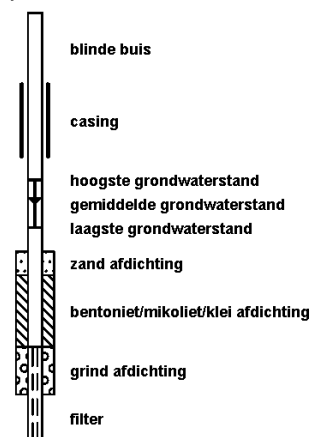
zand



veen



peilbuis



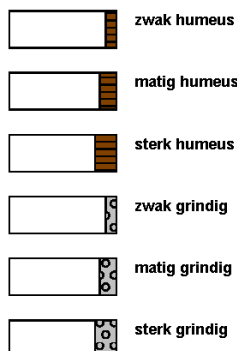
klei



leem



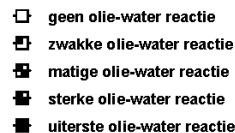
overige toevoegingen



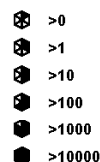
geur



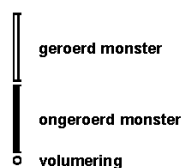
olie



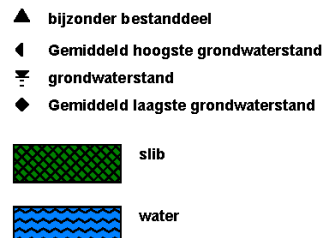
p.i.d.-waarde



monsters

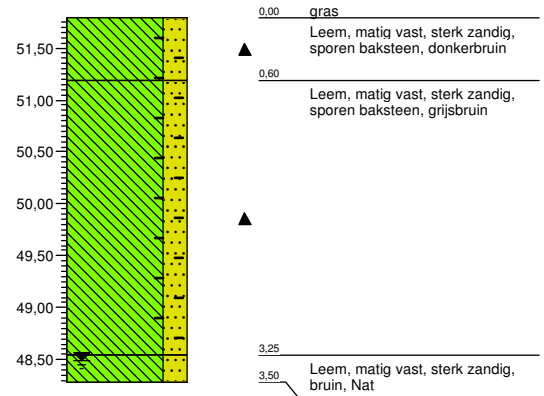
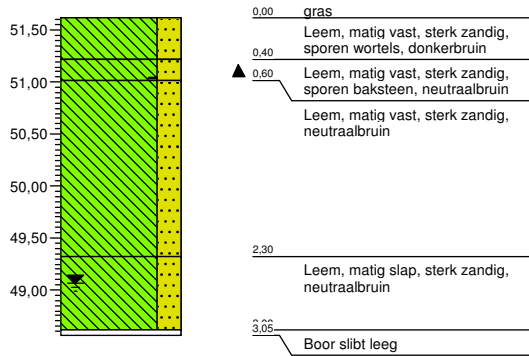


overig



boring: HB01
 Maaiveldhoogte : 51,62 m. t.o.v. N.A.P.
 GWS : 255 cm. - mv.
 Datum : 27-06-2019
 Opmerking: Bij SW01

boring: HB02
 Maaiveldhoogte : 51,79 m. t.o.v. N.A.P.
 GWS : 330 cm. - mv.
 Datum : 27-06-2019
 Opmerking: Bij ZS03



Bijlage 4 Paalberekeningen

Rapport voor D-Foundations 19.1

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



Bedrijfsnaam: Geonius Geotechniek

Datum van rapport: 1-7-2019
Tijd van rapport: 17:16:16
Rapport met versie: 19.1.1.23780

Datum van berekening: 1-7-2019
Tijd van berekening: 17:15:30
Berekend met versie: 19.1.1.23780

Bestandsnaam: C:\Users\m.vankan\Desktop\Berekeningen projecten\GA190563.C01

Projectbeschrijving: Nieuwbouw villa
Molenstraat Munstergeleen
D-Foundations GA190563.C01



1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Paaltypen	3
2.3.1 Paaltype : Round 400	3
2.3.2 Paaltype : sb 273/400	3
2.3.3 Paaltype : iwsb 273/290	4
2.4 Funderingsplan	4
2.4.1 Overzicht Funderingsplan	5
2.5 Ontgravingsgegevens	5
2.6 Opgegeven Parameters	6
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	7
3.1 Rekenparameters	7
3.1.1 Factoren Paal	7
3.1.2 Paaltype : Round 400	7
3.1.3 Paaltype : Round 300	7
3.1.4 Paaltype : sb 168/300	8
3.1.5 Paaltype : sb 219/350	9
3.1.6 Paaltype : sb 273/400	9
3.1.7 Paaltype : iwsb 273/290	10
3.1.8 Paaltype : iwsb 219/230	10
3.1.9 Paaltype : iwsb 168/180	11
3.2 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	11



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 : Nieuwbouw villa
Titel 2 : Molenstraat Munstergeleen
Titel 3 : D-Foundations GA190563.C01
Nummer project : GA190563
Locatie project :

2.3 Paaltypen

2.3.1 Paaltype : Round 400

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 wrijvinghoek (δ) $1.0 \cdot \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in zand/grind:
Avegaarpaal

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 :
Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
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 [m] : 0,400

2.3.2 Paaltype : sb 273/400

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 wrijvinghoek (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 :	2
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] :	0,400
Diameter schacht [m] :	0,273
Effectieve hoogte paalvoet [m] :	0,000

2.3.3 Paaltype : iwsb 273/290

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

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in zand/grind:
Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen: Eigen paaltype α_s klei/leem/veen :	0,0100
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.	

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :
Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen :	2
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.	

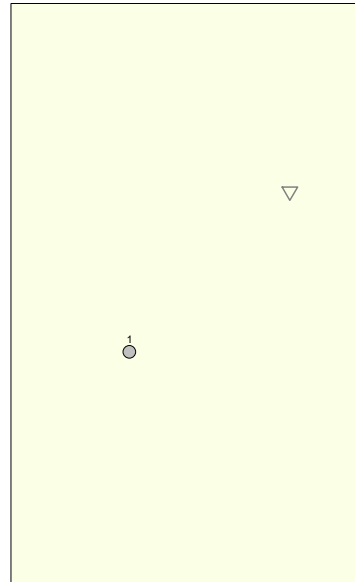
Paalafmetingen :	
Diameter punt [m] :	0,290
Diameter schacht [m] :	0,273
Effectieve hoogte paalvoet [m] :	0,000

2.4 Funderingsplan

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



2.4.1 Overzicht Funderingsplan



Legend

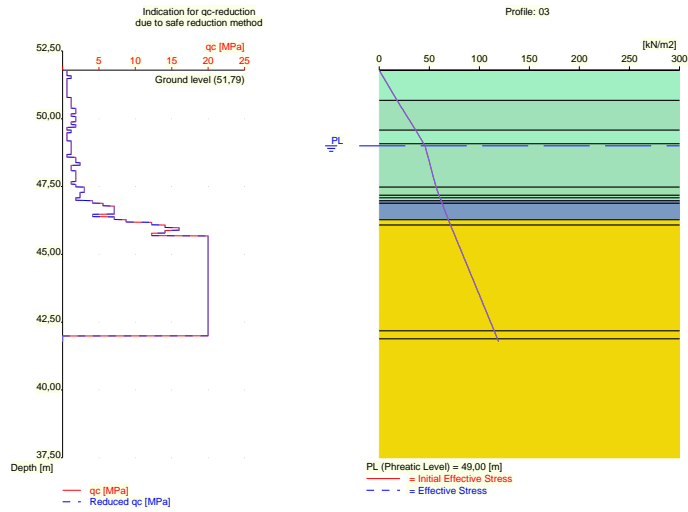
- Round 400 (Edge pile)
- Round 400 (Middle pile)
- ▽ CPT

Paal nr/naam	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m ²]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: 1	188122,84	332020,11	0,00	0,00	0,00	51,40

2.5 Ontgravingsgegevens

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

51,79
Safe (NEN)



2.6 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de 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 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 1) :	1,39
ksi4 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 1) :	1,39

3.1.2 Paaltype : Round 400

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 alpha_s in zand/grind:
 Avegaarpaal

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

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha_p :
 Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
 Materiaaltype paal : Beton
 Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
 Paalvorm : Ronde paal
 beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : 1,00
 s (NEN 9997-1:2016 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
0:03	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.3 Paaltype : Round 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 (delta) $1.0 \cdot \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in zand/grind:
 Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in klei/leem/veen:
 Eigen paaltype



alpha_s klei/leem/veen : 0,0060
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha_p :
Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : 1,00
s (NEN 9997-1:2016 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
0:03	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.4 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 wrijvinghoek (delta) $1.0 * \phi$ worden aangehouden.

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

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

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

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
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
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 ($Deq/deq > 3$) 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 (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :
Diameter punt [m] : 0,300
Diameter schacht [m] : 0,168
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



3.1.5 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 : 2
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

3.1.6 Paaltype : sb 273/400

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 : 2
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] : 0,400
Diameter schacht [m] : 0,273



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

3.1.7 Paaltype : iwsb 273/290

Paaltype : Eigen paaltype (trillend)
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:
Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:
Eigen paaltype
 α_s klei/leem/veen : 0,0100
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :
Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal met verloren punt
 β (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g)) : 0,89
 s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h)) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :
Diameter punt [m] : 0,290
Diameter schacht [m] : 0,273
Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0,000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:03	0,0100	0,0100	0,7000

3.1.8 Paaltype : iwsb 219/230

Paaltype : Eigen paaltype (trillend)
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:
Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:
Eigen paaltype
 α_s klei/leem/veen : 0,0100
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :
Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal met verloren punt
 β (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016



art. 7.6.2.3(g) : 0,90
 s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :

Diameter punt [m] : 0,230
 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	0,0100	0,0100	0,7000

3.1.9 Paaltype : iwsb 168/180

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

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in zand/grind:
 Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in klei/leem/veen:

Eigen paaltype
 alpha_s klei/leem/veen : 0,0100
 Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha_p :
 Stalen buispaal met gesloten punt

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
 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) : 0,89
 s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :

Diameter punt [m] : 0,180
 Diameter schacht [m] : 0,168
 Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0,000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:03	0,0100	0,0100	0,7000

3.2 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Round 400 Rc;net;d [kN]	Round 300 Rc;net;d [kN]	sb 168/300 Rc;net;d [kN]	sb 219/350 Rc;net;d [kN]
0:03	51,79	45,50	523,00	309,00	216,00	285,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	sb 273/400 Rc;net;d [kN]	iwsb 273/290 Rc;net;d [kN]	iwsb 219/230 Rc;net;d [kN]	iwsb 168/180 Rc;net;d [kN]
0:03	51,79	45,50	363,00	403,00	279,00	187,00

Einde Rapport

Bijlage 5 Richtlijnen uitvoering

Uitvoering

De uitvoering van de palen dient te geschieden conform NVN 6724:2001. Hieronder worden nog enkele relevante punten gegeven.

- Palen dienen op een afstand van tenminste 2 m van een bestaande op staal gefundeerde fundering te worden geboord. Een kleinere afstand is toelaatbaar, mits vooraf is vast komen te staan dat door de werkzaamheden geen schade kan ontstaan aan de bestaande fundering en zo nodig ondervangende maatregelen zijn genomen;
- Om beïnvloeding van het draagvermogen van een bestaande paalfundering te voorkomen adviseren wij, bij toepassing van avegaarpalen met een gelijk of een hoger paalpuntniveau een minimale h.o.h. afstand van 4,5 x de nominale diameter van de bestaande palen vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe palen te hanteren. Indien de nieuwe palen een lager paalpuntniveau hebben adviseren wij een h.o.h. afstand van 6 x de nominale diameter van de bestaande paal vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe paal aan te houden;
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij een sondering worden gemaakt met het diepste inboorniveau. Indien de opgeboorde grond bedenkingen geeft ten aanzien van het gekozen paalpuntniveau dient onmiddellijk contact te worden opgenomen met de constructeur of Geonius Geotechniek B.V.;
- Indien de palen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd dient de onderlinge hart op hart afstand tenminste 4x de paaldiameter te bedragen. Een kleinere afstand is toegestaan indien de specie is verhard. Na een periode van ca. 24 uur is de specie voldoende uitgehard dat voor deformaties of een doorbraak niet meer hoeft te worden gevreesd;
- De boormotor dient, in combinatie met het gewicht van de stelling, voldoende capaciteit te hebben om de avegaar op diepte te brengen en ook weer te kunnen trekken;
- De inboorsnelheid en de spoed van de avegaar dienen zodanig op elkaar te zijn afgestemd dat de boor zo min mogelijk grond omhoog zal brengen. Opvoer die minimaal gelijk is aan het volume van de avegaar is echter niet te vermijden;
- De grond die tijdens het inboren naar boven komt dient direct te worden verwijderd. De reeds gemaakte palen dienen op een doelmatige wijze te worden afgedekt, om verontreiniging van de onverharde mortel in de kop te voorkomen;
- De draairichting moet tijdens het boren steeds neerwaarts gericht zijn;
- Als de avegaar op diepte is dient gestopt te worden met het draaien van de avegaar. Alvorens met het trekken wordt begonnen dient de specie het puntniveau bereikt te hebben en onder overdruk te staan. Tijdens het trekken van de avegaar dient men er op toe te zien dat een continue overdruk op de mortel gehandhaafd blijft. De avegaar mag tijdens het trekken nimmer worden teruggedraaid;
- Het boren in een reeds geheel of gedeeltelijk vervaardigde paal is, behoudens bijzondere omstandigheden niet toegestaan. Bij onderbrekingen van het trekken, b.v. bij onderbreking van de mortelaanvoer, moet voor de hervatting van het trekken de avegaar eerst ca. 0.25 à 0.50 m naar beneden in de verse specie worden geboord.

Controle op de uitvoering

Een deskundige controle tijdens het inbrengen van de palen is gewenst. De controle dient betrekking te hebben op :

- verticaal stelling van de boorstelling;
- inboorsnelheid;
- soort uitkomende grond, met name aan de punt;
- snelheid van het trekken;
- morteldruk;
- verticaal stelling van de wapening;
- nabehandeling.

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 manchete 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