

Voorlopig ontwerpadvies fundering

Verbouwing politiebureau tot appartementen Raadhuispark Beek
GA200229.R01.V1.0

10 april 2020



Voorlopig ontwerpadvies fundering

Verbouwing politiebureau tot appartementen Raadhuispark Beek

Documentnummer GA200229.R01.V1.0

10 april 2020

Opdrachtgever

Paumen Hendriks Bouwadviseurs V.O.F.
Wolfeynde 10 B
6191 EB Beek

Constructeur

Palte Ingenieursbureau bv
Koningswinkelstraat 3
6301 WH Valkenburg a/d Geul

Architect

Wehrung Architecten
Wolfeynde 10b
6191 EB Beek

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.....	5
2	Projectbeschrijving	6
2.1	Beschrijving	6
2.2	Geotechnische uitgangspunten	7
3	Grondonderzoek.....	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Diepsonderingen	8
3.3	Boringen	8
3.4	Doorlatendheidsmetingen	9
3.5	Inmeting	9
4	Grondslag	10
4.1	Terreingesteldheid	10
4.2	Bodemopbouw	10
4.3	Grondwater	10
4.4	Doorlatendheid	11
5	Infiltratie hemelwater	12
5.1	Toetsing	12
5.2	Conclusie	13
6	Dimensionering infiltratievoorziening	14
6.1	Uitgangspunten	14
6.1.1	Algemeen	14
6.1.2	Infiltratiekratten.....	14
6.1.3	Grindpalen	14
6.2	Ontwerpadvies	15
6.3	Overige ontwerpaspecten	15
6.3.1	Algemeen	15
6.3.2	Infiltratiekratten.....	15
6.3.3	Grindpalen	16
6.4	Voorzuivering en onderhoud	16
7	Voorlopig ontwerpadvies fundering.....	18
7.1	Algemeen	18
7.2	Fundering op palen	18
7.3	Vloeren	19
8	Uitvoering	20
8.1	Ontgravingen	20

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Bijlage 2 Sondeergrafieken

Bijlage 3 Boringen

Bijlage 4 Doorlatendheidsmetingen

Bijlage 5 Paalberekeningen

Bijlage 6 Richtlijnen uitvoering

1 Inleiding

Door Paumen Hendriks Bouwadviseurs V.O.F. 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 verbouwing van het politiebureau aan het Raadhuispark in Beek. Het bestaande pand wordt verbouwd tot appartementen. De huidige garages worden gesloopt waarna op dit deel een 3-laagse nieuwbouw gerealiseerd wordt. Naast het geotechnisch onderzoek is tevens een infiltratieonderzoek uitgevoerd en wordt in dit rapport een dimensionering van een infiltratievoorziening gegeven.

Vanwege de bestaande bouw (garages) op het terrein konden in deze fase 2 sonderingen niet uitgevoerd worden. Voorliggend rapport betreft derhalve een voorlopig advies. Na sloop van de garages kunnen de resterende sonderingen worden uitgevoerd, waarna het definitief funderingsadvies zal worden opgesteld.

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. De resultaten van het infiltratieonderzoek zijn getoetst aan de richtlijnen van Waterschap Limburg.

2 Projectbeschrijving

2.1 Beschrijving

Aan het Raadhuispark te Beek ligt het voormalige politiebureau. Dit bestaat momenteel uit kantoorruimtes (2 bouwlagen) aan de westzijde op het terrein en aan de oostzijde liggen garages (1 bouwlaag). Het 2-laagse gedeelte zal verbouwd worden tot appartementen. De garages worden gesloopt waarna op die locatie een 3-laagse nieuwbouw wordt gerealiseerd. Conform opgave worden bij het bestaand pand voornamelijk bouwkundige aanpassingen gedaan, maar worden de bestaande funderingen niet noemenswaardig extra belast. Voorliggende rapportage heeft dan ook betrekking op het nieuwbouwdeel.

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

- De nieuwbouw bestaat uit maximaal 3 bovengrondse bouwlagen met plat dak;
- De nieuwbouw wordt niet van een kelder voorzien;
- Het bouwpeil is op basis van terreinhoogten door ons aangenomen op ca. NAP +83,0 m;
- Het aanlegniveau is door ons geschat op ca. 0,8 m- bouwpeil. Dit komt overeen met ca. NAP +82,2 m;
- De maximale rekenwaarde voor de belastingen op de funderingen zijn door de constructeur verstrekt en bedragen lijnlasten q_d van ca. 300 à 350 kN/m¹;
- 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 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.

De resultaten van het grondonderzoek zijn voldoende om een fundering op staal conform de NEN9997 te ontwerpen. Voor het ontwerp van een fundering op palen voldoet het grondonderzoek sec niet aan de NEN9997, omdat het aantal sonderingen dat de minimale diepte beneden het paalpuntniveau haalt zeer beperkt is. De sonderingen halen de gewenste diepte niet als gevolg van de aanwezigheid van zeer vaste zandgrindlagen waarin de conusweerstand oplopen tot meer dan 50 MPa. Gezien het beperkt aantal sonderingen dat tot voldoende diep reikt is in het ontwerp rekening gehouden met bepaalde conservatieve aannamen. Door deze conservatieve aannamen wordt een voldoende veilig funderingsontwerp verkregen.

De conservatieve aanname voor het funderingsontwerp zijn:

- Voor het bepalen van het paal draagvermogen is bij alle sonderingen in het diepere pakket uitgegaan van de aanwezigheid van teruggangen in de conusweerstand naar 8 MPa.

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 in totaal 4 diepsonderingen, 2 handboringen en 2 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De geplande sonderingen SW04 en SW06 konden in verband met de bestaande bebouwing niet uitgevoerd worden. Deze sonderingen zullen na sloop alsnog gemaakt moeten worden. De opzet van het onderzoek, zowel locaties als aantallen, zijn door de opdrachtgever opgegeven. Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

3.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA200229 SW01 t/m SW03 en SW05. 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 Boringen

Om de toplagen nader te verkennen zijn op de locatie tevens drie handboringen (genummerd GA200229 HB01, DB01 en DB02) tot maximaal 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.

3.4 Doorlatendheidsmetingen

In de boorgaten zijn doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Deze zijn genummerd GA200229 DM01 en DM02 en zijn opgenomen in bijlagen. Omdat de doorlatendheidsproeven boven het grondwaterniveau zijn uitgevoerd, is volgens de omgekeerde open-boorgatmethode (Porchet) gemeten. Om de meting te kunnen uitvoeren, wordt allereerst een gat geboord tot de onderkant van de te beproeven laag. Vervolgens wordt in het boorgat water toegevoegd en wordt de daling van de grondwaterstand per tijdseenheid gemeten, hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

3.5 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA200229.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

De sonderingen zijn rondom de bestaande bouw uitgevoerd, waarbij ter plaatse van de sondeerpunten een verharding van klinkers aanwezig was. Ten tijde van het grondonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de sondeer- en boorpunten op een niveau van ca. NAP +83,4 m tot NAP +82,5 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,9 m.

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 +80,0 m à +79,5 m wordt een beperkt draagkrachtige leemlaag aangetroffen met conusweerstand van ca. 0,8 à 2,0 MPa. Bij de sonderingen SW03 en SW05 wordt in de bovenste 0,5 à 1,0 m het funderingspakket van de bestrating aangetroffen, waarin hogere conusweerstand tot ca. 10 MPa zijn gemeten.

Tussenlaag:

Onder de toplaag worden tot ca. NAP +73,5 m matig vaste tot vaste löss-/leemlagen aangetoond met conusweerstand van ca. 3,0 tot 7,0 MPa.

Onderlaag:

Tot de maximaal verkende diepte van ca. NAP +70,4 m wordt tenslotte een vaste tot zeer vast zandgrindlaag aangetoond waarin de conusweerstand oplopen tot meer dan 40,0 MPa. Dit pakket wordt wel gekenmerkt door de aanwezigheid van insluitingen van kleilagen (sondering SW01 en SW03) waarin de conusweerstand terugvallen naar minder dan 5,0 MPa. Vanwege het bereiken van de maximale sondeerdruk zijn de sonderingen in dit pakket gestrand.

4.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd aangetroffen op een diepte van ca. 10,3 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP +73,2 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. De grondwaterstand heeft echter geen invloed op de keuze van het funderingssysteem.

4.4 Doorlatendheid

Om de doorlatendheid van de bodem te berekenen zijn 2 proeven uitgevoerd. Omdat de proeven boven het grondwaterniveau zijn uitgevoerd, is volgens de omgekeerde open-boorgatmethode (Porchet) gemeten.

Bij de doorlatendheidsmetingen worden drie metingen uitgevoerd. De eerste meting geeft meestal een hogere doorlatendheid omdat de aanwezige grond dan nog niet verzadigd is. Bij de volgende twee metingen raakt de grond langzaam verzadigd. De derde meting is meestal maatgevend voor de doorlatendheid. De range van gemeten doorlatendheden is opgenomen in tabel 4.1. De resultaten van de metingen zijn opgenomen in de bijlagen.

Tabel 4.1: gemeten doorlatendheid

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Doorlatendheid [m/d]
DM01	2,0 – 3,0	+81,4 - +80,4	Leem, zandig	1,2 à 1,6
DM02	2,0 – 3,0	+81,4 - +80,4	Leem, zandig	1,1 à 1,2

5 Infiltratie hemelwater

Over het algemeen wordt gesteld dat infiltratie van hemelwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan ca. 0,2 m/d*;
- de grondwaterstand dieper dan 0,5 à 0,7 m minus maaiveld aanwezig is;
- het in te leiden hemelwater niet is verontreinigd.

* Infiltratie van hemelwater behoort bij lagere doorlatendheden ook tot de mogelijkheden mits hiervoor voldoende ruimte gereserveerd wordt om de geringe doorlatendheid te compenseren. Bij lagere doorlatendheden zal een voorziening voornamelijk als buffer functioneren.

5.1 Toetsing

In Tabel 5.1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaats van de boringen. De bodem is geclassificeerd en tevens is weergegeven of de doorlatendheid aan de 1^{ste} eis voldoet.

Tabel 5.1: toetsing waterdoorlatendheid conform Cultuurtechnisch Vademecum (2008)

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Maatgevend doorlatendheid [m/d]	Classificatie doorlatendheid bodem	Gunstige mogelijkheden voor infiltratie
DM01	2,0 – 3,0	+81,4 - +80,4	1,2	Goed	Ja
DM02	2,0 – 3,0	+81,4 - +80,4	1,1	Matig	Ja

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater is aangetroffen op een diepte van ca. 2,4 m- à 3,0 m- maaiveld ofwel NAP +4,5 m.

Aan de derde eis kan worden voldaan door alleen het schone regenwater te infiltreren. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) door middel van oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Dit behoort tot de mogelijkheden, maar is geen economisch aantrekkelijke oplossing en zeer gevoelig voor dichtslibben (met name in de aangetroffen silthoudende ondergrond). Doorlatende verhardingen kunnen wel toegepast worden om het af te koppelen oppervlak (en dus de toestroom van hemelwater) te beperken, bijvoorbeeld door de verhardingen met grind of grasbetontegels uit te voeren. Tevens zal rekening gehouden moeten worden met de geroerde toplaag, deze zal moeten worden verwijderd en vervangen door goed doorlatend materiaal.
2. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) middels een open bovengronds systeem zoals een infiltratieveld, wadi of greppel. Dit behoort tot de mogelijkheden, maar zal ten koste gaan van de beschikbare ruimte. Afhankelijk van de beschikbare ruimte is dit wel een economisch aantrekkelijk, robuust en goed onderhoudbaar systeem.

3. Infiltratie in de ondiepe ondergrond (tot ca. 3,5 m- maaiveld) middels een ondergronds systeem. Hierbij valt te denken aan infiltratiekratten, infiltratiekoffers, putten en/of infiltratierool. Dit behoort tot de mogelijkheden.
4. Infiltratie naar de diepere ondergrond (dieper dan ca. 3,5 m- maaiveld). Dit kan middels grindpalen naar de diepere zandlaag vanaf ca. NAP +73,0 m. Dit behoort tot de mogelijkheden, dan dient echter wel de doorlatendheid van de diepere ondergrond onderzocht te worden.

5.2 Conclusie

Uit de gemeten doorlatendheden en grondwaterstand blijkt dat infiltratie van hemelwater tot de mogelijkheden behoort. De doorlatendheid van de ondergrond is voldoende. Wij adviseren een infiltratievoorziening in de ondiepe ondergrond bijvoorbeeld middels kratten en/of grindkoffers. Op verzoek van de opdrachtgever is tevens een gecombineerde voorziening beschouwd, bestaande uit infiltratiekratten met daaronder grindpalen.

6 Dimensionering infiltratievoorziening

6.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van de het totaal afwaterende oppervlak, de vrij goede doorlatendheid van de ondergrond en de beschikbare ruimte op het terrein adviseren wij het toepassen van infiltratiekratten als infiltratiesysteem. Ten eerste is een berekening uitgevoerd voor sec een krattensysteem. Ter bevordering van het infiltrerend vermogen is tevens de variant beschouwd waarbij grindpalen worden toegepast. Het aantal kratten kan hiermee beperkt worden.

Bij het dimensioneren van de voorziening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

6.1.1 Algemeen

- conform gegevens verstrekt door de opdrachtgever bedraagt het totale afwaterend oppervlak ca. 680 m²;
- conform de beleidsregels van de Keur van Waterschap Limburg, specifiek voor het gebied Zuid-Limburg, dient de voorziening gedimensioneerd te worden op een bui T=200 (80 mm in 2 uur);
- de hoeveelheid toestromend water is berekend op basis van het afwaterend oppervlak en de gehanteerde bui. De uitkomst van deze berekeningen bedraagt ca. 54,4 m³;
- conform de richtlijnen van RIONED wordt een ledigingstijd van maximaal 24 uur gehanteerd. Wanneer niet kan worden voldaan aan de ledigingstijd van 24 uur wordt aanvullend rekening gehouden met een leegloopvoorziening van 10 l/s/ha conform de beleidsregels van waterschap Limburg;
- bij de dimensionering van de voorziening wordt uitgegaan van infiltratie tijdens de bui;
- voor de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is op basis van het gemiddelde van de maatgevende doorlatendheidsmetingen een k-waarde gehanteerd van 1,0 m/dag. Voor het dieper gelegen, naar verwachting voldoende doorlatende zandgrindpakket, is een doorlatendheid aangehouden van 5 m/dag. Dit betreft een aanname, deze doorlatendheid dient middels aanvullend onderzoek nader onderzocht te worden;
- conform ISSO-publicatie 70.1 is de afvloeiingscoëfficiënt aangehouden op 1; dat wil zeggen dat alle neerslag op het beschouwde oppervlak, in het infiltratiesysteem terecht komt

6.1.2 Infiltratiekratten

- Voor het dimensioneren van een voorziening middels infiltratiekratten is als doorlatend oppervlak conform de Leidraad Riolerig 60% van de hoogte van de wanden meegenomen en 0% van het bodemoppervlak (als gevolg van dichtslibben);
- Voor de berekening is uitgegaan van een porositeit van 95% voor de kratten;

6.1.3 Grindpalen

- Voor de berekening is uitgegaan van een grindpaal met een schachtdiameter van 0,4 m waarin een geperforeerde kunststof buis is geplaatst met een diameter van 0,15 m en waarbij de ruimte tussen buis en buitenkant schacht is opgevuld met grind;
- De porositeit van de geperforeerde buis is 1,0;
- De porositeit van het grind waarmee de ruimte om de buis wordt opgevuld is 0,35;
- Voor de berekening is uitgegaan dat de onderkant van de grindpaal ca. 2,0 m in de zandgrindlaag geplaatst wordt. Voor de diepte van de grindpaal is derhalve ca. 13,0 m- huidig maaiveld aangehouden. Dit dient middels aanvullend grondonderzoek geverifieerd te worden.

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

6.2 Ontwerpadvies

In tabel 6.1 is berekend welke dimensionering de voorzieningen minimaal moet hebben om aan de eisen te voldoen en of de voorziening daarmee aan de ledigingstijd voldoet.

Tabel 6.1: Afmetingen infiltratievoorziening: infiltratiekratten

Type voorziening	Kratten (l x h x b) [m]	Minimaal aanlegniveau [m t.o.v. maaiveld]	Grindpalen		Leeglooptijd [uur]
			Aantal	Diepte	
Kratten	12,0 x 1,2 x 4,8*	-2,5	n.v.t.	n.v.t.	52,0
Kratten + leegloopvoorz.	9,6 x 1,2 x 4,8*	-2,5	n.v.t.	n.v.t.	15,9#
Kratten + grindpalen	10,8 x 0,8 x 2,4*	-2,0	2	13 m- mv	4,0

* uitgaande van standaard afmetingen van 1,2 m x 0,4 m x 0,6 m

uitgaande van leegloopvoorziening van 10 l/s/ha

6.3 Overige ontwerpaspecten

6.3.1 Algemeen

Het infiltratiesysteem dient van een noodoverstort te worden voorzien. Bij zeer intensieve buien (bijvoorbeeld $T > 100$), zal het systeem het toestromende regenwater mogelijk niet kunnen verwerken en kan het regenwater gecontroleerd naar elders afstromen. Indien gekozen wordt voor een ondergrondse overstort op het gemeentelijke riool dan dient de overstort van een terugslagklep te worden voorzien.

6.3.2 Infiltratiekratten

Bij de dimensionering van de infiltratievoorziening is de beschikbare ruimte in beschouwing genomen. De afmetingen in de praktijk kunnen op verschillende manieren tot stand komen, het is ter competentie van de aannemer er op toe te zien dat de minimale voorgeschreven bergingscapaciteit wordt gehandhaafd.

Wij adviseren de infiltratie-elementen op voldoende afstand (minimaal ca. 2 meter) van belendende bebouwing aan te brengen, of zo nodig een waterdicht folie tussen de infiltratievoorziening en de belendingen aan te brengen. Dit om het risico op vernatting van de ondergrond als gevolg van de infiltratievoorzieningen te voorkomen; met stabiliteitsverlies als gevolg.

Alvorens de ondergrondse voorziening wordt aangebracht zal er een filterdoek moeten worden aangebracht. In dit doek moet het infiltratie-element worden aangelegd. Zodoende wordt een goede scheiding verkregen tussen de bestaande grondslag en het element. Gebruik bij voorkeur geotextielen met een hoge O_{90} -waarde ($> 300 \mu\text{m}$) en een waterdoorlatendheid hoger dan 35 l/s/m^2 .

Op de bufferelementen zal een minimale gronddekking van 0,6 tot 0,8 meter aanwezig moeten zijn, indien er belastingen en verkeer op het maaiveld zijn voorzien (e.e.a. conform opgave leverancier). Tevens wordt deze diepte geadviseerd als te hanteren vorstvrije diepte.

De aansluiting van het afwaterende dakoppervlak kan direct door middel van riolering (HWA) worden gerealiseerd. Indien in het afvoersysteem van het dak koper en/of zink is gebruikt is mogelijk wel toepassing van een bodemfilter noodzakelijk. Regenwater dat op het dak valt, wordt via een (kunststof) dakgoot naar een verticale standleiding getransporteerd. Daarin dient een bladafscheider te worden voorzien welke bladeren en grof vuil uitwerpt en die tevens dienst doet als overstort bij extreme regenval. Voor een groot deel worden verstoppingen in leidingen en voorzieningen hiermee voorkomen.

In verband met ontluchting bij het vullen van het element dient het systeem van ontluchtingsbuizen naar het maaiveld te worden voorzien. Indien gewenst kan het volledig ontwerp van de hemelwaterafvoer en de terreininrichting door ons bureau nader worden uitgewerkt.

6.3.3 Grindpalen

Wij adviseren de voorziening ca. 2 meter in de zandgrindlaag te plaatsen. De grindpalen kunnen met een slokop worden geplaatst (kolk voorzien van zandvang). Door de slokop met zandvang zal het dichtslibben worden beperkt en zal de functionaliteit en infiltratiecapaciteit gewaarborgd blijven. Het onderhoud bestaat met dit systeem uit het periodiek legen van de zandvang in de slokops. Qua toegankelijkheid is het praktisch de slokop aan de rand van de buffer, ca. 0,2 à 0,3 m boven de bodem aan te brengen. En de grindpalen naast de buffer te realiseren. De grindpaal kan worden voorzien van een dichte putdeksel. Op deze wijze zijn de grindpalen te allen tijde goed bereikbaar en inspecteerbaar, ook als de buffer zelf gevuld is met water.

6.4 Voorzuivering en onderhoud

Door bezinking van slibdeeltjes kan vervuiling van het systeem optreden, waardoor de goede werking wordt beïnvloed. Het is daarom gewenst om bij de inlaat van het systeem een slibvang in te bouwen, zodat vuil, bladeren, etc. kunnen worden afgevangen. Daarnaast kan het noodzakelijk zijn om het aanvoersysteem op te schonen. Wij adviseren hiervoor voorzieningen aan te brengen. Wij wijzen er nadrukkelijk op het infiltratiesysteem regelmatig van onderhoud te voorzien.

Het te infiltreren hemelwater dient gezuiverd te worden door middel van een bodemfilter of zuiverend substraat. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

Zonder regelmatige reiniging / doorspuiten hebben veel infiltratiesystemen na ca. 3 jaar nog maar 50% van de oorspronkelijke infiltratiecapaciteit beschikbaar, en functioneert het systeem na 5 tot 10 jaar enkel nog als buffer. Het dichtslibben van infiltratiesystemen is ook het gevolg van fijnstof, welke niet met een reguliere zandvang of bezinkput kan worden afgevangen en welke slechts deels uit een dichtgeslibd systeem te verwijderen is.

Er zijn voorzuiveringssystemen beschikbaar waarmee tot ca. 80% van de vaste bestanddelen uit het te infiltreren water kunnen worden afgevangen. Zo kan toepassing van een goede voorzuivering en regelmatig onderhoud de levensduur van een infiltratiesysteem significant verlengen. Ook kan een vertraagde afvoer naar het riool of oppervlaktewater middels een regelbare debietbegrenzer worden toegepast, zodat de beschikbaarheid van de voorziening ook na een verminderde infiltratiecapaciteit kan worden gewaarborgd.

Geonius heeft monitoringssystemen beschikbaar waarmee het waterpeil en de leeglooptijd van het systeem kan worden gemonitord. Deze kunnen worden toegepast ten behoeve van de controle van de werking van het systeem, op basis waarvan het onderhoudsregime kan worden bepaald. Indien gewenst kunnen we hierin nader adviseren, tevens kan het volledig ontwerp van de hemelwaterafvoer en de terreininrichting door ons bureau nader worden uitgewerkt.

7 Voorlopig ontwerpadvies fundering

7.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw adviseren wij een fundering op palen toe te passen. Een fundering op staal is vanwege de matig draagkrachtige en/of zettingsgevoelige toplagen in combinatie met de relatief hoge lijnlasten zonder ingrijpende maatregelen als bijvoorbeeld een dikke grondverbetering tot een niveau van ca. NAP +80,0 m à +79,5 m geen optie. Onderstaand is de fundering op palen verder uitgewerkt. Merk op dat voorliggend advies nog kan wijzigen na uitvoering van het resterende onderzoek.

7.2 Fundering op palen

In verband met de aanwezige bebouwing in de directe omgeving en de aanwezigheid van vaste (tussen)lagen komt een trillingsvrij funderingssysteem zoals in de grond gevormde mortelschroefpalen in aanmerking.

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

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

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 paalkopniveau van ca. NAP +82,2 m en een minimale paallengte van 8 maal de paaldiameter.

In tabel 7.1 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 mortelschroefpalen 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 7.1: paalpuntniveaus en draagvermogen

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]		
			Ø 400	Ø 500	Ø 600
SW01	+82,62	+72,5	470	680	930
SW02	+82,50	+72,5	470	680	930
SW03	+82,88	+72,5	470	680	930
SW04	Nog uitvoeren	--	--	--	--
SW05	+82,96	+72,5	470	680	930
SW06	Nog uitvoeren	--	--	--	--

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in bijlage 5. 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.

Voor de statische secant veercoëfficiënt van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt $k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_{1,bgt}$, waarbij s_1 de paalkopzakkings betreft als zijnde de som van s_{el} , de elastische verkorting van de paal en s_b , de zakkings van de paalpunt nodig voor het mobiliseren van het paal draagvermogen. De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v,d} = k_{v,rep} / \gamma_{m,k}$ waarbij $\gamma_{m,k} = 1,3$.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is in bijlage 5 ter indicatie voor een maatgevende sondering en het in tabel 6.1 vermelde paalpuntniveau het last zakkingsdiagram toegevoegd. Op basis hiervan is de statische veerstijfheid berekend voor een belasting van ca. 100% van de paalcapaciteit. De resultaten zijn in tabel 7.2 vermeld.

Tabel 7.2 Paalpuntniveaus en veerconstanten

Paaldiameter [mm]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Belasting F _{c,tot,i;d} [kN]	Paalpuntzetting S _b [mm]	K _{v,rep} [kN/mm]	K _{v,d} [kN/mm]
400	+72,5	360	13,2	27,3	21,0
600	+72,5	715	20,0	35,8	27,5

7.3 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.

8 Uitvoering

8.1 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. Wel kan tijdens natte perioden wateroverlast in de bouwput ontstaan als gevolg van regenwater dat zeer traag in de ondergrond wordt opgenomen. Dit stagnerend regenwater kan echter worden afgepompt.

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 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.

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.

8.2 Mortelschroefpalen

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

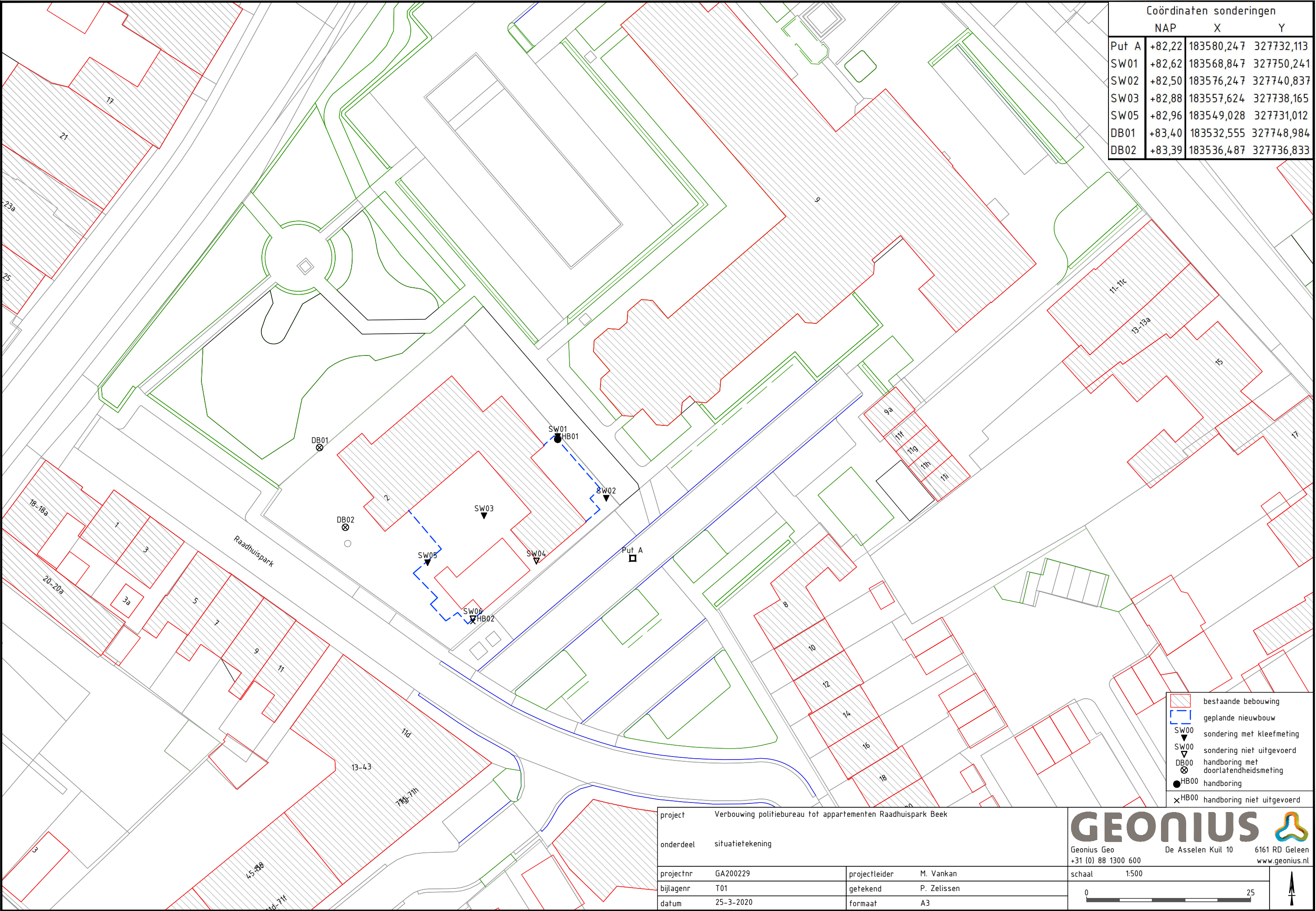
In verband met de plaatselijk weke, drassige ondergrond is het aan te bevelen om voorzieningen te treffen voor het manoeuvreren met de boorstelling. Hiertoe kunnen bijvoorbeeld dragline-schotten worden gebruikt.

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.

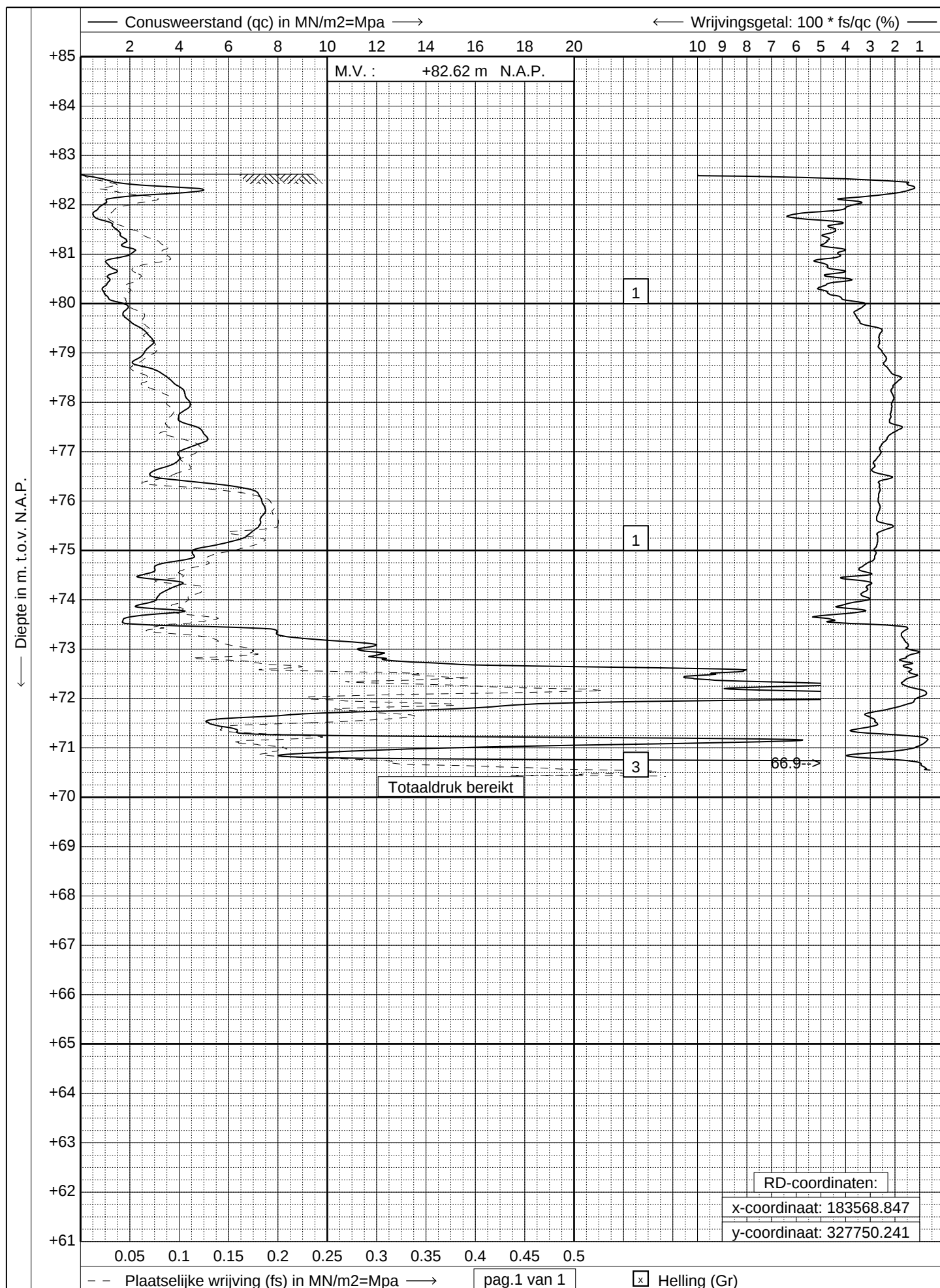
In verband met de aanwezigheid van zeer vaste lagen dient de boormotor, in combinatie met het gewicht van de stelling, voldoende capaciteit te hebben om de avegaar op diepte te brengen en ook weer te kunnen trekken.

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.

Bijlage 1 Situatietekening



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 : Verbouwing politiebureau tot appartementen.

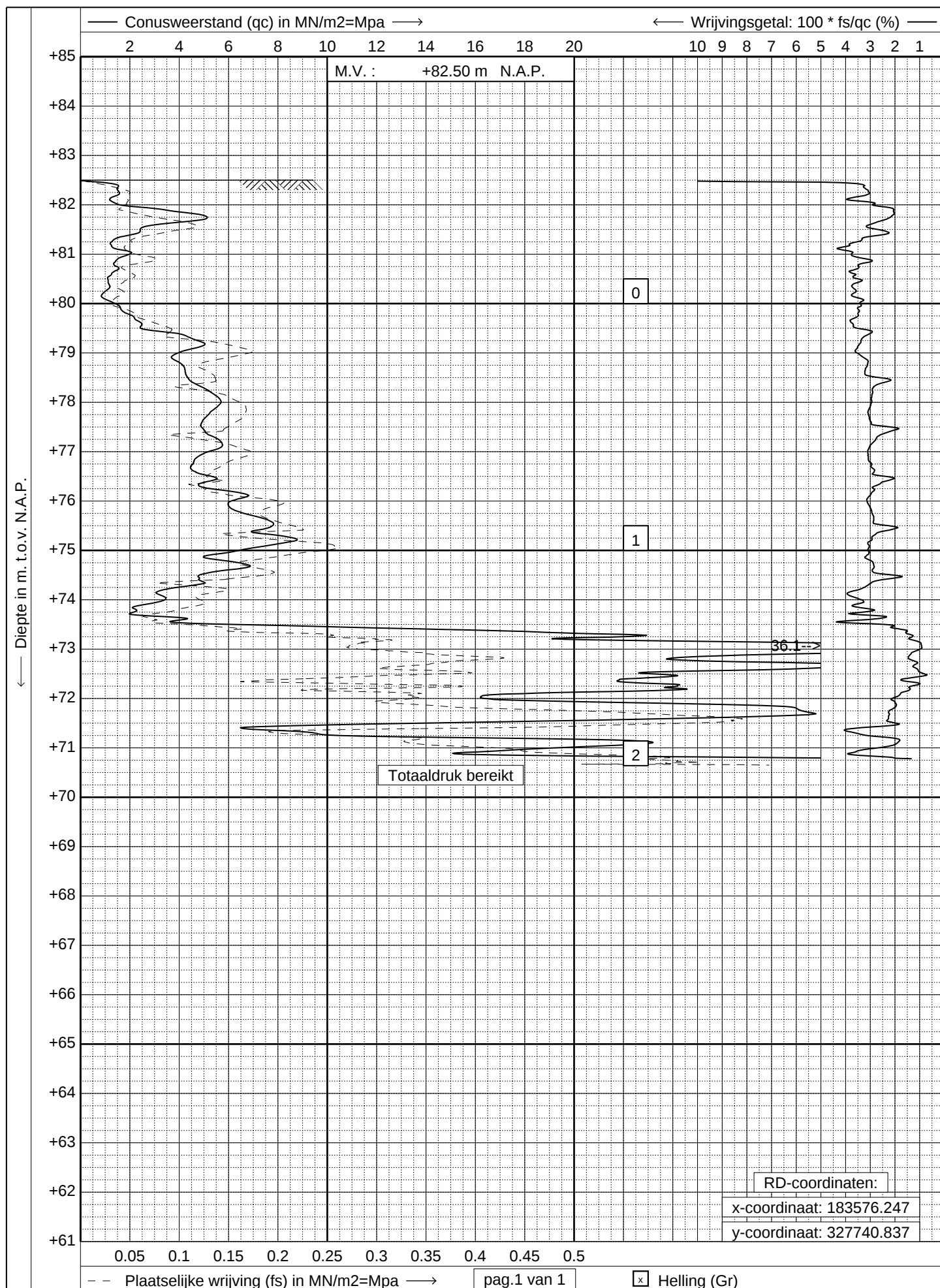
Locatie : Raadhuispark te Beek

Datum : 24-03-2020

Conus : S15-CFI.1792

Opdracht : GA200229

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 : Verbouwing politiebureau tot appartementen.

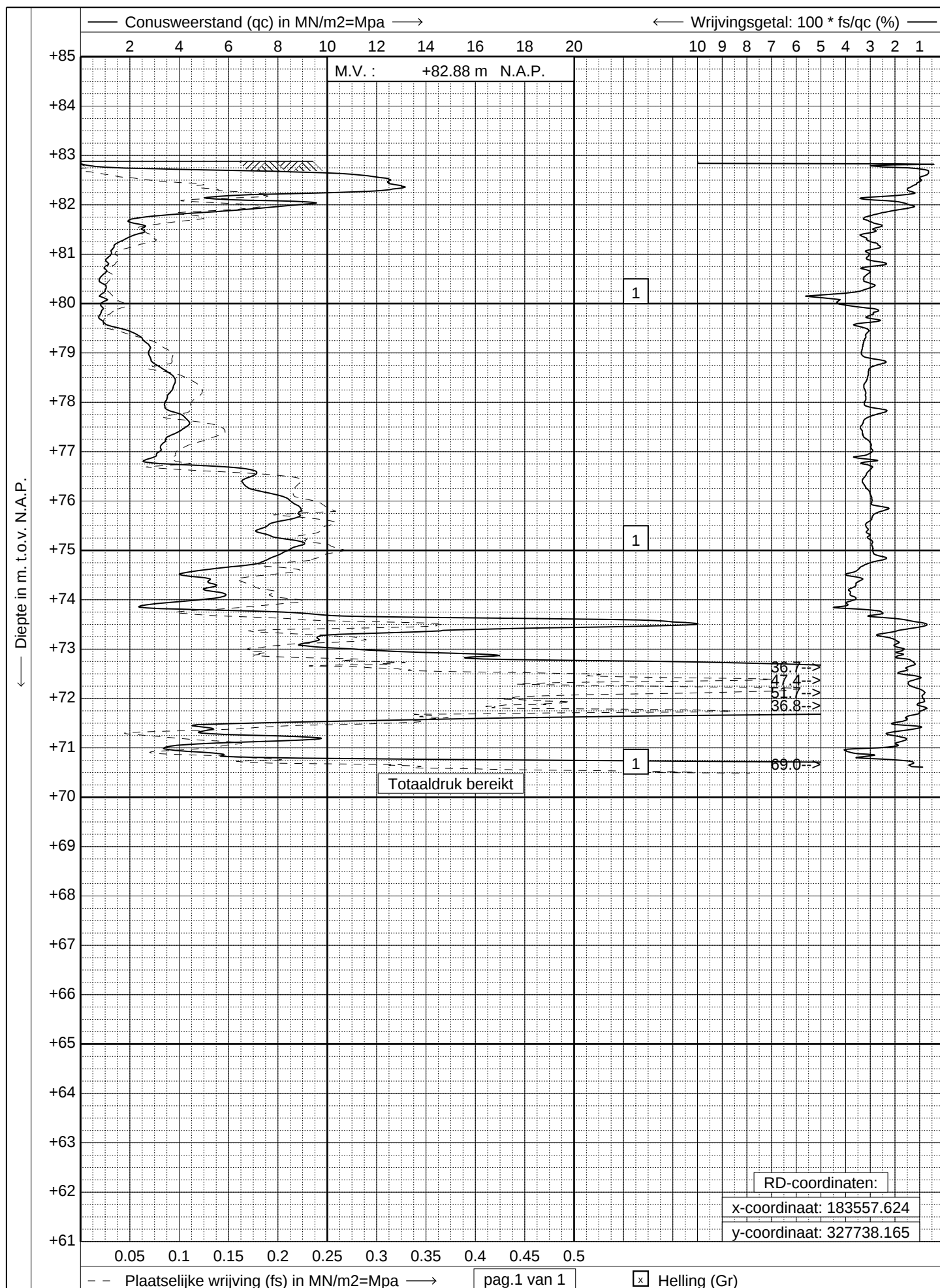
Locatie : Raadhuispark te Beek

Datum : 24-03-2020

Conus : S15-CFI.1792

Opdracht : GA200229

Sondering : 02



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 : **Verbouwing politiebureau tot appartementen.**

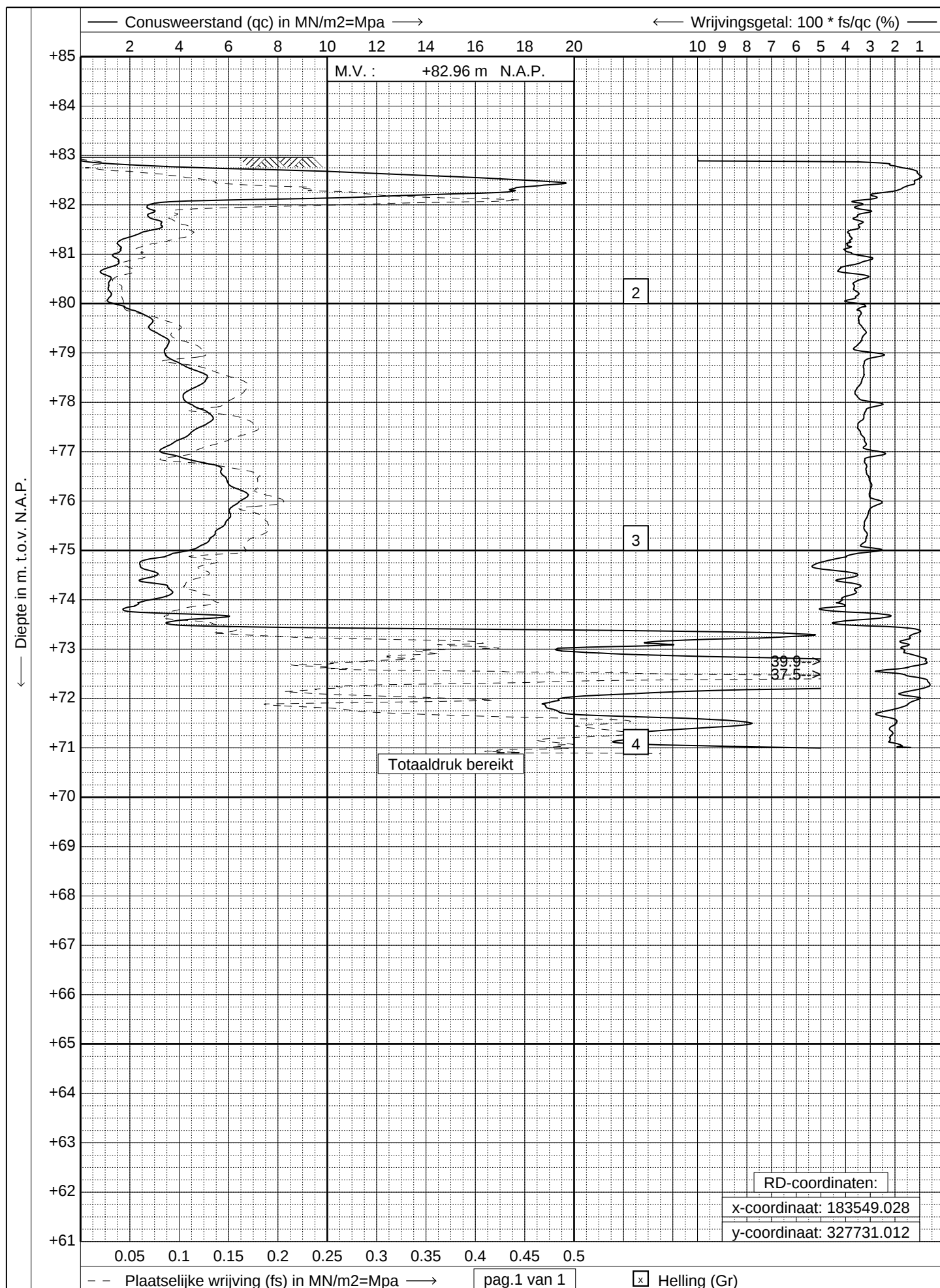
Locatie : **Raadhuispark te Beek**

Datum : **24-03-2020**

Conus : **S15-CFI.1792**

Opdracht : **GA200229**

Sondering : **03**



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 : Verbouwing politiebureau tot appartementen.

Locatie : Raadhuispark te Beek

Datum : 24-03-2020

Conus : S15-CFI.1792

Opdracht : GA200229

Sondering : 05

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

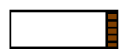
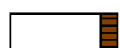
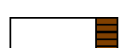
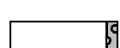
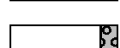
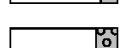
klei

	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

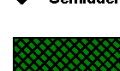
p.i.d.-waarde

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

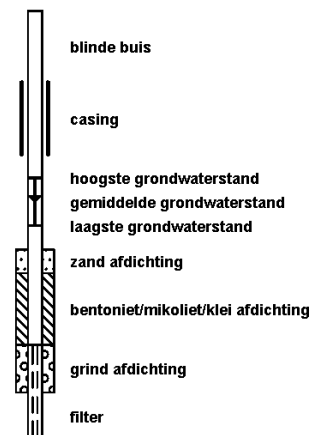
monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster
	volumering

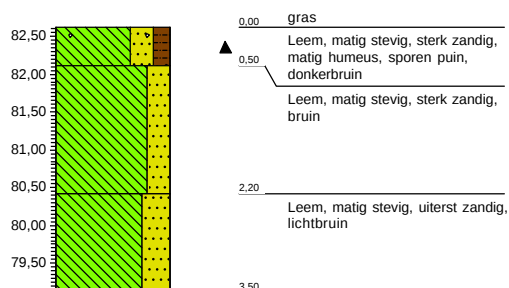
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

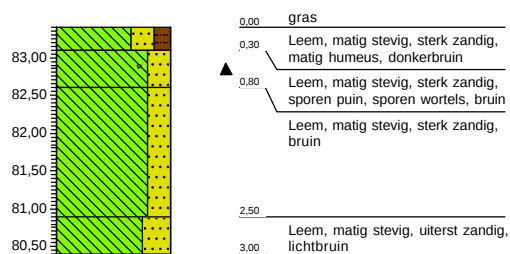
peilbuis



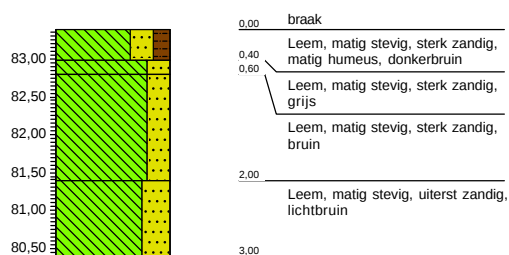
boring: HB01
Maaiveldhoogte: 82,62 m.t.o.v. N.A.P.
cm.-mv.
Datum: 24-3-2020
Opmerking: Bij SW01



boring: DB01
Maaiveldhoogte: 83,4 m.t.o.v. N.A.P.
cm.-mv.
Datum: 24-3-2020



boring: DB02
Maaiveldhoogte: 83,39 m.t.o.v. N.A.P.
cm.-mv.
Datum: 24-3-2020



Bijlage 4 Doorlatendheidsmetingen

Projectomschrijving: Verbouwing politiebureau tot appartement Opdrachtnr. GA200229

Locatie: Raadhuispark Beek

Traject (m-mv) 2,0 - 3,0

Boornummer: DB01

Meting

DM01

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

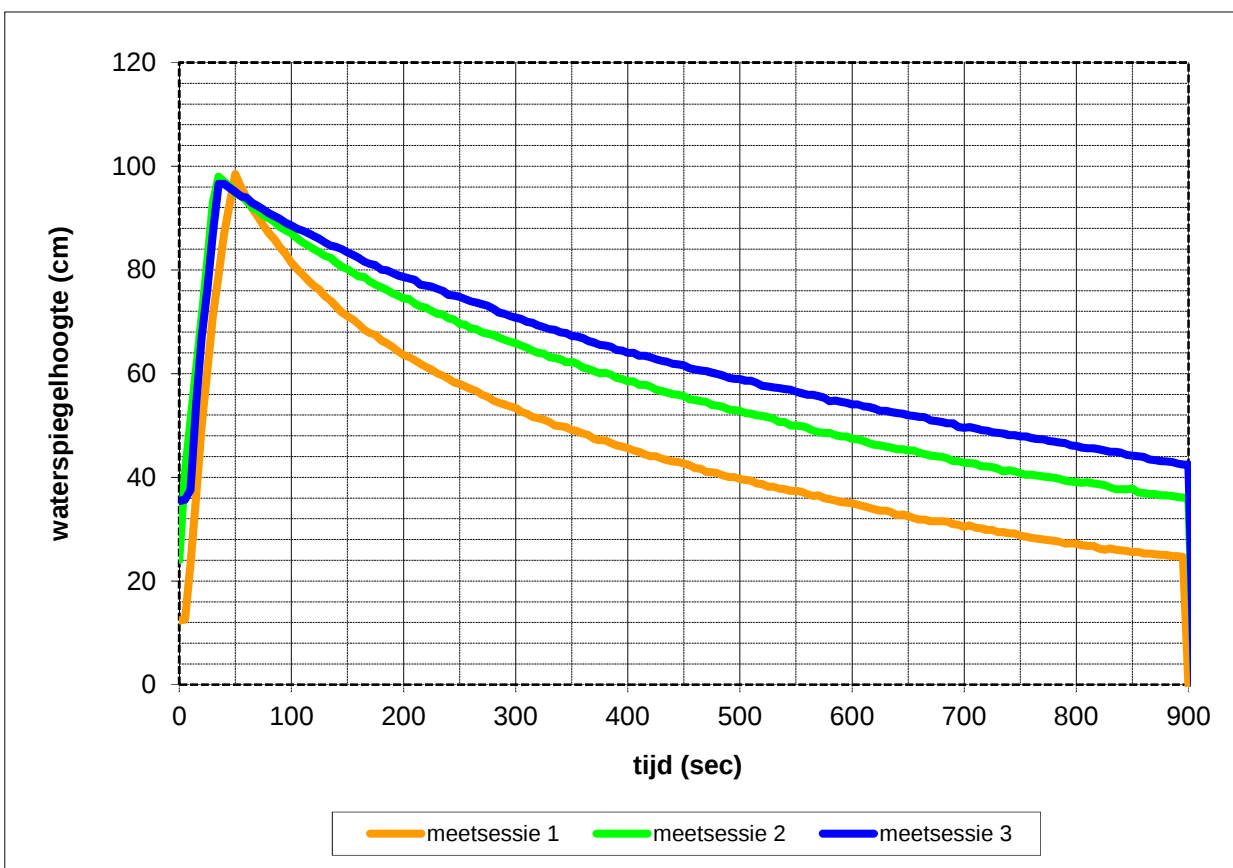
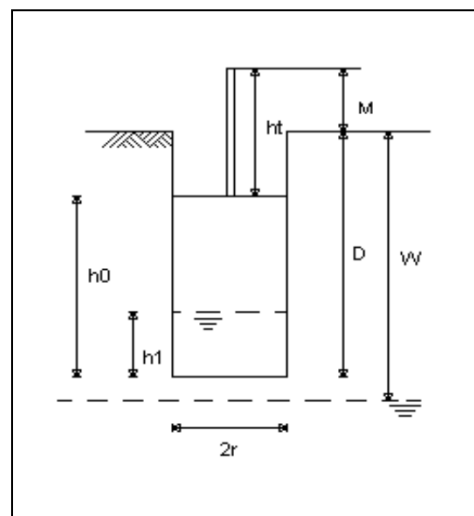
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	300	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radius boorgat	R :	3,5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meet sessie 1

t_0 =	700	sec
h_0 =	30,45	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	25,61	cm
k_f =	1,90E-05	m/s
k_f =	1,64	m/dag
rc =	-3,23E-04	m/s

Meet sessie 2

t_0 =	500	sec
h_0 =	52,85	cm
t_1 =	800	sec
h_1 =	39,08	cm
k_f =	1,69E-05	m/s
k_f =	1,46	m/dag
rc =	-4,59E-04	m/s

Meet sessie 3

t_0 =	500	sec
h_0 =	58,92	cm
t_1 =	800	sec
h_1 =	46,03	cm
k_f =	1,39E-05	m/s
k_f =	1,20	m/dag
rc =	-4,30E-04	m/s

Projectomschrijving: Verbouwing politiebureau tot appartement Opdrachtnr. GA200229

Locatie: Raadhuispark Beek

Traject (m-mv) 2,0 - 3,0

Boornummer: DB02

Meting

DM02

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

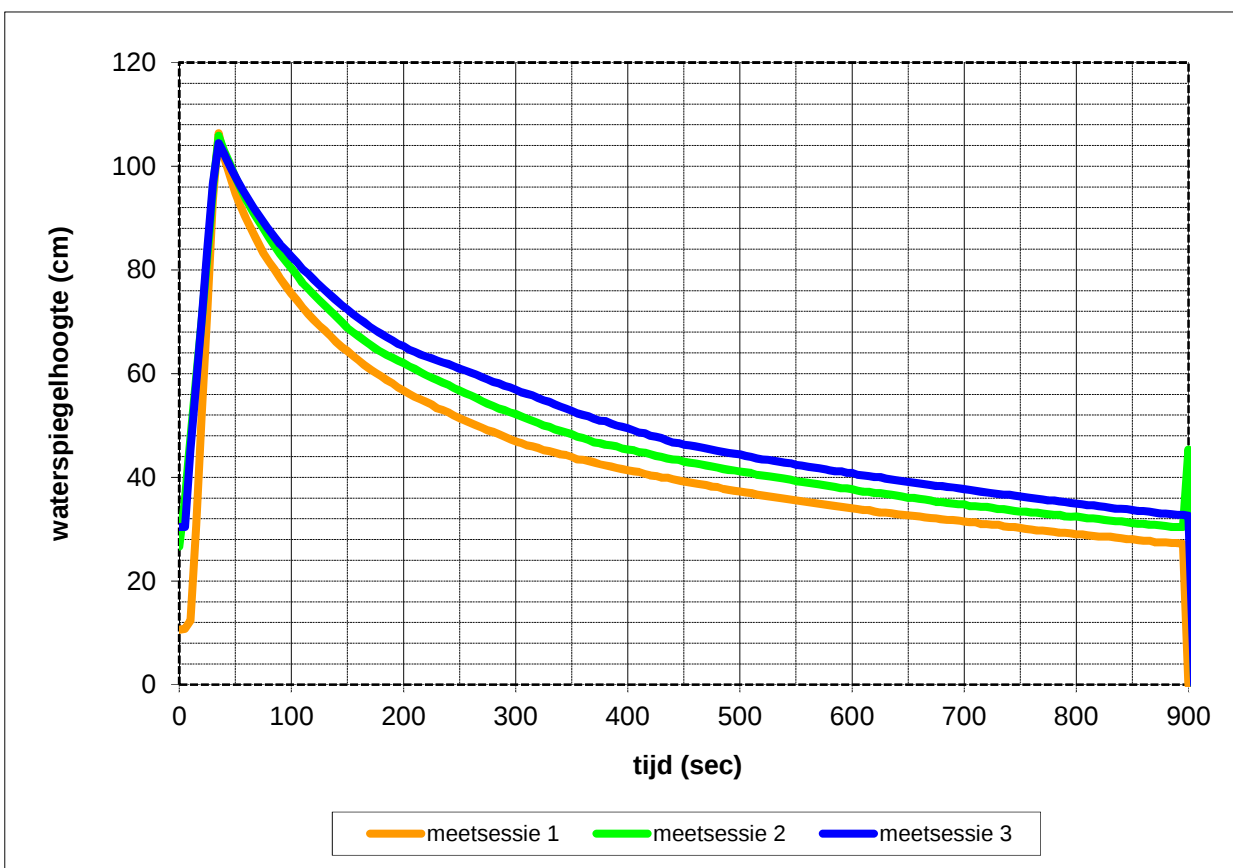
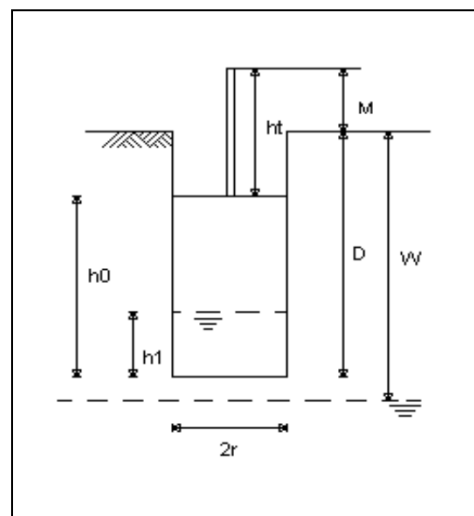
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	300	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radius boorgat	R :	3,5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meet sessie 1

t_0 =	500	sec
h_0 =	37,29	cm
t_1 =	800	sec
h_1 =	29,01	cm
k_f =	1,39E-05	m/s
k_f =	1,20	m/dag
rc =	-2,76E-04	m/s

Meet sessie 2

t_0 =	500	sec
h_0 =	41,14	cm
t_1 =	800	sec
h_1 =	32,45	cm
k_f =	1,32E-05	m/s
k_f =	1,14	m/dag
rc =	-2,90E-04	m/s

Meet sessie 3

t_0 =	500	sec
h_0 =	44,41	cm
t_1 =	800	sec
h_1 =	34,90	cm
k_f =	1,34E-05	m/s
k_f =	1,16	m/dag
rc =	-3,17E-04	m/s

Bijlage 5 Paalberekeningen

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: 3-4-2020

Tijd van rapport: 8:06:41

Rapport met versie: 19.1.1.23780

Datum van berekening: 3-4-2020

Tijd van berekening: 8:05:34

Berekend met versie: 19.1.1.23780

Bestandsnaam: C:\Users\m.vankan\Desktop\Berekeningen projecten\GA200229.C0

Projectbeschrijving: Verbouwing politiebureau tot appartementen
Raadhuispark Beek
D-Foundations GA200229.C0



1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Algemene Sondeergegevens	3
2.3.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.4 Grondgegevens	4
2.4.1 Grondprofiel 01	4
2.5 Paaltypen	5
2.5.1 Paaltype : Round 600	5
2.5.2 Paaltype : Round 500	5
2.5.3 Paaltype : Round 400	6
2.6 Funderingsplan	6
2.6.1 Overzicht Funderingsplan	7
2.7 Ontgravingsgegevens	7
2.8 Opgegeven Parameters	8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	9
3.1 Rekenparameters	9
3.1.1 Factoren Paal	9
3.1.2 Paaltype : Round 600	9
3.1.3 Paaltype : Round 500	9
3.1.4 Paaltype : Round 400	10
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 :

Palte bv

Opdrachtgever :

Titel 1 :

Verbouwing politiebureau tot appartementen

Titel 2 :

Raadhuispark Beek

Titel 3 :

D-Foundations GA200229.C0

Nummer project :

GA200229

Locatie project :

2.3 Algemene Sondeergegevens

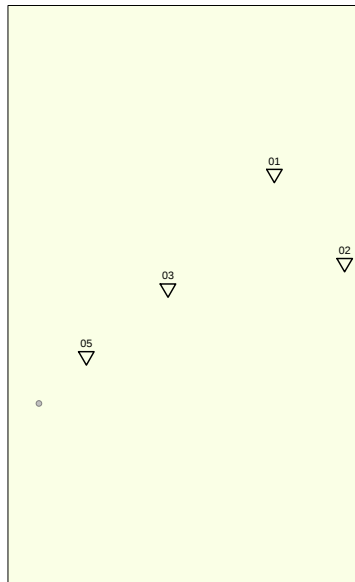
Aantal sonderingen :

4

Tijdstip sonderingen :

Sondering - Ontgraving - Installatie

2.3.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



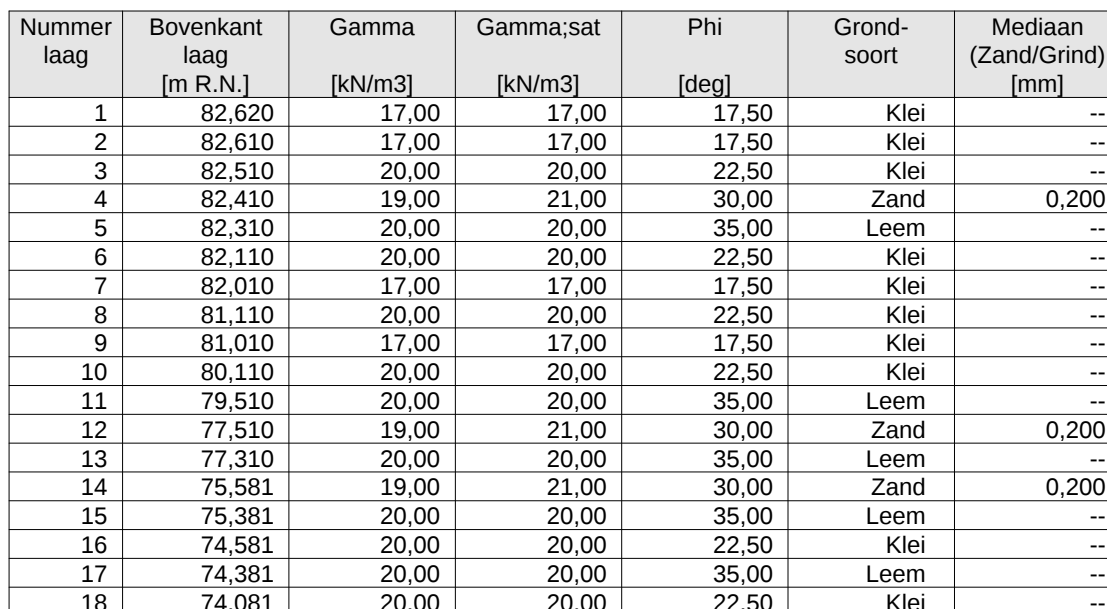
Legend

- Round 600 (Edge pile)
- Round 600 (Middle pile)
- ▽ CPT

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]
01	72,50	78,00	82,96	183568,85	327750,24
02	72,50	78,00	82,96	183576,25	327740,84
03	72,50	78,00	82,96	183557,62	327738,16
05	72,50	78,00	82,96	183549,03	327731,01



Behorende bij sondering	01
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	82,62
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	73,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	72,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	78,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	82,96
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,01
Aantal lagen in profiel :	28





Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
19	73,481	20,00	20,00	35,00	Leem	--
20	73,381	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
21	73,081	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
22	71,845	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
23	71,645	20,00	20,00	35,00	Leem	--
24	71,336	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
25	71,236	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
26	70,927	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
27	70,727	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
28	70,427	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.5 Paaltypen

2.5.1 Paaltype : Round 600

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:
 Avegapaal

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 :
 Avegapaal

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] : 0,600

2.5.2 Paaltype : Round 500

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:
 Avegapaal

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 :
 Avegapaal

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] : 0,500

2.5.3 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 (delta) $1.0 \cdot \phi$ 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.

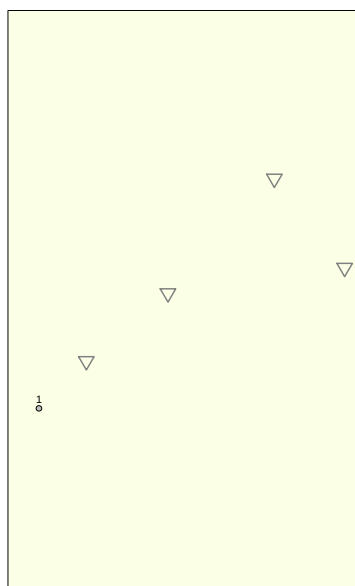
Paalafmetingen :
Diameter [m] : 0,400

2.6 Funderingsplan

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



2.6.1 Overzicht Funderingsplan



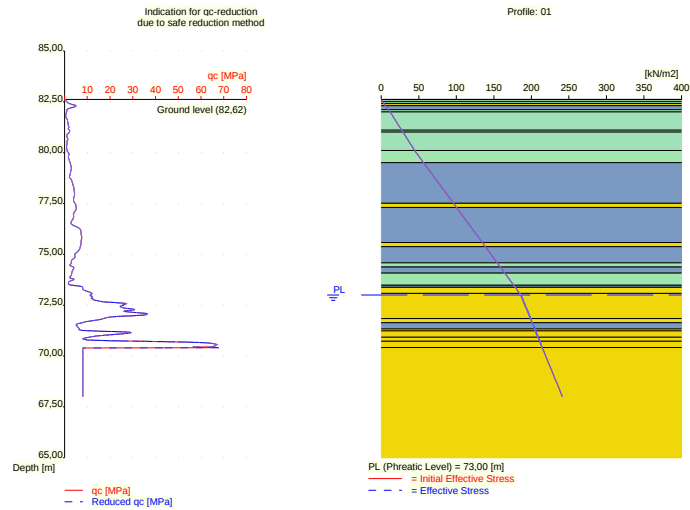
Legend
○ Round 600 (Edge pile)
● Round 600 (Middle pile)
▽ CPT

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	183544,03	327726,01	0,00	0,00	0,00	82,20

2.7 Ontgravingsgegevens

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

82,96
Safe (NEN)



2.8 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 = 4) :	1,28
ksi4 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 4) :	1,03

3.1.2 Paaltype : Round 600

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:
 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; 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] : 0,600

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:01	0,0060	0,0060	0,5600
1:02	0,0060	0,0060	0,5600
2:03	0,0060	0,0060	0,5600
3:05	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.3 Paaltype : Round 500

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:
 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; 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] :

0,500

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:01	0,0060	0,0060	0,5600
1:02	0,0060	0,0060	0,5600
2:03	0,0060	0,0060	0,5600
3:05	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.4 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 (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; 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

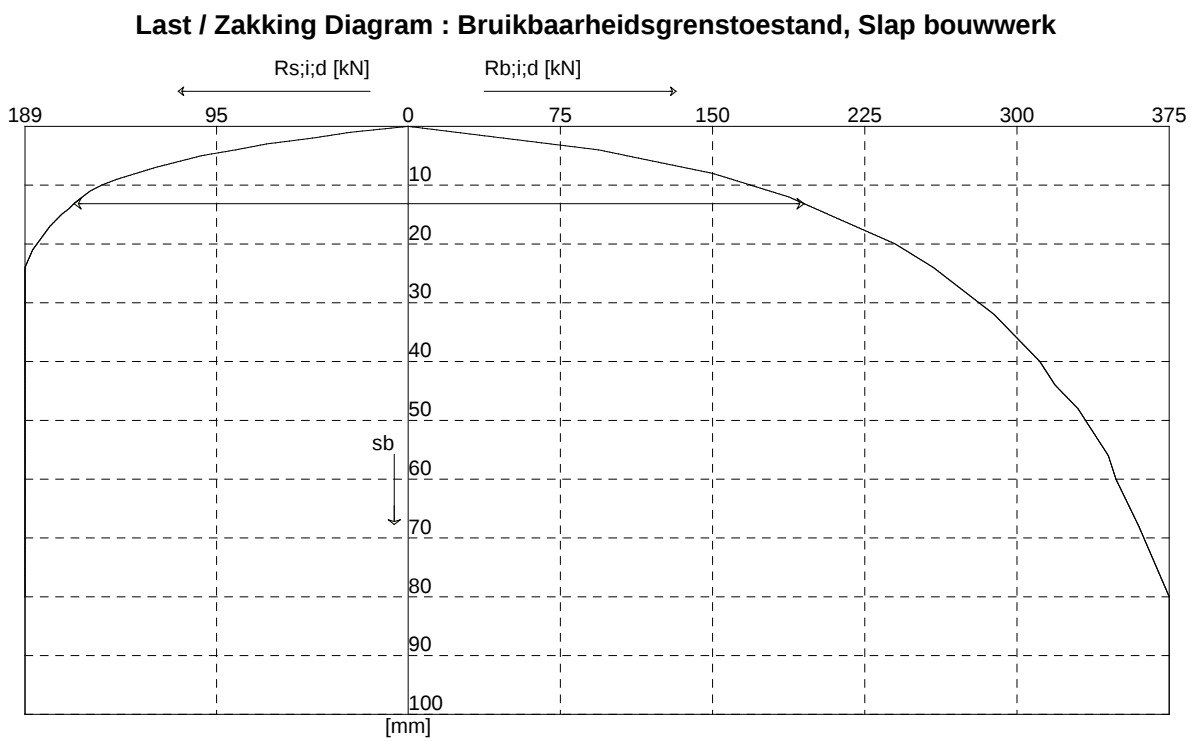
Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
0:01	0,0060	0,0060	0,5600
1:02	0,0060	0,0060	0,5600
2:03	0,0060	0,0060	0,5600
3:05	0,0060	0,0060	0,5600



3.2 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Round 600 Rc;net;d [kN]	Round 500 Rc;net;d [kN]	Round 400 Rc;net;d [kN]
0:01	82,62	72,50	938,00	685,00	470,00
1:02	82,50	72,50	1082,00	791,00	544,00
2:03	82,88	72,50	1202,00	876,00	617,00
3:05	82,96	72,50	1109,00	854,00	724,00

Einde Rapport



Paal 1 Sond. 01, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
 Ronde paal, paalpuntniveau = 72,50 [m], D = 0,400 [m]

$F_{c;tot;i;d} = 360,0 \text{ kN}$ $s_b = 13,2 \text{ mm}$
 $R_{s;i;d} = 164,8 \text{ kN}$ $R_{b;i;d} = 195,2 \text{ kN}$



Verbouwing politiebureau tot appartementen Raadhuispark Beek D-Foundations GA200229.CO		Postbus 118 6400 AC Heerlen Tel Fax	+31(0)981300600 +31(0)981300669
Bijl.	GA200229	3-4-2020	get.
			MVN
A4	form.	ctf.	

D-Foundations 19.1 : GA200229.CO fol



Verbouwing politiebureau tot appartementen
Raadhuispark Beek
D-Foundations GA200229.CO

Postbus 118
6400 AC Heerlen

Tel
Fax

+31(0)981300600
+31(0)981300669

D-Foundations 19.1 : GA200229.CO.tol

3-4-2020

datum

GA200229

Bijl.

A4

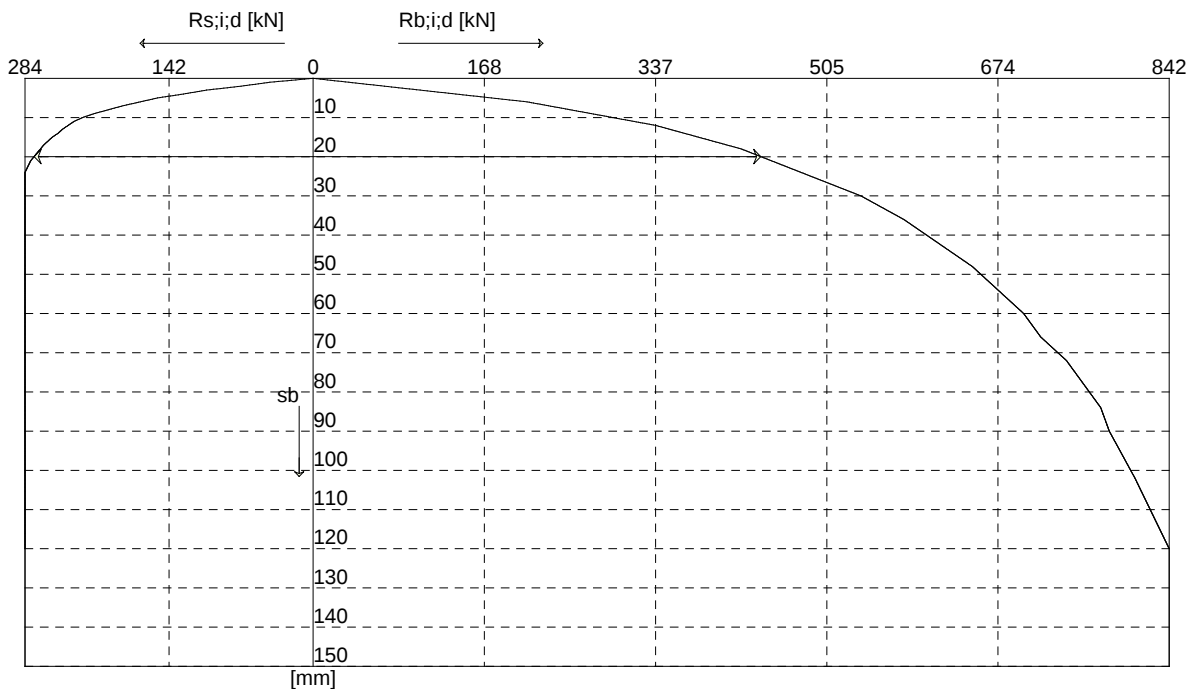
form.

MVN

get.

ctf.

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. 01, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Ronde paal, paalpuntniveau = 72,50 [m], D = 0,600 [m]

Fc;tot;i;d = 715,0 kN sb = 20,0 mm
Rs;i;d = 274,5 kN Rb;i;d = 440,5 kN

Bijlage 6 Richtlijnen uitvoering

Uitvoering

Als richtlijn voor de uitvoering van mortelschroefpalen adviseren we, de weliswaar ingetrokken, voornorm NVN 6724:2001 te hanteren. 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 avegapalen 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 binnen 4 uur na elkaar worden vervaardigd dient de onderlinge hart op hart afstand tenminste 4x de paaldiameter te bedragen. Indien deze tijd meer dan 4 uur bedraagt mag een minimale hart op hart afstand van 2,5x de paaldiameter worden aangehouden. 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.

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