

Titel	Nieuwbouw van woningen aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
Opdrachtnummer	GF20210601-01-00
Betreft Funderingswijze Paaltype	Funderingsadvies Fundering op palen Schroefpaal met grondverdringing
Opdrachtgever	Stichting Thuisvester Postbus 75 4900 AB Oosterhout

Opgesteld door :

Status : Definitief
Versie : 1
Versie : 0

Datum rapport : 29 juli 2021
Datum rapport : 29 mei 2021

INHOUDSOPGAVE

1	Projectinformatie	3
1.1	INLEIDING	3
1.2	VERSTREKTE GEGEVENS	3
1.3	HUIDIG/VOORMALIG GEBRUIK TERREIN	3
1.4	OMGEVING	3
1.5	ALGEMEEN	3
2	Onderzoek en bodemopbouw	4
2.1	GRONDONDERZOEK	4
2.2	BODEMOPBOUW	4
3	Funderingsadvies	5
3.1	FUNDERINGSWIJZE	5
3.2	FUNDERING OP PALEN	5
3.3	SCHROEFPAAL MET GRONDVERDRINGING	5
3.4	PAALPUNTNIVEAU	6
3.5	VOORMALIGE BEBOUWING	6
3.6	ASPECTEN UITVOERING	6
4	Grondmechanisch draagvermogen	8
4.1	UITGANGSPUNTEN	8
4.2	DRAAGKRACHT OP DRUK	8
4.3	VOORBEELDBEREKENING	9
4.4	PAALKOPZAKKING-VERVORMING-VEERSTIJFHEID	10

BIJLAGEN:

Nummer	Omschrijving
A	Grondonderzoek
B	Grondmechanisch draagvermogen op druk

1 Projectinformatie

1.1 Inleiding

Men is voornemens woningen te bouwen aan de Mondriaanstraat te Raamsdonskveer. Hiervoor is in eerdere instantie een funderingsadvies opgesteld waarin een fundering op avegaarpalen is uitgewerkt. Onlangs is het verzoek gekomen het paaltype te wijzigen naar een grondverdringend paaltype. In voorliggende rapportage zal hier nader op worden ingegaan.

In het ontwerp is geen kelder voorzien. Er is geen opgave verstrekt van de optredende belastingen. Aan ons bureau is buiten de verstrekte gegevens geen nadere informatie verstrekt omtrent de nieuwbouw.

1.2 Verstrekte gegevens

Thans is gebruik gemaakt van de navolgende verstrekte informatie:

Omschrijving	Opsteller	Projectnr.	Datum
Funderingsadvies	Geofunda	GF20210601-00-00	29-5-2021
Grondonderzoek	Inpijn-Blokpoel	02P017200-RG-01	28-4-2021

1.3 Huidig/voormalig gebruik terrein

De locatie is momenteel braakliggend. Voormalig gebruik is niet bekend. Vermoedelijk voor landbouwdoeleinden. De locatie is gelegen in een beschermingszone van een primaire waterkering.

1.4 Omgeving

In de omgeving is sprake van bebouwing (bron: google maps). De funderingswijze en bouwkundige staat van deze bebouwing is bij ons bureau niet bekend.

1.5 Algemeen

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels, verontreinigingen of voormalige bebouwing, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

Wijzigingen in het ontwerp en de in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten kunnen van invloed zijn op de resultaten van de in dit rapport vermelde berekeningen. Ons bureau kan geen verantwoordelijkheid nemen ten aanzien van de juistheid en volledigheid van de verstrekte informatie. De inhoud van het rapport heeft niet de insteek uitputtend te zijn. Uitvoeringsaspecten vallen buiten het kader van de opdracht.

2 Onderzoek en bodemopbouw

2.1 Grondonderzoek

Op de projectlocatie is door Inpijn-Blokpoel een grondonderzoek uitgevoerd. Onder het grondvlak van de nieuwbouw zijn 3 sonderingen en een handboring gemaakt. Zie bijlage A.

De hoogteligging van de onderzoekspunten is vastgelegd ten opzichte van NAP. Het niveau van het maaiveld ter plaatse van deze punten bedraagt ca. +2,1 à +2,0 m t.o.v. NAP.

Bij de sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en het wrijvingsgetal weergegeven. Dit getal is de verhouding tussen voornoemde meetwaarden. Middels het wrijvingsgetal wordt in het algemeen een goede indicatie van de verschillende grondsoorten verkregen.

De handboring is gemaakt tot ca. 3,0 meter minus maaiveld. De opgeboorde grond is geclassificeerd en weergegeven in een boorstaat.

Tijdens het geotechnisch grondonderzoek is in het boorgat het freatisch grondwater aangetroffen op ca. +0,2 m t.o.v. NAP.

Opgemerkt wordt dat de grondwaterstand kan fluctueren. De stijghoogte is o.a. afhankelijk van de bodemopbouw, neerslag, aanwezigheid van open water. Mogelijk was de grondwaterstand nog niet ingesteld.

In de maanden januari t/m maart worden in het algemeen de hoogste grondwaterstanden verwacht en in de periode juli t/m september de laagste. In de tussenliggende periode is sprake van een gemiddelde grondwaterstand.

2.2 Bodemopbouw

Op basis van de grondonderzoekresultaten is de bodemopbouw geïnterpreteerd. Onder een antropogene toplaag bestaande uit voornamelijk uit zand en kleihoudende zanden worden tot ca. -2,0 m t.o.v. NAP weinig vaste samendrukbare klei- en veenafzettingen waargenomen. Vervolgens worden tot de maximaal verkende diepte overwegend matig vaste tot vaste zanden geregistreerd. Op wisselende diepte doorsneden door weinig vaste in dikte variërende leemlenzen en of los gepakte silthoudende zanden.

3 Funderingsadvies

3.1 Funderingswijze

Geadviseerd wordt, gezien de aangetroffen bodemopbouw en de aanvang van de draagkrachtig lagen, de optredende belastingen middels palen aan de ondergrond af te dragen.

3.2 Fundering op palen

De locatie is gelegen in een beschermingszone van een primaire waterkering. In de nabije omgeving staat bebouwing. Hiervan zijn ons verder geen gegevens bekend. Aangenomen dat heitrillingen niet acceptabel zijn wordt een trillingsvrij aangebrachte schroefpaal met grondverdringing geadviseerd. Dit paalttype zal worden uitgewerkt.

Geadviseerd wordt bij desbetreffende paalleverancier(s) na te gaan of het beoogde afzetniveau haalbaar is. Wanneer de haalbaarheid van het afzetniveau door de paalleverancier(s) niet kan worden gegarandeerd, zal het paalttype moeten worden herzien. Dit is echter niet de verwachting.

3.3 Schroefpaal met grondverdringing

Dit is een in de grondgevormde, betonnen schroefpaal met grondverdringing. Dit systeem wordt door verschillende paalleveranciers onder verschillende benamingen op de markt gebracht, bijvoorbeeld een DPA-paal.

Omschrijving schroefpaal met grondverdringing:

Een gladde stalen buis is aan de onderzijde verbonden aan een buisschroef c.q. avegaar (rechtsdraaiend). De overgangsconstructie tussen buis en avegaar wordt gevormd door een vergrote buis met tegengestelde, linksdraaiende schroefbladen.

De buis wordt het maaiveld geplaatst, waarbij onderzijde wordt voorzien van een losse afdichting. De configuratie van de schroefbuis en punt kan enigszins verschillen per leverancier.

De buis wordt rechtsom draaiend op diepte gebracht. Hierbij wordt grond in zekere mate getransporteerd en vervolgens min of meer horizontaal verdrongen nabij de overgangsconstructie aan de onderzijde van het verdikte deel. Zodra het verdikte deel in het dragende zandpakket komt, wordt deze zandlaag door verdringing opgespannen. Aan de onderzijde is over een lengte van de avegaar niet of nauwelijks sprake van grondverdringing.

Bij het bereiken van het gewenste niveau wordt de wapening aangebracht.

De hulpbuis wordt gevuld met betonspecie.

De hulpbuis wordt schroevend teruggedraaid, waarbij de punt achterblijft. Tijdens het terugschroeven wordt de grond opnieuw verdrongen en wordt een schroefdraad gevormd rondom de schacht van de gehele paal.

De paal wordt afgewerkt en de stelling kan verplaatst worden.

De volgende diameters zijn in de berekening beschouwd.

- 310 (diameter schacht)
- 360 (diameter schacht)
- 410 (diameter schacht)

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

- | | | |
|-----------------------------|------------|---|
| • paalklasse punt | α_p | = 0,56 (geen reductie $q_{c,III;gem}$) |
| • paalvoetvorm | β | = 1,0 |
| • paalvoetdwarsdoorsnede | s | = 1,0 |
| • paalklasse schacht (druk) | α_s | = 0,009 |

3.4 Paalpuntniveau

Bij toepassing van een trillingsvrij paalsysteem is tijdens de uitvoering nagenoeg geen controle mogelijk op de vastheid van het draagkrachtige zand. Bij dit paalsysteem zal, op basis van het uitgevoerde grondonderzoek, per bouwonderdeel, een betrouwbaar (uniform) paalpuntniveau moeten worden aangetoond. Dit (uniforme) paalpuntniveau zal voldoende zekerheid moeten bieden op plaatsing van de paalpunt in een draagkrachtige zandlaag. In onderstaande tabel worden per sondering de door ons geadviseerde paalpuntniveaus gegeven.

In bijlage B zijn meerdere niveaus weergegeven voor de uitwisselbaarheid en indien in functie van de belastingen een ander niveau wenselijk is.

Sondering [nr.]	Hoogte maaiveld [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Sondering [nr.]	Hoogte maaiveld [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]
		Geadviseerd			Geadviseerd
DKM001	+2,01	-8,0	DKM003	+2,12	-8,0
DKM002	+2,09	-8,0			

3.5 Voormalige bebouwing

Mogelijk was de locatie in het verleden bebouwd. Geadviseerd wordt dit na te gaan.

Indien voormalige bebouwing op palen of putringen zijn gefundeerd, adviseren wij deze niet te trekken bij de graafwerkzaamheden. De palen dienen op ca. 0,5 m onder het aanlegniveau te worden afgeknepen. Indien deze wel worden getrokken kan dit ontspanning van de bodemlagen leiden en dus het draagvermogen en of integriteit van de nieuwe palen beïnvloeden.

Indien voormalige bebouwing op staal is gefundeerd adviseren wij na sloop vanaf aanlegniveau een goed verdicht zandpakket aan te brengen. Voorkomen dient te worden dat op of boven het ontgravingsvlak het beton uitvloeit tijdens het maken van de palen. Ook dient voorkomen te worden dat de beton wegvloeit in (vervallen) leidingen/rioleringen.

3.6 Aspecten uitvoering

Voor de uitvoering wordt verwezen naar CUR-aanbeveling 114 "toezicht op realisatie van paalfunderingen".

Verder wordt verwezen naar de navolgende normen:

- NEN-EN 12699: uitvoering van bijzonder geotechnisch werk: Verdringingspalen
- Voornorm NVN 6724 - "In de grond gevormde funderingselementen van beton of mortel", maart 2001 wordt ingegaan op de te stellen kwaliteitseisen en de uitvoering van in de grond gevormde funderingselementen.
- Beoordelingsrichtlijn van het KIWA voor handen te weten: BRL-2356/01 (Algemeen gedeelte en deel E).

Na het vervaardigen zullen alle palen akoestisch moet worden doorgemeten. Zie ook CUR-aanbeveling 109 "Akoestisch doormeten van betonnen funderingspalen".

Uit het grondonderzoek kan worden herleid dat slappe bodemlagen aanwezig zijn, mogelijk geroerd. De aanwezigheid van deze slappe (geroerde) lagen kan de integriteit van de paalschacht beïnvloeden. Geadviseerd wordt tijdens het vervaardigen deskundig toezicht te houden op o.a. de boorwerkzaamheden, betonverbruik, zakking paalkop e.d. Ook zal de betonkwaliteit/samenstelling moeten worden afgestemd op de aanwezige bodemopbouw.

De lengte van de wapening zal op de aanwezige bodemopbouw afgestemd dienen te worden. Indien de wapening niet afdoende in de avegaarpaal kan worden aangebracht wordt geadviseerd de palen uit te voeren als zijnde buisschroefpaal.

In beginsel dienen de palen gemaakt te worden vanaf een zodanig werkniveau dat de stijghoogte van grondwater in de dieper gelegen watervoerende zandlagen niet hoger is dan de freatische grondwaterstand.

Horizontale belasting op de palen dient te worden voorkomen. Gedacht kan daarbij worden aan bijvoorbeeld belastingen door graafmaterieel, materieel voor het snellen van de palen en éézijdige gronddrukken. Van belang is dat tijdens de boorwerkzaamheden sprake is van een stabiel werkniveau.

Tijdens de uitvoering is het van belang om verstoring van de palen en verstoring van de grondslag waaraan de palen hun draagkracht ontleen zo veel mogelijk te voorkomen. Geadviseerd wordt om bij de opzet van het palenplan uit te gaan van een onderlinge hart-op-hart-afstand van minimaal $4 D_{eq}$ (D_{eq} van de grootste paalafmeting). Met deze afstand wordt voorkomen dat als gevolg van het boorwerk ontspanning optreedt in de grondslag rond een naastgelegen paal. Bovendien kunnen bij deze minimumafstand de palen direct na elkaar worden geboord waardoor het aantal verplaatsingen van de boorstelling en daarmee samenhangend het schaderisico wordt geminimaliseerd.

4 Grondmechanisch draagvermogen

4.1 Uitgangspunten

- Ontwerpadvies (1e toetsing) volgens Nederlandse norm NEN EN 9997-1:2017 (Eurocode 7 geotechnisch ontwerp); Indeling in geotechnische categorie 2 (RC2); Toetsing aan grenstoestand UGT type B en BGT zijn buiten beschouwing gelaten en kunnen in een later stadium getoetst worden
- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 1.
- In de berekeningen zijn wij uitgegaan van een alleenstaande centrisch axiaal op druk belaste paal. Belasting op trek, momenten en horizontale c.q. laterale lasten, worden niet aanwezig geacht;
- Eventueel aanwezige palen worden niet getrokken en indien aanwezig wordt ervan uitgegaan dat deze destijds opspannend zijn aangebracht.
- De draagkracht op druk is bepaald aan de hand van norm NEN EN 9997-1 (Eurocode 7).
 - Niveau grondwater +0,0 m t.o.v. NAP
 - Negatieve kleef is in rekening gebracht tot ca. -2,0 m t.o.v. NAP.
 - Positieve kleefzone is in rekening gebracht vanaf ca. -2,0 m t.o.v. NAP. Vanaf dit niveau worden overwegend matig vaste zanden waargenomen. Plaatselijk en op wisselende diepte worden in een dikte variërende weinig vaste vermoedelijk los gepakte silthoudende lagen en zandhoudende leemlenzen waargenomen. Deze stoorlaagjes zijn overwegend zeer dun en geven geen aanleiding de aanvangsniveaus van de positieve kleef te wijzigen.
- Het grondmechanisch draagvermogen van de funderingspaal wordt bepaald met D-Foundations van Deltares.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is. Het terrein wordt niet significant opgehoogd dan wel ontgraven.

4.2 Draagkracht op druk

De draagkracht is opgebouwd uit de weerstand aan de punt en wrijving langs de schacht. De rekenwaarde van de paalbelasting moet kleiner zijn dan de rekenwaarde van de netto draagkracht:

$$F_d \leq R_{c;net;d}$$

F_d rekenwaarde van de paalbelasting (kN)
 $R_{c;net;d}$ netto draagkracht van de funderingspaal (kN), gedefinieerd als:

$$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nsf;d}$$

$R_{c;d}$ rekenwaarde van de maximale draagkracht van de funderingspaal (kN)
 $F_{nsf;d}$ rekenwaarde van de maximaal optredende negatieve kleef langs de paalschacht (kN)

De volgende partiële factoren zijn aangehouden:

- $\xi_3 / \xi_4 = 1,3 / 1,3$
- $\gamma_{m;b} = 1,2$
- $\gamma_{f;nk} = 1,0$

In de bijlage B is de rekenwaarde voor de netto draagkracht voor de door ons geadviseerde paalpuntniveaus weergegeven voor meerdere paalschachtafmetingen + extra niveaus ten behoeve voor de uitwisselbaarheid.

In deze lijsten kan door de constructeur, afhankelijk van plaats en optredende lasten, een keuze worden gemaakt naar puntniveau en schachtafmeting. Wij adviseren ten behoeve van uniformiteit in de tussenliggende gebieden een puntniveau aan te houden zonder te veel wisselingen in niveau en afmetingen.

De vermelde draagkracht wordt ontleend aan de ondergrond. Bij de opzet van een palenplan dient het draagvermogen van een paal in beginsel te zijn afgestemd op de laagste draagkracht op hetzelfde paalpuntniveau van de omliggende sonderingen. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

4.3 Voorbeeldberekening

Uitgangspunten

- Sondering 2: Paalpuntniveau -8,0 m t.o.v. NAP
- Paaltype: Schroefpaal met grondverdringing: diameter schacht 360 mm
- Funderingselementen worden verticaal centrisc (axiaal) op druk belast.
- De draagkracht op druk is bepaald aan de hand van norm NEN EN 9997-1 (Eurocode 7).
 - Niveau grondwater: +0,0 m t.o.v. NAP
 - Negatieve kleef is in rekening gebracht tot -2,2 m t.o.v. NAP
 - Positieve kleef is in rekening gebracht vanaf -2,2 m t.o.v. NAP
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is

Maximale Draagkracht van de Paalpunt

De maximale draagkracht van de punt volgens 7.6.2.3(c) van NEN EN 9997-1 bedraagt:

$$\begin{aligned}
 R_{b,cal,max,i} &= A_{punt} \cdot q_{b,max,i} & 522 \text{ kN} \\
 A_{punt} &= 0,102 \text{ m}^2 \\
 q_{b,max,i} &= 4,01 \text{ Mpa} \\
 q_{b,max} &= \frac{1}{2} \beta_s ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem})/2 + q_{c,III,gem}) \\
 q_{c,I,gem} &= 9,31 \text{ Mpa} \\
 q_{c,II,gem} &= 7,43 \text{ Mpa} \\
 q_{c,III,gem} &= 5,95 \text{ Mpa} \\
 \alpha_p &= 0,56 \\
 \beta &= 1,0 \\
 s &= 1,0
 \end{aligned}$$

Maximale Paalschachtwrijving

De maximale wrijvingskracht volgens 7.6.2.3(c) van NEN EN 9997-1 bedraagt:

$$\begin{aligned}
 R_{s,cal,max,i} &= O_{s,II,gem} \cdot \Delta L \cdot q_{s,max} & 505 \text{ kN} \\
 O_{s,II,gem} &= 1,13 \text{ m} \\
 \Delta L &= 5,8 \text{ m} \\
 q_{s,max} &= \alpha_s \cdot q_{c,z,a} \\
 q_{c,z,a} &= 8,56 \text{ Mpa} \\
 \alpha_s &= 0,009
 \end{aligned}$$

Maximale Draagkracht

De maximale draagkracht volgens 7.6.2.3(c) van NEN EN 9997-1 bedraagt:

$$\begin{aligned}
 R_{c,cal,i} &= R_{b,cal,max,i} + R_{s,cal,max,i} & 1027 \text{ kN} \\
 R_{c,k} &= \text{Min}\{(R_{c,cal,gem})/\xi_3; (R_{c,cal,min})/\xi_4\} & 790 \text{ kN} \\
 \xi_4 &= 1,3 \\
 R_{c,d} &= R_{c,k}/\gamma_r & 658 \text{ kN} \\
 \gamma_r &= \gamma_b = \gamma_s = 1,2
 \end{aligned}$$

Negatieve kleefbelasting

$$\begin{aligned}
 F_{nk,rep} &= & 40 \text{ kN} \\
 F_{nk,d} &= F_{nk,rep} \cdot \gamma_{f,nk} & 40 \text{ kN} \\
 \gamma_{f,nk} &= 1,0
 \end{aligned}$$

Toetsing

$$\begin{aligned}
 F_{c,d} &< R_{c,nett,d} \\
 R_{c,nett,d} &< R_{c,d} - F_{nk,d} \\
 R_{c,d} & & 658 \text{ kN} \\
 F_{nk,d} & & 40 \text{ kN} \\
 R_{c,d, netto} & & 618 \text{ kN} \\
 F_{c,d} & & \text{onbekend}
 \end{aligned}$$

4.4 Paalkopzakking-vervorming-veerstijfheid

Paalkopzakking en vervorming

Voor de constructieve veiligheid van een bouwwerk is gesteld, overeenkomstig norm NEN EN 9997-1, dat de zakking van de paalkop dient te voldoen aan: $S_d \leq S_{req}$.

S_d De rekenwaarde verplaatsing van een punt in de desbetreffende grenstoestand
 S_{req} De maximaal toelaatbare verplaatsing in desbetreffende grenstoestand

Doorgaans zijn de vervormingen in de bruikbaarheidstoestand (BGT/SLS) maatgevend aangezien dan binnen de constructie ongewenst verlies van bruikbaarheid optreedt. Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt veelal van de navolgende criteria uitgegaan.

Uiterste Grenstoestand (UGT type B/ULS): -Rotatiecriterium: $\Delta S_d/l \leq 1:100$
Bruikbaarheidstoestand (BGT/SLS): -Rotatiecriterium: $\Delta S_d/l \leq 1:300$

Feitelijke toetsing van de uiterste grenstoestand UGT type B en de bruikbaarheidsgrenstoestand BGT kan in deze fase niet worden uitgevoerd. De ontwerper van de constructie zal nadere gegevens moeten verstrekken over de constructie en over de vervormingseisen.

Veercoëfficiënt

Over het algemeen wordt ten behoeve van de constructie een veercoëfficiënt gehanteerd welke in functie van last en verkorting is bepaald. Voor de statische veercoëfficiënt van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt:

$$K_{v;rep} = F_{rep} / S_{1;bgt}$$

$K_{v;rep}$ representatieve waarde van de statische veercoëfficiënt
 F_{rep} representatieve waarde van de paalbelasting ($F_{c;rep} + F_{nk;rep}$)
 $S_{1;bgt}$ paalkopzakking in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT / SLS)

$$S_{1;bgt} = S_{el} + S_b$$

S_{el} elastische verkorting van de paal
 S_b zakking van de paalpunt

$$K_{v;d} = k_{v;rep} / y_{m;k}$$

$K_{v;d}$ rekenwaarde van de statische veercoëfficiënt
 $K_{v;rep}$ representatieve waarde van de statische veercoëfficiënt
 $y_{m;k}$ hiervoor wordt een waarde 1,3 aangehouden

Indicatief achten wij in dit stadium onderstaande veercoëfficiënt toepasbaar. Deze is gebaseerd op ca. 80% van de maximale belasting voor de sondering en afzetniveau zoals berekend in de voorbeeldberekening.

Schroefpaal met grondverdringing statische veercoëfficiënt op druk		
Diameter schacht [in mm]	Representatief $k_{v;k}$ [kN/mm]	Rekenwaarde $k_{v;d}$ [kN/mm]
310	65	50
360	75	58
410	85	65

Opgemerkt wordt dat bij paalgroepen waarbij de h.o.h. afstand kleiner is dan 10 maal de kleinste paalvoetdoorsnede in principe in de paalkopzakking de zakking dient te worden verdisconteerd in de lagen beneden het niveau van 4 maal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt. Dit is vooralsnog niet nader beschouwd.

Bijlage A

Grondonderzoek

Twee 2-kappers aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer

Opdrachtnummer: 02P017200

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek

Documentnummer
02P017200-RG-01

Versie
1.0

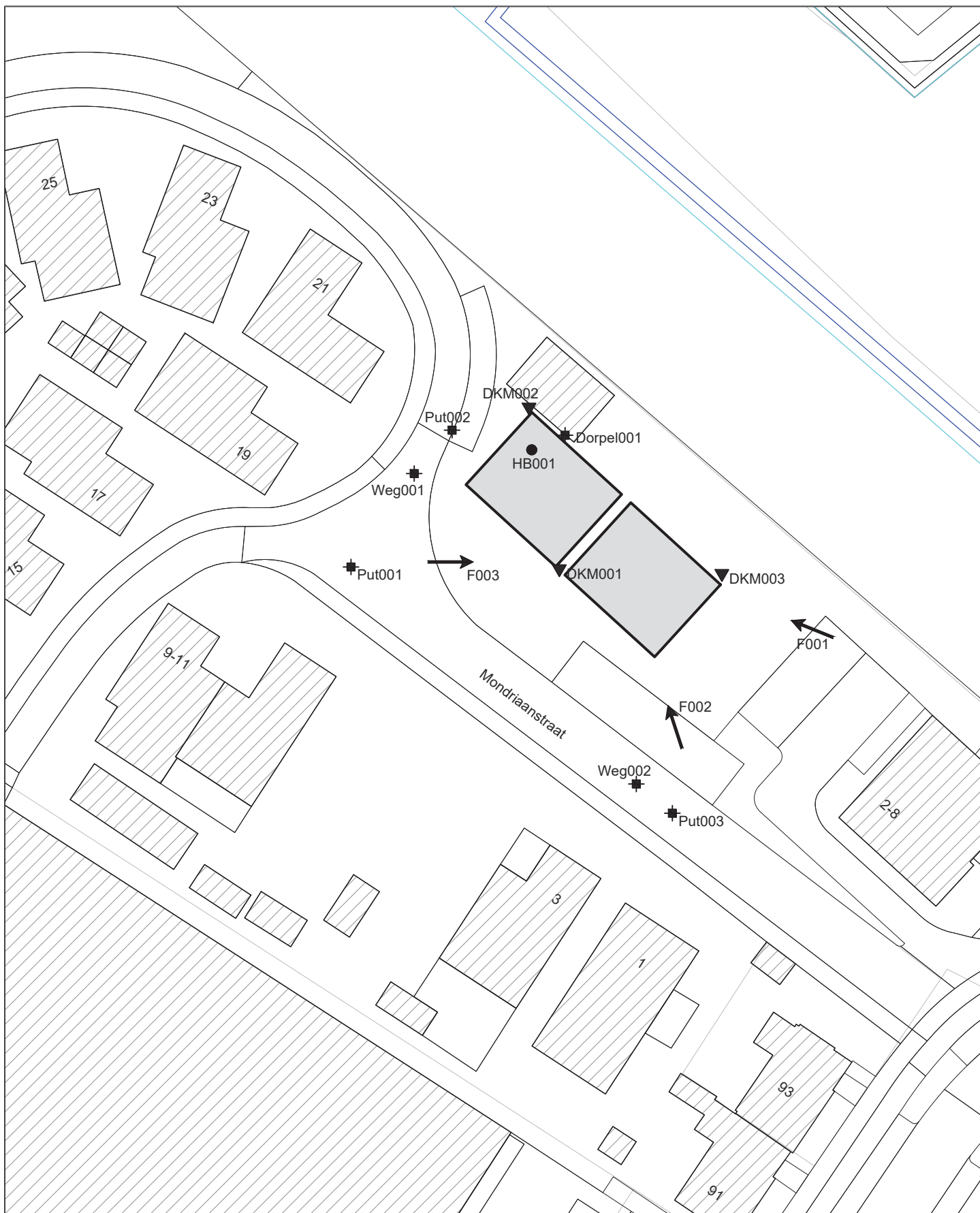
Datum rapport
28 april 2021

Opdrachtgever
Stichting Thuisvester
Postbus 75
4900AB Oosterhout NB

Opgesteld door:
C.M.M. Slaats – van Schijndel

Vrijgegeven door:
J.W.M.J. Duitsman





Opdrachtschrijving / locatie:

Twee 2 - kappers
aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer

Omschrijving tekening:

Situatietekening



INPIJN INGENIEURS
BLOKPOEL

Bewerkt: **NPO/CSS**

Datum: **28 april 2021**

Schaal: **1:500**

Formaat: **A4**

Opdrachtnummer: **02P017200**

Bijlage: **SIT-01**



Project
Opdracht
Betreft

Twee 2-kappers aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
02P017200
Foto's



F001



F002



F003

Genomen op: 21 april 2021



OVERZICHT MEETPUNTEN

Meetmethode	Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting	21 april 2021
Horizontaal coördinatensysteem (X,Y)	Rijksdriehoeksmeting (RD)
Verticale referentie (Z)	Normaal Amsterdams Peil (NAP)

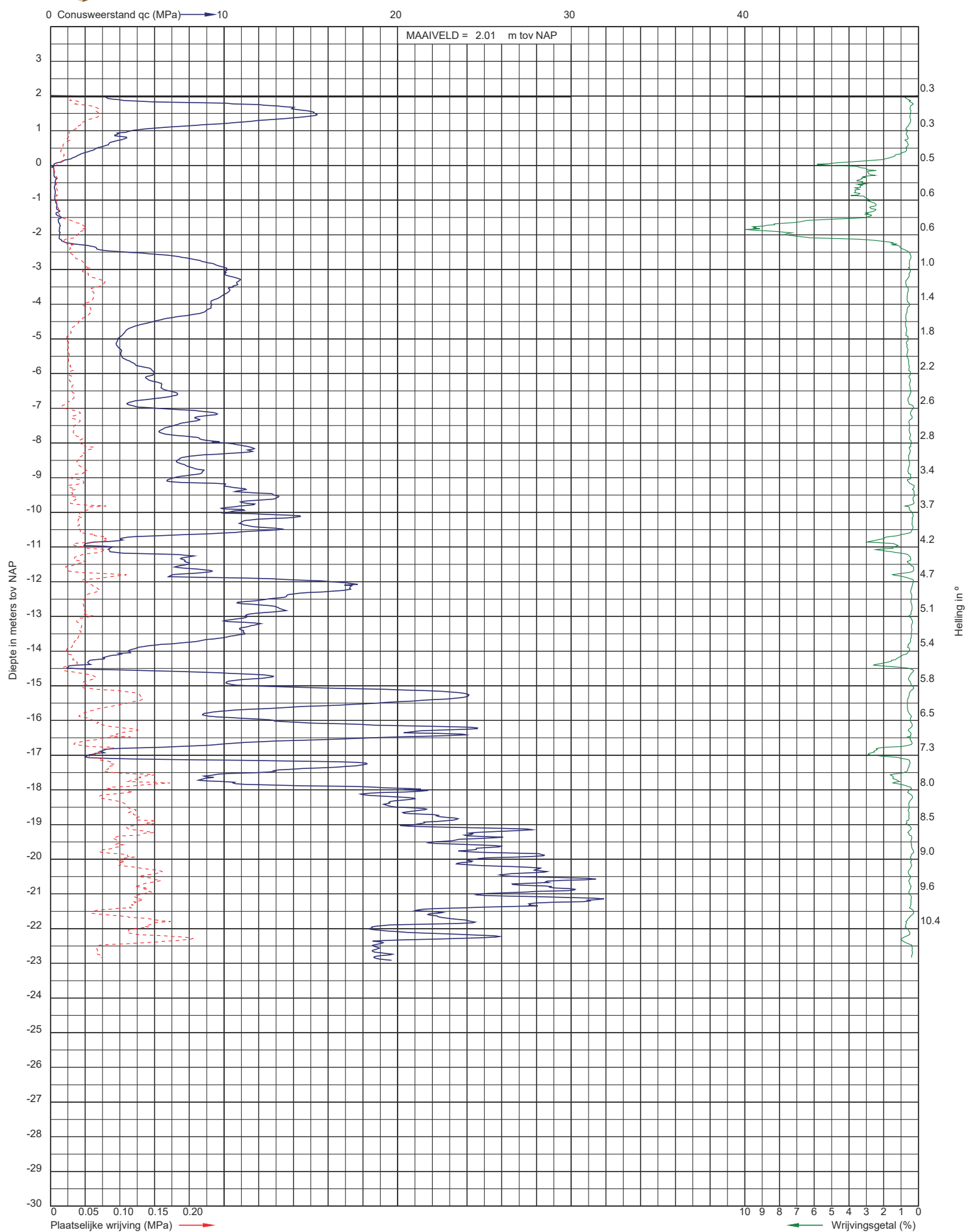
Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]
DKM001	119114,74	412143,58	2,01
DKM002	119111,80	412159,27	2,09
DKM003	119130,53	412143,12	2,12
HB001	119112,06	412155,89	2,07
Grondwaterstand DKM002 (21-04-2021)	---	---	0,19
Grondwaterstand HB001 (21-04-2021)	---	---	0,17
Dorpel001	---	---	2,18
Put001	119094,51	412144,51	1,85
Put002	119104,32	412157,79	1,80
Put003	119125,72	412120,60	1,90
Weg001	119100,65	412153,59	1,90
Weg002	119122,22	412123,45	1,93

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

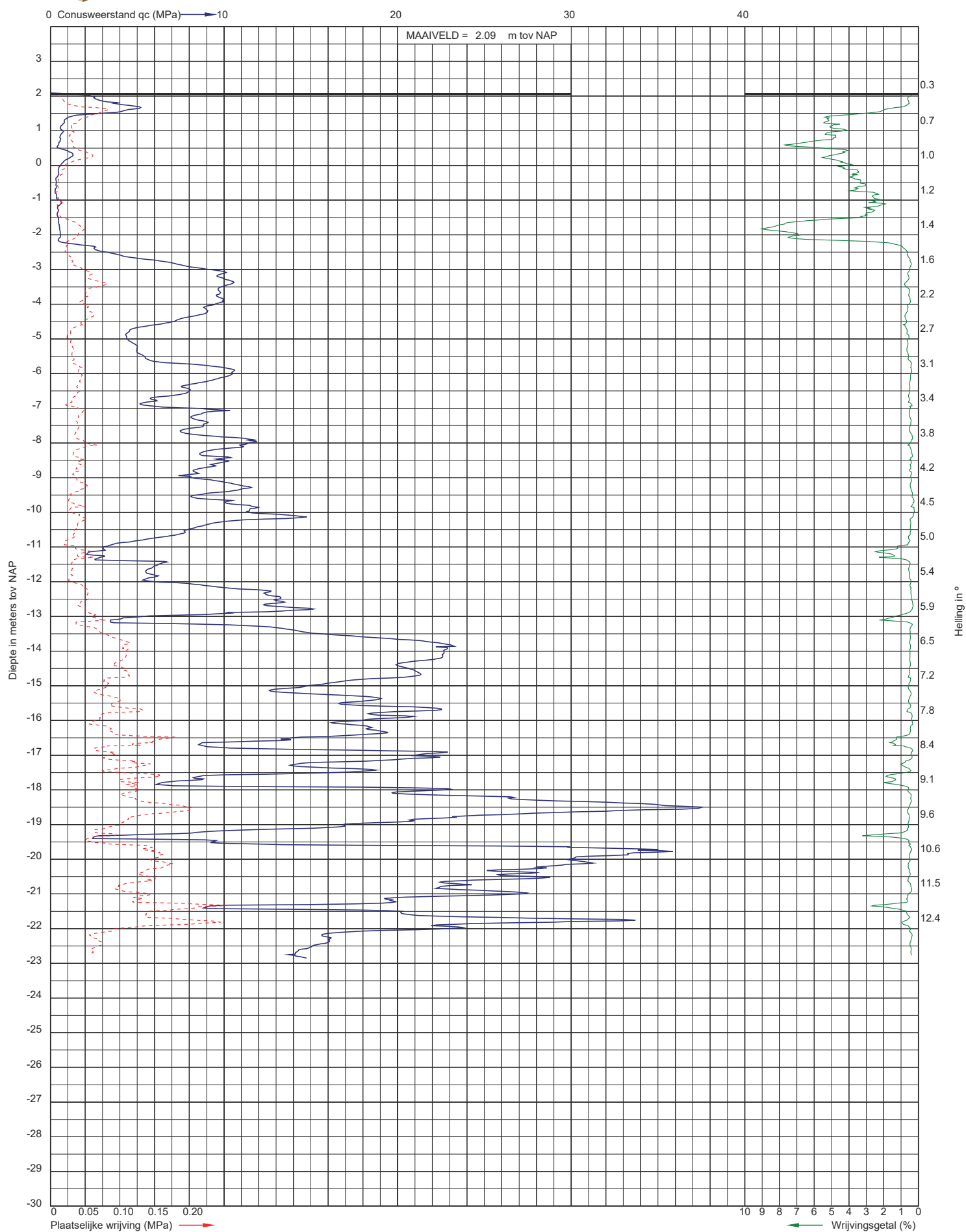


Project: Twee 2-kappers aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
 Opdracht: 02P017200
 Betreft: Sondeergrafiek



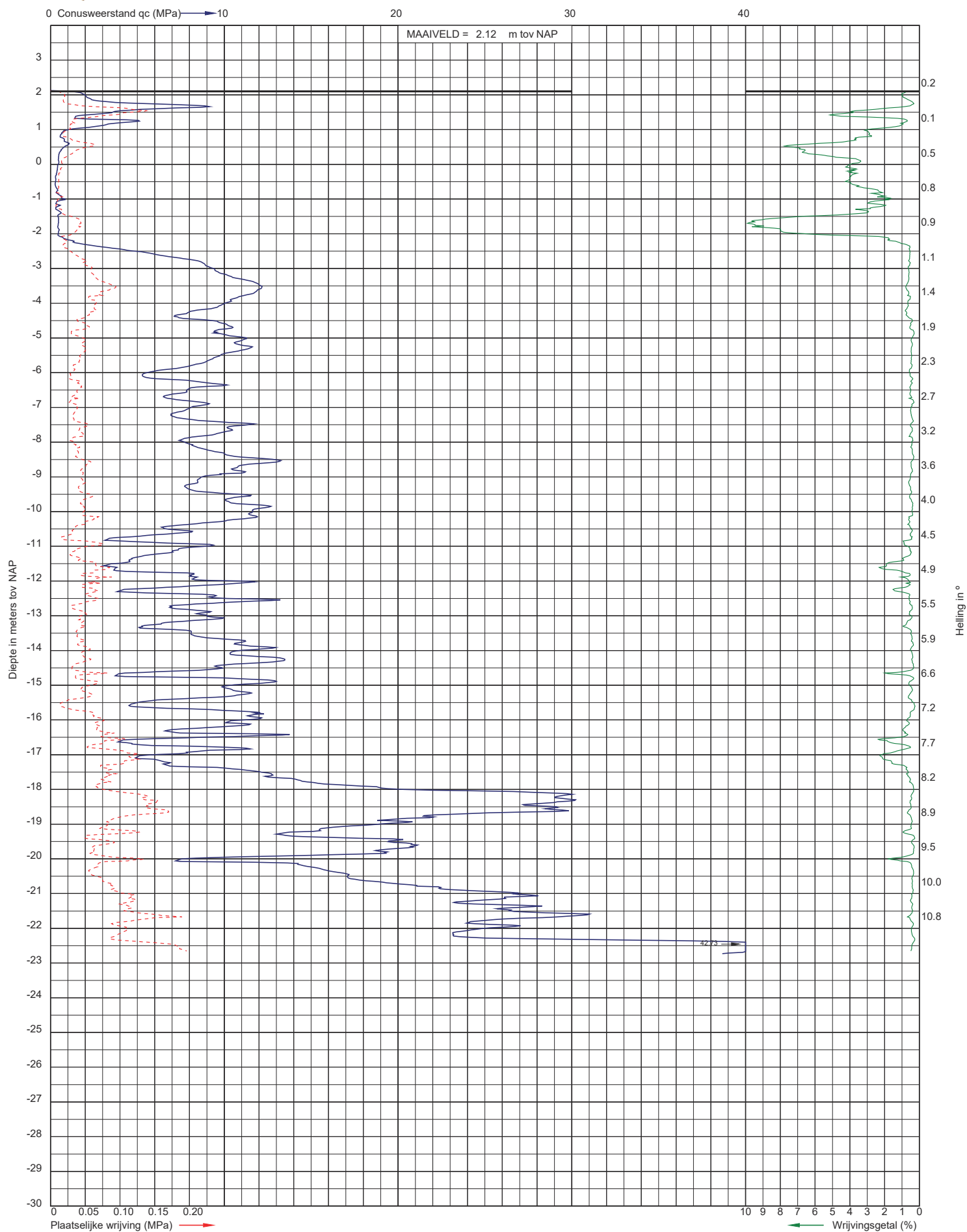


Project: Twee 2-kappers aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
Opdracht: 02P017200
Betreft: Sondeergrafiek





Project: Twee 2-kappers aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
Opdracht: 02P017200
Betreft: Sondeergrafiek





Project: Twee 2-kappers aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
Opdracht: 02P017200
Betreft: Boorprofiel

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

HB001

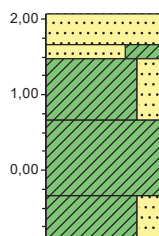
21-4-2021
WJN

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 190

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 119112,06
y-coördinaat [m RD]: 412155,89
Maaiveldhoogte [m]: 2,07 . N.A.P.



0,00	gras
0,40	Zand, matig grof, lichtbruin
0,60	Zand, matig grof, kleiig, organisch, bruin
	Klei, zwak zandig, grijs
1,40	Klei, zwak organisch, grijs
2,40	Klei, zwak zandig, grijs
3,00	



LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

▼	DKM	Sondering met kleefmeting
	DKMP	Sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering
	DKMSP	Seismische sondering met waterspanningsmeting
	Dma	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd ▼ fase 2 ▼ fase 3 ▼ fase 4

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring
○	Niet uitgevoerd	

PEILBUIS

	PB	Peilbuis
	HBpb	Handboring met peilbuis
	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
	PB	Peilbuis met diver

MONITORING

	WSM	Waterspanningsmeter
	IMB	Inclinatorbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
	ZB	Zakbaak
	DB	Deformatiebout
	NAP	Hoogtemeting
	SCM	Scheurmeter
	TM	Tiltmeter
	TRM	Trillingmeter
	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
	PRP	Proefput
	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
	Foto
	Bestaande bebouwing
	0-Punt lokaal assenstelsel



VERKLARING CODERING BORINGEN (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

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

SLIB

	slib
--	------

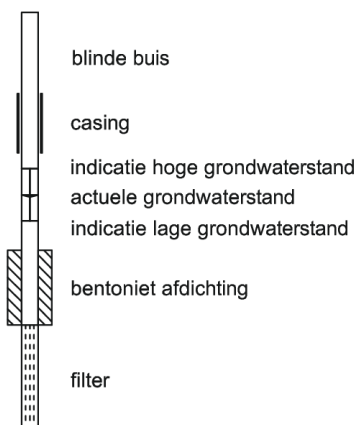
KLEI

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig zandig
	klei, sterk zandig

TOEVOEGINGEN

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

PEILBUIS



GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

Bijlage B

Grondmechanisch draagvermogen op druk

GEOFUNDA

Project:	Nieuwbouw van woningen
	aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
Opdrachtnummer:	GF20210601-01-00
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Schroefpaal met grondverdringing	
Diameter schacht [mm]:	310

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
DKM001	-6.00	193	226	419	269	32	32	237
DKM001	-6.25	196	238	434	278	32	32	246
DKM001	-6.50	195	252	447	287	32	32	255
DKM001	-6.75	185	267	452	290	32	32	258
DKM001	-7.00	236	278	514	329	32	32	297
DKM001	-7.25	237	297	534	342	32	32	310
DKM001	-7.50	235	314	549	352	32	32	320
DKM001	-7.75	275	329	604	387	32	32	355
DKM001	-8.00	274	347	621	398	32	32	366
DKM001	-8.25	272	372	644	413	32	32	381
DKM001	-8.50	273	391	664	426	32	32	394
DKM001	-8.75	279	408	687	440	32	32	408
DKM001	-9.00	296	426	722	463	32	32	431
DKM002	-6.00	233	236	469	301	31	31	270
DKM002	-6.25	227	257	484	310	31	31	279
DKM002	-6.50	223	275	498	319	31	31	288
DKM002	-6.75	220	290	510	327	31	31	296
DKM002	-7.00	275	303	578	371	31	31	340
DKM002	-7.25	279	322	601	385	31	31	354
DKM002	-7.50	282	341	623	399	31	31	368
DKM002	-7.75	304	359	663	425	31	31	394
DKM002	-8.00	306	382	688	441	31	31	410
DKM002	-8.25	307	405	712	456	31	31	425
DKM002	-8.50	310	425	735	471	31	31	440
DKM002	-8.75	308	446	754	483	31	31	452
DKM002	-9.00	337	464	801	513	31	31	482
DKM003	-6.00	232	302	534	342	30	30	312
DKM003	-6.25	266	315	581	372	30	30	342
DKM003	-6.50	260	334	594	381	30	30	351
DKM003	-6.75	274	350	624	400	30	30	370
DKM003	-7.00	273	368	641	411	30	30	381
DKM003	-7.25	299	385	684	438	30	30	408
DKM003	-7.50	304	404	708	454	30	30	424
DKM003	-7.75	299	427	726	465	30	30	435
DKM003	-8.00	313	445	758	486	30	30	456
DKM003	-8.25	330	463	793	508	30	30	478
DKM003	-8.50	334	486	820	526	30	30	496
DKM003	-8.75	330	511	841	539	30	30	509
DKM003	-9.00	324	534	858	550	30	30	520

GEOFUNDA

Project:	Nieuwbouw van woningen
	aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
Opdrachtnummer:	GF20210601-01-00
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Schroefpaal met grondverdringing	
Diameter schacht [mm]:	360

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
DKM001	-6.00	260	262	522	335	37	37	298
DKM001	-6.25	263	277	540	346	37	37	309
DKM001	-6.50	262	293	555	356	37	37	319
DKM001	-6.75	253	311	564	362	37	37	325
DKM001	-7.00	317	323	640	410	37	37	373
DKM001	-7.25	317	345	662	424	37	37	387
DKM001	-7.50	314	365	679	435	37	37	398
DKM001	-7.75	356	382	738	473	37	37	436
DKM001	-8.00	364	403	767	492	37	37	455
DKM001	-8.25	361	432	793	508	37	37	471
DKM001	-8.50	364	454	818	524	37	37	487
DKM001	-8.75	370	474	844	541	37	37	504
DKM001	-9.00	401	495	896	574	37	37	537
DKM002	-6.00	314	274	588	377	35	35	342
DKM002	-6.25	305	299	604	387	35	35	352
DKM002	-6.50	299	319	618	396	35	35	361
DKM002	-6.75	303	336	639	410	35	35	375
DKM002	-7.00	368	352	720	462	35	35	427
DKM002	-7.25	373	374	747	479	35	35	444
DKM002	-7.50	377	396	773	496	35	35	461
DKM002	-7.75	404	416	820	526	35	35	491
DKM002	-8.00	408	444	852	546	35	35	511
DKM002	-8.25	409	470	879	563	35	35	528
DKM002	-8.50	413	494	907	581	35	35	546
DKM002	-8.75	410	518	928	595	35	35	560
DKM002	-9.00	447	539	986	632	35	35	597
DKM003	-6.00	324	350	674	432	35	35	397
DKM003	-6.25	358	366	724	464	35	35	429
DKM003	-6.50	350	388	738	473	35	35	438
DKM003	-6.75	368	407	775	497	35	35	462
DKM003	-7.00	366	428	794	509	35	35	474
DKM003	-7.25	401	447	848	544	35	35	509
DKM003	-7.50	407	469	876	562	35	35	527
DKM003	-7.75	400	496	896	574	35	35	539
DKM003	-8.00	421	517	938	601	35	35	566
DKM003	-8.25	440	538	978	627	35	35	592
DKM003	-8.50	443	565	1008	646	35	35	611
DKM003	-8.75	438	594	1032	662	35	35	627
DKM003	-9.00	433	620	1053	675	35	35	640

GEOFUNDA

Project:	Nieuwbouw van woningen
	aan de Mondriaanstraat te Raamsdonksveer
Opdrachtnummer:	GF20210601-01-00
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Schroefpaal met grondverdringing	
Diameter schacht [mm]:	410

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
DKM001	-6.00	337	299	636	408	42	42	366
DKM001	-6.25	340	315	655	420	42	42	378
DKM001	-6.50	339	334	673	431	42	42	389
DKM001	-6.75	337	354	691	443	42	42	401
DKM001	-7.00	410	368	778	499	42	42	457
DKM001	-7.25	409	393	802	514	42	42	472
DKM001	-7.50	405	416	821	526	42	42	484
DKM001	-7.75	458	435	893	572	42	42	530
DKM001	-8.00	467	459	926	594	42	42	552
DKM001	-8.25	462	492	954	612	42	42	570
DKM001	-8.50	465	517	982	629	42	42	587
DKM001	-8.75	474	540	1014	650	42	42	608
DKM001	-9.00	521	564	1085	696	42	42	654
DKM002	-6.00	406	312	718	460	40	40	420
DKM002	-6.25	395	340	735	471	40	40	431
DKM002	-6.50	386	363	749	480	40	40	440
DKM002	-6.75	407	383	790	506	40	40	466
DKM002	-7.00	475	400	875	561	40	40	521
DKM002	-7.25	480	426	906	581	40	40	541
DKM002	-7.50	488	451	939	602	40	40	562
DKM002	-7.75	518	474	992	636	40	40	596
DKM002	-8.00	522	505	1027	658	40	40	618
DKM002	-8.25	525	535	1060	679	40	40	639
DKM002	-8.50	530	562	1092	700	40	40	660
DKM002	-8.75	528	590	1118	717	40	40	677
DKM002	-9.00	565	613	1178	755	40	40	715
DKM003	-6.00	434	399	833	534	40	40	494
DKM003	-6.25	465	417	882	565	40	40	525
DKM003	-6.50	455	442	897	575	40	40	535
DKM003	-6.75	476	463	939	602	40	40	562
DKM003	-7.00	474	487	961	616	40	40	576
DKM003	-7.25	518	509	1027	658	40	40	618
DKM003	-7.50	525	535	1060	679	40	40	639
DKM003	-7.75	514	564	1078	691	40	40	651
DKM003	-8.00	546	588	1134	727	40	40	687
DKM003	-8.25	564	613	1177	754	40	40	714
DKM003	-8.50	568	643	1211	776	40	40	736
DKM003	-8.75	561	676	1237	793	40	40	753
DKM003	-9.00	553	706	1259	807	40	40	767