

Ontwerpadvies fundering

Nieuwbouw appartementen a/d Burg. Arnoldtstraat te Sittard

GA220136.R01.V1.0

3 maart 2022



Ontwerpadvies fundering

Nieuwbouw appartementen a/d Burg. Arnoldtstraat te Sittard

Documentnummer GA220136.R01.V1.0

3 maart 2022

Opdrachtgever

Holikiday B.V.

Watersley 31

6132KA Sittard

Constructeur

Plate B.V.

Benzenraderweg 1

6411EC Heerlen

Auteurs

Geotechnisch adviseur ing. J.C.A. Timmermans

Collegiale toets ir. N.P.A.W. Kelleners

+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Geotechnisch adviseur	ing. J.C.A. Timmermans	
Collegiale toets	ir. N.P.A.W. 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	Boring	7
3.5	Inmeting	7
4	Grondslag	8
4.1	Terreingesteldheid	8
4.2	Bodemopbouw	8
4.3	Grondwater	8
5	Ontwerpadvies	10
5.1	Algemeen	10
5.2	Fundering op palen	10
5.3	Vloeren	11
6	Uitvoering	12
6.1	Ontgravingen	12
6.2	Mortelschroefpalen	12

Bijlagen

- Bijlage 1 Situatiekening
- Bijlage 2 Sondeergrafieken
- Bijlage 3 Boring
- Bijlage 4 Paalberekeningen
- Bijlage 5 Richtlijnen uitvoering

1 Inleiding

Door Holikiday B.V. 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 nieuwbouw van één appartementengebouw aan de Burgermeester Arnoldsstraat en één appartementengebouw aan de Burgemeester Gijzelsstraat te Sittard.

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 Burgemeester Arnoldsstraat te Sittard en aan de Burgemeester Gijzelsstraat te Sittard is de nieuwbouw van twee appartementengebouwen gepland.

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;
- De nieuwbouw wordt niet van een kelder en/of kruipruimte voorzien;
- Het bouwpeil van het appartementengebouwen is op basis van terreinhoogten door ons aangenomen op:
 - Appartementengebouw Burgemeester Gijzelsstraat op ca. NAP +45,7 m;
 - Appartementengebouw Burgemeester Arnoldsstraat op ca. NAP +46,0 m;
- Het aanlegniveau van de appartementengebouwen is door ons geschat op ca. 0,8 m- bouwpeil. Dit komt overeen met:
 - Appartementengebouw Burgemeester Gijzelsstraat op ca. NAP +44,9 m;
 - Appartementengebouw Burgemeester Arnoldsstraat op ca. NAP +45,2 m;
- De maximale rekenwaarde voor de belastingen op de funderingen is door de constructeur opgegeven op en paalbelasting F_d van ca. 900 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 ontwerpadvies mogelijk moet worden aangepast.

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

2.2 Geotechnische uitgangspunten

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

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

3 Grondonderzoek

3.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in februari 2022 in totaal 10 diepsonderingen, 2 slagsonderingen en 1 handboring uitgevoerd. Voor het grondonderzoek zijn in totaal 4 zware slagsonderingen geplant. Twee van deze slagsonderingen zijn komen te vervallen doordat de sondeereenheid op diepte is gekomen.

De sonderingen zijn gemaakt voor twee appartementengebouwen. Voor het appartementengebouw aan de Gijzelsstraat zijn sonderingen SW01, ZS02, SW03 t/m SW05 en ZS06 gemaakt. Voor het appartementengebouw aan de Arnoldsstraat zijn sonderingen SW07 t/m SW12 gemaakt.

Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

3.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA220136 SW01, SW03 t/m SW05 en SW07 t/m SW12. 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

Ter plaatse van de slecht bereikbare gedeelten zijn 2 zware slagsonderingen uitgevoerd om de ondergrond nader te verkennen. De slagsonderingen zijn genummerd GA220136 ZS02 en ZS06.

De slagsonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-2. Bij de zware slagsondering wordt een conus met een oppervlak van 15 cm² de grond in gedreven door middel van een valgewicht van 50 kg. 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 Boring

Om de toplagen nader te verkennen is op de locatie tevens een handboring (genummerd GA220136 HB01) tot ca. 3,2 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaat is opgenomen in de bijlagen.

3.5 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA220136.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van NAP.

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 ten tijde van het onderzoek een grasveld voor zowel het appartementen gebouw aan de Burgemeester Arnoldsstraat als het appartementengebouw aan de Burgemeester Gijzelsstraat. Uit historische kaarten te vinden zijn in Topotijdreis, is te concluderen tot ongeveer 2017 de planlocatie bebouwd is geweest.

Ten tijde van het grondonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten van het appartementengebouw aan de Burgermeester Arnoldsstraat op een niveau van ca. NAP +45,5 m tot NAP +46,0 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,5 m.

Ten tijde van het grondonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten van het appartementengebouw aan de Burgermeester Gijzelsstraat op een niveau van ca. NAP +45,3 m tot NAP +45,6 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,3 m.

4.2 Bodemopbouw

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

Toplaag:

Vanaf het maaiveld wordt tot een diepte NAP +41,1 à +40,3 m een laag bestaande uit sterkzandige leem/löss aangetroffen. De conusweerstand varieert van ca. 1 MPa tot ca. 4 MPa. De bovenste zone is plaatselijk tot minimaal 1,3 m- maaiveld geroerd.

Tussenlaag:

Onder voornoemde toplaag wordt tot een diepte van ca. NAP +39,0 à 35,2 m een zeer vastgepakt zand/grindpakket aangetroffen. De grootte variatie in diepte van het zand/grindpakket komt doordat alleen sondering SW11 en SW12 door deze laag zijn gekomen. De andere sonderingen zijn gestaakt in het zand/grindpakket doordat deze sonderingen de totaaldruk bereiken hebben. De conusweerstand in het zand/grindpakket varieert van ca. 30 MPa tot oplopend tot meer dan 70 MPa.

Onderlaag:

Vervolgens wordt tot de maximaal verkende diepte van ca. NAP +25,8 à 25,6 m een laag bestaand uit siltige zandlagen. De conusweerstand varieert van ca. 3 MPa tot ca. 16 MPa.

4.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeer en boorgaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd aangetroffen op een diepte van ca. 4,0 à 5,1 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP +42,0 à 40,4 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.

Op basis van peilbuizen uit het TNO DINOloket in de omgeving van de nieuwbouw kan een grondwaterstand worden verwacht van ca. NAP +45 m.

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

5 Ontwerpadvies

5.1 Algemeen

Gezien de aard van het project, de aangetroffen bodemopbouw en de hoge belasting adviseren wij een 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. Onderstaand is de fundering op palen verder uitgewerkt.

5.2 Fundering op palen

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

In voorliggend ontwerpadvies zijn onderstaande paalklassefactoren gehanteerd:

- 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 +44,9 m en een minimale paallengte van 8 maal de paaldiameter.

In Tabel 5.1 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.

Tabel 5.1: 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 450	Ø 500	Ø 550	Ø 600
Burgemeester Gijzelsstraat							
SW01	+45,26	+37,25*	710	865	1030	-	-
ZW02	+45,39	+37,25					
SW03	+45,56	+37,25*					
SW04	+45,30	+37,25*					
SW05	+45,62	+37,25					
ZW06	+45,55	+37,25					
Burgemeester Arnoldsstraat							
SW07	+46,03	+37,25**	490	685	680	765	850
SW08	+45,53	+37,25**					
SW09	+45,78	+37,25**					
SW10	+45,51	+37,25**					
SW11	+45,80	+37,25					
SW12	+45,47	+37,25					

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 450	Ø 500	Ø 550	Ø 600
SW07	+46,03	+32,00**	630	765	875	915	1020
SW08	+45,53	+32,00**					
SW09	+45,78	+32,00**					
SW10	+45,51	+32,00**					
SW11	+45,80	+32,00					
SW12	+45,47	+32,00					

* Sonderingen niet tot voldoende diepte uitgevoerd vanwege bereiken totale sondeerdruk. Het draagvermogen is bepaald op basis van sonderingen ZS02, SW05 en ZW06.

** Sonderingen niet tot voldoende diepte uitgevoerd vanwege bereiken totale sondeerdruk. Het draagvermogen is bepaald op basis van sonderingen SW11 en ZW12.

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.

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 paalkopzakking betreft als zijnde de som van s_{el} , de elastische verkorting van de paal en s_b , de zakking 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 4 ter indicatie voor een maatgevende sondering en het in Tabel 5.1 vermelde paalpuntniveau het last zakkingsdiagram toegevoegd. Op basis hiervan is de statische veerstijfheid berekend voor een belasting van ca. 100% van de paalcapaciteit.

Tabel 5.2 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} ¹⁾ [kN/mm]	K _{v,d} ¹⁾ [kN/mm]
Burgemeester Gijzelsstraat					
450	+37,25	665	15	45	35
Burgemeester Arnoldsstraat					
600	+37,25	654	17	39	30
550	+32,00	704	10	71	55

¹⁾ K_v is bepaald op basis van de paalpuntzetting, excl. elastische verkorting van de paal

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. 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.

Wij adviseren om alvorens met de bouwwerkzaamheden wordt begonnen de grondwaterstand te verifiëren. Dit kan middels het graven van één of meerdere proefgaten of het plaatsen van peilbuizen.

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.

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.

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.

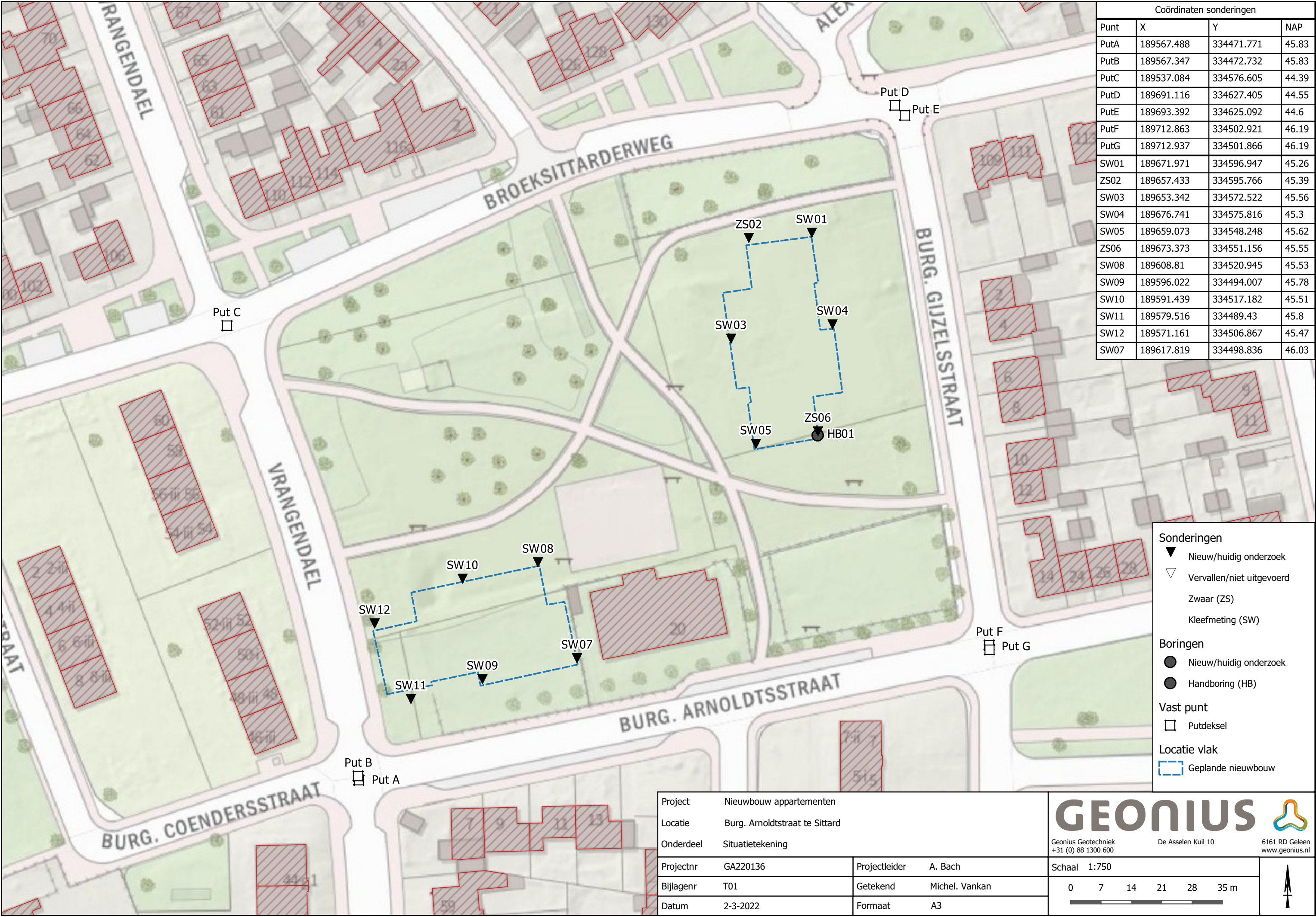
Bij vastere zandlagen bestaat de kans dat de verhouding tussen de penetratiesnelheid en de draaisnelheid te klein wordt, waardoor meer grond mee naar boven komt dan nodig. Gevolg hiervan is dat de grond meer ontspannen wordt. Een zwaardere boormotor kan ervoor zorgen dat dit verschijnsel voorkomen wordt.

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.

Bijlagen

Bijlage

Bijlage 1 Situatietekening



Coördinaten sonderingen			
Punt	X	Y	NAP
PutA	189567.488	334471.771	45.83
PutB	189567.347	334472.732	45.83
PutC	189537.084	334576.605	44.39
PutD	189691.116	334627.405	44.55
PutE	189693.392	334625.092	44.6
PutF	189712.863	334502.921	46.19
PutG	189712.937	334501.866	46.19
SW01	189671.971	334596.947	45.26
ZS02	189657.433	334595.766	45.39
SW03	189653.342	334572.522	45.56
SW04	189676.741	334575.816	45.3
SW05	189659.073	334548.248	45.62
ZS06	189673.373	334551.156	45.55
SW08	189608.81	334520.945	45.53
SW09	189596.022	334494.007	45.78
SW10	189591.439	334517.182	45.51
SW11	189579.516	334489.43	45.8
SW12	189571.161	334506.867	45.47
SW07	189617.819	334498.836	46.03

Sonderingen

▼

Nieuw/huidig onderzoek

▽

Vervallen/niet uitgevoerd

Zwaar (ZS)

Kleefmeting (SW)

Boringen

●

Nieuw/huidig onderzoek

●

Handboring (HB)

Vast punt

□

Putdeksel

Locatie vlak

▭

Geplande nieuwbouw

Project

Nieuwbouw appartementen

Locatie

Burg. Arnoldtstraat te Sittard

Onderdeel

Situatietekening

Projectnr

GA220136

Projectleider

A. Bach

Schaal

1:750

Bijlagenr

T01

Getekend

Michel. Vankan

0

7

14

21

28

35 m

Datum

2-3-2022

Formaat

A3

GEONIUS

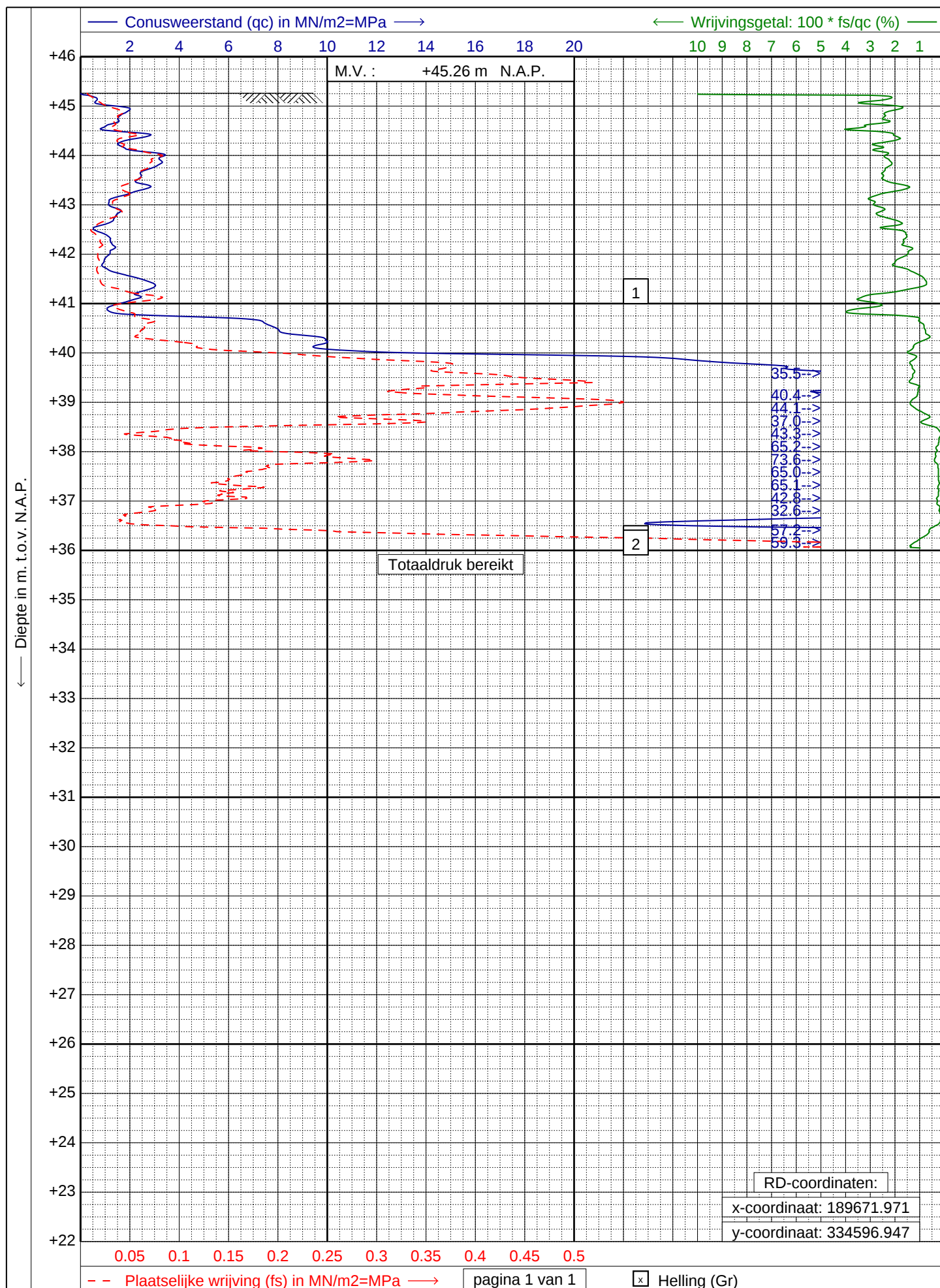
Geonius Geotechniek
+31 (0) 88 1300 600

De Asselen Kuil 10

6161 RD Geleen
www.geonius.nl

↑

Bijlage 2 Sondeergrafieken

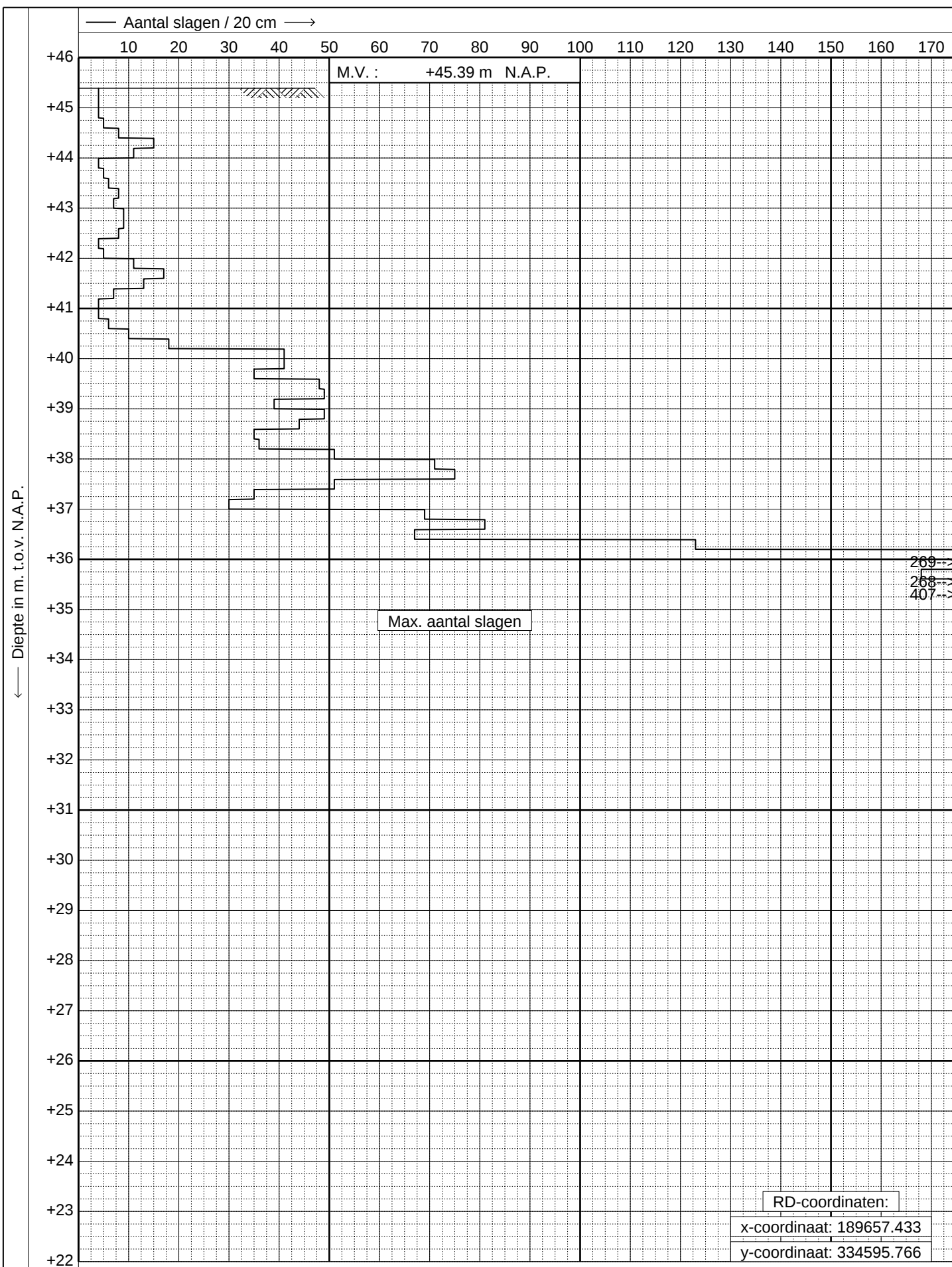


GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

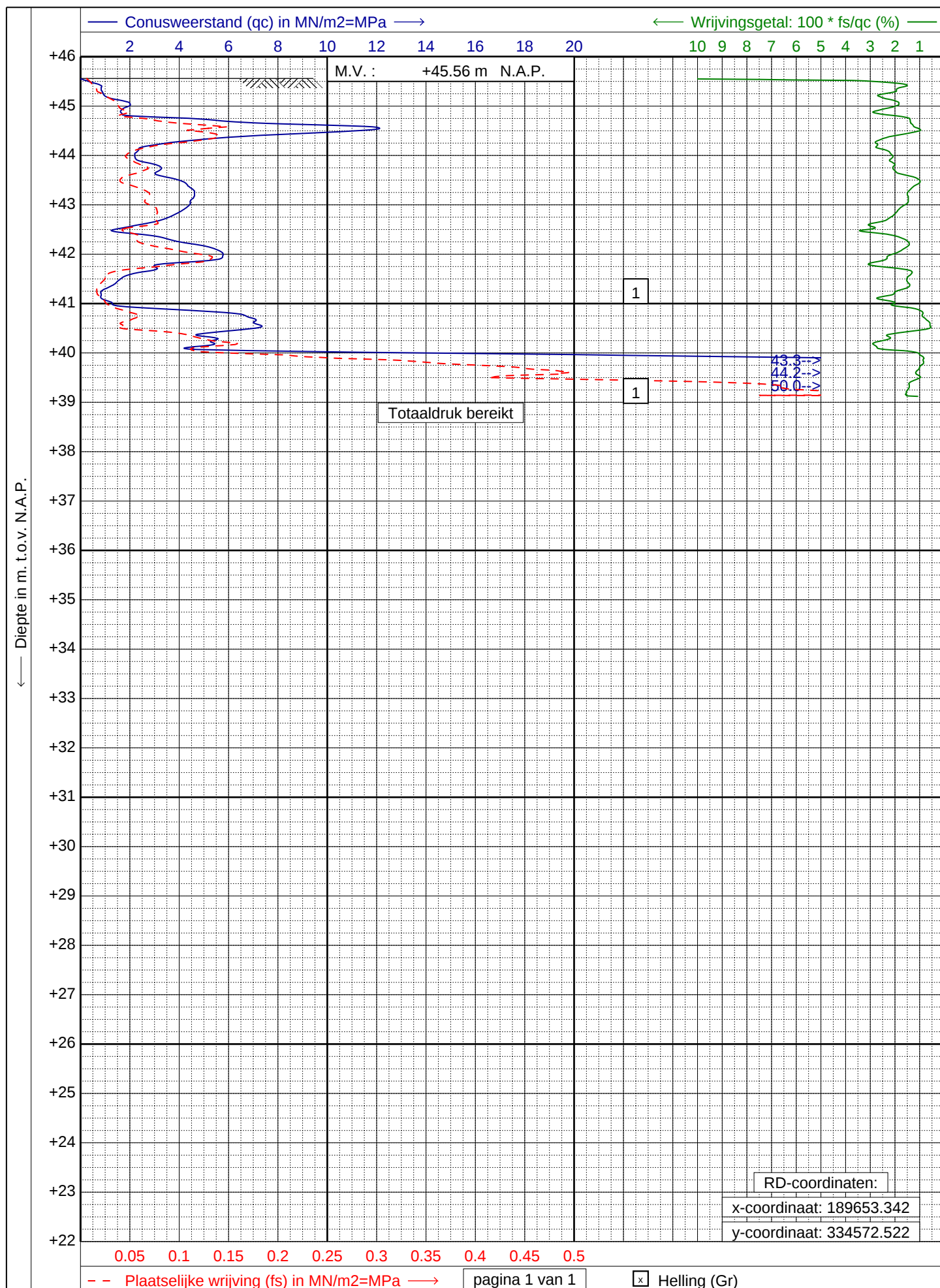
Datum : **01-02-2022**
Conus : **S15-CFI.1805**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **01**



GEONIUS
 www.geonius.nl
 E-mail: info@geonius.nl
 Tel.: 088-1300600

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2
 Project : **Nieuwbouw appartementen**
 Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **01-02-2022**
 Conus : **Z**
 Opdracht : **GA220136**
 Sondering : **02**

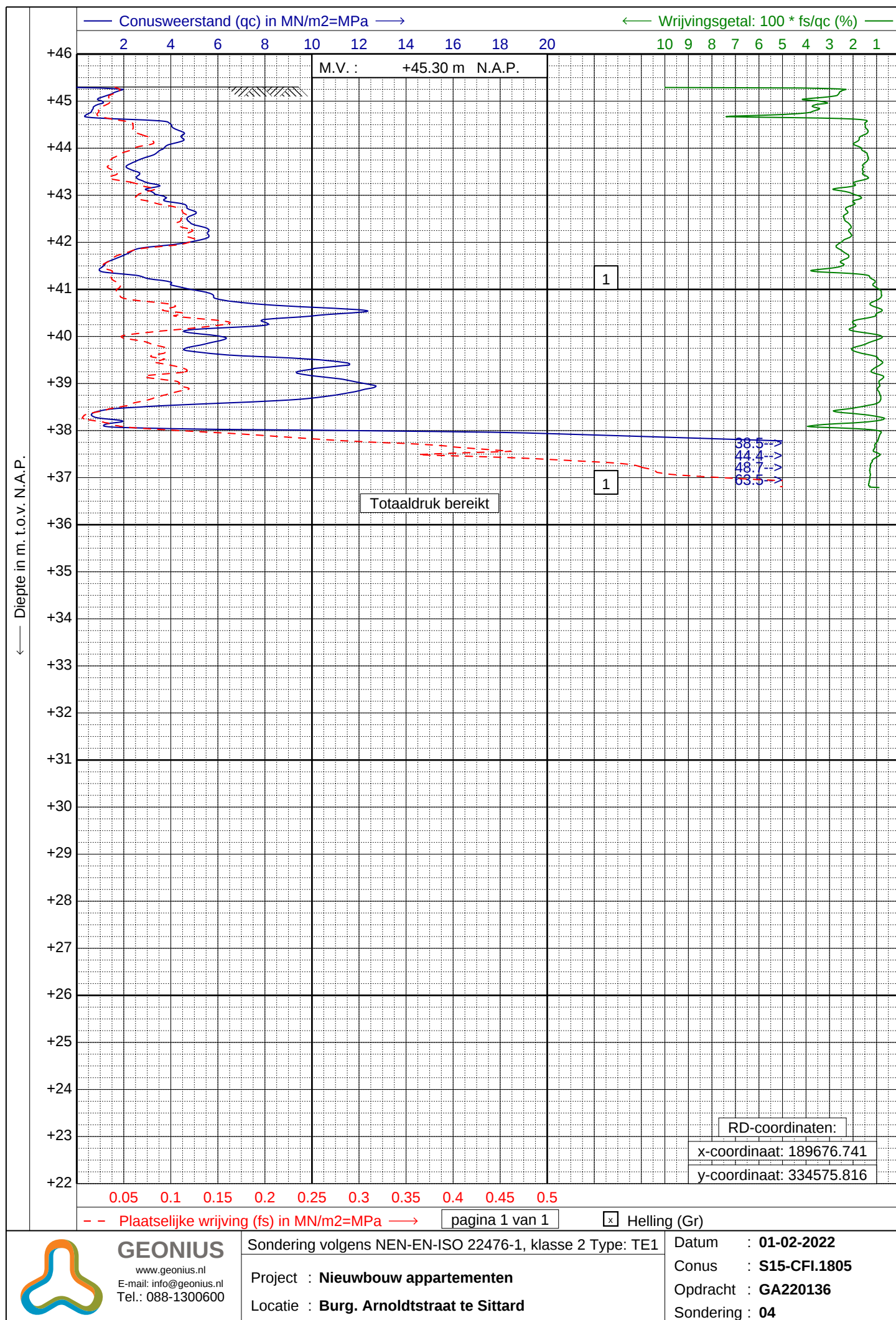


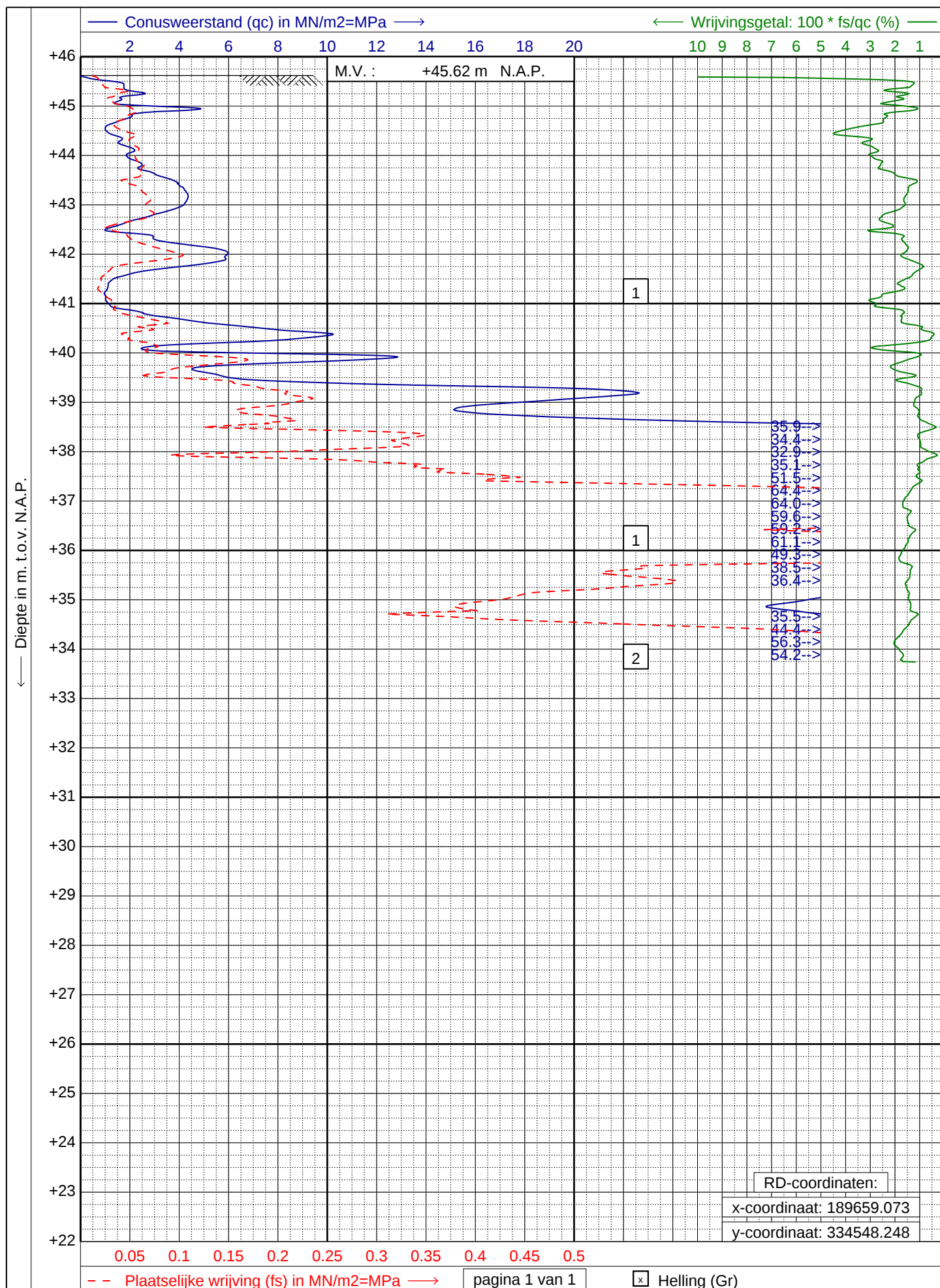
GEONIUS
 www.geonius.nl
 E-mail: info@geonius.nl
 Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
 Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **01-02-2022**
 Conus : **S15-CFI.1805**
 Opdracht : **GA220136**
 Sondering : **03**



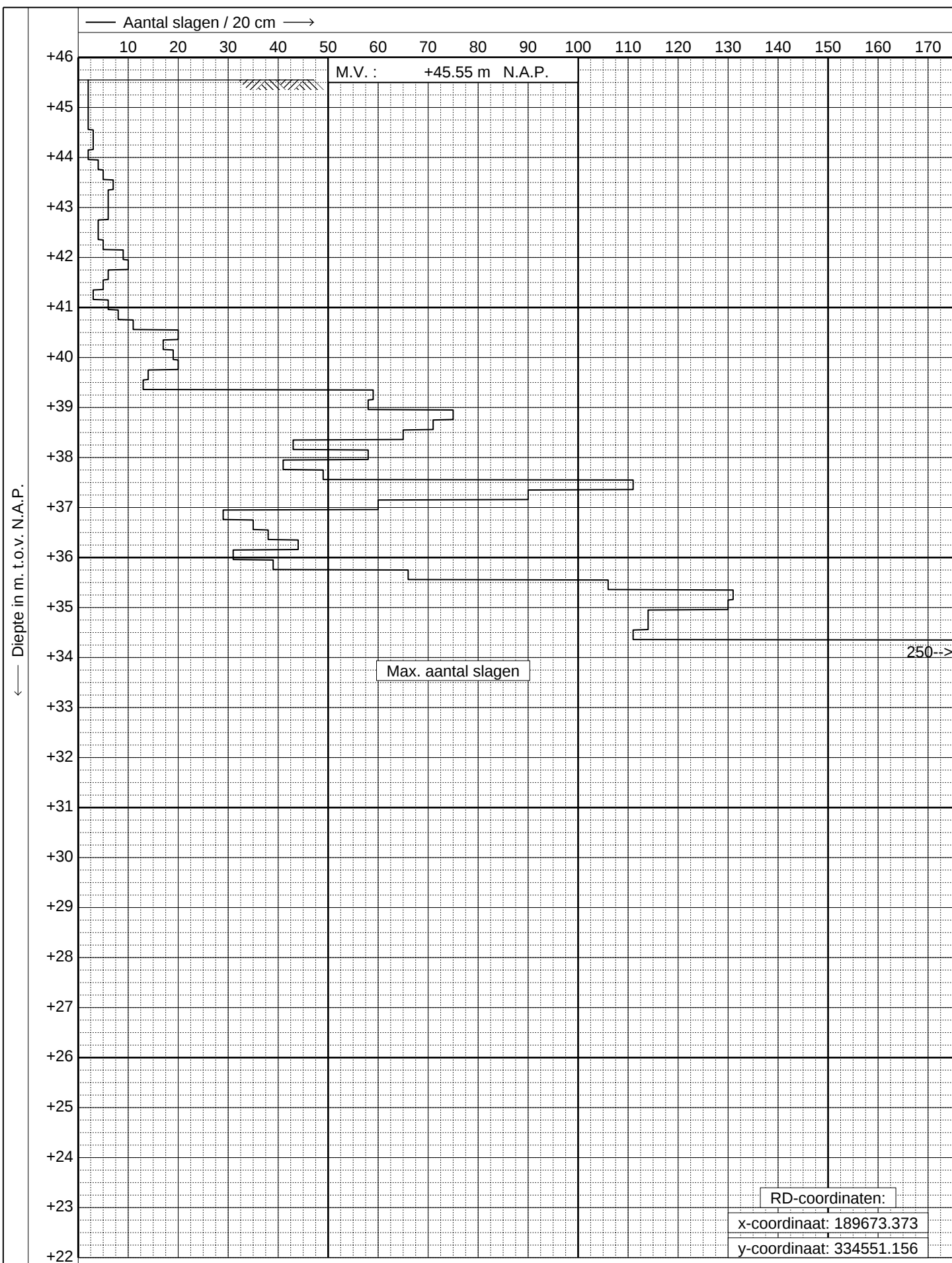


GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

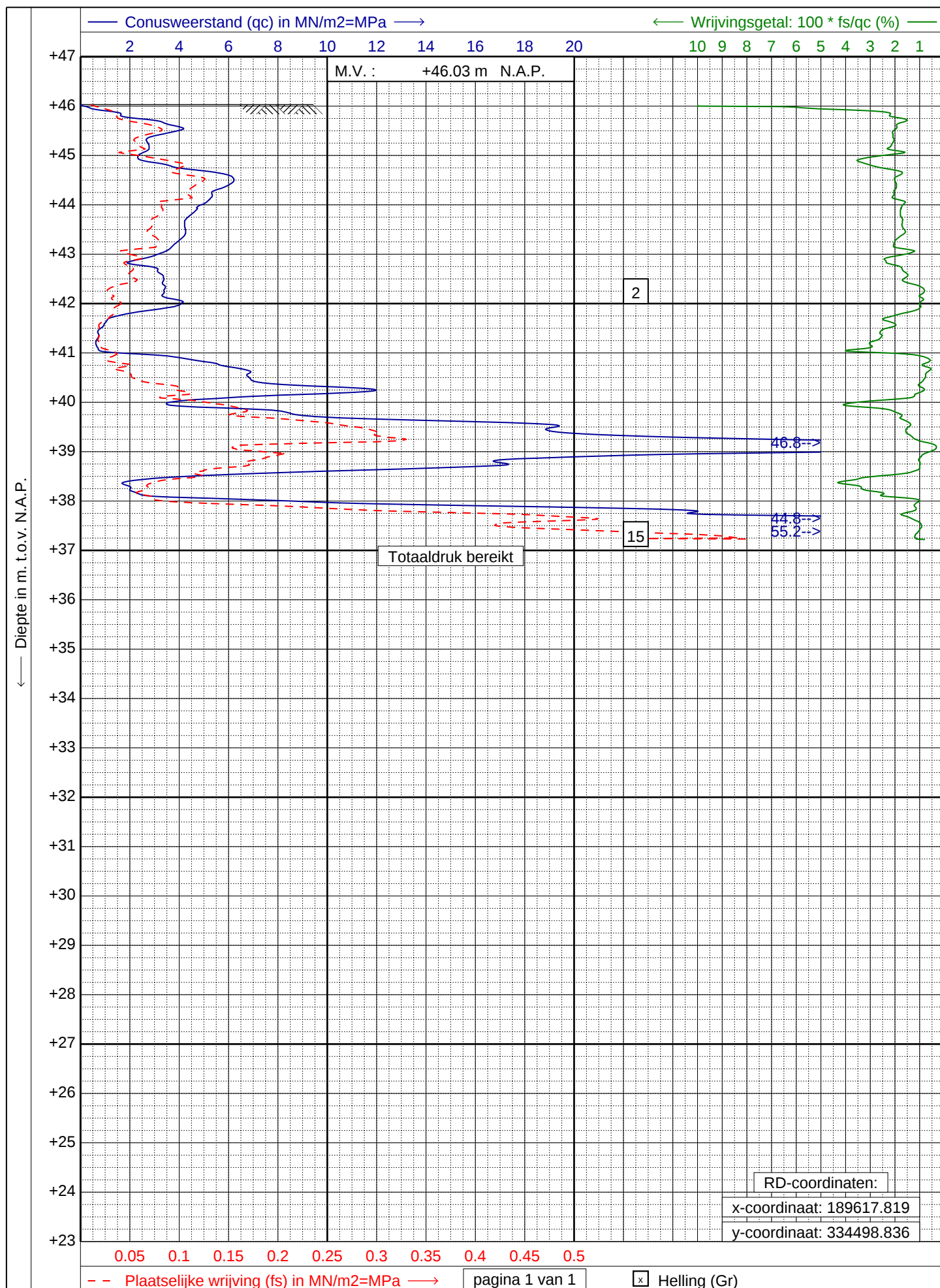
Datum : **01-02-2022**
Conus : **S15-CFI.1805**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **05**



GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2
Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **01-02-2022**
Conus : **Z**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **06**

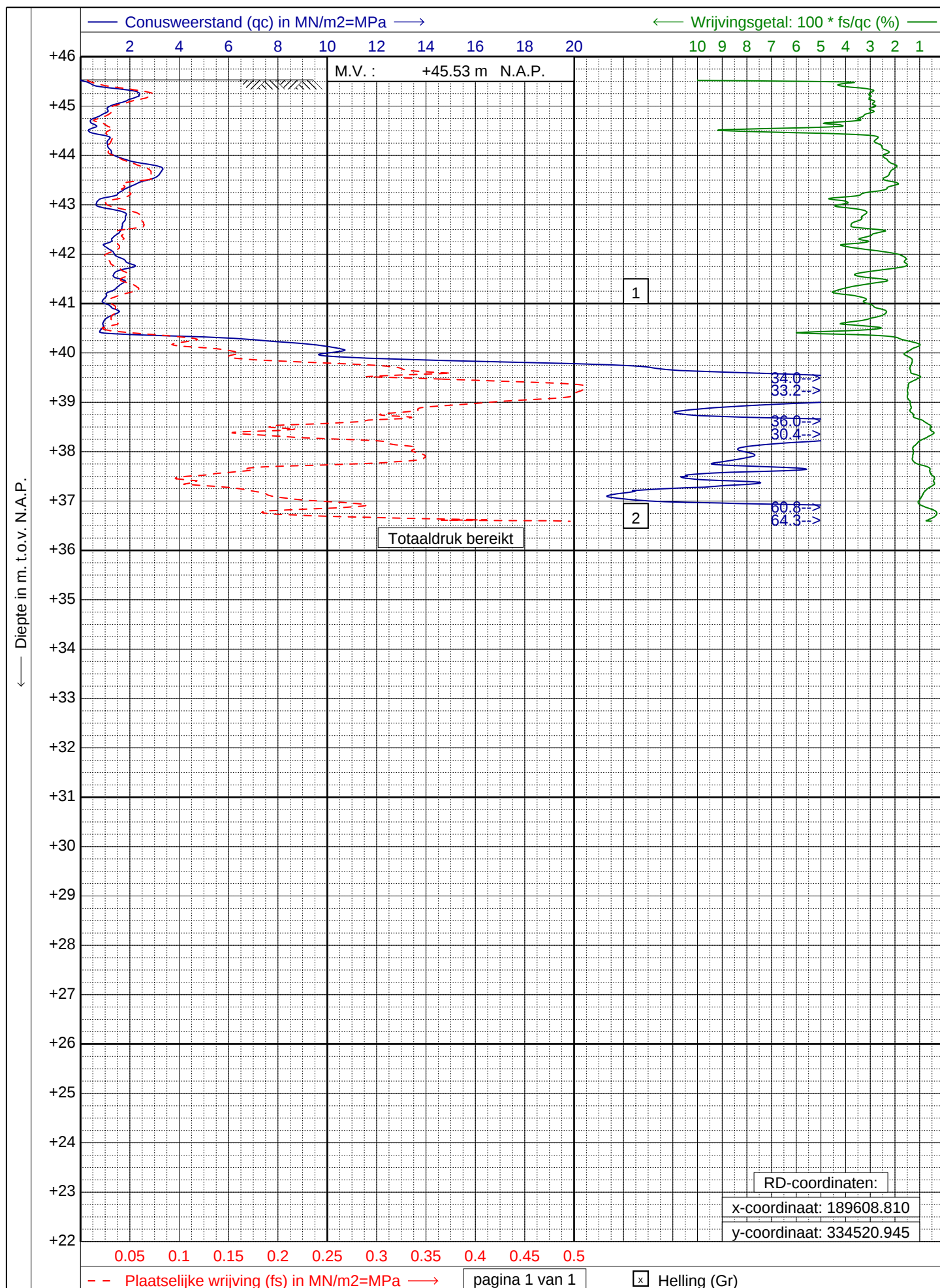


GEONIUS
 www.geonius.nl
 E-mail: info@geonius.nl
 Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
 Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **03-02-2022**
 Conus : **S15-CFI.1878**
 Opdracht : **GA220136**
 Sondering : **07**

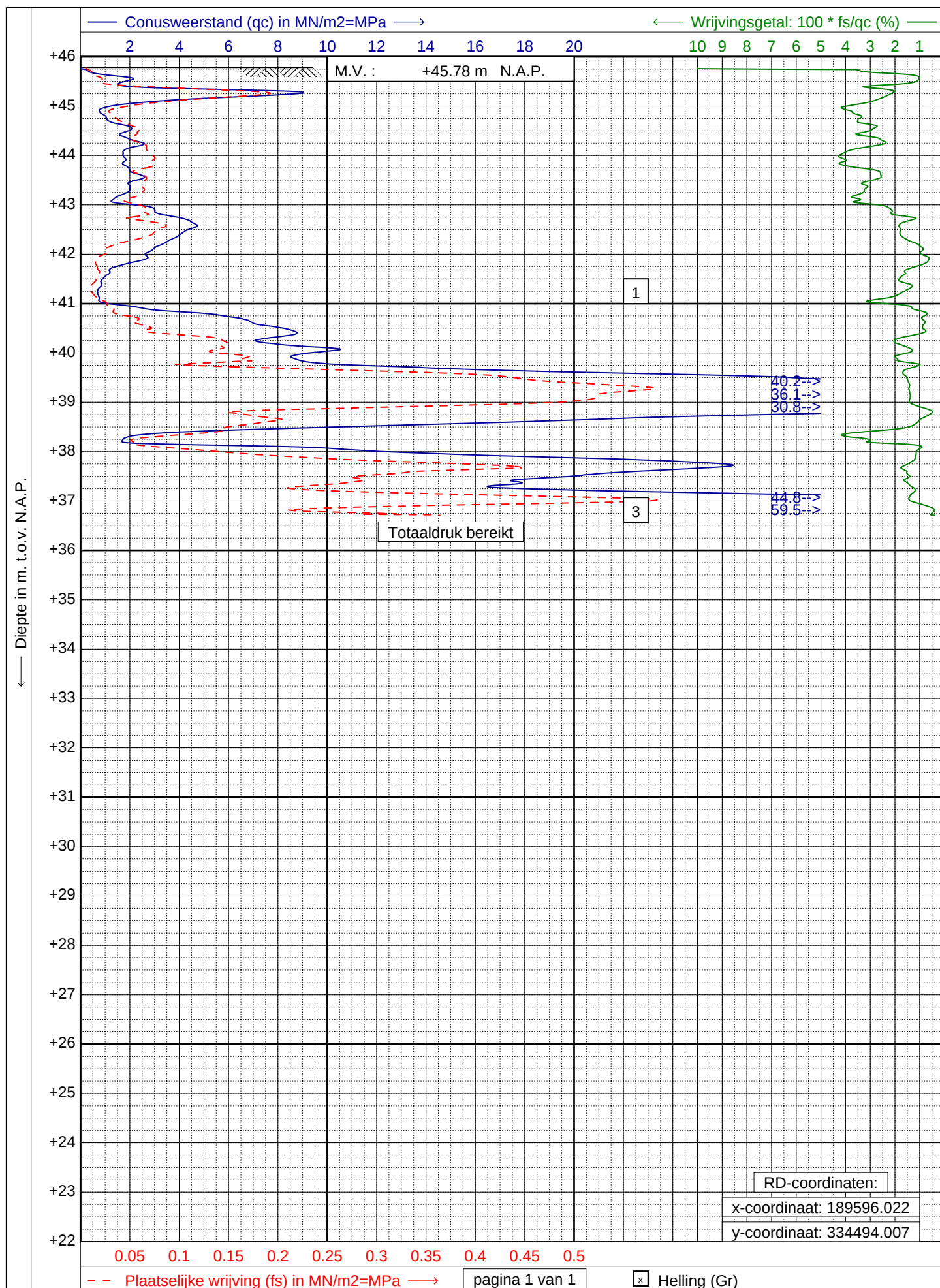


GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **01-02-2022**
Conus : **S15-CFI.1805**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **08**

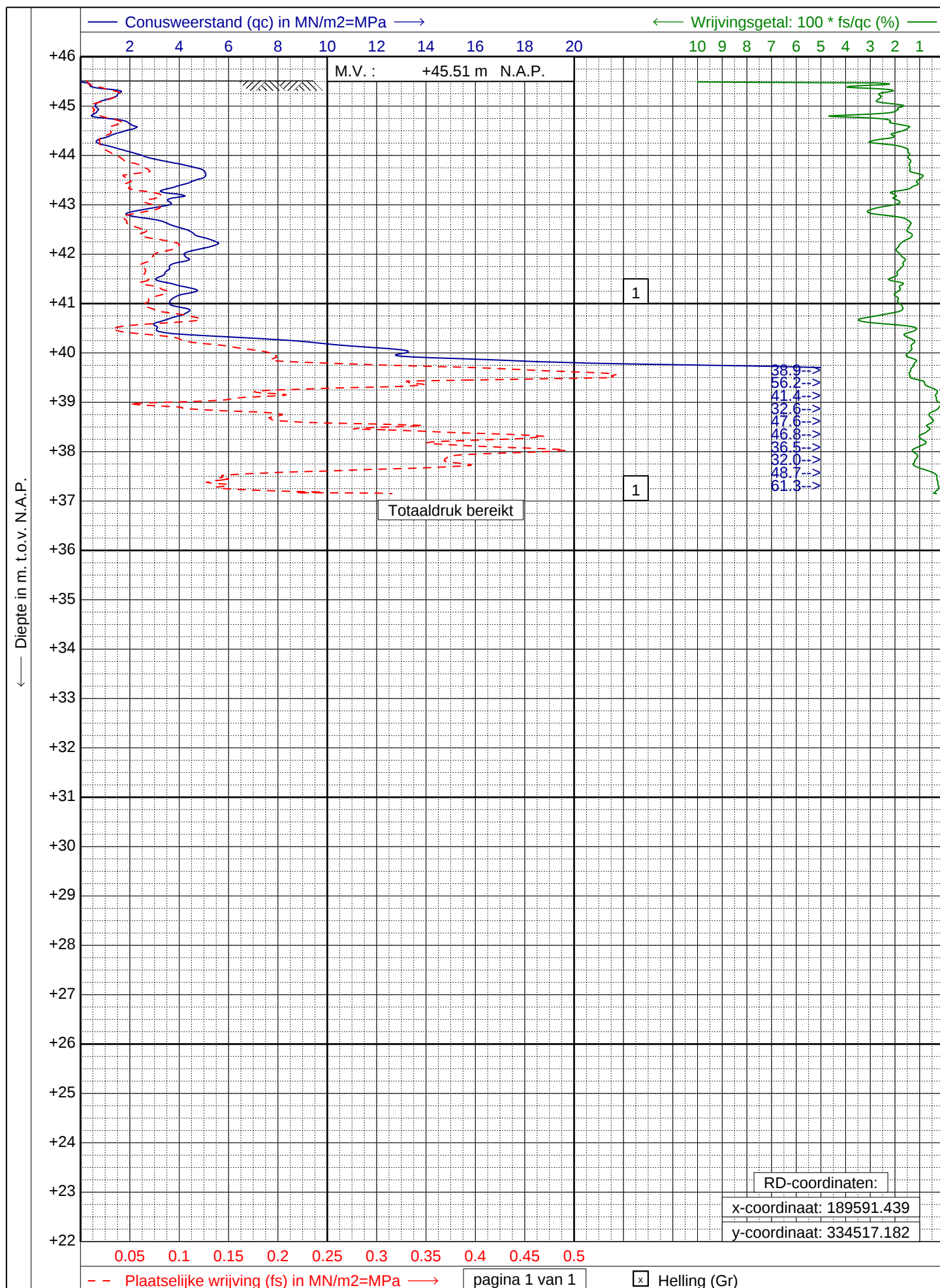


GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **01-02-2022**
Conus : **S15-CFI.1805**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **09**

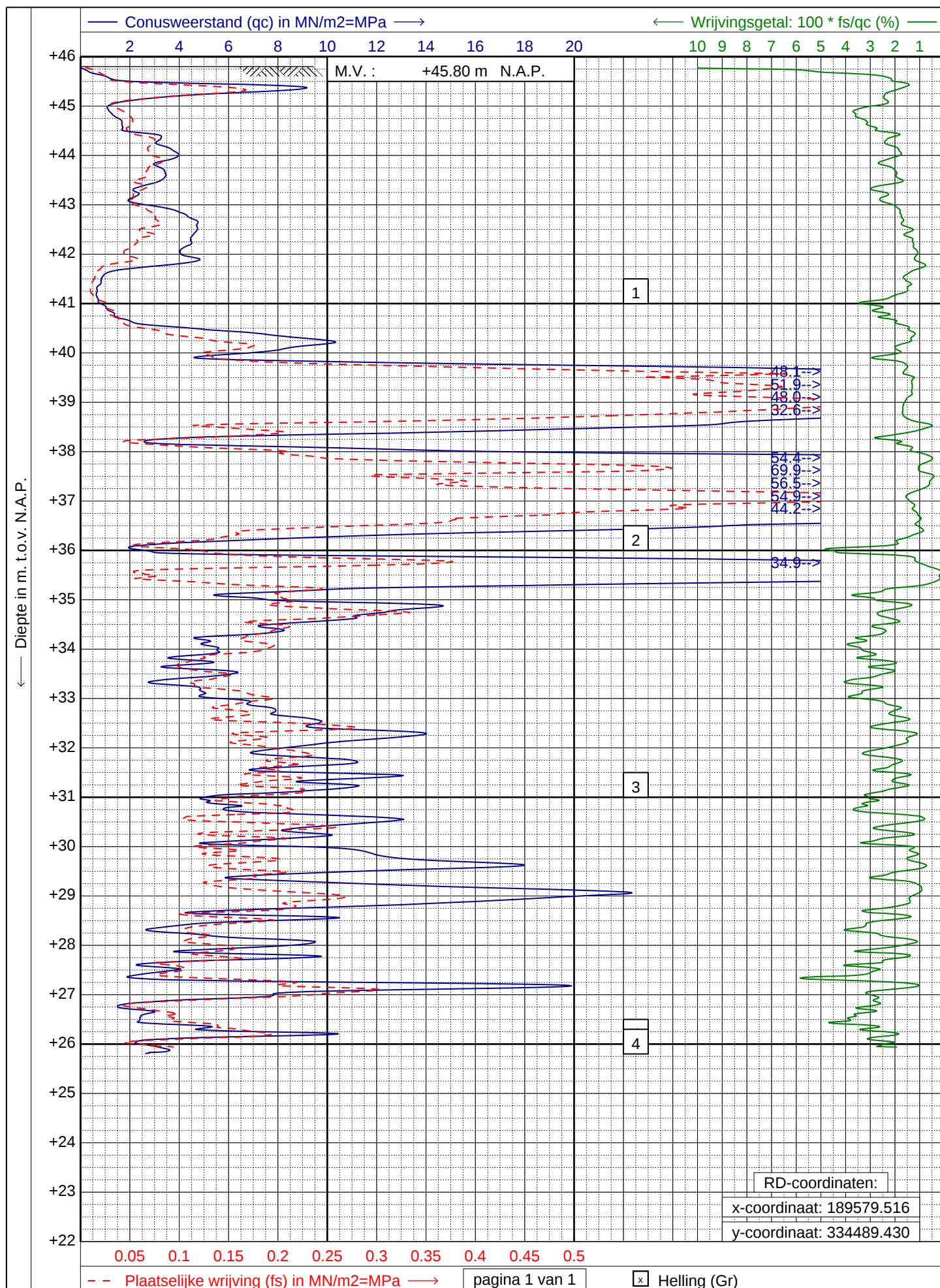


GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **01-02-2022**
Conus : **S15-CFI.1805**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **10**

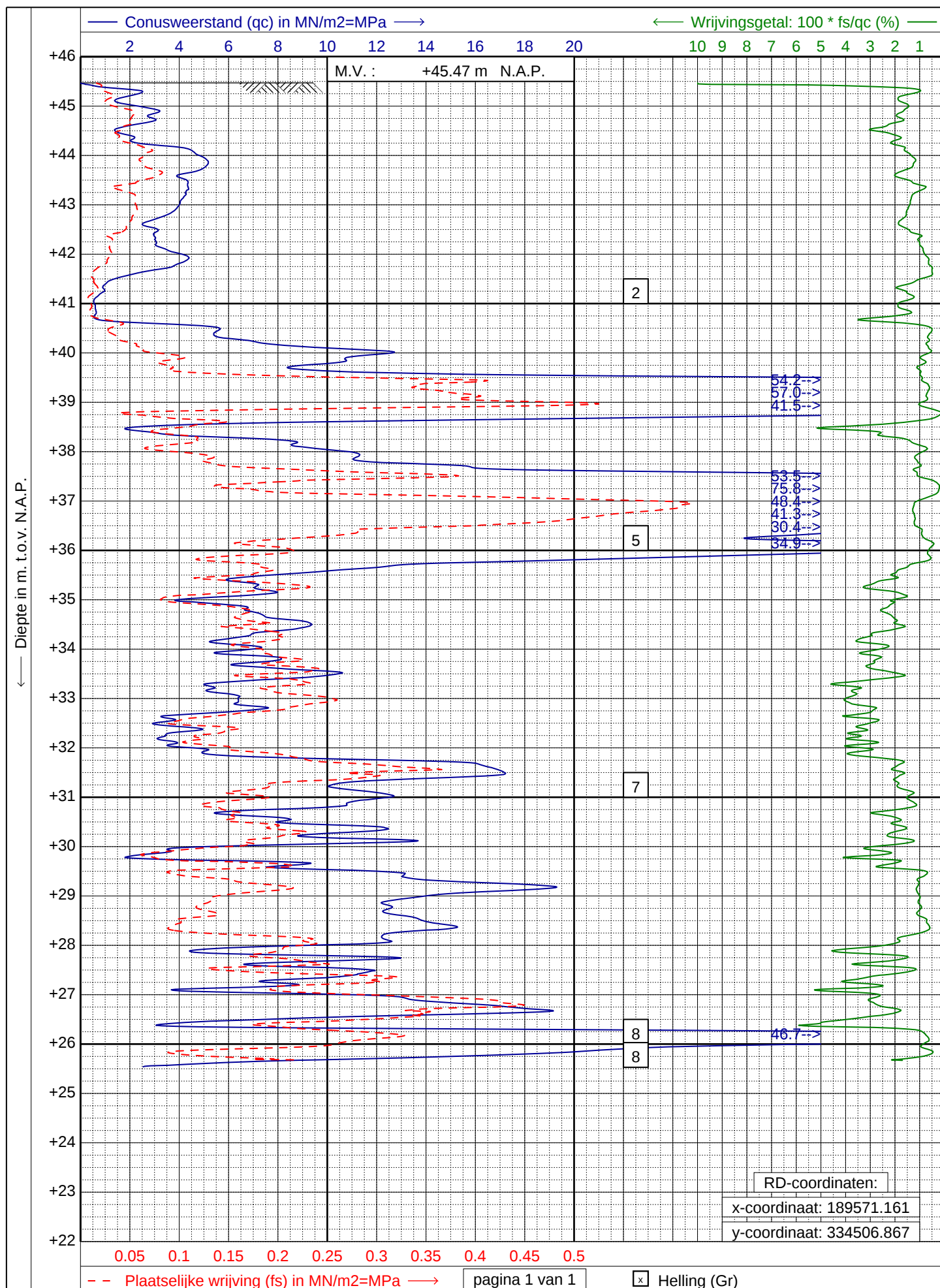


GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **01-02-2022**
Conus : **S15-CFI.1805**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **11**



GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Nieuwbouw appartementen**
Locatie : **Burg. Arnoldtstraat te Sittard**

Datum : **03-02-2022**
Conus : **S15-CFI.1878**
Opdracht : **GA220136**
Sondering : **12**

Bijlage 3 Boring

Boring: HB01

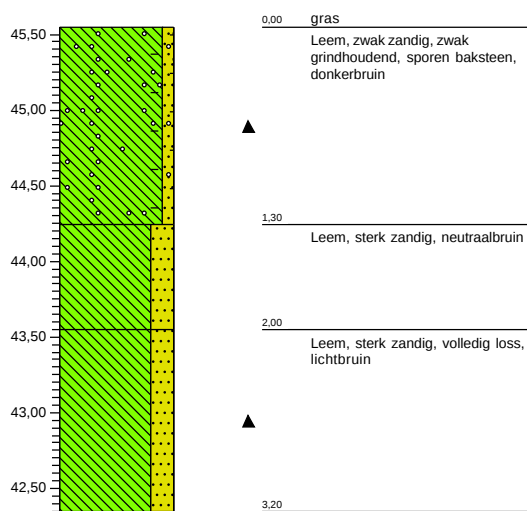
Maaiveldhoogte: 45,547 m. t.o.v. N.A.P.

X-coördinaat: 189673,38

Datum: 1-2-2022

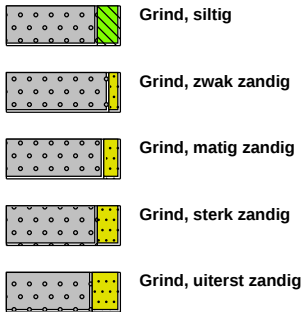
Y-coördinaat: 334551,16

Opmerking: Bij ZS06

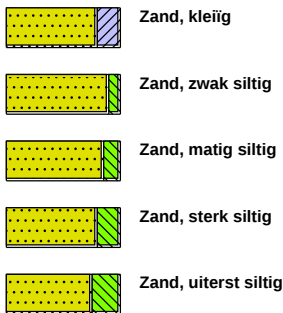


Legenda (conform NEN 5104)

grind



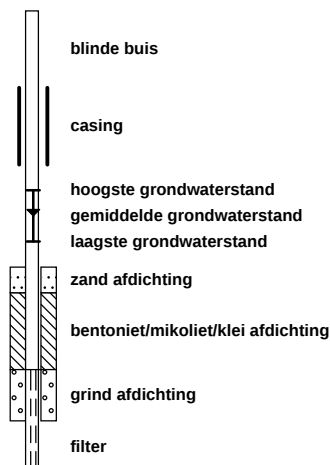
zand



veen



peilbuis



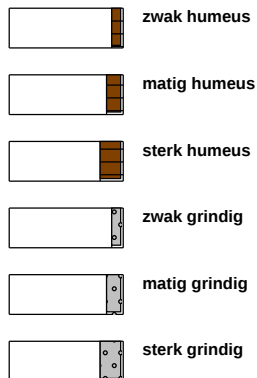
klei



leem



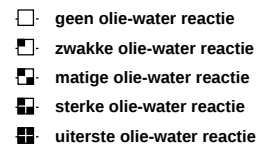
overige toevoegingen



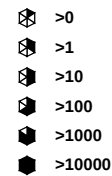
geur



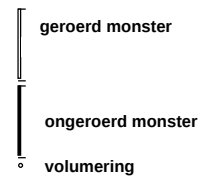
olie



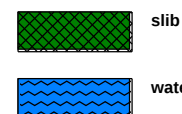
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 4 Paalberekeningen

Rapport voor D-Foundations 22.1

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



Bedrijfsnaam: Geonius Geotechniek

Datum van rapport: 4-3-2022
Tijd van rapport: 13:39:07
Rapport met versie: 22.1.1.36055

Datum van berekening: 4-3-2022
Tijd van berekening: 13:38:44
Berekend met versie: 22.1.1.36055

Bestandsnaam: GA220136 Sittard

Projectbeschrijving: GA220136
Sittard, Burgemeester Arnloldsstraat
D-Foundations GA220136 Sittard



1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles	3
2.4 Bovenbouw	3
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	4
3.1 Rekenparameters	4
3.1.1 Factoren Paal	4
3.1.2 Paaltype : avegaar 400	4
3.1.3 Paaltype : avegaar 450	4
3.1.4 Paaltype : avegaar 500	5
3.2 Overzicht bij paaltype : avegaar 400	6
3.3 Overzicht bij paaltype : avegaar 450	6
3.4 Overzicht bij paaltype : avegaar 500	6
3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	6



2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :
Constructeur bovenbouw :
Opdrachtgever :
Titel 1 : GA220136
Titel 2 : Sittard, Burgemeester Arnoldtsstraat
Titel 3 : D-Foundations GA220136 Sittard
Nummer project :
Locatie project :

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

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

2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap



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 = 3) : 1,30
ksi4 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 3) : 1,30

3.1.2 Paaltype : avegaar 400

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd 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:
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-/zakingsdiagrammen : 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
2:02	0,0060	0,0060	0,5600
5:05	0,0060	0,0060	0,5600
6:06	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.3 Paaltype : avegaar 450

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd 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:
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] : 0,450

Numer/Naa Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
2:02	0,0060	0,0060	0,5600
5:05	0,0060	0,0060	0,5600
6:06	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.4 Paaltype : avegaar 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

Numer/Naa Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
2:02	0,0060	0,0060	0,5600
5:05	0,0060	0,0060	0,5600
6:06	0,0060	0,0060	0,5600



3.2 Overzicht bij paaltype : avegaar 400

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
2:02	37,25	45,39	774	409	1183	758	0	0
5:05	37,25	45,62	774	376	1150	737	0	0
6:06	37,25	45,55	732	379	1111	712	0	0

3.3 Overzicht bij paaltype : avegaar 450

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
2:02	37,25	45,39	979	460	1438	922	0	0
5:05	37,25	45,62	980	423	1403	899	0	0
6:06	37,25	45,55	927	426	1353	867	0	0

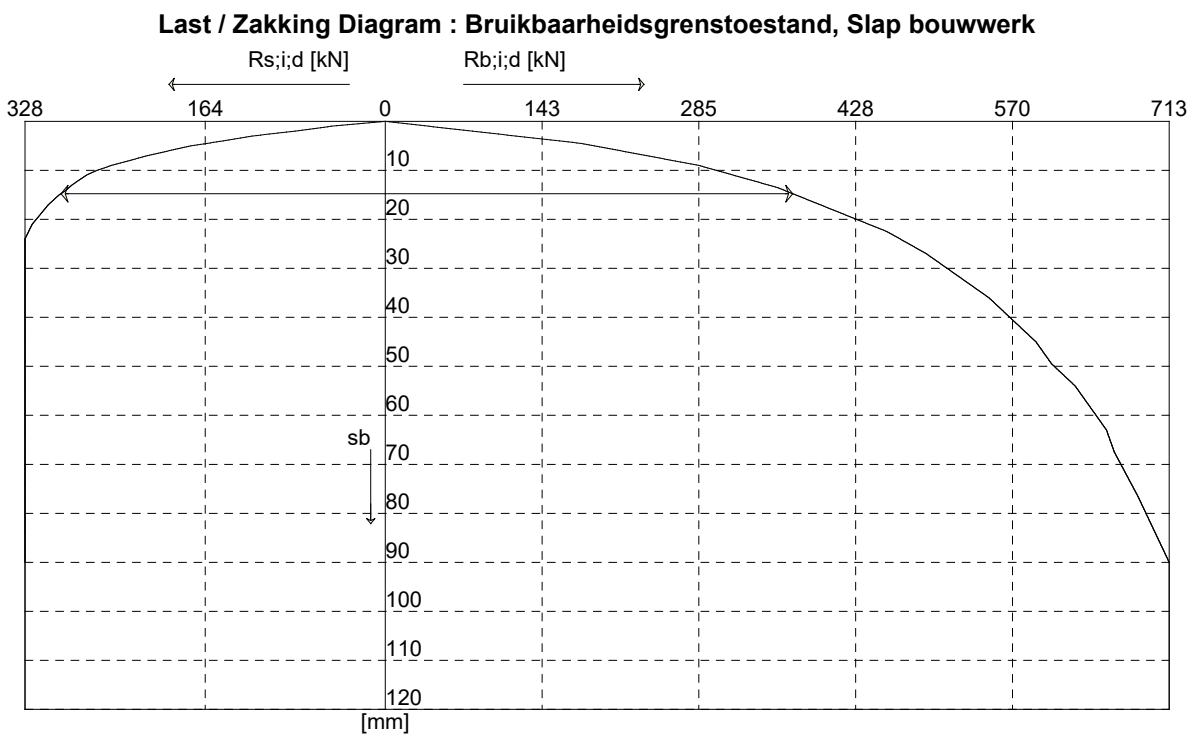
3.4 Overzicht bij paaltype : avegaar 500

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
2:02	37,25	45,39	1204	511	1715	1099	0	0
5:05	37,25	45,62	1205	470	1675	1074	0	0
6:06	37,25	45,55	1140	473	1613	1034	0	0

3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Numer/Naa Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	avegaar 400 Rc;net;d [kN]	avegaar 450 Rc;net;d [kN]	avegaar 500 Rc;net;d [kN]
2:02	45,39	37,25	758,00	922,00	1099,00
5:05	45,62	37,25	737,00	899,00	1074,00
6:06	45,55	37,25	712,00	867,00	1034,00

Einde Rapport



Paal 1 Sond. 06, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
 Ronde paal, paalpuntniveau = 37,25 [m], D = 0,450 [m]

$F_{c;tot;i;d} = 665,4 \text{ kN}$ $s_b = 14,8 \text{ mm}$
 $R_{s;i;d} = 294,9 \text{ kN}$ $R_{b;i;d} = 370,5 \text{ kN}$



Postbus 1097
6160 BB Geleen

Tel
Fax
+31 (0) 88 1300 600
+31 (0) 88 1300 669

D-Foundations 22.1 : GA220136 Sittard fol

datum
4-3-2022

GA220136
 Sittart, Burgemeester Arnoldisstraat
 D-Foundations GA220136 Sittard

Bijl.

Rapport voor D-Foundations 22.1

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



Bedrijfsnaam: Geonius Geotechniek

Datum van rapport: 4-3-2022
Tijd van rapport: 13:25:58
Rapport met versie: 22.1.1.36055

Datum van berekening: 4-3-2022
Tijd van berekening: 13:22:57
Berekend met versie: 22.1.1.36055

Bestandsnaam: GA220136 Sittard

Projectbeschrijving: GA220136
Sittard, Burgemeester Arnloldsstraat
D-Foundations GA220136 Sittard



1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles	3
2.4 Bovenbouw	3
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	4
3.1 Rekenparameters	4
3.1.1 Factoren Paal	4
3.1.2 Paaltype : avegaar 400	4
3.1.3 Paaltype : avegaar 450	4
3.1.4 Paaltype : avegaar 500	5
3.1.5 Paaltype : avegaar 550	5
3.1.6 Paaltype : avegaar 600	6
3.2 Overzicht bij paaltype : avegaar 400	7
3.3 Overzicht bij paaltype : avegaar 450	7
3.4 Overzicht bij paaltype : avegaar 500	7
3.5 Overzicht bij paaltype : avegaar 550	7
3.6 Overzicht bij paaltype : avegaar 600	7
3.7 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	7



2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :
Constructeur bovenbouw :
Opdrachtgever :
Titel 1 : GA220136
Titel 2 : Sittard, Burgemeester Arnoldsstraat
Titel 3 : D-Foundations GA220136 Sittard
Nummer project :
Locatie project :

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

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

2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap



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 = 2) : 1,32
ksi4 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 2) : 1,32

3.1.2 Paaltype : avegaar 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
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.3 Paaltype : avegaar 450

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] : 0,450

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.4 Paaltype : avegaar 500

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (delta) 1.0 * 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] : 0,500

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.5 Paaltype : avegaar 550

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (delta) 1.0 * 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] : 0,550

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.6 Paaltype : avegaar 600

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (delta) 1.0 * 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] : 0,600

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

**3.2 Overzicht bij paaltype : avegaar 400**

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	37,25	45,80	377	376	753	475	0	0
12:12	37,25	45,47	616	316	933	589	0	0

3.3 Overzicht bij paaltype : avegaar 450

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	37,25	45,80	476	423	899	567	0	0
12:12	37,25	45,47	630	356	986	622	0	0

3.4 Overzicht bij paaltype : avegaar 500

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	37,25	45,80	581	470	1051	663	0	0
12:12	37,25	45,47	727	395	1122	708	0	0

3.5 Overzicht bij paaltype : avegaar 550

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	37,25	45,80	695	517	1212	765	0	0
12:12	37,25	45,47	816	435	1250	789	0	0

3.6 Overzicht bij paaltype : avegaar 600

Numer/Naa Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	37,25	45,80	820	564	1384	874	0	0
12:12	37,25	45,47	877	474	1351	853	0	0

3.7 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Numer/Naa Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	avegaar 400 Rc;net;d [kN]	avegaar 450 Rc;net;d [kN]	avegaar 500 Rc;net;d [kN]	avegaar 550 Rc;net;d [kN]
11:11	45,80	37,25	475,00	567,00	663,00	765,0
12:12	45,47	37,25	589,00	622,00	708,00	789,0

Numer/Naa Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	avegaar 600 Rc;net;d [kN]
11:11	45,80	37,25	874,00
12:12	45,47	37,25	853,00

Einde Rapport



Postbus 1097
6160 BB Geleen

Tel
Fax
+31 (0) 88 1300 600
+31 (0) 88 1300 669

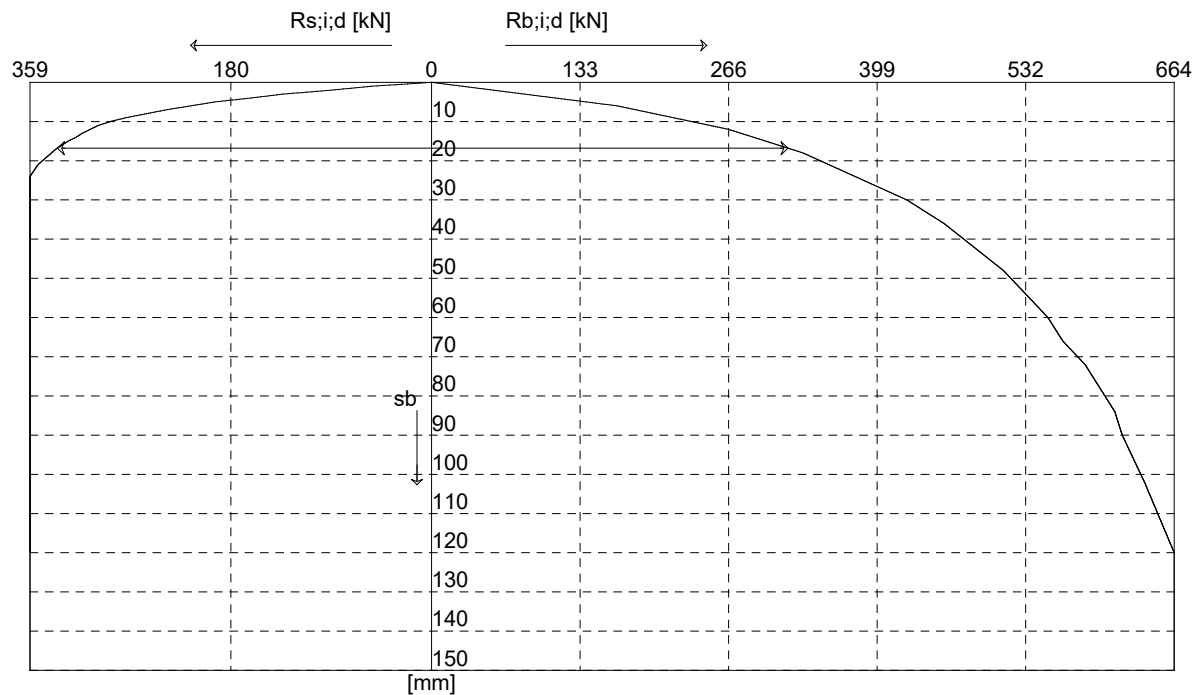
D-Foundations 22.1 : GA220136 Sittard fol

datum
4-3-2022

GA220136
Sittart, Burgemeester Arnoldisstraat
D-Foundations GA220136 Sittard

Bijl.

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. 12, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Ronde paal, paalpuntniveau = 37,25 [m], D = 0,600 [m]

Fc;tot;i;d = 653,8 kN sb = 16,8 mm
Rs;i;d = 334,8 kN Rb;i;d = 319,0 kN

Rapport voor D-Foundations 22.1

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



Bedrijfsnaam: Geonius Geotechniek

Datum van rapport: 4-3-2022
Tijd van rapport: 13:28:57
Rapport met versie: 22.1.1.36055

Datum van berekening: 4-3-2022
Tijd van berekening: 13:28:37
Berekend met versie: 22.1.1.36055

Bestandsnaam: GA220136 Sittard

Projectbeschrijving: GA220136
Sittard, Burgemeester Arnloldsstraat
D-Foundations GA220136 Sittard



1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles	3
2.4 Bovenbouw	3
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	4
3.1 Rekenparameters	4
3.1.1 Factoren Paal	4
3.1.2 Paaltype : avegaar 400	4
3.1.3 Paaltype : avegaar 450	4
3.1.4 Paaltype : avegaar 500	5
3.1.5 Paaltype : avegaar 550	5
3.1.6 Paaltype : avegaar 600	6
3.2 Overzicht bij paaltype : avegaar 400	7
3.3 Overzicht bij paaltype : avegaar 450	7
3.4 Overzicht bij paaltype : avegaar 500	7
3.5 Overzicht bij paaltype : avegaar 550	7
3.6 Overzicht bij paaltype : avegaar 600	7
3.7 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	7



2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :
Constructeur bovenbouw :
Opdrachtgever :
Titel 1 : GA220136
Titel 2 : Sittard, Burgemeester Arnoldsstraat
Titel 3 : D-Foundations GA220136 Sittard
Nummer project :
Locatie project :

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

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

2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap



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 = 2) : 1,32
ksi4 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 2) : 1,32

3.1.2 Paaltype : avegaar 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
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.3 Paaltype : avegaar 450

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] : 0,450

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.4 Paaltype : avegaar 500

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevoormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (delta) 1.0 * 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] : 0,500

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.5 Paaltype : avegaar 550

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevoormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (delta) 1.0 * 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] : 0,550

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

3.1.6 Paaltype : avegaar 600

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevoormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (delta) 1.0 * 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] : 0,600

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
11:11	0,0060	0,0060	0,5600
12:12	0,0060	0,0060	0,5600

**3.2 Overzicht bij paaltype : avegaar 400**

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	32,00	45,80	308	741	1049	662	0	0
12:12	32,00	45,47	326	672	999	631	0	0

3.3 Overzicht bij paaltype : avegaar 450

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	32,00	45,80	390	834	1223	772	0	0
12:12	32,00	45,47	457	757	1213	766	0	0

3.4 Overzicht bij paaltype : avegaar 500

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	32,00	45,80	481	926	1407	888	0	0
12:12	32,00	45,47	545	841	1386	875	0	0

3.5 Overzicht bij paaltype : avegaar 550

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	32,00	45,80	582	1019	1601	1011	0	0
12:12	32,00	45,47	526	925	1451	916	0	0

3.6 Overzicht bij paaltype : avegaar 600

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]
11:11	32,00	45,80	693	1111	1804	1139	0	0
12:12	32,00	45,47	608	1009	1617	1021	0	0

3.7 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	avegaar 400 Rc;net;d [kN]	avegaar 450 Rc;net;d [kN]	avegaar 500 Rc;net;d [kN]	avegaar 550 Rc;net;d [kN]
11:11	45,80	32,00	662,00	772,00	888,00	1011,0
12:12	45,47	32,00	631,00	766,00	875,00	916,0

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	avegaar 600 Rc;net;d [kN]
11:11	45,80	32,00	1139,00
12:12	45,47	32,00	1021,00

Einde Rapport



Postbus 1097
6160 BB Geleen

Tel
Fax
+31 (0) 88 1300 800
+31 (0) 88 1300 669

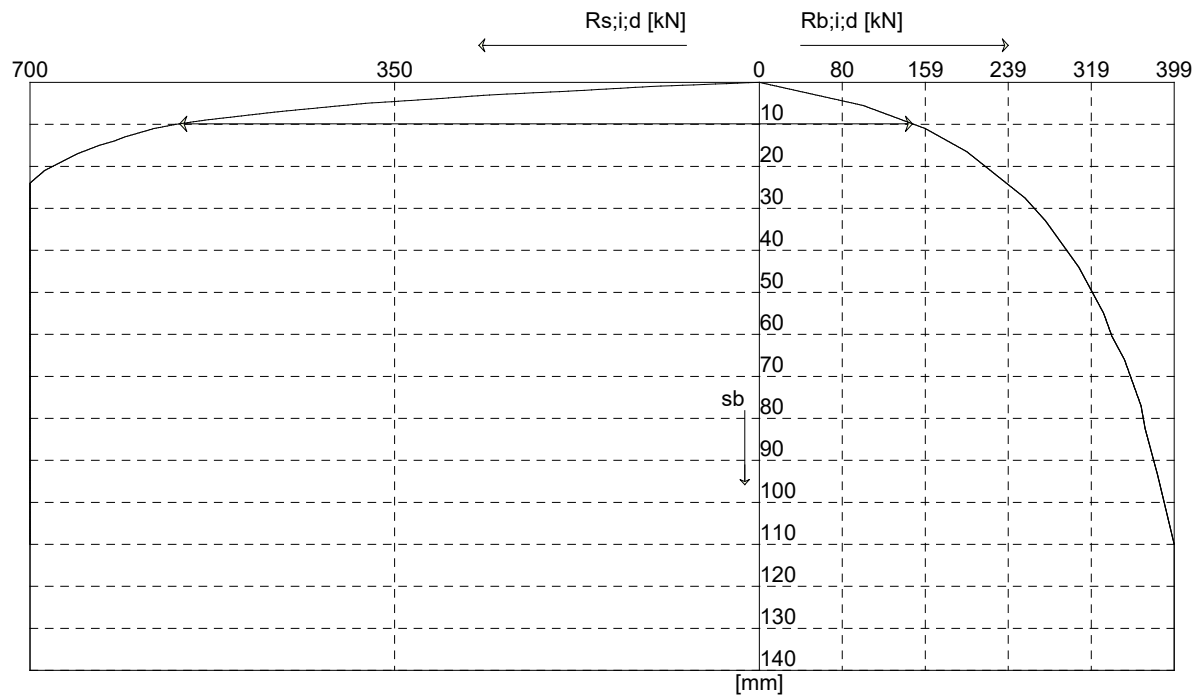
D-Foundations 22.1 : GA220136 Sittard fol

datum
4-3-2022

GA220136
Sittart, Burgemeester Arnoldisstraat
D-Foundations GA220136 Sittard

Bijl.

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. 12, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Ronde paal, paalpuntniveau = 32,00 [m], D = 0,550 [m]

$F_{c;tot;i;d} = 703,8$ kN $s_b = 9,9$ mm
 $R_{s;i;d} = 556,7$ kN $R_{b;i;d} = 147,1$ kN

Bijlage 5 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 de grootste waarde van 4x de paaldiameter of 2 meter te bedragen. Indien deze tijd meer dan 4 uur bedraagt mag de grootste waarde van 2,5x de paaldiameter of 2 meter 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