

Bemalingsadvies

t.b.v. nieuwbouw zorgappartementen en pastorie a/d Loeffstraat te Waalwijk
GA221515.R01.V1.0

26 september 2022



Bemalingsadvies

t.b.v. nieuwbouw zorgappartementen en pastorie a/d Loeffstraat te Waalwijk

Documentnummer GA221515.R01.V1.0

26 september 2022

Opdrachtgever

Geo Infra B.V.



Emmerblok 18

4751 XE Oud Gastel

Auteurs

Adviseur geohydrologie

Collegiale toets ir.

Functie	Naam	Paraaf
Adviseur geohydrologie		
Collegiale toets		

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Projectbeschrijving	5
3	Onderzoek.....	7
4	Geohydrologie	8
4.1	Geologie	8
4.2	Grondwaterstanden	8
4.3	Oppervlaktewater en waterkeringen	9
4.4	Onttrekkingen en infiltraties	10
4.5	Geohydrologische eigenschappen	10
5	Bemalingsadvies	12
5.1	Algemeen	12
5.2	Opbarsting	12
5.3	Modellering	12
5.4	De bemalingsmethodiek	13
5.5	Aandachtspunten	14
5.6	Beoordeling effecten van de verlaging op de omgeving	16
5.7	Toetsing aan de Algemene regels grondwater van Waterschap Brabantse Delta	19
5.7.1	Onttrekken	19
5.7.2	Lozen.....	19
6	Conclusie en advies.....	21
6.1	Algemeen	21
6.2	Aandachtspunten	21
6.3	Risico's en maatregelen	22

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Bijlage 2 Sondeergrafieken

Bijlage 3 Boringen

Bijlage 4 Freatische meetgegevens voorgaand onderzoek [1, 6]

1 Inleiding

Door Geo Infra B.V. is aan Geonius opdracht gegeven om een bemalingsadvies op te stellen. Dit bemalingsadvies was nodig voor de nieuwbouw van zorgappartementen en de pastorie aan de Loeffstraat te Waalwijk, ten behoeve van het Project Clemensstaete te Waalwijk.

Doel van het bemalingsadvies is het bepalen van het benodigde debiet en de invloed op de omgeving van de geplande bemaling.

Voorliggend rapport bevat het bemalingsadvies en de beoordeling van de effecten op de omgeving.

2 Projectbeschrijving

Ter plaatse van de St. Clemenskerk te Waalwijk staat het project Clemensstaete gepland. Dit omvat onder andere het ombouwen van de kerk tot appartementen, de nieuwbouw van zorgappartementen ten oosten van de kerk en reconstructie van de bestaande pastorie. Tussen de kerk en de geplande zorgappartementen bevindt zich verder een aantal Amerikaanse eiken, welke gehandhaafd dienen te worden.

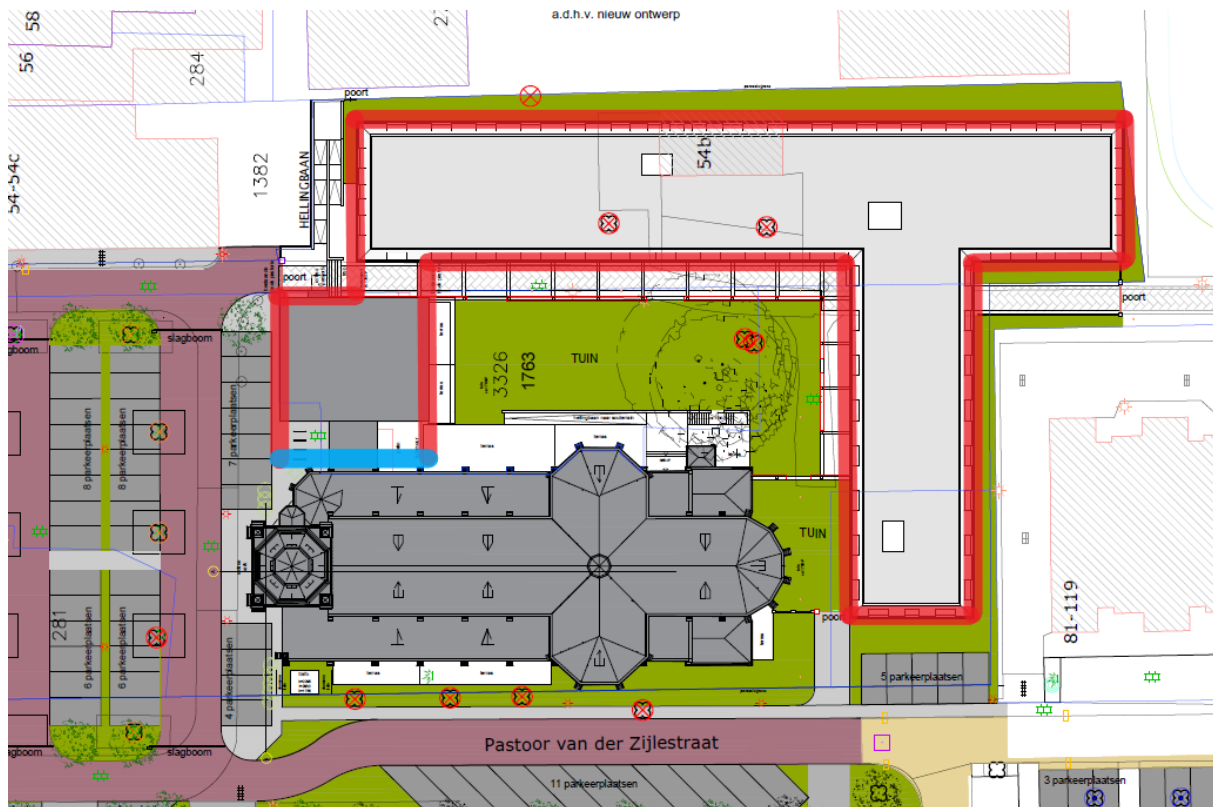
Het bemalingsadvies heeft betrekking op de geplande zorgappartementen en de reconstructie van de pastorie.

Op basis van de aangeleverde documenten en door opdrachtgever verstrekte informatie zijn voor het bemalingsadvies door ons de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- Er is uitgegaan van een ontgraving onder talud 1:1 (het toetsen van de taludstabiliteit en/of uitwerken van een grondkering valt buiten de scope). Uitzondering hierop is het gedeelte tussen de pastorie en de kerk, hier wordt een CSM-wand aangebracht. Tezamen resulteert dit in een bouwput met een oppervlakte van ca. 1.700 m². Zie figuur 2.1 voor een indicatieve weergave van de bouwkuip;
- Het maaiveldniveau bedraagt ca. NAP +3,5 à +1,6 m;
- De pastorie wordt onderkelderd, de aanlegdiepte van de keldervloer bedraagt ca. 3,1 m- bouwpeil;
- Voor het bouwpeil en ontgravingsniveau van de zorgappartementen en de pastorie is uitgegaan van onderstaande niveaus:

Locatie	Bouwpeil (m+NAP)	Ontgravingsniveau (m+NAP)
Zorgappartementen	1,8	0,8
Pastorie	3,5	0,4

- De gewenste verlaging van de freatische grondwaterstand tijdens de uitvoering is aangenomen op 0,5 m- ontgravingsniveau:
 - ca. NAP +0,3 m ter hoogte van de zorgappartementen;
 - ca. NAP -0,1 m ter hoogte van de pastorie;
- De zorgappartementen worden voorzien van liftputten tot maximaal ca. 1,3 m- bouwpeil, ofwel NAP +0,5 m. Lokaal zal hier de te realiseren grondwaterstandsverlaging iets dieper zijn dan NAP +0,3 m;
- De totale duur van de bemaling is aangenomen op 50 kalenderdagen;
- De bouwwerkzaamheden worden naar verwachting gefaseerd uitgevoerd. Een specifieke bouwvolgorde is nog onbekend;
- Er is van uitgegaan dat behoudens de CSM-wand geen waterkerende voorzieningen worden toegepast;
- De Amerikaanse eiken op de projectlocatie, gelegen tussen de kerk en de nieuwbouw zorgappartementen (zie figuur 2.1), dienen (deels) gehandhaafd te worden;
- Er zijn geen bemalingen in de directe nabijheid actief die de invloed en het debiet kunnen beïnvloeden;
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten.



Figuur 2.1 Schets contouren bouwput gemarkeerd in rood (CSM-wand in blauw)

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

3 Onderzoek

Voor het advies is gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever verstrekte documenten en eerder door Inpijn Blokpoel op de projectlocatie uitgevoerde onderzoeken (geotechnisch onderzoek en funderingsadvies). Dit betreft:

[1] Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk	d.d. 04-03-2021
[2] Situatietekening Voorontwerp Bestemmingsplan	d.d. 18-01-2022
[3] 14164_fundatie_pastorie en ABC.pdf	d.d. 29-07-2022
[4] 14164-N01 VO FUNDERING EN BEGANE GROND 2021-03-11.pdf	d.d. 11-03-2021
[5] 14164_VO_0_2022-04-21.pdf	d.d. 21-04-2022
[6] Grafieken HBpb004-HBpb005_20210119_20220223.pdf	d.d. 29-07-2022

Daarnaast zijn TNO-sonderingen, -boringen en -peilbuizen in de omgeving opgevraagd en verwerkt. Ook is gebruik gemaakt van TNO-ondergrondmodellen GeoTOP v1.4.1 en REGIS II v2.2.

4 Geohydrologie

4.1 Geologie

De op de locatie te verwachten bodemopbouw kan op basis van het geotechnisch grondonderzoek van Inpijn Blokpoel en TNO-gegevens door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven. Zie ook de verticale doorsnede van het REGIS II model in figuur 4.1.

Formatie van Boxtel

Vanaf maaiveld (ca. NAP +3,5 à +1,6 m) tot ca. 3,5 m- maaiveld wordt op basis van het grondonderzoek van Inpijn Blokpoel een zeer fijn tot matig fijn, zwak siltig zandpakket aangetroffen. Lokaal zijn hier mogelijk dunne leem-/kleilaagjes aanwezig. Deze laag zet zich door tot ca. NAP -1,5 m.

Formatie van Kreftenheye

Hieronder bevindt zich de Formatie van Kreftenheye, welke is opgebouwd uit hoofdzakelijk matig grof zand. Lokaal zijn grindige lagen aanwezig binnen dit pakket. Dit pakket zet zich door tot ca. NAP -10 m.

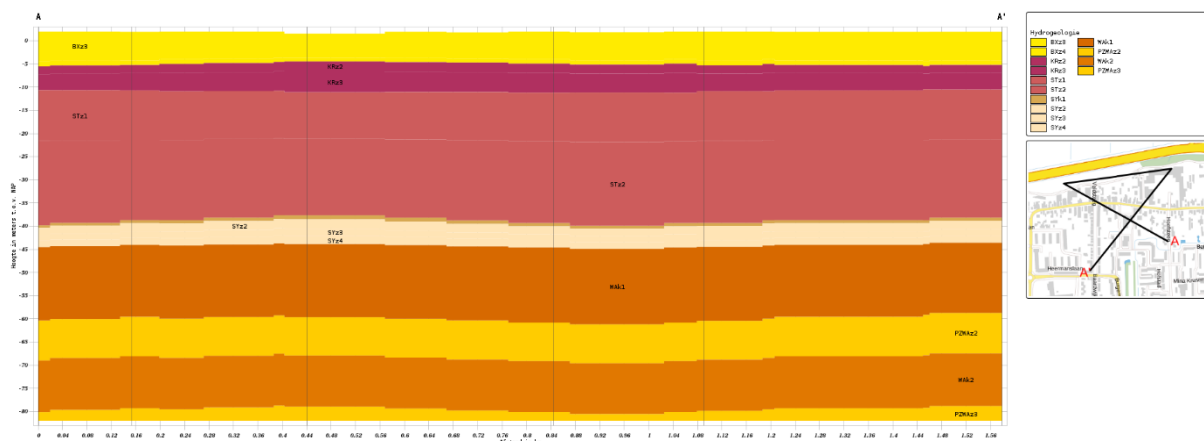
Formatie van Sterksel

Vervolgens wordt een heterogeen zandpakket aangetroffen tot ca. NAP -39 m. De fractie loopt uiteen van fijn zand tot grof zand. Lokaal worden klei-/leemlagen verwacht onderin dit pakket.

Formaties van Stamproy, Peize en Waalre

Hieronder bevinden zich verschillende zandige en kleiige eenheden (Formatie van Stamproy, Peize, Waalre). Op basis van nabijgelegen boringen wordt fijn tot matig grof zand verwacht tot ca. NAP -44 m. Hieronder wordt een slechtdoorlatende klei-/leemlaag verwacht, welke zich naar verwachting doorzet tot ca. NAP -60 m. Het betreft de eerste kleiige eenheid van de Formatie van Waalre.

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Figuur 4.1 Verticale doorsnede REGIS II model (TNO).

4.2 Grondwaterstanden

Van een tweetal peilbuizen uit het onderzoek van Inpijn Blokpoel (HBpb004 & HBpb005) zijn meetgegevens van de freatische grondwaterstand bekend (januari 2021 - februari 2022). De meetreeksen zijn opgenomen in bijlage 4. De fluctuatie tussen de minimale en maximale grondwaterstand bedraagt ca. 0,5 m. De hoogst gemeten

grondwaterstand gedurende deze periode bedraagt ca. NAP +1,1 m, overeenkomend met ca. 0,5 à 2,4 m-maaiveld. Op basis van meetgegevens van nabijgelegen TNO-peilbuizen B44H0290, B44H0338 en B44H0342 wordt een GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) verwacht van ca. NAP +1,2 m. De fluctuatie tussen GHG en GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) wordt ingeschat op ca. 0,2 à 0,3 m. Zie ook paragraaf 4.3 voor een inschatting van de GLG.

In de berekeningen wordt uitgegaan van een freatische grondwaterstand van NAP +1,2 m.

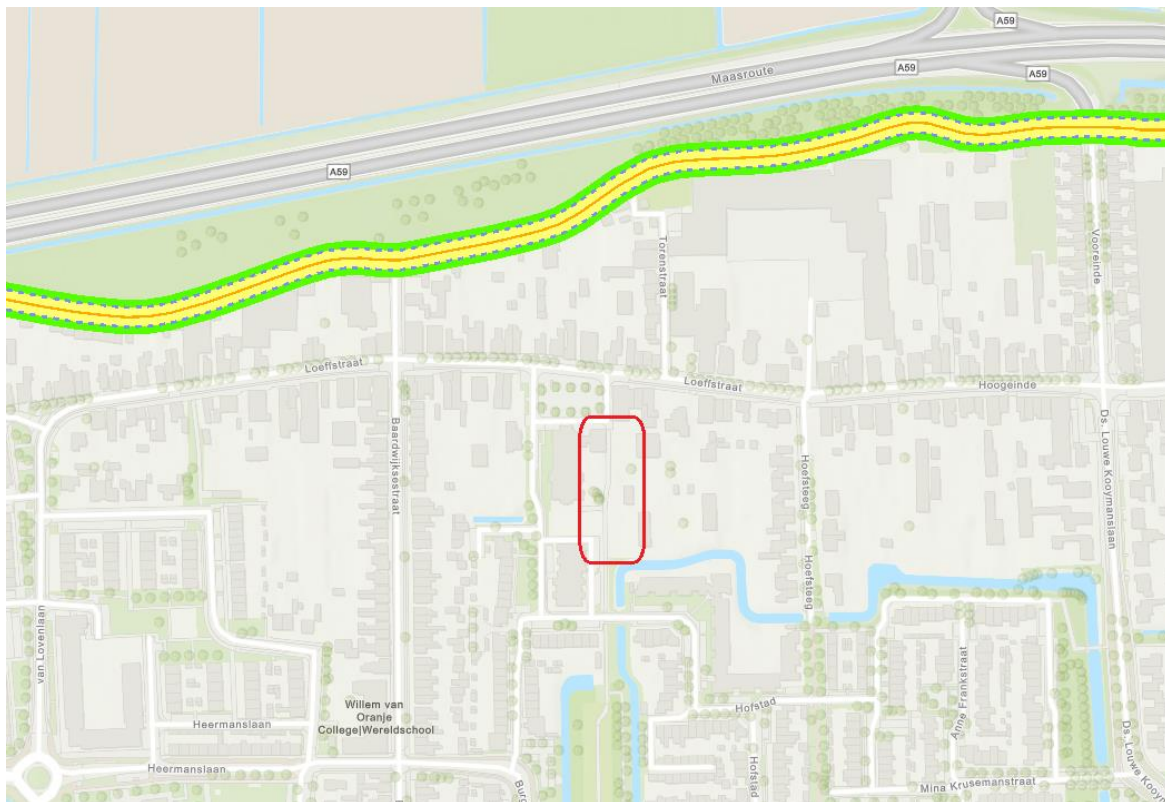
De stijghoogte onder de slechtdoorlatende klei-/leemlaag op ca. NAP -44 m (eerste kleiige eenheid Formatie van Waalre) is ingeschat aan de hand van TNO-peilbuizen. Op basis van peilbuizen B44H0173 en B44H0290 wordt de GHS (gemiddeld hoogste stijghoogte) ingeschat op ca. NAP +1,8 m. De fluctuatie tussen GHS en GLS (gemiddeld laagste stijghoogte) bedraagt ca. 0,7 m. Er wordt uitgegaan van een stijghoogte van NAP +1,8 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.

4.3 Oppervlaktewater en waterkeringen

Direct ten zuiden van de te realiseren zorgappartementen (op ca. 5 m afstand) bevindt zich een sloot, een categorie A-watgang. Het betreft een retentievoorziening met een afvoerende functie, welke via het kanaal ten oosten van de projectlocatie uitmondt op de Bergsche Maas. Het oppervlaktewaterpeil is hier destijds door Inpijn Blokpoel gepeild op NAP +1,0 m. Op basis van het AHN wordt de GLG ingeschat op NAP +1,0 m. Gezien de afwezigheid van slechtdoorlatende lagen in de toplaag en de watervoerende functie van de sloot, bevindt zich naar alle waarschijnlijkheid een sliblaag op de bodem. Vanwege de sliblaag, en de beschoeiing aan de kant van de sloot, is er vermoedelijk geen sprake van een directe verbinding met het grondwater.

Op basis van de legger van Waterschap Brabantse Delta bevindt zich ten noorden van de projectlocatie een regionale waterkering. De beschermingszone hiervan bevindt zich op ca. 110 m afstand van de projectlocatie, zie figuur 4.2.



Figuur 4.2 Ligging regionale waterkering, ten noorden van de projectlocatie (in rood omkaderd). Bron: legger Waterschap Brabantse Delta.

4.4 Onttrekkingen en infiltraties

Met behulp van de WKO-bodemenergietool zijn gegevens van onttrekkingen en infiltraties in de omgeving achterhaald. Hieruit blijkt dat op ca. 300 m van de projectlocatie een open bodemenergiesysteem (OBES) in de ondergrond aanwezig is. Op basis van het Loket 'Besluiten Vergunningen, meldingen en ontheffingen' van Provincie Noord-Brabant betreft het een OBES met opslagsysteem in de zandlaag boven de slechtdoorlatende klei-/leemlaag, met het filter geprojecteerd van 25 tot 45 m- maaiveld. De maximale pompcapaciteit van het betreffende OBES bedraagt 17 m³/uur.

Afhankelijk van het invloedsgebied en de verwachte verlaging ter plaatse van het OBES als gevolg van de bemaling, is er mogelijk sprake van een invloed van de bemaling en vice versa. Voor een verdere toelichting wordt verwezen naar paragraaf 5.6.

4.5 Geohydrologische eigenschappen

De freatische grondwaterstand (ca. NAP +1,2 m) staat lager dan de stijghoogte in het watervoerend pakket (ca. NAP +1,8 m). Gezien de diepte van slechtdoorlatende lagen vindt er desondanks naar verwachting beperkt kwel plaats in het gebied. Er is hoofdzakelijk sprake van inzijging. Om die reden is in de berekeningen enkel het freatisch pakket beschouwd.

De grondwateraanvulling vanuit de onverzadigde toplagen boven de grondwaterstand wordt vertaald in een drainageweerstand. Deze wordt bepaald door de toestroming van hemelwater (afhankelijk van de aanwezigheid

verhardingen, de topografische ligging en de aanwezigheid van een slecht doorlatende deklaag), de aanwezigheid van oppervlaktewater en het neerslagoverschot. Deze kan alleen nauwkeurig worden bepaald middels een pompproef. Op basis van de aangetroffen grondslag en Grondwaterzakboekje (A.P. Bot, 2016) wordt de weerstand van de fijnzandige en zwak siltige toplaag ingeschat op 150 à 200 dagen.

TNO-ondergrondmodel REGIS II geeft voor de Formatie van Boxtel een doorlatendheid van 5,6 m/d. Er wordt uitgegaan van 6 m/d.

Voor de Formatie van Kreftenheye, Formatie van Sterksel en Formatie van Stamproy zijn eveneens doorlatendheden conform het REGIS II model gehanteerd. Hierin zijn doorlatendheden gegeven van respectievelijk 54, 42 en 21 m/d.

Voor de hieronder gelegen slechtdoorlatende laag (Formatie van Waalre, eerste kleiige eenheid) wordt een weerstand aangenomen van 1.200 dagen. Deze laag is gebruikt als hydrologische basis van het model.

5 Bemalingsadvies

5.1 Algemeen

Conform de uitgangspunten in paragraaf 2.1 is ervan uitgegaan dat de werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in een open bouwput. Er is dus geen rekening gehouden met een waterkerende constructie zoals damwanden (behoudens de CSM-wand tussen de pastorie en de kerk). De uitvoeringstermijn is door ons aangenomen op ca. 50 kalenderdagen.

Uitgaande van een gewenste grondwaterstand van NAP +0,3 tot -0,1 m en een freatische grondwaterstand van NAP +1,2 m bedraagt de benodigde verlaging ca. 0,9 tot 1,3 m. Voorgenoemde uitgangspunten zijn samengevat in tabel 5.1.

Er is een berekening gemaakt voor een verlaging van 0,9 m en voor een verlaging van 1,3 m. Op deze wijze wordt een bandbreedte gegeven voor de debieten en het effect van de bemaling.

Het invloedsgebied van de bemaling bevindt zich afhankelijk van de benodigde debieten mogelijk binnen de beschermingszone van de regionale waterkering ten noorden van de projectlocatie. De beschermingszone bevindt zich op ca. 110 m afstand van de projectlocatie.

Tabel 5.1: Uitgangspunten

Locatie	Bouwpeil [m+NAP]	Ontgravings- niveau [m t.o.v. NAP]	Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Gewenste grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]	Duur [dagen]
Zorgappartementen	+1,8	+0,8	+1,2	+0,3	0,9	50
Pastorie	+3,5	+0,4	+1,2	-0,1	1,3	50

5.2 Opbarsting

Vanwege de afwezigheid van gebiedsdekkende, slechtdoorlatende lagen is er geen risico op opbarsten van de bouwput. De eerste slechtdoorlatende lagen worden verwacht vanaf ca. NAP -44 m.

5.3 Modellerings

Met het programma MicroFEM V4.10 zijn berekeningen uitgevoerd om het benodigde debiet van de bemaling en de verlaging van de grondwaterstand in de omgeving van het project in te schatten. MicroFEM is een eindige elementen programma voor grondwaterstroming. Met het model kunnen zowel stationaire als niet-stationaire berekeningen worden uitgevoerd. Het grondwatermodel is gebaseerd op de parameters in tabel 5.2.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek en de archiefgegevens is een geohydrologisch profiel opgesteld. In tabel 5.2 staat het profiel voor de modellering weergegeven. In het model is uitgegaan van freatisch grondwater en een horizontaal maaiveld. Het doorlaatvermogen is gelijk aan het product van de doorlatendheid en de dikte van de laag.

Tabel 5.2: overzicht van het geohydrologisch profiel

Laag/Formatie	Bovenkant [m t.o.v. NAP]	Onderkant [m t.o.v. NAP]	Dikte [m]	Doorlaatvermogen [m ² /d]	Hydraulische weerstand [d]
Boxtel (onverzadigde toplaag)	+3,5	+1,2	2,3	-	150
Boxtel (verzadigd)	+1,2	-1,5	2,7	17	-
Kreftenheye (t/m filterniveau)	-1,5	-3,0	1,5	81	-
Kreftenheye (beneden filters)	-3,0	-10,0	7,0	378	-
Sterksel	-10,0	-39,0	29,0	1.218	-
Stamproy	-39,0	-44,0	5,0	105	-
Waalre	-44,0	∞	∞	-	∞

Voor de modellering van de bemaling zijn langs de bouwput strengen met onttrekkingsfilters geprojecteerd. Daarna is een onttrekkingsdebiet ingevoerd en de verlaging ter plaatse van de bouwput gecontroleerd.

5.4 De bemalingsmethodiek

Er wordt een bemaling middels verticale onttrekkingsfilters in de zandlagen geadviseerd. De onttrekking zal met filters op een diepte van ca. 3 meter onder de gewenste grondwaterstand plaatsvinden. Afhankelijk van de doorlatendheid van de grond en de vereiste drooglegging zal de horizontale afstand tussen de filters ca. 1 tot 5 meter bedragen. Teneinde grondwaterstroming tussen de filters te voorkomen, en daarmee het risico op uitspoeling van het talud te verkleinen, worden korte filterafstanden (1 à 2 m) geadviseerd. Een en ander zal zich tijdens de bemaling en in overleg met het bemalingsbedrijf nader uitwijzen. Zo mogelijk kunnen er nog filters bij geplaatst worden en het net met onttrekkingspunten verdicht worden. De uiteindelijk toe te passen filterdiepte en onderlinge filterafstand is afhankelijk van de aangetroffen grondslag, doorlatendheid, beschikbare materieel en werkruimte en zullen door de bemaler bepaald moeten worden.

Indien vanwege de zandgedomineerde bodemopbouw de verlaging in het midden van de bouwput moeilijk wordt gerealiseerd, kunnen drainagestrengen/-buizen worden toegepast in het midden van de bouwput om de benodigde verlaging te realiseren.

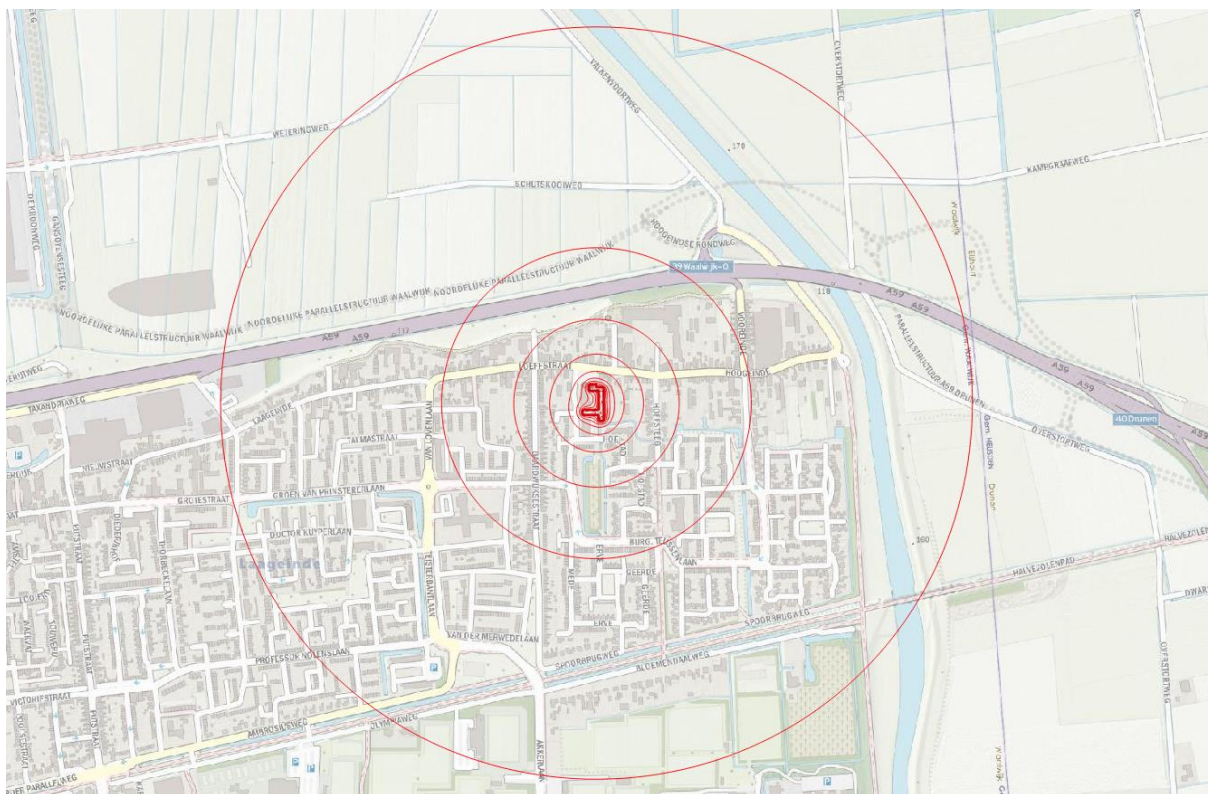
Mogelijk dient aanvullend op het bronneringswater nog hemelwater welke in de bouwput valt afgepompt te worden, dit kan middels een open bemaling of pomp.

Op grond van de beschikbare gegevens zijn de benodigde onttrekkingen bepaald. In tabel 5.3 zijn de resultaten weergegeven. In figuur 5.1 zijn de berekende verlagingcontouren bij een verlaging van 1,3 m op T = 50 dagen gegeven. Hierbij is uitgegaan van een freatische grondwaterstand van NAP +1,2 m (GHG-situatie).

Tabel 5.3 Debieten

Gewenste grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m ³]	Debiet [m ³ /maand]	Debiet [m ³ /uur*]	Reikwijdte [m]
+0,3	0,9	115.000 – 120.000	70.000 – 75.000	100	775
-0,1	1,3	175.000 – 185.000	105.000 – 110.000	150	850

*Het gegeven debiet is een gemiddelde waarde, bij de start van de bemaling zal het debiet meer bedragen teneinde een stationaire toestand te creëren



Figuur 5.1 Verlagingscontouren bij een verlaging van 1,3 m op $T = 50$ dagen. De buitenste contour geeft een verlaging van 0,05 m weer. Het interval van de contouren bedraagt 0,15 m.

In de berekeningen is geen rekening gehouden met de invloed van nabijgelegen oppervlaktewater. De omliggende waterlopen worden aangenomen als niet direct in verbinding staand met het grondwater (zie paragraaf 4.3). Enkel indien de bemaling wordt uitgevoerd na baggerwerkzaamheden in deze watergangen, is er mogelijk sprake van een invloed van het oppervlaktewater op de bemaling. Ook de CSM-wand tussen de pastorie en de kerk is niet meegenomen in de berekeningen aangezien de diepte nog niet bekend is. Gezien de lokale aanwezigheid van de CSM-wand, en het feit dat deze zich niet doorzet tot waterafsluitende lagen, wordt een beperkte invloed op de bemaling verwacht. De invloed van deze waterkerende constructie op de benodigde debieten en het invloedsgebied wordt bovendien positief geacht. Bij de bepaling van de invloedsfeer van de bemalingen is uitgegaan van een vlak maaiveld. Uit de modellering blijkt dat tot op een afstand van ca. 850 meter de verlaging ca. 0,05 m bedraagt. Aangezien geen rekening is gehouden met de invloed van oppervlaktewater en de CSM-wand kan deze waarde als een maximum worden beschouwd. Deze waarde is sterk afhankelijk van de infiltratieweerstand van nabijgelegen oppervlaktewater en de doorlatendheid op grotere afstand van de bemaling, en kan alleen betrouwbaar middels een pompproef worden bepaald.

Daarnaast zijn er mogelijk lokaal nog leem-/lagen aanwezig in de toplaag (Formatie van Boxtel) en in de Formatie van Sterksel. Op basis van het grondonderzoek van Inpijn Blokpoel [1] en TNO-gegevens zijn deze naar verwachting enkel lokaal aanwezig. Deze zijn derhalve niet meegenomen in de modelberekeningen, waardoor de berekende debieten en het invloedsgebied eveneens als een maximum kunnen worden beschouwd.

5.5 Aandachtspunten

De bemaling dient gestuurd te worden op basis van de bereikte verlaging, zodat niet meer wordt onttrokken dan strikt noodzakelijk.

Het te onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke fasering, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden ervaren.

De debieten en de invloed op de omgeving kunnen beperkt worden door:

- optimalisatie van de filterstelling: het toepassen van kortere filters, met korte h.o.h.-afstanden en zo dicht mogelijk op de bouwput. De mogelijkheden hiertoe zijn afhankelijk van de beschikbare werkruimte en materieel, dit zal door de bemaler bepaald dienen te worden;
- de filters niet te diep te plaatsen om onnodig hoge debieten debieten zoveel mogelijk te voorkomen;
- de bemaling uit te voeren tijdens perioden met lage grondwaterstanden;
- indien mogelijk te kiezen voor een (ondiepe) horizontale drainbemaling onder de bouwput.

Daarnaast wordt geadviseerd:

- zettingen van eventuele klei-/leemlagen te beperken door de onttrekkingsfilters boven deze lagen te plaatsen.

5.6 Beoordeling effecten van de verlaging op de omgeving

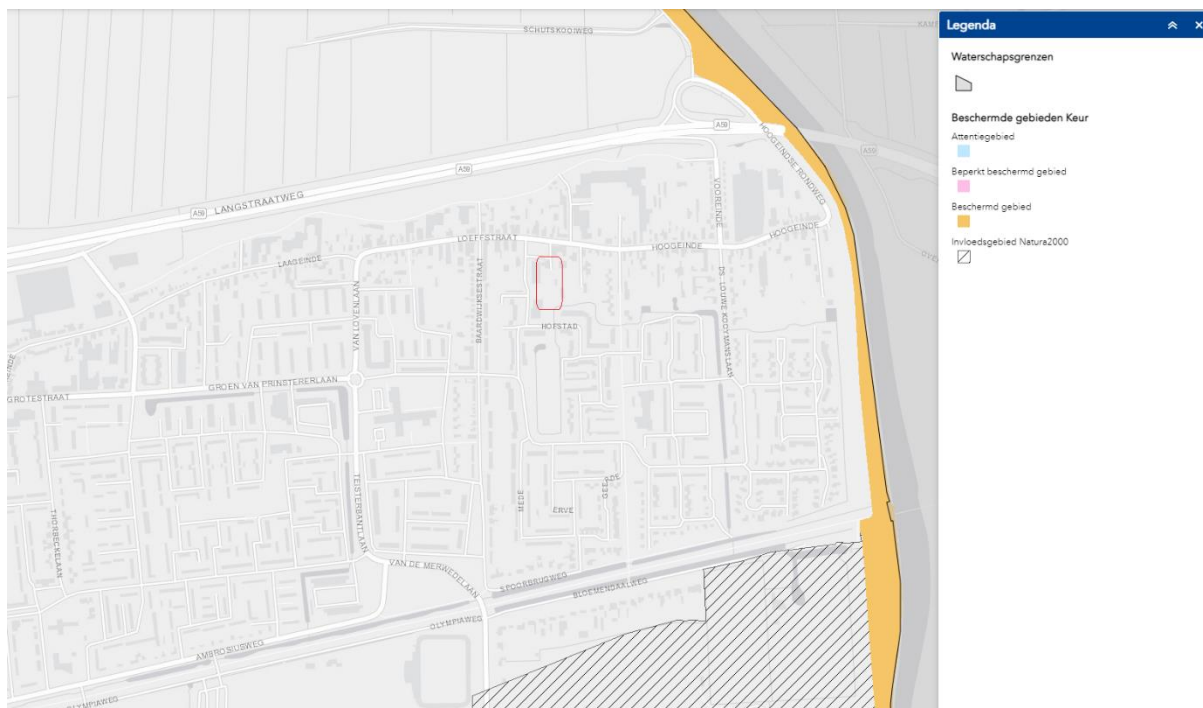
De verlaging van het grondwaterniveau kan een negatief effect hebben op:

- de natuurwaarden in de omgeving ofwel ecologische beschermingsgebieden met de daarom gelegen bufferzones;
- de opbrengst van landbouwgewassen;
- de aanwezige bebouwing;
- verplaatsing van verontreinigingen;
- wijziging van het grond- en oppervlaktewatersysteem.

Ad 1 en 2

Voor een ecologisch beschermingsgebied en de bufferzones kan worden gesteld, dat de verlagingen lager moeten zijn dan 0,05 meter, om geen schade aan de vegetatie te veroorzaken. Dit betekent echter niet dat bij verlagingen van 0,05 m of groter schade zal ontstaan. Dit is namelijk afhankelijk van een groot aantal factoren zoals, type begroeiing, seizoen waarin de bemaling plaats vindt en de weersomstandigheden tijdens deze periode. Aangezien de bemaling in bebouwd gebied plaatsvindt en slechts van beperkte duur is, is dit niet verder van toepassing. We raden aan om de te handhaven Amerikaanse eiken op de projectlocatie oppervlakkig bij te wateren. Dit vanwege de korte afstand tot de bemaling en de aanzienlijke verlaging van de grondwaterstand die wordt gecreëerd ter plaatse van de eiken gedurende de bemalingsduur.

Op basis van de Keur Beschermde Gebieden van het Waterschap Brabantse Delta bevindt zich nabij de projectlocatie een 'Beschermd gebied' en een 'Invloedsgebied Natura2000', zie figuur 5.2. Beide vallen binnen het invloedsgebied van de bemaling. De verlaging in het 'Beschermd gebied' (oranje zone, figuur 5.2) als gevolg van de bemaling bevindt zich naar verwachting binnen de natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstand. Het 'Invloedsgebied Natura2000' (diagonaal gestreepte zone, figuur 5.2) is gelegen aan de overzijde van verschillende watervoerende sloten. De invloed van de bemaling op beide gebieden wordt beperkt geacht.



Figuur 5.2 Beschermde gebieden nabij de projectlocatie (in rood omkaderd). Bron: Keur Beschermd Gebied, Waterschap Brabantse Delta.

Verder is, zoals reeds beschreven in paragraaf 4.4, een open bodemenergiesysteem (OBES) aanwezig op ca. 300 m afstand van de projectlocatie. Gezien de verwachte debieten en het bijbehorende invloedsgebied wordt als gevolg van de bemaling een grondwaterstandsverlaging van maximaal ca. 0,2 m verwacht ter plaatse van het OBES. Deze verlaging is overeenkomstig met de fluctuatie GHG-GLG.

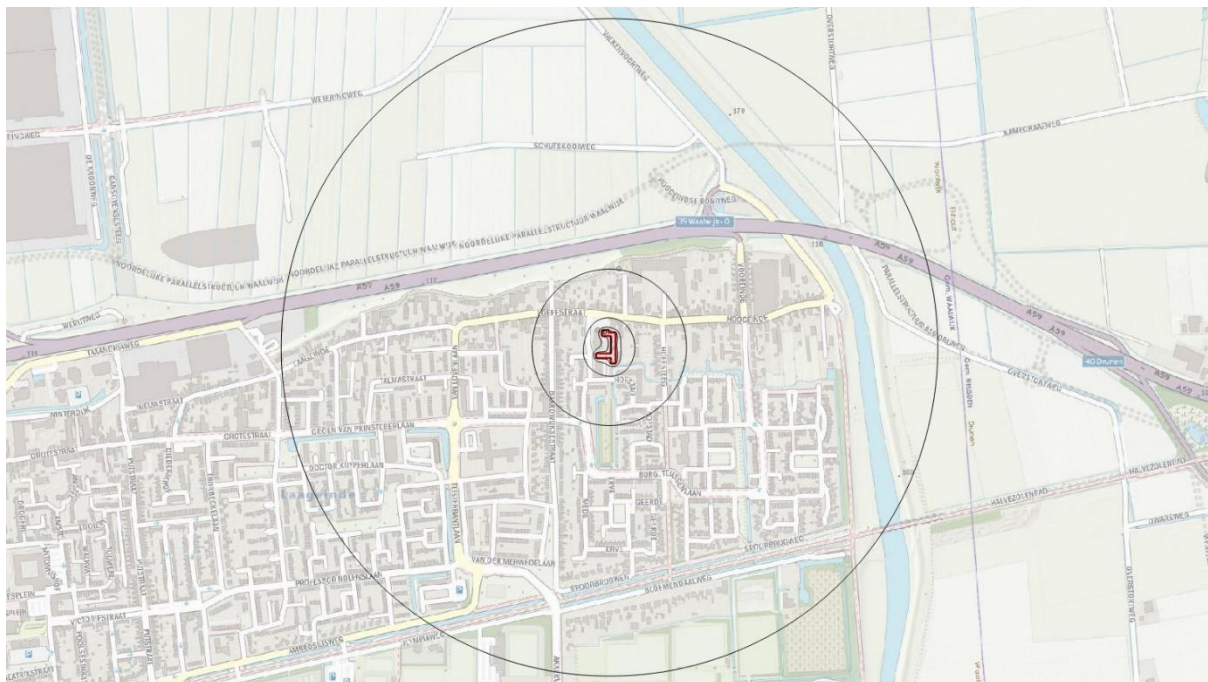
Gezien de tijdelijke aard van verlaging van de grondwaterstand, de diepte van het OBES ten opzichte van de bemalingsdiepte (en mogelijk aanwezigheid van tussenliggende slechtdoorlatende lagen), en de reeds maatgevende modelberekeningen wordt de invloed van de bemaling op het OBES en vice versa als niet bezwaarlijk beschouwd.

Ad 3

Als gevolg van het verlagen van de grondwaterstand kan zetting optreden. In hoeverre zettingen en mogelijke zettingsschade zullen optreden is afhankelijk van de funderingswijze van de bestaande bouwwerken, de bestaande bouwlasten, de grondwaterstandsverlaging, de tijdsduur van verlaging en de bodemopbouw.

Zettingen als gevolg van grondwaterstandsverlagingen treden op als resultaat van de toename van de korrelspanning. Als gevolg van het verlagen van de grondwaterstand wordt de grondslag effectief zwaarder waardoor deze kan gaan zetten. Wanneer deze extra belasting op de ondergrond eenmaal is opgetreden zal naderhand ook wanneer de grondwaterstand opnieuw wordt verlaagd geen additionele zetting meer optreden. Aangezien hoofdzakelijk (niet zettingsgevoelige) zandlagen worden aangetroffen zullen de te verwachten zettingen zeer beperkt zijn.

Wel wordt geadviseerd na te gaan of in de omgeving zettingsgevoelige (op staal gefundeerde) bebouwing aanwezig is, hier een bouwkundige vooropname uit te voeren en monitoring middels peilbuizen en zettingsbouten uit te voeren. Zodoende kan tijdig worden bijgestuurd indien negatieve effecten optreden, en kunnen eventuele (on)terechte claims correct worden afgehandeld. Daarnaast kan het risico verder worden beperkt door de onttrekkingsfilters niet in of onder zettingsgevoelige klei- of leemlagen te plaatsen. In figuur 5.3 hieronder zijn de verlagingcontouren onder de GLG weergegeven. Wij adviseren binnen dit gebied en de directe omgeving van de bouwput na te gaan of er kwetsbare bebouwing of infrastructuur aanwezig is.



Figuur 5.3 Invloedsgebied bemaling tot de gewenste grondwaterstand van NAP -0,1 m tijdens GLG-situatie (NAP +1,0 m). De buitenste contour geeft een verlaging van 0,05 m weer. Het interval van de contouren bedraagt 0,25 m.

Om de nadelige effecten in de omgeving voor de bestaande funderingen door de grondwaterstandverlaging te beperken, adviseren wij om de verlaging van het grondwater in de tijd zoveel mogelijk te beperken.

Ad 4

Als gevolg van een bemaling mogen eventuele grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling geen significante verplaatsing ondergaan. Op basis van Bodemloket worden geen verontreinigingen verwacht in de omgeving van de projectlocatie. Bovendien wordt gezien het goed doorlatende freatische pakket niet verwacht dat de bemaling een relatieve bijdrage levert aan de verspreiding van eventueel aanwezige verontreinigingen.

Ad 5

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand zal de grondwaterstroming tijdelijk enigszins worden verstoord. Gezien de tijdelijke duur van de bemaling, de beperkte verlaging en er geen diepe waterdichte obstakels in de grond worden gerealiseerd zal het grondwaterregime na afronding van de bemaling niet of nauwelijks gewijzigd zijn. In de modelberekeningen keert de grondwaterstand binnen ca. 5 dagen terug naar de oorspronkelijke grondwaterstand.

5.7 Toetsing aan de Algemene regels grondwater van Waterschap Brabantse Delta

5.7.1 Onttrekken

Door Waterschap Brabantse Delta wordt gesteld dat een vergunning tot het onttrekken van grondwater niet is vereist voor een onttrekkingsinrichting die voldoet aan de volgende regels (Artikel 7):

- 1a. Bronbemaling die op een vaste locatie buiten een Volledig beschermd gebied niet zijnde een attentiegebied staat die:
 - i. uitsluitend gebruikt wordt voor het droog houden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken en inrichtingen die bij wijze van proef of ten behoeve van bodemsanering grondwater onttrekken;
 - ii. de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 50.000 m³ per maand en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden.
 - b. Sleufbemaling die:
 - i. uitsluitend gebruikt wordt voor het droog houden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken;
 - ii. de pompcapaciteit ten hoogste 70 m³ per uur bedraagt;
 - iii. de onttrekking niet langer dan 5 dagen op één locatie plaatsvindt.
 - c. Bronbemaling van korte duur ten behoeve van reparatie of inspectie van ondergrondse leidingen en installaties die:
 - i. uitsluitend gebruikt wordt voor het droog houden van een bouwput ten behoeve van het inspectie- en reparatiewerk;
 - ii. de pompcapaciteit ten hoogste 70 m³ per uur bedraagt;
 - iii. de onttrekking niet langer dan 5 dagen op één locatie plaatsvindt.
2. Degene die grondwater onttrekt met behulp van een onttrekkingsinrichting als bedoeld in het eerste lid is gehouden ervoor te zorgen de verlaging van de grondwaterstand, alsmede de hoeveelheid en duur van de onttrekking, niet meer is dan strikt noodzakelijk voor de uitvoering van het werk.

Op basis van de Algemene regels grondwater van Waterschap Brabantse Delta (Artikel 7, lid 1a) is voor de bemaling een vergunning vereist. De locatie ligt niet in de beschermingszone van een primaire waterkering, noch in een beschermd gebied (zie respectievelijk figuur 4.2 en 5.2). De invloed van de bemaling op het nabijgelegen open bodemenergiesysteem (OBES) en vice versa wordt als niet bezwaarlijk ingeschat.

Hiernaast is vanwege de vergunningsplicht een aanmeldnotitie vormvrije M.E.R.-beoordeling nodig.

5.7.2 Lozen

Op grond van de Keur geldt:

- Lozen met meer dan 50 m³ per uur, maar minder dan 100 m³ per uur moet gemeld worden;
- Lozen met meer dan 100 m³ per uur is vergunningsplichtig. Uitgangspunt is dat de lozing geen wateroverlast mag veroorzaken.

Op basis van de berekende debieten is de lozing vergunningsplichtig.

Deze algemene regel ziet niet op de waterkwaliteitsaspecten van het lozen van verontreinigende en schadelijke stoffen. Dat is geregeld bij of krachtens de Waterwet (artikel 6.2). Een dergelijke lozing heeft kwaliteitsaspecten (voorheen de Wet verontreiniging oppervlaktewateren), kwantiteitsaspecten (voorheen de Wet op de waterhuishouding) en keuraspecten.

Conform artikel 3.2 geldt:

- (lid 2) het lozen op of in de bodem is toegestaan;
- (lid 3) het lozen in een oppervlaktewaterlichaam is toegestaan indien:
 - a. het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt; en
 - b. als gevolg van het lozen geen visuele verontreiniging optreedt;
- (lid 5) Het lozen in een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater, niet zijnde een vuilwaterriool, is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt en het ijzergehalte in enig steekmonster ten hoogste 5 milligram per liter bedraagt;
- (lid 7) Het lozen in een vuilwaterriool is verboden, tenzij:
 - a. het lozen ten hoogste 8 weken duurt **[voldoet]**;
 - b. de geloosde hoeveelheid ten hoogste 5 kubieke meter per uur bedraagt **[voldoet niet]**; en
 - c. het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 300 milligram per liter bedraagt.

Voor lozing op oppervlaktewater of riolering moet rekening gehouden worden met de gehalten van de lozingsparameters (ijzer, onopgeloste bestanddelen). Alvorens te lozen dient te worden nagegaan of de gehalten van het onttrokken grondwater voldoen aan de lozingseisen. Voor het verlagen van het ijzergehalte kan een beluchtingsinstallatie en/of strofilter worden toegepast. Dit kan ook preventief. Het gehalte aan onopgeloste bestanddelen kan worden verlaagd middels een zandvang.

Gezien het verwachte lozingsdebiet is het niet toegestaan op het vuilwaterriool te lozen. Het lozen op de vuilwaterriolering is alleen gewenst als lozing op de bodem, het oppervlaktewater of de hemelwaterriolering niet doelmatig is. Voor lozen op de riolering is afhankelijk van de lozingsdebieten in sommige gemeenten een aansluitvergunning vereist.

Gedurende de lozing dient het lozingswater op een doelmatige wijze bemonsterd te kunnen worden en dient het lozingsdebiet op doelmatige wijze bepaald te kunnen worden.

Voor de volledige regelgeving wordt verwezen naar het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

Het actief terugbrengen van bronneringswater in dezelfde watervoerende laag als waaruit het is onttrokken, wordt niet beschouwd als een lozing of infiltratie maar als een retourbemaling. Indien retourbemaling wordt toegepast, is het vanuit een oogpunt van goed grondwaterbeheer noodzakelijk dat het grondwater wordt teruggebracht in het grondwaterpakket waaruit het is onttrokken.

Wordt het bronneringswater geïnfiltreerd op een niet actieve manier waarbij de watervoerende laag niet direct wordt bereikt (bijvoorbeeld door middel van een zaksloot) dan is de Wet bodembescherming van toepassing. Voor deze activiteit dient u zich te wenden tot het bevoegd gezag op grond van de Wet Bodembescherming. Dit betreft de gemeente of de provincie.

6 Conclusie en advies

6.1 Algemeen

- Er dient een filterbemaling toegepast te worden teneinde de grondwaterstand met ca. 0,9 à 1,3 m te verlagen;
- De benodigde verlagingen dienen alvorens de werkzaamheden te starten gecontroleerd te worden;
- Voor de bemaling zijn de volgende debieten en reikwijdte naar voren gekomen:

Tabel 6.1 Debieten

Gewenste grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m ³]	Debiet [m ³ /maand]	Debiet [m ³ /uur*]	Reikwijdte [m]
+0,3	0,9	115.000 – 120.000	70.000 – 75.000	100	775
-0,1	1,3	175.000 – 185.000	105.000 – 110.000	150	850

* Het gegeven debiet is een gemiddelde waarde, bij de start van de bemaling zal het debiet meer bedragen teneinde een stationaire toestand te creëren

- Uit de berekeningen volgt dat de reikwijdte van de bemalingen (verlaging = 0,05 m) maximaal ca. 850 m bedraagt. Op basis van de berekeningen wordt het totale waterbezwaar (bij een duur van 50 werkdagen voor de bemaling) geschat op ca. 120.000 à 185.000 m³;
- Op basis van de Algemene regels van Waterschap Brabantse Delta en de berekende debieten is voor de bemaling een vergunning vereist. Het betreft een vergunning voor zowel onttrekking als lozing:
 - o De onttrekking bedraagt meer dan 50.000 m³/maand;
 - o De lozing bedraagt meer dan 100 m³/uur;

6.2 Aandachtspunten

De bemaling dient gestuurd te worden op basis van de bereikte verlaging, zodat niet meer wordt onttrokken dan strikt noodzakelijk.

Het te onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke fasering, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden ervaren.

De debieten en de invloed op de omgeving kunnen beperkt worden door:

- optimalisatie van de filterstelling: het toepassen van kortere filters, met korte h.o.h.-afstanden en zo dicht mogelijk op de bouwput. De mogelijkheden hiertoe zijn afhankelijk van de beschikbare werkruimte en materieel, dit zal door de bemaler bepaald dienen te worden;
- de filters niet te diep te plaatsen om onnodig hoge debieten debieten zoveel mogelijk te voorkomen;
- de bemaling uit te voeren tijdens perioden met lage grondwaterstanden;
- indien mogelijk te kiezen voor een (ondiepe) horizontale drainbemaling onder de bouwput.

Daarnaast wordt geadviseerd:

- zettingen van de klei-/leemlagen te beperken door de onttrekkingsfilters boven deze lagen te plaatsen.

6.3 Risico's en maatregelen

Er wordt benadrukt dat door de variabiliteit in de parameters van de ondergrond en de doorlatendheid van de pakketten de situatie in het terrein kan afwijken. Er wordt geadviseerd tijdens de bemaling regelmatig grondwaterstandpeilingen uit te voeren. Indien nodig kan dan tijdens de uitvoering worden bijgestuurd zodat negatieve effecten worden beperkt. Tevens kan hiermee kan een onnodig groot debiet worden voorkomen.

Aangezien hoofdzakelijk (niet zettingsgevoelige) zandlagen worden aangetroffen zullen geen noemenswaardige zettingen optreden. De verwachte zettingen zullen derhalve zeer beperkt zijn. Ook gezien de relatief korte bemalingsduur wordt het risico op zettingen beperkt geacht.

Wel wordt geadviseerd na te gaan of in de omgeving zettingsgevoelige (op staal gefundeerde) bebouwing aanwezig is, hier een bouwkundige vooropname uit te voeren en monitoring middels peilbuizen en zettingsbouten uit te voeren. Zodoende kan tijdig worden bijgestuurd indien negatieve effecten optreden, en kunnen eventuele (on)terechte claims correct worden afgehandeld.

Indien de daadwerkelijk onttrokken debieten sterk afwijken adviseren wij om met ons bureau contact op te nemen zodat kan worden bepaald wat de effecten van deze afwijking gedurende de uitvoeringstermijn zijn.

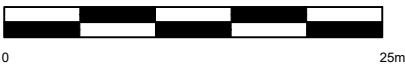
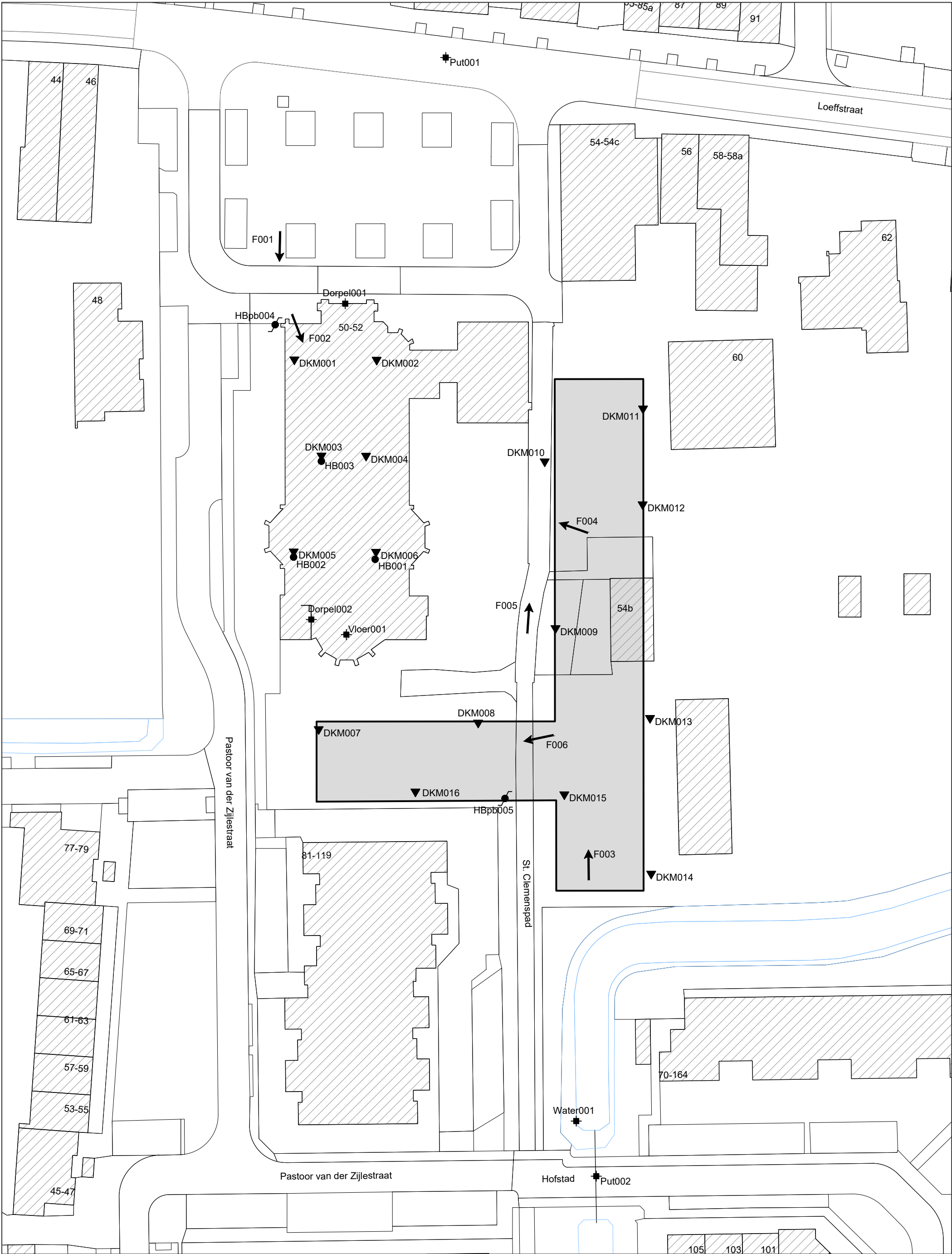
Om te beoordelen wat de nauwkeurigheid van het gehanteerde model is, verzoeken wij de opdrachtgever om de gegevens van de definitieve bemaling aan ons te verstrekken. Het betreft hierbij met name de toegepaste filterstelling, het onttrokken debiet en de bereikte verlaging in de bouwput en in de omgeving. Zodoende hopen wij u in de toekomst nog beter van dienst te kunnen zijn.

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening [1]



GEONIUS



Opdrachtschrijving / locatie:
**Herbestemming St. Clemenskerk aan de
Loeffstraat 50 te Waalwijk**



Bewerkt: **CSS**
Datum: **29 januari 2021**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:500**
Formaat: **A3**

Opdrachtnummer: **02P016583**
Bijlage: **SIT-01**



OVERZICHT MEETPUNTEN

Meetmethode	Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting	18 – 19 – 25 januari 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	---	---	3,45
DKM002	---	---	3,43
DKM003	---	---	3,40
DKM004	---	---	3,45
DKM005	---	---	3,40
DKM006	---	---	3,45
DKM007	134558,31	411649,63	1,58
DKM008	134581,57	411650,58	1,95
DKM009	134592,84	411664,35	2,18
DKM010	134591,27	411688,66	2,83
DKM011	134605,60	411696,38	2,28
DKM012	134605,55	411682,40	2,08
DKM013	134606,62	411651,26	1,85
DKM014	134606,79	411628,55	1,64
DKM015	134594,13	411640,12	1,73
DKM016	134572,42	411640,53	1,67
HB001	---	---	3,45
HB002	---	---	3,40
HB003	---	---	3,40
HBpb004	134551,97	411709,36	3,09
HBpb005	134585,48	411640,29	1,76
Grondwaterstand DKM004 (18-01-2021)	---	---	0,65
Grondwaterstand DKM005 (18-01-2021)	---	---	0,65
Grondwaterstand DKM007 (25-01-2021)	---	---	0,73
Grondwaterstand DKM009 (25-01-2021)	---	---	0,93
Grondwaterstand DKM014 (19-01-2021)	---	---	0,94
Grondwaterstand HB002 (18-01-2021)	---	---	0,65
Grondwaterstand HB003 (18-01-2021)	---	---	0,60
Grondwaterstand HBpb004 (19-01-2021)	---	---	0,99
Grondwaterstand HBpb005 (19-01-2021)	---	---	0,58

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.



Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]
Peilbuis HBpb004:			
maaiveld	134551,97	411709,36	3,09
bovenkant stijgbuis 1			3,09
grondwaterstand 1 (19-01-2021)			0,78
Peilbuis HBpb005:			
maaiveld	134585,48	411640,29	1,76
bovenkant stijgbuis 1			1,77
grondwaterstand 1 (19-01-2021)			0,82
Dorpel001	---	---	3,48
Dorpel002	---	---	3,89
Put001	134576,84	411748,31	2,74
Put002	134598,79	411585,22	1,91
Vloer001	---	---	3,86
Water001	134595,86	411593,25	0,96

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.

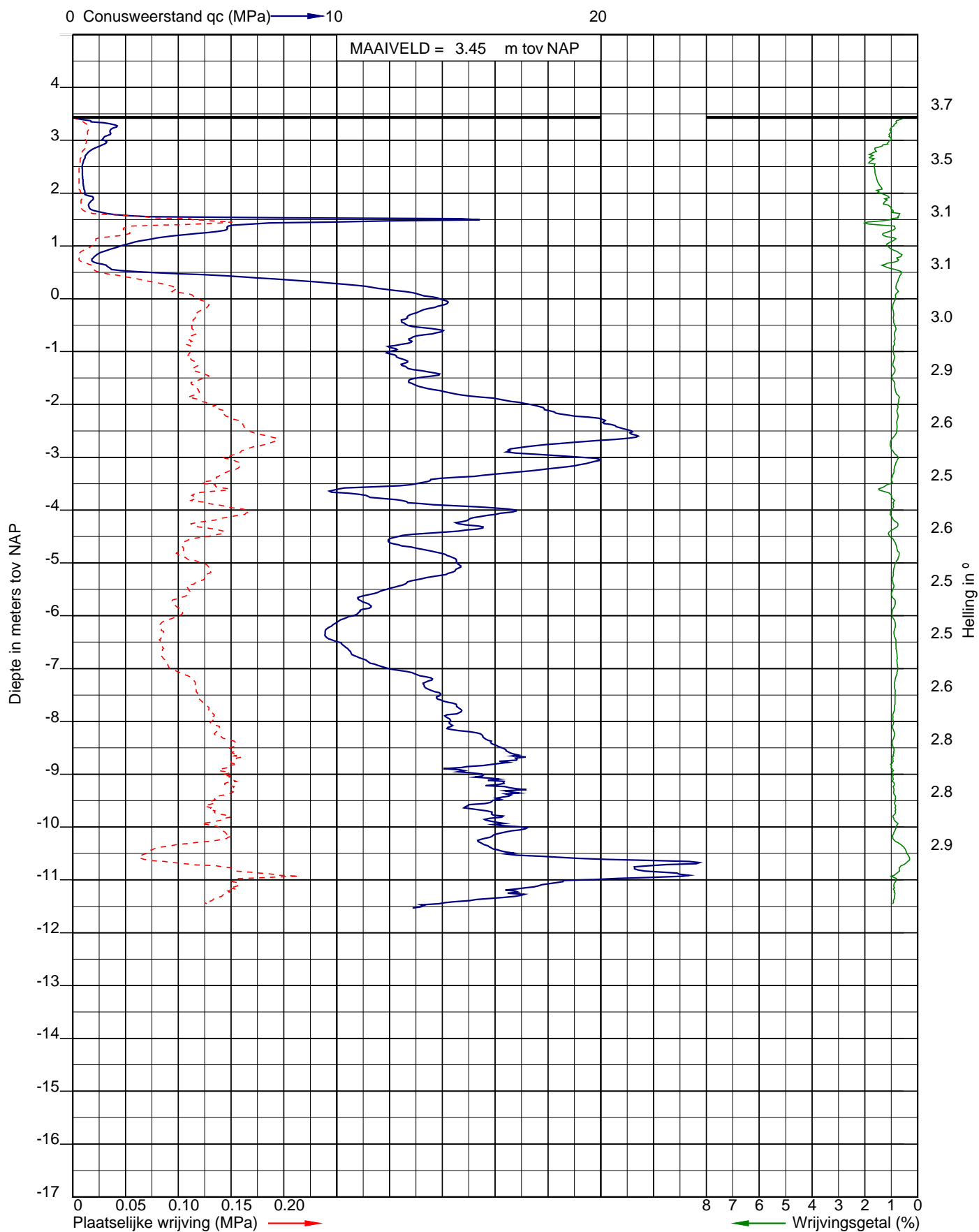
Bijlage 2 Sondeergrafieken [1]



GEONIUS



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



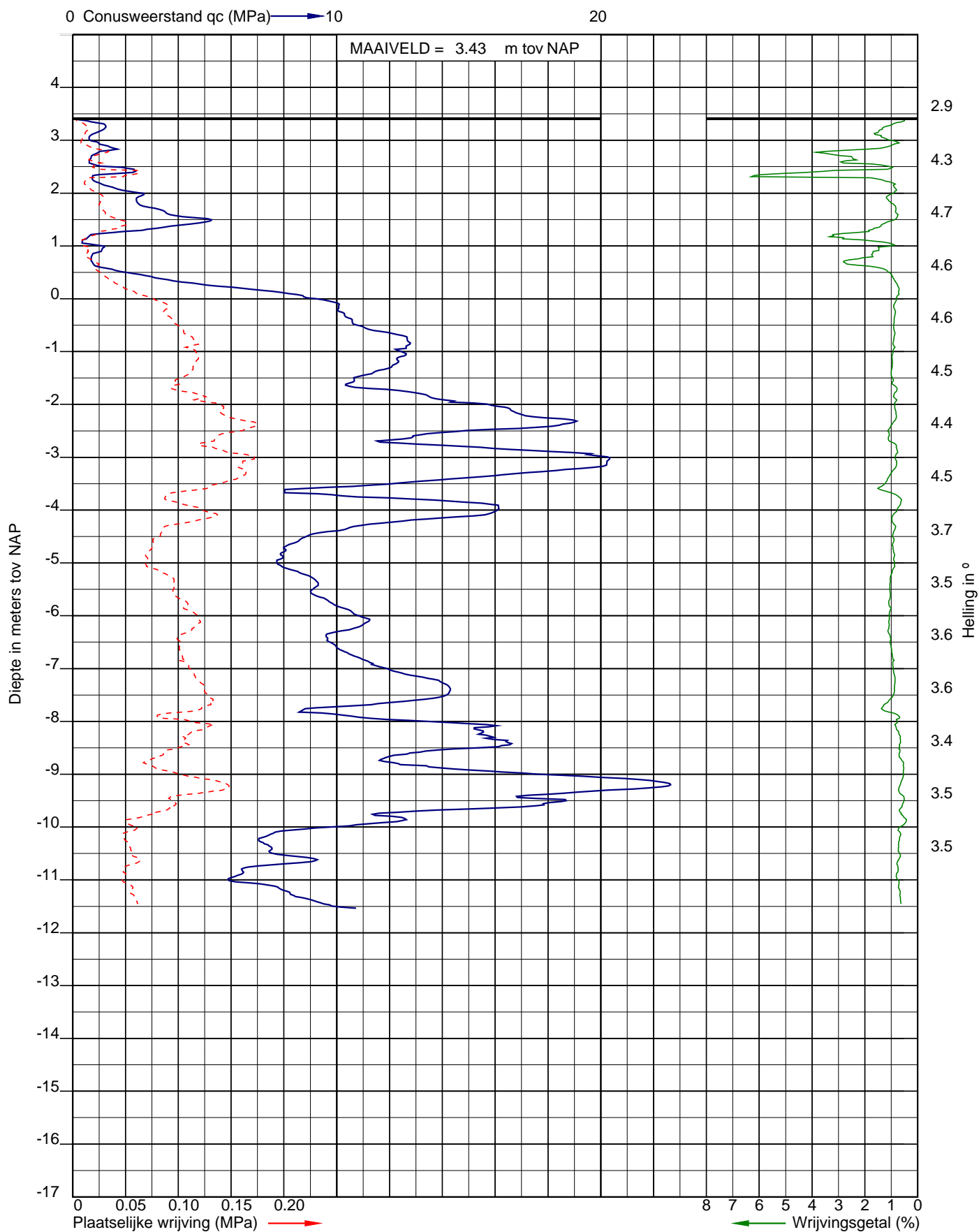
Uitvoeringsdatum: 18-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060186

X: 0,000
 Y: 0,000

DKM001



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 18-1-2021

Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3

Conusnummer: 060186

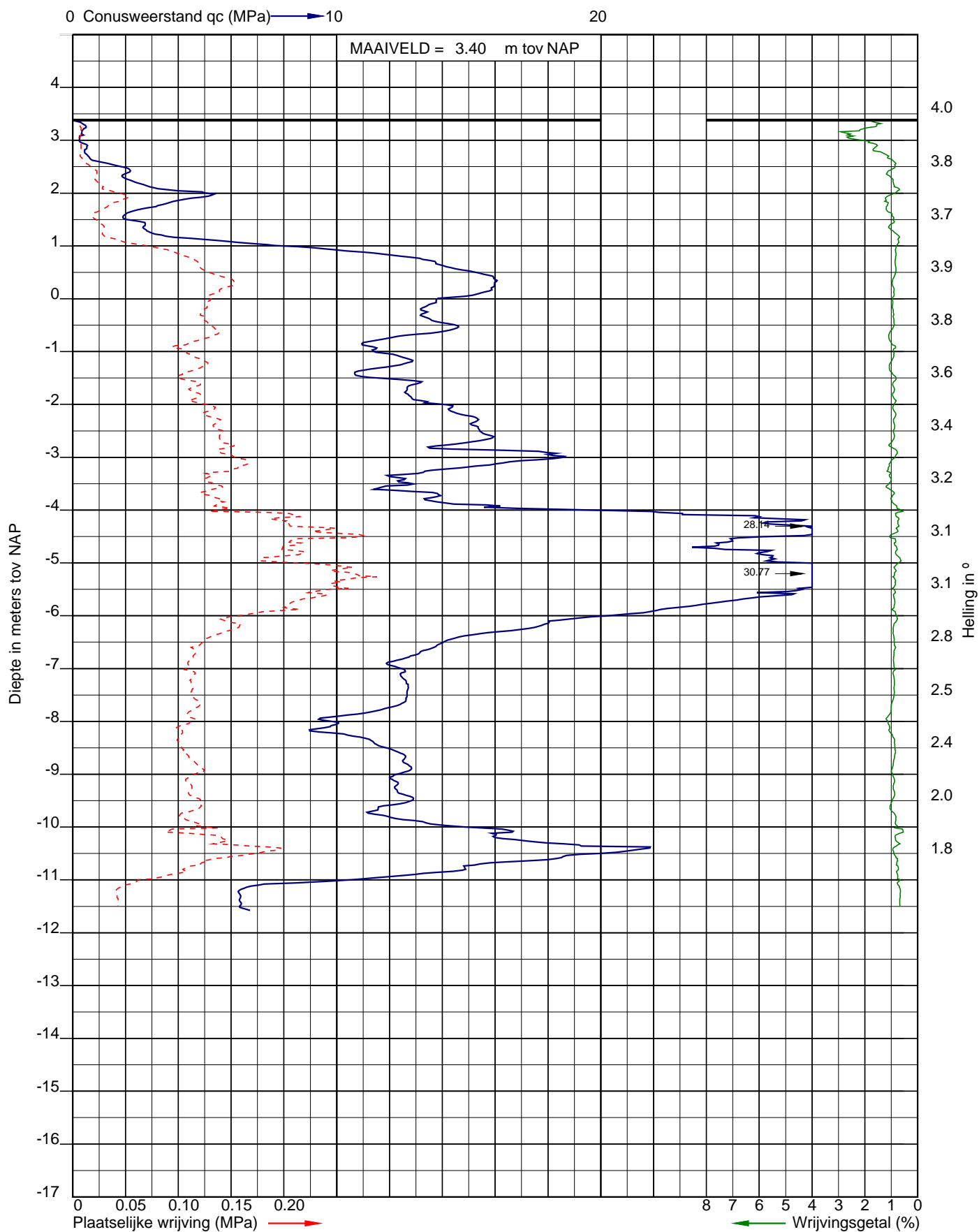
X: 0,000

Y: 0,000

DKM002



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



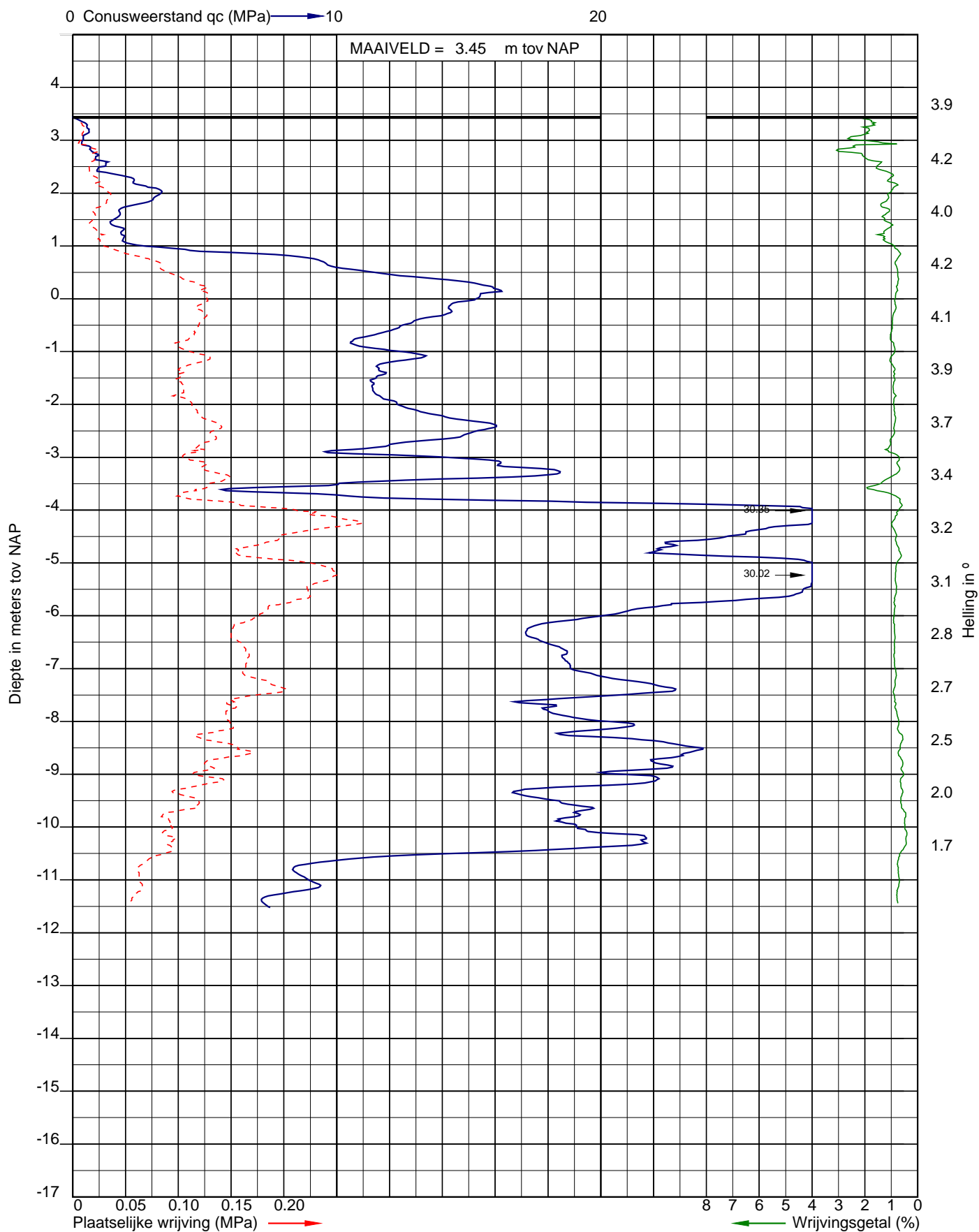
Uitvoeringsdatum: 18-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060186

X: 0,000
 Y: 0,000

DKM003



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



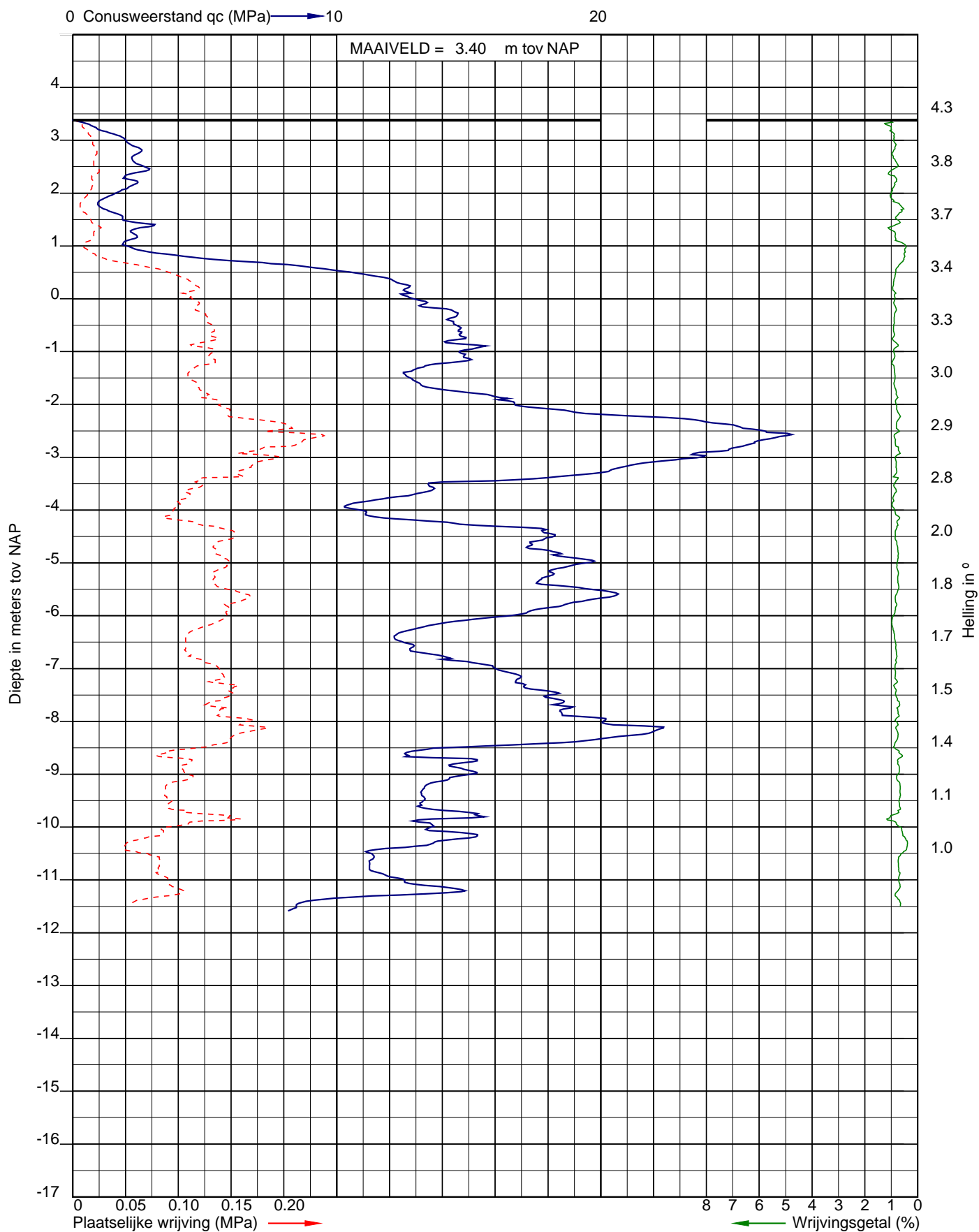
Uitvoeringsdatum: 18-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060186

X: 0,000
 Y: 0,000
 GWS (m-mv): 2.80

DKM004



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



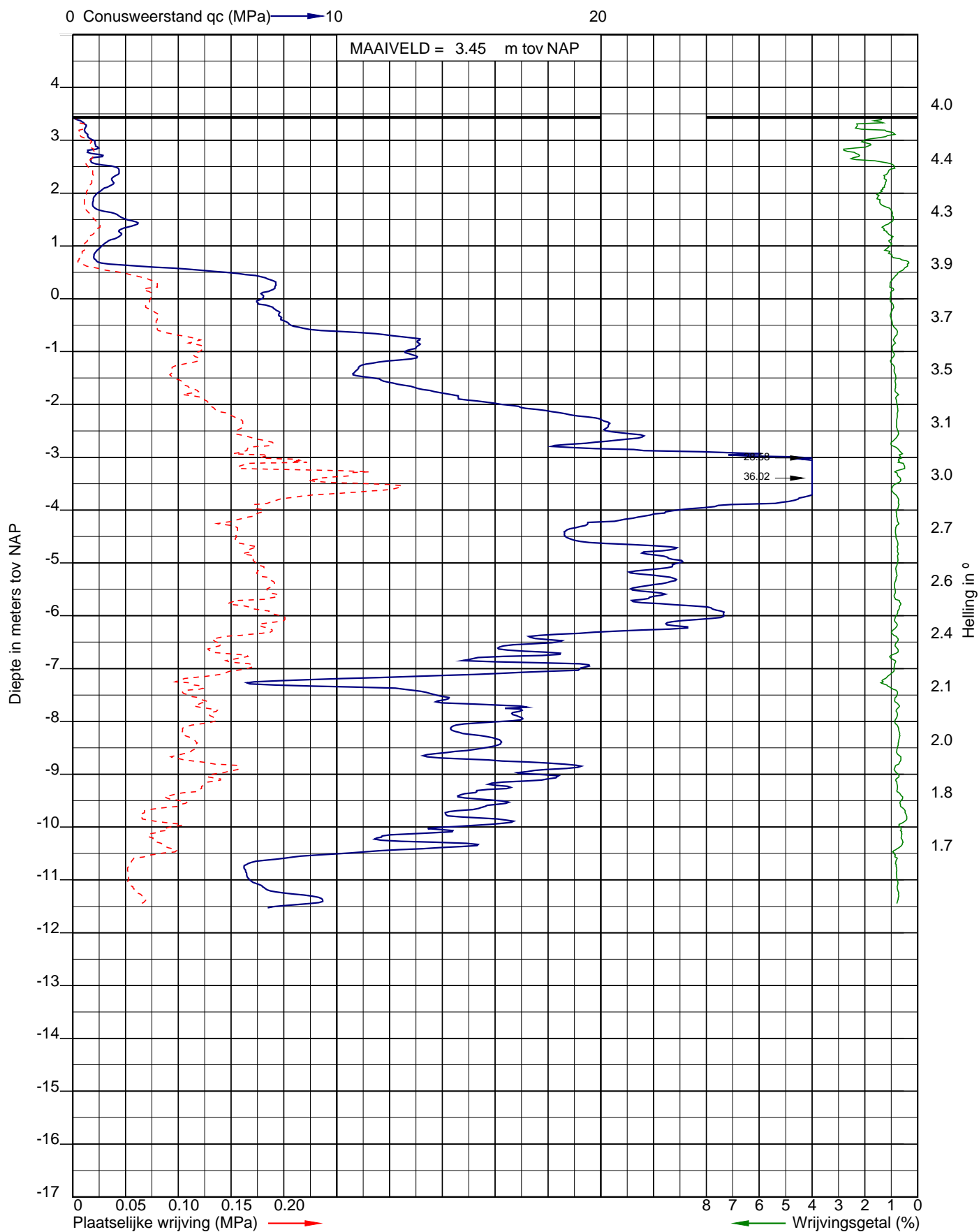
Uitvoeringsdatum: 18-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060186

X: 0,000
 Y: 0,000
 GWS (m-mv): 2.75

DKM005



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 18-1-2021

Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3

Conusnummer: 060186

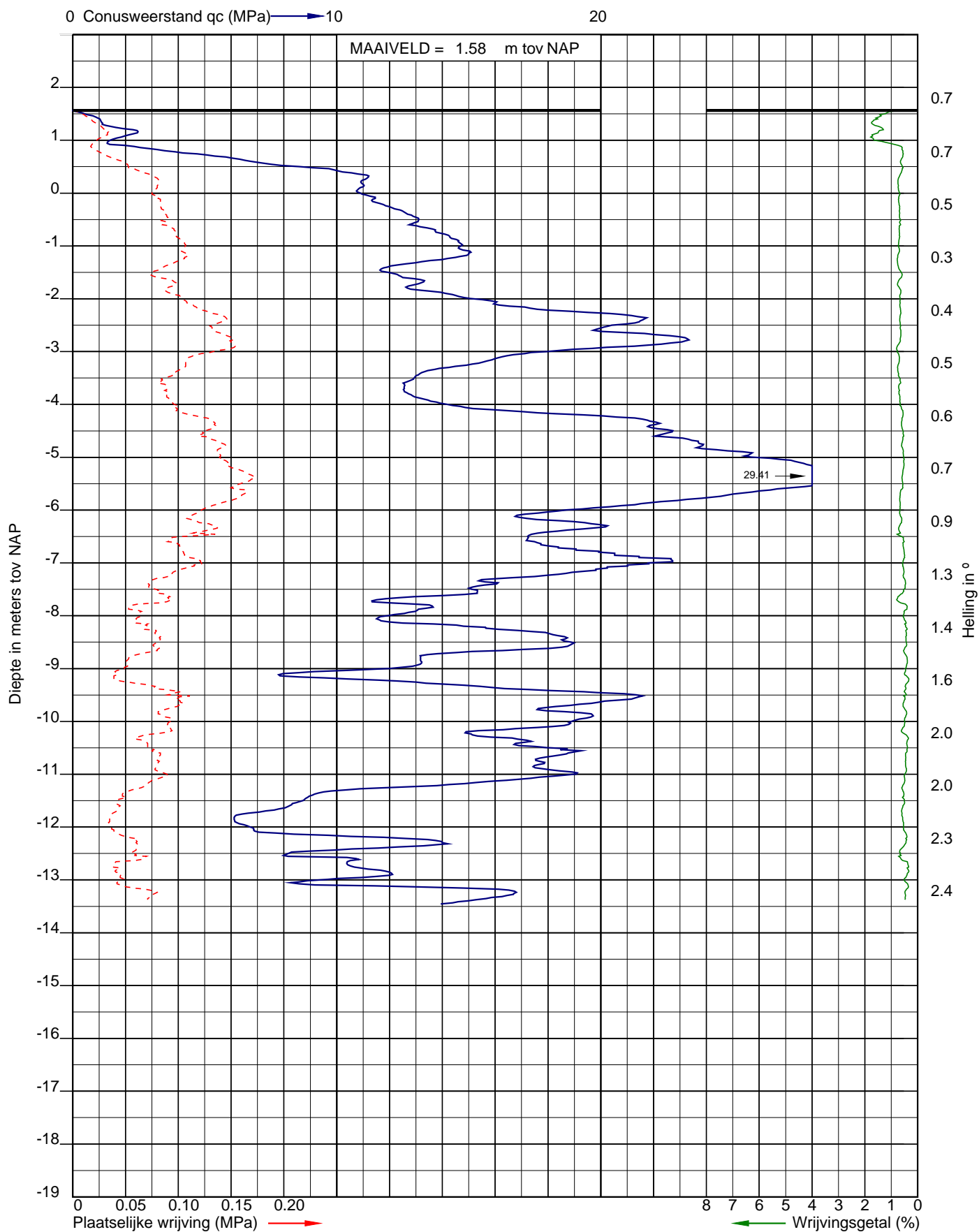
X: 0,000

Y: 0,000

DKM006



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



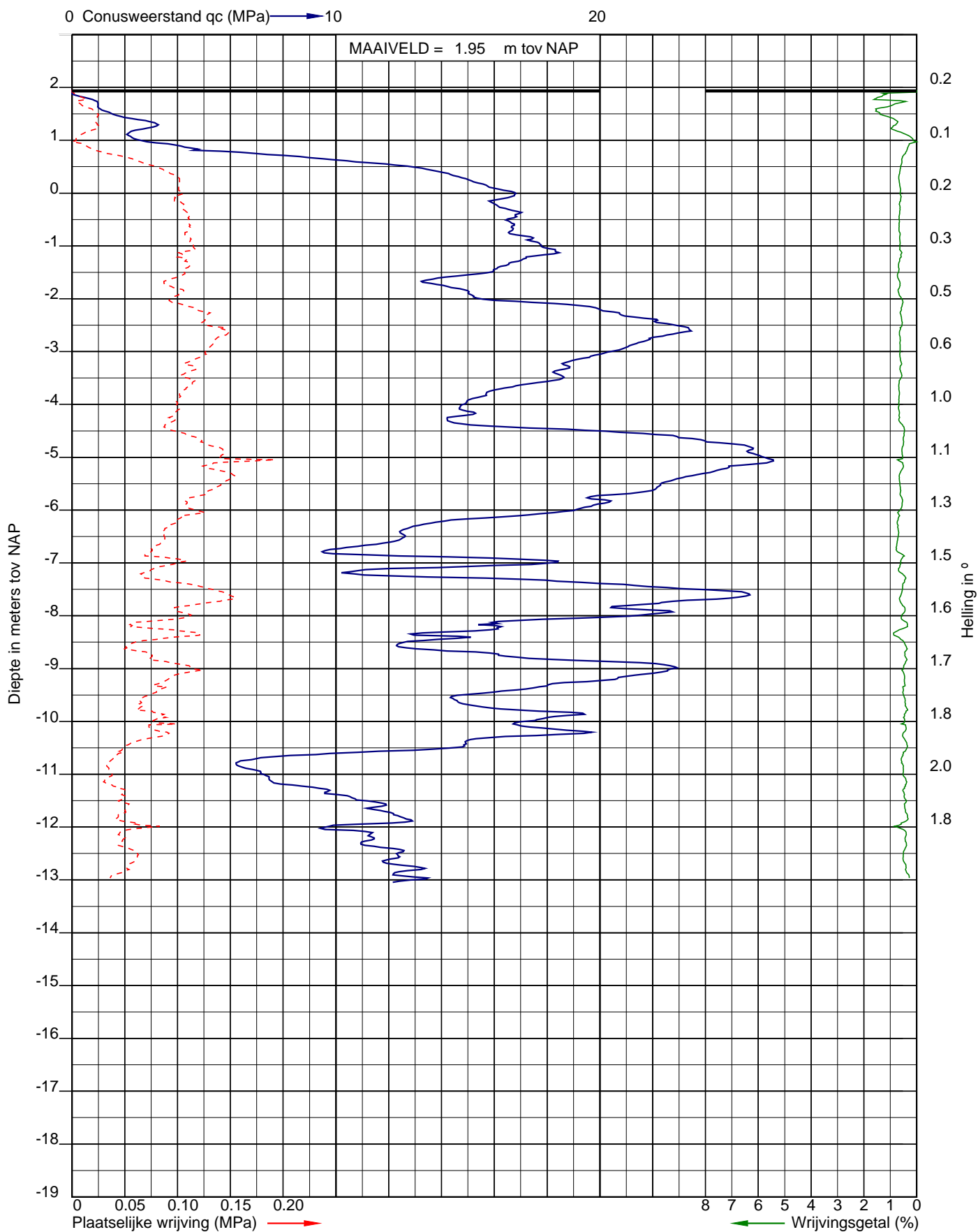
Uitvoeringsdatum: 25-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060235

X: 134558,314
 Y: 411649,627
 GWS (m-mv): 0.85

DKM007



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 25-1-2021

Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3

Conusnummer: 060235

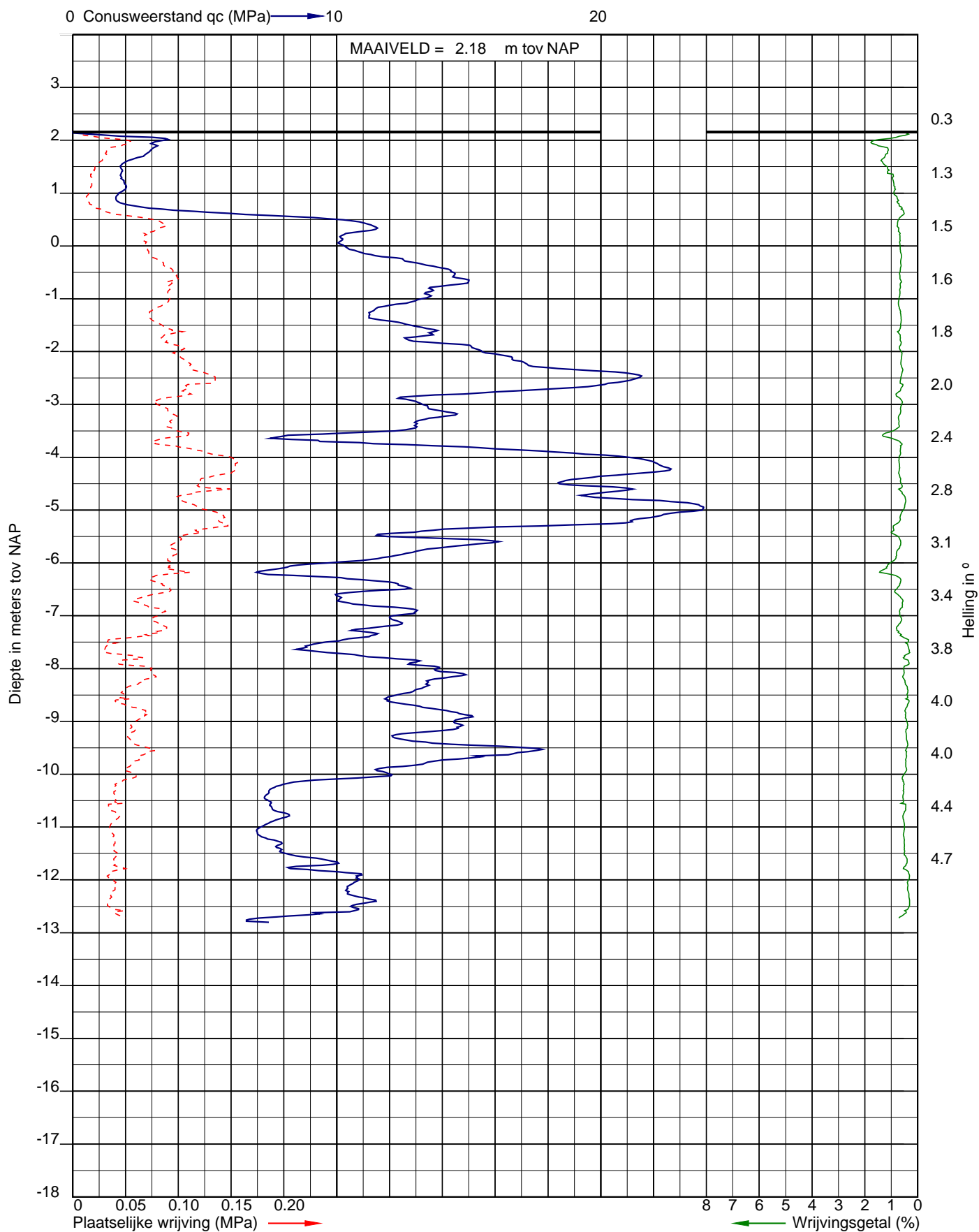
X: 134581,566

Y: 411650,575

DKM008



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



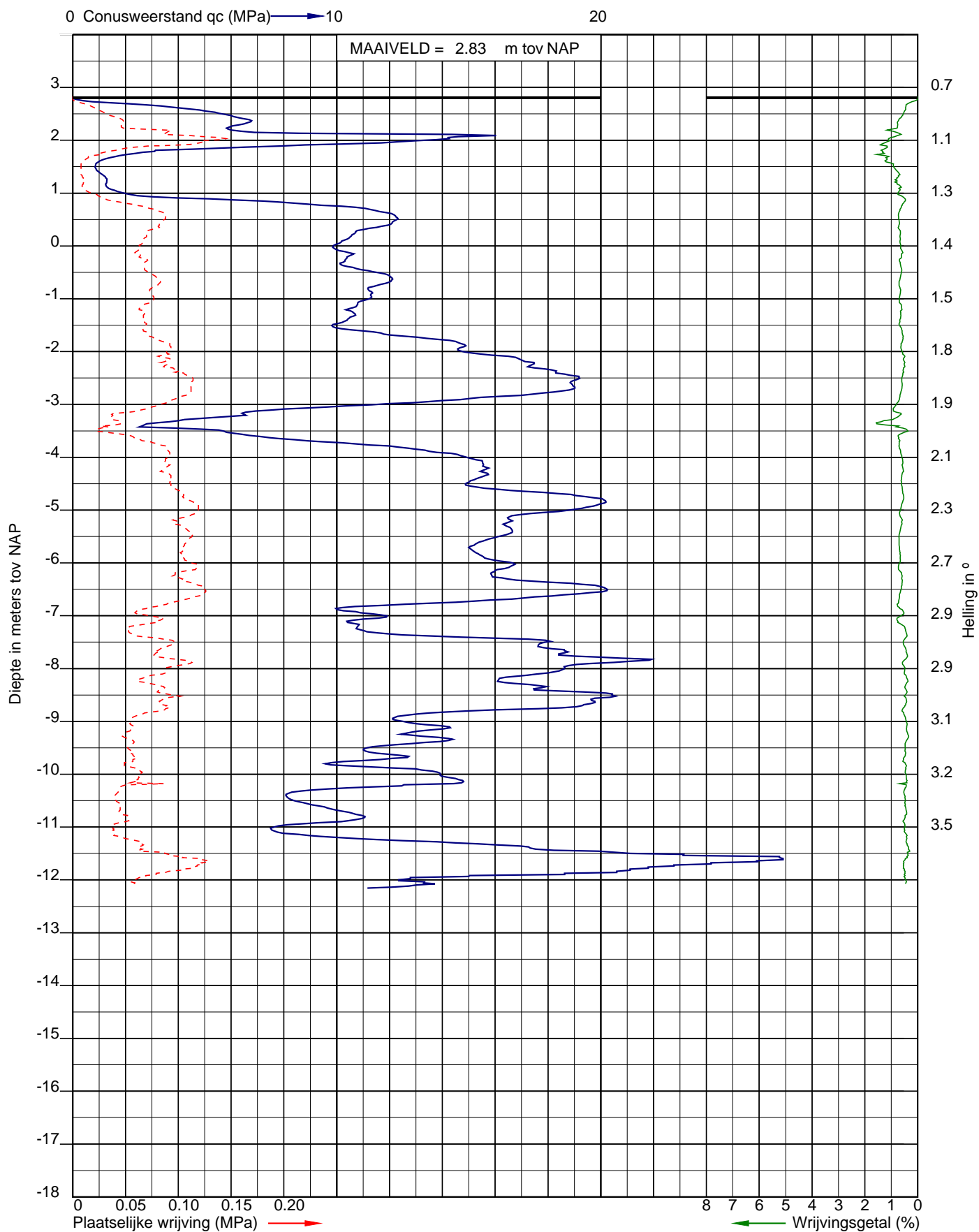
Uitvoeringsdatum: 25-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060235

X: 134592,843
 Y: 411664,353
 GWS (m-mv): 1.25

DKM009



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 25-1-2021

Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3

Conusnummer: 060235

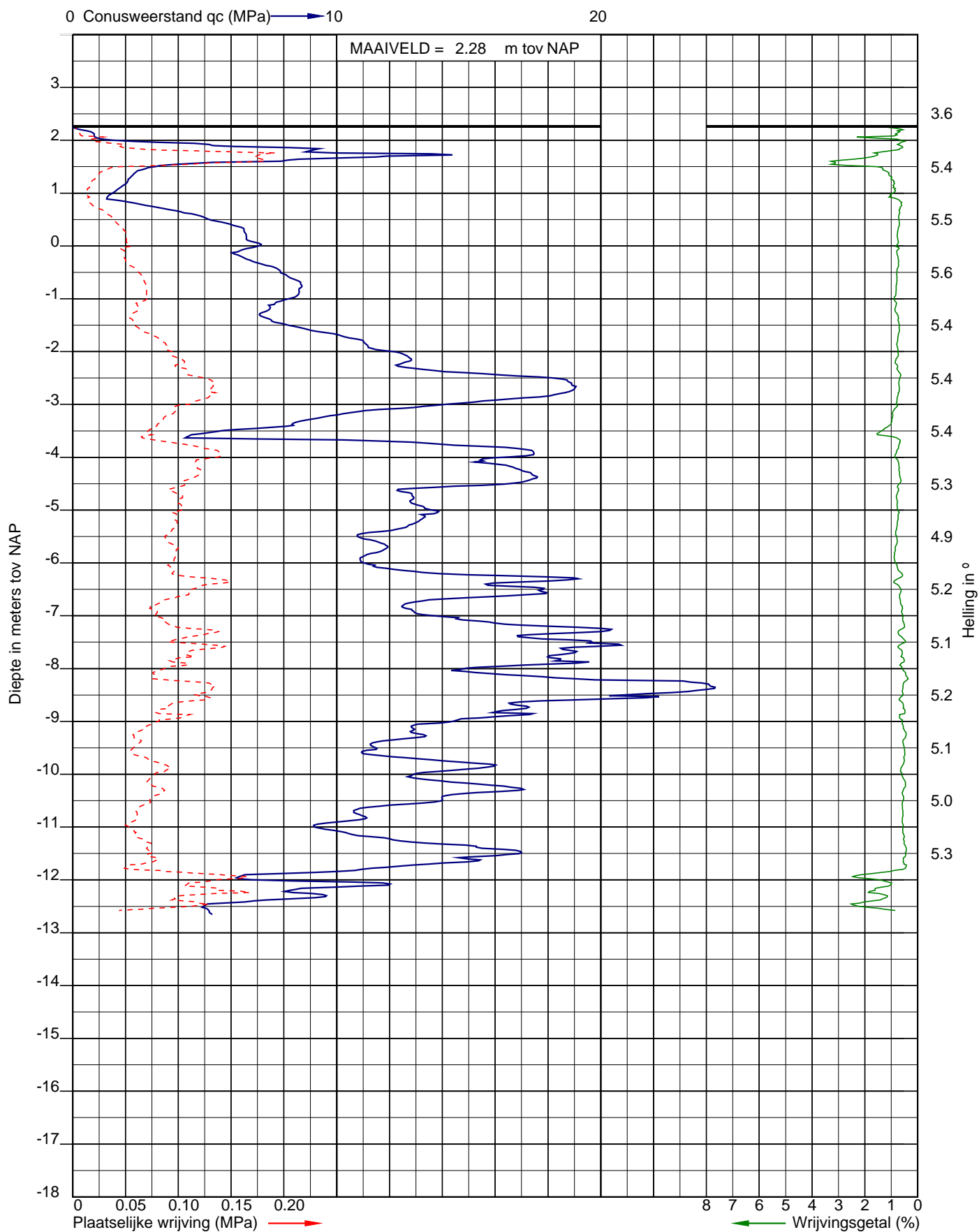
X: 134591,271

Y: 411688,660

DKM010



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



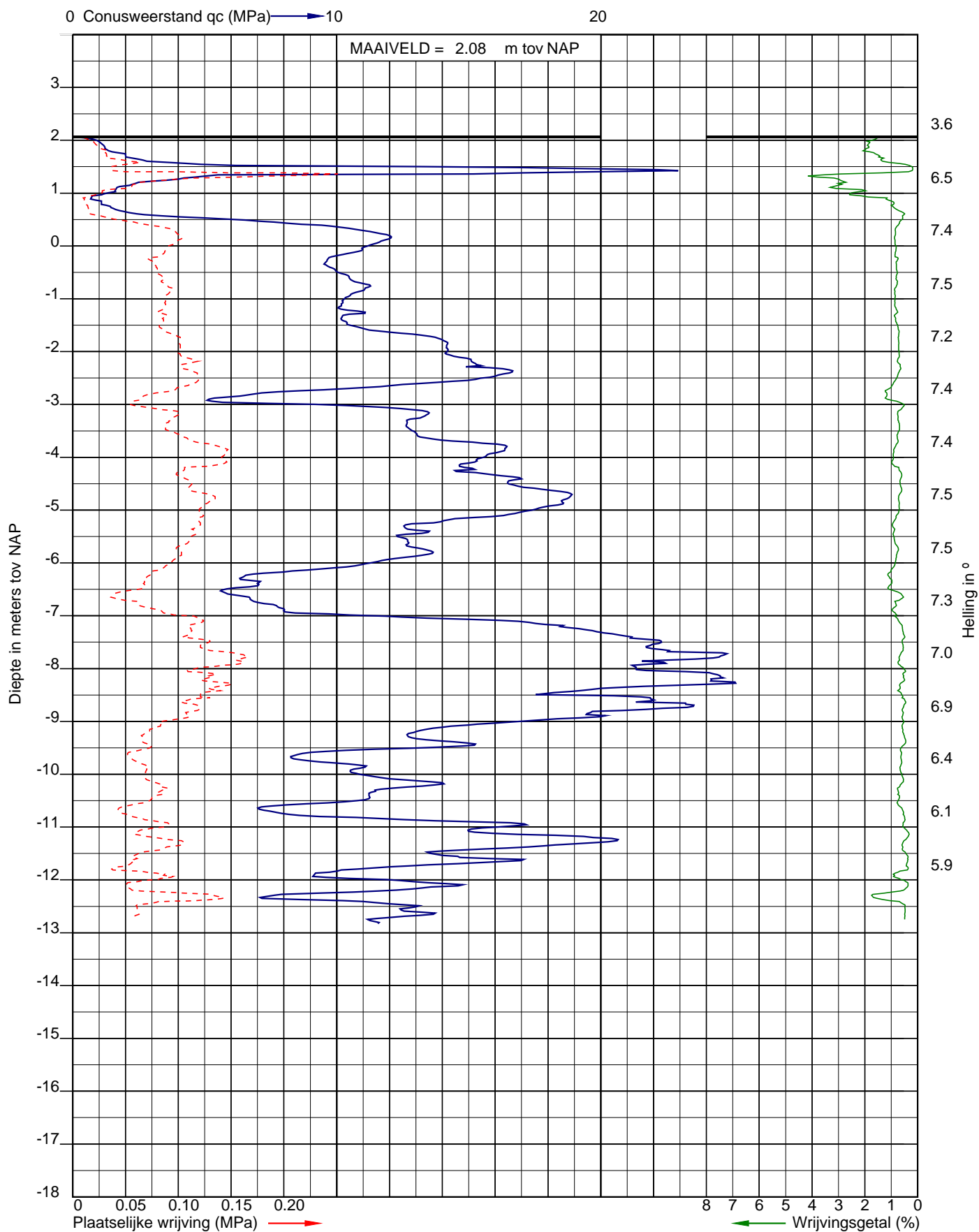
Uitvoeringsdatum: 19-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060186

X: 134605,602
 Y: 411696,379

DKM011



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 19-1-2021

Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3

Conusnummer: 060186

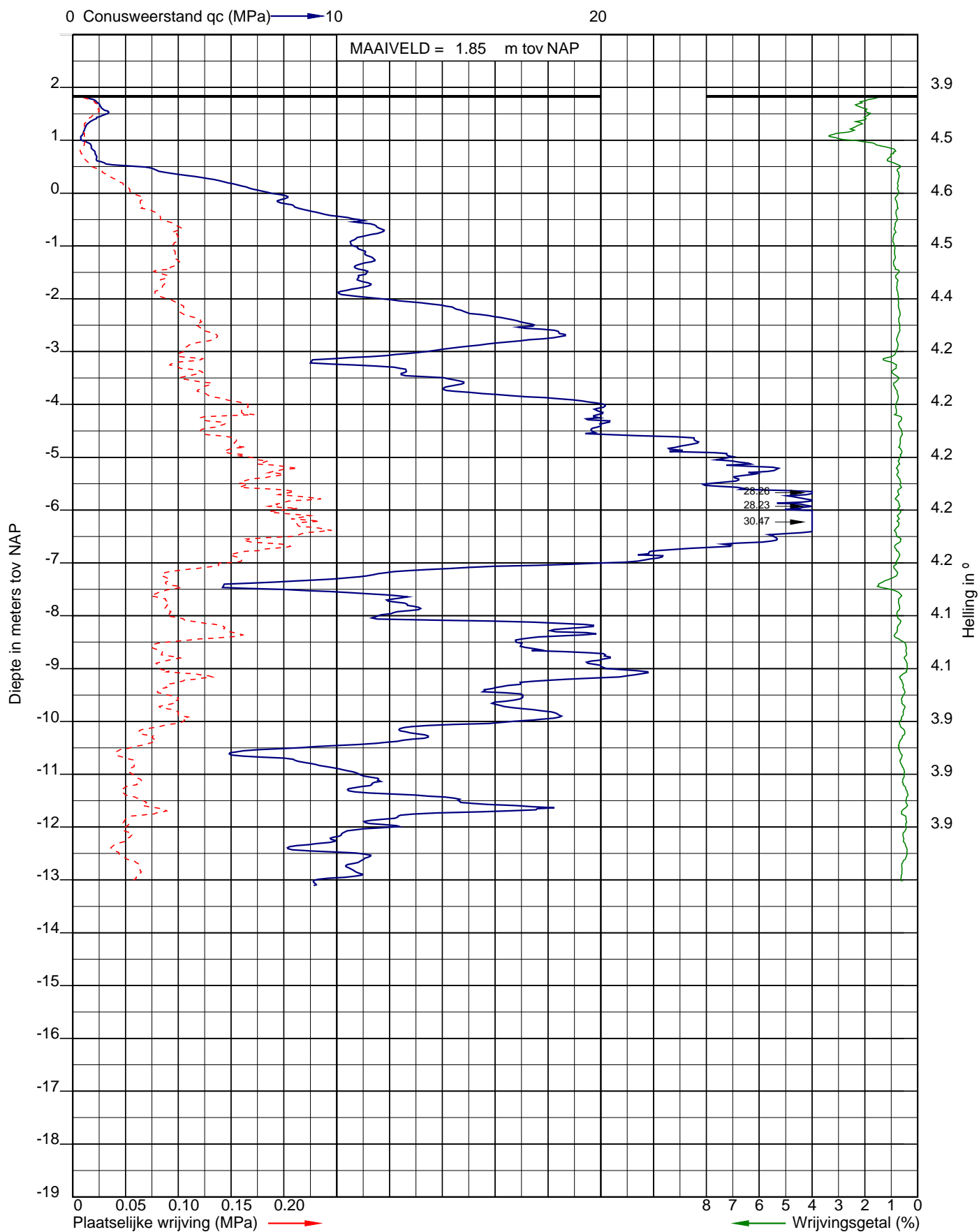
X: 134605,547

Y: 411682,395

DKM012



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



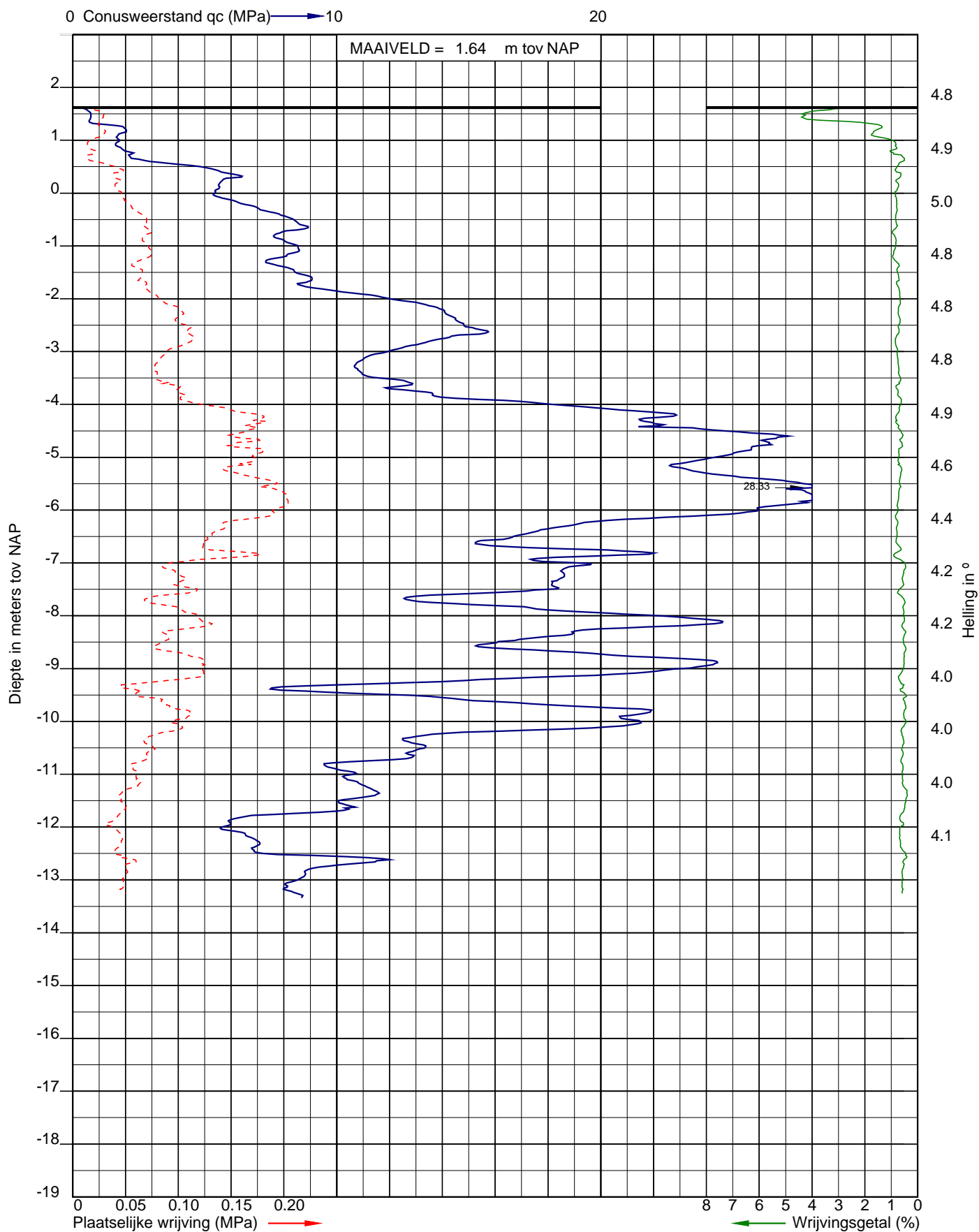
Uitvoeringsdatum: 19-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060186

X: 134606,623
 Y: 411651,258

DKM013



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



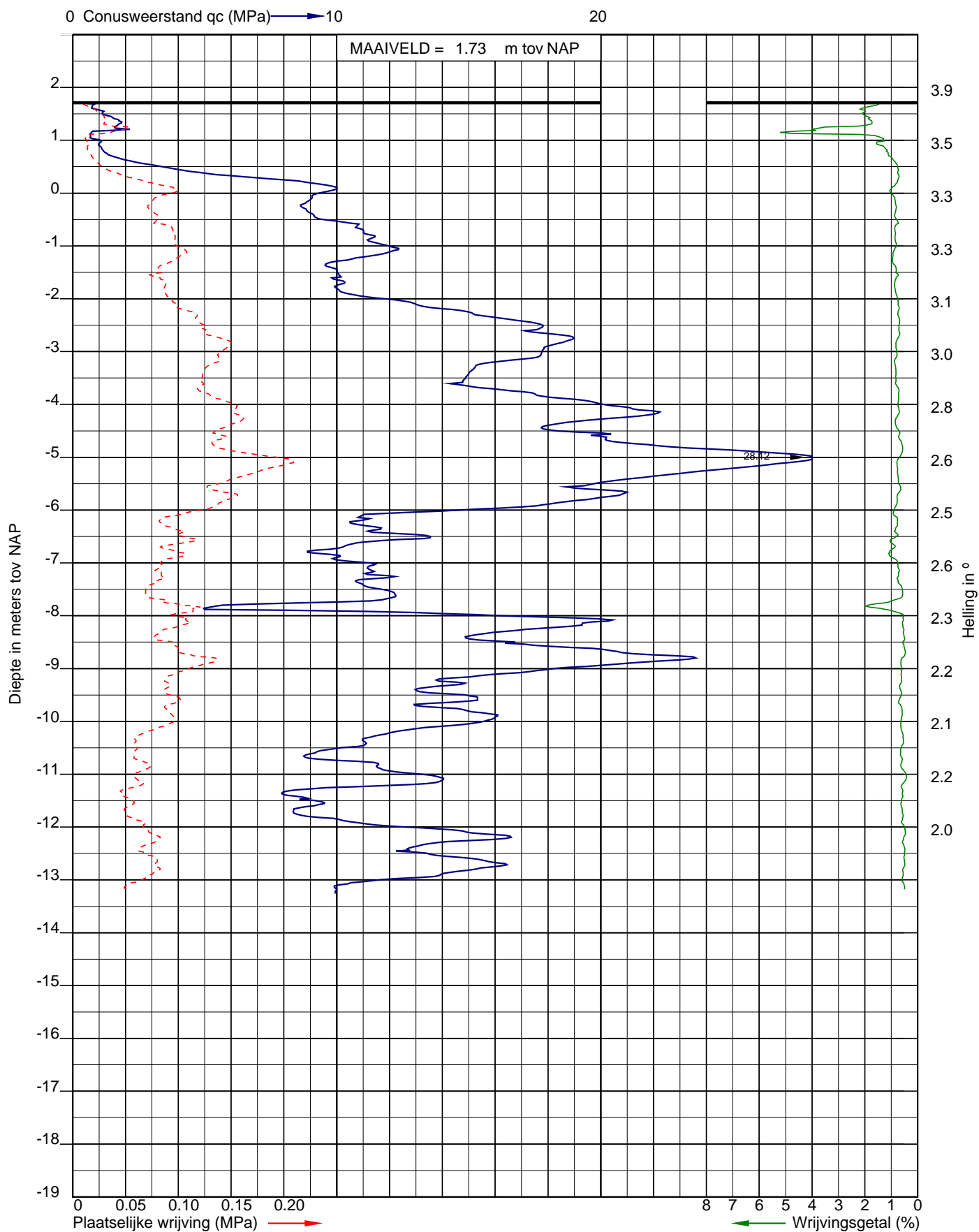
Uitvoeringsdatum: 19-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060186

X: 134606,794
 Y: 411628,551
 GWS (m-mv): 0.70

DKM014



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 19-1-2021

Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3

Conusnummer: 060186

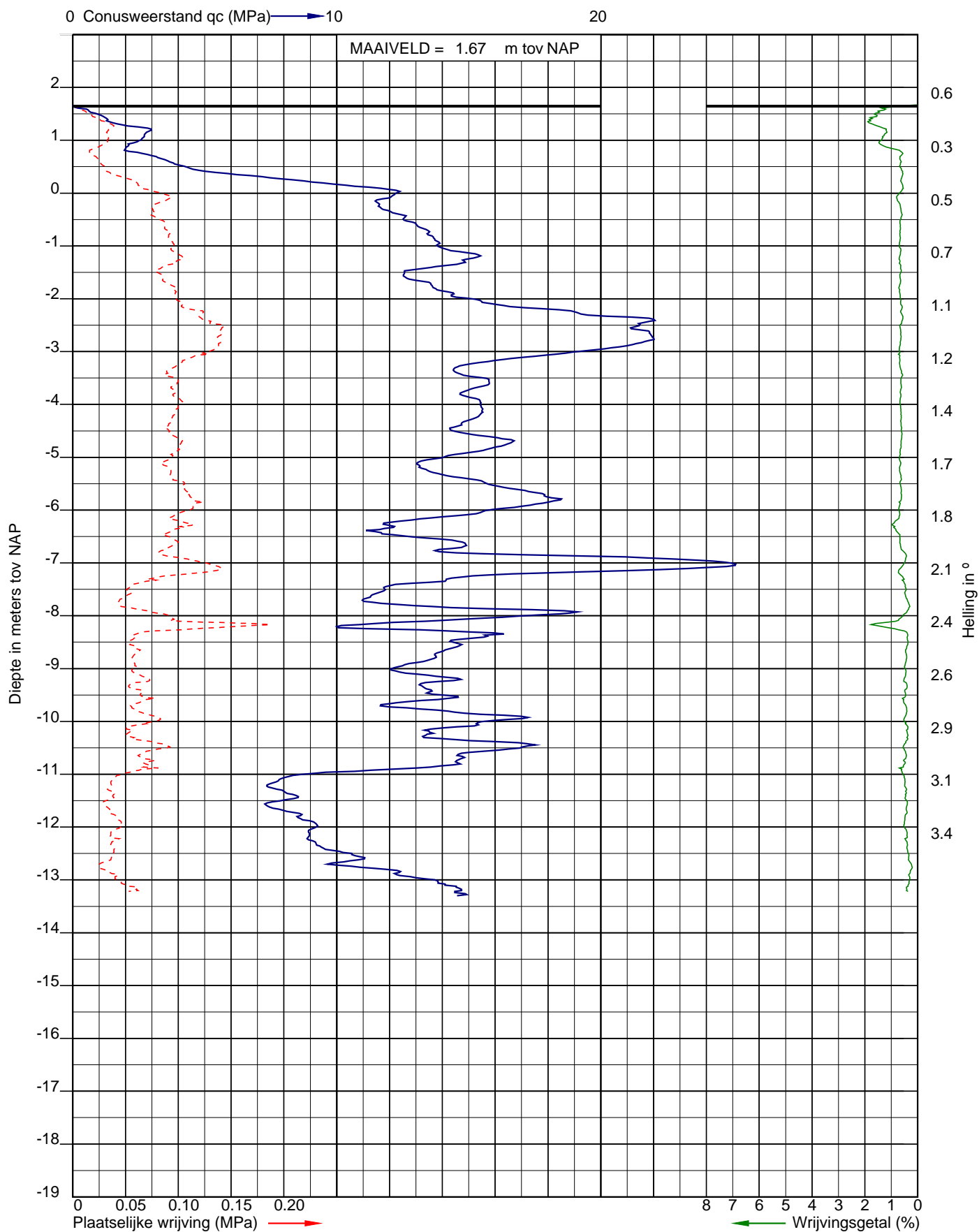
X: 134594,130

Y: 411640,118

DKM015



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
 Opdracht: 02P016583
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 25-1-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060235

X: 134572,419
 Y: 411640,527

DKM016

Bijlage 3 Boringen [1]



GEONIUS



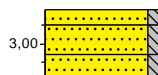
Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
Opdracht: 02P016583
Betreft: Boorprofiel

Boring: HB001
Uitvoering op: 28-1-2021
Uitvoering door: PSS
Uitvoering nabij: DKM006

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN 5104

Maaiveldhoogte[m]: 3,45 . N.A.P.



0,00	
0,20	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin
▲ 0,60	Zand, zeer fijn, zwak siltig, veel puin, veel steen, lichtbruin
▲ 0,90	Zand, matig fijn, zwak siltig, veel stenen, veel puin, boring gestaakt i.v.m. puin

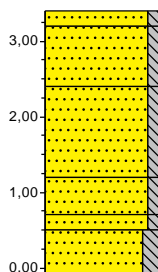
Boring: HB002
Uitvoering op: 28-1-2021
Uitvoering door: PSS
Uitvoering nabij: DKM005

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN 5104

Grondwaterstand[cm-mv]: 275

Maaiveldhoogte[m]: 3,4 . N.A.P.



0,00	
0,20	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
1,00	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
2,20	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
2,70	
2,90	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
3,50	

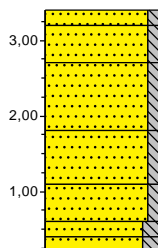
Boring: HB003
Uitvoering op: 28-1-2021
Uitvoering door: PSS
Uitvoering nabij: DKM003

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Identificatie conform NEN 5104

Grondwaterstand[cm-mv]: 280

Maaiveldhoogte[m]: 3,4 . N.A.P.



0,00	
0,20	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin
▲ 0,70	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak puinhoudend, lichtbruin
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
1,60	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
2,30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
2,80	
3,00	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbruin
3,20	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs



Project: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
Opdracht: 02P016583
Betreft: Boorprofiel

Boring: HBpb004

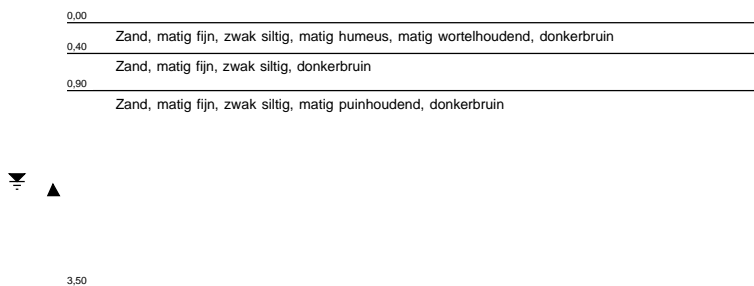
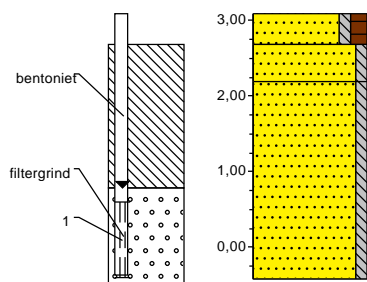
Uitvoering op: 28-1-2021
Uitvoering door: SBA

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 210

Identificatie conform NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 134551,96
y-coördinaat [m RD]: 411709,35
Maaiveldhoogte [m]: 3,09 . N.A.P.



Boring: HBpb005

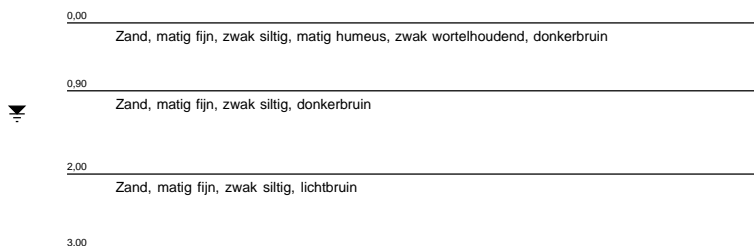
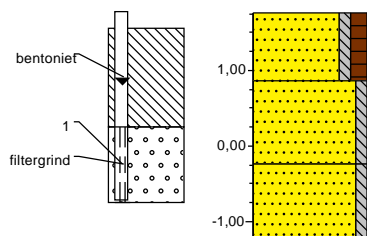
Uitvoering op: 28-1-2021
Uitvoering door: SBA

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 120

Identificatie conform NEN 5104

Maaiveldhoogte [m]: 1,76 . N.A.P.

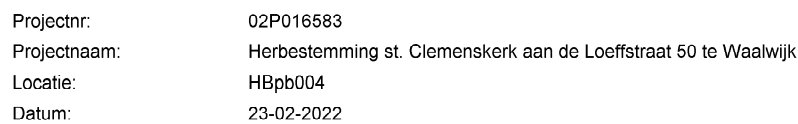


Bijlage 4 Freatische meetgegevens voorgaand onderzoek [1, 6]



GEONIUS

Meetpunt:		HBpb004
X-coördinaat(RD):	134552	Projectnr.: 02P016583
Y-coördinaat(RD):	411709	Projectnaam: Herbestemming st. Clemenskerk aan de Loeffstraat 50 te Waalwijk
Maaiveldhoogte:	308.7	
Eenheid:	cm tov N.A.P.	cm tov maaiveld
Filternummer:	1	1
Bovenkant buis:	309.0	0.3
Filterstelling van:	niet bekend	niet bekend
Filterstelling tot:	-41.0	-349.7



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