RAPPORT

Aanleg geluidswal en plateau Blixembosch Buiten

Advies betreffende geotechniek, waterhuishouding en beplanting

Klant: Gemeente Eindhoven

Referentie: R002_T&P_BF3581

Versie: 01/Finale versie

Datum: 23 januari 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Aanleg geluidswal en plateau Blixembosch Buiten
Ondertitel:	Advies aanleg Blixembosch Buiten
Referentie:	R002_T&P_BF3581
Versie:	01/Finale versie
Datum:	23 januari 2018
Projectnaam:	Geluidswal Blixembosch Buiten
Projectnummer:	BF3581
Auteur(s):	Jurgen Cools/Hilde van Daal/Dorus Daris
Opgesteld door:	Jurgen Cools, Hilde van Daal, Dorus Daris
Gecontroleerd door:	Dirk van Daal
Datum/Initialen:	23 januari 2018
Goedgekeurd door:	Dirk van Daal
Datum/Initialen:	23 januari 2018

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Kader 1
1.2 Doel 2
1.3 Leeswijzer 3
2 Projectomschrijving 4
2.1 Projectlocatie 4
2.2 Projectonderdelen 4
3 Beschikbare informatie 7
3.1 Verstrekte gegevens 7
3.2 Grondonderzoek 7
3.3 Ontwerpen en adviezen 7
4 Geotechnisch advies voor aanleg geluidswal 9
4.1 Algemeen 9
4.2 Macrostabiliteit 9
4.3 Stabiliteit steile taluds wegzijde 10
4.4 Microstabiliteit 11
4.5 Zetting en klink 12
4.6 Grondvervormingen ter plaatse van de gasleiding 14
4.7 Inpassing walwoningen 15
4.8 Tijdelijke bouwweg 17
5 Geotechnisch advies voor woongebied Het Plateau 18
5.1 Algemeen 18
5.2 Doorlatendheid 18
5.3 Fysische geschiktheid ophooggrond 18
5.4 Zetting en klink 19
5.5 Draagkracht 20
6 Waterhuishoudkundig advies 21
6.1 Waterhuishouding geluidswal 21
6.2 Waterhuishouding t.p.v. walwoning 21
6.3 Waterhuishouding woongebied Het Plateau 23
6.4 Benodigde en beschikbare berging 24

6.5 Inundatie Groote Beek 25

7 Beplantingsadvies voor de geluidswal 26

8 Kostenraming 27

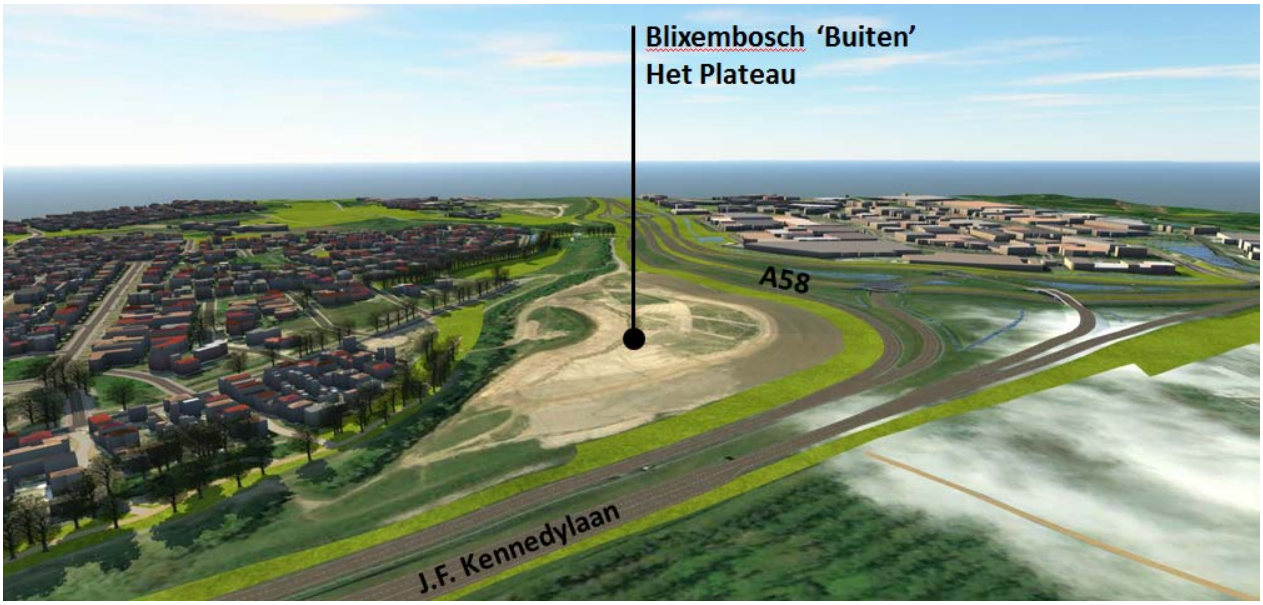
Bijlagen

Bijlage 1 Inrichtingsplan en principedoorsneden
Bijlage 2 Leidinggegevens Gasunie
Bijlage 3 Definitieve rapportage grondonderzoek
Bijlage 4 Ontwerp grondwapening
Bijlage 5 Analyse macrostabiliteit geluidswal
Bijlage 6 Analyse grondvervormingen
Bijlage 7 Waterhuishoudkundig advies
Bijlage 8 Onderbouwing toekomstige waterhuishouding en beschikbare berging in plangebied
Bijlage 9 Beplanting, uitvoering en beheer groenvoorzieningen geluidswal
Bijlage 10 Kostenraming
Bijlage 11 Beschikbare- en verstrekte informatie

1 Inleiding

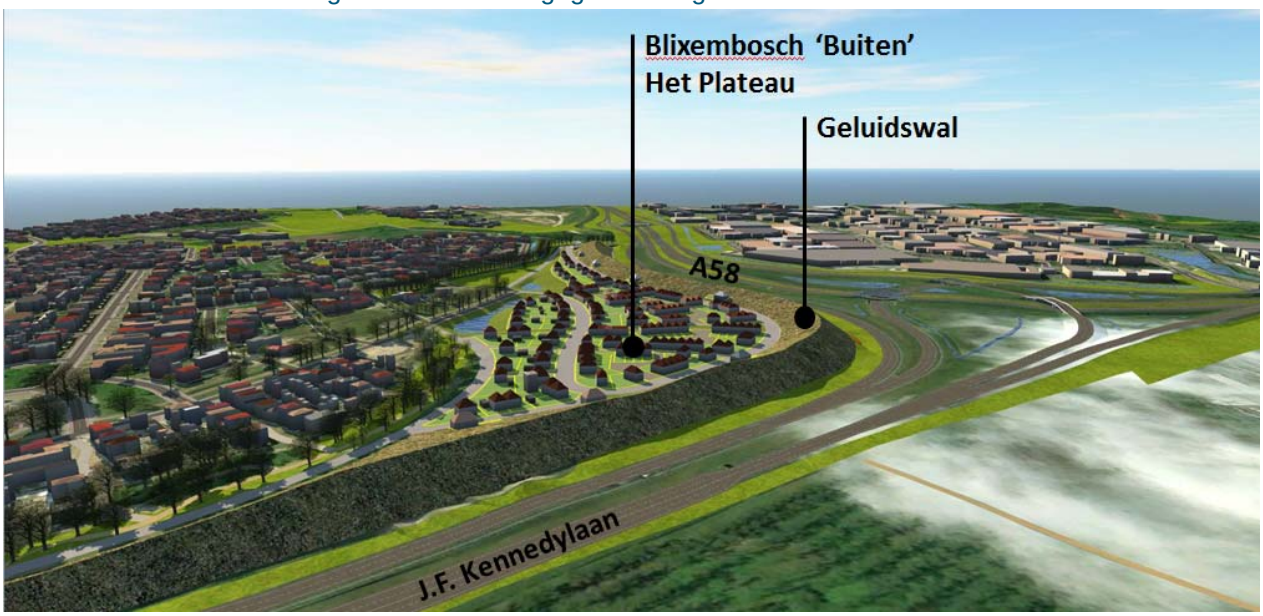
1.1 Kader

De Gemeente Eindhoven ontwikkelt momenteel het deelplan 'Blixembosch Buiten het Plateau' te Eindhoven, een nieuwe wijk in de oksel van de A58 en de J.F. Kennedylaan. Als onderdeel van de planontwikkeling hebben vanaf begin 2012 tot eind 2013 ophoogwerkzaamheden plaatsgevonden. Het plangebied is hierbij grotendeels met 3 tot 14 meter opgehoogd met grond die afkomstig is uit het nabijgelegen gronddepot. Een beeld van de bestaande situatie is weergegeven in figuur 1-1.



Figuur 1-1: Bestaande situatie Blixembosch Buiten Het Plateau

Het beeld van de toekomstige situatie is weergegeven in figuur 1-2.



Figuur 1-2: Toekomstige situatie: Blixembosch Buiten Het Plateau

De ophoging ter plaatse van de geplande geluidswal is aan de wegzijde nog niet volledig uitgevoerd. De geluidswal dient nog uitgebreid te worden.

Naast de aanleg van de geluidswal zal het al eerder opgehoogde deel voor het woongebied bouwrijp worden gemaakt voor de realisatie van woningen, wegen en groen overeenkomstig het inrichtingsplan. Het inrichtingsplan (juli 2017) met bijbehorende dwarsdoorsneden is weergegeven in bijlage 1.

Op basis van eerdere uitgevoerde risicobeschouwingen, grondonderzoeken en veldwaarnemingen blijkt dat verticale en horizontale grondvervormingen ten gevolge van de ophoogwerkzaamheden een potentieel risico vormen voor de bestaande gasleiding en de toekomstige woningbouw. Daarnaast kan de grondopbouw leiden tot schijnwaterstanden en waterdrukken met als gevolg afname van draagkracht en stabiliteit. Het is daarom van belang dat de toekomstige terreinafwerking, inrichting en bebouwing worden afgestemd op de opbouw van de ondergrond en de aanwezige waterhuishouding.

1.2 Doel

De gemeente Eindhoven heeft Royal HaskoningDHV (RHDHV) gevraagd om op basis van beschikbare onderzoeken te adviseren over de uitbreiding van de geluidswal en het ontwikkelen van het woongebied. Het doel is om te komen tot een veilig en technisch uitvoerbaar voorlopig ontwerp van de verschillende projectonderdelen.

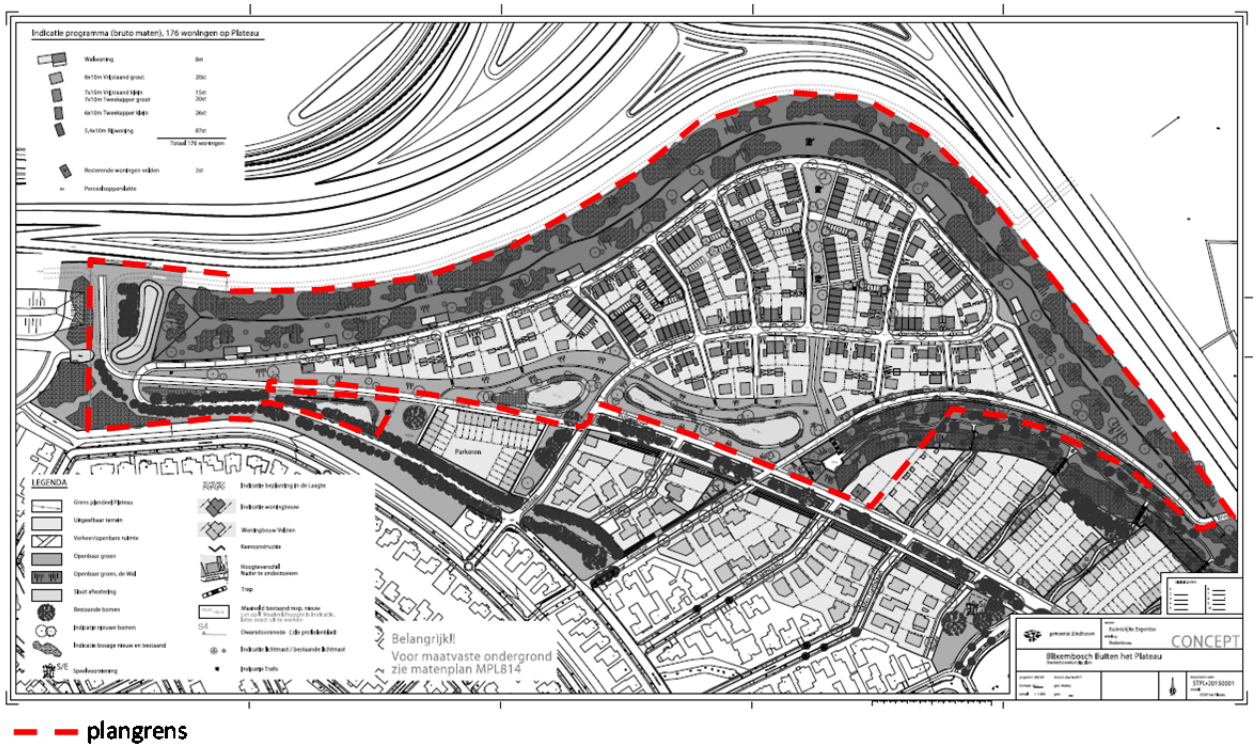
1.3 Leeswijzer

Dit rapport beschrijft de adviezen betreffende geotechniek, waterhuishouding en beplanting. Hiervoor is eerst in hoofdstuk 2 een projectomschrijving gegeven waarbij de projectonderdelen, de geluidswal en het woongebied nader zijn omschreven. In hoofdstuk 3 zijn vervolgens de beschikbare gegevens geïnventariseerd. Op basis van deze gegevens zijn in de volgende hoofdstukken 4 tot en met 6 de verschillende aspecten op hoofdlijnen beschouwd. De nadere rapportages van geotechniek, waterhuishouding en beplanting inclusief de bijbehorende uitgangspunten en randvoorwaarden zijn opgenomen in de bijlagen. Als laatste is in hoofdstuk 7 een samenvattende kostenraming van de voorkeursvariant opgenomen. De gedetailleerde kostenraming is eveneens opgenomen in de bijlage.

2 Projectomschrijving

2.1 Projectlocatie

Blixembosch Buiten is gesitueerd in Eindhoven-Noord. Aan de noordzijde grenst het gebied aan de A50 en aan de oostzijde aan de John F. Kennedylaan. Het plan Blixembosch Buiten omvat de woongebieden Het Plateau en De Velden.
Dit rapport heeft betrekking op het woongebied 'Het Plateau'. In Figuur 2-1 is voor dit gebied het inrichtingsplan weergegeven. Zie ook bijlage 1 van dit rapport.



Figuur 2-1: Definitief inrichtingsplan woongebied Blixembosch Buiten het Plateau

2.2 Projectonderdelen

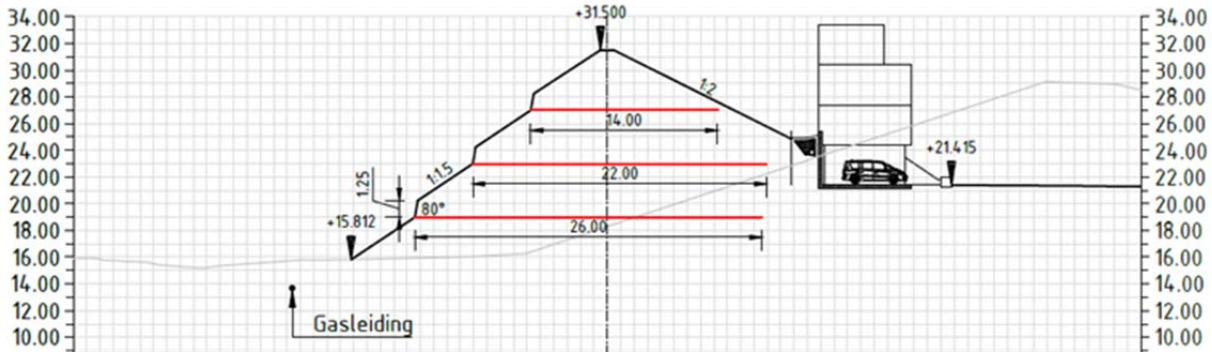
In dit rapport wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende projectonderdelen:

- De geluidswal (hierna 'Wal' genoemd).
- Het woongebied (plateau).

Wal

De wal begrenst Blixembosch Buiten aan de noord- en oostzijde. De wal zal worden aangelegd met een maximale ontwerphoogte van NAP +31,5 m, circa 16 m boven het oorspronkelijke maaiveldniveau. Aan de zijde van de woningen is in de periode 2012-2013 al een groot deel van de wal aangebracht. Het terrein is hierbij laagsgewijs opgehoogd met grond die afkomstig is uit het nabijgelegen gronddepot. De ophoging aan de wegzijde dient nog over circa 20 m breedte te worden aangelegd.
Voor de geluidswal is door de gemeente Eindhoven een ontwerp opgesteld. Dwarsdoorsneden van de wal zijn weergegeven in bijlage 1 van dit rapport. In het ontwerp is de taludhelling aan de woningzijde 1:2 tot 1:3. Aan de wegzijde heeft de wal een taludhelling 1:1,5.

In de wal zijn aan de plateauzijde 8 woningen in de wal voorzien. Ter plaatse van 5 woningen is het talud aan de wegzijde plaatselijk steiler gemaakt door toepassing van gewapende grondconstructies, zie figuur 2-2. Om erosie op de kruin van de wal te voorkomen is deze vlak over een breedte van circa 1 m.



Figuur 2-2: Steile taluds aan wegzijde ter plaatse van walwoningen

Een belangrijk onderdeel voor de aanleg van de wal is een bestaande gastransportleiding aan de wegzijde van de wal. De gasleiding loopt parallel aan de geluidswal en is in figuur 2-3 weergegeven als stippellijn. De afstand tussen het hart van de leiding en de teen van de ophoging bedraagt 4,0 m. Nabij doorsnede W7a (bijlage 1) buigt de gasleiding af middels een 90 graden bocht en kruist de John F. Kennedylaan. Het aanlegniveau van de gasleiding (b.o.b.) bedraagt 1,25 m minus maaiveld, ofwel circa NAP +14,3 m (op basis van principeprofielen). De leiding heeft een gronddekking van 0,8 m. In verband met de bereikbaarheid van de leiding moet worden uitgegaan van een mogelijke ontgraving ter plaatse van de gasleiding van 1,5 m diep en 1,5 m breed met taludhellingen van 1:1.
Gegevens van de Gasunie over de ligging van de gasleiding zijn opgenomen in bijlage 2.

Figuur 2-3: Ligging gasleiding (stippellijn)

Woongebied

In het woongebied van Het Plateau zijn woningen voorzien op een opgehoogd terrein. Een groot deel van het terrein is in de periode 2012-2013 met 3 à 6 m opgehoogd. Omdat in een eerder plan nog sprake was van ‘terrassen’ is de bestaande ophoging nabij de wal hoger dan benodigd, zie figuur 2-4. Aan de zuidzijde zal nog moeten worden opgehoogd voor realisatie van het gewenste niveau. Het ontwerpniveau varieert van NAP +21,4 m nabij de wal tot circa NAP +18,9 m aan de zuidzijde.
Het gebied zal ten behoeve van de inrichting bouwrijp gemaakt dienen te worden voor de realisatie van woningen, wegen en groen.

Figuur 2-4: Doorsnede het Plateau met bestaande ophoging (stippellijn)

3 Beschikbare informatie

3.1 Verstrekte gegevens

Door gemeente Eindhoven zijn de volgende gegevens verstrekt:

[1] Gemeente Eindhoven, Stedenbouwkundig plan Blixembosch Buiten het Plateau. Projectnummer 382.00, Documentnummer STPL-20150001, 21 juli 2017 (zie bijlage 1).
[2] Gemeente Eindhoven, Tekening met profielen Blixembosch Buiten het Plateau. Projectnummer 382.00, Documentnummer STPL-20150001, 21 juli 2017 (zie bijlage 1);
[3] Zakbaakmetingen 2012
[4] Inmeetgegevens terreinhoogte 2017

Door de Gasunie zijn de volgende gegevens beschikbaar gesteld:

[5] Leidinggegevens (zie bijlage 2)

3.2 Grondonderzoek

Om inzicht te krijgen in de opbouw van de ondergrond en waterhuishouding zijn voorafgaand aan en tijdens de ophoging door Royal HaskoningDHV in opdracht van de gemeente Eindhoven diverse grondonderzoeken uitgevoerd.

[6] Inpijn&Blokpoel, Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven – resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001490, documentnummer 02P001490-RG-mjn. Son en Breugel, 18 januari 2012 (onderzoek oorspronkelijke ondergrond)
[7] Inpijn&Blokpoel, Resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001515, documentnummer 02P001515-RG-01. Son en Breugel, 25 mei 2012 (10 sonderingen tot 2,5 m ter controle van verdichting)
[8] WM Grondboorbedrijf, Boorprofielen gronddepot Castiliëlaan. September 2012.
[9] Inpijn&Blokpoel, Resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001515, documentnummer 02P001515-03. Son en Breugel, 22 april 2013 (10 sonderingen tot 2,5 m ter controle van verdichting)
[10] Inpijn&Blokpoel, resultaten geotechnisch onderzoek (einde fase 2). Opdracht 02P001515-04. Oktober 2013.

3.3 Ontwerpen en adviezen

Eerder zijn door Royal HaskoningDHV de volgende ontwerp- en adviesrapporten opgesteld:

[11] Royal Haskoning, Hydrologisch onderzoek Blixembosch Noordoost. Projectnummer 9V7214, kenmerk 9V7214/R00002/501338/DenB. 1 oktober 2010.
[12] DHV, Rapport ‘Geotechnisch onderzoek’. Projectnummer BA1627-100-100, kenmerk WA-HW20100596. Amersfoort, november 2010.
[13] DHV, Concept memo ‘talud en beplanting’. Projectnummer BA2904-100-100, kenmerk LW-AF20110156. Amersfoort, 19 januari 2011.
[14] DHV, Concept memo ‘Bouwweg over en nabij gasleiding met aangepast wegontwerp’. Projectnummer BA2904-100-100, kenmerk LW-DH20110033. Den Haag, 23 mei 2011.
[15] DHV, Rapport Blixembosch Noordoost fase 1 – Geotechnische monitoring. Projectnummer BA1627-104-100, kenmerk LW-AF20121439/HWG. Amersfoort, juli 2012.
[16] DHV, Memo ‘Gasleiding langs geluidswal’. Projectnummer BA2904-100-102, Kenmerk LW-AF20110082, versie 5. Amersfoort, 23 februari 2012
[17] DHV, memo ‘Afweging technieken voor beperken grondvervorming nabij gasleiding’. Projectnummer BA1627-102-101, kenmerk LW-AF20121469/HWG. Amersfoort, 13 juli 2012.

[18] DHV, rapport Blixembosch Noordoost – Verwerking grond uit depot Castiliëlaan. Projectnummer BA1627-106-100, kenmerk LW-AF20122211/HWG. Amersfoort, december 2012.
[19] RoyalHaskoningDHV, Herzien rapport aanleg geluidswal en plateau Blixembosch Buiten. Kenmerk P&SR001_BF3581, 31 oktober 2017.

4 Geotechnisch advies voor aanleg geluidswal

4.1 Algemeen

Het geotechnisch advies in dit hoofdstuk heeft betrekking op de volgende aspecten:
- Macrostabiliteit (diep glijvlakken) van de geluidswal;
- Ontwerp van de steile taluds aan de wegzijde (ter hoogte van de walwoningen);
- Microstabiliteit (ondiepe glijvlakken - opdrukken of afschuiven van de afdeklaag) van het talud;
- Zetting en klink (verticale grondvervormingen);
- Horizontale grondvervorming ter plaatse van de gasleiding.
- Ontwerp van de steile taluds voor inpassing van de walwoningen;
- Aanleg tijdelijke bouwweg.

Het ontwerp van de steile taluds (met grondwapening) is uitgewerkt in bijlage 5. De analyses voor de macrostabiliteit en grondvervormingen zijn uitgebreid beschouwd in respectievelijk bijlagen 6 en 7. In dit hoofdstuk worden de bevindingen beschreven.

4.2 Macrostabiliteit

In bijlage 5 is de macrostabiliteit (afschuiven langs een diepgelegen glijvlak) van de geluidswal beschouwd. Op basis van de variatie in bodemopbouw, terreinhoogte en geometrie is de geluidswal ingedeeld in 9 zones met gelijke kenmerken. Per zone is vervolgens een geotechnisch model (doorsnede) afgeleid. Per doorsnede is de veiligheid tegen afschuiven berekend volgens de methode Bishop met het programma DGeoStability van Deltares. De veiligheid tegen afschuiven is beschouwd voor de volgende situaties:
- Bouwfase met wateroverspanningen (onvolledige consolidatie) in de ondergrond;
- Eindsituatie met vrijwel volledige consolidatie van de ondergrond en ontgraving van een sleuf nabij de teen voor onderhoud aan de gasleiding.

Uit stabiliteitsberekeningen volgt dat de macrostabiliteit van een talud 1:1,5 zonder aanvullende maatregelen onvoldoende is. Om de macrostabiliteit te waarborgen is een grondwapening voorzien door op de volgende niveaus een laag geogrid aan te brengen:
- NAP +19,0 m;
- NAP +23,0 m;
- NAP +27,0 m.

In onderstaande tabel is samengevat wat de minimaal benodigde treksterkte en lengte is van de geogrids.

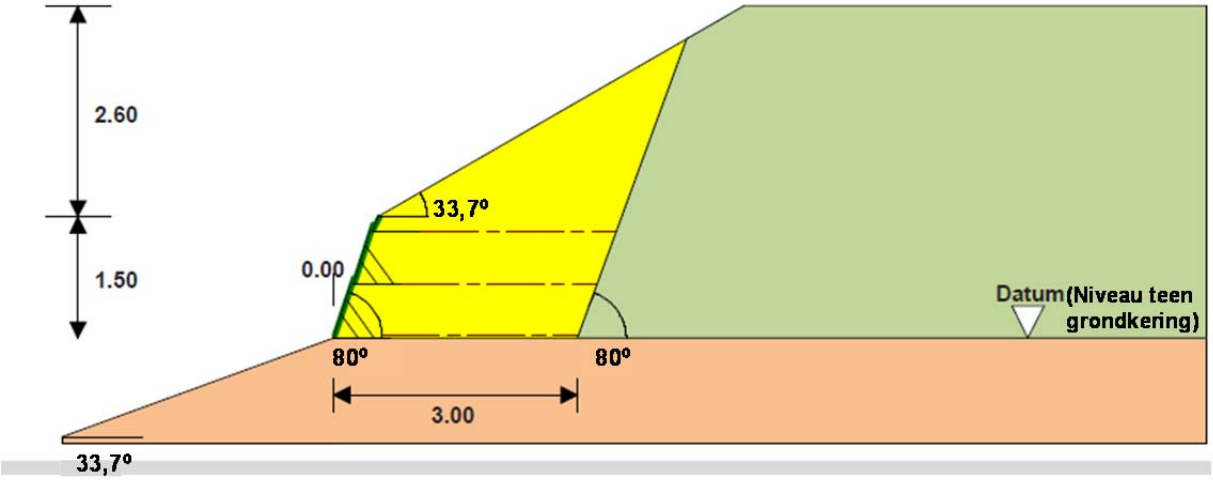
Tabel 4-1: Minimaal benodigde lengte en treksterkte van de geogrids

Zone	Maatgevend dwarsprofiel	Geogrid op NAP +19,0 m	Geogrid op NAP +23,0 m	Geogrid op NAP +27,0 m	Minimale effectieve treksterkte[1)]
		Lengte	Lengte	Lengte	[kN/m]
A	DWP-8	15 m	15 m	15 m	125 kN/m
B	DWP-26	15 m	15 m	10 m	
C	DWP-29	20 m	14 m	15 m [2)]	
D	DWP-37	23 m	15 m	13 m [2)]	300 kN/m
E	DWP-44	13 m	27 m	16 m [2)]	200 kN/m
F	DWP-59	20 m	22 m	19 m	
G	DWP-75	26 m	22 m	14 m	300 kN/m
H	DWP-89	20 m	16 m	14 m	200 kN/m
I	DWP-103	17 m	15 m	nvt	100 kN/m

1) De minimale effectieve sterkte (M.E.T.) is de rekenwaarde van de lange termijn treksterkte. Door allerlei factoren kan na inbouw de treksterkte afnemen. Het geogrid dient dus voldoende robuust te zijn om de minimale effectieve treksterkte te garanderen gedurende de levensduur van 50 jaar voor de wal.
2) Het geogrid moet op dit niveau over de volledige breedte worden aangebracht.
3) Wanneer het geogrid op NAP +19,0 m wordt verlengd kan de benodigde treksterkte worden verkleind, maar hiervoor dient te bestaande wal te worden afgegraven.

4.3 Stabiliteit steile taluds wegzijde

Aan de wegzijde van de geluidswal zijn ter hoogte van de walwoningen steile taluds met grondwapening voorzien. De steile taluds hebben een kerende hoogte van maximaal 1,4 m en worden aangebracht op 2 of 3 niveaus, afhankelijk van de locatie. Voor de grondwapening wordt een systeem met draadgaaspanelen (SG taludsysteem van Tensar, of vergelijkbaar) geadviseerd. In bijlage 4 is hiervoor een ontwerp uitgewerkt. Het ontwerp van een afzonderlijk talud met kerende draadgaaspanelen is weergegeven in onderstaande figuur. De wapening bestaat uit 3 lagen geogrid van het type RE520 met een lengte van 3,0 m.



Reinforcement layout Starting and finishing levels are related to datum	Tensar Geogrid	No of layers	Starting level (m)	Vertical spacing (m)	Finishing level (m)	Coverage (%)	α_p
	RE520	2	0.66	0.66	1.32	100	0.85
	RE520	1	0.00	-	-	100	0.85

Figuur 4-1: Grondwapening SG taludsysteem (Tensar), steile taluds wegzijde ter hoogte van walwoningen

Een voorbeeld van de toepassing is hieronder aangegeven.

Figuur 4-2: Voorbeeld toepassing SG taludsysteem (bron www.Tensar.nl)

4.4 Microstabiliteit

In de bestaande situatie heeft afschuiven van de toplaag plaatsgevonden op meerdere plekken langs de wal. Op basis van de opbouw van de bestaande wal wordt verwacht dat deze micro-instabiliteit het gevolg is van waterdrukken, die zich hebben ontwikkeld ter hoogte van de stoorlagen (sterk siltig zand) in combinatie met een steile helling van circa 1:1,5. Door de waterremmende stoorlagen kan regenwater onvoldoende snel infiltreren naar de diepe ondergrond, waardoor ‘schijnwaterstanden’ ontstaan boven de stoorlagen. De waterdruk drukt de afdeklaag op, waarna deze afschuift.

Voor de nieuwe ophoging met enkele lagen geogrid geldt dat aan de wegzijde hetzelfde probleem kan optreden als in de huidige situatie; het talud is gelijk aan de huidige situatie.

Aan de woningzijde zal het nieuw talud worden afgewerkt met een helling 1:2. Deze zijde is voldoende stabiel door het flauwere talud.

Wanneer het talud eenmaal begroeid is zal het talud beter kunnen ontwateren en zal de grond door de wortels worden ‘verankerd’.

Als verbetermaatregel wordt het volgende geadviseerd:
- Vroegtijdig (tijdens de ophoogwerkzaamheden) het gerealiseerde talud voorzien van snel groeiende beplanting. Het afschuiven, wegspoelen op opdrukken van het talud zou door wortelgroei voorkomen moeten worden.
- Aanbrengen van horizontale drainage op meerdere niveaus om stagnerend grondwater af te voeren.

De maatregelen zijn nader toegelicht in hoofdstukken 6 en 7 betreffende de waterhuishouding en beplanting.

4.5 Zetting en klink

Zetting
De te verwachten zetting van de geluidswal door samendrukking van de ondergrond is geanalyseerd in bijlage 6. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 10 representatieve dwarsprofielen van de geluidswal. De bodemopbouw ter plaatse van de profielen is afgeleid aan de hand van nabij gelegen sonderingen en boringen. In de berekeningen is onderscheid gemaakt in:
- Zetting ten gevolge van de aanwezige grondwal (fase 1), welke is aangebracht in 2012 en 2013.
- Zetting van nieuwe ophoging (fase 2)

Voor de totale ophoging van de wal (fase 1 en 2 samen) is een eindzetting berekend van 0,4 à 0,7 m afhankelijk van de bodemopbouw. Van deze zetting is maximaal 0,3 m zetting al opgetreden door de bestaande ophoging (fase 1). Bij de aanleg van de nieuwe ophoging (fase 2) wordt nog een zetting verwacht van 0,2 à 0,5 m.
De berekende zettingen betreffen verwachtingswaarden. Gezien de natuurlijke bandbreedte en variatie van de parameters en gelaagdheid van de bodem, kunnen de berekende zettingen orde grootte ±30% afwijken.

Van de zetting in fase 2 zal tijdens de aanleg al een deel optreden. De grootte van de zetting is afhankelijk van de uitvoeringsduur. De verwachte restzetting (na op hoogte zijn van de wal) bedraagt 0,10 à 0,25 m. Deze zetting dient te worden gecompenseerd door het aanbrengen van een overhoogte.

De berekeningsresultaten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 4-2: Resultaten zettingsanalyse

Grondmodel			Walhoogte [NAP m]	Verwachte eindzetting[1] onder de kruin			Overhoogte voor compensatie restzetting [m]	Opleverhoogte [NAP m]
Profiel	DWP	Sondering		Fase 1 (bestaand)	Fase 2 (nieuw)	Totaal (Fase 1 en 2)		
W7a	DWP79	DKP-39	+31,50	0,00	0,43	0,43	0,20	+31,70
W7b	DWP74	DKP-39	+31,50	0,13	0,45	0,58	0,25	+31,75
W8	DWP62	DKM-8	+31,50	0,17	0,48	0,65	0,25	+31,75
W9	DWP50	DKM-38	+31,50	0,22	0,45	0,67	0,25	+31,75
W10	DWP44	DKM-6	+31,50	0,27	0,41	0,68	0,20	+31,70
W11	DWP37	DKM-5	+31,50	0,11	0,41	0,52	0,20	+31,70
W12	DWP26	DKM-4	+30,50	0,07	0,33	0,40	0,15	+30,65
W13	DWP15	DKM-4	+30,50	0,10	0,35	0,45	0,15	+30,65
W14	DWP11	DKM-4	+30,50	0,28	0,19	0,47	0,10	+30,60
W15	DWP9	DKM-4	+30,50	0,28	0,19	0,47	0,10	+30,60

1) Eindzetting betreft de totale zetting die wordt bereikt binnen 30 jaar na start van de aanleg. Doorgaans geldt voor zettingsprognoses een onnauwkeurigheidsmarge van +/-30% ten opzichte van de verwachtingswaarde. De onnauwkeurigheid is het gevolg van variatie in grondslag en onnauwkeurigheid van het rekenmodel.

Klink

Het zand in de bestaande ophoging is matig tot zeer vast gepakt. Als gevolg van deze goede verdichting wordt geen klink meer verwacht.
Voor de sterk siltig en humeuze zandlagen in de bestaande ophoging geldt dat deze door het gewicht van de bovenliggende grondlagen al volledig zullen zijn samengedrukt, waardoor geen noemenswaardige extra volumeveranderingen meer zullen optreden.

Voor het extra aan te brengen materiaal geldt dat bij overeenkomstige kwaliteit en werkwijze als eerder, de te verwachten klink zeer gering zal zijn. Het verwerken van sterk siltig en humeus zand dient te worden voorkomen. Controle op grondsamenstelling en verdichting tijdens de uitvoering is nodig (door uitvoeren handsonderingen).

4.6 Grondvervormingen ter plaatse van de gasleiding

Aan de noordzijde van de geluidswal loopt een gasleiding (DN300 mm x 6 mm) parallel aan de geluidswal. De afstand tussen het hart van de leiding en de teen van de ophoging bedraagt 4,0 m. Nabij doorsnede W7a (figuur 4-3) buigt de gasleiding af middels een 90 graden bocht en kruist de John F. Kennedylaan. Het aanlegniveau van de gasleiding (b.o.b.) bedraagt circa NAP +13,8 m.

Figuur 4-3: Ligging gasleiding (stippellijn)

Horizontale en verticale grondvervormingen van de parallel gelegen gasleiding
In bijlage 6 zijn door middel van berekeningen met Plaxis2D de horizontale en verticale grondvervormingen ter plaatse van de gasleiding bepaald voor 10 locaties (dwarsprofielen). Vervormingslijnen zijn opgesteld, op basis waarvan de Gasunie de spanningen in de leiding kan berekenen en toetsten.
Uit de berekeningen blijkt het volgende:

- de berekende *horizontale* grondvervorming bedraagt 0,06 à 0,11 m. Het maximaal vervormingsverschil bedraagt circa 0,05 m over 40 m afstand.
- de berekende *verticale* grondvervorming bedraagt 0,02 à 0,08 m. Het maximaal vervormingsverschil bedraagt circa 0,065 m over 90 m afstand.

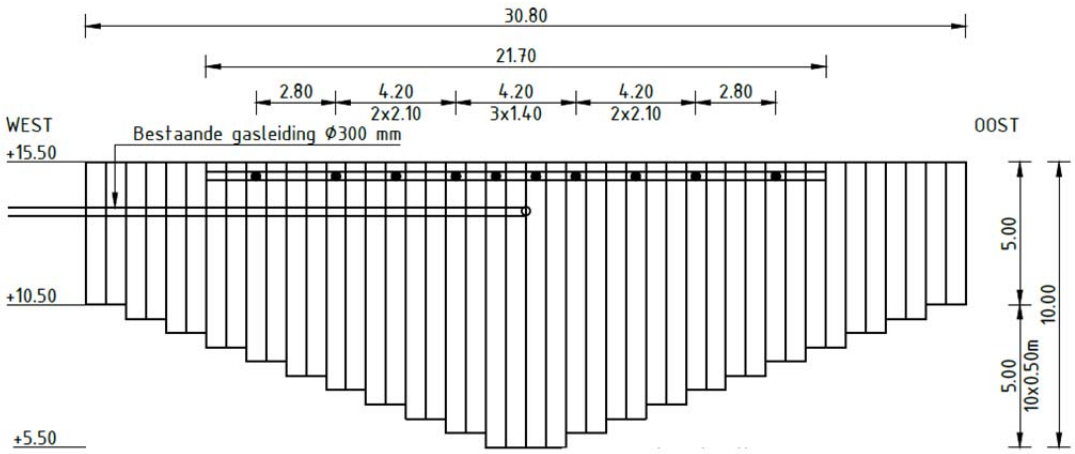
De Gasunie heeft bovenstaande verwachte zettingen op de gasleiding beoordeeld en akkoord bevonden. In overleg dient de voorgestelde monitoring uitgevoerd te worden. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal de Gasunie een nulmeting uitvoeren. Tijdens de werkzaamheden anders dan de monitoring en de inrichting van het werkterrein zal een belemmerende strook van 2 x 4m rondom de gasleiding vrijgehouden dienen te worden.

Damwandconstructie nabij 90° bocht
Door de Gasunie is gesteld dat de horizontale grondvervorming ter plaatse van de bocht in de gasleiding niet meer mag bedragen dan 10 mm. De berekende horizontale grondvervorming bedraagt circa 60 mm. Maatregelen zijn nodig om de horizontale grondvervorming te minimaliseren.

In een eerdere fase van dit onderzoek [19] zijn verschillende type maatregelen onderzocht:

- Grondverbetering onder de wal middels jetgrout- of soilmix-kolommen.
- Een verankerde stalen damwand tussen de teen en de gasleiding.
- Ophoging met lichtgewicht EPS.

Op basis van de analyse is in overleg met de gemeente gekozen voor een verankerde stalen damwand. Figuur 4-4 toont de overgangsconstructie met damwanden (zie bijlage 6).



Figuur 4-4: Aanzicht damwandconstructie

Bocht gasleiding aan de westzijde van de wal
Aan de westzijde neemt de hoogte van de grondwal over circa 30 m afstand af van circa 15 m naar 0 m. Over deze afstand zal de horizontale vervorming eveneens geleidelijk afnemen van 0,06 m naar 0 m. Het verloop voldoet aan de voorwaarde uit NEN3650-2, waarin is gesteld dat het restzettingsverschil kleiner moet zijn dan 100 mm en moet verlopen binnen 20 m. Er worden geen aanvullende maatregelen nodig geacht.

4.7 Inpassing walwoningen

Algemeen
Op acht locaties zijn walwoningen voorzien in het talud aan de binnenzijde van de geluidswal. De woningen zullen worden gerealiseerd nadat de wal is aangebracht. Ten behoeve van de ontwikkeling worden in deze paragraaf enkele aandachtspunten beschreven voor de bouw van de walwoningen om problemen met verzakking, vervorming en lekkage te voorkomen. De aandachtspunten hebben betrekking op de:

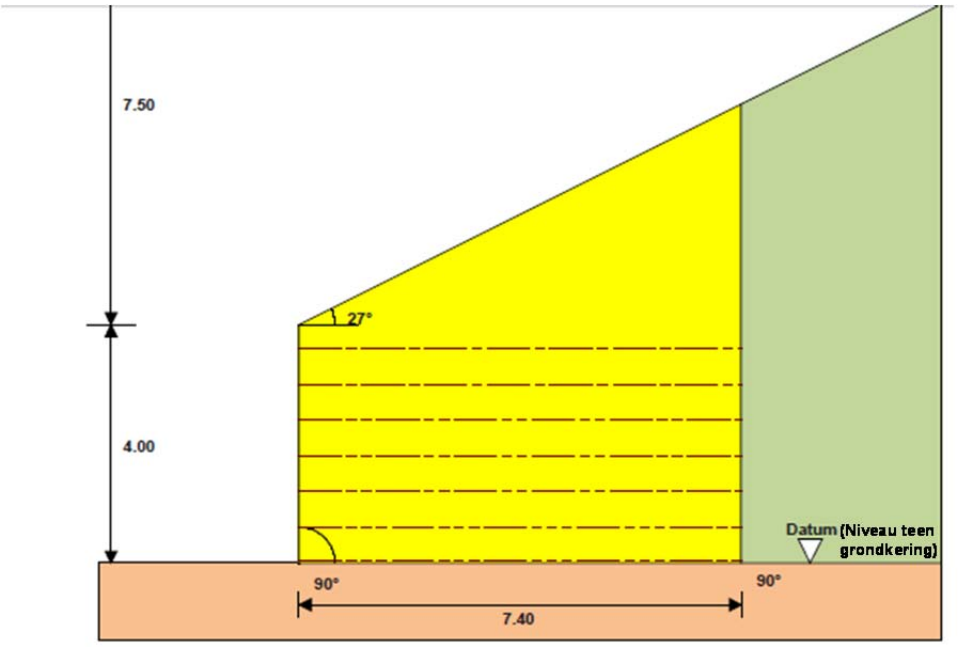
- *Grondkering*: voor de aanleg van de woning in de wal zal moeten worden ontgraven. Een open ontgraving met taluds is ingrijpend vanwege het grote volume te ontgraven en terug te brengen grond. Een grondkerende constructie beperkt het benodigde grondverzet.
- *Fundering*: de woning dient dusdanig gefundeerd te worden dat verzakking of horizontaal vervormen van de woning wordt voorkomen.
- *Waterafvoer*: hemelwater dat via het talud afstroomt naar de walwoning dient te worden opgevangen en afgevoerd. Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 6 (Waterhuishoudkundig advies).

Grondkering
Om ruimte te bieden aan de bouw van de walwoning dient een grondkering te worden gerealiseerd. Mogelijke oplossingen zijn:

- Het *achteraf* (na aanbrengen wal) aanbrengen van een verankerde damwandconstructie;

- Het *vooraf* steil opzetten van het talud aan de woningzijde met behulp van gewapende grond. Na realisatie van de walwoning kan dan de grond worden aangevuld. De grondwapening kan bestaan uit:
    - omgeslagen geogrids (omslagmethode)
    - een stalen damwand verankerd met geogrids
    - een TR2 systeem, bestaande uit wapeningsstaal verankerd met geogrids

Uit kostenoverwegingen en vanwege de tijdelijke functie van de grondkering wordt het TR2 systeem van Tensar (of een vergelijkbaar ander systeem) geadviseerd. Dit systeem is qua ontwerp van de geogrids vergelijkbaar met de omslagmethode.
Het ontwerp van het TR2 systeem is nader uitgewerkt in bijlage 4. Het ontwerp is weergegeven in figuur 4-5. De wapening bestaat uit 7 lagen geogrid met een lengte van 7,40 m en van het type RE520, RE540 en RE560.



Reinforcement layout Starting and finishing levels are related to datum	Tensar Geogrid	No of layers	Starting level (m)	Vertical spacing (m)	Finishing level (m)	Coverage (%)	α_p
	RE520	2	3.00	0.60	3.60	100	0.85
	RE540	3	1.20	0.60	2.40	100	0.85
	RE560	1	0.60	-	-	100	0.85
	RE560	1	0.00	-	-	100	0.85

Figuur 4-5: Ontwerp Tensar TR2 systeem voor inpassing walwoningen

Gezien de tijdelijke functie van de grondkering dient in het ontwerp van de woning rekening te worden gehouden met volledige neutrale gronddruk tegen de constructieve wand. De wand en fundering dienen deze horizontale belasting te weerstaan.

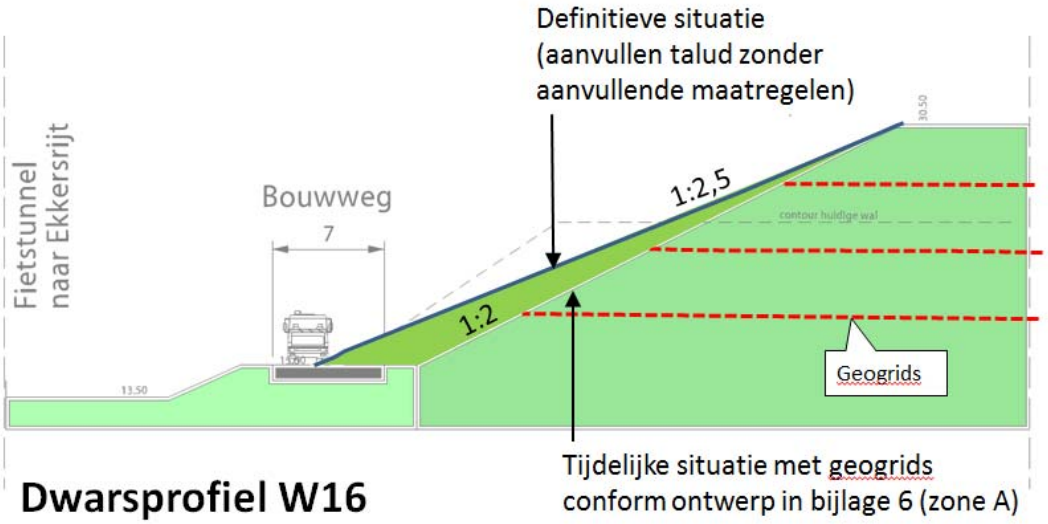
Fundering
Afhankelijk van het moment waarop de woningen worden gerealiseerd kan nog sprake zijn van zakking van de wal. Nazakken van de wal kan leiden tot scheefstand of schade aan de woning. Geadviseerd wordt om de woningen op palen te funderen om de kans op verzakking te minimaliseren. De belasting van de woning wordt hierbij overgedragen naar de draagkrachtige zandlagen beneden circa NAP +11 m.

Aandachtspunt is dat bij relatieve zakking van de wal ten opzichte van de palen negatieve kleef belasting kan optreden. In het ontwerp van de paalfundering dient hiermee rekening te worden gehouden. Monitoren van de zakkingen maakt het mogelijk om de te verwachten eindzakking en het effect op de palen nader te bepalen.

Zoals hiervoor al opgemerkt dient in het ontwerp van de fundering ook rekening te worden gehouden met horizontale gronddruk op de woning. Deze horizontale gronddruk dient door de paalfundering te kunnen worden opgenomen.

4.8 Tijdelijke bouwweg

Om het bouwverkeer te kunnen scheiden van het woonverkeer in de wijk de Velden wordt ter plaatse van dwarsprofiel W16 van het stedenbouwkundig plan een tijdelijke bouwweg gerealiseerd. Om de bouwweg aan te kunnen leggen is het nog niet mogelijk de wal in zijn geheel aan te brengen. In figuur 4-6 zijn de tijdelijke en definitieve situatie weergegeven. Voor de tijdelijke situatie dienen de geogrids conform het ontwerp in bijlage 5 (zone A) aangebracht te worden. Het aanvullen van het talud in de definitieve situatie kan geschieden zonder aanvullende maatregelen.



Figuur 4-6: Tijdelijke en definitieve situatie t.p.v. bouwweg

5 Geotechnisch advies voor woongebied Het Plateau

5.1 Algemeen

Dit hoofdstuk betreft het geotechnisch advies voor het bouwrijp maken van het woongebied Het Plateau. De volgende aspecten zijn beschouwd:

- Doorlatendheid ondergrond;
- Fysische geschiktheid grond;
- Zetting en klink;
- Draagkracht voor wegen en riolering.

5.2 Doorlatendheid

Het woongebied is in 2012 en 2013 met 3 à 6 m opgehoogd. Uit sonderingen en boringen blijkt dat de ophoging van het woongebied overwegend bestaat uit goed verdicht zwak tot uiterst siltig, zeer fijn zand. Aan de oostzijde van het terrein is het zand in de bovenste 2 m slecht verdicht.
Op basis van correlaties volgens ‘Hazen’ met de korrelverdelingen [9] en expert judgement wordt de waterdoorlatendheid van het fijne, sterk siltige zand geschat tussen 0,1 en 1 m/dag. Deze lagen worden afgewisseld met minder siltig of matig fijn zand, waarvan de doorlatendheid wordt geschat op 1 à 2 m/dag. Onder de ophoging is de oorspronkelijke bodemopbouw aanwezig met ondiepe leemlagen. Deze leemlagen worden beoordeeld als slecht doorlatend met een doorlatendheid van 0,01 à 0,1 m/dag.
Door de wisselende samenstelling van de ondergrond, de ophooggrond en de laagsgewijze opbouw zal de verticale infiltratiecapaciteit beperkt zijn.

Een aandachtspunt voor het bouwrijp maken is dat door een verschil in doorlatendheid tussen het zandbed van het wegcunet en de omliggende siltige, fijn zandige gronden de mogelijkheid bestaat, dat infiltrerend hemelwater in de ondergrond naar het wegcunet toestroomt. Om problemen als gevolg van een verzadigd cunet boven het ontwateringsniveau te voorkomen, wordt geadviseerd cunetdrainage toe te passen.

Voor de kavels kan de verticale waterdoorlatendheid variëren als gevolg van wisselende bodemsamenstelling en horizontale gelaagdheid van de opgehoogde grond. Uitgaande van een doorlatendheid van 0,2 m/d (ondergrens) wordt geadviseerd de kavels te draineren middels pvc ribbelbuizen (100 mm diameter) met een h.o.h. afstand 10 m.

De afwatering van de wegen, alsmede de afwatering van het woongebied wordt nader beschouwd in hoofdstuk 6.

5.3 Fysische geschiktheid ophooggrond

In 2013 zijn tien zeefkrommen bepaald van zandmonsters uit de ophoging. De resultaten van de zeefkrommen zijn getoetst aan de eisen, conform de RAW-standaard 2005. Het zand blijkt geschikt te zijn als ophoogzand. Het zand voldoet niet aan de eisen voor ‘zand voor zandbed’ en ‘draineerzand’. Dit betekent dat onder de toekomstige verhardingen een grondverbetering dient te worden uitgevoerd. Een cunet dient te worden ontgraven, waarbij het aanwezige zand wordt vervangen door zand voor zandbed.

Aan de oostzijde is nabij sondering 30 (bijlage 3) in de bovenste 2 meter de grond slecht verdicht (zie paragraaf 4.5) en bestaat de grond hier mogelijk uit humeuze en/of lemige grond. Door de hogere ligging zal deze grond worden afgegraven. De uitkomende grond wordt ongeschikt geacht voor ophoging van kavels. Eventueel kan de vrijkomende grond worden verwerkt in groenvoorzieningen, waarbij weinig eisen worden gesteld aan de draagkracht.

Tevens dient de lemige grond niet als een aaneengesloten laag over een groot oppervlak te worden aangebracht. Geadviseerd wordt de grond op enkele plaatsen te onderbreken door goed doorlatend zand. Dit om overlast van stagnerend geïnfiltreerd water in groenvoorzieningen te voorkomen.

5.4 Zetting en klink

Zetting door ophoging Het Plateau

In het woongebied van Het Plateau zijn woningen en verhardingen voorzien op een opgehoogd terrein. Een groot deel van het terrein is in de periode 2012-2013 al met 3 à 6 m opgehoogd. Omdat in een eerder plan nog sprake was van ‘terrassen’ is de bestaande ophoging nabij de wal hoger dan benodigd. Dit deel is als het ware ‘voorbelast’ met een tijdelijke extra overhoogte. Aan de zuidzijde zal nog moeten worden opgehoogd voor realisatie van het gewenste niveau.

Op te hogen gebieden

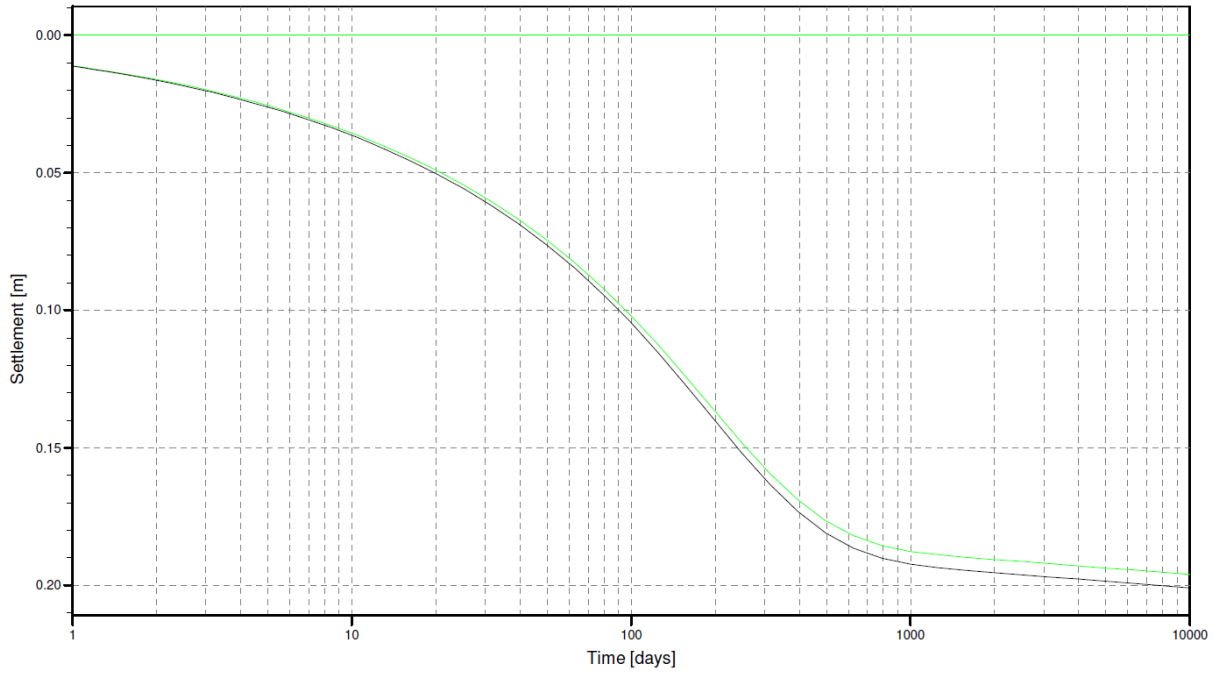
In figuur 5-1 is in kleur weergegeven welke gebieden nog opgehoogd dienen te worden.

Figuur 5-1: Nog op te hogen gebieden van de Wal en het Plateau

De nog op te hogen terreindelen van Het Plateau bevinden zich met name aan de zuidzijde van het projectgebied. De maximale ophoging bedraagt circa 5 m. Op basis van eerder uitgevoerde zettingsberekeningen (DSettlement en Plaxis2D) wordt een eindzetting van circa 0,20 m verwacht. Rekening houdend met onzekerheid in bodemopbouw en parameters wordt een werkelijke zetting van 0,15 à 0,25 m verwacht.
Het tijd-zettingsverloop is weergegeven in figuur 5-2, uitgaande van een conservatief lage waarde van $1 \cdot 10^{-7}$ m^2/s voor de consolidatiecoëfficiënt (c_v) van de leemlagen. De berekening toont aan dat na een zettingstijd van 3 maanden circa 50% van de zetting is opgetreden.

Voor de aanleg van wegen en riolering is een toelaatbare restzetting van 0,10 m gangbaar. Op basis van het zettingsverloop wordt geadviseerd om een zettingstijd[1] aan te houden van 3 maanden. Als alternatief kan de zettingstijd worden verkort door een voorbelasting (tijdelijk extra overhoogte) aan te brengen.

[1] *De zettingstijd is de tijdsduur die voor de leemlagen beschikbaar is om te zetten onder het gewicht van de ophoging. De zettingstijd begint vanaf de fictieve start van de ophoging (t=0 dagen in figuur 5-2). De fictieve start is in de berekeningen gelijk gesteld aan de halve ophoogtijd.*



Figuur 5-2 Tijd-zettingsverloop voor het woongebied Het Plateau

Reeds opgehoogde gebieden

Voor de gebieden die al opgehoogd zijn in 2012-2013 wordt geen noemenswaardige zetting (<0,05 m) verwacht bij aanleg van de wegen en riolering. Deze vervorming zal vrijwel onmiddellijk tijdens de ophoogwerkzaamheden optreden (herbelasting).

Bij het vervangen van het ophoogzand door zand voor zandbed zal geen noemenswaardige belastingtoename optreden. Het volumegewicht van het ophoogzand is ongeveer gelijk aan het gewicht van het zand in zandbed. Er wordt dan ook geen noemenswaardige zetting verwacht bij aanleg van de wegen en riolering, waardoor direct wordt voldaan aan de restzettingscriteria.

Klink ophoging Het Plateau

De sonderingen tonen aan dat de verdichting van de ophoging voor het grootste deel van het terrein goed is uitgevoerd. Er wordt op deze locaties geen klink meer verwacht.
Aan de oostzijde is in de bovenste 2 meter de grond slecht verdicht. Deze grond zal worden ontgraven vanwege de hogere ligging.

5.5 Draagkracht

Wegen

Onder de wegen dient ten behoeve van de draagkracht en ontwatering het zeer fijne, siltige zand in een cunet te worden ontgraven en te vervangen door zand voor zandbed of drainzand.

Riolering

De riolering kan op staal worden gefundeerd. Aanvullend grondonderzoek zal moeten worden uitgevoerd om uit te sluiten dat het riool op of in een slecht verdichte zandlaag of leemlaag wordt aangelegd. Indien dat het geval is, dient onder de rioleringsbuis tot 0,3 m een grondverbetering van goed verdicht zand te worden aangebracht.
De rioolsleuf kan worden aangevuld en verdicht met uitkomende grond. De aanwezige ophooggrond voldoet aan de eisen voor aanvulzand volgens de RAW.

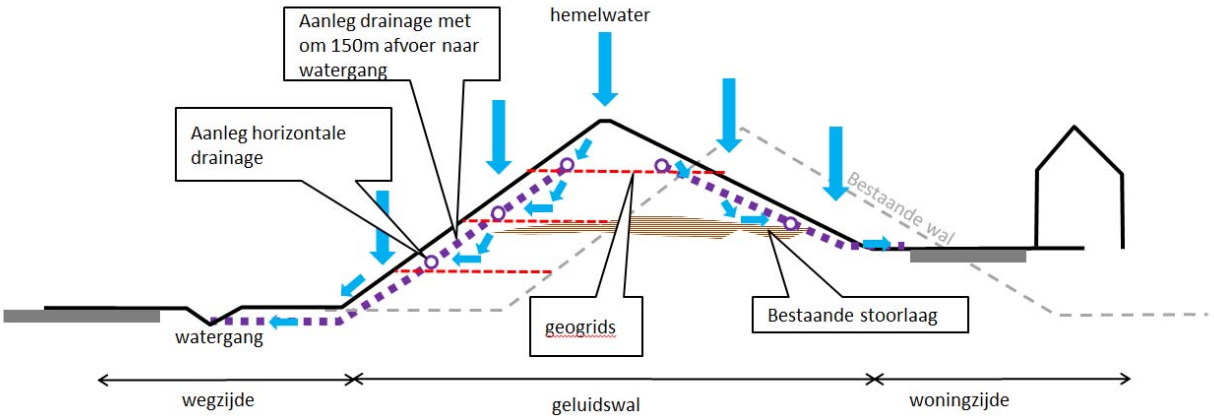
6 Waterhuishoudkundig advies

6.1 Waterhuishouding geluidswal

Ondanks de maatregelen die getroffen worden om het talud van de geluidswal snel te laten begroeien (zie komend hoofdstuk 7), is het advies om het hemelwater vanaf het talud af te voeren m.b.v. horizontale drainage. Deze horizontale drainage zal in ieder geval dienen te functioneren totdat de wal goed begroeid is, zodat de wal geen kans heeft tot afschuiving. Er zijn veel factoren die, in de periode tussen aanleg beplanting en begroeid talud, ervoor kunnen zorgen dat tijdens hevige regenbuien op het talud van de wal afvoergeulen in de bovenlaag ontstaan of het risico op afschuiven vergroten.
De horizontale drainage wordt aan de kant van de rijksweg aangesloten op de watergang van Rijkswaterstaat. Voor aanvang van de werkzaamheden zal hiervoor nog toestemming gevraagd- en afstemming met Rijkswaterstaat dienen plaats te vinden. Aan de woningzijde wordt de drainage aangesloten op het hemelwaterstelsel in de woonwijk.

De horizontale drainage wordt op een diepte van 80cm onder de bovenzijde van de wal aangebracht, met om de 150m een afvoer naar de watergang of hemelwaterstelsel. Gelet op de ontwateringsdiepte zullen de horizontale drainageleidingen weinig tot geen effect hebben op de toekomstige beplanting. Wel zal bij de aanplant van de bomen rekening gehouden dienen te worden met de locatie van de drainageleidingen.

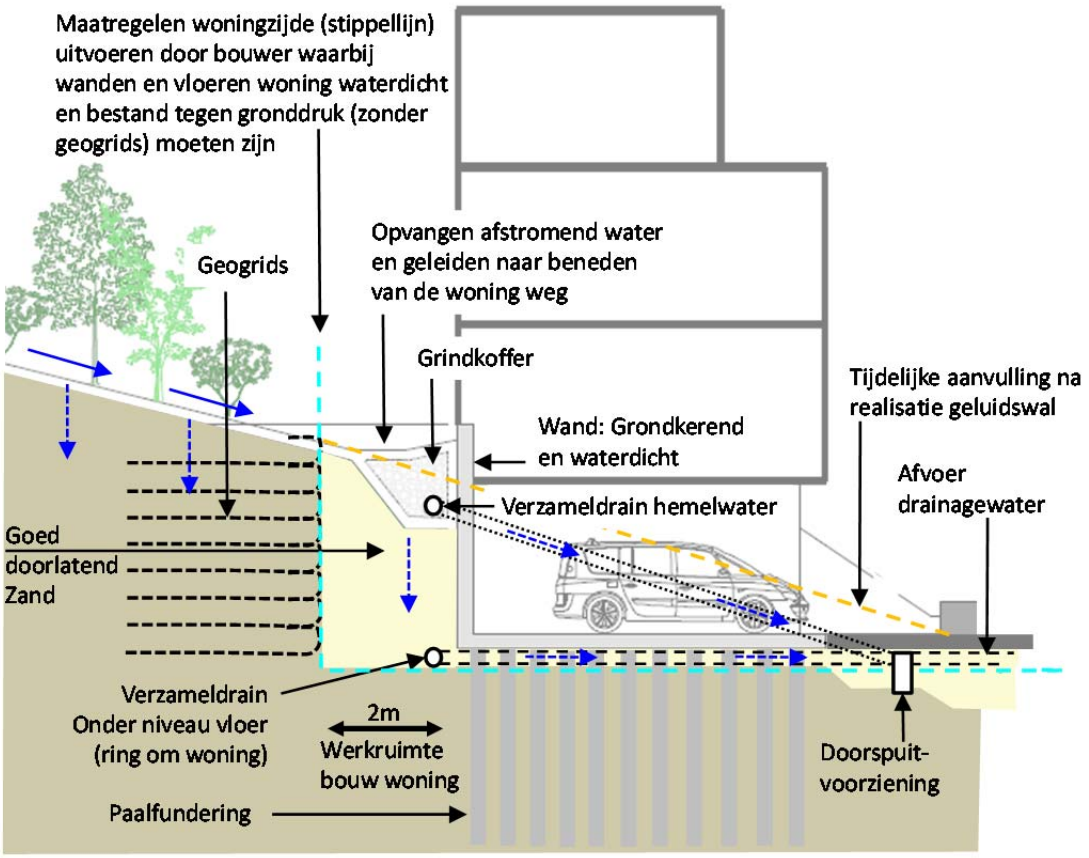
In figuur 6-1 is een overzicht gegeven van de voorgestelde maatregelen.



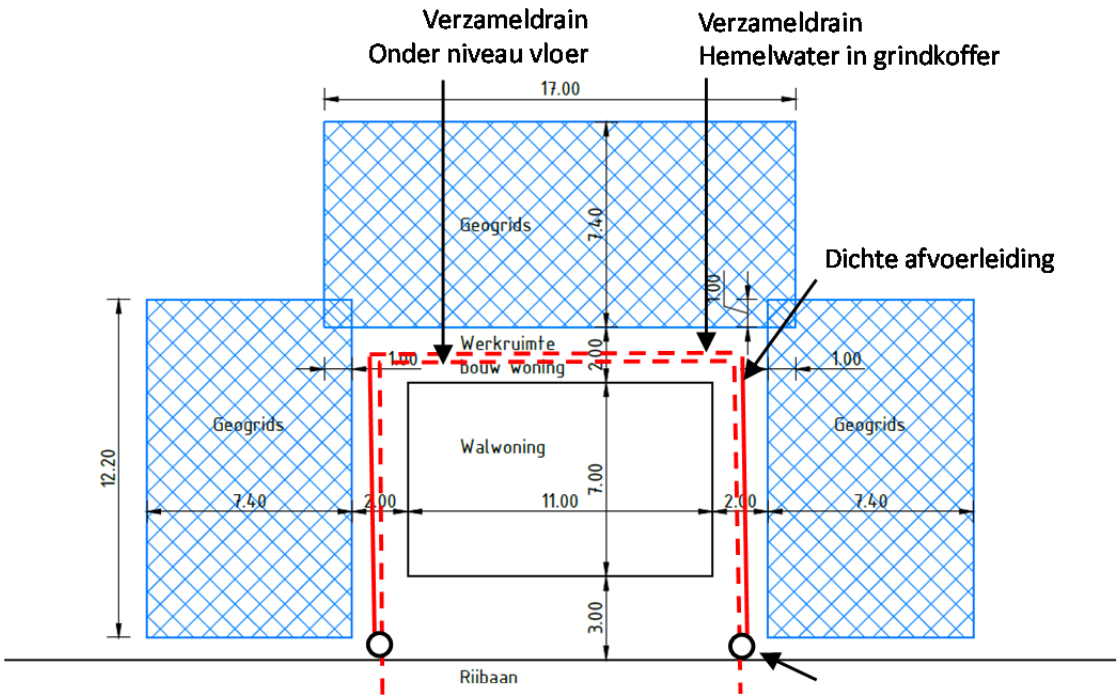
Figuur 6-1: Principe hemelwaterafvoer variant 1a (voorkeursvariant) m.b.v. horizontale drainage

6.2 Waterhuishouding t.p.v. walwoning

Om wateroverlast als gevolg van afwatering van de geluidswal t.p.v. de walwoningen te voorkomen, wordt geadviseerd om een drainagelaag van grof grind tegen de wand van de woning en onder de vloer aan te brengen. Om de woning wordt onder de onderkant van de vloer een verzameldrain aangebracht om het water gemakkelijk te laten afvoeren naar de voorzijde van de woning. Het heeft de voorkeur om het drainagewater bovengronds te laten afwateren op een groenzone. Eventueel kan een omgekeerde kolk aangebracht worden. Indien dit niet wenselijk is, zal het drainagewater aangesloten dienen te worden op een ondergrondse hemelwaterleiding.
In figuur 6-2 worden de principe maatregelen voor waterafvoer nabij de walwoningen weergegeven.



Figuur 6-2: Principe maatregelen voor waterafvoer nabij walwoningen

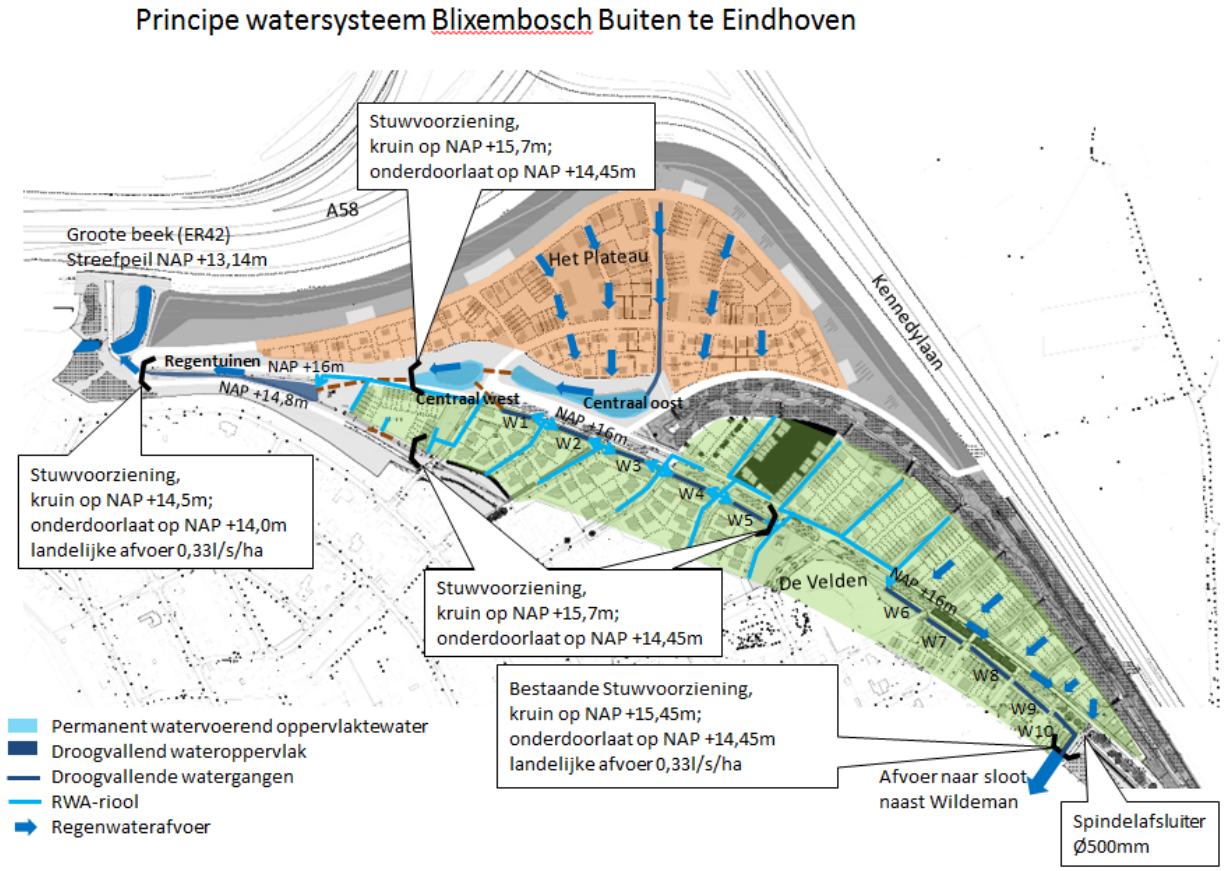


Figuur 6-3: Bovenaanzicht maatregelen voor waterafvoer nabij walwoningen

6.3 Waterhuishouding woongebied Het Plateau

Ter plaatse van het plateau zal naar verwachting niet snel grondwateroverlast optreden. Echter de karakteristieken van het ophoogmateriaal zijn nog niet bekend en mogelijk kan er een aanzienlijke opbolling van het grondwater plaats gaan vinden. Geadviseerd wordt om in ieder geval in de bestaande greppels, sloten en in de te graven rioolsleuven drains aan te brengen.

Voor wat betreft de mogelijkheden van de hemelwaterafvoer op systeem-, straat-, en perceelniveau voor het woongebied Het Plateau wordt verwezen naar bijlage 7.
Voor dit plangebied wordt gekozen om het hemelwater gescheiden in te zamelen van het vuilwater in een gescheiden stelsel met een uitlaat op een oppervlaktewater. In de inrichting van dit plangebied is hiermee rekening gehouden door de aanleg van centraal gelegen waterpartijen (regentuinen, centraal oost en west) met een afvoer op de Groote Beek buiten het plangebied. Afhankelijk van de verdere uitwerking van het inrichtingsplan wordt het hemelwater hierbij zoveel mogelijk bovengronds afgevoerd. De inrichting van de openbare verhardingen en de afvoer van de woningen wordt hierop afgestemd.
In bijlage 7 zijn ook de ontwerpnormen van de hemelwaterafvoer opgenomen.
In figuur 6-4 is een overzicht gegeven van het principe van de hemelwaterafvoer binnen plan Blixembosch.



Figuur 6-4: Overzicht principe waterhuishouding hemelwater plan Blixembosch

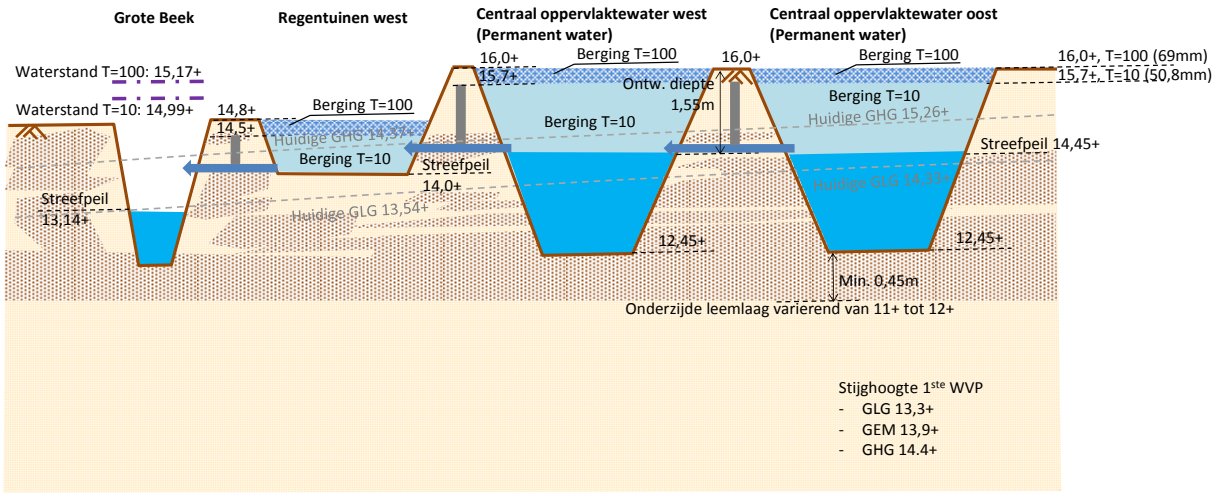
Als laatste is de hemelwaterafvoer op perceelniveau van belang. Ervan uitgaande dat al het dakwater van de woningen gescheiden wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater zijn er diverse mogelijkheden om het water boven- danwel ondergronds aan te bieden op het openbaar terrein (zie hiervoor bijlage 7).

Voorafgaand aan de verdere uitwerking van het plan is het belangrijk om hierin een duidelijke keuze te maken zodat de toekomstige bouwer op de hoogte is van de hemelwaterafvoer op perceelniveau.

6.4 Benodigde en beschikbare berging

De waterpartijen (regentuinen, centraal oost en west, zie figuur 6.3) worden naast opvang van regenwater ingezet als compenserende berging ten behoeve van het extra aan te brengen verhard oppervlak. Afhankelijk van het omliggende toekomstige maaiveld en de benodigde ontwateringsdiepte krijgen de waterpartijen elk een streefpeil. Het centraal oppervlaktewater oost en west wordt ingesteld op een streefpeil van NAP +14,45m. Dit streefpeil is afgestemd op het streefpeil in het reeds aangelegde watersysteem van fase 1 (De Velden). De regentuinen wordt ingesteld op een streefpeil van NAP +14,0m.
Door de aanleg van deze watervoerende waterpartijen en de gehanteerde streefpeilen in de omliggende watergangen zullen de huidige grondwaterstanden nabij de waterpartijen en de watergangen overeen gaan komen met het beoogde streefpeil. De bouwpeilen van Het Plateau worden afgestemd op dit streefpeil zodat voldaan wordt aan de benodigde ontwateringsdiepte en grondwateroverlast wordt voorkomen. Voor een nadere beschouwing van de grondwaterstanden wordt verwezen naar bijlage 8 van deze rapportage. Dit geldt ook voor de waterhuishoudkundige uitgangspunten van het plan Blixembosch.

In figuur 6-5 is het principe van het oppervlaktewatersysteem in het plan weergegeven.



Figuur 6-5: Principe oppervlaktewatersysteem plan Blixembosch

De beschikbare berging wordt voor een T=10 (50,8mm, peilstijging tot 30cm-mv) en T=100 (69mm, peilstijging tot maaiveld) boven het nieuw ingestelde streefpeil (toekomstige grondwaterstand nabij waterpartijen) gevonden. In bijlage 8 is een nadere uitwerking van de benodigde berging weergegeven. In de huidige inrichting van het plan met daarin de waterpartijen, wordt er in een T=10 situatie een tekort aan berging aangebracht. De beschikbare berging voldoet wel in het huidige plan aan een T=100-situatie.
De extra benodigde berging (154m3) kan in de nadere uitwerking van het plan gerealiseerd worden door de groenstrook in het Plateau in te richten als berging en/of door het beperkt vergroten van de berging in de regentuinen en het centraal oppervlaktewater oost en west.

6.5 Inundatie Groote Beek

Het watersysteem van Blixembosch krijgt naast een uitlaat op de sloot naast Wildeman een uitlaat op de Groote Beek (zie figuur 6.3). Het streefpeil in de Groote Beek is ingesteld op een hoogte van NAP +13,14m. Echter bij hevige regenbuien zal het waterpeil in de Groote Beek stijgen. Volgens opgave van waterschap de Dommel wordt voor de Groote Beek bij een T=100-situatie een waterstand in de watergang berekend van NAP +15,17m. Dit houdt in dat een deel van het gebied t.p.v. de regentuinen en het ten zuiden gelegen fietspad inundeert. Om wateroverlast in het plangebied te voorkomen, zal er een extra berging worden aangebracht. Deze berging kan zowel ingezet worden voor het inundatiewater vanuit de Groote Beek en als voor de benodigde berging t.b.v. het plangebied Blixembosch. Door deze berging zal een gelijktijdige T=100 situatie in het plangebied met een T=100 situatie in de Groote Beek, niet leiden tot verhoging van de berekende peilen in deze situaties.

7 Beplantingsadvies voor de geluidswal

In het ontwerp voor inrichting van de nieuwe woonwijk Blixembosch Noord is de grondwal aangegeven als openbaar groen beplant met bosplantsoen, zie hiervoor het inrichtingsplan en profielen in bijlage 1. Het gewenste eindbeeld betreft een grondwal met een hoge gesloten beplanting met een ondergroei van struikvormers en bodembedekkers, gelijk aan het huidige beeld van de wal aan de zijde van de Kennedylaan. Aan de woningzijde is het streefbeeld een gevarieerde begroeiing van gras/kruiden, struweel en enkele boomvormers.

Het beheer dient in de eindsituatie zeer extensief te zijn en alleen te bestaan uit het noodzakelijke werk om de situatie na aanleg veilig te houden en de bodem van het talud vast te houden. Aan de zijde van de woningen kan het beheer iets intensiever zijn.

Er ontstaat op het talud een groot oppervlak extensief beheerd groen, wat van grote waarde kan zijn als leefgebied en verbindingszone (route Groene Woud – Dommeldal) voor flora en fauna. Het is daarom belangrijk om inheemse soorten te gebruiken, met bij voorkeur bloesem, vruchten, nest- of schuilgelegenheid voor vogels, vlinders, bijen en kleine zoogdieren.

Het bosplantsoen zal in volwassen fase, als een gevarieerde gelaagde bosvegetatie is ontwikkeld, zorgen voor voldoende stabiliteit van het talud van de grondwal. Echter in de eerste fase na aanleg is erosie en uitspoeling van de toplaag mogelijk. Om ook in de eerste jaren na aanleg van de wal erosie te beperken is het aan te bevelen om na aanleg een kruidenvegetatie te ontwikkelen. Dus ook aan de buitenzijde van de wal.

Voor de eisen en de soortenkeuze van het bosplantsoen en het kruidenmengsel wordt verwezen naar bijlage 9. Hierin wordt ook een advies gegeven met betrekking tot de aanleg van het plantsoen en het inzaaien van het kruidenmengsel.
Om ervoor te zorgen dat het aangebrachte geogrid in de geluidswal zijn sterkte blijft gehouden, is het belangrijk dat bij aanplant van de bomen (solitairen) en heesters het geogrid niet doorboord of doorbroken mag worden. Minimale horizontale- en verticale afstanden tijdens de aanplant van bomen en heesters zijn opgenomen in bijlage 9. Ditzelfde geldt voor de aanvullende eisen vanuit de Gasunie.

Het beheer van het bosplantsoen zal na de aanplantfase bestaan uit controle van de nieuwe aanplant (inclusief inboet), watergeven tijdens droge perioden en 1 a 2 keer per jaar maaien van de zode onder het bosplantsoen. In de eindfase zal het beheer bestaan uit een jaarlijkse controle van bomen grenzend aan de woonwijk. Voor de overige delen is het beheer extensief en maatwerk.

8 Kostenraming

Op basis van het gewijzigd stedenbouwkundig plan ([1] juli 2017) is een SSK-raming opgesteld. Deze SSK-raming behelst de aanleg van de wal en het Bouwrijp maken van Het plateau. Een samenvatting van deze raming is weergegeven in figuur 8-1. De totale raming is toegevoegd in bijlage 11.

Samenvatting SSK *Versie 3.05c (18 januari 2015)*

Kostengroepen / *Kostencategorieën*	*Directe kosten Benoemd*	*Directe kosten Nader te detailleren*	*Indirecte kosten*	*Voorziene kosten*	*Risicoreservering*	*Totaal*
Investeringskosten (indeling naar categorie):						
Bouwkosten Deelraming 1 - Grondwal	€ 1 846 009	€ 92 300	€ 391 197	€ 2 329 506	€ 116 475	€ 2 445 982
Bouwkosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning	€ 193 428	€ 9 671	€ 40 990	€ 244 089	€ 12 204	€ 256 294
Bouwkosten Deelraming 2 - BRM	€ 925 135	€ 46 257	€ 196 050	€ 1 167 442	€ 58 372	€ 1 225 814
Bouwkosten	€ **2 964 571**	€ **148 229**	€ **628 238**	€ **3 741 037**	€ **187 052**	€ **3 928 089**
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 788 858	€ -	€ -	€ 788 858	€ -	€ 788 858
Overige bijkomende kosten	€ 112 231	€ -	€ -	€ 112 231	€ -	€ 112 231
Subtotaal investeringskosten	€ **3 865 660**	€ **148 229**	€ **628 238**	€ **4 642 126**	€ **187 052**	€ **4 829 178**
Objectoverstijgende risico's					€ 482 918	€ 482 918
Investeringskosten deterministisch	€ **3 865 660**	€ **148 229**	€ **628 238**	€ **4 642 126**	€ **669 970**	€ **5 312 096**
Scheefte					€ -	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				€ **4 642 126**	€ **669 970**	€ **5 312 096**
BTW (= niet meegenomen)				€ -	€ -	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				€ **4 642 126**	€ **669 970**	€ **5 312 096**
Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten exclusief BTW tussen				*€ 4 000 000*	*en*	*€ 6 600 000*
Variatiecoëfficiënt					*25%*	

Figuur 8-1 Samenvatting raming

Royal HaskoningDHV

Bijlage 1

Inrichtingsplan en principedoorsneden

W8
W9
W10
W11
W12
W15 W14 W13
W16
S1
S4
S3
S2
W7b
W7a
W6
W5b
W5a
W4b
W4a
W3
W2
W1
Geluidscherm (6 meter hoog)
Parkeren
Laagte
Veldlaan
Weijpur
Aanschot
Chet Bakerlaan
Miles Davislaan
Weide
Vlaamsch Hof
Vlaamsch Hof
Muntgat
Buitenkant Bebouwing

LEGENDA

- Grens plandeel Terrasssen
- Uitgeefbaar terrein
- Verkeer/openbare ruimte
- Openbaar groen
- Openbaar groen, de Wal
- Sloot afwatering
- Bestaande bomen
- Indicatie nieuwe bomen
- Indicatie bosage nieuw en bestaand
- Indicatie beplanting in de Laagte
- Woningen en verkaveling terrassen
- Woningen en verkaveling suggestie
- Keerconstructie
- Trap
- +23,00 +16,10 Maaiveld bestaand resp. nieuw
  Let op !! Maaiveldhoogte is indicatie, later defintief uit te werken
- Dwarsdoorsnede (zie blad dwarsdoorsnede principeprofiel straten en keerconstructies)
- Indicatie lichtmast / definitieve lokatie lichtmast
- Indicatie Trafo
- S Speelvoorziening

Belangrijk!!
Voor maatvaste ondergrond zie matenplan MPL814

wijzigingsdata
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

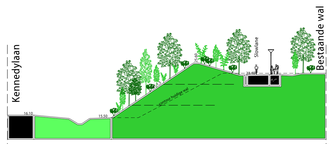
gemeente Eindhoven
sector: Ruimtelijke Expertise
afdeling: Stedenbouw

CONCEPT

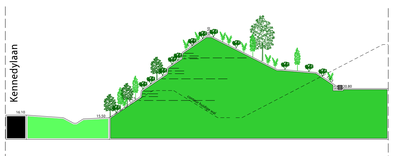
Blixembosch Buiten het Plateau
Stedenbouwkundig plan

projectnr: 382.00 datum: 21-07-2017
formaat: A1+ get.: Boxtej
schaal: 1 :1.000 getz.: ___

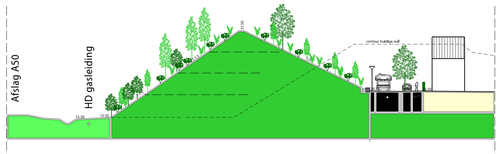
document code: STPL-20150001
model: DOSP het Plateau



Doorsnede W1, walhoogte 25,60 meter

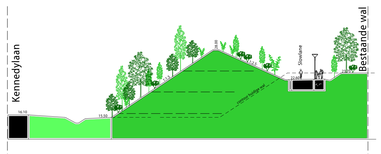


Doorsnede W5b, walhoogte 30,50 meter

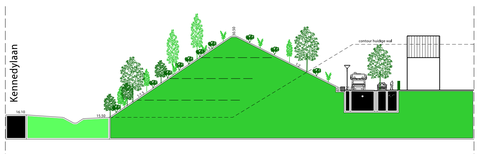


Doorsnede W10, walhoogte 31,50 meter

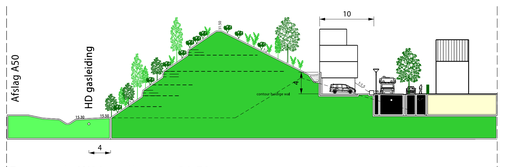
Doorsnede W16, walhoogte 30,50 meter



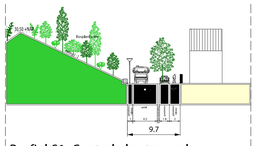
Doorsnede W2, walhoogte 28,00 meter



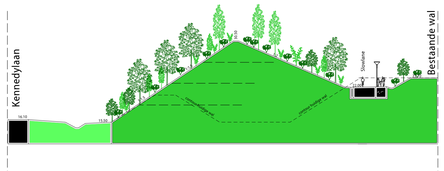
Doorsnede W6, walhoogte 30,50 meter



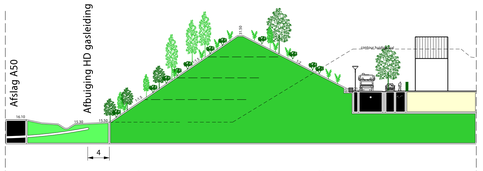
Doorsnede W11, walhoogte 31,50 meter



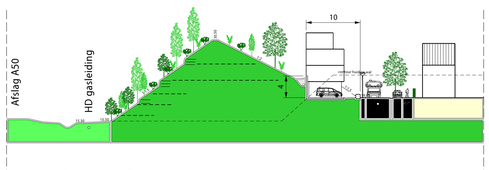
Profiel S1, Centrale lus tpv wal



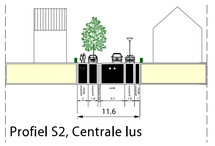
Doorsnede W3, walhoogte 30,50 meter



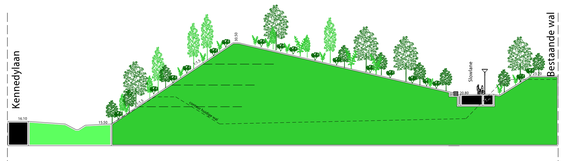
Doorsnede W7a, ter plaatse afbuiging gasleiding walhoogte 31,50 meter



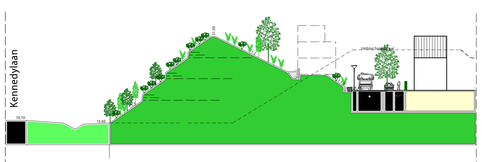
Doorsnede W12, walhoogte 30,50 meter



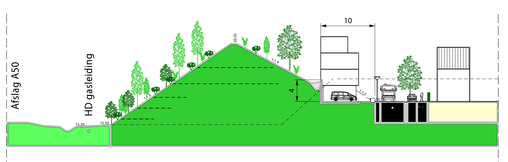
Profiel S2, Centrale lus



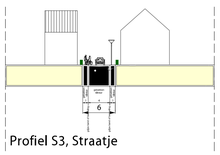
Doorsnede W4a, walhoogte 30,50 meter



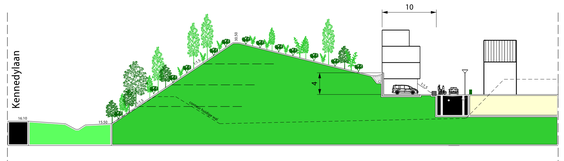
Doorsnede W7b, walhoogte 31,50 meter



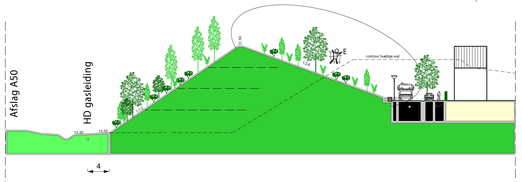
Doorsnede W13, walhoogte 30,50 meter



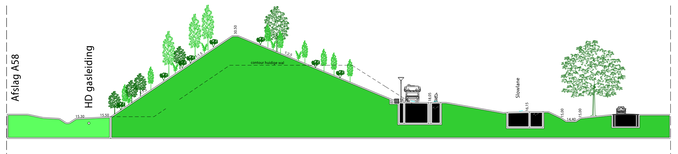
Profiel S3, Straatje



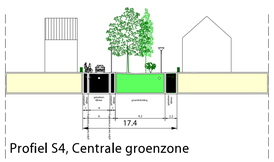
Doorsnede W4b, walhoogte 30,50 meter



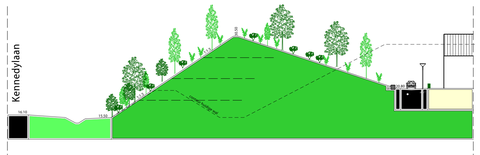
Doorsnede W8, walhoogte 31,50 meter



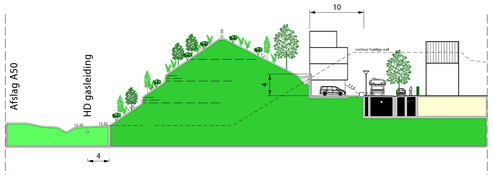
Doorsnede W14, walhoogte 30,50 meter



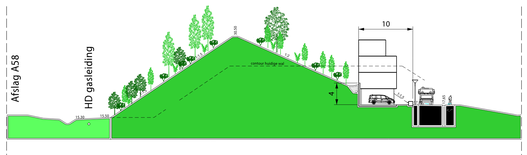
Profiel S4, Centrale groenzone



Doorsnede W5a, walhoogte 30,50 meter



Doorsnede W9, walhoogte 31,50 meter



Doorsnede W15, walhoogte 30,50 meter

wijzigingsdata

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

gemeente Eindhoven

sector: Openbare Ruimte, Verkeer & Milieu

afdeling: Stedenbouw

Blixembosch Buiten het Plateau

Profielen blad 1

CONCEPT

projectnr: 382.00 datum: 21-07-2017

formaat: A1+ get.: Bostej

schaal: 1 :250 getz.: ___

document code: STPL-20150001

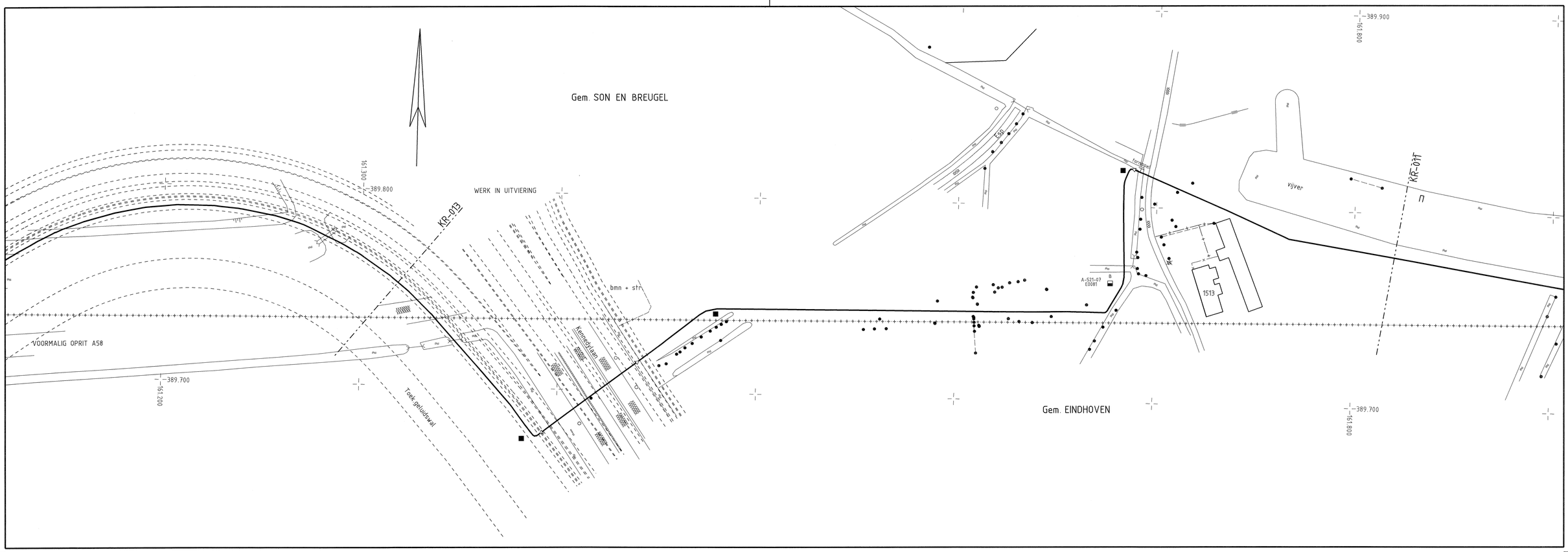
model: Profielen blad 1

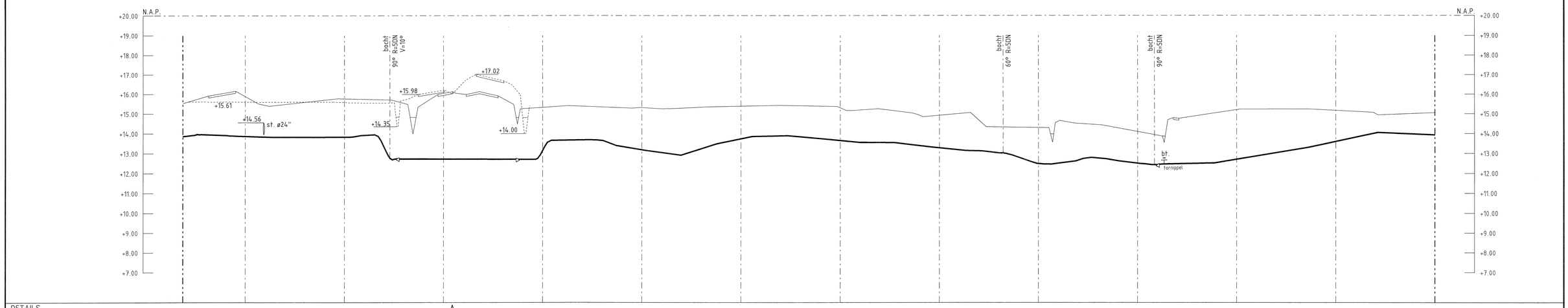
Bijlage 2

Leidinggegevens Gasunie

23-10-2008

TEK. NR. A-521-07-KR-012

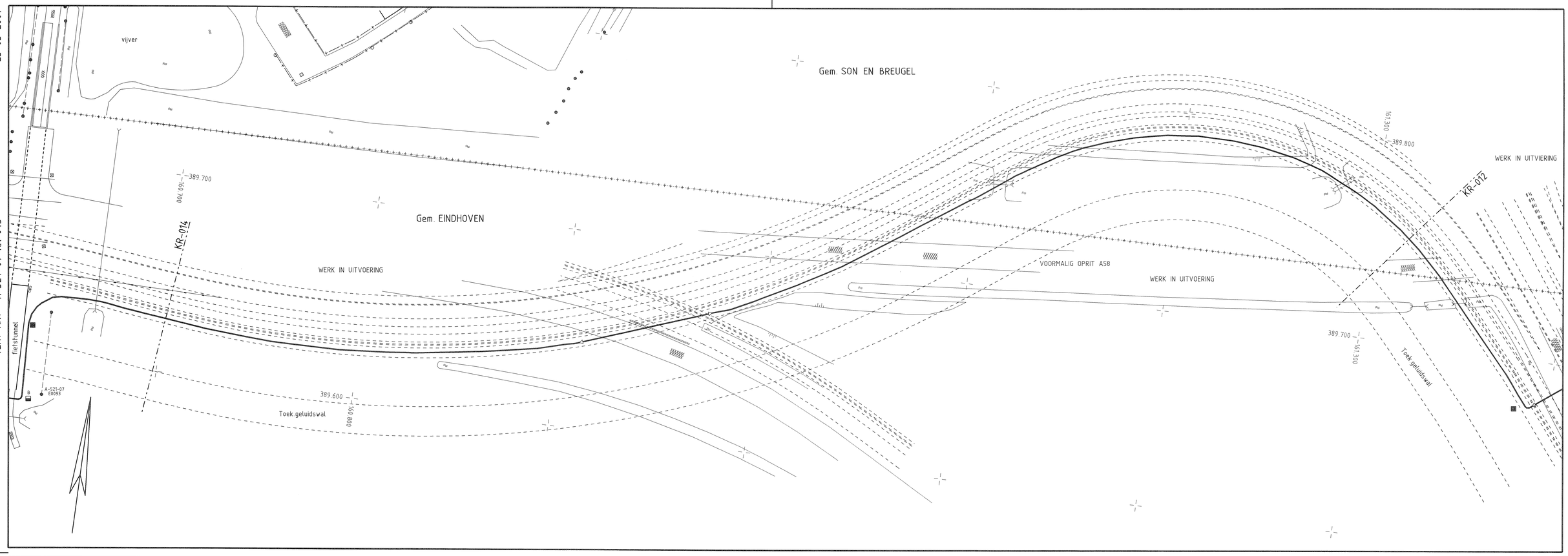


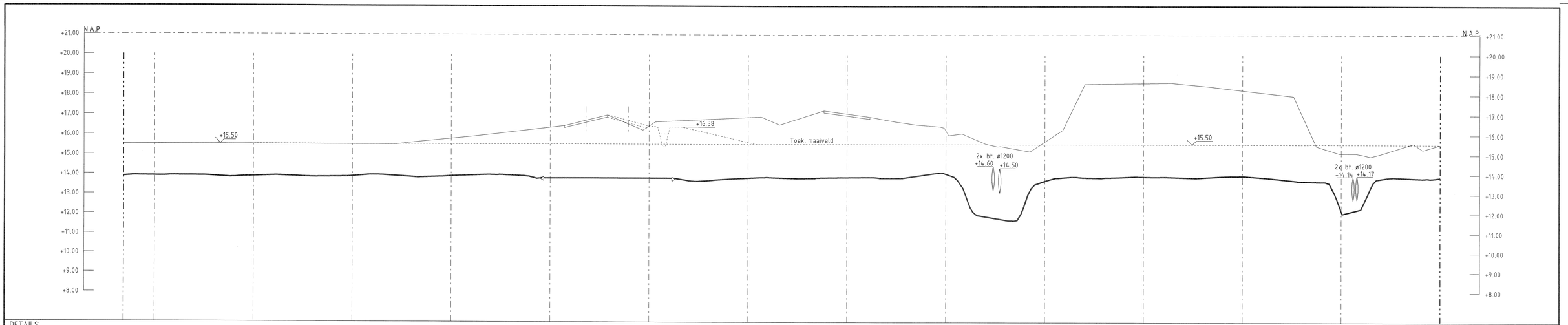


| | | |

23-05-2007

TEK. NR. A-521-07-KR-013





DETAILS

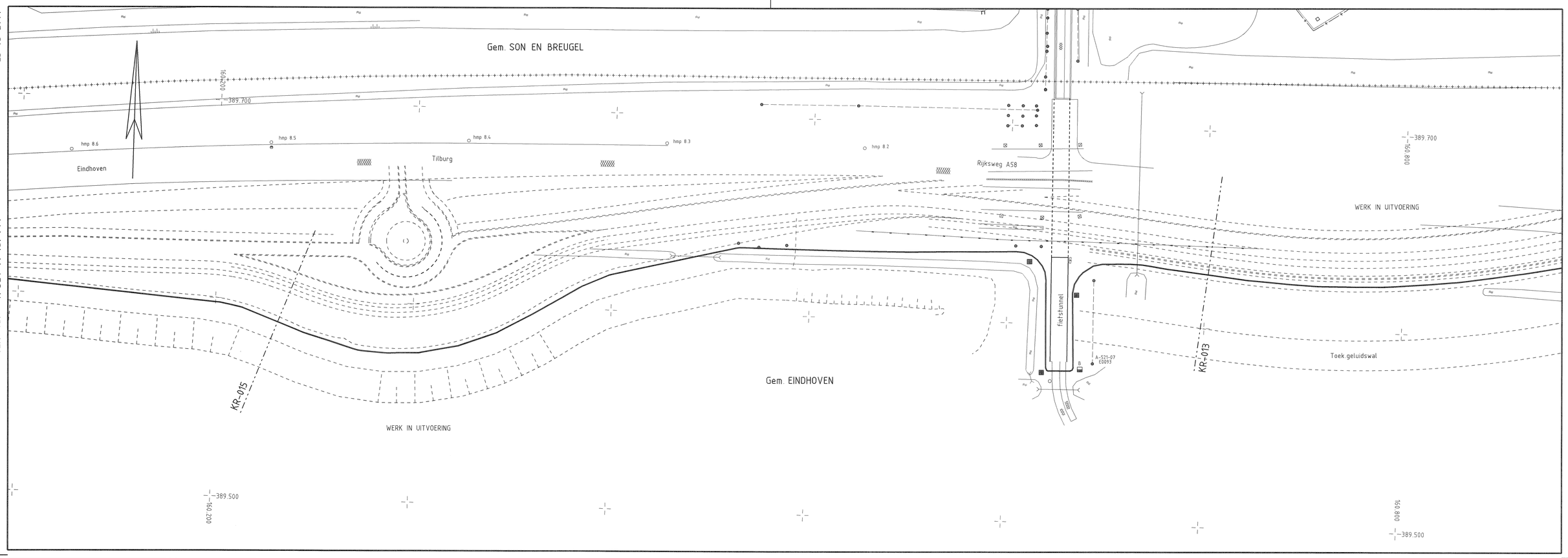
PIJPMATEN DN300 x 6.0mm W.D. m.u.v. 11.0mm

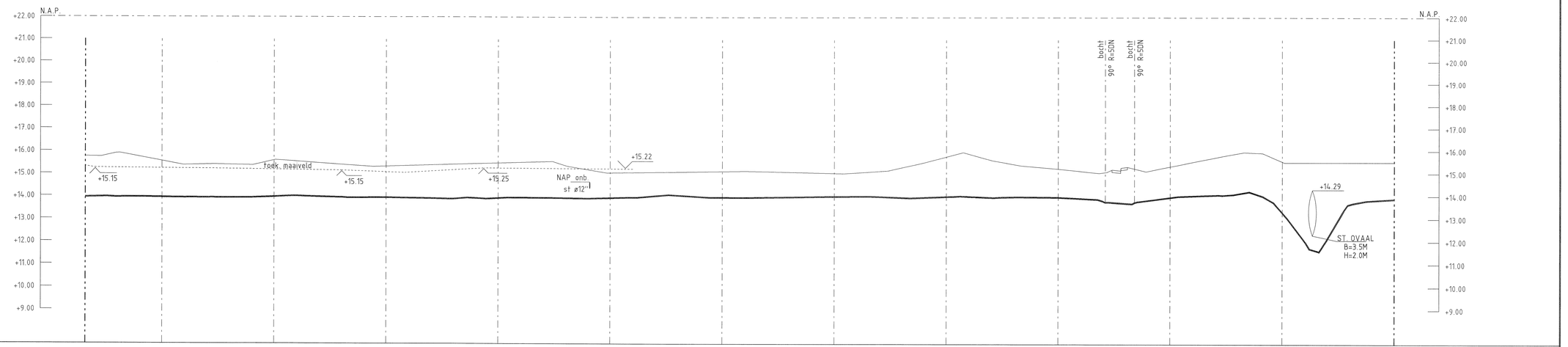
BEKLEDING PE

| | | |

23-05-2007

TEK. NR. A-521-07-KR-014





DETAILS

PIJPMATEN DN300 x 6.0mm W.D.

BEKLEDING PE

| | | |

VELIN

VELIN Richtlijn© nr. 2017/6

Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten

VERENIGING VAN LEIDINGEIGENAREN IN NEDERLAND

Onderwerp: Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten
VELIN Richtlijn© nr. 2017/6
Datum: april 2017

Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten

(Versie april 2017)

Vele duizenden kilometers leidingen en kabels liggen veilig in de Nederlandse bodem en dat willen we graag zo houden. Daarom is het belangrijk dat iedereen weet onder welke voorwaarden activiteiten nabij de leidingen, kabels en/of toebehoren van de VELIN-leden[1)] zijn toegestaan. De meeste leidingbeschadigingen worden veroorzaakt door graafschade. Speciaal hiervoor heeft VELIN een algemene standaard voor alle aangesloten leden van VELIN ontwikkeld: de Algemene VELIN-voorwaarden voor het voorbereiden en verrichten van grondroer- en overige activiteiten nabij leidingen en/of kabels.

Deze voorwaarden zijn bedoeld om duidelijk en eenduidig aan te geven onder welke condities activiteiten nabij de leidingen, kabels en/of toebehoren van de VELIN-leden zijn toegestaan en zijn een aanvulling op de CROW-Richtlijn Zorgvuldig Grondroeren, de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (WION) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Wanneer er niet aan de gestelde voorwaarden kan worden voldaan, moet vooraf in overleg met de betrokken leidingbeheerder naar een veilige en aanvaardbare oplossing worden gezocht. Let wel dat bij een afwijking van de voorwaarden altijd de toestemming van de leidingbeheerder vereist is.

[1)] Een actueel overzicht van de VELIN-leden is te raadplegen op www.velin.nl

1. Ontwerpfase

Om knelpunten tijdens het ontwerp en uitvoering van projecten te voorkomen, is het van belang voorafgaande aan het ontwerp, een oriëntatiemelding te doen bij het Kadaster en met betrokken kabel- en/of leidingbeheerders vooraf overleg te hebben over de geplande werkzaamheden.

Let op: Voor bepaalde leidingen zijn vanwege specifieke omstandigheden aanvullende voorzorgsmaatregelen van kracht. Dit wordt aangegeven in de terugmelding die u ontvangt op de oriëntatiemelding. Het kan hierbij gaan om:

- graafrestrictie of zelfs een graafverbod overeengekomen met de grondeigenaar; of
- strikte begeleiding van graafwerkzaamheden nabij de leiding.

In beide gevallen wordt u als grondroerder dringend verzocht om per direct contact op te nemen met de leidingbeheerder voor het maken van nadere afspraken.

1.1
Er mogen pas activiteiten plaatsvinden in de belemmeringenstrook[2] van de leiding van een leidingbeheerder nadat de betreffende leidingbeheerder daarvoor schriftelijk toestemming[3] heeft gegeven. Grondeigenaren of andere gebruikers van de grond in de belemmeringenstrook van de leidingen moeten zich tevens onthouden van activiteiten, die de veilige en ongestoorde ligging van de leidingen in gevaar kunnen brengen. Activiteiten die ter plaatse van de leiding niet zijn toegestaan zonder overleg met de leidingbeheerder zijn onder andere, maar niet beperkt tot:

- wijzigen van maaiveldniveau;
- het aanbrengen van een gesloten verharding;
- het mechanisch indrijven van voorwerpen in de grond {o.a. damwanden, hei- en/of boorpalen, tentharingen en beschoeiing};
- het opslaan van grond en/of materialen;
- het plaatsen van diep wortelende beplanting of bomen;
- het belemmeren van de toegankelijkheid van het tracé;
- het oprichten van enig bouwwerk;
- het onttrekken van grondwater;
- het aanleggen van kabels, leidingen of drainage;
- het sonderen ten behoeve van bodemonderzoek;
- het verwijderen of verplaatsen van leidingmarkeringen;
- het opstellen van bouwterreininrichtingen.

1.2
Er dient tijdens het ontwerp en/of voor de aanvang van de activiteiten te worden vastgesteld of de voorgenomen activiteiten zich verenigen met de aanwezigheid van de leidingen. Indien er sprake is van:

[2] De belemmeringenstrook is standaard 5 meter breed conform Revb, uitgezonderd aardgastransportleidingen tot 40 bar, waarbij de belemmeringenstrook 4 meter breed is. De belemmeringenstrook bevindt zich aan weerszijden van de leiding, gemeten vanuit het hart van de leiding.
[3] Het vastleggen van de afspraken, in geval van een eis voorzorgsmaatregel, geldt als een schriftelijke toestemming.

a. activiteiten zoals genoemd onder punt 1.1;
b. niet kan worden voldaan aan de hier genoemde algemene voorwaarden, of
c. daarover enige twijfel bestaat, moet worden overlegd met de leidingbeheerder.

1.3
Bij grotere, langer lopende projecten, verdient het de aanbeveling een KLIC coördinator aan te stellen. Hiermee kunnen plan- en uitvoeringstechnische problemen worden voorkomen.

1.4
Kabels en leidingen moeten worden aangelegd buiten de belemmeringenstrook . Bij de aanleg van een nieuwe leiding, vallende onder de categorie “gevaarlijke inhoud” waarbij de belemmeringen-stroken overlappen, is overleg altijd vereist.

1.5
Kruisingen van kabels, mantelbuizen en/of andere leidingen, met leidingen van de leidingbeheerder dienen haaks te geschieden op een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 0,50 meter door middel van open ontgraving. Bij gestuurde boringen moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 5 meter rondom de leiding worden aangehouden. Deze mogen uitsluitend worden uitgevoerd na goedkeuring van het boorplan door de leidingbeheerder. Bij overige sleuf loze kruisingstechnieken moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter rondom de leiding worden aangehouden, onder voorwaarde dat de leiding zichtbaar is.

1.6
Bij het aanbrengen van een gesloten verharding boven de leiding moet in overleg met de leidingbeheerder een zettings- en/of sterkteberekening conform de NEN 3650 worden uitgevoerd.

1.7
Voor hoogspanningssystemen (> 1 kV) of lijnen en spoorwisselstroomtractie geldt dat onderlinge beïnvloeding niet groter mag zijn dan volgens de NEN 3654 toelaatbaar is. Dit dient altijd middels een beïnvloedingsberekening en meting te worden aangetoond. Wanneer er maatregelen aan de leidingen nodig zijn, moeten deze met de leidingbeheerder worden vastgesteld.

Door minimaal de volgende afstanden aan te houden worden ontoelaatbare risico´s ten aanzien van weerstandsbeïnvloeding via de bodem in het algemeen vermeden:

- 50 m tot hartlijn bovengronds hoogspanningstracé;
- 30 m tot hoogspanningskabel;
- 500 m tot hoogspanningsstation;
- 13 m tot hartlijn buitenste spoor AC-tractie;
- 50 m tot hoogspanningsstation AC-tractie.

Bij normale stroomtransport mag de opgewekte spanning door inductieve beïnvloeding op de buisleiding niet hoger zijn dan 25 V gedurende meer dan 1 seconde.

Kabels met een spanning van 1 kV en hoger, moeten de leiding op een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter kruisen. Indien een neopreen slab, een PE-plaat of een mantelbuis met oversteek van 1 meter wordt toegepast, kan deze afstand worden teruggebracht tot minimaal 0,50 meter.

1.8
De kathodische bescherming van de leidingen van de leidingbeheerder dient niet verstoord te worden door nieuw aan te leggen kabels en/of leidingen (Ref. NEN-EN 12954).

1.9
Wanneer er sprake is van (tijdelijke) zware transporten over de leidingen, moet voorafgaande aan de activiteiten, overlegd worden met de leidingbeheerder. Hierbij dient een plan van aanpak te worden opgesteld met daarin de te treffen voorzieningen. Het plan van aanpak dient tenminste rekening te houden met:

a. de uitvoeringswijze;
b. het transport type en aantal bewegingen;
c. de maximale belasting over het tracé;
d. de te verwachten zettingen op het niveau van de leiding(en);
e. maatregelen tegen ongeoorloofd (werk)verkeer over het tracé.

1.10
Bij aanleg van sloten, waterlopen en overige waterpartijen zoals waterbergingen en vijvers moet een dekking van minimaal 1 meter tussen de bodem en bovenkant leiding worden aangehouden.

1.11
Wanneer, na het gereedkomen van de werkzaamheden, de leiding voor onderhoud en inspectie onbereikbaar zal worden, dient de duurzaamheid van de coating van de leiding na de werkzaamheden te zijn gewaarborgd.

1.12
Activiteiten in verontreinigde grond moeten uitgevoerd worden conform CROW publicatie 132.

1.13
Bij het mechanisch in- en uitdrijven van voorwerpen in de grond moeten mogelijk zettingsberekeningen op het niveau van de leiding(en) uitgevoerd worden die ter beoordeling en goedkeuring bij de leidingbeheerder worden ingediend.

1.14
Voor parallel aan de kabel of leiding liggende drainage geldt dat deze niet binnen de belemmeringenstrook mag worden aangelegd. Bij kruisende drainagewerkzaamheden moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 0,50 meter worden aangehouden. Indien de kruisende drainage, na overleg met de leidingbeheerder, toch dichter op de leiding moet komen te liggen, moet het gedeelte binnen een strook van 1 meter aan weerszijde van de leiding met de hand worden ontgraven en de drainage moet met de hand worden aangebracht.

2. Uitvoeringsfase

Een graafmelding heeft een geldigheidsduur van 20 werkdagen. Voor de uitvoering dient tevens rekening te worden gehouden met de eventuele duur van voorbereidingsmaatregelen door de leidingbeheerder. De WION stelt daaraan een maximum duur van drie werkdagen nadat door de grondroerder contact is opgenomen met de leidingbeheerder. Hiermee dient men bij de planning van de werkzaamheden rekening te houden.

2.1
Een graafmelding moet worden gedaan bij het Kadaster. Zie voor de termijnen de website van het Kadaster.

Indien de graafpolygoon samenvalt met het door de leidingbeheerder opgeven belang dan wordt een graafmelding (of calamiteitmelding) van toepassing verklaard en beroept de leidingbeheerder zich op artikel 13 lid 3 van de WION. In dit artikel is geregeld dat de leidingbeheerder in de gelegenheid moet worden gesteld voorzorgsmaatregelen te treffen. Dit betreft in ieder geval:

1 het ter plaatse aanwijzen van de ligging van de leiding(-en) of kabel(s);
2 het maken van nadere afspraken over de uitvoering van de gemelde werkzaamheden.

Let op: Voor bepaalde leidingen zijn vanwege specifieke omstandigheden aanvullende voorzorgsmaatregelen van kracht. Dit wordt aangegeven in de terugmelding die u ontvangt op de graaf- of calamiteitmelding. Het kan hierbij gaan om:

- graafrestrictie of zelfs een graafverbod overeengekomen met de grondeigenaar of
- strikte begeleiding van graafwerkzaamheden nabij de leiding.

In beide gevallen wordt u als grondroerder dringend verzocht om per direct contact op te nemen met de leidingbeheerder voor het maken van nadere afspraken. Zonder toestemming mag u de werkzaamheden niet starten.

2.2
De werkzaamheden mogen niet gestart worden voordat de leidingbeheerder de ligging van de leiding heeft aangewezen door middel van herkenbare markeringen, bijvoorbeeld piketten, en het tracé is vrijgegeven door de leidingbeheerder. Hiervoor moet u voor aanvang van de werkzaamheden een afspraak maken.

Voor een van toepassing verklaarde calamiteitenmelding gelden in beginsel dezelfde voorwaarden als bij een graafmelding en mag niet met de werkzaamheden worden begonnen voordat de leidingbeheerder de voorzorgsmaatregelen heeft getroffen. Het verschil is dat de grondroerder direct contact opneemt met de leidingbeheerder zodat deze, indien nodig, direct voorzorgsmaatregelen kan treffen. Voor het ter plaatse aanwijzen van de ligging van de leiding en het begeleiden van de werkzaamheden is volcontinu (24/7) capaciteit beschikbaar.

2.3.
De vrijgave van het tracé door de leidingbeheerder vindt plaats na het opstellen en ondertekenen van een overeenkomst in de vorm van een afsprakenformulier of (werk-)vergunning. Hierin wordt vastgelegd onder welke specifieke voorwaarden de werkzaamheden in het betreffende leidingtracé uitgevoerd worden. De werkzaamheden mogen pas worden gestart indien aan alle gestelde voorwaarden is voldaan.

Het is denkbaar dat in het overleg tussen grondroerder en leidingbeheerder over de uitvoering van de activiteiten wordt vastgesteld dat de feitelijke werklocatie binnen de opgegeven graafpolygoon geen bedreiging vormt voor de leiding of kabel en de melding alsnog (onder voorwaarden) niet van toepassing wordt verklaard. Deze 'niet van toepassing' verklaring heeft uitsluitend betrekking op de polygoon van de feitelijke werklocatie; de beperkte polygoon (en overige voorwaarden) dienen te worden vastgelegd in het afsprakenformulier en wordt door grondroerder en leidingbeheerder ondertekend. Ook de aard van de werkzaamheden kan reden zijn een melding alsnog niet van toepassing te verklaren; ook dit dient eenduidig te worden vastgelegd in het afsprakenformulier. In dat geval wordt de ligging van de leiding niet ter plaatse aangewezen, tenzij anders is overeengekomen.

2.4.
Bij grote/langdurige projecten moet in overleg met de leidingbeheerder de tijdelijke markering en terreinafzetting bepaald worden.

2.5.
Machinaal graven binnen de belemmeringenstrook is uitsluitend toegestaan met een graafbak zonder tanden. Voorafgaande aan deze graafwerkzaamheden moet de leiding eerst worden gelokaliseerd door middel van proefsleuven. De leidingen mogen niet worden aangeprikt met een prikstang. Speciale aandacht geldt voor kunststof en GRE leidingen. Machinaal graven binnen een afstand van 0,50 meter van de leiding is niet toegestaan.

2.6.
Bij gestuurde boringen moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 5 meter rondom de leiding worden aangehouden. Het door de leidingbeheerder goedgekeurde boorplan moet op het werk aanwezig zijn. Bij overige sleufloze kruisingstechnieken moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter rondom de leiding worden aangehouden, onder voorwaarde dat de leiding zichtbaar is.

2.7.
Bij het verdiepen van sloten, waterlopen en overige waterpartijen zoals waterbergingen en vijvers moet een dekking van minimaal 1 meter tussen de bodem en bovenkant leiding worden aangehouden. Het opschonen van sloten, waterlopen en overige waterpartijen zoals waterbergingen en vijvers mag nooit dieper dan het oorspronkelijke ontwerp.

2.8.
Het is niet toegestaan om binnen 10 meter van de leiding te baggeren of spudpalen te plaatsen.

2.9.
Wanneer transport over de leiding onvermijdelijk is, moet in overleg met de leidingbeheerder een (vrijdragende) constructie aangebracht worden waardoor geen zettingen te verwachten zijn op het niveau van de leiding.

2.10.
Het is in beginsel niet toegestaan om grond of andere materialen boven of in de directe omgeving van de leiding op te slaan. Voor tijdelijke grondopslag geldt in veengebieden een maximumhoogte van 0,20 meter, voor alle andere grondsoorten geldt een maximumhoogte van 1 meter.

2.11.
Indien nabij de leiding tijdens graafwerkzaamheden verontreinigingen worden aangetroffen dienen de graafwerkzaamheden gestaakt te worden en de leidingbeheerder en grondeigenaar direct geïnformeerd te worden.

2.12.
Bij het heien of plaatsen van een damwand moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter rondom de leiding worden aangehouden, onder voorwaarde dat de leiding zichtbaar is. Tevens is het verplicht de leiding te beschermen door middel van draglineschotten tegen vallende voorwerpen zoals damwanden. Toezicht van de leidingbeheerder bij het plaatsen en het verwijderen van een damwand is vereist.

2.13.
Bij ontgraving van de leiding moet de coating beschermd worden tegen uitdroging, beschadiging en UV-straling. Dat kan bijvoorbeeld door het toepassen van zwart landbouwplastic en houten latten. Het herstellen van een beschadigde coating moet altijd in overleg met de leidingbeheerder plaatsvinden, wat betreft de wijze van uitvoering en te gebruiken materialen. Ook moet de coating altijd gecontroleerd zijn door de leidingbeheerder, vóórdat met het aanvullen van de ontgraving wordt begonnen.

2.14.
Bij ontgraving van de leiding moet de leiding waar nodig doelmatig en stabiel ondersteund worden tegen doorhangen. Hiervoor geldt dat leidingen ≥ 6 inch (DN150) een vrije overspanning mogen hebben van maximaal 4 meter en leidingen < 6 inch (DN150) een vrije overspanning mogen hebben van maximaal 2 meter.

2.15.
Het is verboden om op leidingen te lopen en te steunen. Daarnaast moeten de leidingen beschermd zijn tegen vallende voorwerpen.

2.16.
Bij **volledige** ontgraving van de leiding moet de leiding worden aangevuld en verdicht in lagen van 0,30 meter, met minimaal 0,30 meter schoon zand rondom de leiding.

2.17.
Wanneer drainage parallel langs en/of kruisend over de leidingen van de leidingbeheerder wordt aangelegd, mogen de graafwerkzaamheden pas worden gestart na het aanwijzen van de leiding en in aanwezigheid van de leidingbeheerder.

2.18.
Sonderingen ten behoeve van grondonderzoek mogen in het geheel niet plaatsvinden binnen de belemmeringenstrook zonder voorafgaand overleg met de leidingbeheerder.

2.19.
Activiteiten met springstoffen in de nabijheid van de leidingen mogen alleen na schriftelijke toestemming van de leidingbeheerder worden uitgevoerd.

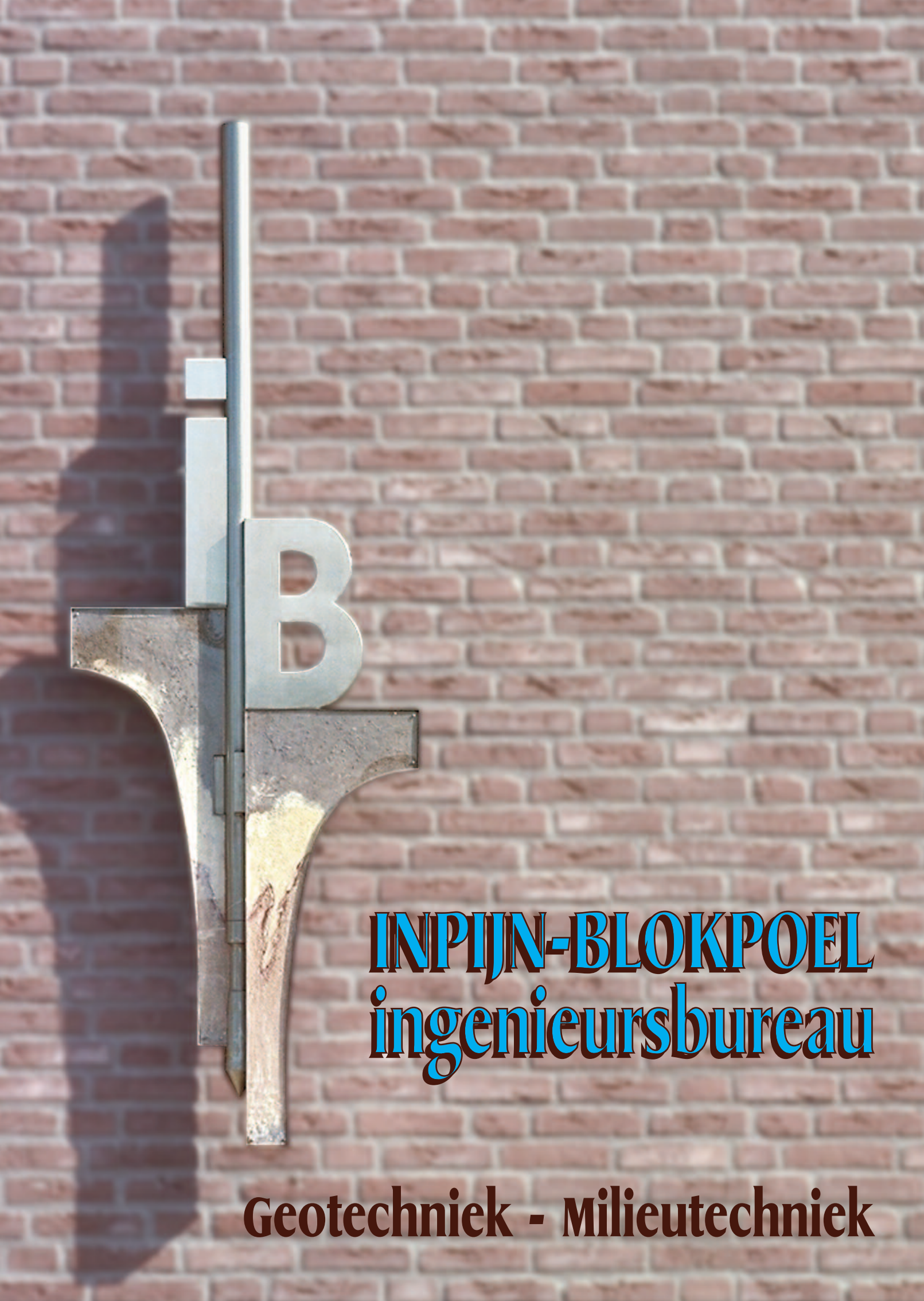
2.20.
Bijzondere voorvallen, afwijkende ligging en overige incidenten dienen direct via het Kadaster en de leidingbeheerder gemeld en gerapporteerd te worden.

2.21. Binnen de belemmeringenstrook mag geen afval worden opgeslagen; afval dient direct te worden verwijderd.

Bijlage 3

Definitieve rapportage grondonderzoek

Onderzoek uit voorgaande onderzoeksfase



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek

Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven

Betreft	Resultaten geotechnisch onderzoek
Opdrachtnummer	02P001490
Documentnummer	02P001490-RG-mjn
Opdrachtgever	DHV B.V. Postbus 1132 3800 BC AMERSFOORT

Opgesteld door	:	M.G. Jansen
Gezien	:	Ing. H.M. Geurtjens
Status	:	Definitief
Codering	:	RG,LO
Datum rapport	:	18 januari 2012

Paraaf :

Paraaf :

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 1

2. ONDERZOEK 1

2.1 SONDERINGEN 1
2.2 BORINGEN 1
2.3 INMETING EN WATERPASSING 1
2.4 FOTO'S 1

3. LABORATORIUMONDERZOEK 2

3.1 ALGEMEEN 2
3.2 VOLUMEGEWICHT / WATERGEHALTEN 2
3.3 ATTERBERGSE GRENZEN 2
3.4 TRIAXIAALPROEVEN 2
3.5 SAMENDRUKKINGSPROEVEN 2

BIJLAGEN:

A) Situatietekening en foto's
B) Waterpasstaat
C) Sondeergrafieken
D) Boorstaat / Boorstaten
E) Verklaring codering
F) Resultaten Laboratoriumonderzoek
F1 Volumegewichten / Atterbergse Grenzen
F2 Triaxiaalproeven
F3 Samendrukkingsproeven

VERZENDLIJST

1x DHV B.V. te AMERSFOORT t.a.v. de heer Ir. J. Cools
1x per e-mail aan jurgen.cools@dhv.nl

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

1. INLEIDING

Ten behoeve van het project ”Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven“ is door ons bureau op verzoek van DHV B.V. uit AMERSFOORT een geotechnisch onderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

2. ONDERZOEK

2.1 Sonderingen

Er zijn 45 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN 5140. Bij een aantal sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft een indicatie van de verschillende grondsoorten onder het grondwaterniveau. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. Niet alle sonderingen konden worden uitgevoerd vanwege de bereikbaarheid van het terrein of de aanwezigheid van asfalt.

Op een aantal niveau’s is een dissipatietest uitgevoerd. Bij de dissipatietest wordt het wegdrukken van de conus enige tijd gestaakt waarna wordt geregistreerd op welke wijze de door het wegdrukken geïnitieerde waterspanning afneemt. Uit het waterspanningsverloop wordt een indicatie verkregen omtrent de waterdoorlatendheid van de ondergrond en de potentiaal van het grondwater in de desbetreffende laag.

De resultaten van de sonderingen en dissipatietesten zijn verzameld onder bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 en Sit-02, toegevoegd onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

2.2 Boringen

Er zijn zes boringen uitgevoerd. In de boorgaten is naar de grondwaterstand gepeild. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van de boorpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01en SIT-02, toegevoegd onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

2.3 Inmeting en waterpassing

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. Tevens is de hoogte ingemeten van een tweetal wegen en is het waterpeil gemeten van een tweetal wateroppervlakken..
De gemeten hoogte is gecontroleerd aan de hand van een NAP-referentieniveau in de omgeving van het werk. Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.

2.4 Foto’s

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto’s gemaakt. Voor de foto’s en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto’s zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.

3. LABORATORIUMONDERZOEK

3.1 Algemeen

Aanvullend op het veldonderzoek is een geotechnisch laboratoriumonderzoek uitgevoerd op aangeven van de opdrachtgever. Voor een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden wordt verwezen naar bijlage F.

3.2 Volumegewicht / watergehalten

Van een 35-tal ongeroerde monsters is het nat- en droog volumegewicht bepaald. Hieruit is het natuurlijk watergehalte berekend. Voor de resultaten wordt verwezen naar bijlage F1.

3.3 Atterbergse grenzen

Van zeven monsters zijn conform proef 15 van de RAW2005 de consistentiegrenzen volgens Atterberg bepaald. De resultaten staan vermeld in bijlage F1.

3.4 Triaxiaalproeven

Van een viertal ongeroerde monsters is het bezwijkgedrag geanalyseerd middels een viertal multistage triaxiaalproeven. Deze proeven zijn geconsolideerd, ongedraineerd uitgevoerd. De resultaten van deze proeven staan in bijlage F2. De gemeten volumegewichten bij deze proef staan vermeld in de tabel in bijlage F1.

3.5 Samendrukkingsproeven

Van een viertal ongeroerde monsters is door middel van samendrukkingsproeven de samendrukkingseigenschappen van het materiaal bepaald. De resultaten van deze proeven staan in bijlage F3. De gemeten volumegewichten bij deze proef staan vermeld in de tabel in bijlage F1.

Opgemerkt dient te worden dat bij bij het belasten van de 3^{e} trap in B-07_mo2 verstijving van het materiaal optreedt. Verder is het niet mogelijk bij elke belasttrap een Cv-waarden te bepalen. Voor de volledigheid zijn wel alle grafieken weergegeven, maar zijn onbetrouwbare of niet te bepalen resultaten weggelaten.

Bijlage A

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Opdracht : 02P001490
Project : Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven

1.

2.

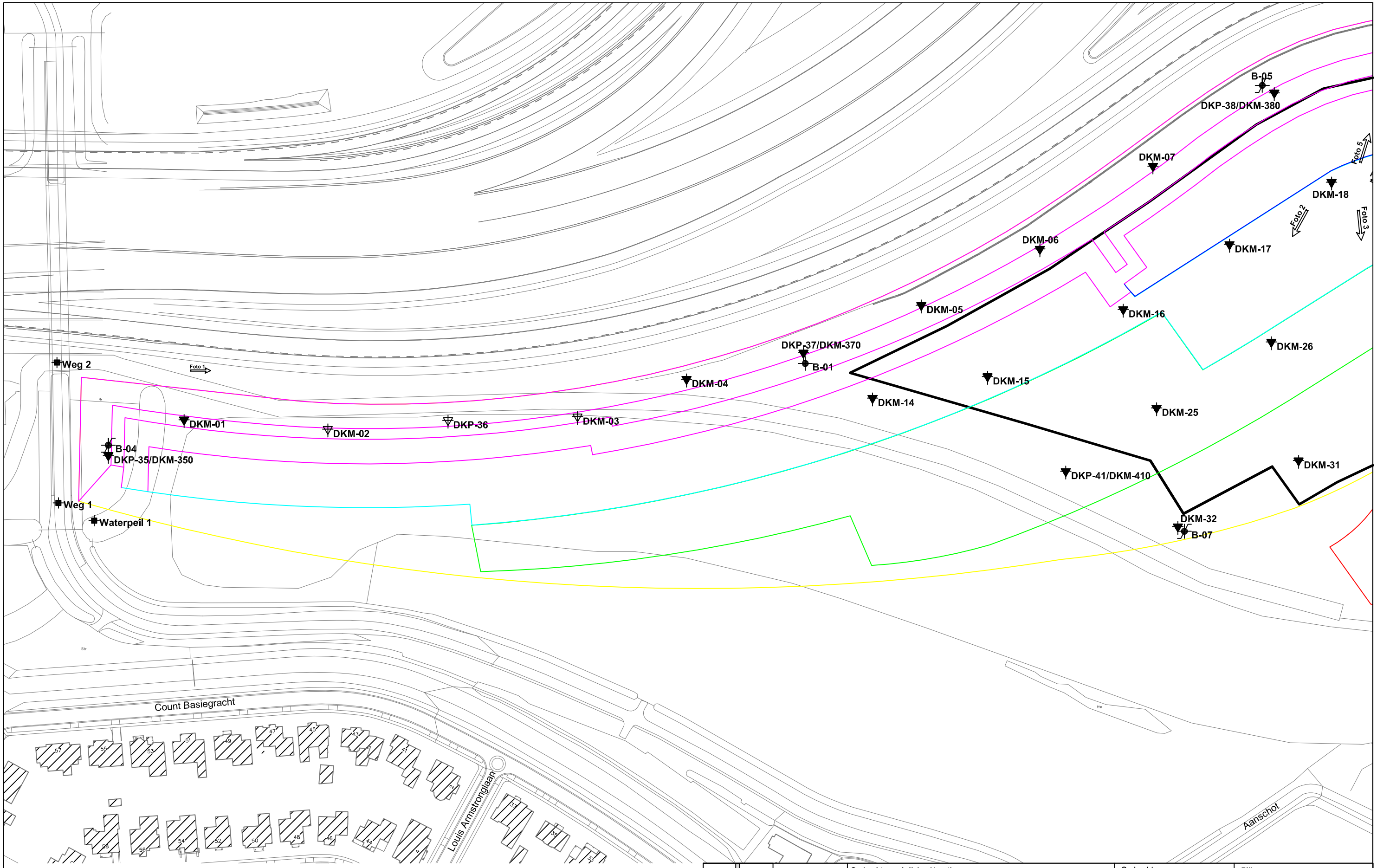
3.

4.

5.

INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

Telefoon/Fax:
T 0499-471792
F 0499-477202



Bron: E-mail digitale tekening

Bureau + vestigingsplaats: --

Tekening- / bladnummer: --

Datum laatste bewerking: --

Bestaande bebouwing

0 10 20 30 40 50m

N

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

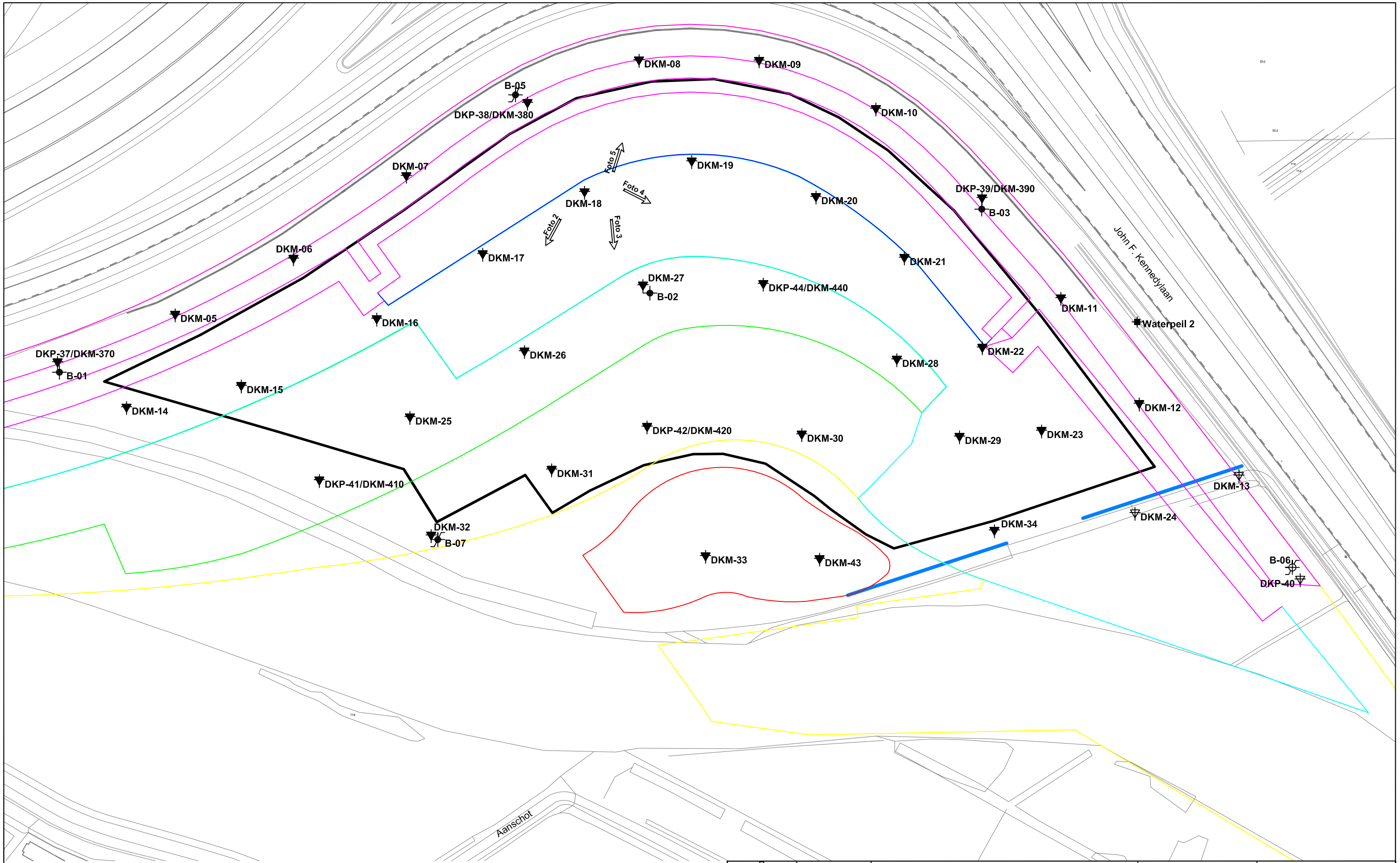
Opdrachtomschrijving / locatie: **Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven**

Omschrijving tekening: **Situatietekening**

Opdrachtnummer:	Bijlage:	
02P001490	SIT-01	
Bewerkt: CSL	Datum: 16-12-2012	
X, Y:	Schaal: 1 : 1500	Formaat: A3

Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

M:\Opdrachten\02\0014\Veld\Teken\02P001490-001-CSL



Bron:	E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats:	–
Tekening- / bladnummer:	–
Datum laatste bewerking:	–

Bestaande bebouwing

0 10 20 30 40 50m

N

INPIJN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtomschrijving / locatie: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven	Opdrachtnummer: 02P001490	Bijlage: SIT-02	
Omschrijving tekening: Situatietekening	Bewerkt: CSL	Datum: 16-12-2012	
	X, Y:	Schaal: 1 : 1500	Formaat: A3

Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

M:\Opdrachten\02\0014\Veld\Teken\02P001490-001-CSL

Bijlage B

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Opdracht : 02P001490
Project : Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven

WATERPASSTAAT

Meetmethode	:	Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting	:	12 – 13 – 14 – 15 – 16 december 2011
Hoogte (Z) t.o.v.	:	NAP

Meetpunten	*x-coördinaat [m]*	*y-coördinaat [m]*	*z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]*
DKM-01	160.679,4	389.614,0	15,71
DKM-02 (niet uitgevoerd)			---
DKM-03 (niet uitgevoerd)			---
DKM-04	160.894,0	389.631,3	15,51
DKM-05	160.994,4	389.662,9	15,81
DKM-06	161.045,0	389.686,9	15,62
DKM-07	161.094,4	389.722,3	15,36
DKM-08	161.193,0	389.771,9	15,35
DKM-09	161.244,6	389.771,5	15,36
DKM-10	161.294,4	389.751,1	15,55
DKM-11	161.373,7	389.669,7	15,76
DKM-12	161.407,0	389.624,7	15,70
DKM-13 (niet uitgevoerd)			---
DKM-14	160.973,6	389.623,0	16,29
DKM-15	161.022,6	389.632,4	15,97
DKM-16	161.080,6	389.660,8	15,88
DKM-17	161.126,3	389.688,5	15,96
DKM-18	161.169,4	389.715,5	16,15
DKM-19	161.215,7	389.728,1	15,96
DKM-20	161.268,5	389.713,1	15,84
DKM-21	161.306,7	389.687,3	15,54
DKM-22	161.340,2	389.648,6	15,54
DKM-23	161.365,4	389.613,0	15,49
DKM-24 (niet uitgevoerd)			---
DKM-25	161.094,9	389.618,7	15,78
DKM-26	161.144,0	389.647,2	15,84
DKM-27	161.194,8	389.675,4	15,91
DKM-28	161.303,5	389.643,5	15,58
DKM-29	161.330,3	389.610,3	15,59
DKM-30	161.262,7	389.611,2	15,68

Let op:
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Opdracht : 02P001490
Project : Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven

Meetpunten	*x-coördinaat [m]*	*y-coördinaat [m]*	*z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]*
DKM-31	161.155,7	389.596,6	15,82
DKM-32	161.104,1	389.568,2	16,63
DKM-33	161.221,4	389.559,5	19,38
DKM-34	161.345,3	389.570,2	15,80
DKP-35	160.646,9	389.599,1	14,64
DKP-36 (niet uitgevoerd)			---
DKP-37	160.944,0	389.642,4	15,99
DKP-38	161.145,0	389.753,4	14,59
DKP-39	161.339,8	389.712,6	15,82
DKP-40 (niet uitgevoerd)			---
DKP-41	161.056,4	389.591,9	16,58
DKP-42	161.196,8	389.614,7	15,85
DKM-43	161.270,3	389.558,3	19,48
DKP-44	161.246,3	389.675,8	15,62
DKM-350	160.646,9	389.599,1	14,64
DKM-370	160.944,0	389.642,4	15,99
DKM-380	161.145,0	389.753,4	14,59
DKM-390	161.339,8	389.712,6	15,82
DKM-410	161.056,4	389.591,9	16,58
DKM-420	161.196,8	389.614,7	15,85
DKM-440	161.246,3	389.675,8	15,62
B-01	160.944,5	389.638,8	15,95
B-02	161.197,5	389.672,0	15,81
B-03	161.339,7	389.708,3	15,82
B-04	160.647,0	389.602,6	14,53
B-05	161.140,4	389.756,5	15,99
B-06 (niet uitgevoerd)			---
B-07	161.106,3	389.567,0	16,67

Let op:
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Opdracht : 02P001490
Project : Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven

Meetpunten	*x-coördinaat [m]*	*y-coördinaat [m]*	*z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]*
Grondwaterstand DKM-04 *(12-12-11)*			14,11
Grondwaterstand DKM-07 *(12-12-11)*			14,01
Grondwaterstand DKM-19 *(13-12-11)*			14,51
Grondwaterstand DKM-31 *(12-12-11)*			14,34
Grondwaterstand DKM-32 *(15-12-11)*			14,02
Grondwaterstand DKP-35 *(15-12-11)*			13,73
Grondwaterstand DKP-37 *(13-12-11)*			14,69
Grondwaterstand DKP-42 *(12-12-11)*			14,35
Grondwaterstand B-01 *(13-12-11)*			14,75
Grondwaterstand B-02 *(15-12-11)*			14,16
Grondwaterstand B-03 *(14-12-11)*			13,89
Grondwaterstand B-04 *(13-12-11)*			13,21
Grondwaterstand B-05 *(15-12-11)*			13,39
Grondwaterstand B-07 *(14-12-11)*			15,67
Peilbuis B-04:			
maaiveld	160.647,0	389.602,6	14,53
bovenkant stijgbuis 1			15,03
grondwaterstand 1 *(13-12-11)*			13,44
Peilbuis B-05:			
maaiveld	161.140,4	389.756,5	15,99
bovenkant stijgbuis 1			16,39
grondwaterstand 1 *(15-12-11)*			13,39
Peilbuis B-07:			
maaiveld	161.106,3	389.567,0	16,67
bovenkant stijgbuis 1			17,12
grondwaterstand 1 *(14-12-11)*			15,73
Waterpeil 1 *(12-12-11)*	160.640,7	389.571,0	13,20
Waterpeil 2 *(12-12-11)*	161.405,4	389.659,3	14,53
Weg 1	160.625,8	389.578,4	15,08
Weg 2	160.624,9	389.638,2	17,12

Let op:
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

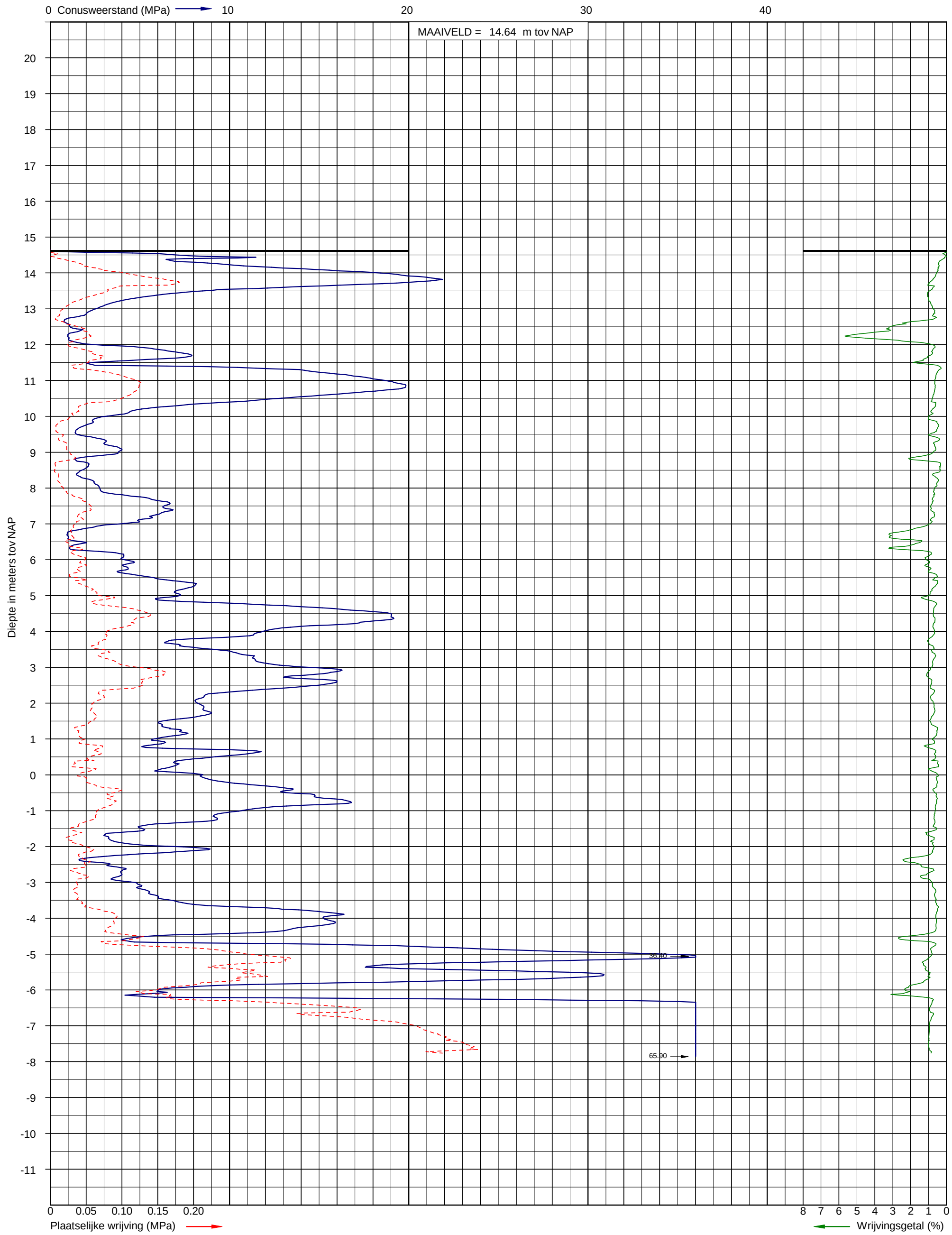
T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Bijlage C

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

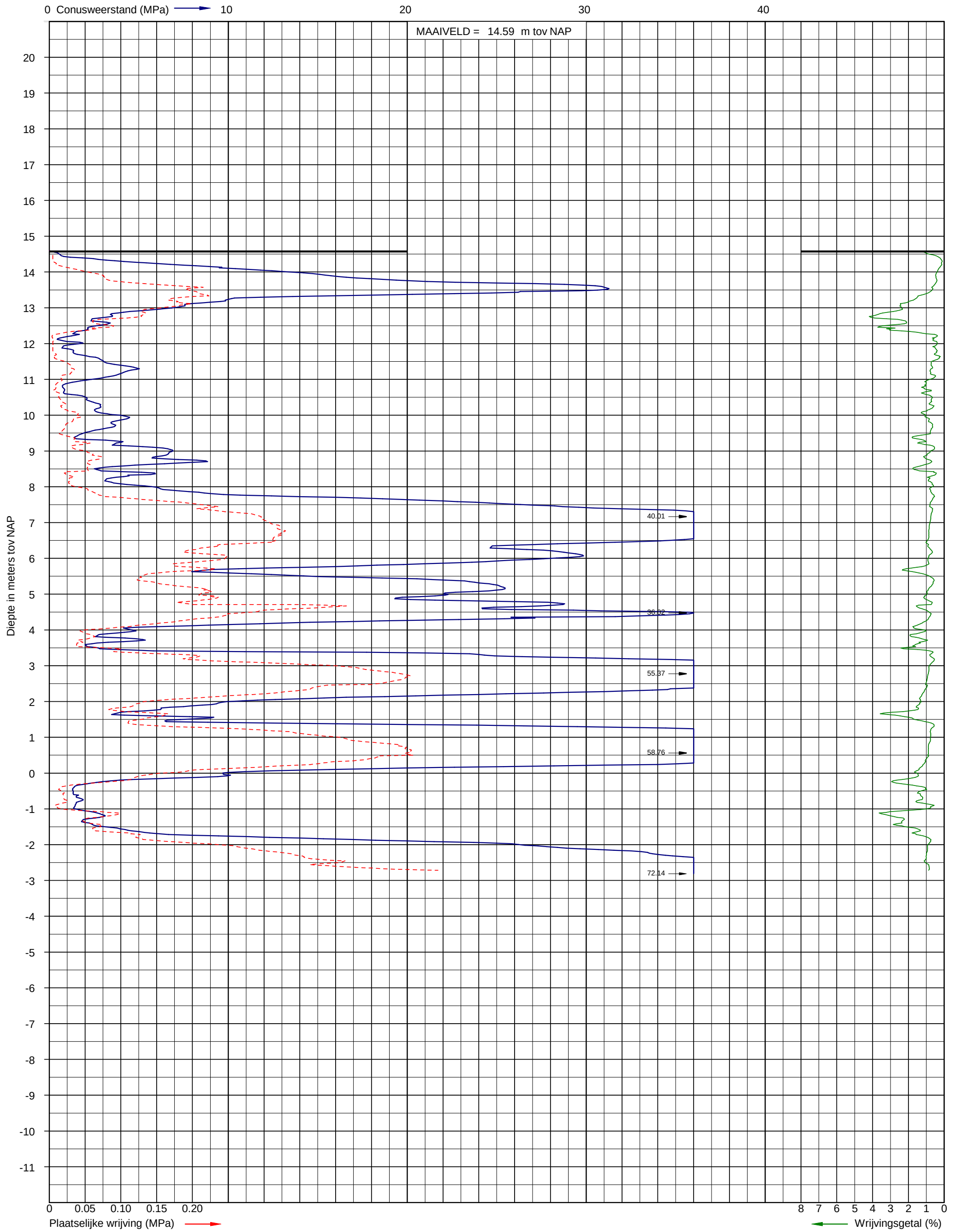
X: 160647
Y: 389599

Pagina: 1/1

Sondering DKM-1

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

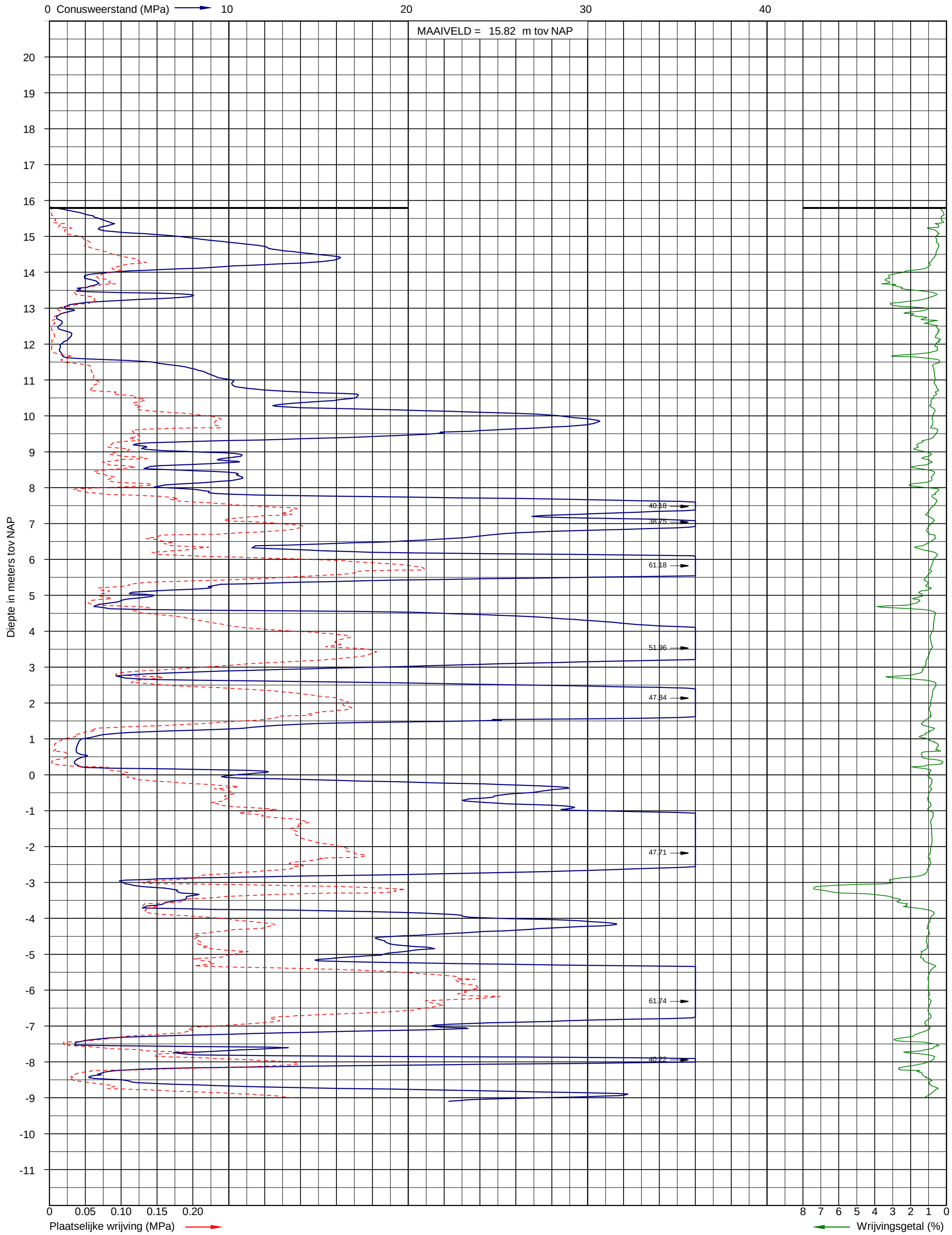
X: 161145
Y: 389753

Pagina: 1/1

Sondering DKM-4

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

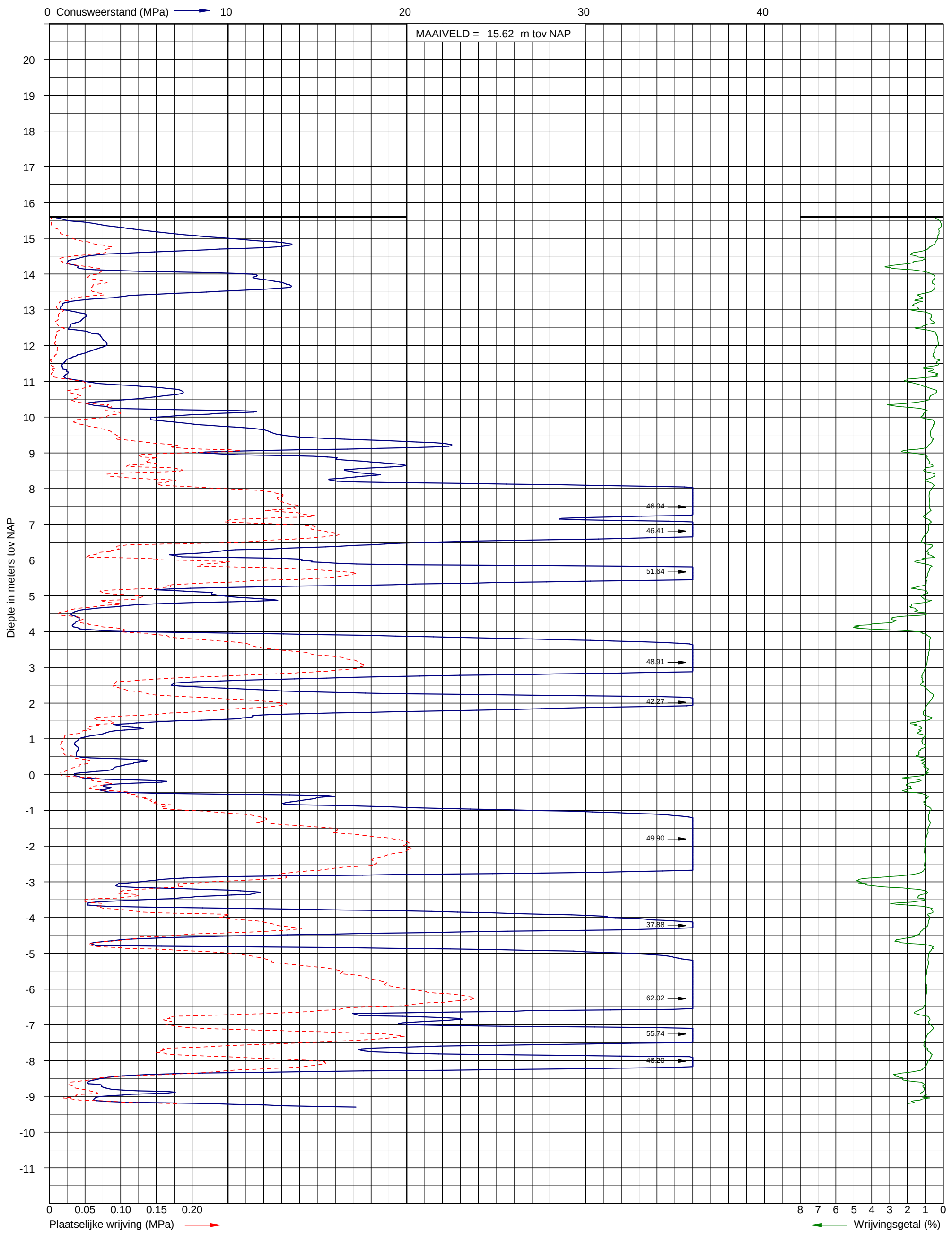
X: 161340
Y: 389713

Pagina: 1/1

Sondering DKM-5

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

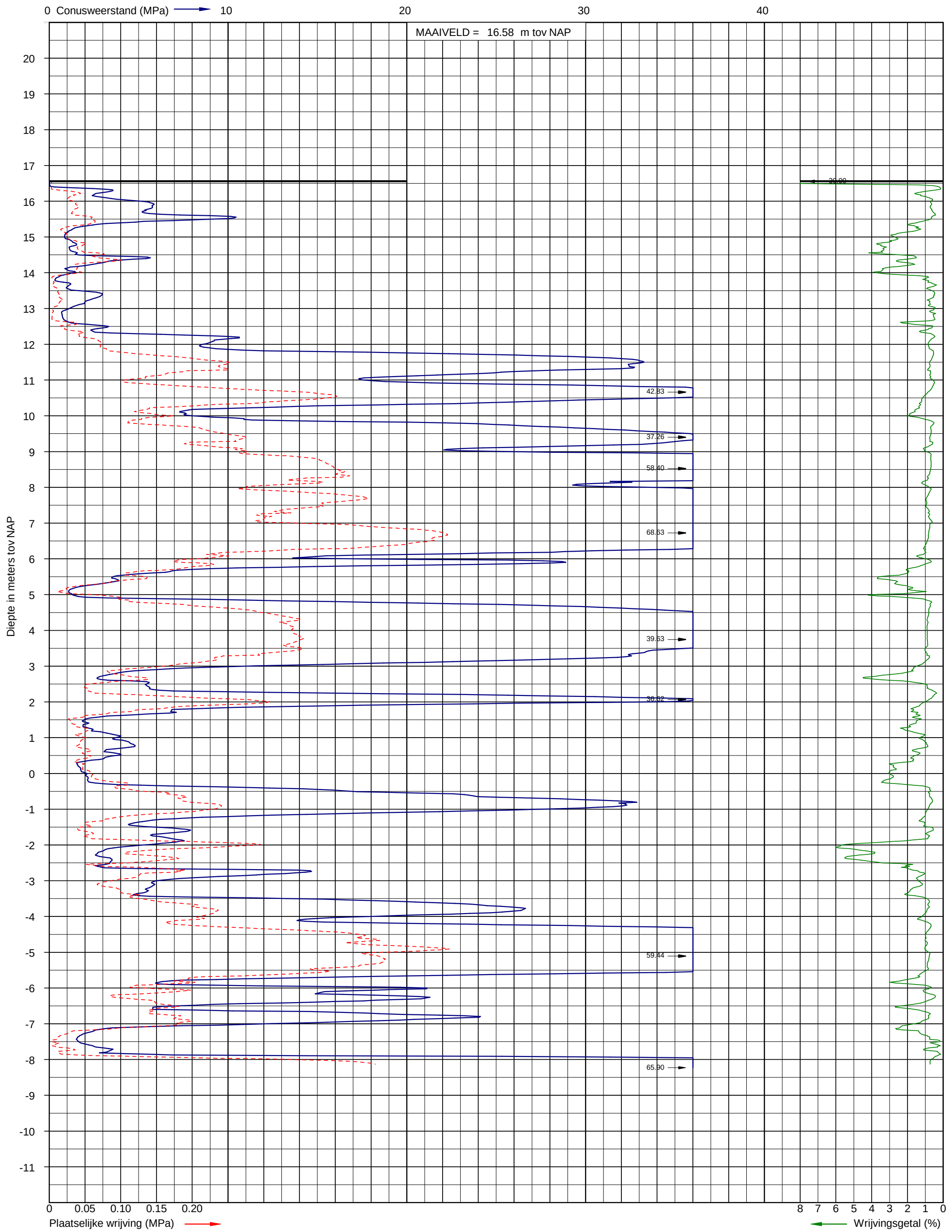
X: 161045
Y: 389687

Pagina: 1/1

Sondering DKM-6

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

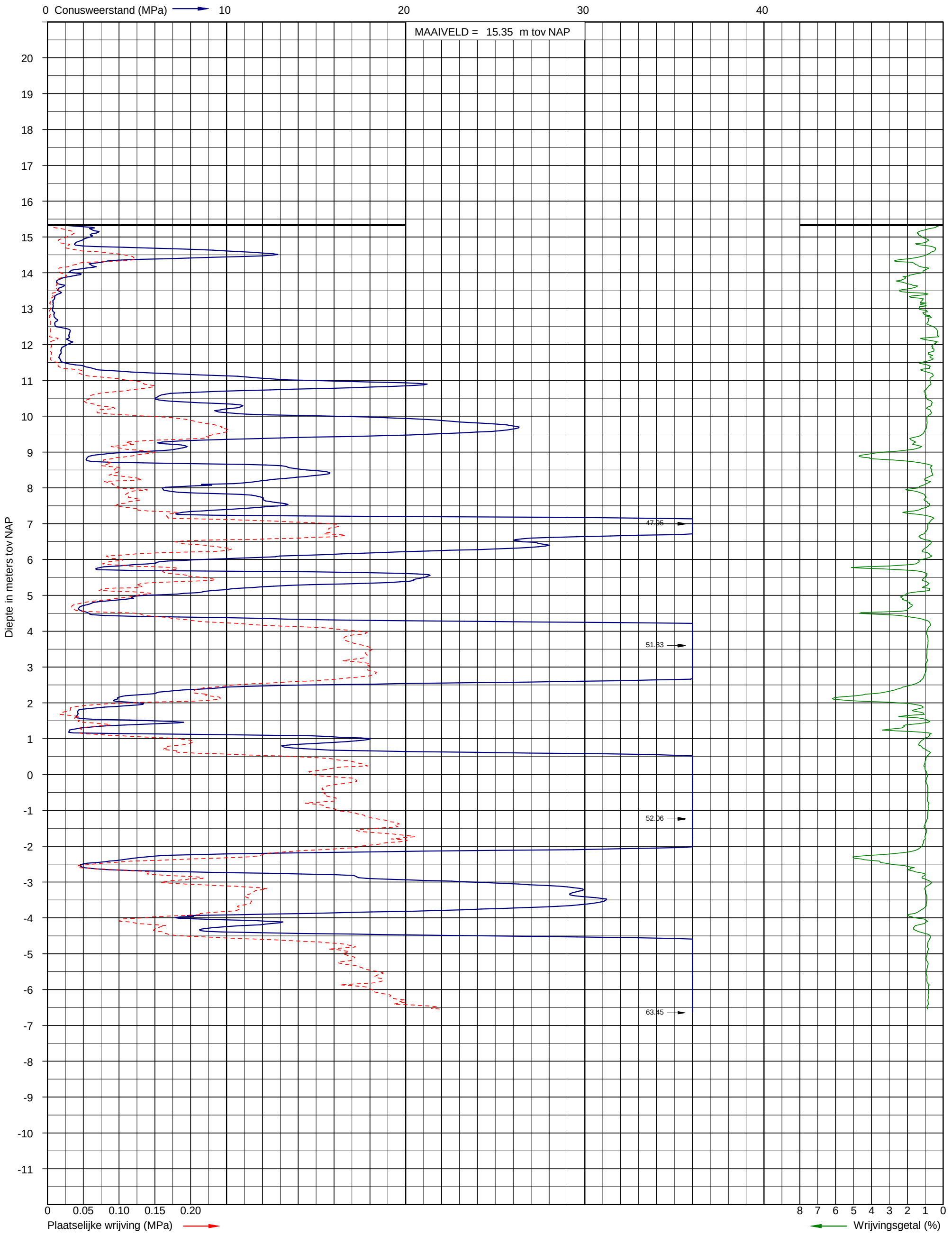
X: 161056
Y: 389592

Pagina: 1/1

Sondering DKM-7

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

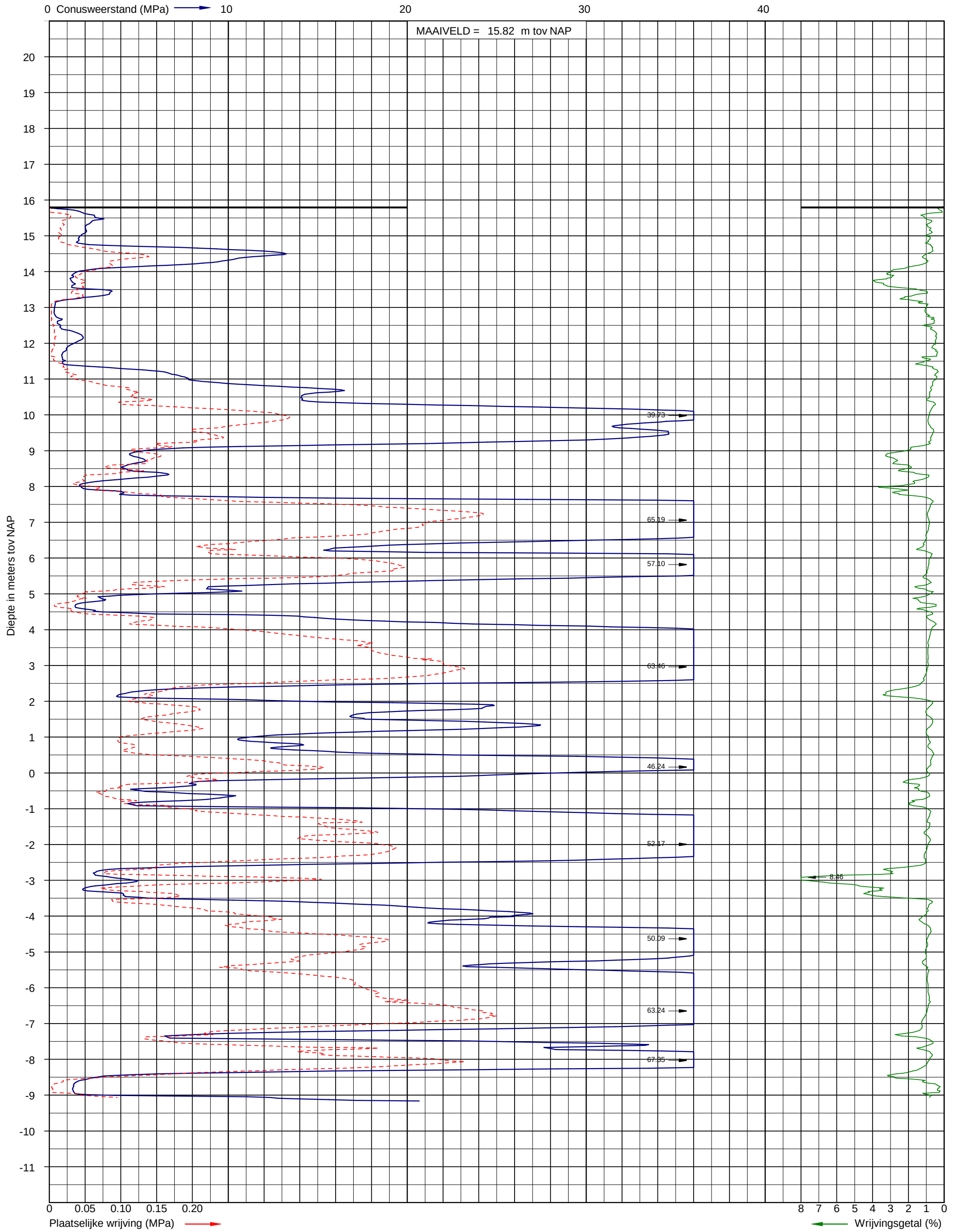
X: 161193
Y: 389772

Pagina: 1/1

Sondering DKM-8

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

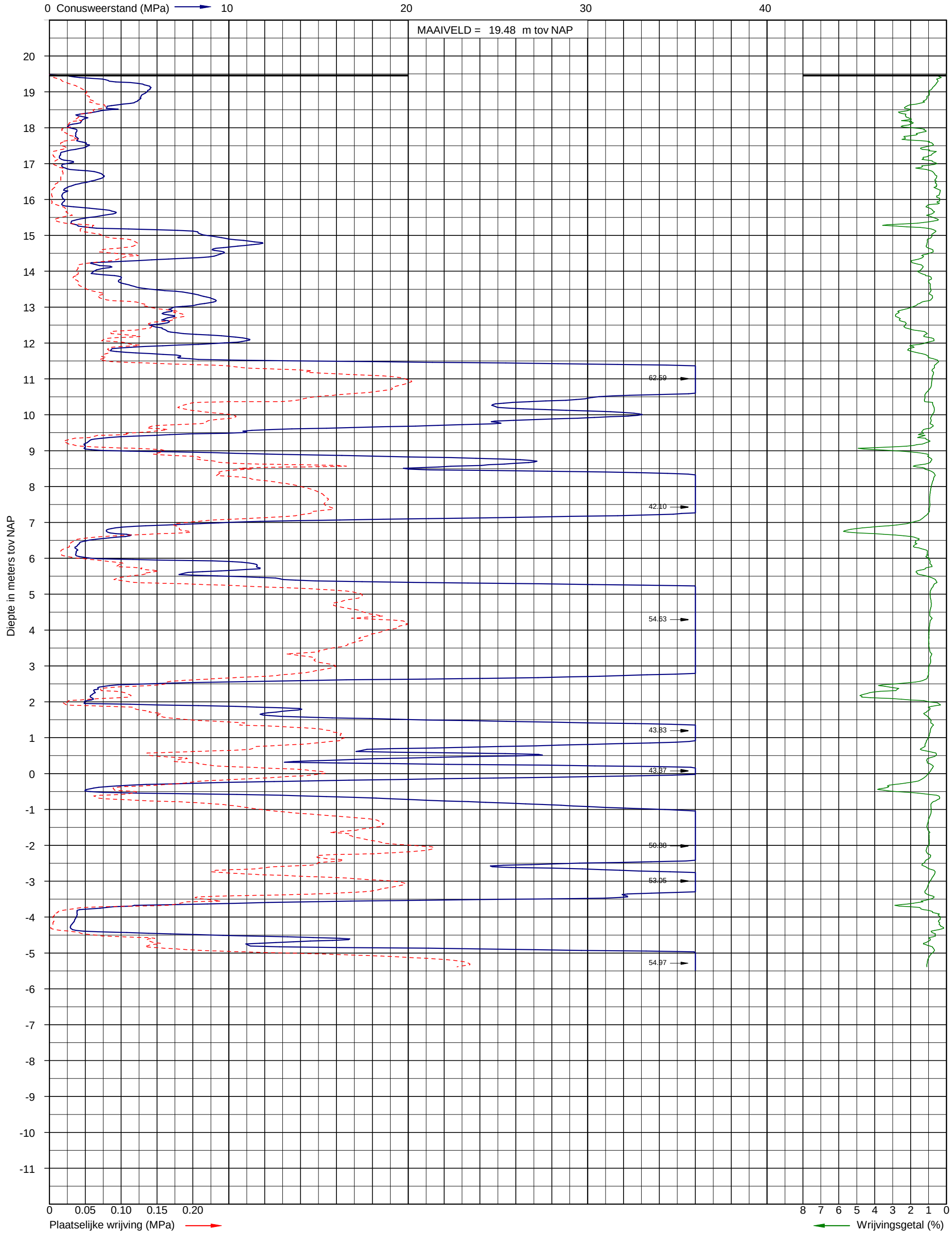
X: 161156
Y: 389597

Pagina: 1/1

Sondering DKM-31

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

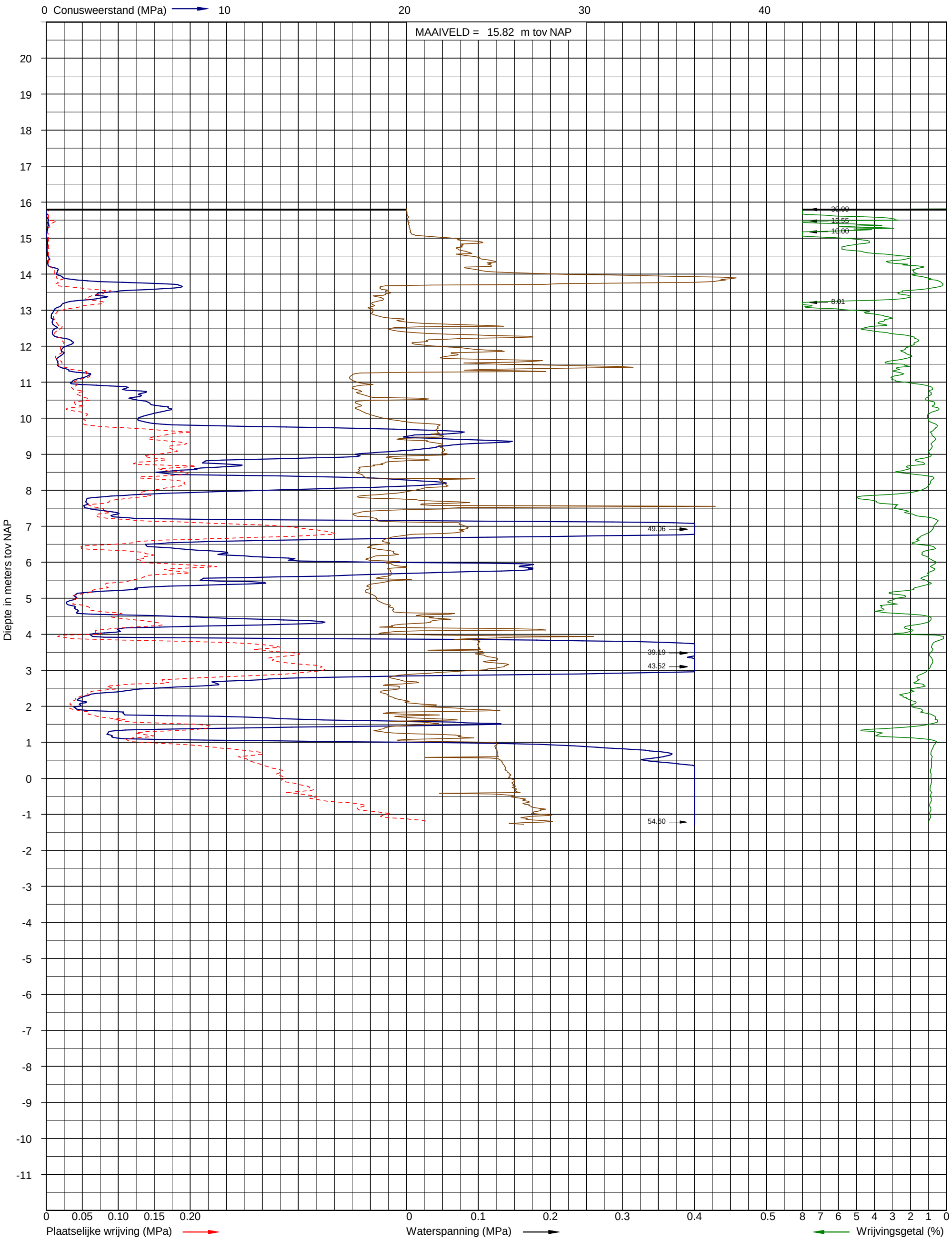
X: 161270
Y: 389558

Pagina: 1/1

Sondering DKM-9

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

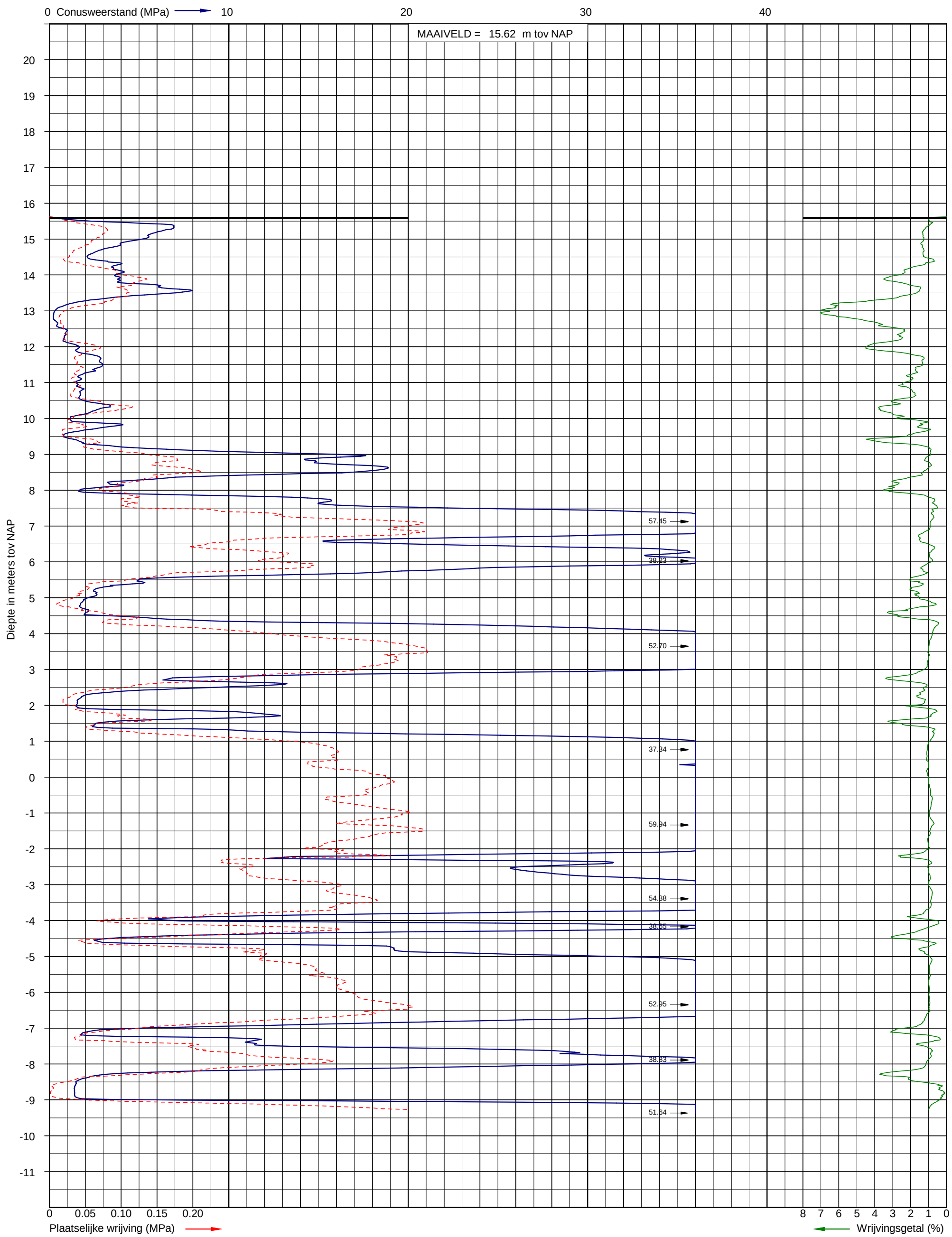
X: 161340
Y: 389713

Pagina: 1/1

Sondering DKP-39

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

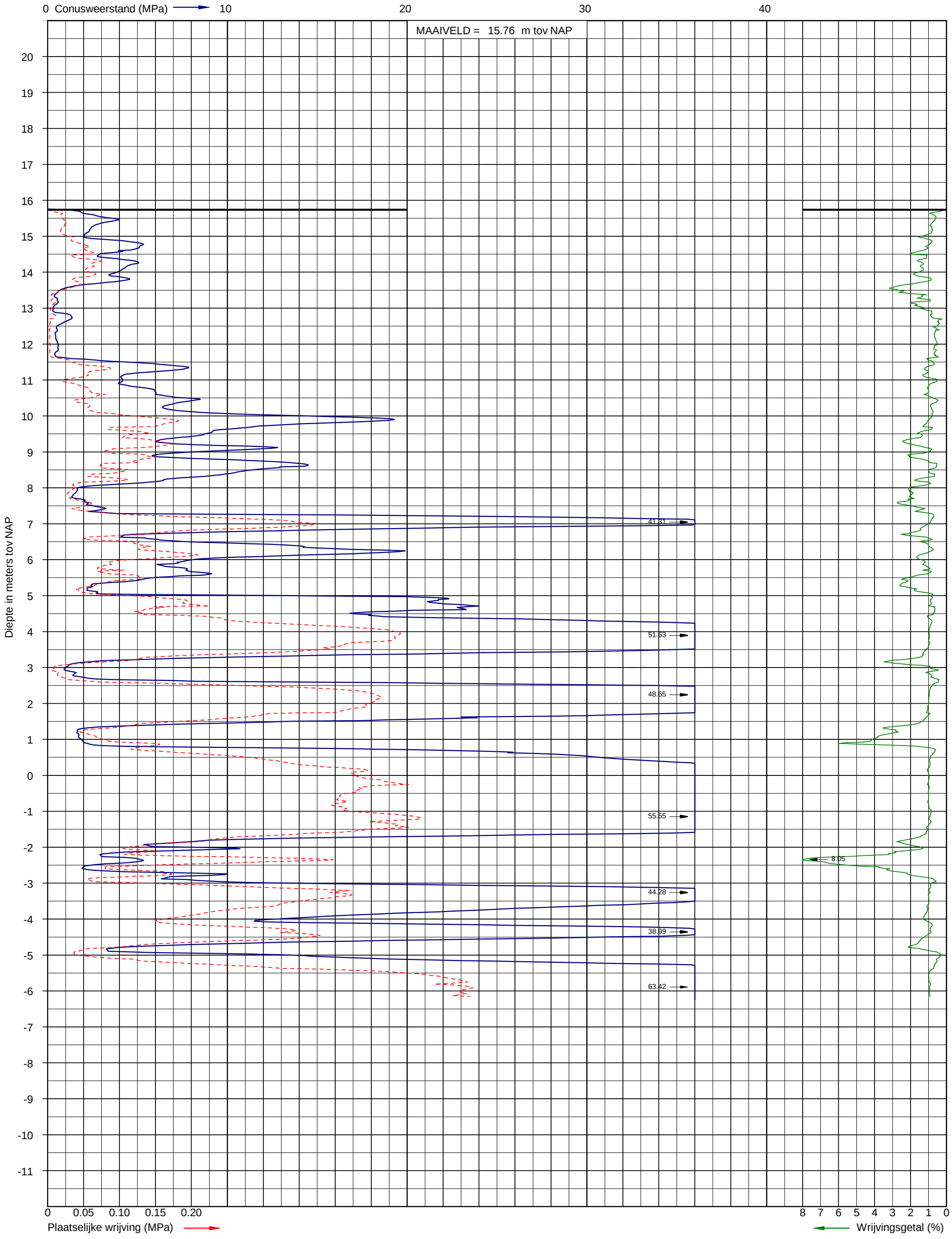
X: 161246
Y: 389676

Pagina: 1/1

Sondering DKM-10

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

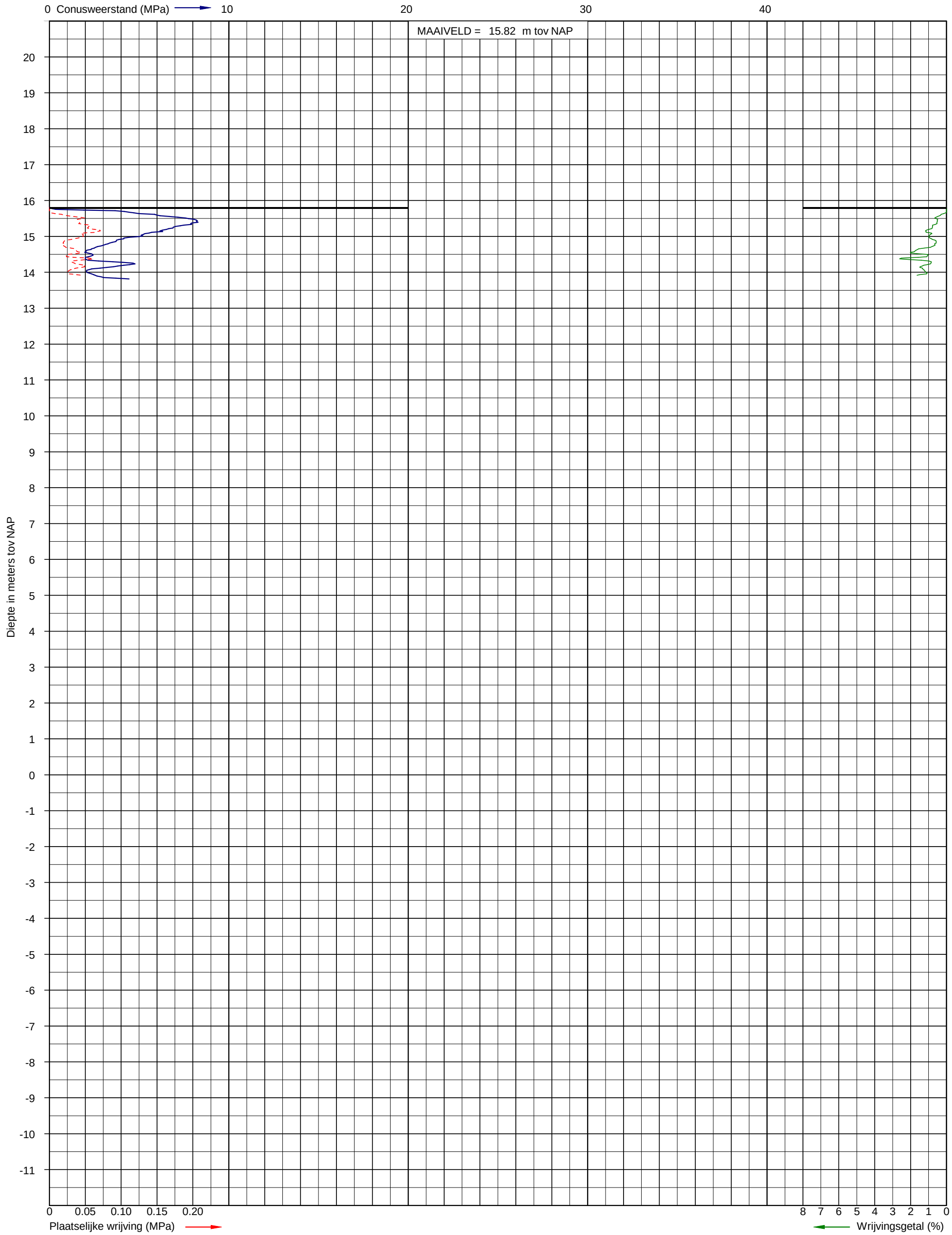
X: 161374
Y: 389670

Pagina: 1/1

Sondering DKM-11

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

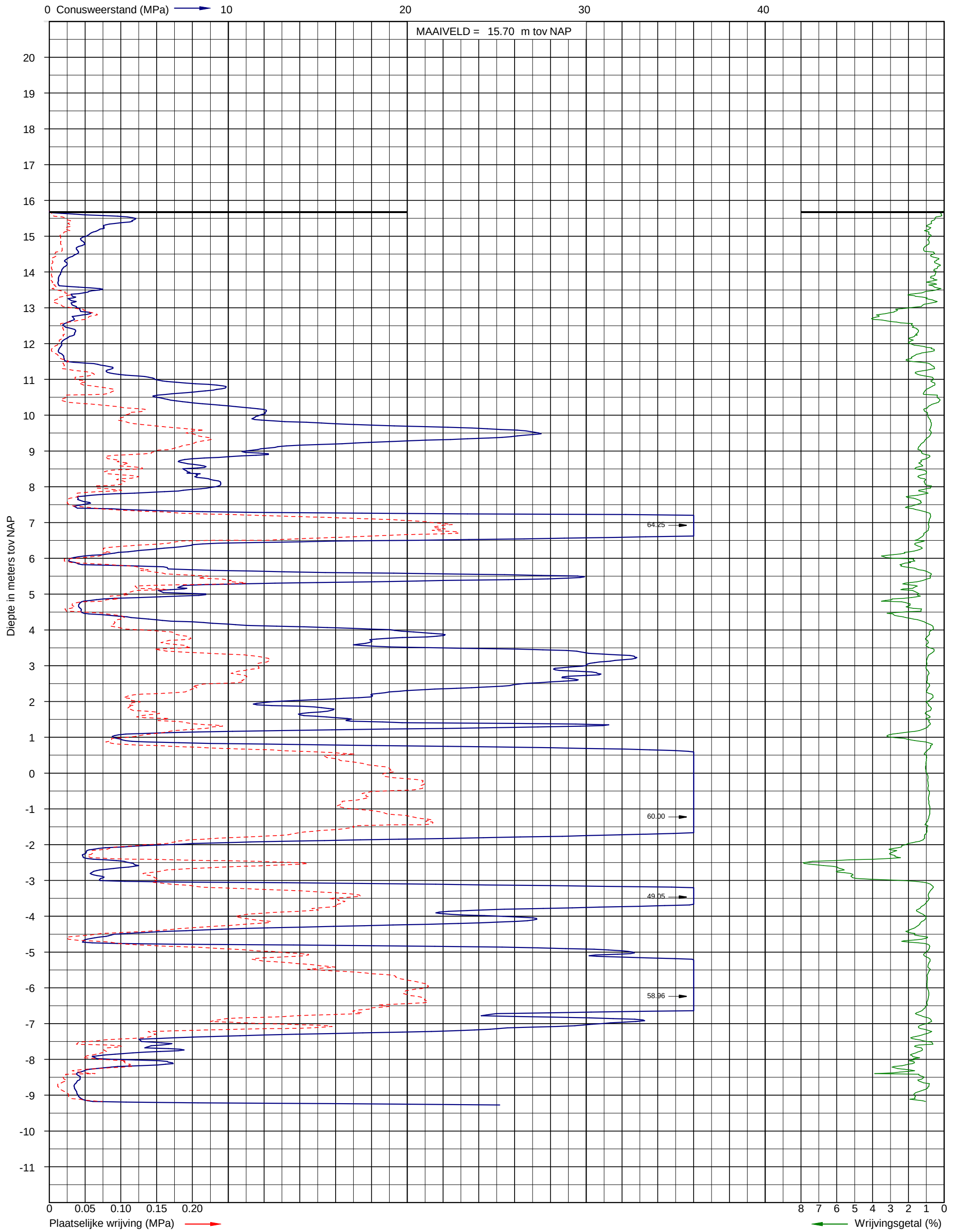
X: 161340
Y: 389713

Pagina: 1/1

Sondering DKM-390

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

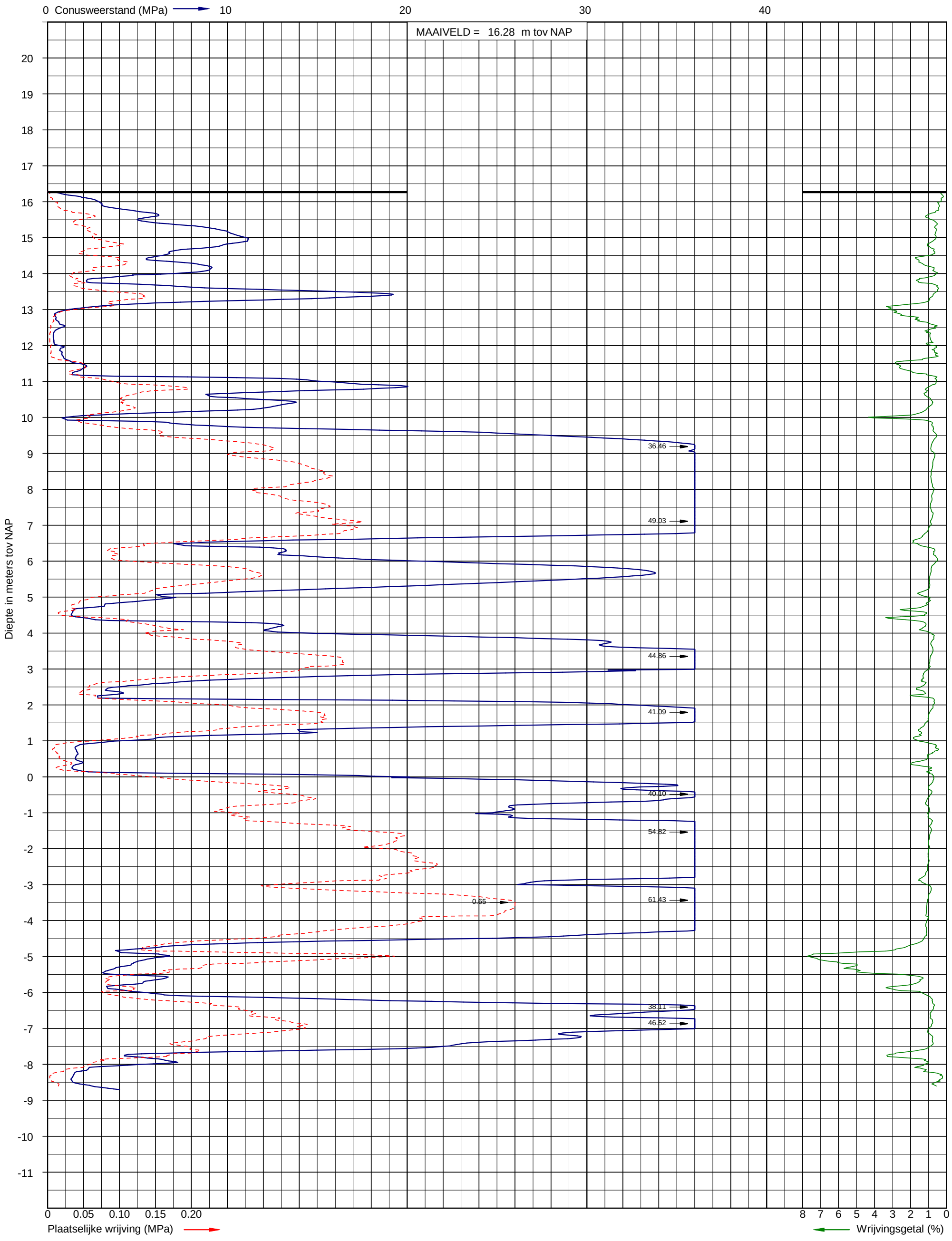
X: 161407
Y: 389625

Pagina: 1/1

Sondering DKM-12

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

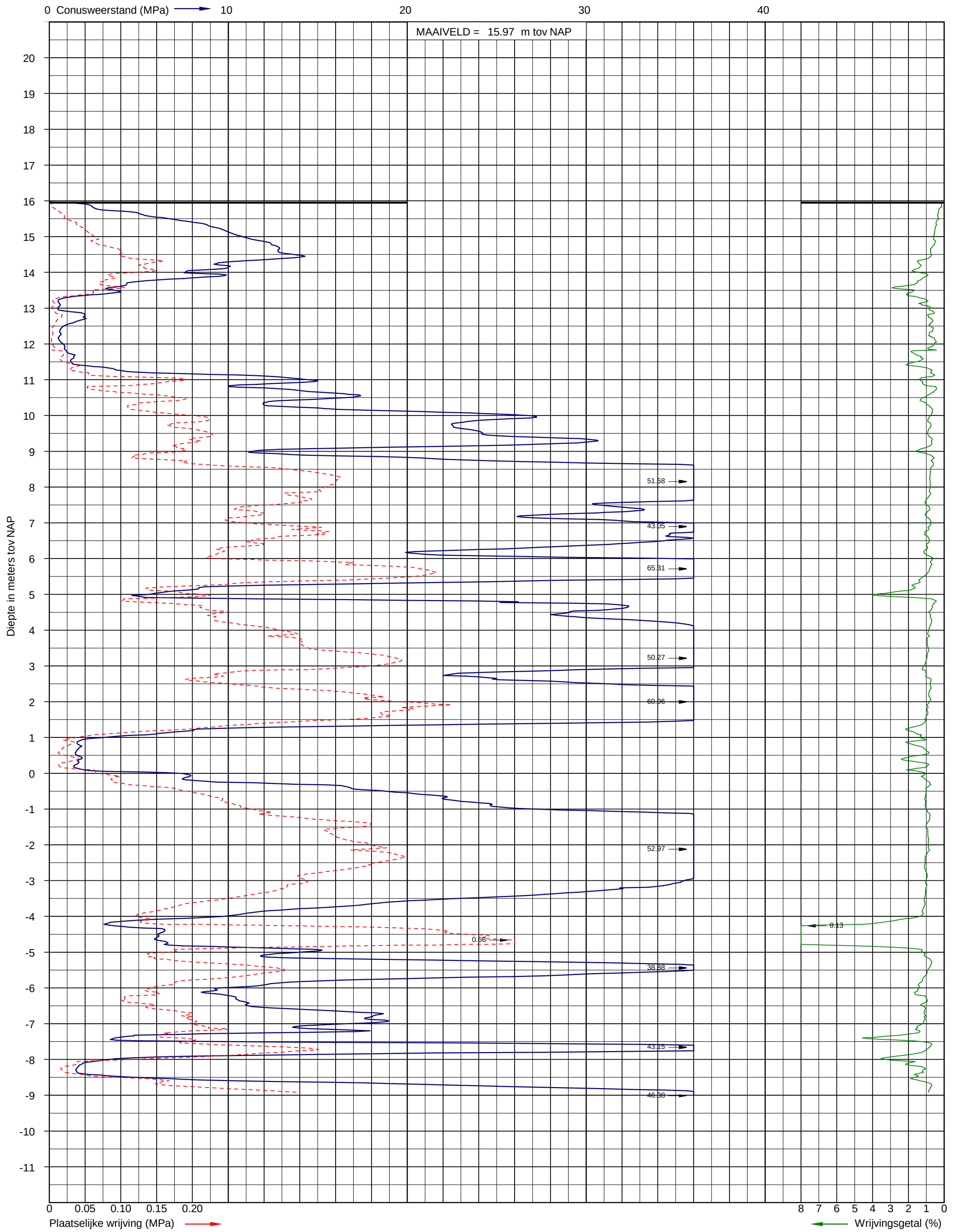
Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

X: 160974
Y: 389623

Sondering DKM-14

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

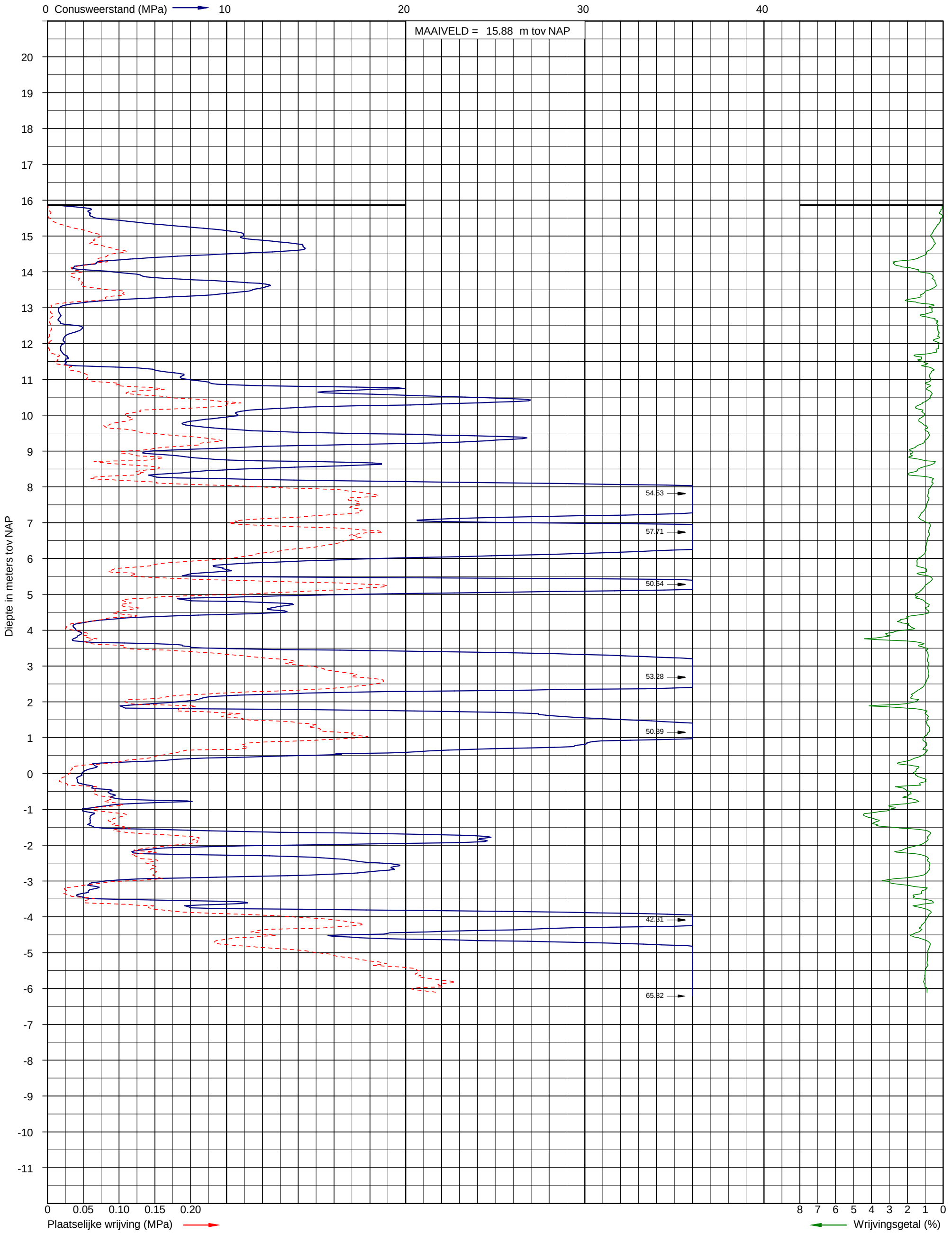
X: 161023
Y: 389632

Pagina: 1/1

Sondering DKM-15

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

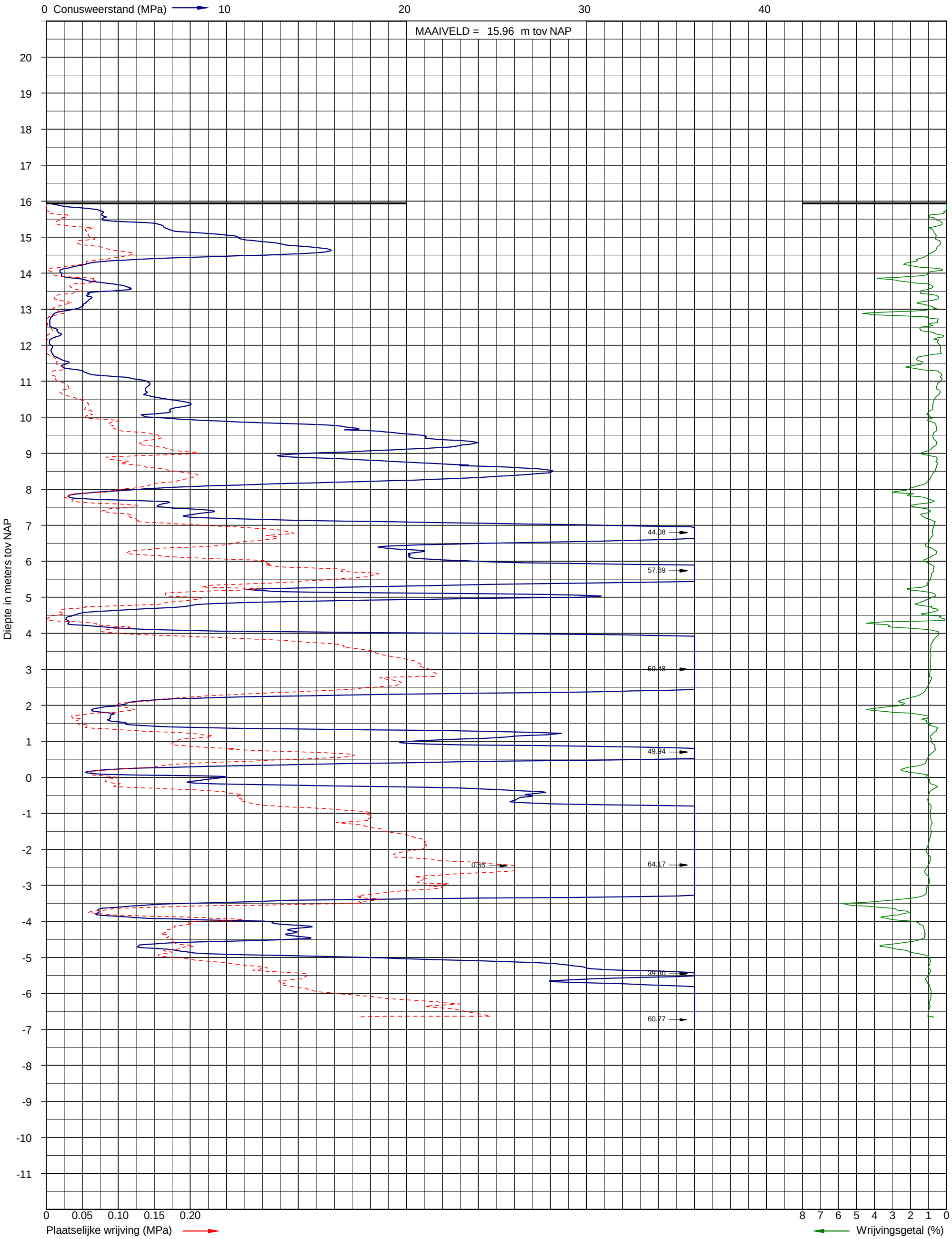
X: 161081
Y: 389661

Pagina: 1/1

Sondering DKM-16

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

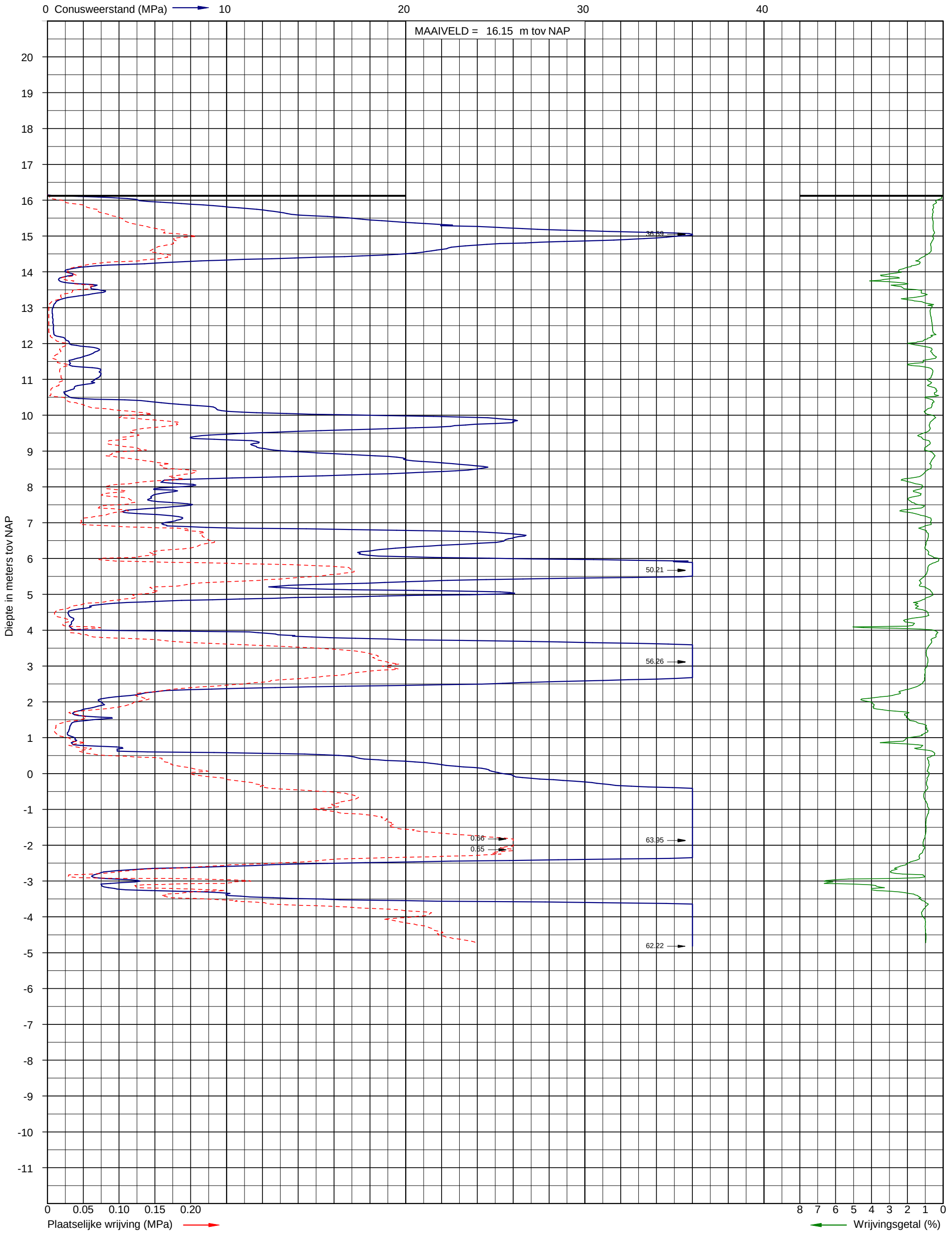
X: 161126
Y: 389689

Pagina: 1/1

Sondering DKM-17

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

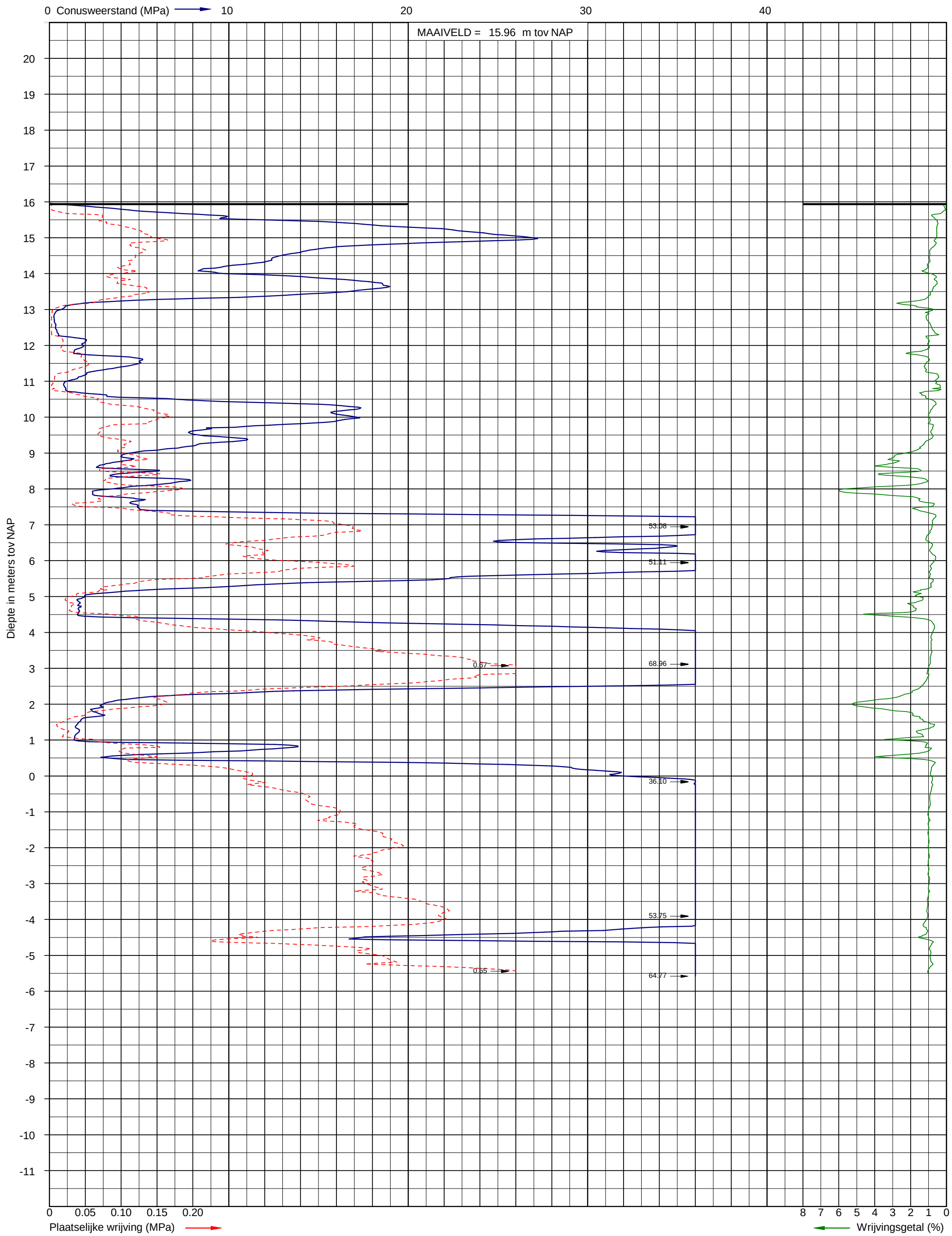
Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

X: 161169
Y: 389715

Pagina: 1/1

Sondering DKM-18

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

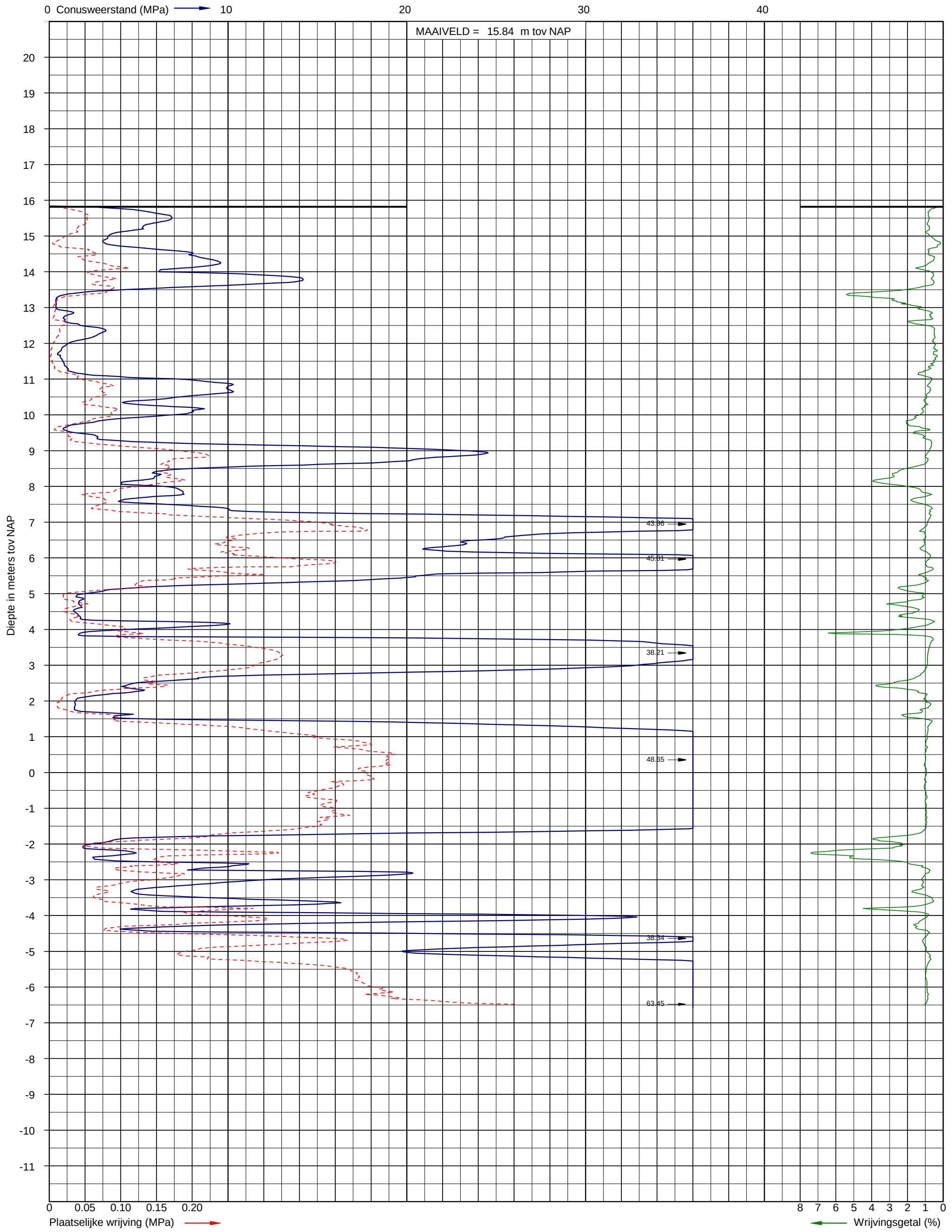
X: 161216
Y: 389728

Pagina: 1/1

Sondering DKM-19

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

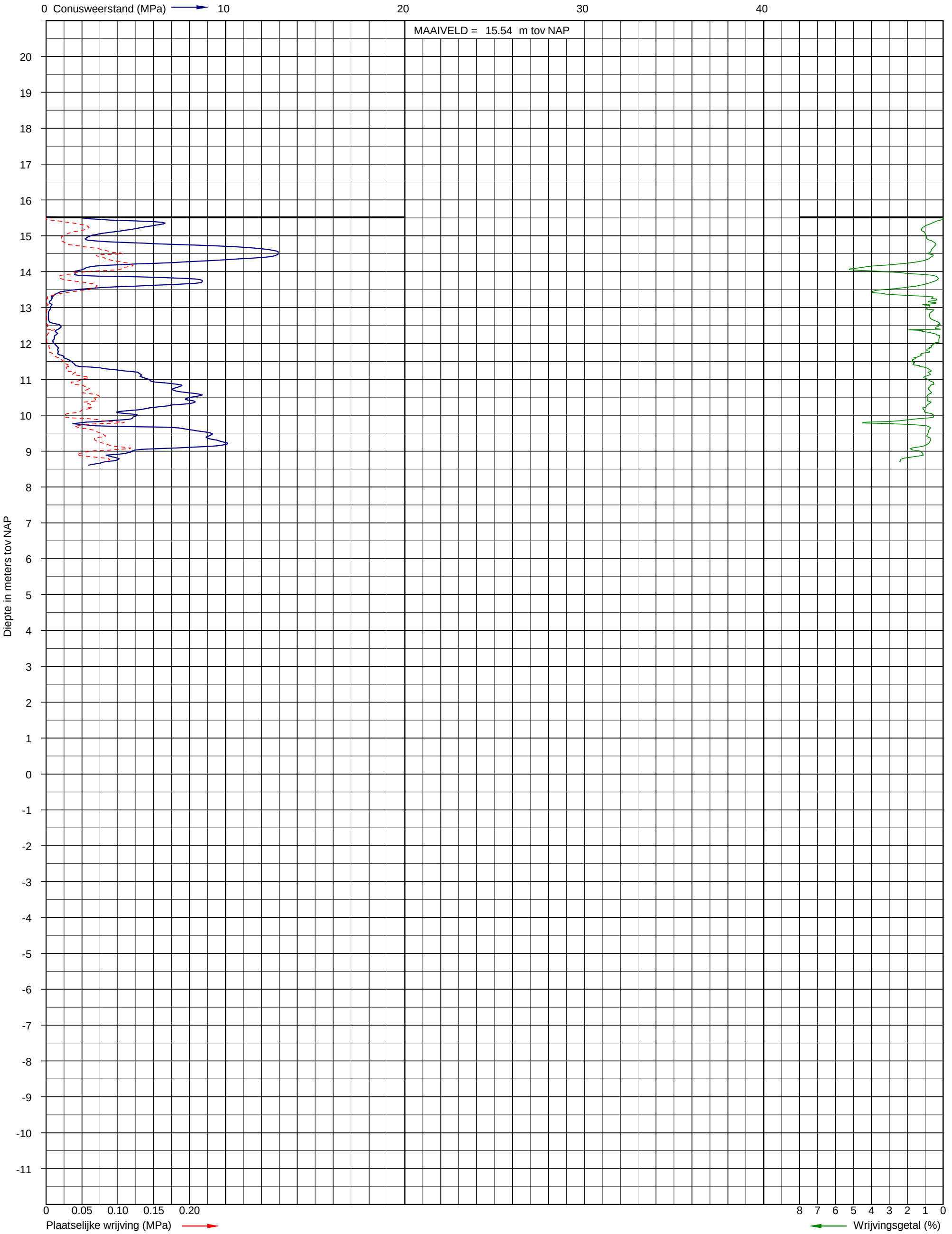
X: 161268
Y: 389713

Pagina: 1/1

Sondering DKM-20

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

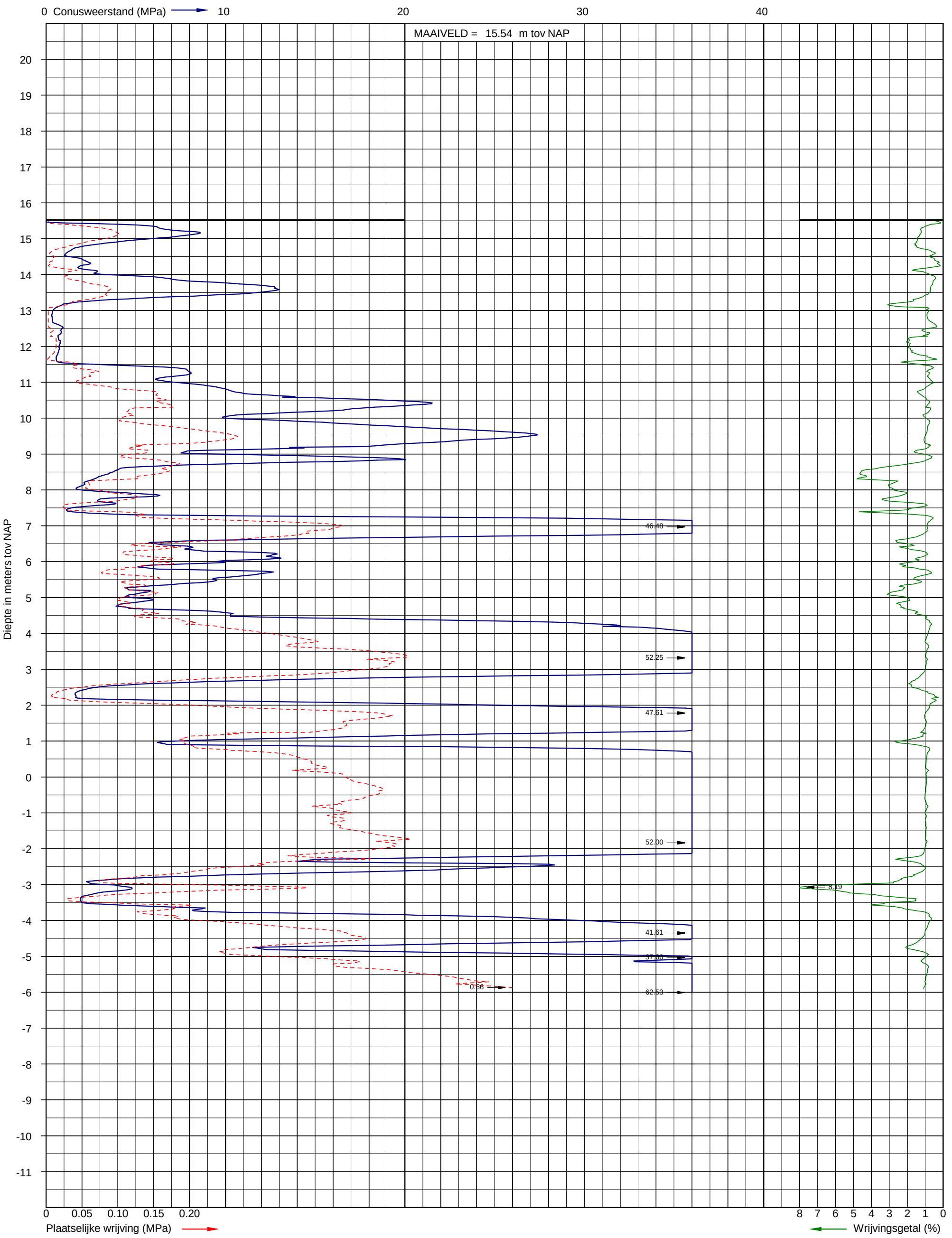
X: 161307
Y: 389687

Pagina: 1/1

Sondering DKM-21a

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

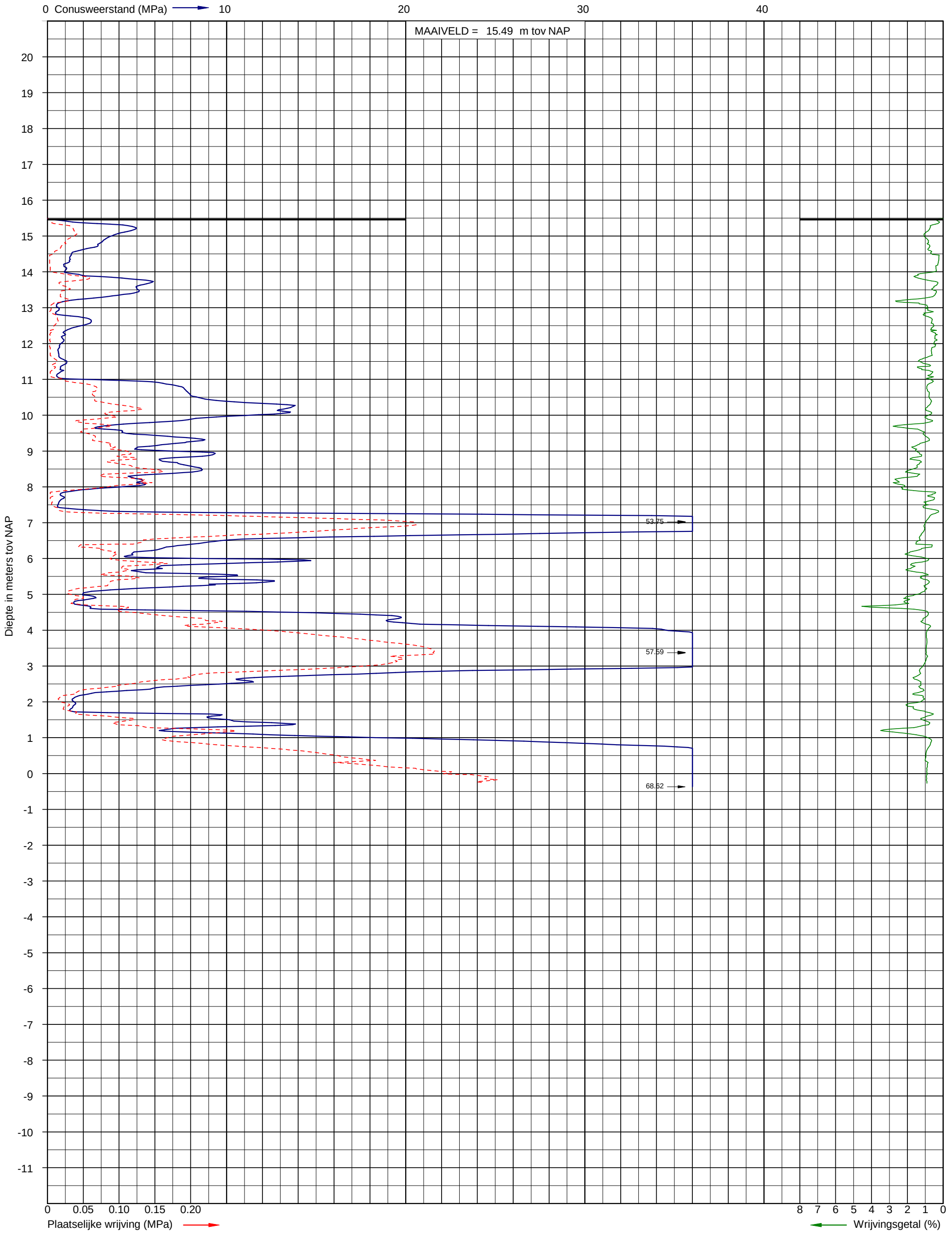
X: 161340
Y: 389649

Pagina: 1/1

Sondering DKM-22

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

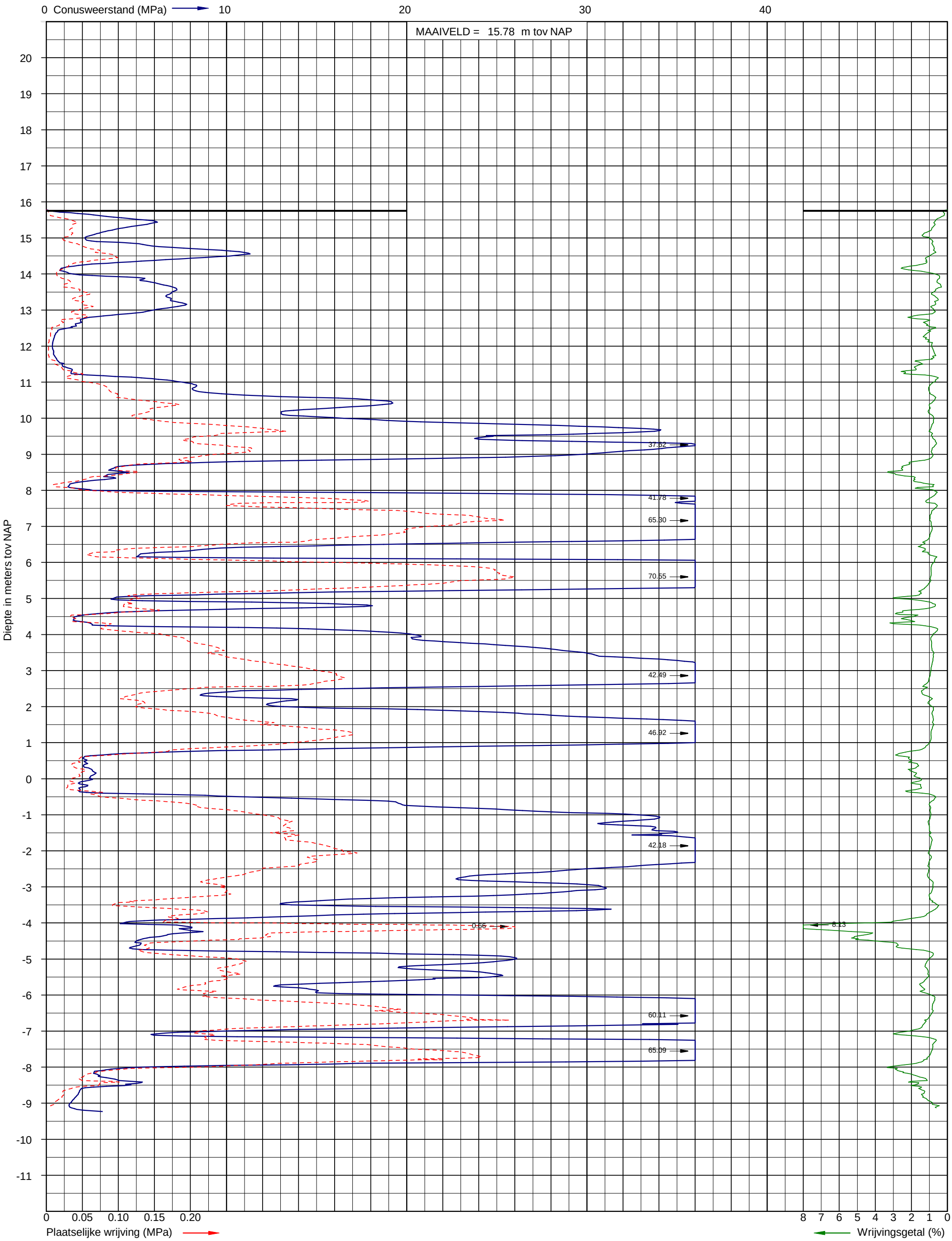
X: 161365
Y: 389613

Pagina: 1/1

Sondering DKM-23

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

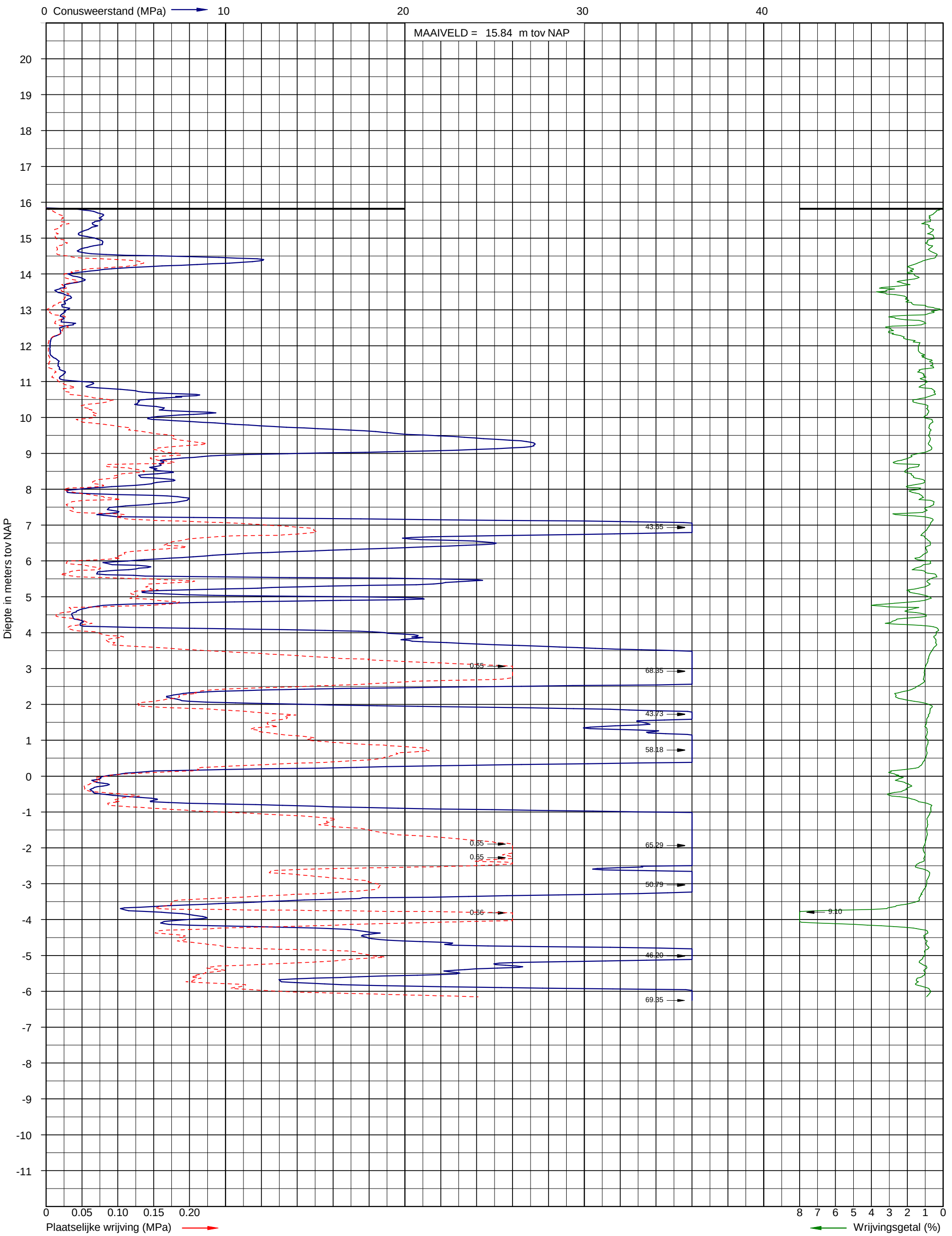
X: 161095
Y: 389619

Pagina: 1/1

Sondering DKM-25

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

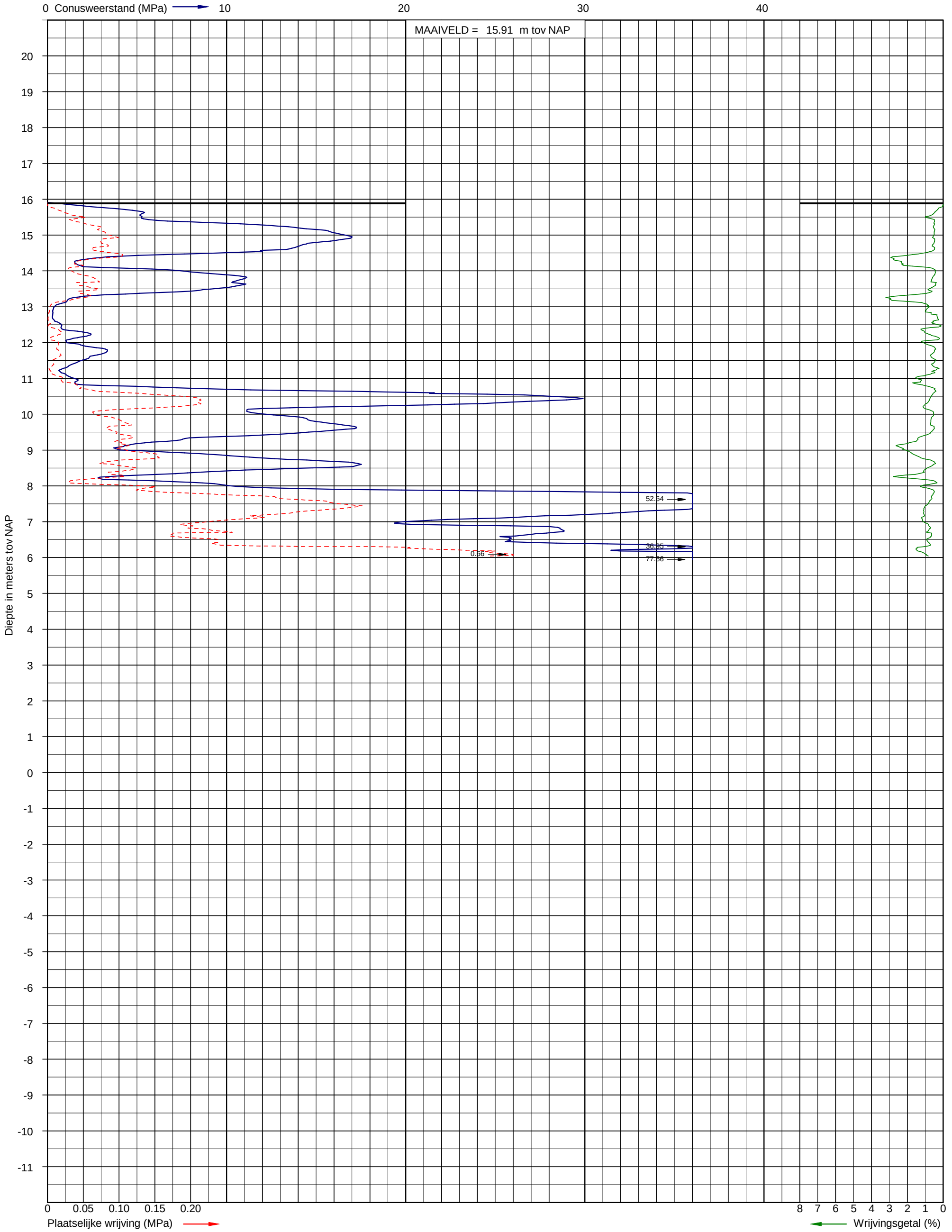
X: 161144
Y: 389647

Pagina: 1/1

Sondering DKM-26

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

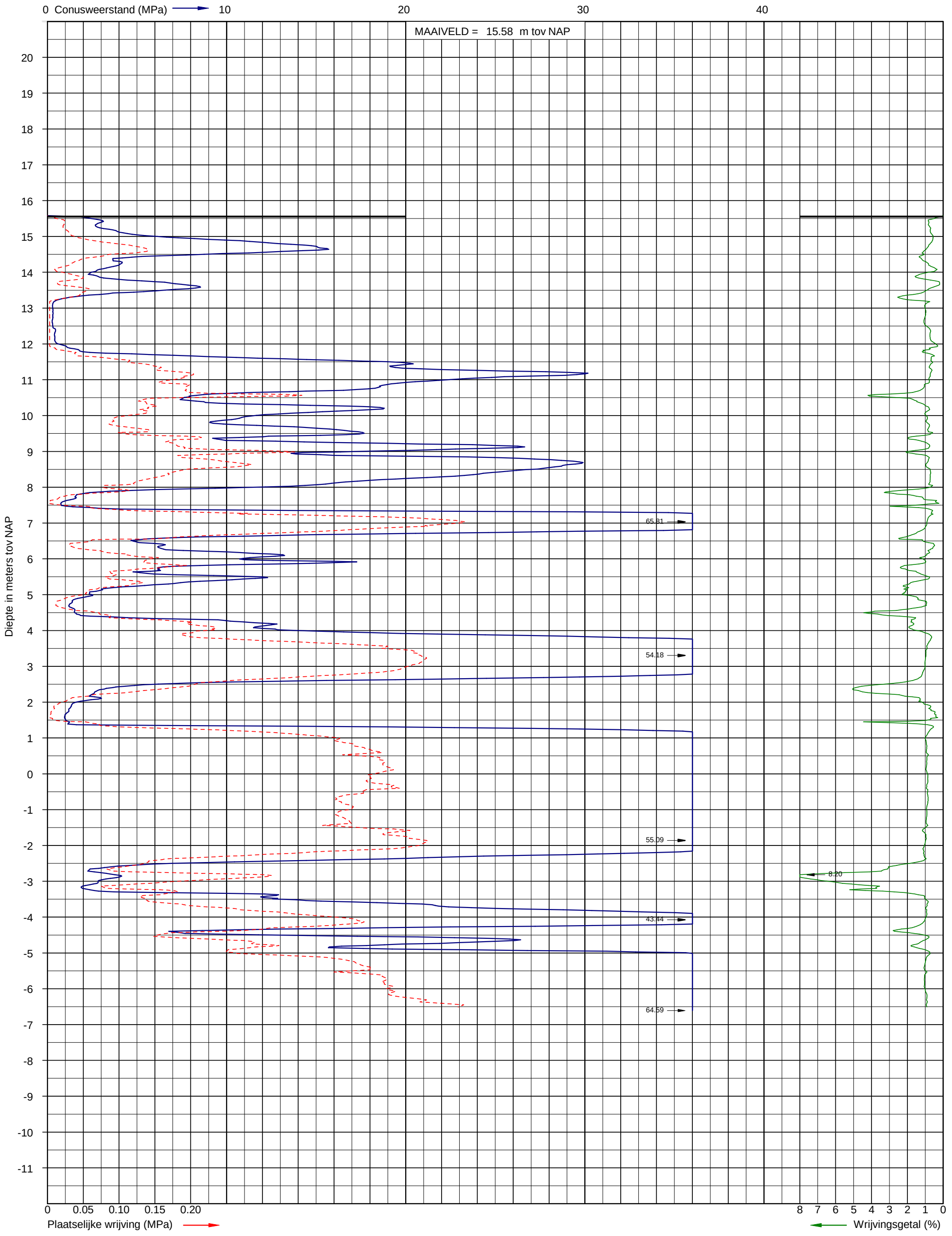
X: 161195
Y: 389675

Pagina: 1/1

Sondering DKM-27

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

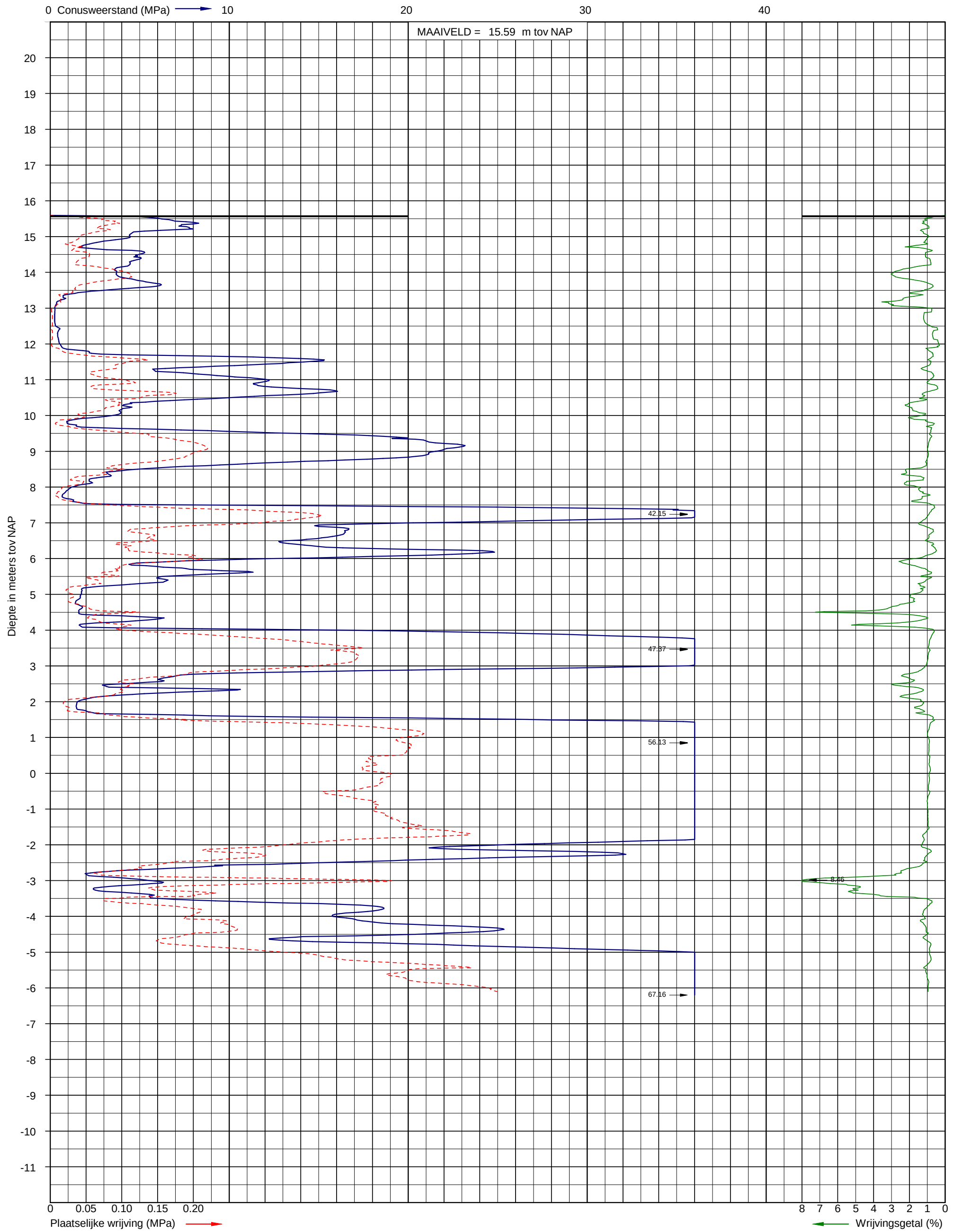
X: 161304
Y: 389644

Pagina: 1/1

Sondering DKM-28

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

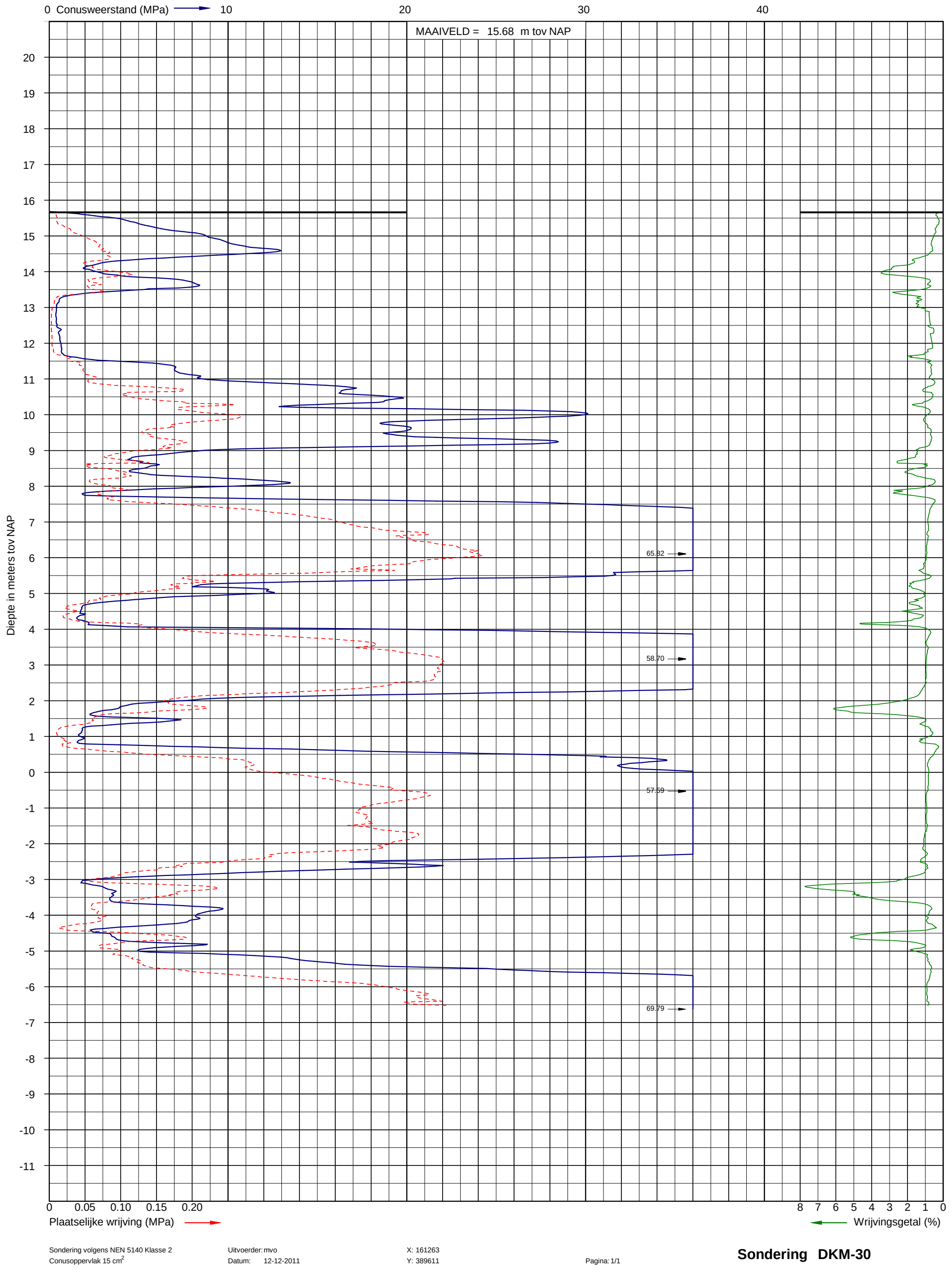
X: 161330
Y: 389610

Pagina: 1/1

Sondering DKM-29

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

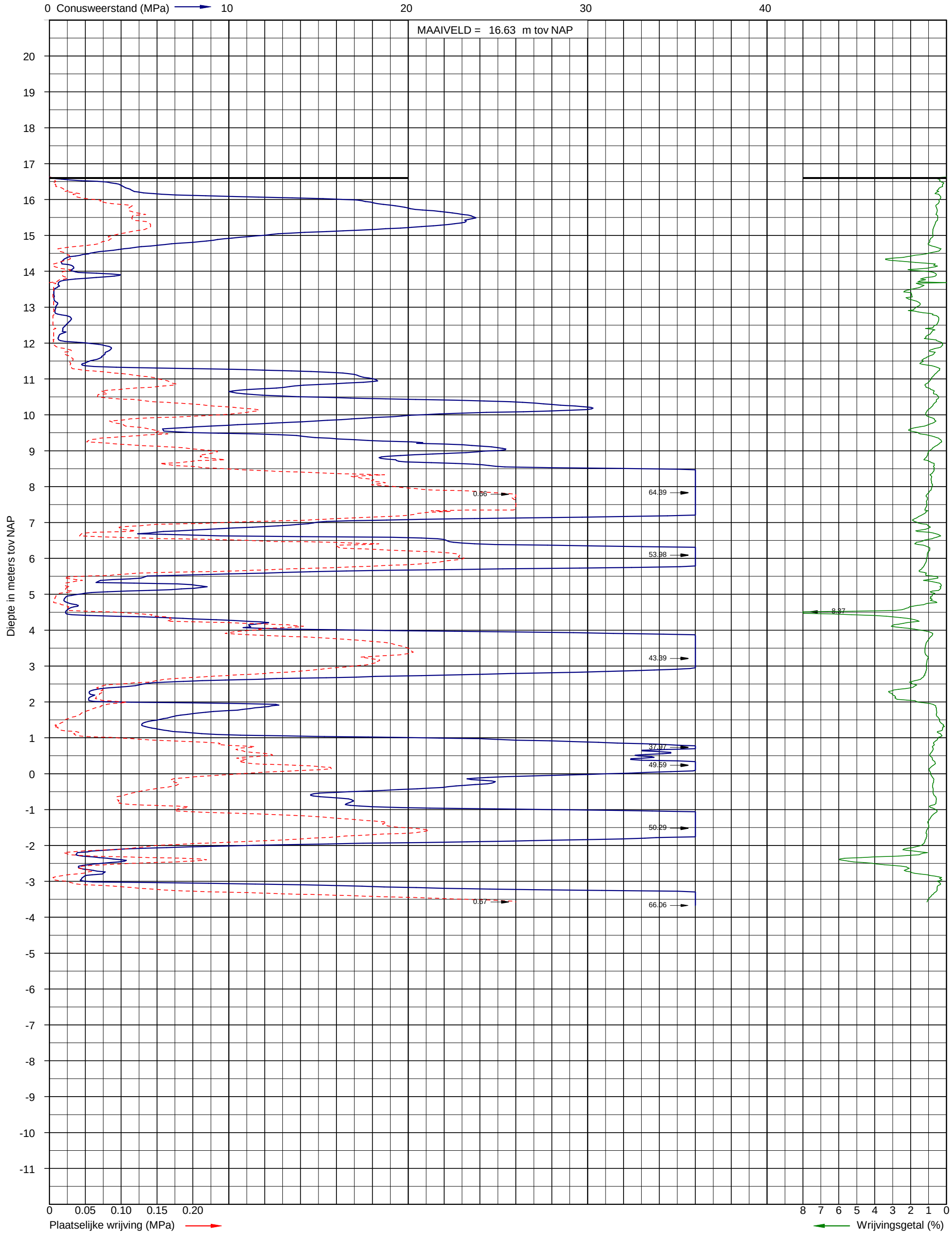
X: 161263
Y: 389611

Pagina: 1/1

Sondering DKM-30

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: Jan
Datum: 15-12-2011

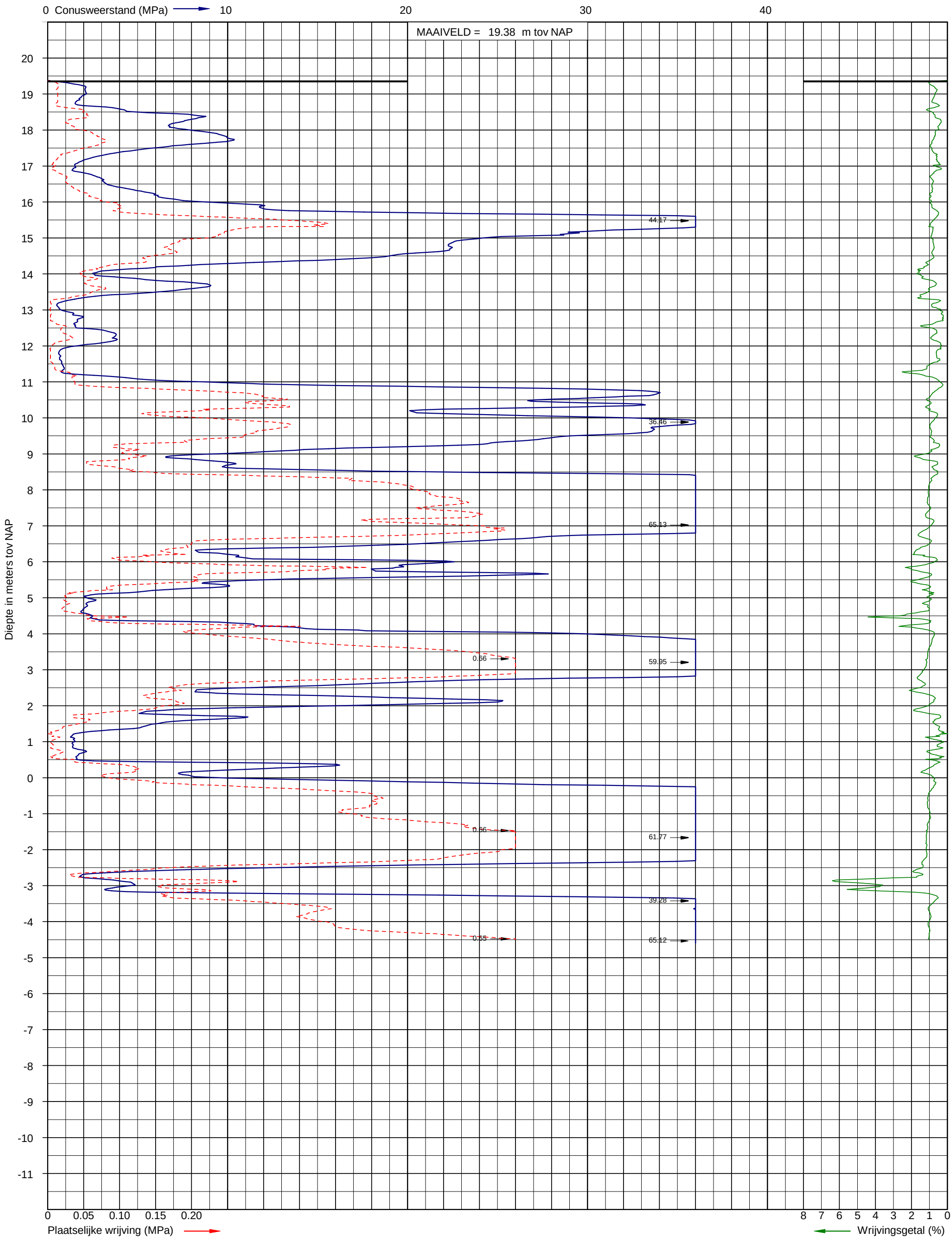
X: 161104
Y: 389568

Pagina: 1/1

Sondering DKM-32

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: Jan
Datum: 15-12-2011

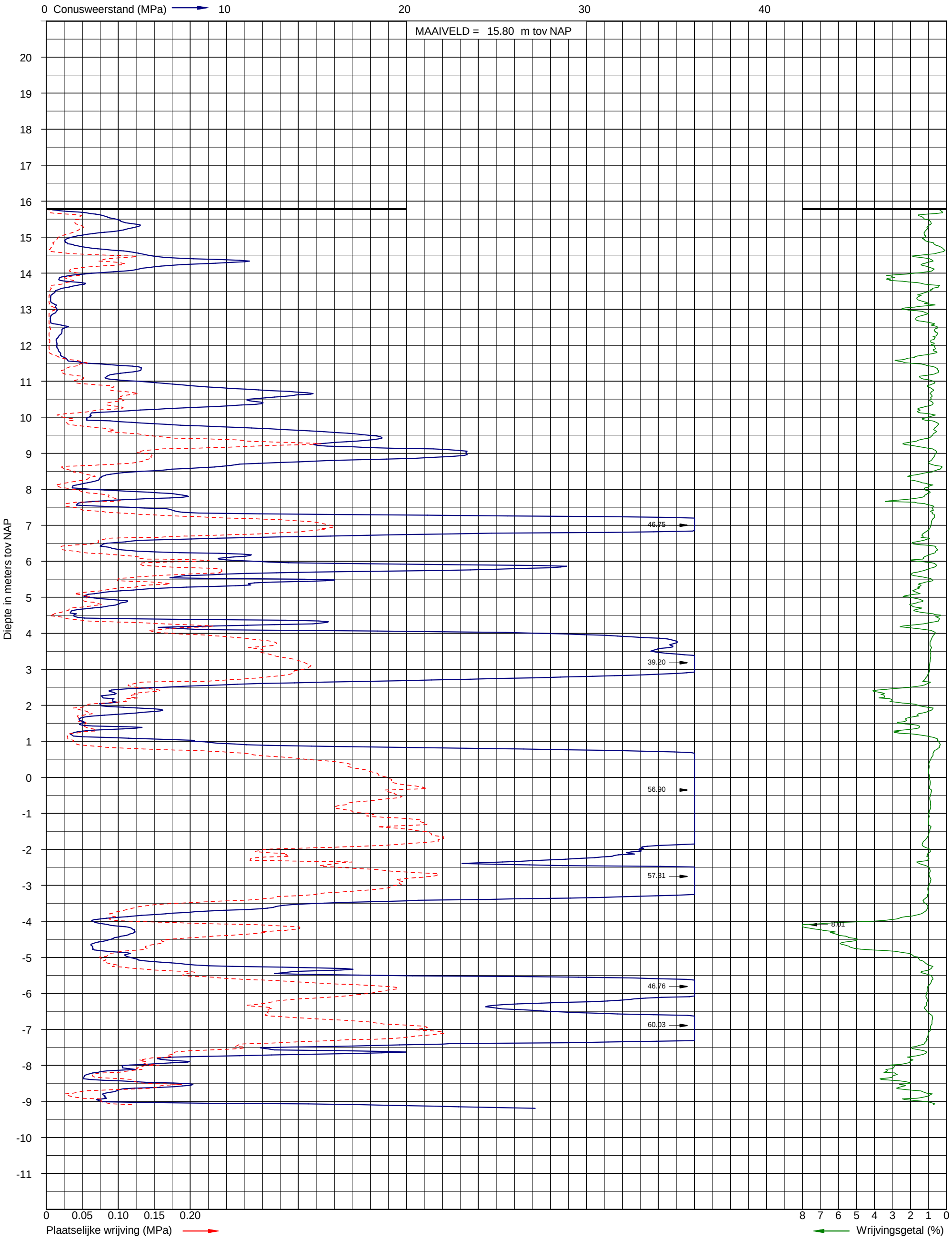
X: 161221
Y: 389560

Pagina: 1/1

Sondering DKM-33

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

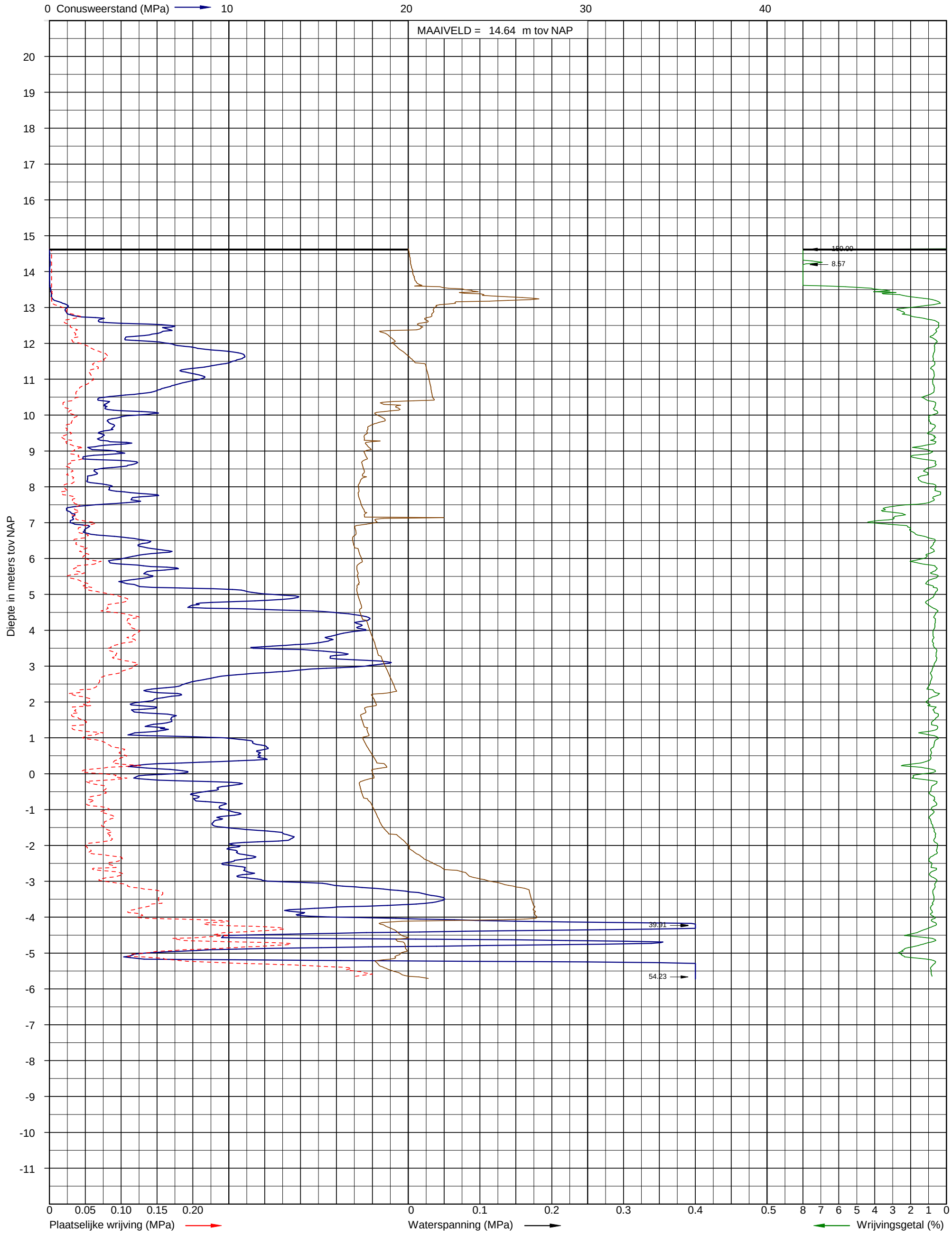
X: 161345
Y: 389570

Pagina: 1/1

Sondering DKM-34

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: Jan
Datum: 15-12-2011

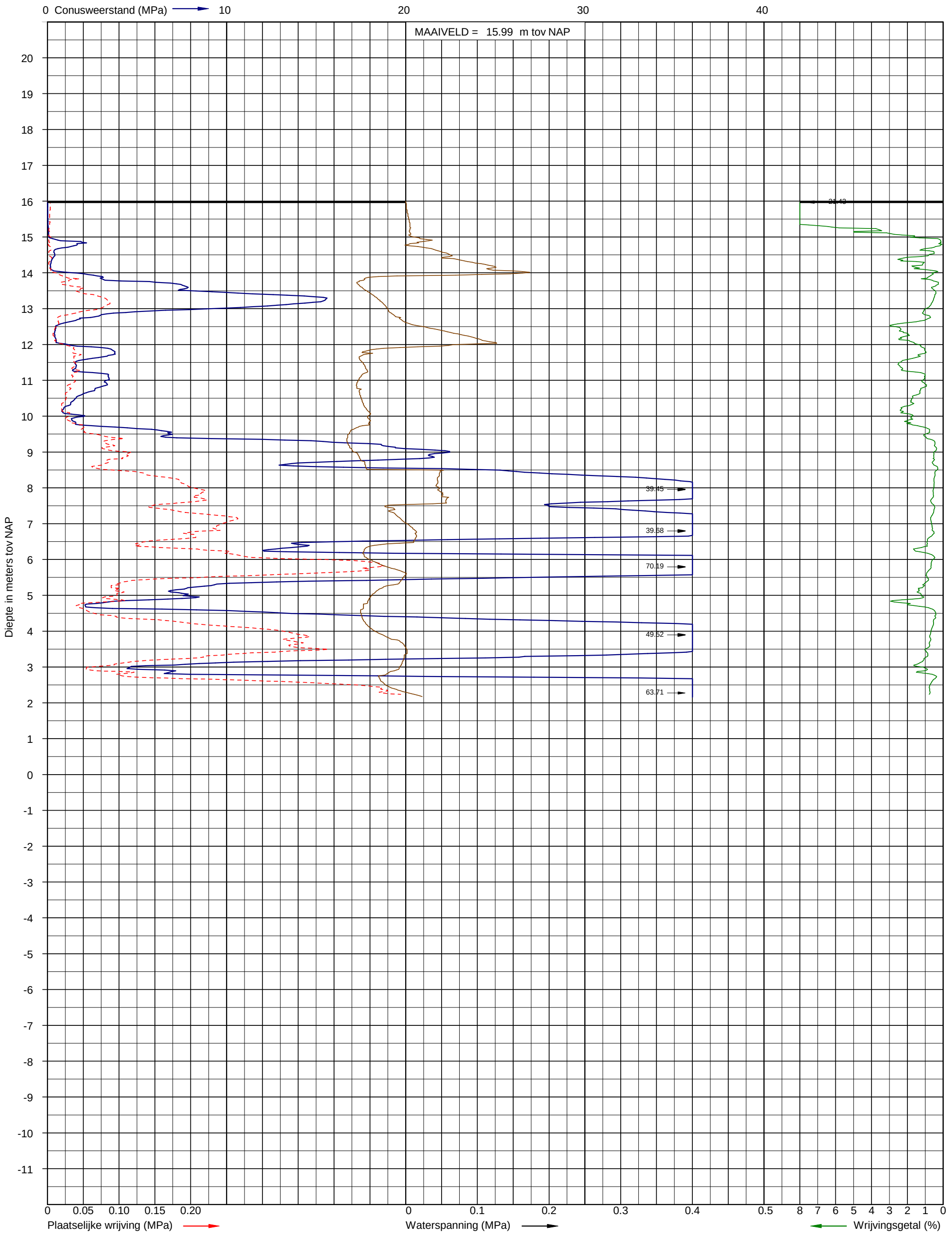
X: 160647
Y: 389599

Pagina: 1/1

Sondering DKP-35

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

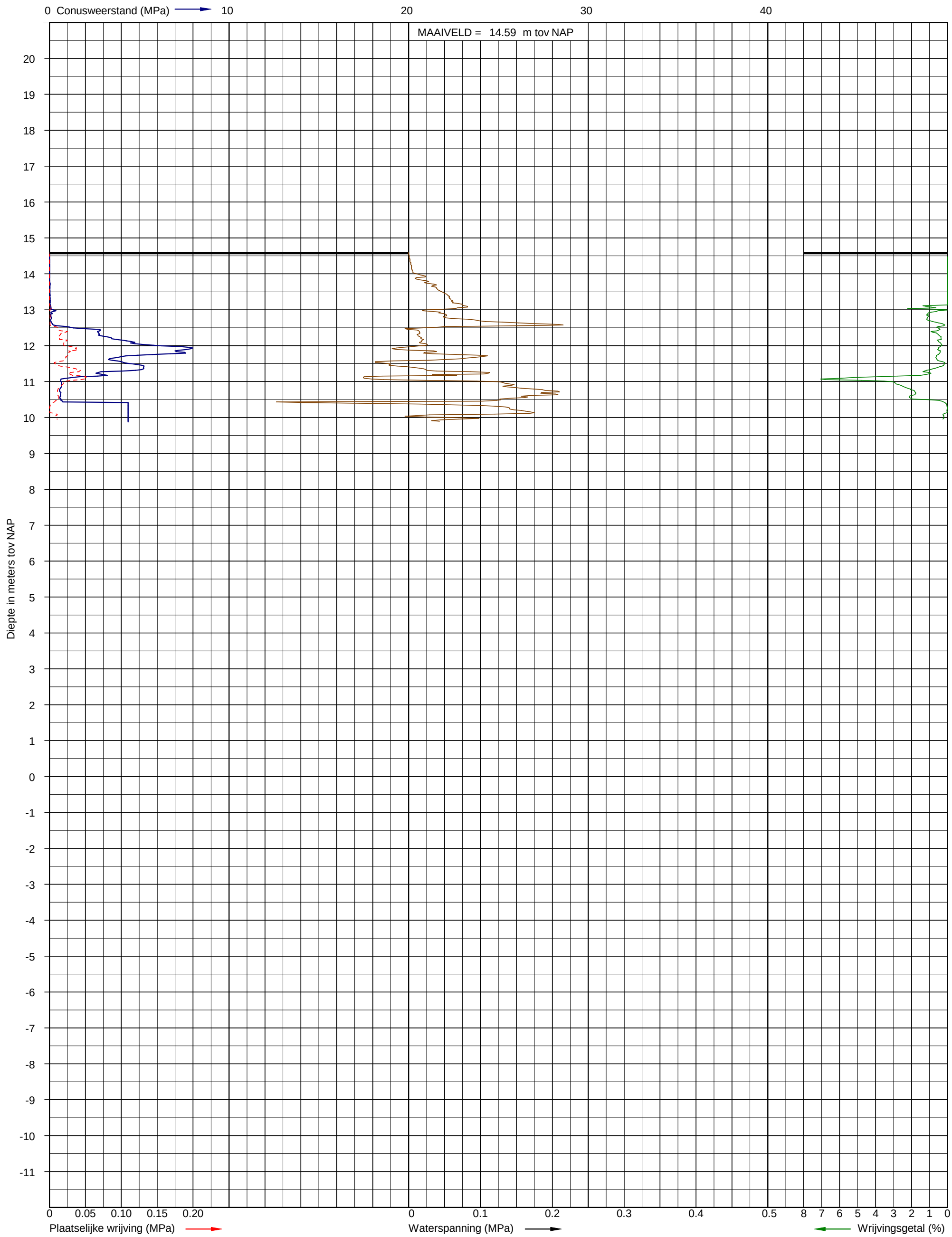
X: 160944
Y: 389642

Pagina: 1/1

Sondering DKP-37

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

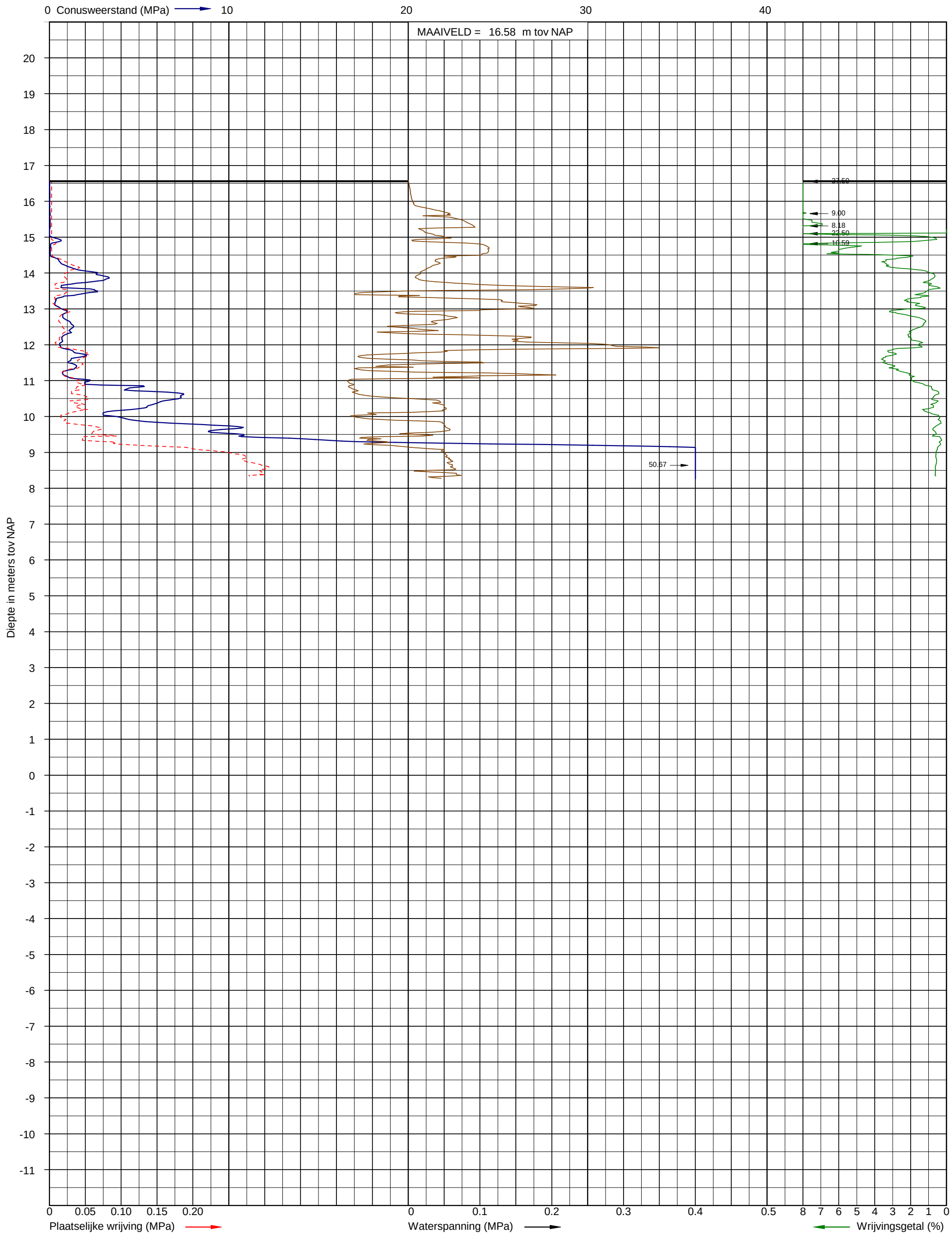
X: 161145
Y: 389753

Pagina: 1/1

Sondering DKP-38a

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: Jan
Datum: 15-12-2011

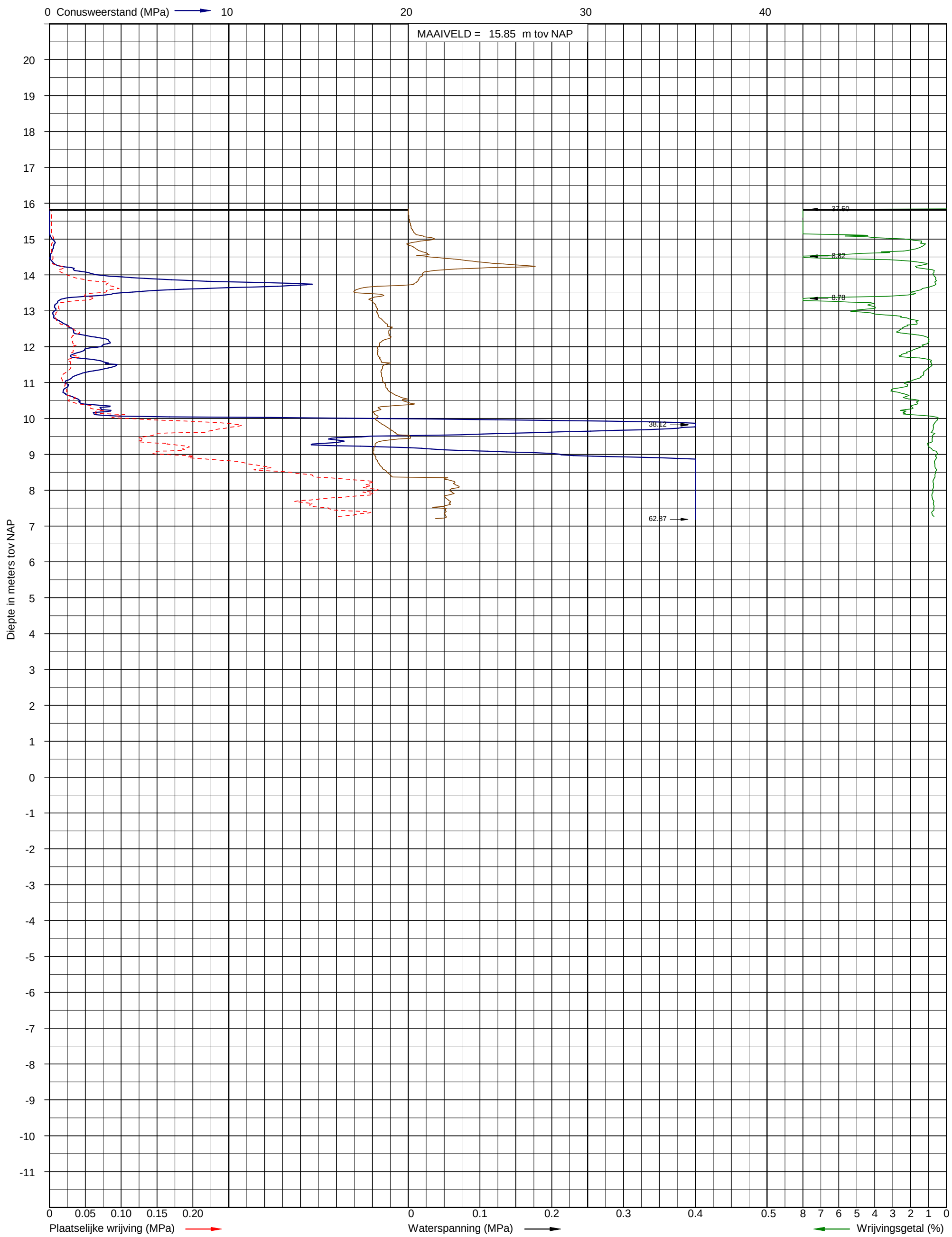
X: 161056
Y: 389592

Pagina: 1/1

Sondering DKP-41

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

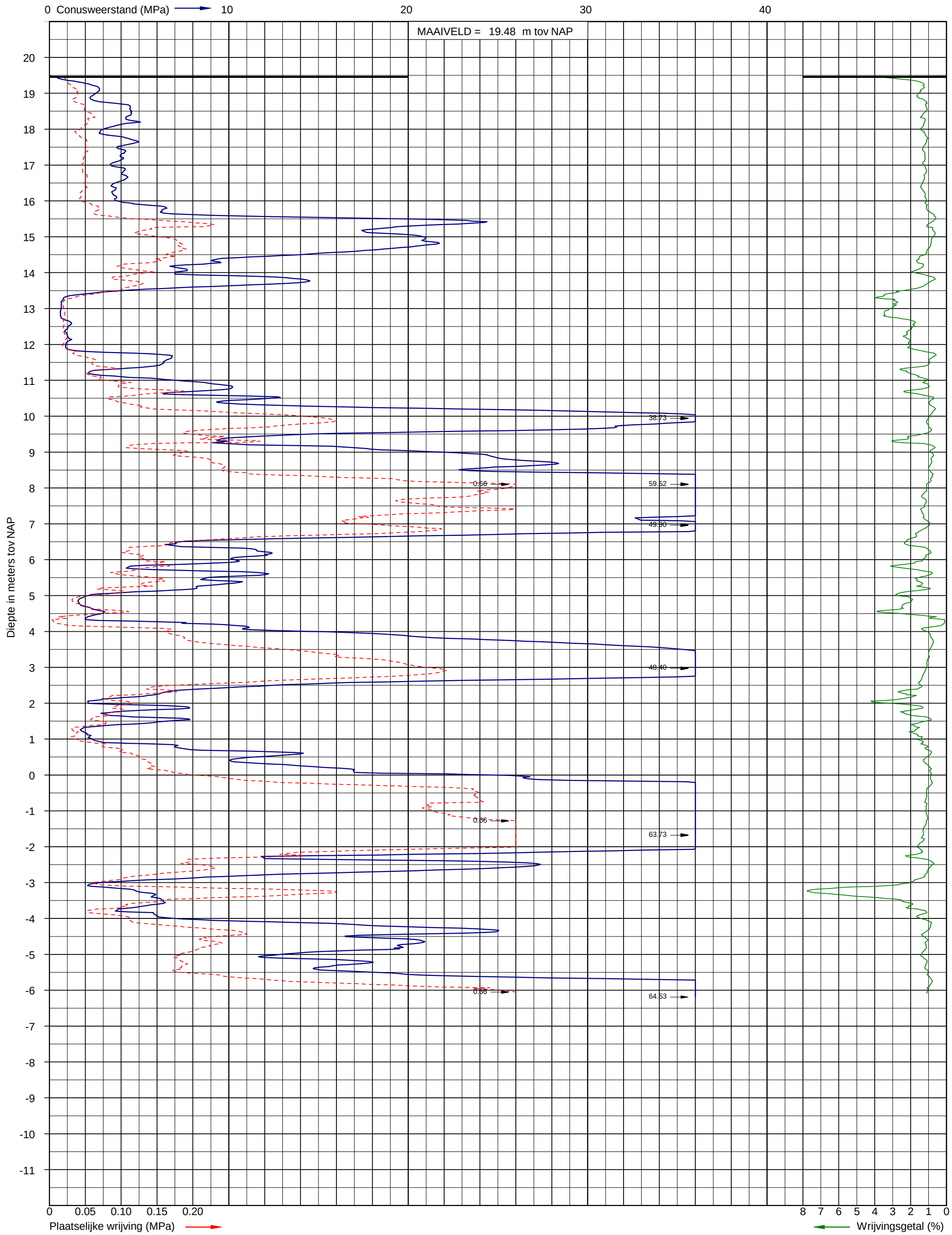
X: 161197
Y: 389615

Pagina: 1/1

Sondering DKP-42

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: Jan
Datum: 15-12-2011

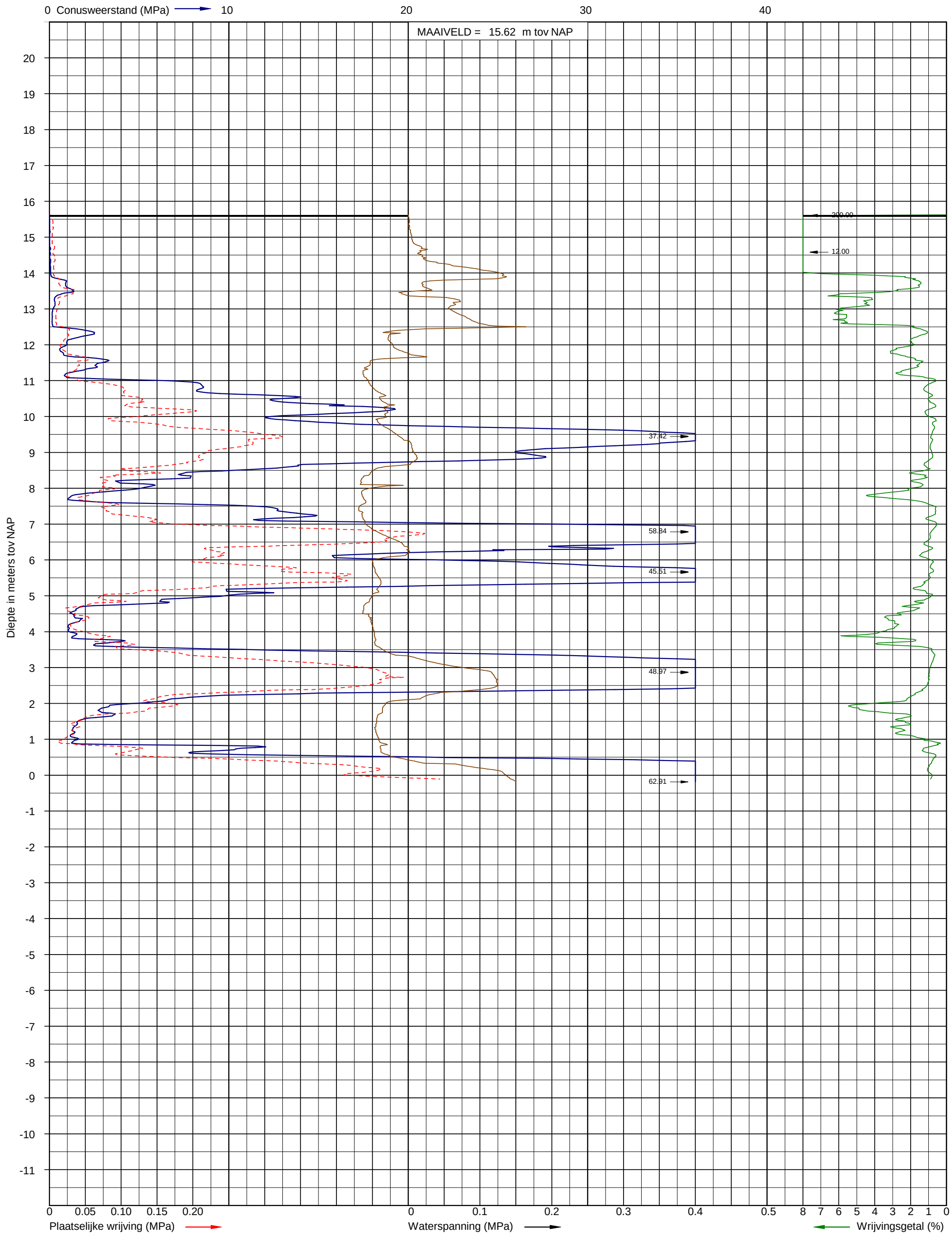
X: 161270
Y: 389558

Pagina: 1/1

Sondering DKM-43

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

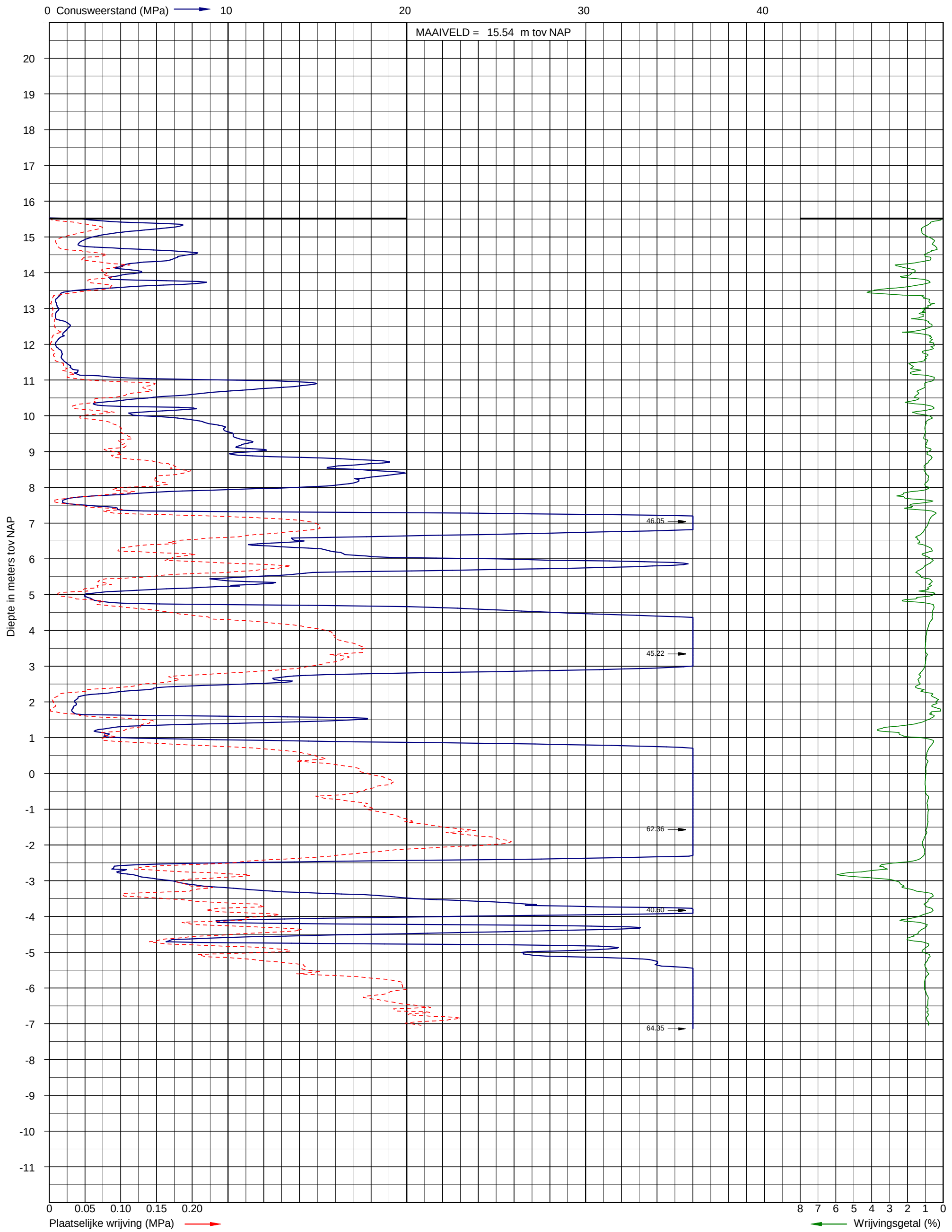
X: 161246
Y: 389676

Pagina: 1/1

Sondering DKP-44

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

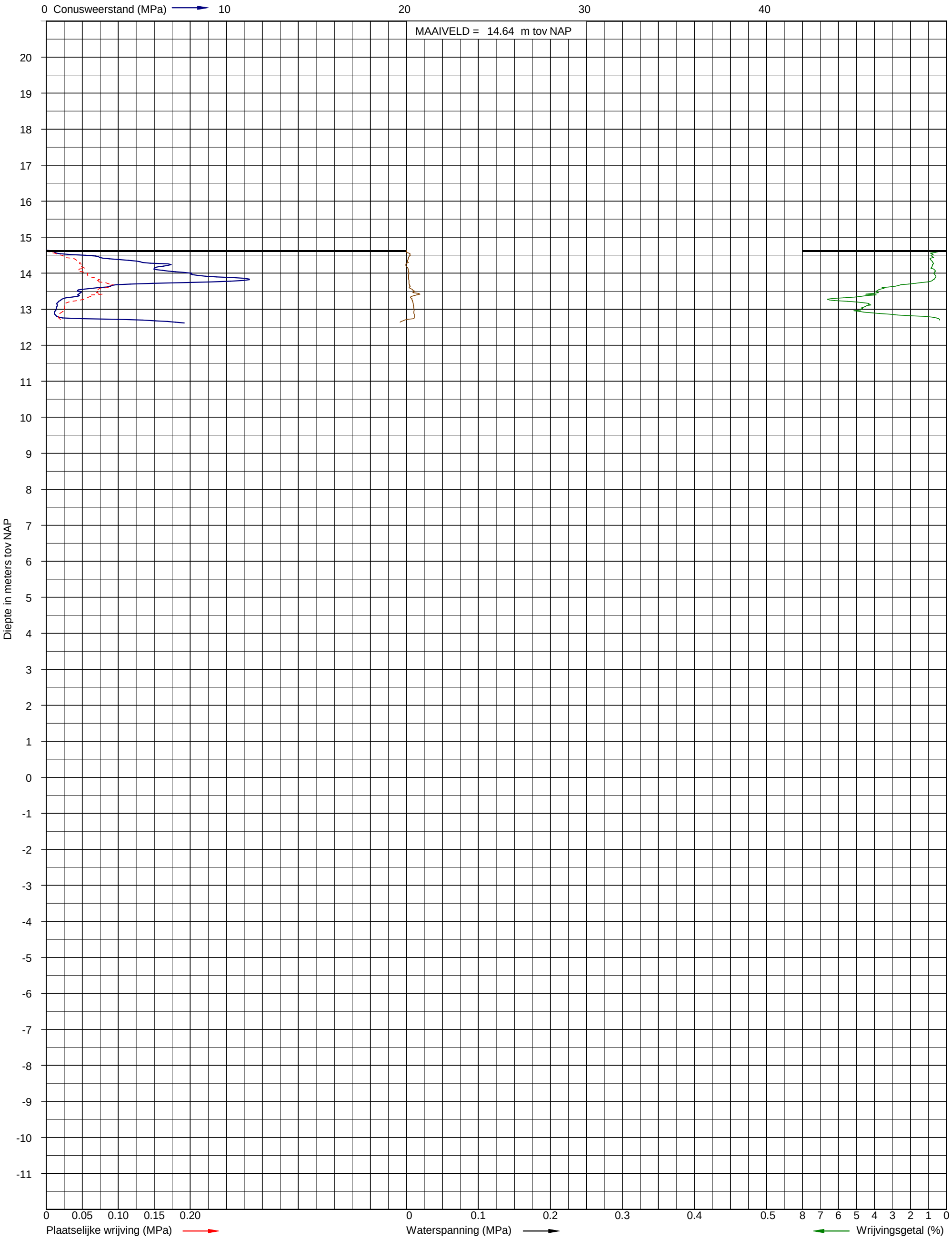
X: 161307
Y: 389687

Pagina: 1/1

Sondering DKM-21

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: Jan
Datum: 15-12-2011

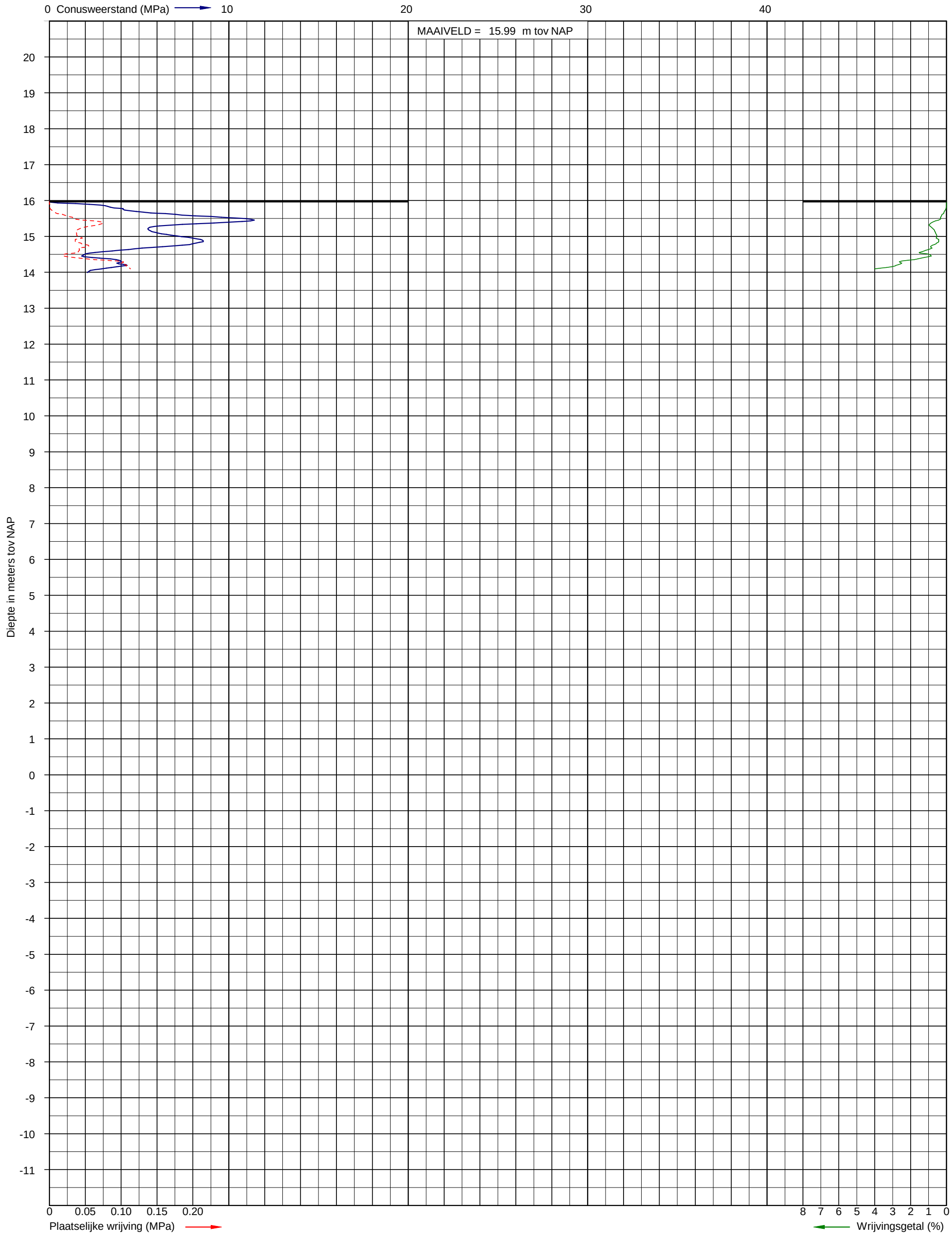
X: 160647
Y: 389599

Pagina: 1/1

Sondering DKP-350

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

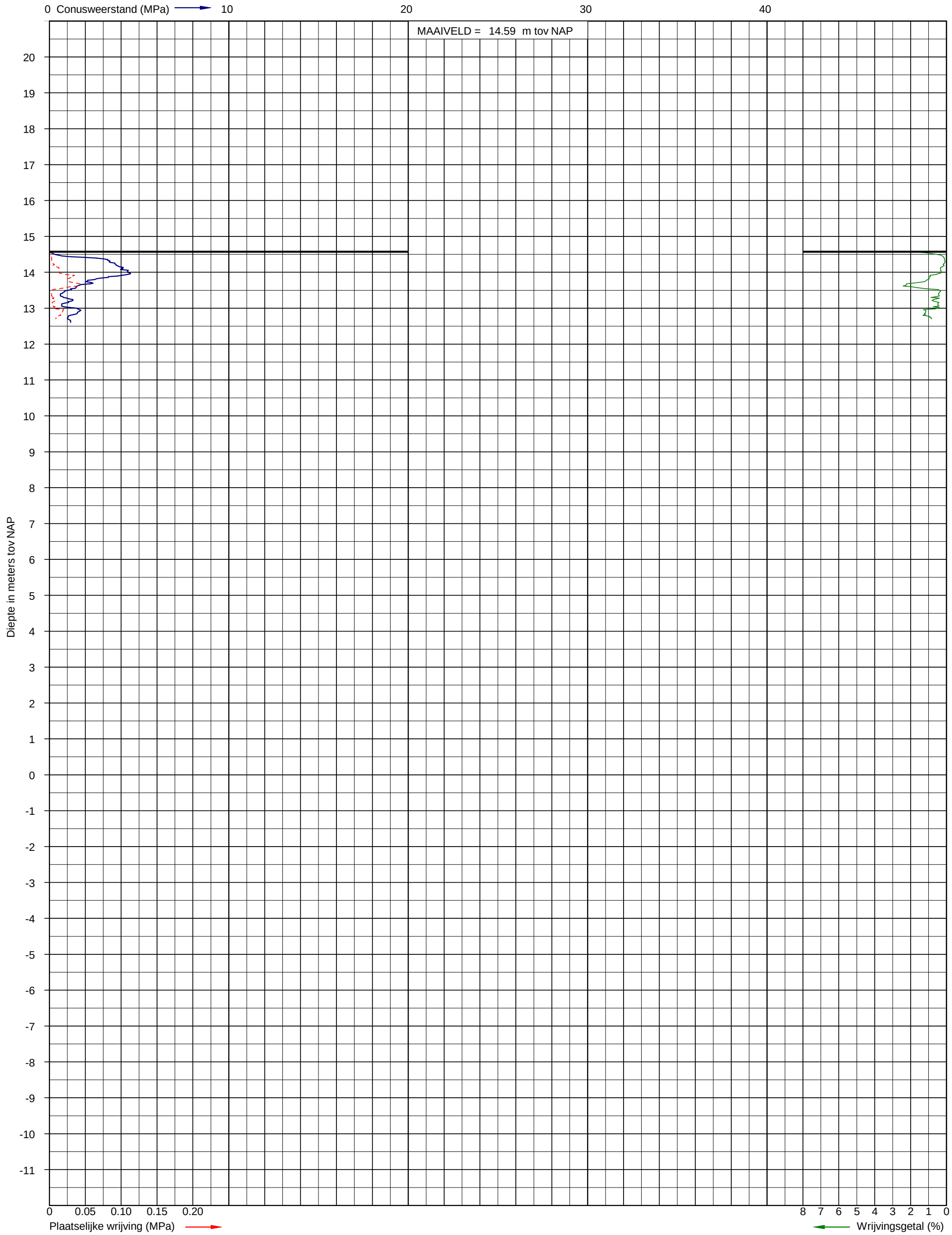
X: 160944
Y: 389642

Pagina: 1/1

Sondering DKM-370

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

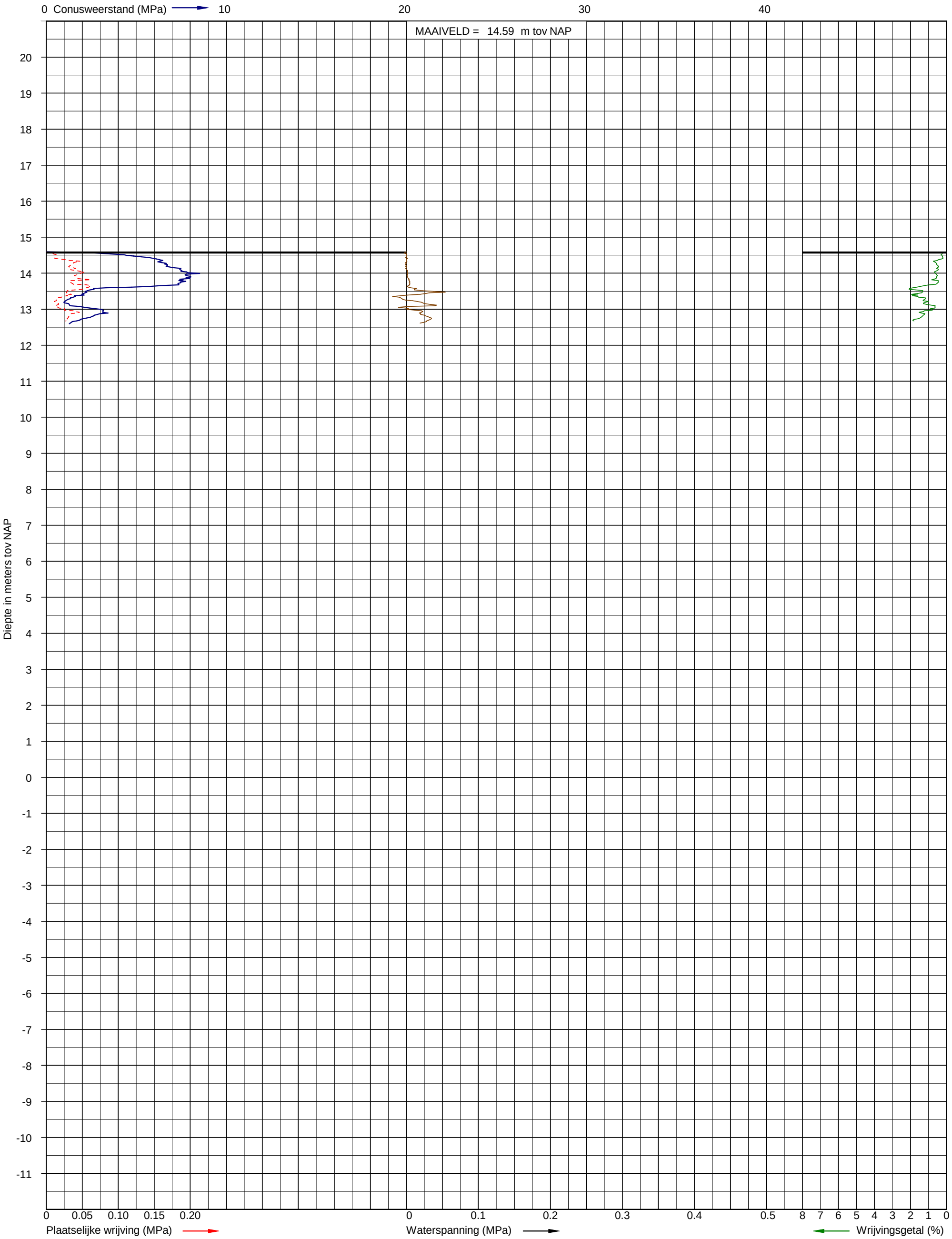
X: 161145
Y: 389753

Pagina: 1/1

Sondering DKM-380

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

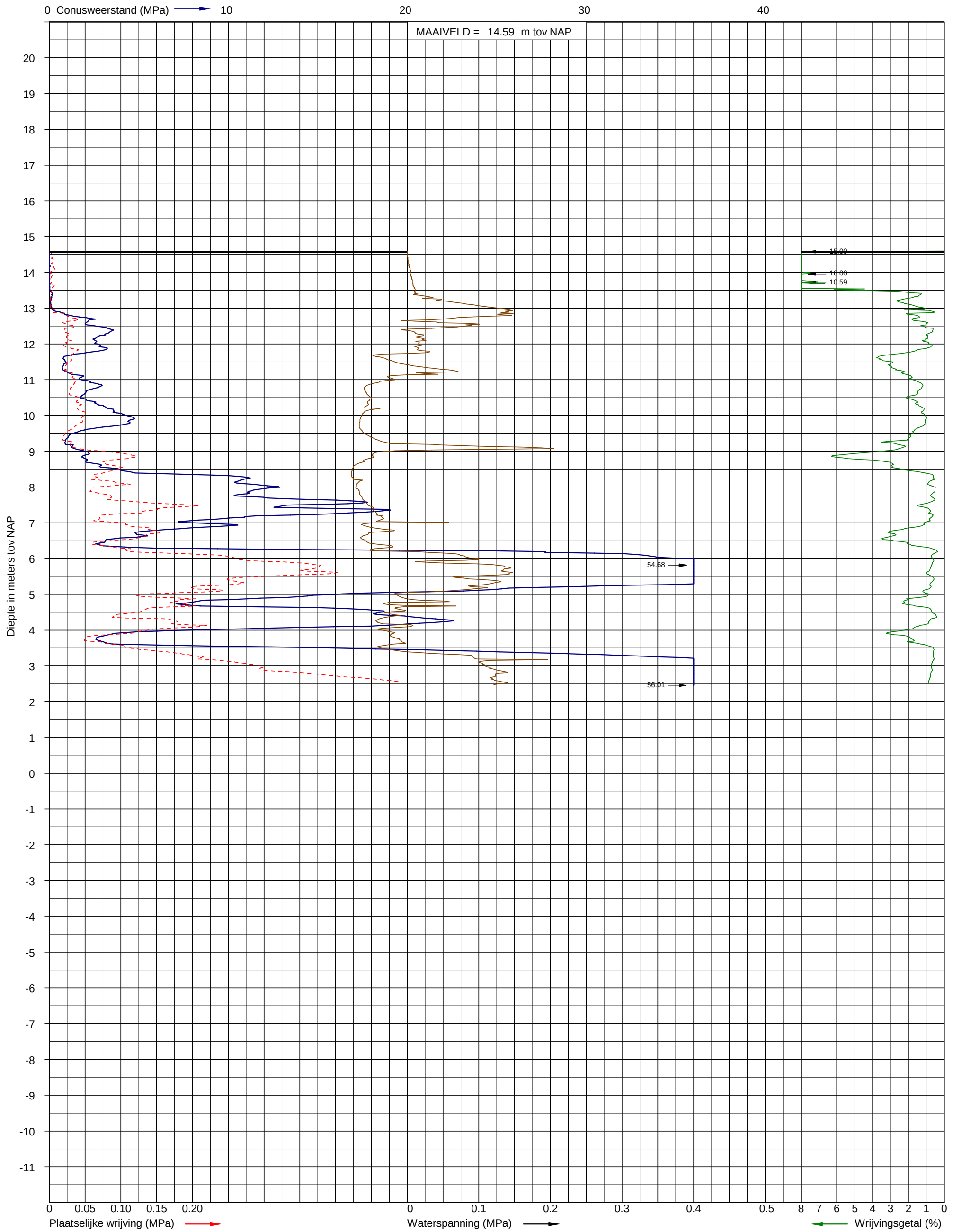
X: 161145
Y: 389753

Pagina: 1/1

Sondering DKP-38b

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 14-12-2011

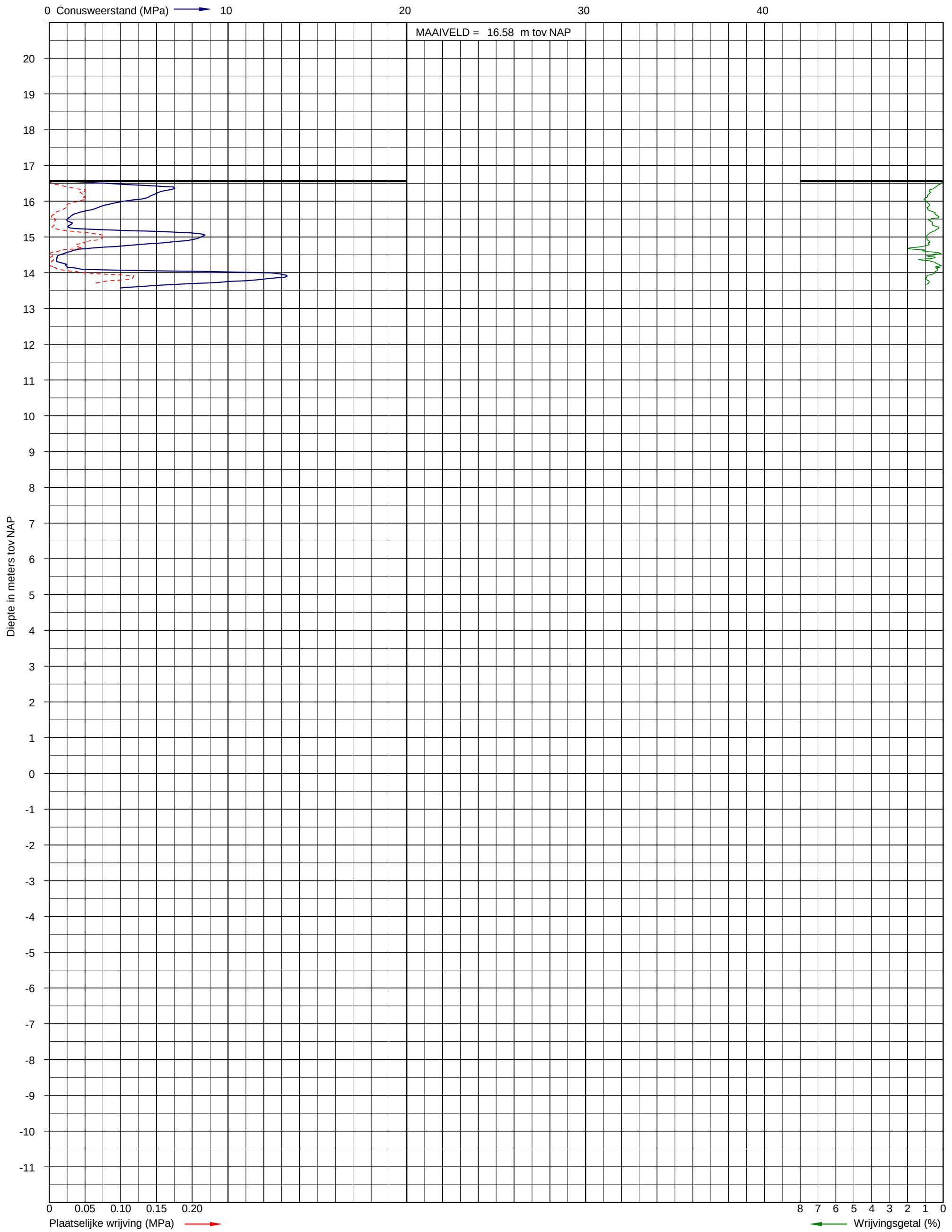
X: 161145
Y: 389753

Pagina: 1/1

Sondering DKP-38

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

Uitvoerder: Jan
Datum: 15-12-2011

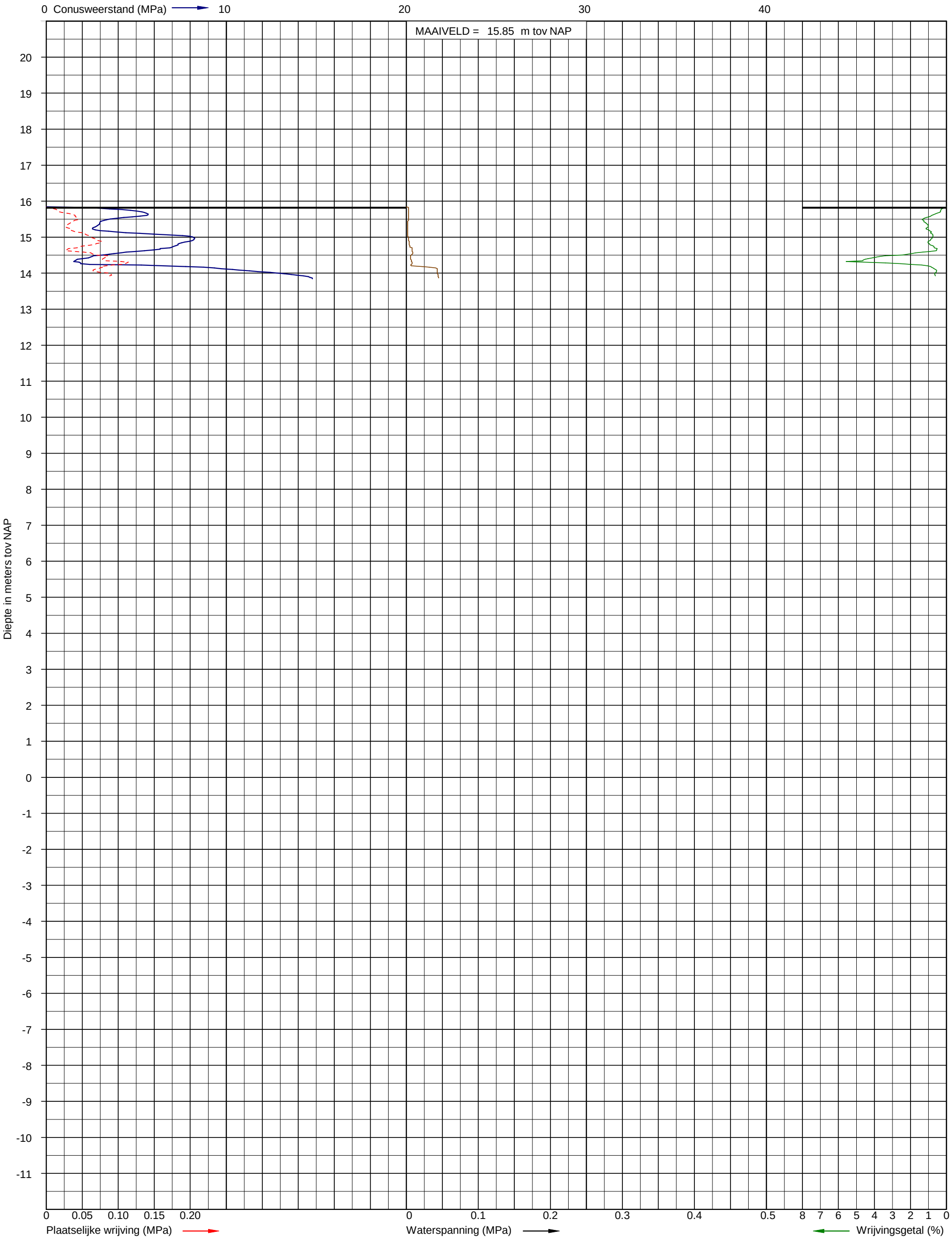
X: 161056
Y: 389592

Pagina: 1/1

Sondering DKM-410

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mvo
Datum: 12-12-2011

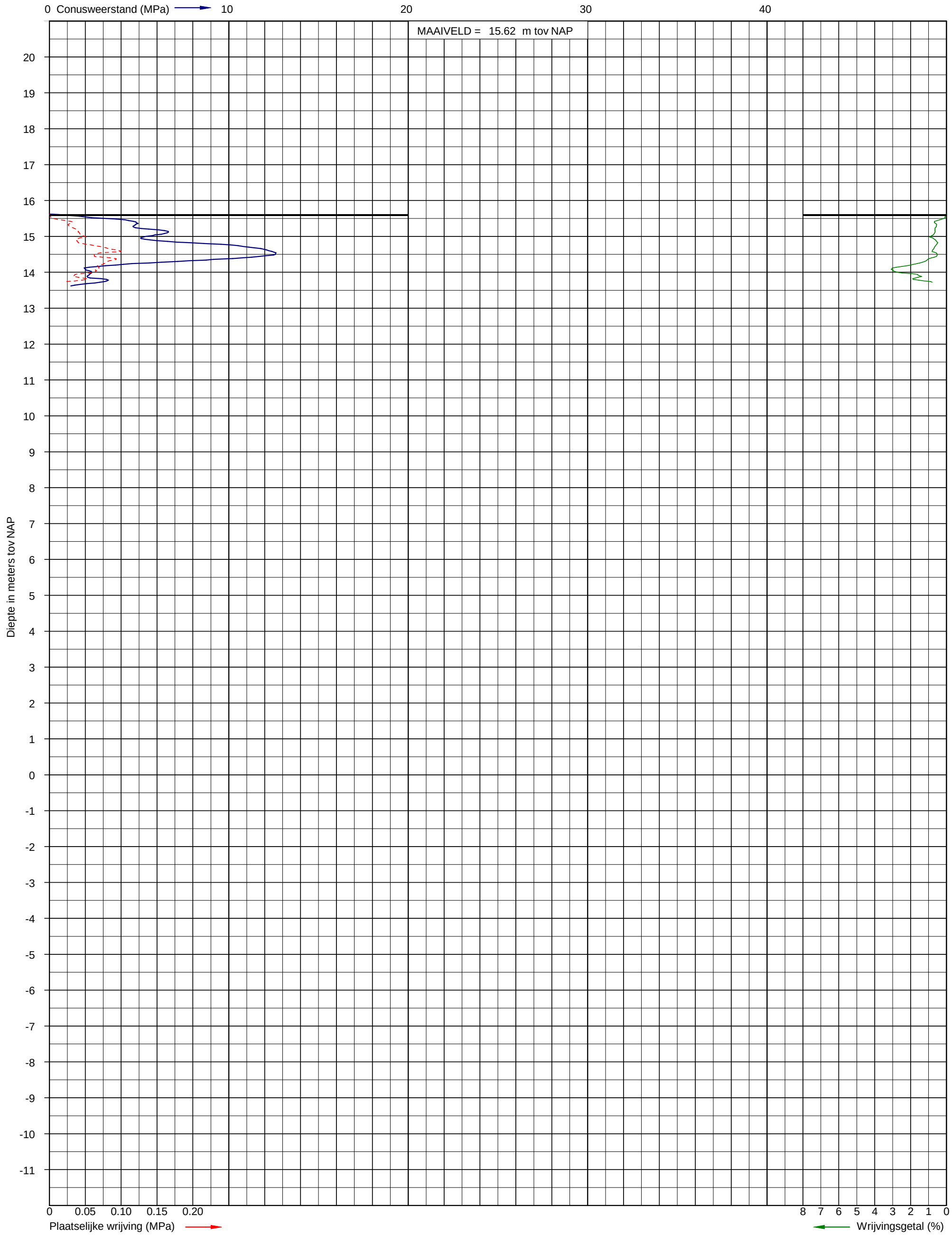
X: 161197
Y: 389615

Pagina: 1/1

Sondering DKP-420

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 15 cm^2

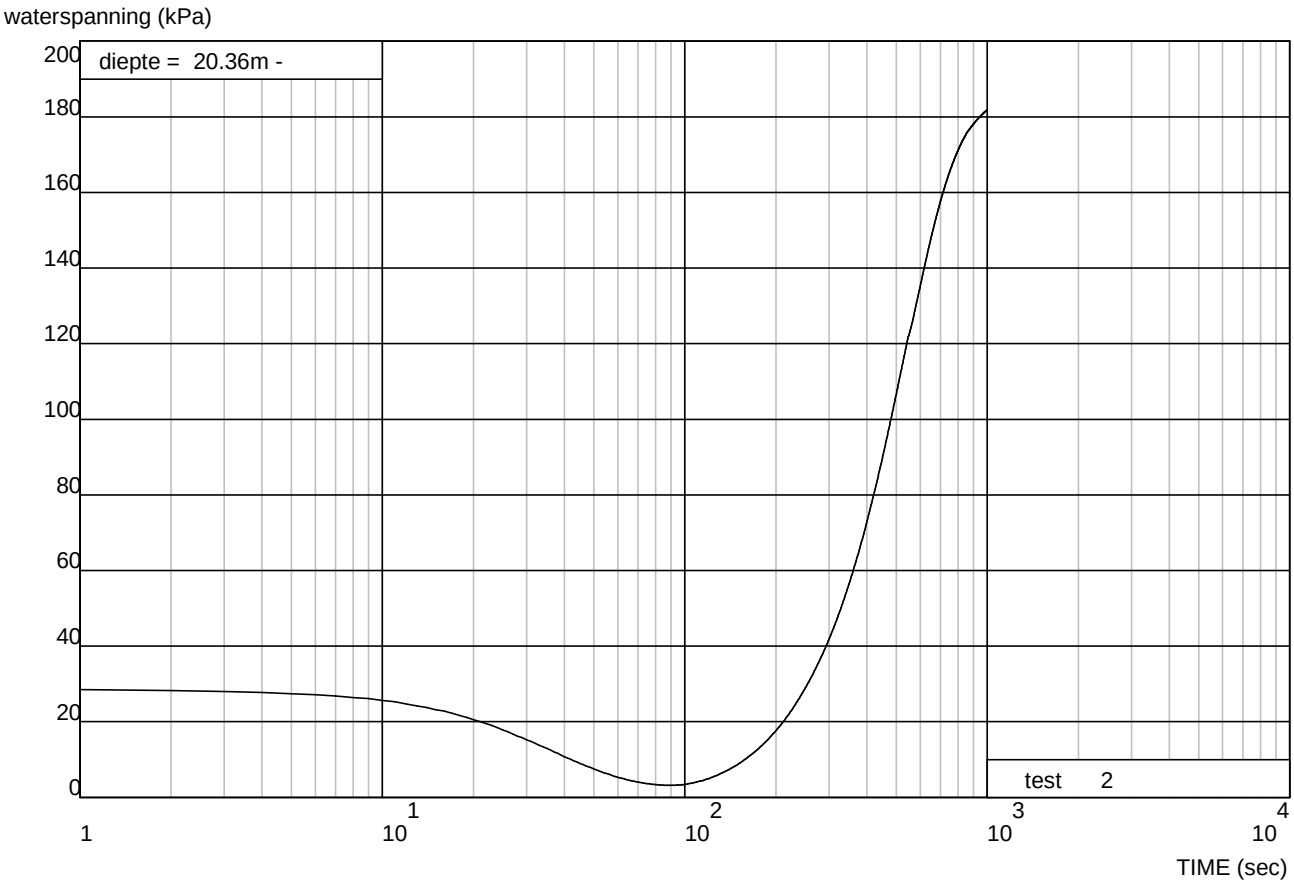
Uitvoerder: mvo
Datum: 13-12-2011

X: 161246
Y: 389676

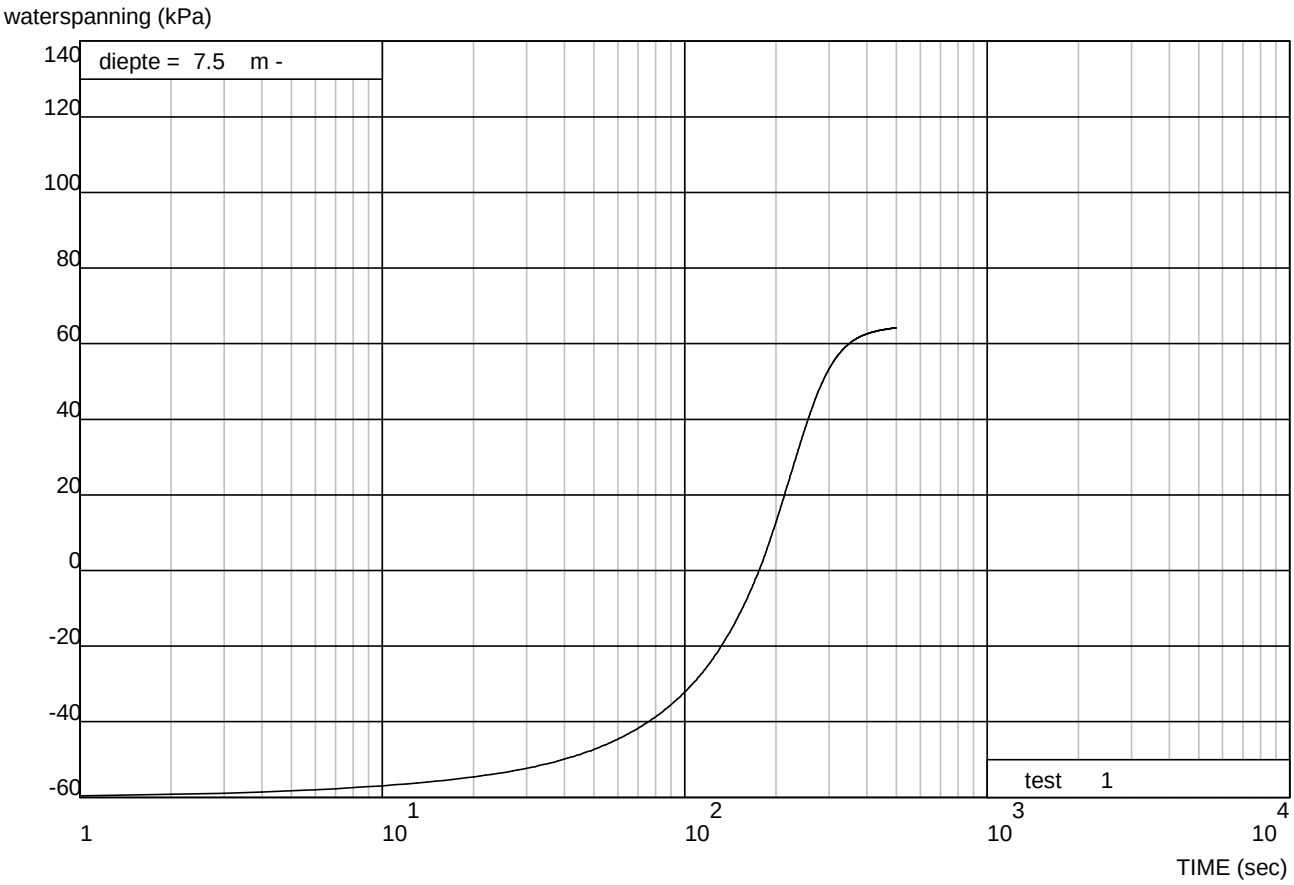
Pagina: 1/1

Sondering DKM-440

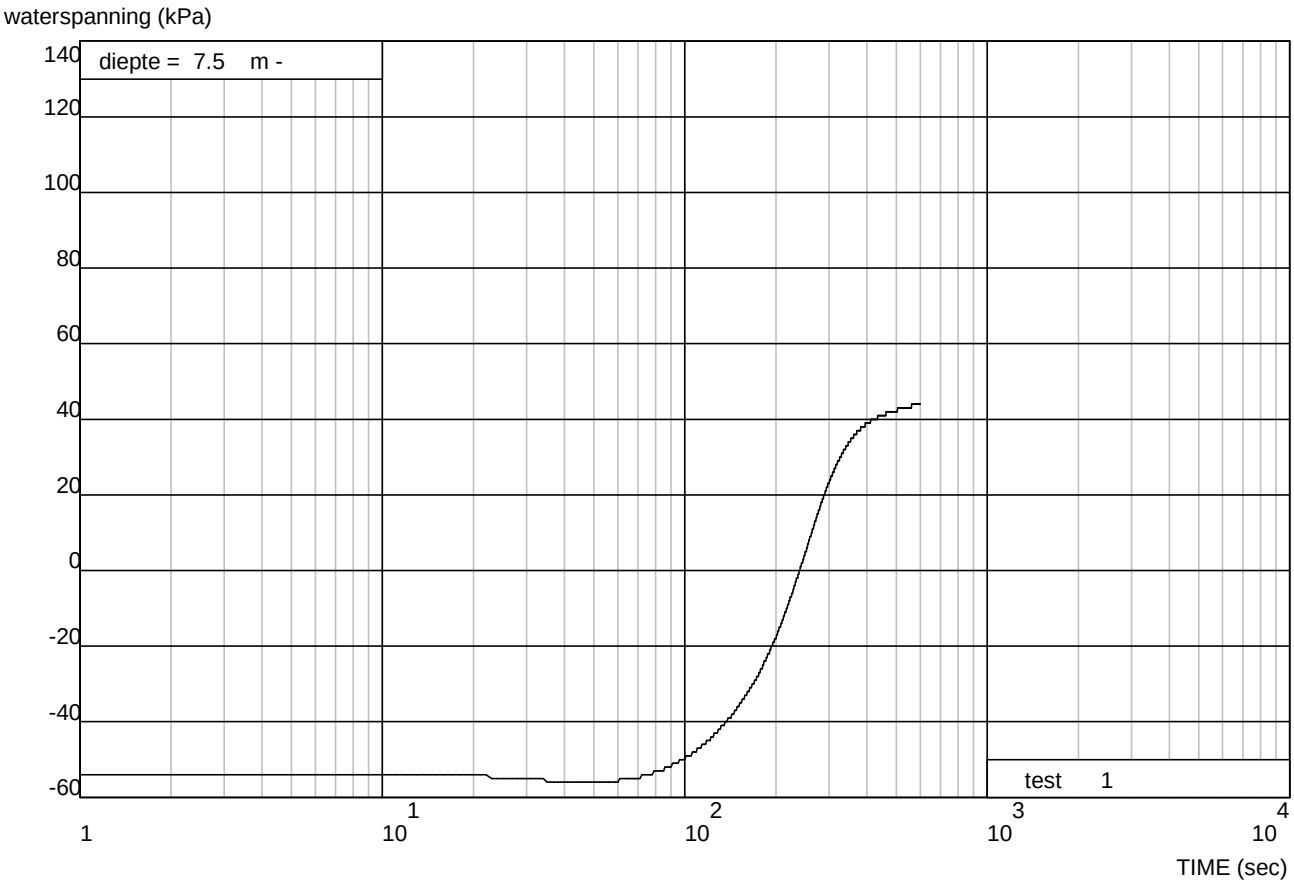
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau



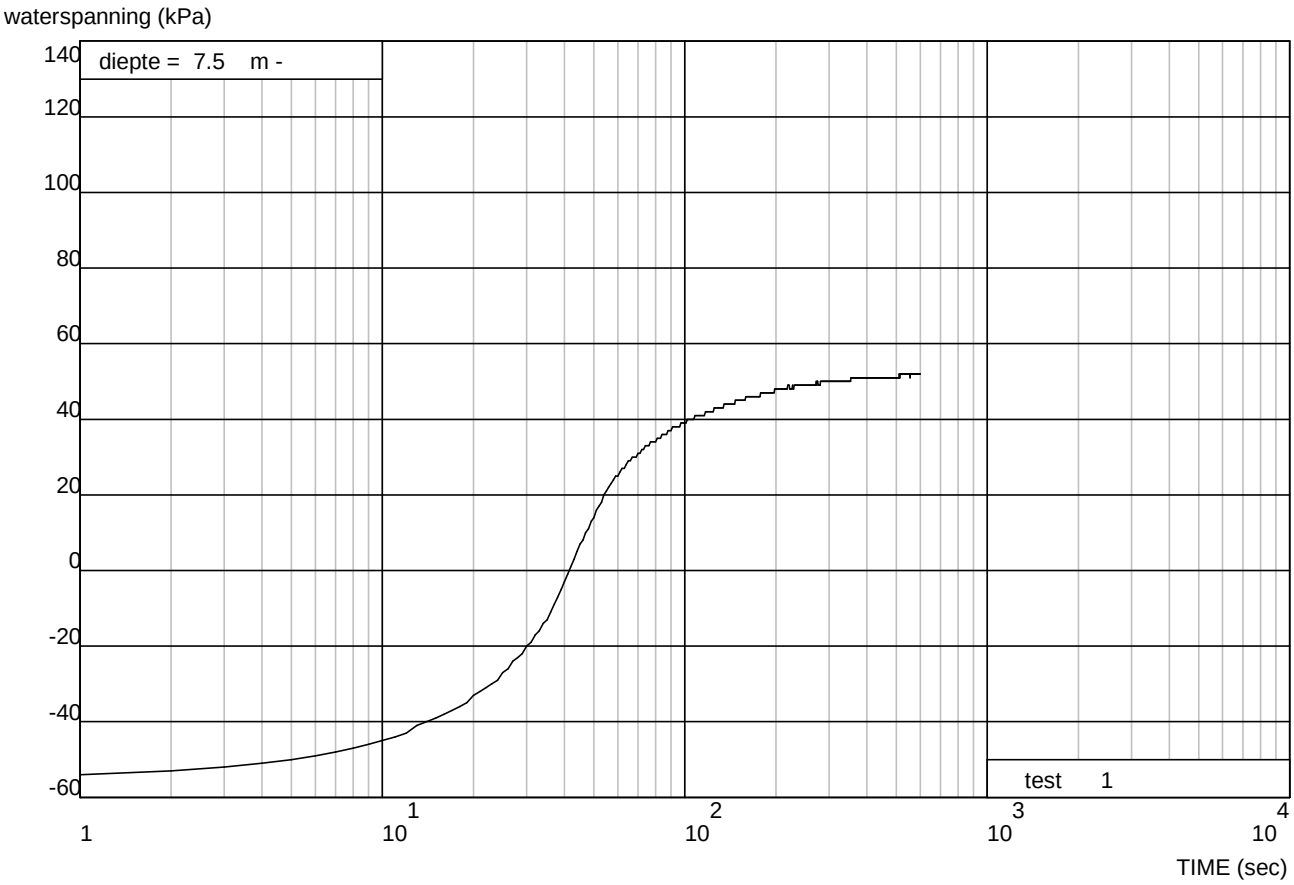
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:Jan mat.:	sondering: **35**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 15-12-2011		opdracht: **02P001490**



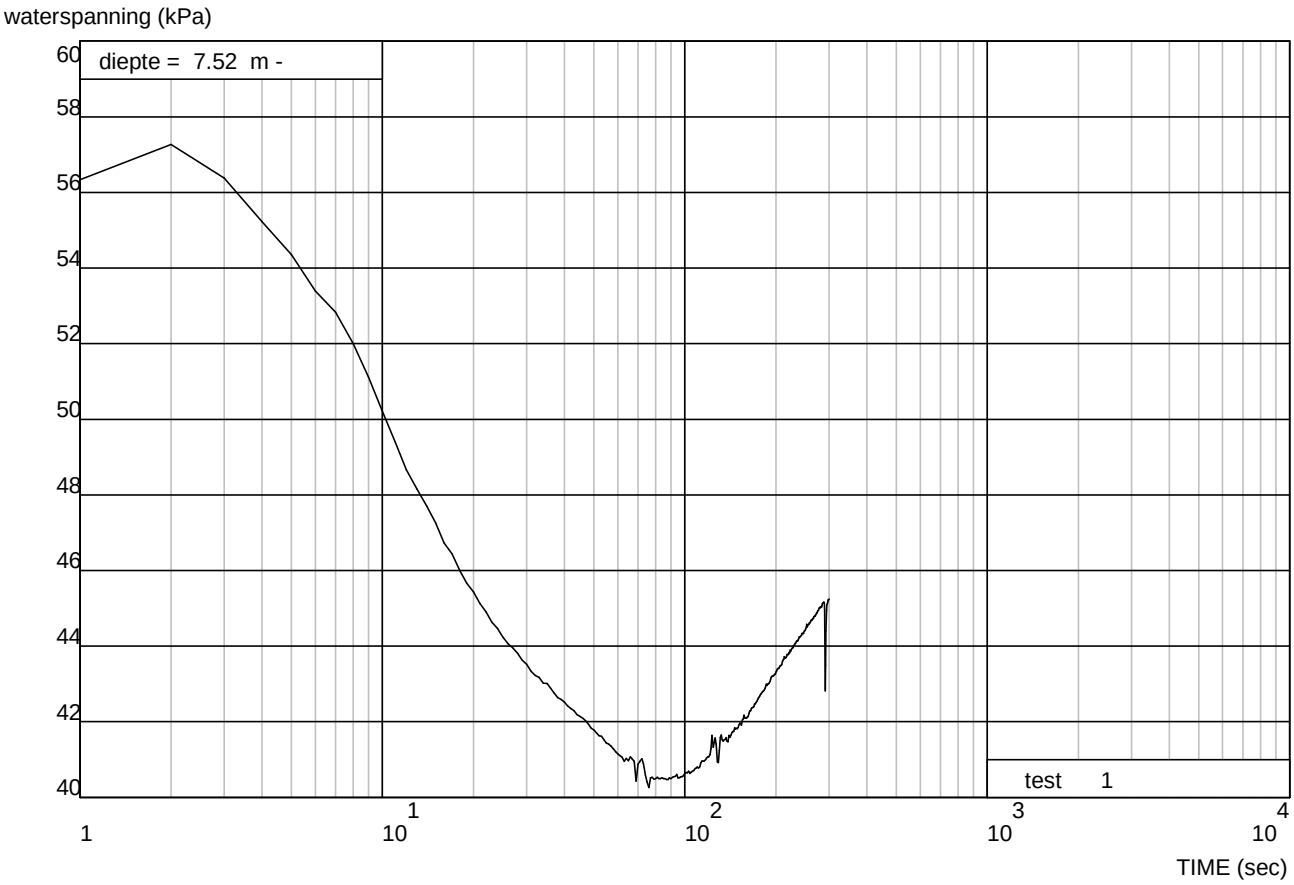
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:Jan mat.:	sondering: **35**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 15-12-2011		opdracht: **02P001490**



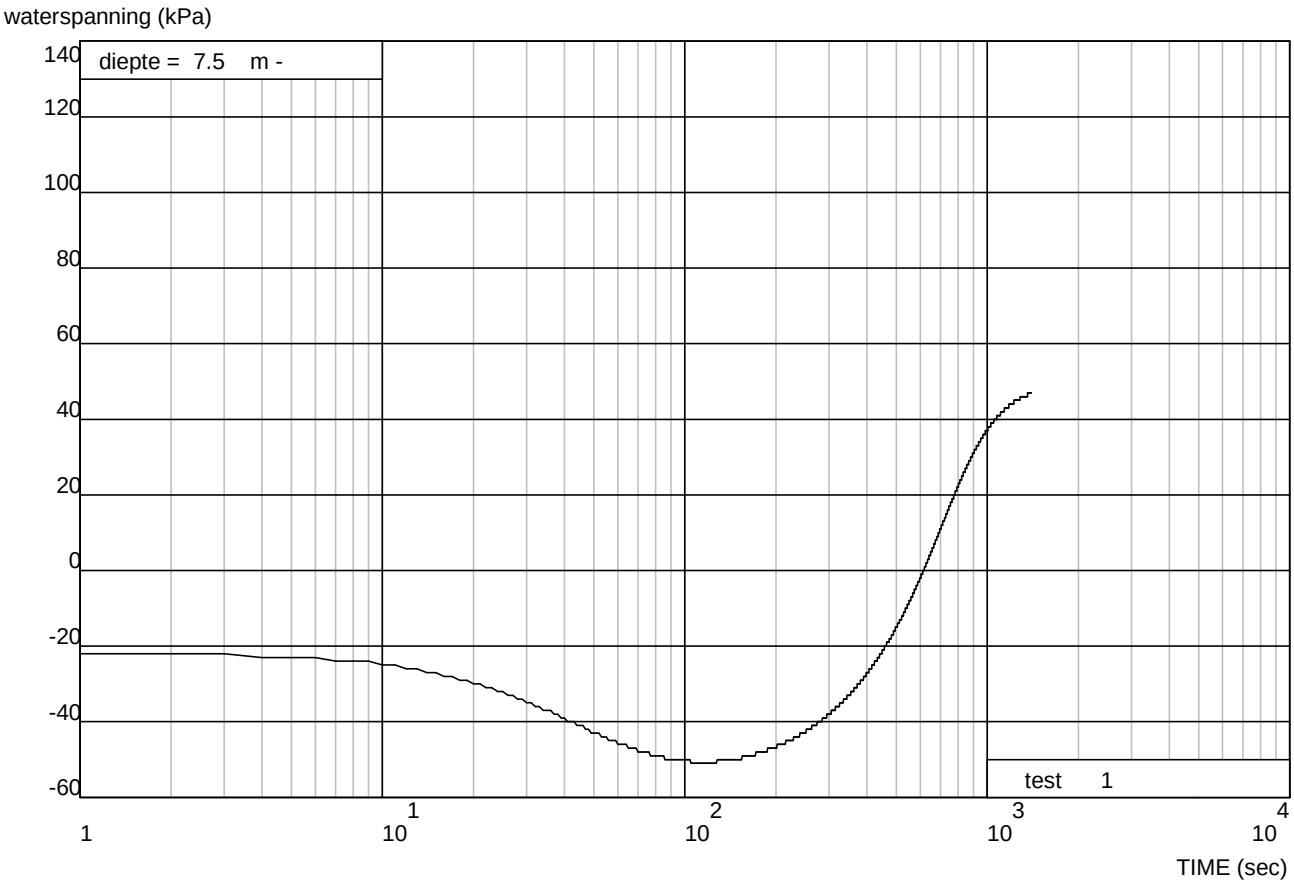
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:mvo mat.:	sondering: **37**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 13-12-2011		opdracht: **02P001490**



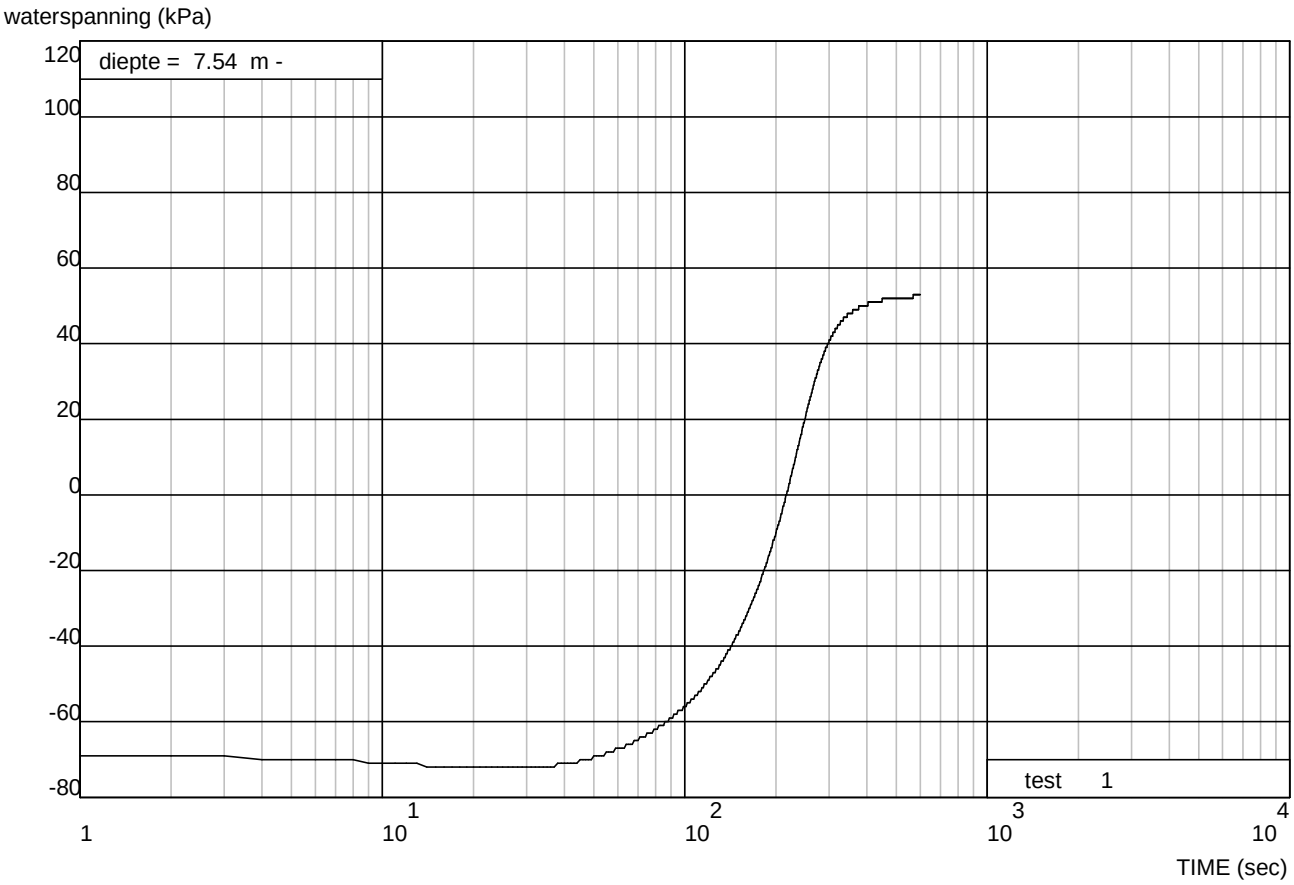
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:mvo mat.:	sondering: **39**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 14-12-2011		opdracht: **02P001490**



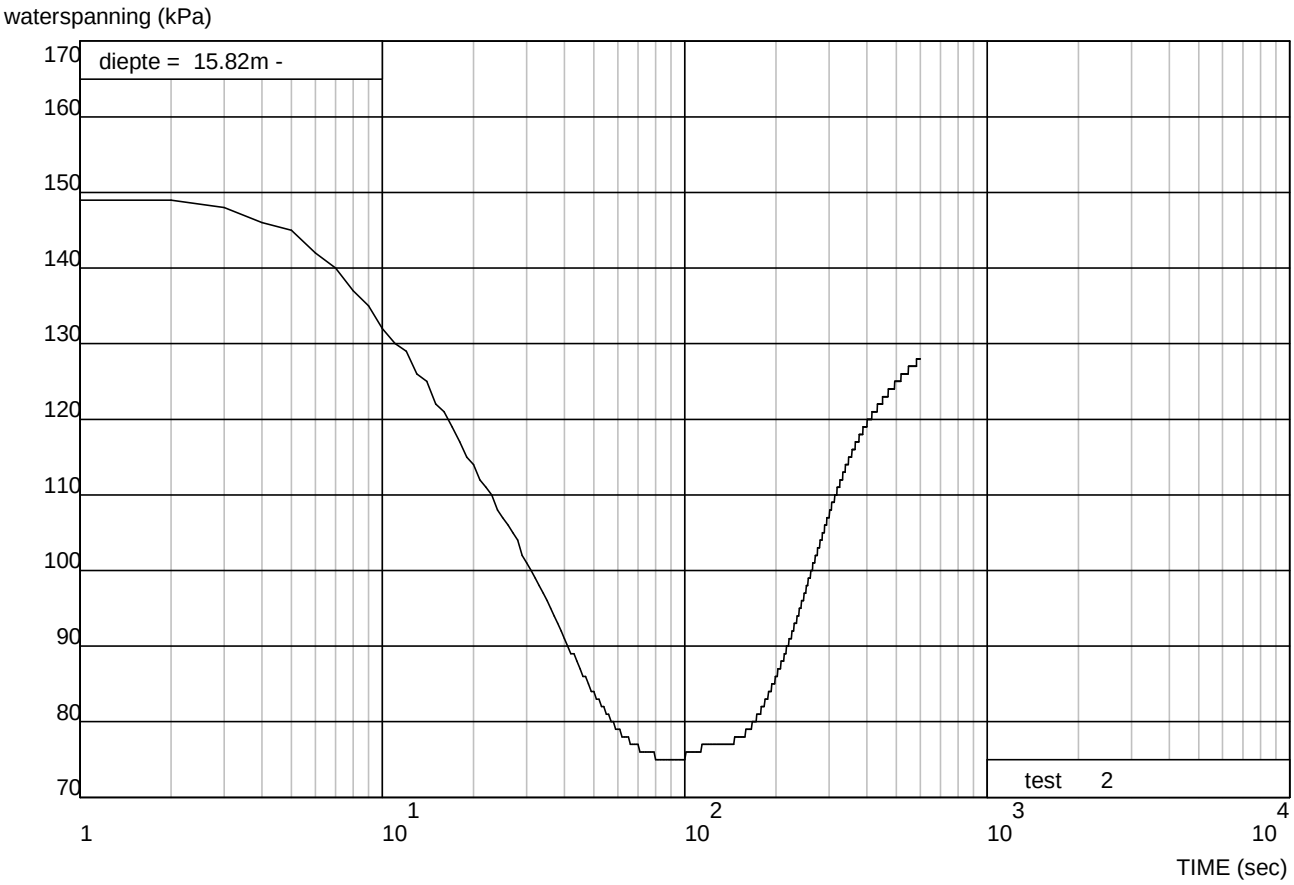
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:Jan mat.:	sondering: **41**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 15-12-2011		opdracht: **02P001490**



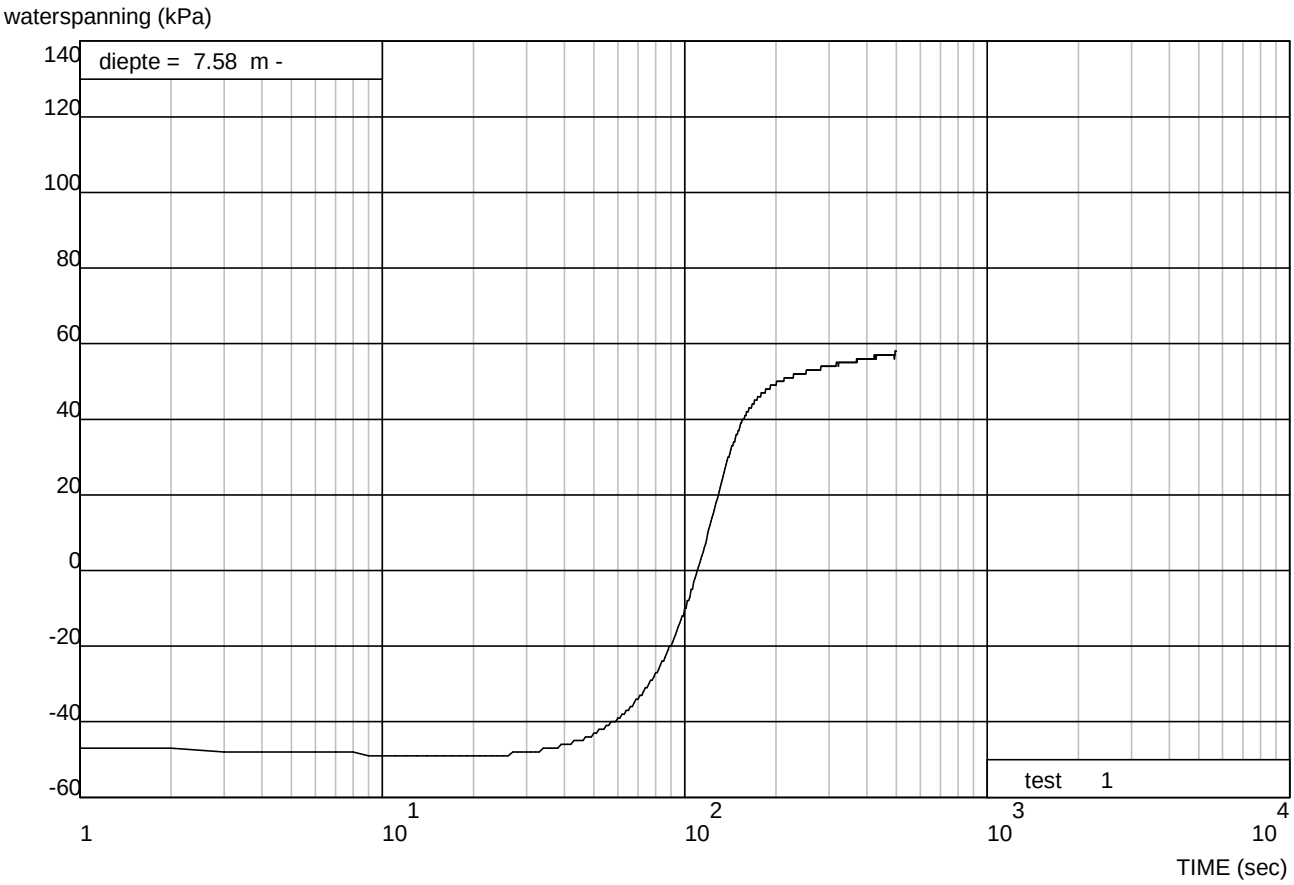
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:mvo mat.:	sondering: **42**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 12-12-2011		opdracht: **02P001490**



Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:mvo mat.:	sondering: **44**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 13-12-2011		opdracht: **02P001490**



Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:mvo mat.:	sondering: **44**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 13-12-2011		opdracht: **02P001490**



Geluidswal/woonlocatie Blixembosch Eindhoven	dissipatietest	uitv.:mvo mat.:	sondering: **38**
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 14-12-2011		opdracht: **02P001490**

Bijlage D

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

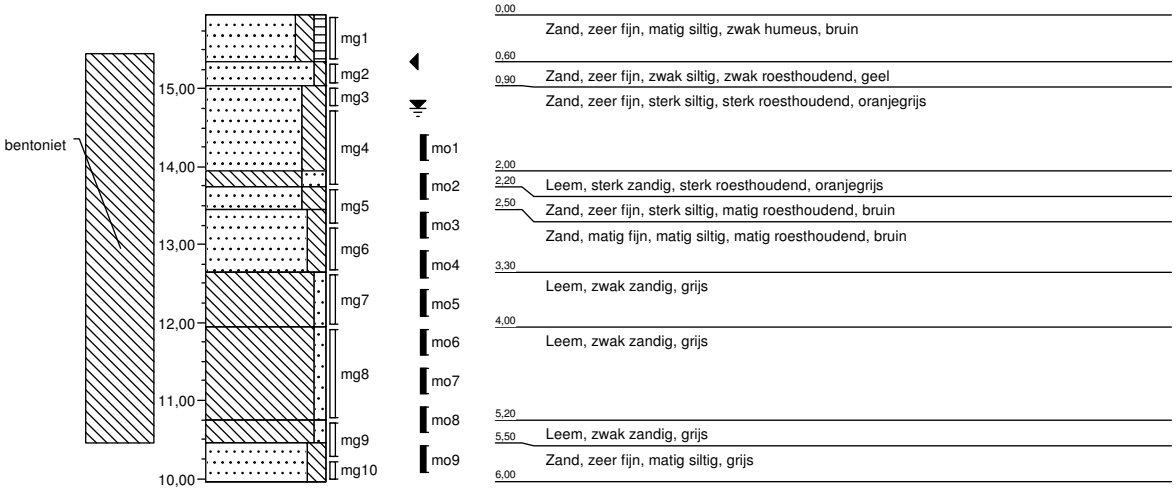
T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch
Plaats: Eindhoven

Boring: **B-01** **Boring volgens NEN 5119** **Classificatie volgen NEN 5104**

Uitvoering op: 13-12-2011
Boring nabij:
Uitvoering door: JGL

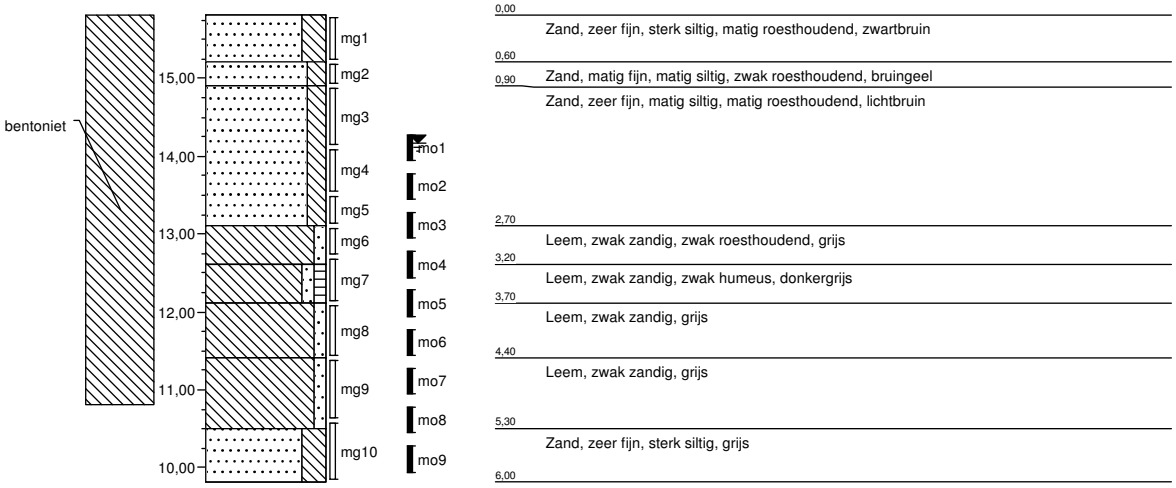
Maaiveldhoogte: 15.95 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 120 cm - maaiveld



Boring: **B-02** **Boring volgens NEN 5119** **Classificatie volgen NEN 5104**

Uitvoering op: 15-12-2011
Boring nabij:
Uitvoering door: JGL

Maaiveldhoogte: 15.81 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 165 cm - maaiveld

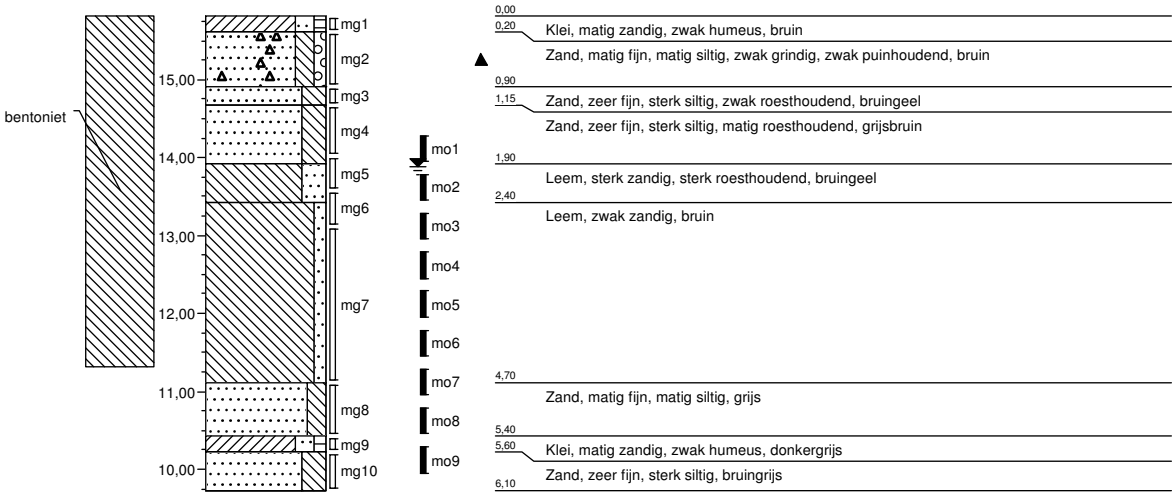


Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch
Plaats: Eindhoven

Boring: **B-03** **Boring volgens NEN 5119** **Classificatie volgen NEN 5104**

Uitvoering op: 14-12-2011
Boring nabij:
Uitvoering door: JGL

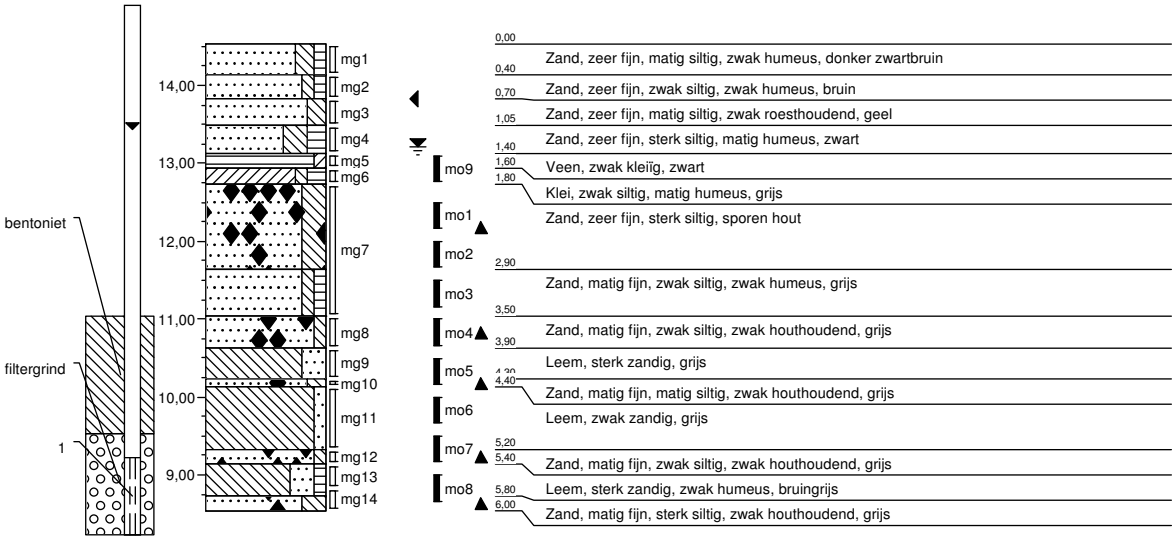
Maaiveldhoogte: 15.82 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 193 cm - maaiveld



Boring: **B-04** **Boring volgens NEN 5119** **Classificatie volgen NEN 5104**

Uitvoering op: 13-12-2011
Boring nabij:
Uitvoering door: JGL

Maaiveldhoogte: 14.53 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 132 cm - maaiveld

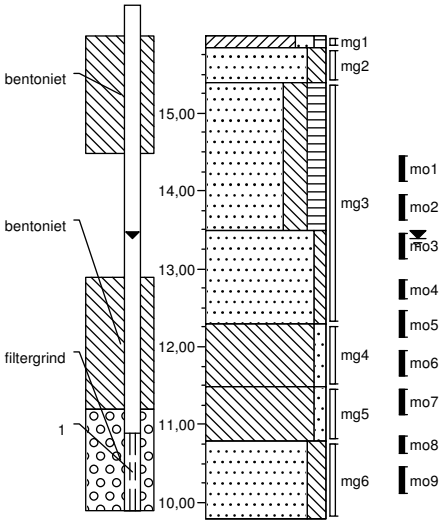


Opdracht: 02P001490
Project: Geluidswal/woonlocatie Blixembosch
Plaats: Eindhoven

Boring: **B-05** **Boring volgens NEN 5119** **Classificatie volgen NEN 5104**

Uitvoering op: 15-12-2011
Boring nabij:
Uitvoering door: JGL

Maaiveldhoogte: 15.99 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 260 cm - maaiveld

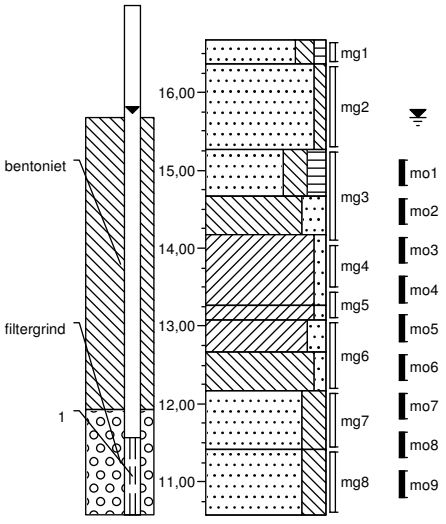


0,00	
0,15	Klei, matig zandig, zwak humeus, zwartbruin
0,60	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwart
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwart
2,50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig plantenhoudend, grijs
3,70	
	Leem, zwak zandig, zwak roesthoudend, grijs
4,50	
	Leem, zwak zandig
5,20	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs
6,20	

Boring: **B-07** **Boring volgens NEN 5119** **Classificatie volgen NEN 5104**

Uitvoering op: 14-12-2011
Boring nabij:
Uitvoering door: JGL

Maaiveldhoogte: 16.67 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 100 cm - maaiveld



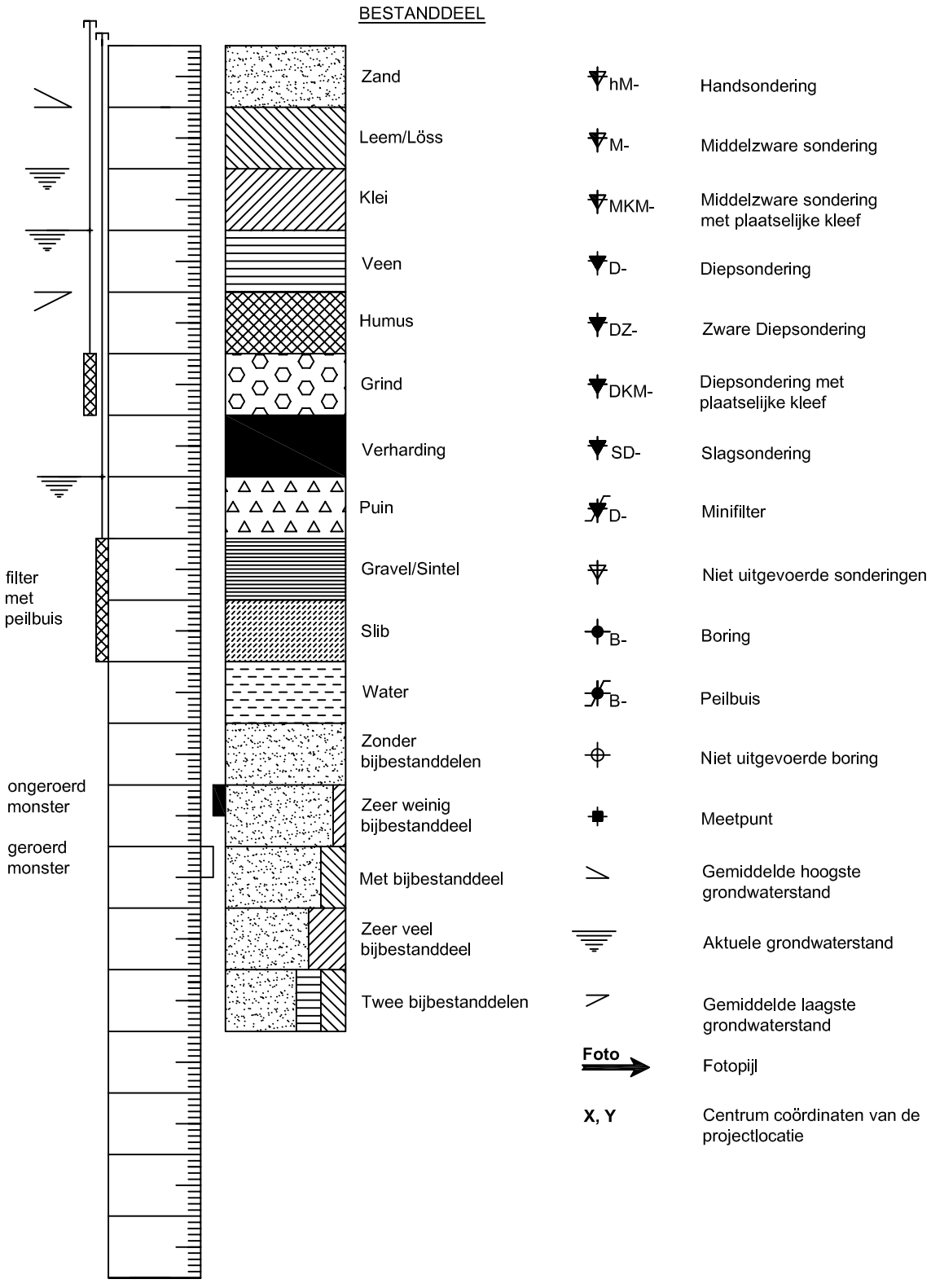
0,00	
0,30	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geel
1,40	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, oranjegrijs
2,00	
	Leem, sterk zandig, zwak roesthoudend
2,50	
	Klei, zwak zandig, grijs
3,40	
3,60	Klei, zwak zandig, donkergrijs
4,00	Klei, matig zandig, donkergrijs
	Leem, zwak zandig, brokken klei, donkergrijs
4,50	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, donkergrijs
5,25	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig
6,10	

Bijlage E

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

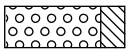
T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

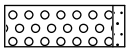
VERKLARING CODERING

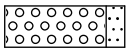


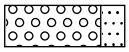
Legenda (conform NEN 5104)

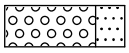
grind


Grind, siltig

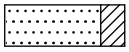

Grind, zwak zandig

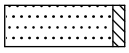

Grind, matig zandig

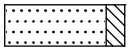

Grind, sterk zandig

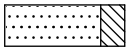

Grind, uiterst zandig

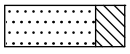
zand


Zand, kleïig

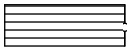

Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig

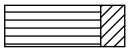

Zand, sterk siltig

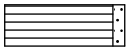

Zand, uiterst siltig

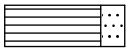
veen


Veen, mineraalarm

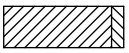
Veen, zwak kleïig

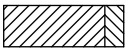

Veen, sterk kleïig

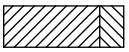

Veen, zwak zandig

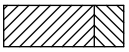

Veen, sterk zandig

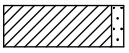
klei

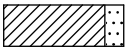

Klei, zwak siltig

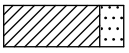

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig


Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

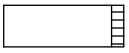

Klei, sterk zandig

leem

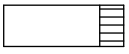
Leem, zwak zandig

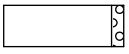
Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

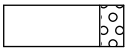

zwak humeus

matig humeus


sterk humeus


zwak grindig

matig grindig


sterk grindig

geur

geen geur

zwakke geur

matige geur

sterke geur

uiterste geur

olie

geen olie-water reactie

zwakke olie-water reactie

matige olie-water reactie

sterke olie-water reactie

uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

>0

>1

>10

>100

>1000

>10000

monsters

geroerd monster

ongeroerd monster

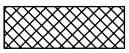
overig

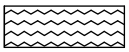
bijzonder bestanddeel

Gemiddeld hoogste grondwaterstand

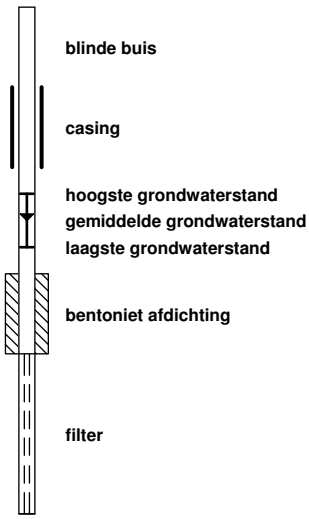
grondwaterstand

Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib


water

peilbuis



Bijlage F

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Certificaat geotechnisch laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever	: DHV B.V.
Projectleider	: J.W.M.J. Duitsman
Datum ontvangst	: 3 januari 2011
Aantal bladen	: 1
Aantal bijlagen	: 74

Uitgevoerde werkzaamheden:			Certificaat bijlage:
35x	Volumegewicht incl. watergehalte	NEN-5110 en NEN-5112	VGW-01 en VGW-02
7x	Atterbergse Grenzen	RAW2005 proef 15	VGW-01 en VGW-02
4x	Samendrukproef 5-traps	NEN-5118	S01 t/m S03
4x	Triaxiaalproef CU-multistage	NEN-5117	12x triaxiaalbijlagen

De in deze rapportage vermelde resultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld. Certificaat met bijlagen vormen een onlosmakelijk deel van de gehele rapportage betreffende het in hoofde genoemde project.

Onderzoeksleider	:	M.G. Jansen	Paraaf :
Hoofd laboratorium	:	Ing. H.M. Geurtjens	Paraaf :
Status	:	Definitief	
Codering	:	LO	
Datum rapport	:	17 januari 2012	

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Bijlage F1

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

02P001490
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch
Eindhoven

Boring	Monster	van	tot	Samendruk	Triaxiaal	classificatie	Y_{nat}	Y_{droog}	W	W_i	W_p	I_p
		[m-mv]	[m-mv]	bijlage	bijlage	[NEN-5104]	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[m%]	[m%]	[m%]	[m%]
B-01	mo1	1,50	1,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, sterk roesthoudend	20,2	16,9	19,4			
B-01	mo2	2,00	2,20			Leem, sterk zandig, zwak humeus, sterk roesthoudend	20,7	17,6	18,2			
B-01	mo2	2,20	2,40			Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend	19,8	17,3	14,5			
B-01	mo3	2,50	2,90			Zand, matig fijn, matig siltig, matig roesthoudend	20,5	17,7	16,0			
B-01	mo5	3,50	3,90			Leem, zwak zandig	17,8	12,7	39,7	19,3	16,6	2,8
B-01	mo6	4,00	4,40	S01		Leem, zwak zandig	18,6	14,2	31,2			
B-01	mo7	4,50	4,90		B-01_mo7_1-3	Leem, zwak zandig	19,8	16,3	21,5			
B-01	mo8	5,00	5,40			Leem, sterk zandig	19,4	15,2	27,3			
B-01	mo9	5,50	5,90			Leem, sterk zandig	19,3	15,1	28,2			
B-02	mo1	1,50	1,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend	19,6	16,6	17,8			
B-02	mo2	2,00	2,40	S02		Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend	20,5	17,6	16,3			
B-02	mo3	2,70	2,90			Leem, zwak zandig, zwak roesthoudend	19,5	15,4	27,1			
B-02	mo4	3,20	3,40			Leem, zwak zandig, zwak humeus	18,2	13,4	35,5			
B-02	mo6	4,00	4,40			Leem, zwak zandig	19,9	16,1	23,9			
B-02	mo7	4,50	4,90			Leem, zwak zandig	21,1	18,0	17,1	21,9	19,7	2,3
B-02	mo8	5,00	5,30			Leem, zwak zandig	20,8	17,9	16,1			
B-02	mo9	5,50	5,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig	20,5	17,6	16,7			
B-03	mo1	1,50	1,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend	21,4	18,6	15,5			
B-03	mo2	2,00	2,40			Leem, sterk zandig, sterk roesthoudend	21,0	18,2	15,3			
B-03	mo3	2,50	2,90			Leem, zwak zandig	19,2	14,7	30,1			
B-03	mo4	3,00	3,40	S03		Leem, zwak zandig	19,3	14,8	30,6			
B-03	mo5	3,50	3,90		B-03_mo5_1-3	Leem, zwak zandig	18,9	14,4	31,5			
B-03	mo6	4,00	4,40			Leem, zwak zandig	21,0	17,7	18,4	15,7	13,8	1,9
B-03	mo8	5,00	5,40			Zand, matig fijn, matig siltig	21,7	19,1	13,5			
B-03	mo9	5,50	5,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig	21,2	18,6	14,1			

Inpijn-Blokpoel Ingenieursbureau
Geotechnisch laboratorium
Ekkersrijt 2058, 5692 BA, Son

02P001490
Geluidswal/woonlocatie Blixembosch
Eindhoven

Boring	Monster	van	tot	Samendruk	Triaxiaal	classificatie	Y_{nat}	Y_{droog}	W	W_i	W_p	I_p
		[m-mv]	[m-mv]	bijlage	bijlage	[NEN-5104]	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[m%]	[m%]	[m%]	[m%]
B-04	mo9	1,40	1,60			Veen, zwak kleiig	11,5	3,7	211,6			
B-04	mo9	1,60	1,80			Klei, zwak siltig, matig humeus	15,8	9,6	64,2			
B-04	mo1	2,00	2,40			Zand, zeer fijn, sterk siltig, met houtsporen	20,1	16,7	20,2			
B-04	mo3	3,00	3,40			Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus	19,4	16,0	21,8			
B-04	mo5	4,00	4,40			Leem, sterk zandig	18,8	14,7	27,5			
B-04	mo6	4,50	4,80		B-04_mo6_1-3	Leem, zwak zandig	18,9	14,8	28,1			
B-04	mo8	5,50	5,90			Leem, sterk zandig, zwak humeus	18,4	14,2	29,6			
B-05	mo1	1,50	1,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus	19,6	17,0	15,3			
B-05	mo4	3,10	3,40			Zand, matig fijn, zwak siltig, matig planthoudend	19,5	16,3	19,5			
B-05	mo6	4,00	4,40		B-05_mo6_1-3	Leem, zwak zandig, zwak roesthoudend	18,9	15,2	24,3	21,0	19,5	1,5
B-05	mo7	4,50	4,90			Leem, zwak zandig	19,3	15,0	28,7	21,2	19,8	1,4
B-05	mo9	5,50	5,90			Zand, zeer fijn, matig siltig	20,4	17,2	18,5			
B-07	mo1	1,50	1,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig	19,9	16,9	18,0			
B-07	mo2	2,00	2,40	S04		Leem, sterk zandig, zwak roesthoudend	20,7	17,9	15,6			
B-07	mo3	2,50	2,90			Leem, zwak zandig	20,7	17,1	21,1			
B-07	mo4	3,00	3,40			Leem, zwak zandig	19,3	15,2	27,2	22,7	21,1	1,6
B-07	mo6	4,00	4,40			Leem, zwak zandig	18,7	14,2	32,1	23,4	21,4	2,0
B-07	mo7	4,50	4,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig	21,7	18,9	14,8			
B-07	mo9	5,50	5,90			Zand, zeer fijn, sterk siltig	21,7	18,5	17,3			

Bijlage F2

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-01	Soort proefstuk	ongeroerd uit steekbus
Monster	mo7	Testmethode	CU
Diepte	4,50 - 4,90 [m-mv]		

Klassificatie: Leem, zwak zandig [conform NEN-5104]

Initiële eigenschappen:	symbool	Trap 1	Trap 2	Trap 3	eenheid
Hoogte	h_i	134			mm
Diameter	D_i	67			mm
Nat volumegewicht	γ_i	19,8			kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	16,3			kN/m^3
Watergehalte	W_i	21,5			%
Dichtheid van korrelmateriaal (aangenomen)	δ	2,65			t/m^3
Verzadigingsfase:					
Verzadigingsspanning	U_0	300			kPa
Verzadigingsfactor	B_i	0,97			-
Consolidatiefase:					
Effectieve consolidatiespanning	σ'_c	30	120	200	kPa
Monsterhoogte	h_c	133,4	127,9	123,0	mm
Monsteroppervlak	A_c	35,3	36,5	37,7	mm^2
Monstervolume	V_c	471,3	467,1	463,8	cm^3
Nat volumegewicht	γ_n	19,8	19,9	20,0	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	16,3	16,5	16,6	kN/m^3
Watergehalte	W_c	21,5	20,9	20,5	%
Belastingsfase:					
Axiale reksnelheid	v	2,0	2,1	2,2	%/uur
Bij maximale deviatorspanning:					
Bezwijkdeviatorspanning	q_u (max)	115,8	258,3	1302,6	kPa
Ongedraineerde schuifsterkte	f_{undr}	57,9	129,1	651,3	kPa
Bij 50% max. bezwijkdeviatorspanning:					
Ongedraineerde elasticiteitsmodulus	$E_{undr;50}$	9	23	12	MPa
Axiale rek	$\varepsilon_{b;50}$	0,65	0,55	5,29	%
Eindresultaat beproeving:					
Monstervolume	V_b			463,8	cm^3
Nat volumegewicht	γ_e			20,0	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}			16,6	kN/m^3
Watergehalte	W_e			20,5	%

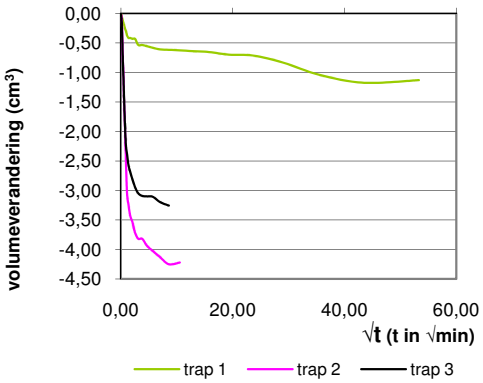
Testresultaten:
Testresultaten bij een rek van 2 %:

Effectieve hoek van inwendige wrijving	Φ'	**32,2**	°
Effectieve cohesie (kN/m^2)	C'	**4,8**	kN/m^2

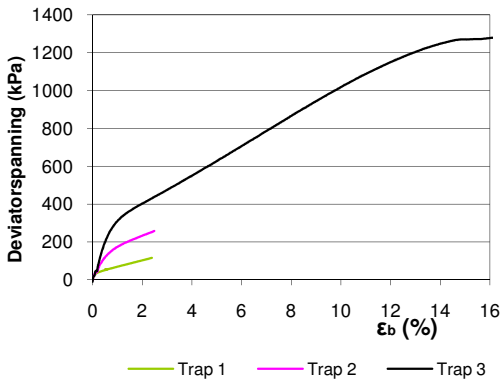
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring B-01 Monster mo7 Diepte 4,50 - 4,90 [m-mv]

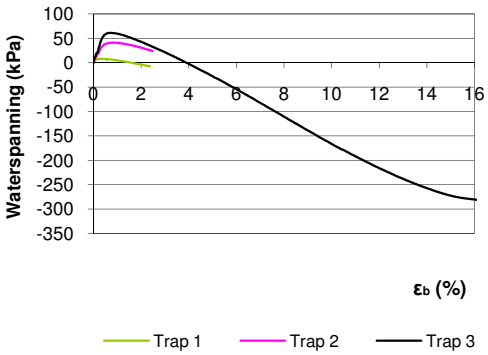
Consolidatie :



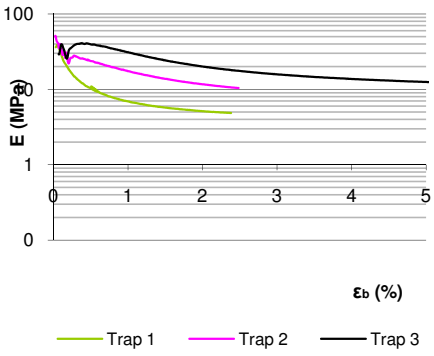
Deviatorspanning :



Waterspanning

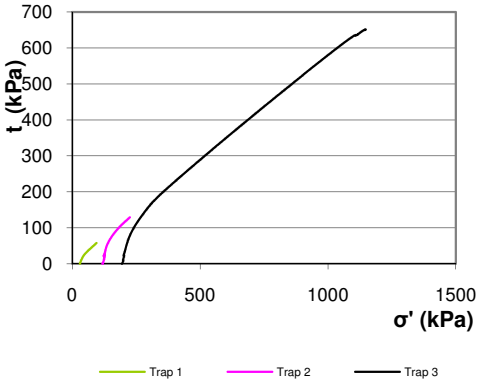


Emodulus :

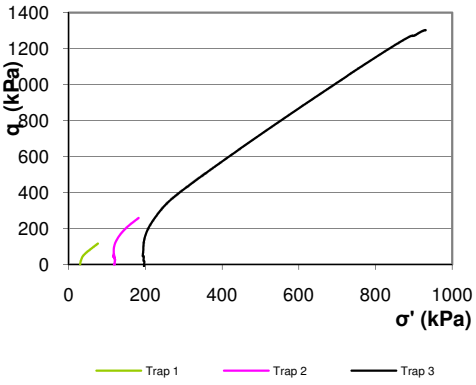


Spanningspaden :

MIT



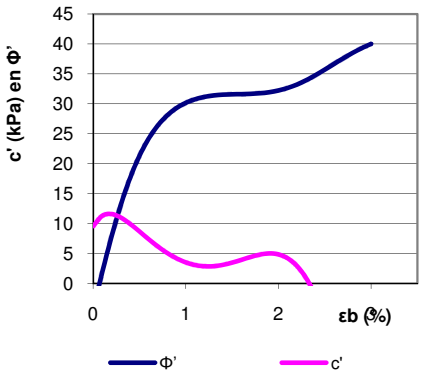
Cambridge



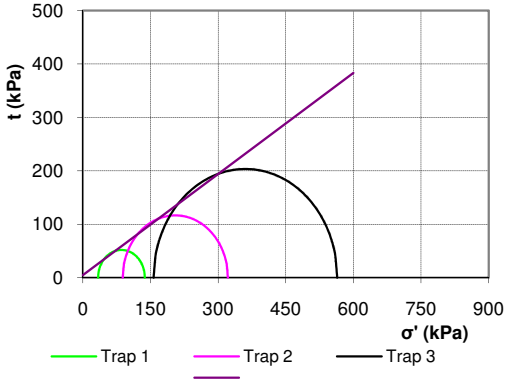
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-01	Monster	mo7	Diepte	4,50 - 4,90 [m-mv]

C´en Phi´:



Circels van Mohr: bij 2 % rek



Vorm na bezwijken:

Opmerkingen:

Son
T 0499 - 47 17 92
F 0499 - 47 72 02

Inpijn-Blokpoel ingenieursbureau

Sliedrecht
T 0184 - 61 80 10
F 0184 - 61 87 82

Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-03	Soort proefstuk	ongeroerd uit steekbus
Monster	mo5	Testmethode	CU
Diepte	3,540 - 3,9[illegible] [m-mv]		

Klassificatie: Leem, zwak zandig [conform NEN-5104]

Initiële eigenschappen:	symbool	Trap 1	Trap 2	Trap 3	eenheid
Hoogte	h_i	134			mm
Diameter	D_i	67			mm
Nat volumegewicht	γ_i	18,9			kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	14,4			kN/m^3
Watergehalte	W_i	31,5			%
Dichtheid van korrelmateriaal (aangenomen)	δ	2,65			t/m^3
Verzadigingsfase:					
Verzadigingsspanning	U_0	300			kPa
Verzadigingsfactor	B_i	0,97			-
Consolidatiefase:					
Effectieve consolidatiespanning	σ'_c	30	120	200	kPa
Monsterhoogte	h_c	132,2	123,4	116,9	mm
Monsteroppervlak	A_c	35,5	37,2	38,7	mm^2
Monstervolume	V_c	469,2	458,7	452,4	cm^3
Nat volumegewicht	γ_n	19,1	19,3	19,4	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	14,5	14,8	15,0	kN/m^3
Watergehalte	W_c	31,5	30,0	29,1	%
Belastingsfase:					
Axiale reksnelheid	v	2,1	2,2	2,1	%/uur
Bij maximale deviatorspanning:					
Bezwijkdeviatorspanning	q_u (max)	51,1	131,8	471,1	kPa
Ongedraineerde schuifsterkte	f_{undr}	25,6	65,9	235,5	kPa
Bij 50% max. bezwijkdeviatorspanning:					
Ongedraineerde elasticiteitsmodulus	$E_{undr;50}$	4	22	8	MPa
Axiale rek	$\varepsilon_{b;50}$	0,62	0,29	3,05	%
Eindresultaat beproeving:					
Monstervolume	V_b			452,4	cm^3
Nat volumegewicht	γ_e			19,4	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}			15,0	kN/m^3
Watergehalte	W_e			29,1	%

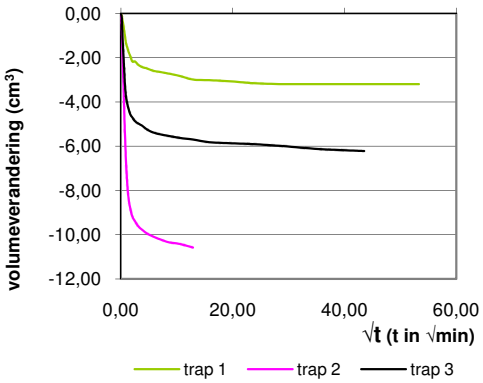
Testresultaten:
Testresultaten bij een rek van 2 %:

Effectieve hoek van inwendige wrijving	Φ'	**27,4**	°
Effectieve cohesie (kN/m^2)	C'	**1,8**	kN/m^2

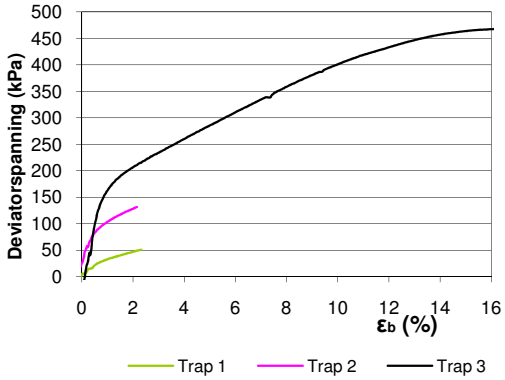
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring B-03 Monster mo5 Diepte 3,540 - 3,9[illegible] [m-mv]

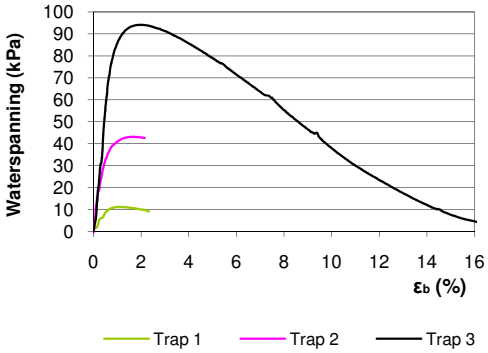
Consolidatie :



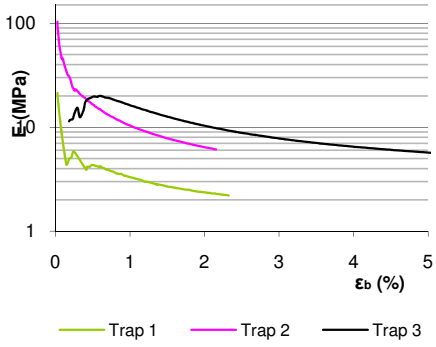
Deviatorspanning :



Waterspanning

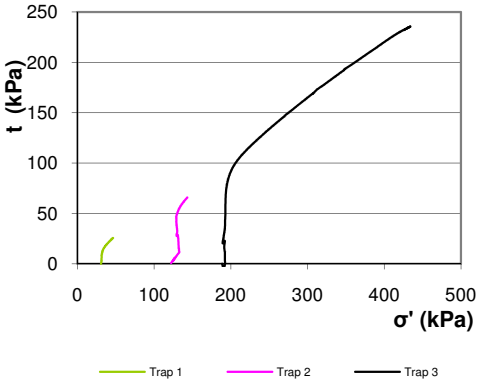


Emodulus :

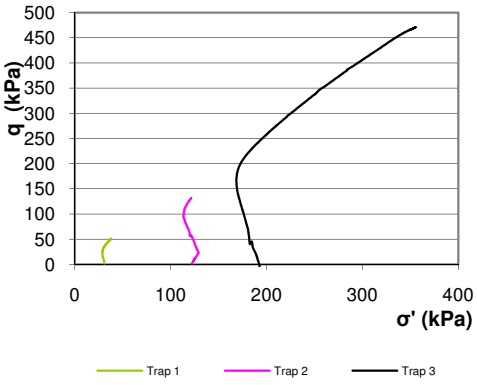


Spanningspaden :

MIT



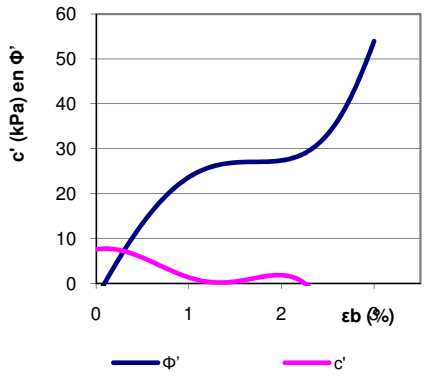
Cambridge



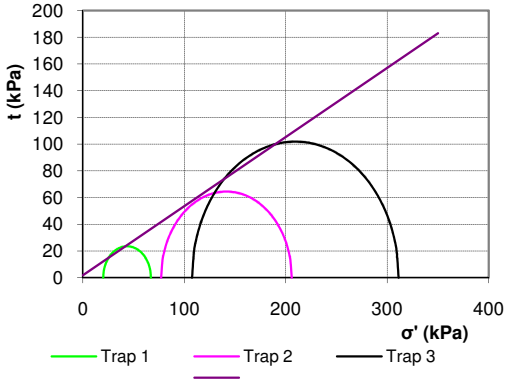
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-03	Monster	mo5	Diepte	3,540 - 3,9	[m-mv]

C´en Phi´:



Circels van Mohr: bij 2 % rek



Vorm na bezwijken:

Opmerkingen:

Son
T 0499 - 47 17 92
F 0499 - 47 72 02

Inpijn-Blokpoel ingenieursbureau

Sliedrecht
T 0184 - 61 80 10
F 0184 - 61 87 82

Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-04	Soort proefstuk	ongeroerd uit steekbus
Monster	mo6	Testmethode	CU
Diepte	4,50 - 4,90 [m-mv]		

Klassificatie: Leem, zwak zandig [conform NEN-5104]

Initiële eigenschappen:	symbool	Trap 1	Trap 2	Trap 3	eenheid
Hoogte	h_i	134			mm
Diameter	D_i	67			mm
Nat volumegewicht	γ_i	18,9			kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	14,8			kN/m^3
Watergehalte	W_i	28,1			%
Dichtheid van korrelmateriaal (aangenomen)	δ	2,65			t/m^3
Verzadigingsfase:					
Verzadigingsspanning	U_0	300			kPa
Verzadigingsfactor	B_i	0,96			-
Consolidatiefase:					
Effectieve consolidatiespanning	σ'_c	30	120	200	kPa
Monsterhoogte	h_c	132,2	127,1	121,9	mm
Monsteroppervlak	A_c	35,5	36,6	37,9	mm^2
Monstervolume	V_c	469,2	465,6	461,5	cm^3
Nat volumegewicht	γ_n	19,1	19,1	19,2	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	14,9	15,0	15,1	kN/m^3
Watergehalte	W_c	28,1	27,6	27,0	%
Belastingsfase:					
Axiale reksnelheid	v	2,0	2,1	2,2	%/uur
Bij maximale deviatorspanning:					
Bezwijkdeviatorspanning	q_u (max)	113,3	190,1	492,6	kPa
Ongedraineerde schuifsterkte	f_{undr}	56,6	95,1	246,3	kPa
Bij 50% max. bezwijkdeviatorspanning:					
Ongedraineerde elasticiteitsmodulus	$E_{undr;50}$	10	29	16	MPa
Axiale rek	$\varepsilon_{b;50}$	0,54	0,33	1,52	%
Eindresultaat beproeving:					
Monstervolume	V_b			461,5	cm^3
Nat volumegewicht	γ_e			19,2	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}			15,1	kN/m^3
Watergehalte	W_e			27,0	%

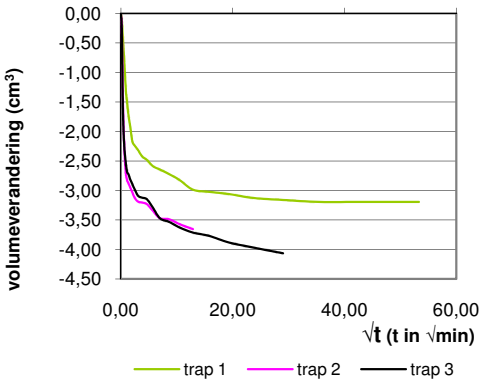
Testresultaten:
Testresultaten bij een rek van 2 %:

Effectieve hoek van inwendige wrijving	Φ'	**28,9**	°
Effectieve cohesie (kN/m^2)	C'	**11,0**	kN/m^2

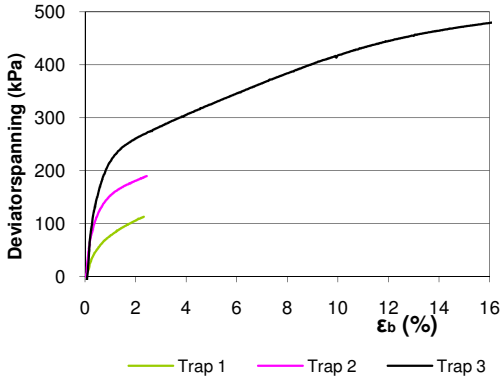
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring B-04 Monster mo6 Diepte 4,50 - 4,90 [m-mv]

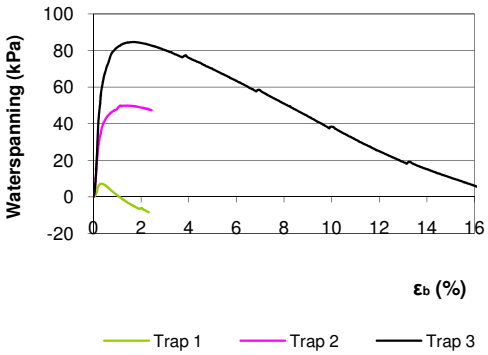
Consolidatie :



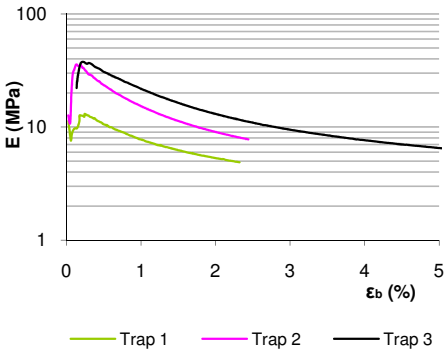
Deviatorspanning :



Waterspanning

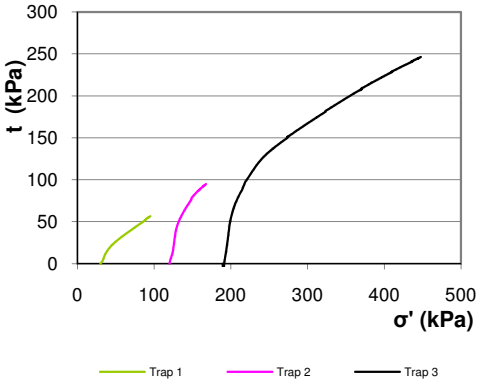


Emodulus :

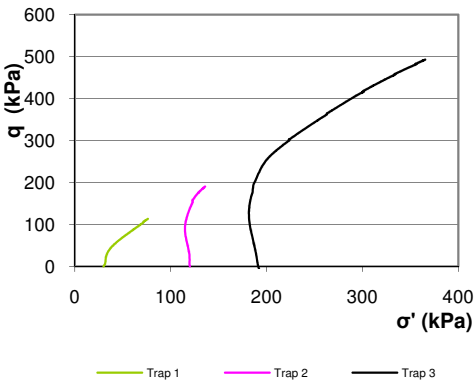


Spanningspaden :

MIT



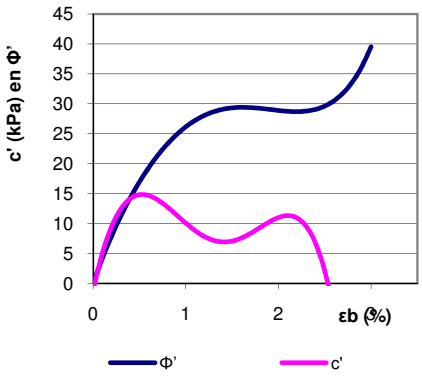
Cambridge



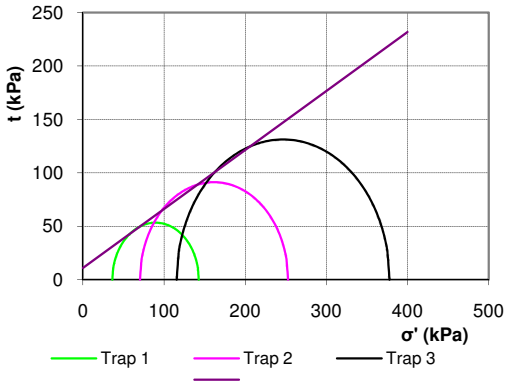
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-04	Monster	mo6	Diepte	4,50 - 4,90 [m-mv]

C´en Phi´:



Circels van Mohr: bij 2 % rek



Vorm na bezwijken:

Opmerkingen:

Son
T 0499 - 47 17 92
F 0499 - 47 72 02

Inpijn-Blokpoel ingenieursbureau

Sliedrecht
T 0184 - 61 80 10
F 0184 - 61 87 82

Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-05	Soort proefstuk	ongeroerd uit steekbus
Monster	mo6	Testmethode	CU
Diepte	4,00 - 4,40 [m-mv]		

Klassificatie: Leem, zwak zandig, zwak roesthoudend [conform NEN-5104]

Initiële eigenschappen:	symbool	Trap 1	Trap 2	Trap 3	eenheid
Hoogte	h_i	134			mm
Diameter	D_i	67			mm
Nat volumegewicht	γ_i	18,9			kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	15,2			kN/m^3
Watergehalte	W_i	24,3			%
Dichtheid van korrelmateriaal (aangenomen)	δ	2,65			t/m^3
Verzadigingsfase:					
Verzadigingsspanning	U_0	300			kPa
Verzadigingsfactor	B_i	0,96			-
Consolidatiefase:					
Effectieve consolidatiespanning	σ'_c	30	120	200	kPa
Monsterhoogte	h_c	133,3	126,8	121,6	mm
Monsteroppervlak	A_c	35,3	36,7	37,9	mm^2
Monstervolume	V_c	471,2	465,2	461,1	cm^3
Nat volumegewicht	γ_n	19,0	19,1	19,2	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}	15,3	15,5	15,6	kN/m^3
Watergehalte	W_c	24,3	23,5	22,9	%
Belastingsfase:					
Axiale reksnelheid	v	1,9	2,0	2,2	%/uur
Bij maximale deviatorspanning:					
Bezwijkdeviatorspanning	q_u (max)	98,8	227,8	921,4	kPa
Ongedraineerde schuifsterkte	f_{undr}	49,4	113,9	460,7	kPa
Bij 50% max. bezwijkdeviatorspanning:					
Ongedraineerde elasticiteitsmodulus	$E_{undr;50}$	7	20	15	MPa
Axiale rek	$\varepsilon_{b;50}$	0,72	0,57	3,09	%
Eindresultaat beproeving:					
Monstervolume	V_b			461,1	cm^3
Nat volumegewicht	γ_e			19,2	kN/m^3
Droog volumegewicht	γ_{dr}			15,6	kN/m^3
Watergehalte	W_e			22,9	%

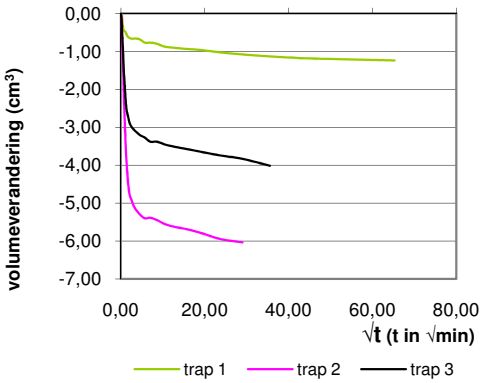
Testresultaten:
Testresultaten bij een rek van 2 %:

Effectieve hoek van inwendige wrijving	Φ'	**30,3**	°
Effectieve cohesie (kN/m^2)	C'	**4,6**	kN/m^2

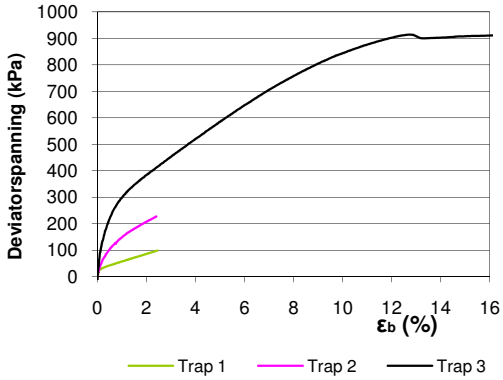
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring B-05 Monster mo6 Diepte 4,00 - 4,40 [m-mv]

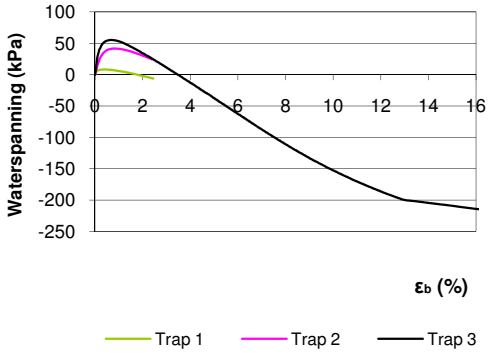
Consolidatie :



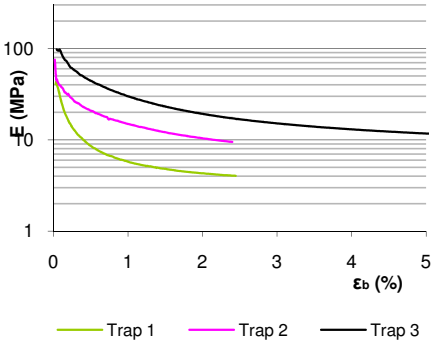
Deviatorspanning :



Waterspanning

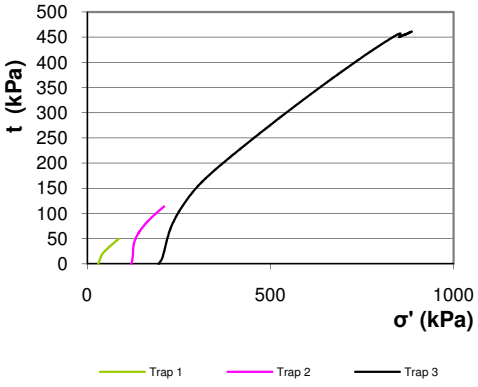


Emodulus :

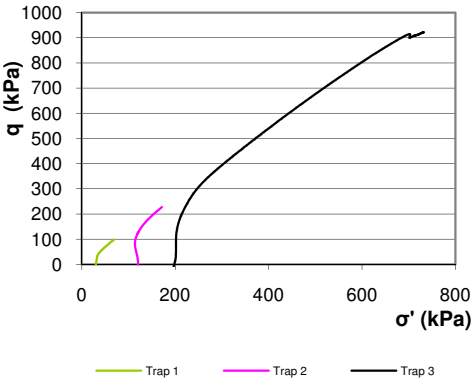


Spanningspaden :

MIT



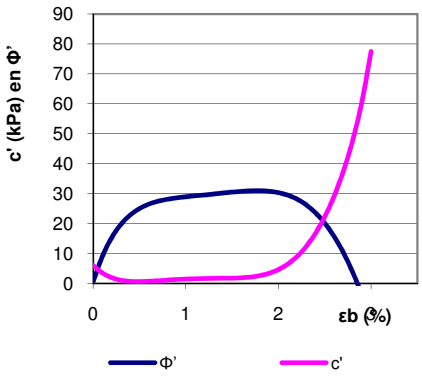
Cambridge



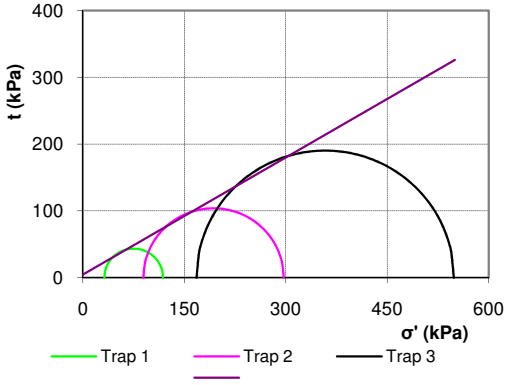
Triaxiaaltest conform NEN-5117

Boring	B-05	Monster	mo6	Diepte	4,00 - 4,40 [m-mv]

C´en Phi´:



Circels van Mohr: bij 2 % rek



Vorm na bezwijken:

Opmerkingen:

Son
T 0499 - 47 17 92
F 0499 - 47 72 02

Inpijn-Blokpoel ingenieursbureau

Sliedrecht
T 0184 - 61 80 10
F 0184 - 61 87 82

Bijlage F3

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date	17-01-12
drw.	MJN
ctr.	
form.	A4

02P001490

Annex S01

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Taylor Method; Loadstep 2

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv = 7,600E-008 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S01

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Taylor Method; Loadstep 3

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv = 0,000E+000 [m2/s]

No calculation performed.

zwak zandige leem

Taylor Method; Loadstep 4

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv = 8,601E-008 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch
Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv
Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12
02P001490
Annex S01

dnw. MJN
ctr.
form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S01

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Taylor Method; Loadstep 5

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv = 6,260E-008 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

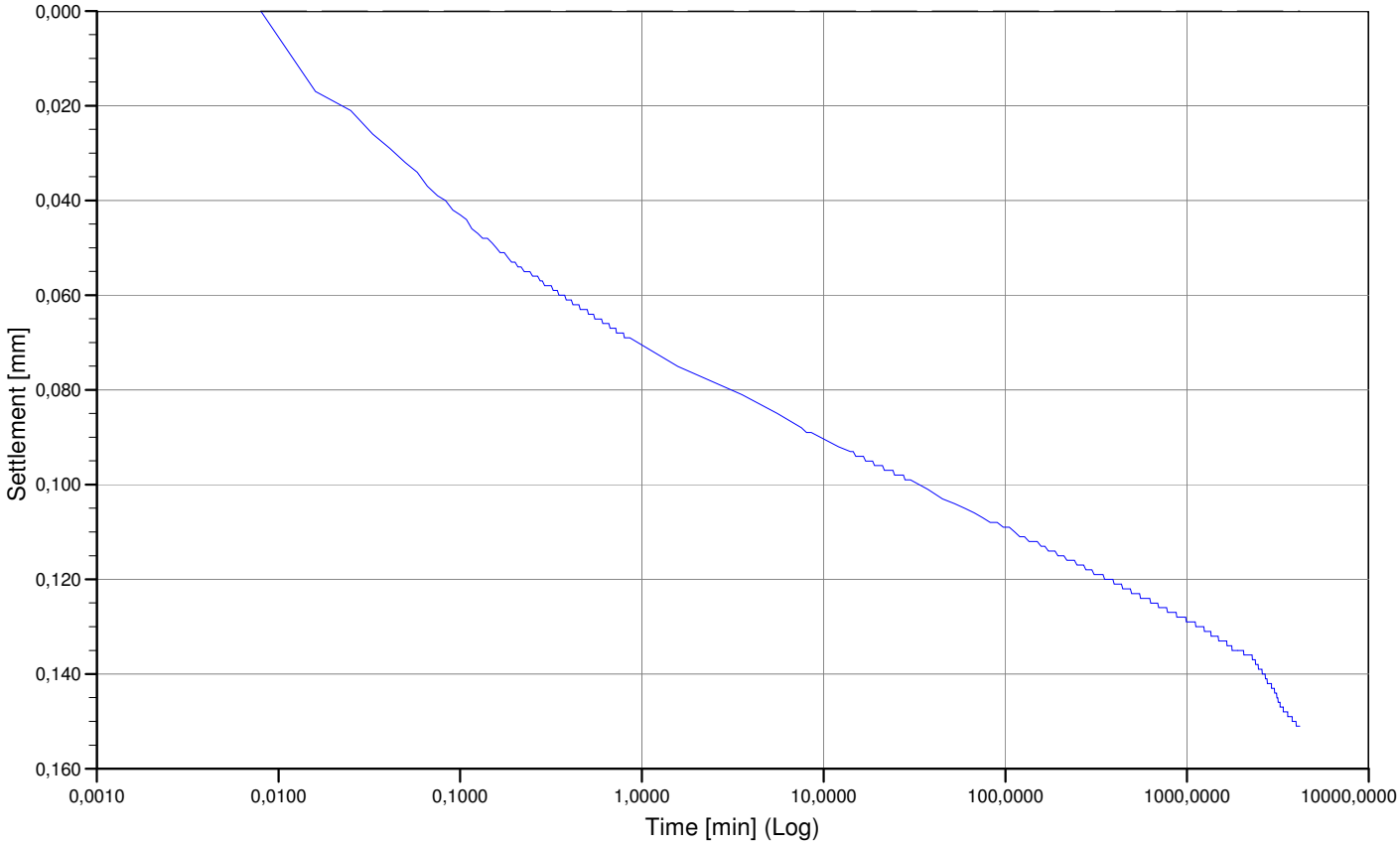
ctr.

Annex S01

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 2



Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv = - [m2/s] Mv = - [m2/kN]

Ca = - [-] K = - [m/s]

No calculation performed

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

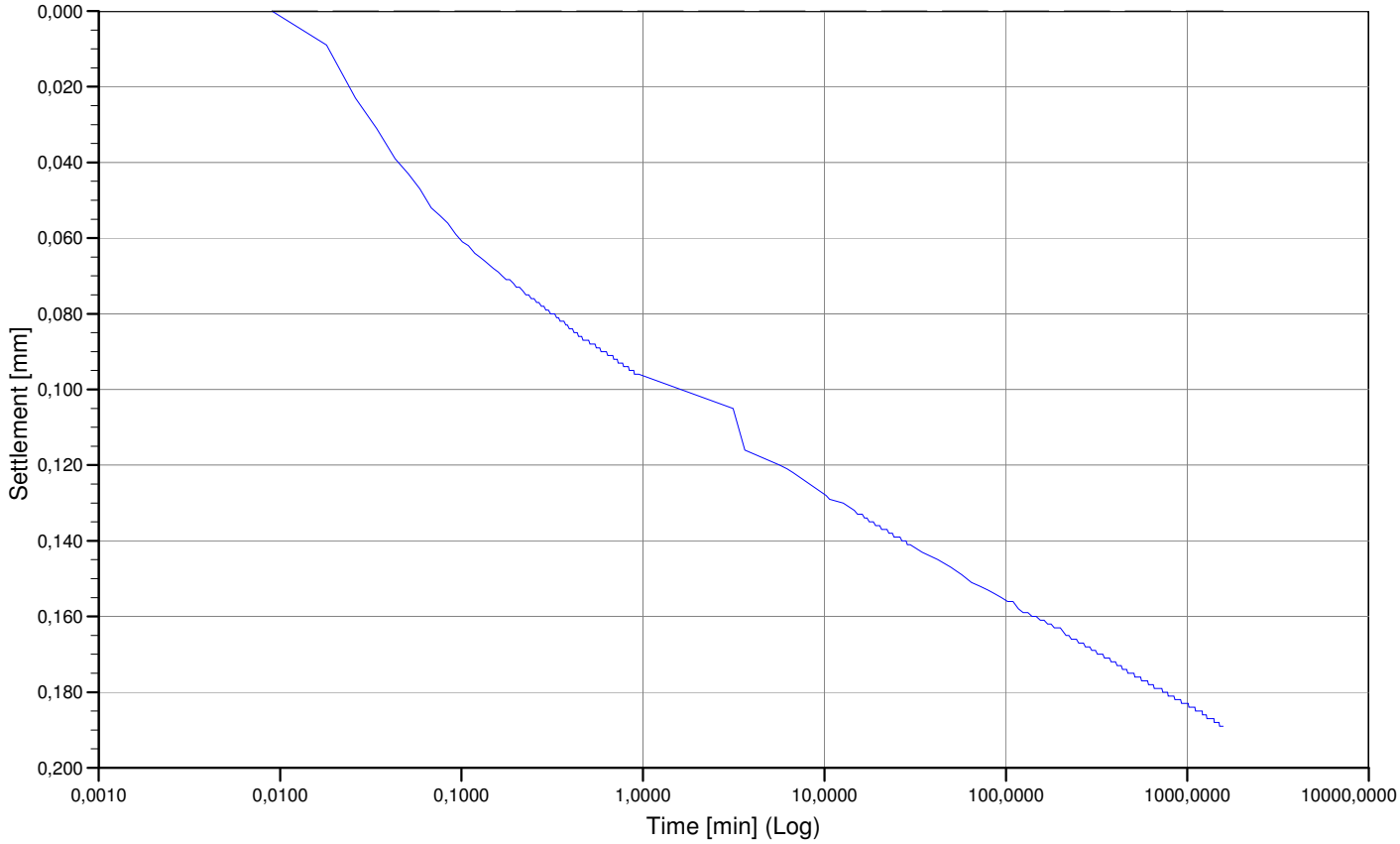
ctr.

Annex S01

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 3



Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv = - [m2/s] Mv = - [m2/kN]

Ca = - [-] K = - [m/s]

No calculation performed

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

02P001490

Annex S01

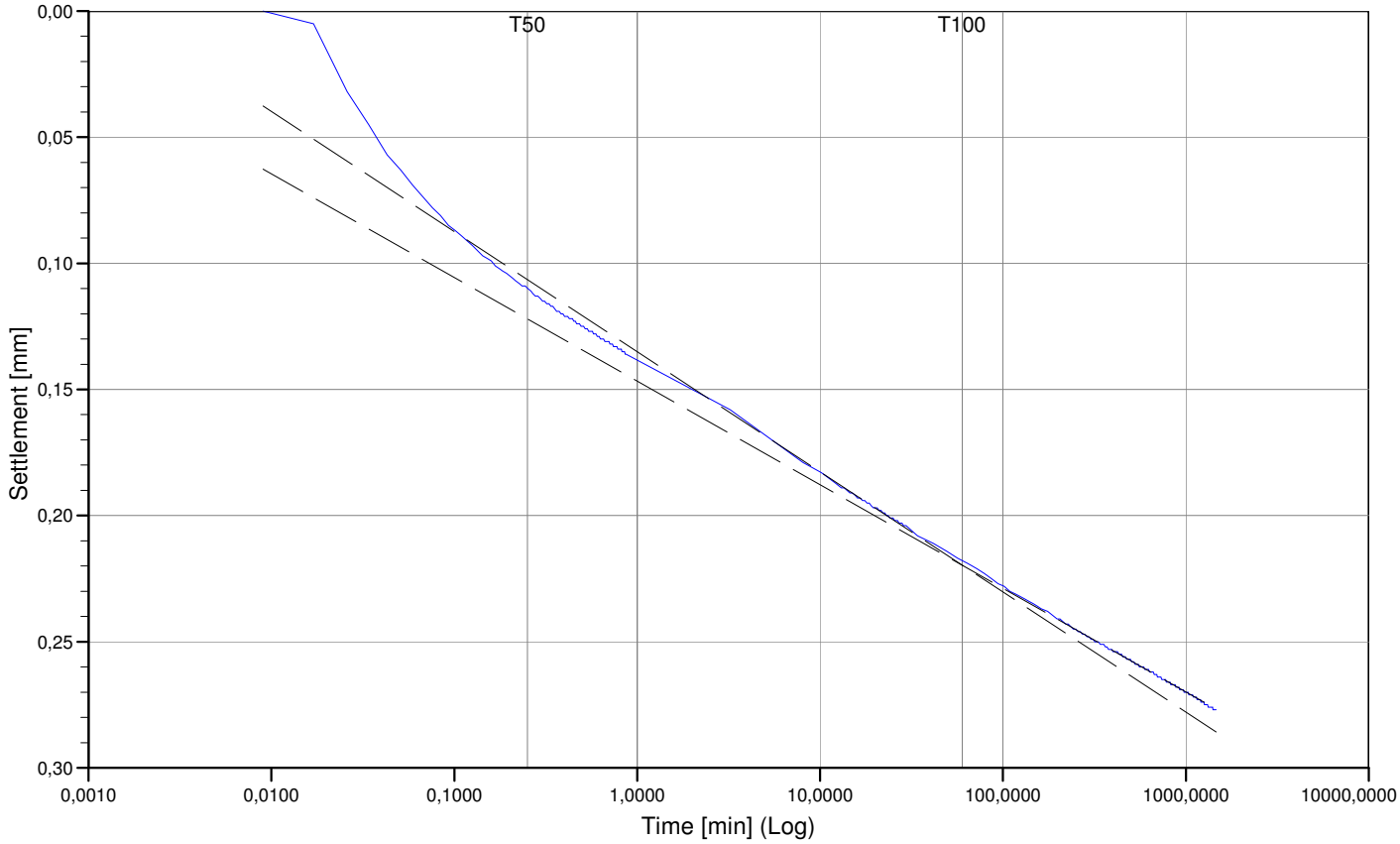
dtr.

dtw. MJN

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 4



Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv	=	8,311E-007	[m2/s]	Mv	=	2,038E-004	[m2/kN]
Ca	=	2,248E-003	[-]	K	=	1,662E-009	[m/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

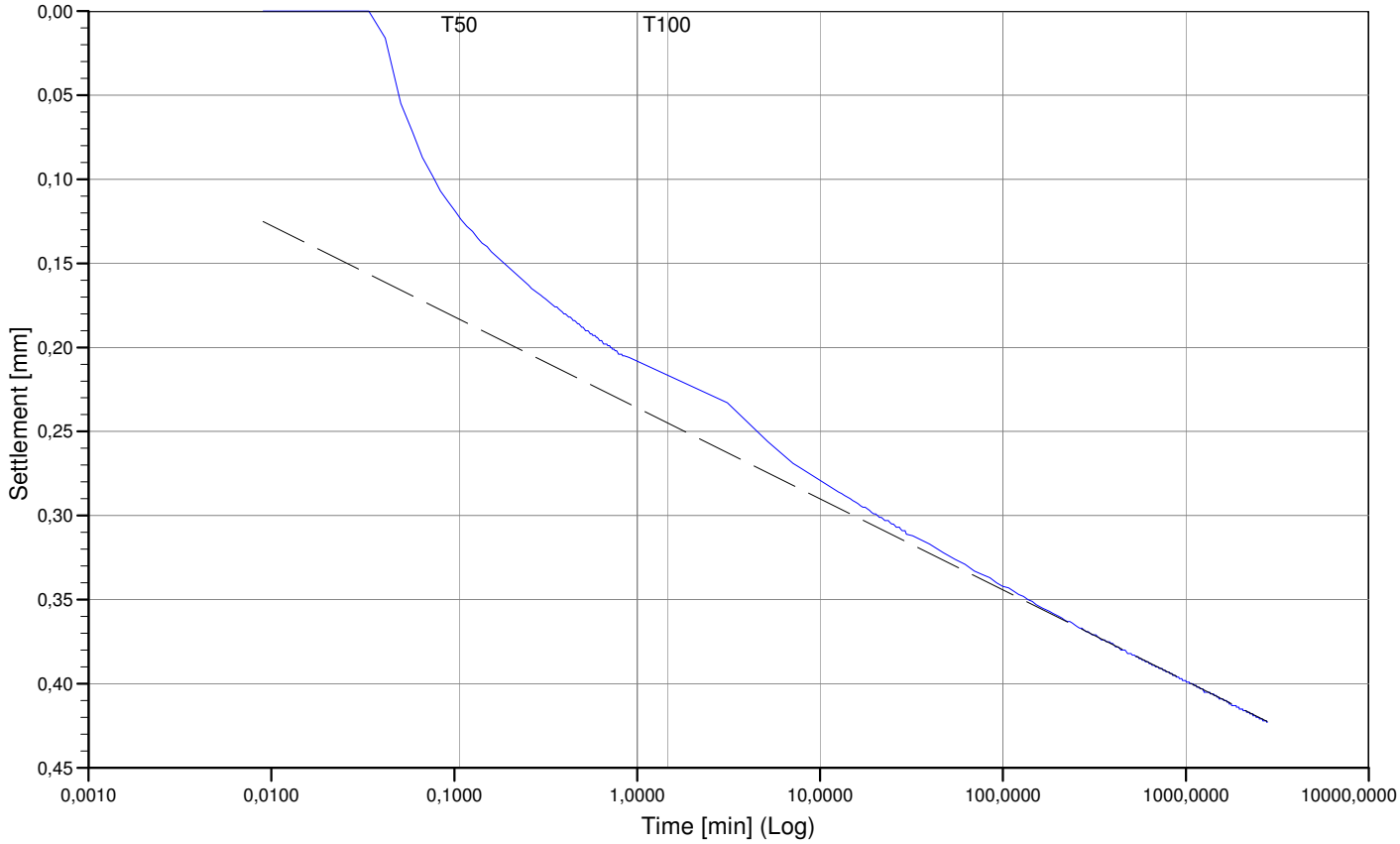
ctr.

Annex S01

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 5



Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 3,009E-003	[-]	K	= -	[m/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S01

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cp	=	8,858E+001	[-]	Cs	=	5,397E+002	[-]	C = 5,348E+001 [-]
Cp'	=	3,346E+001	[-]	Cs'	=	3,957E+002	[-]	C' = 2,500E+001 [-]
-								Pc' = 73,4 [kN/m2]

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S01

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Cp	=	8,858E+001	[-]	Cs	=	5,397E+002	[-]	C = 5,348E+001 [-]
Cp'	=	3,346E+001	[-]	Cs'	=	3,957E+002	[-]	C' = 2,500E+001 [-]
-								Pc' = 73,4 [kN/m2]

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S01

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

RR	=	2,659E-002	[-]	Ca	=	2,629E-003	[-]
CR	=	7,202E-002	[-]	Vo	=	1,827	[-]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S01

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Pc = 71,0 [kN/m2]

Vo = 1,827 [-]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S01

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Isotachen Method

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

A = 1,183E-002 [-]
B = 3,340E-002 [-]
C = 1,191E-003 [-]

-

zwak zandige leem

Isotachen Method

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

Pc = 71,9 [kN/m2]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch
Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv
Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12
dnw. MJN
ctr. 02P001490
form. A4
Annex S01

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-01, Monster mo6; 4.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S01

form. A4

MCompress 2.1 : B-01-mo6.coi

Time Settlement Chart

Gamma wet = 18,7 [kN/m3]
Gamma dry = 14,2 [kN/m3]
Water content = 31,2 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	18
2	33
3	62
4	121
5	240

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date	17-01-12
drw.	MJN
ctr.	02P001490
form.	A4

Annex S02

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Taylor Method; Loadstep 2

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv = 1,007E-007 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Taylor Method; Loadstep 3

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv = 7,659E-008 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Taylor Method; Loadstep 4

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv = 7,402E-008 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch
Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv
Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12
drw. MJN
02P001490
ctr.
Annex S02
form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date	17-01-12
drw.	MJN
ctr.	02P001490
form.	A4
Annex	S02

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Taylor Method; Loadstep 5

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv = 5,711E-008 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 2

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv	=	6,948E-007	[m2/s]	Mv	=	3,028E-004	[m2/kN]
Ca	=	6,042E-004	[-]	K	=	2,064E-009	[m/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

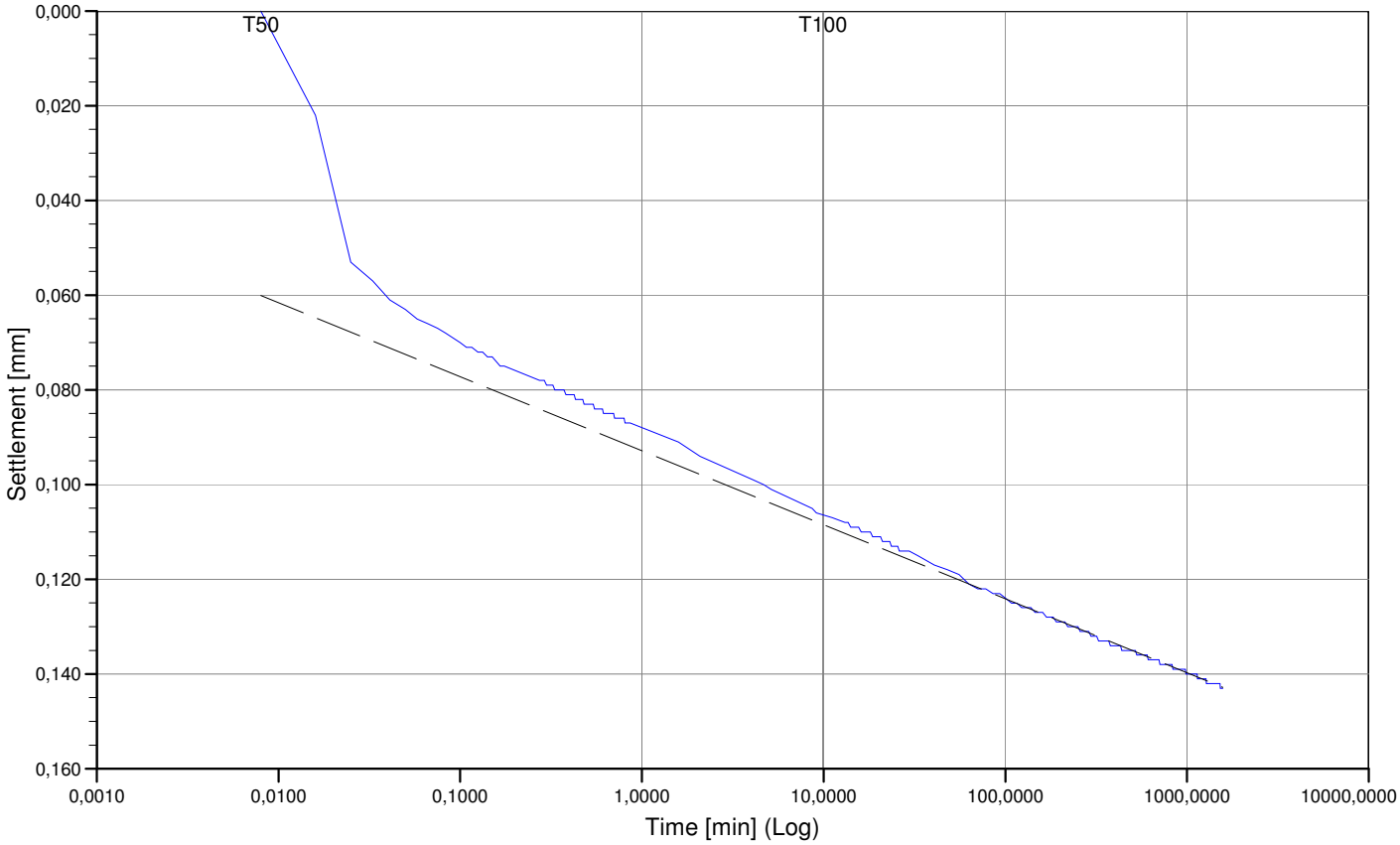
ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 3



Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 8,346E-004	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

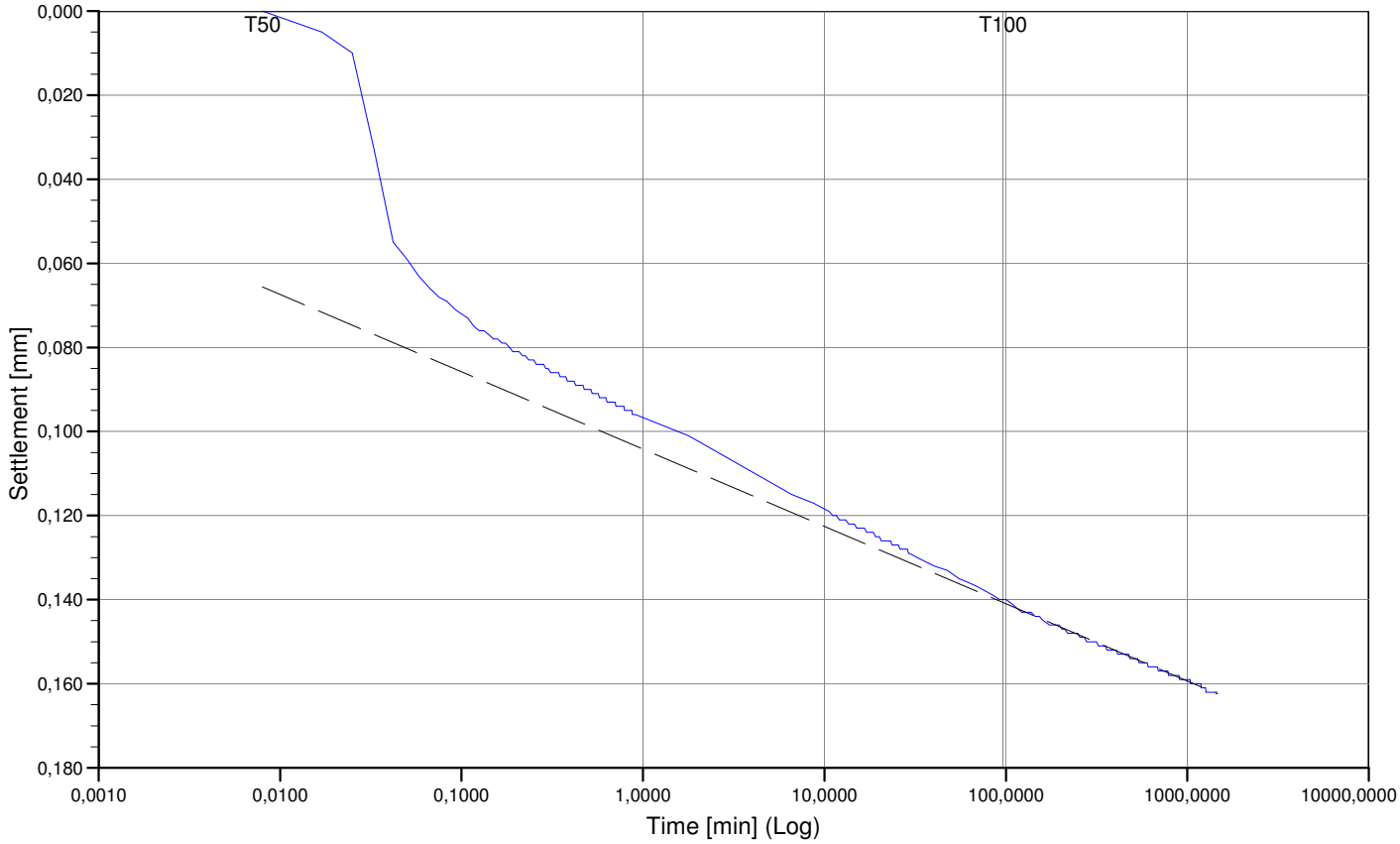
ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 4



Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv	=	-	[m2/s]	Mv	=	-	[m2/kN]
Ca	=	9,896E-004	[-]	K	=	-	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Casagrande Method; Loadstep 5

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 1,169E-003	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date	17-01-12
drw.	MJN
ctr.	
form.	A4
	02P001490
Annex	S02

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cp	=	1,156E+002	[-]	Cs	=	1,343E+003	[-]	
Cp'	=	6,934E+001	[-]	Cs'	=	1,135E+003	[-]	
-								

C	=	8,599E+001	[-]
C'	=	5,572E+001	[-]
Pc'	=	51,0	[kN/m2]

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

drw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Cp	=	1,156E+002	[-]	Cs	=	1,343E+003	[-]	C = 8,599E+001 [-]
Cp'	=	6,934E+001	[-]	Cs'	=	1,135E+003	[-]	C' = 5,572E+001 [-]
-								Pc' = 51,0 [kN/m2]

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Pc = 52,4 [kN/m2]

Vo = 1,643 [-]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

RR	= 2,091E-002	[-]	Ca	= 8,994E-004	[-]
CR	= 3,465E-002	[-]	Vo	= 1,643	[-]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S02

form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Isotachen Method

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

A = 9,186E-003 [-]

B = 1,560E-002 [-]

C = 4,372E-004 [-]

-

zwak zandige leem

Isotachen Method

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

Pc = 53,6 [kN/m2]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch
Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv
Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12
drw. MJN
02P001490
ctr.
Annex S02
form. A4

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-02, Monster mo6; 4.320 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Gamma wet = 19,9 [kN/m3]
Gamma dry = 16,1 [kN/m3]
Water content = 23,9 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	21
2	36
3	65
4	124
5	241

zwak zandige leem

Phone
Fax

date	17-01-12
drw.	MJN
ctr.	
form.	A4
	02P001490
Annex	S02

MCompress 2.1 : B-02-mo6.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Taylor Method; Loadstep 2

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv = 3,930E-008 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S03

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Taylor Method; Loadstep 3

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv = 5,640E-007 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Taylor Method; Loadstep 4

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv = 0,000E+000 [m2/s]

No calculation performed.

zwak zandige leem

Taylor Method; Loadstep 5

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv = 1,060E-007 [m2/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch
Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv
Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12
dnw. MJN
02P001490
ctr.
Annex S03
form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

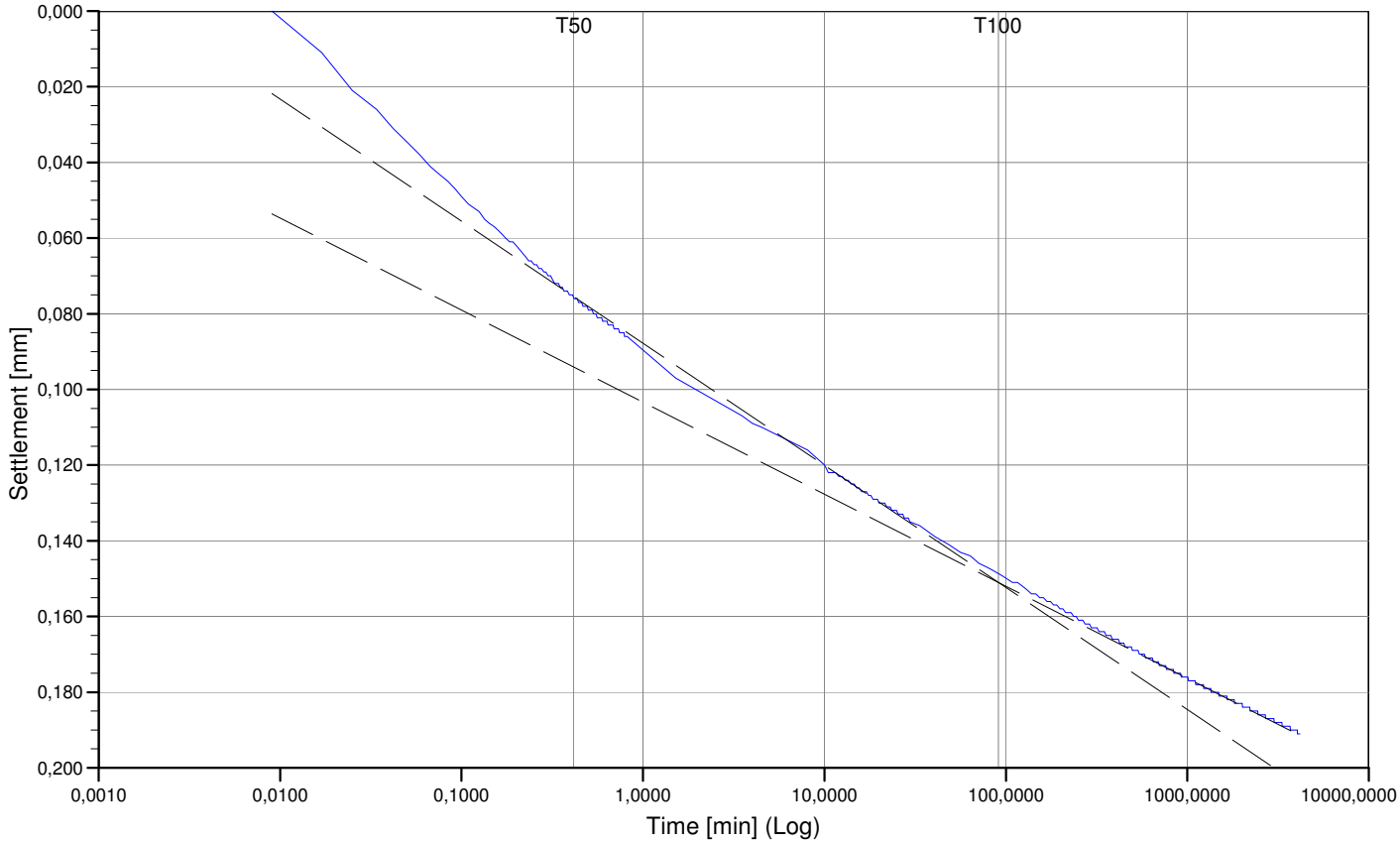
ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Casagrande Method; Loadstep 2



Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv	=	5,279E-007	[m2/s]	Mv	=	5,398E-004	[m2/kN]
Ca	=	-	[-]	K	=	2,796E-009	[m/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

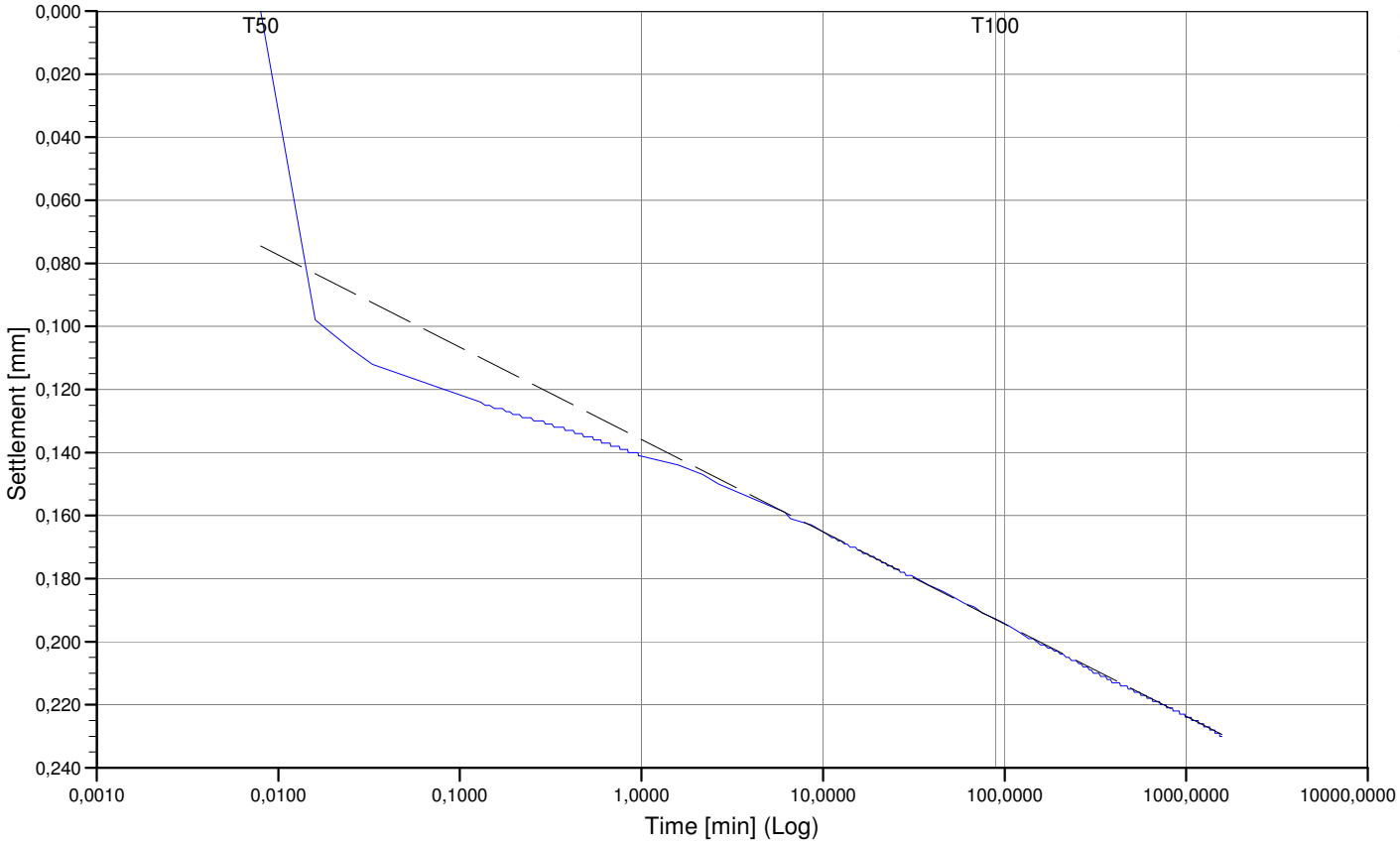
ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Casagrande Method; Loadstep 3



Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 1,585E-003	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

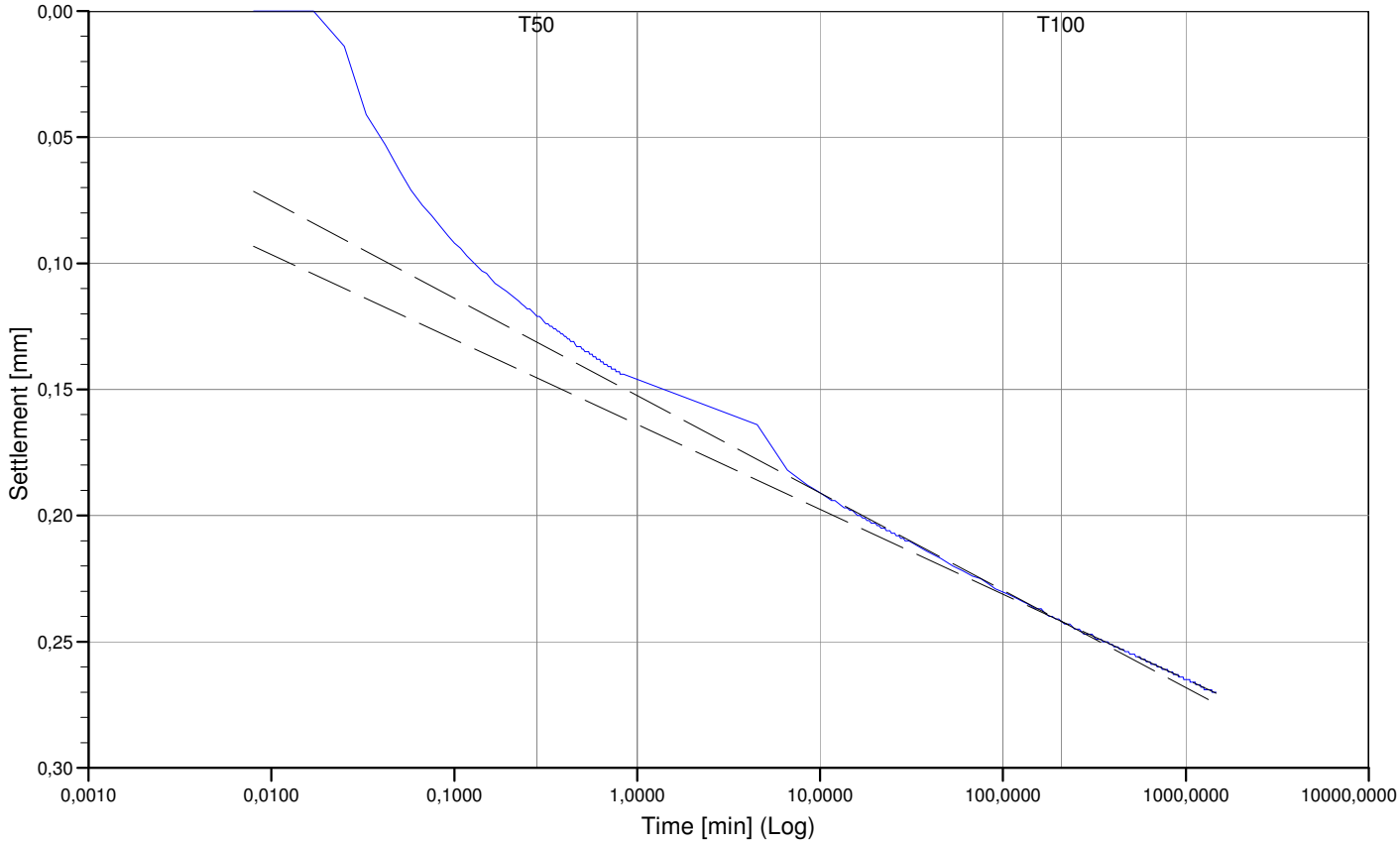
ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Casagrande Method; Loadstep 4



Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv	=	7,329E-007	[m2/s]	Mv	=	2,250E-004	[m2/kN]
Ca	=	1,847E-003	[-]	K	=	1,617E-009	[m/s]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

02P001490

ctr.

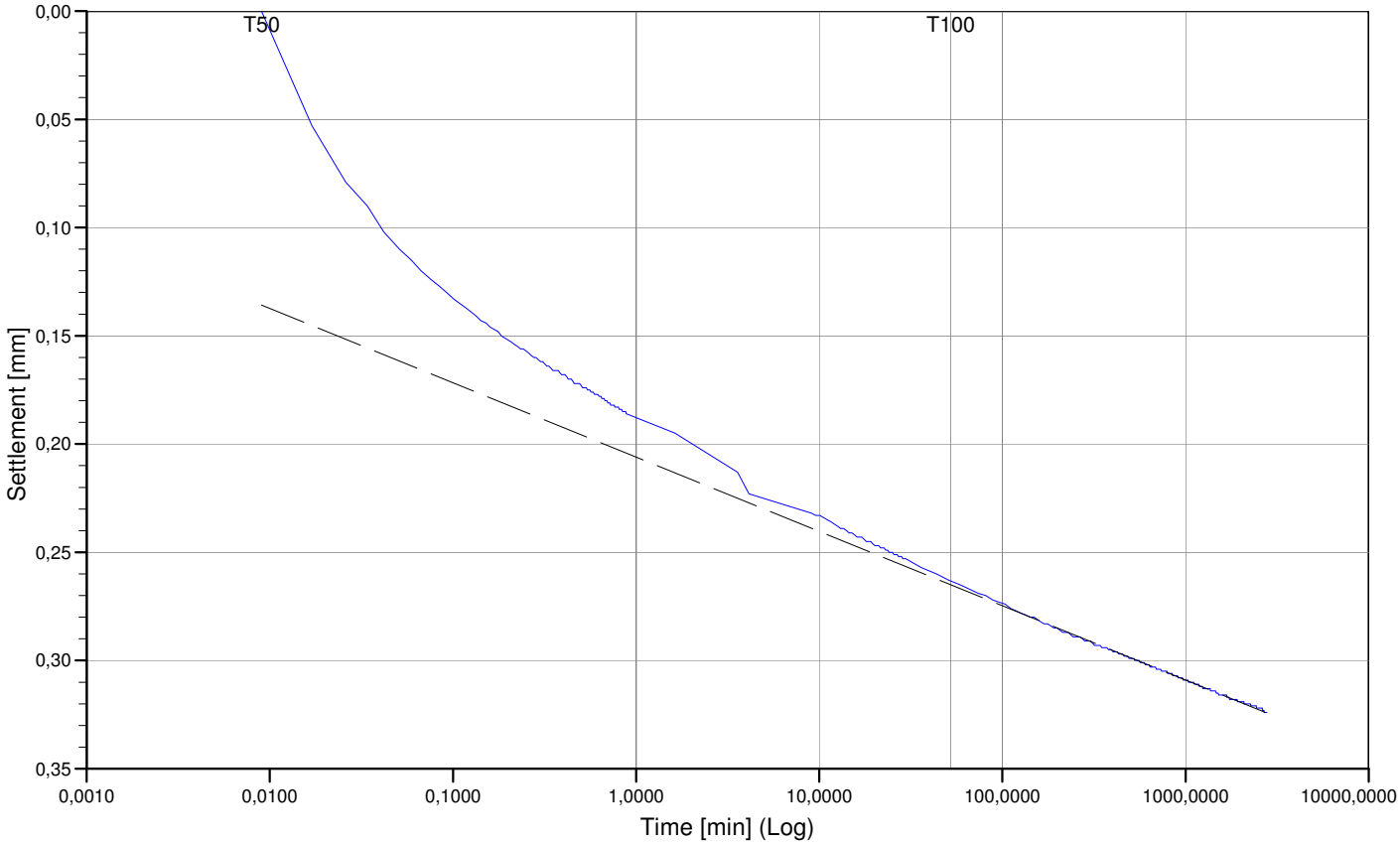
dnw. MJN

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Casagrande Method; Loadstep 5



Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 1,911E-003	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cp	=	6,919E+001	[-]	Cs	=	7,891E+002	[-]	C = 5,123E+001 [-]
Cp'	=	4,382E+001	[-]	Cs'	=	9,553E+002	[-]	C' = 3,703E+001 [-]
-								Pc' = 53,0 [kN/m2]

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Cp	=	6,919E+001	[-]	Cs	=	7,891E+002	[-]	C = 5,123E+001 [-]
Cp'	=	4,382E+001	[-]	Cs'	=	9,553E+002	[-]	C' = 3,703E+001 [-]
-								Pc' = 53,0 [kN/m2]

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

RR	=	3,468E-002	[-]	Ca	=	1,781E-003	[-]
CR	=	5,556E-002	[-]	Vo	=	1,851	[-]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S03

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Pc = 56,8 [kN/m2]

Vo = 1,851 [-]

-

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Isotachen Method

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

A = 1,542E-002 [-]
B = 2,576E-002 [-]
C = 7,759E-004 [-]

-

zwak zandige leem

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Phone
Fax

date 17-01-12
dnw. MJN

02P001490
ctr.

Annex S03
form. A4

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr.

02P001490

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Isotachen Method

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

Pc = 58,3 [kN/m2]

-

zwak zandige leem

Time Settlement Chart

Gamma wet = 19,3 [kN/m3]
Gamma dry = 14,8 [kN/m3]
Water content = 30,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	17
2	32
3	62
4	121
5	240

zwak zandige leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-03, Monster mo4; 3.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S03

form. A4

MCompress 2.1 : B-03-mo4.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Taylor Method; Loadstep 2

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv = 1,520E-007 [m2/s]

-

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr.

02P001490

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Taylor Method; Loadstep 3

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv = 7,274E-007 [m2/s]

-

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Taylor Method; Loadstep 4

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv = 1,057E-007 [m2/s]

-

sterk zandige zwak roesthoudende leem

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Geluidswal Blixembosch
Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv
Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12
drw. MJN
02P001490
ctr.
Annex S04
form. A4

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Taylor Method; Loadstep 5

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv = 0,000E+000 [m2/s]

No calculation performed.

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

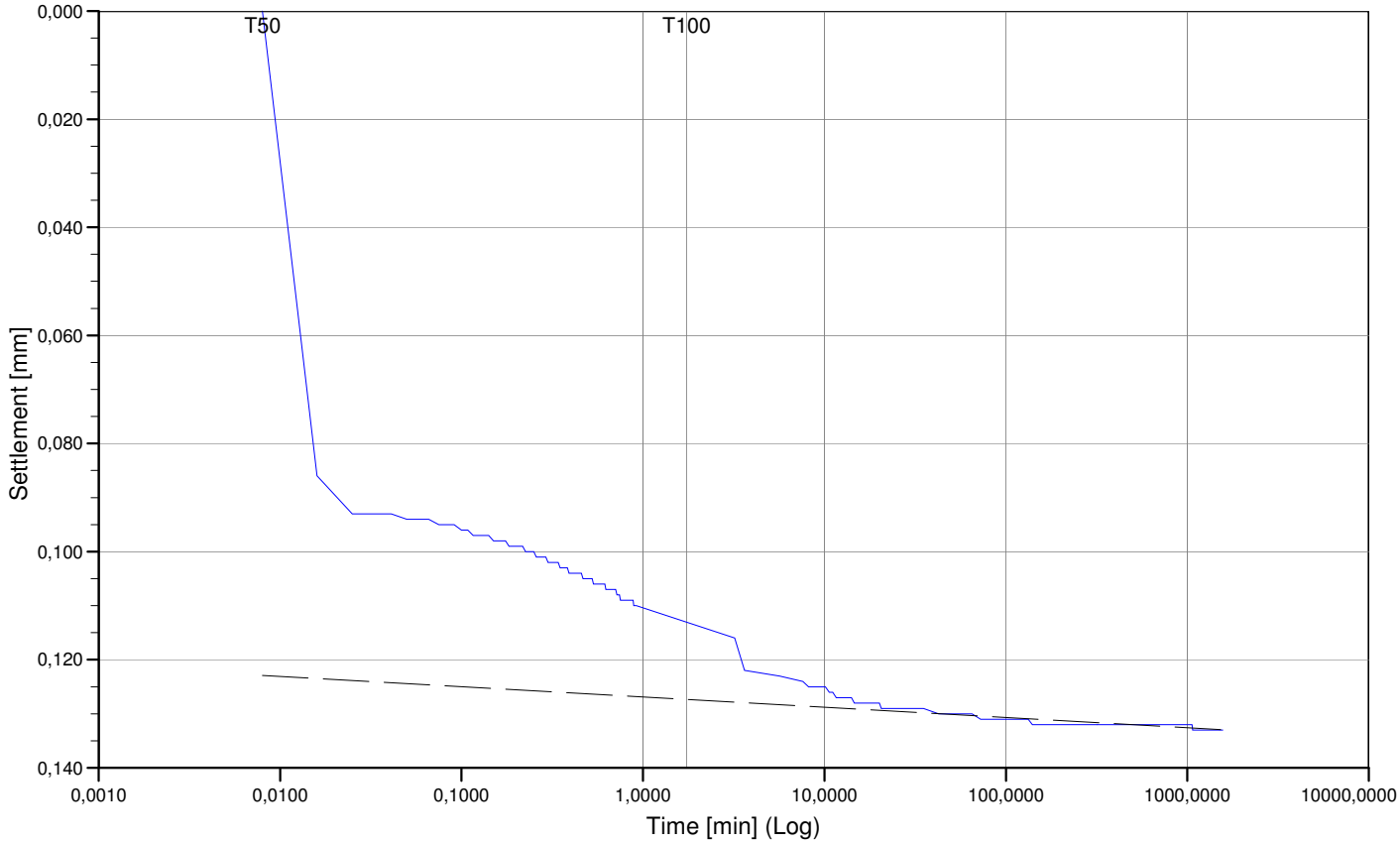
ctr.

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Casagrande Method; Loadstep 3



Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 9,578E-005	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

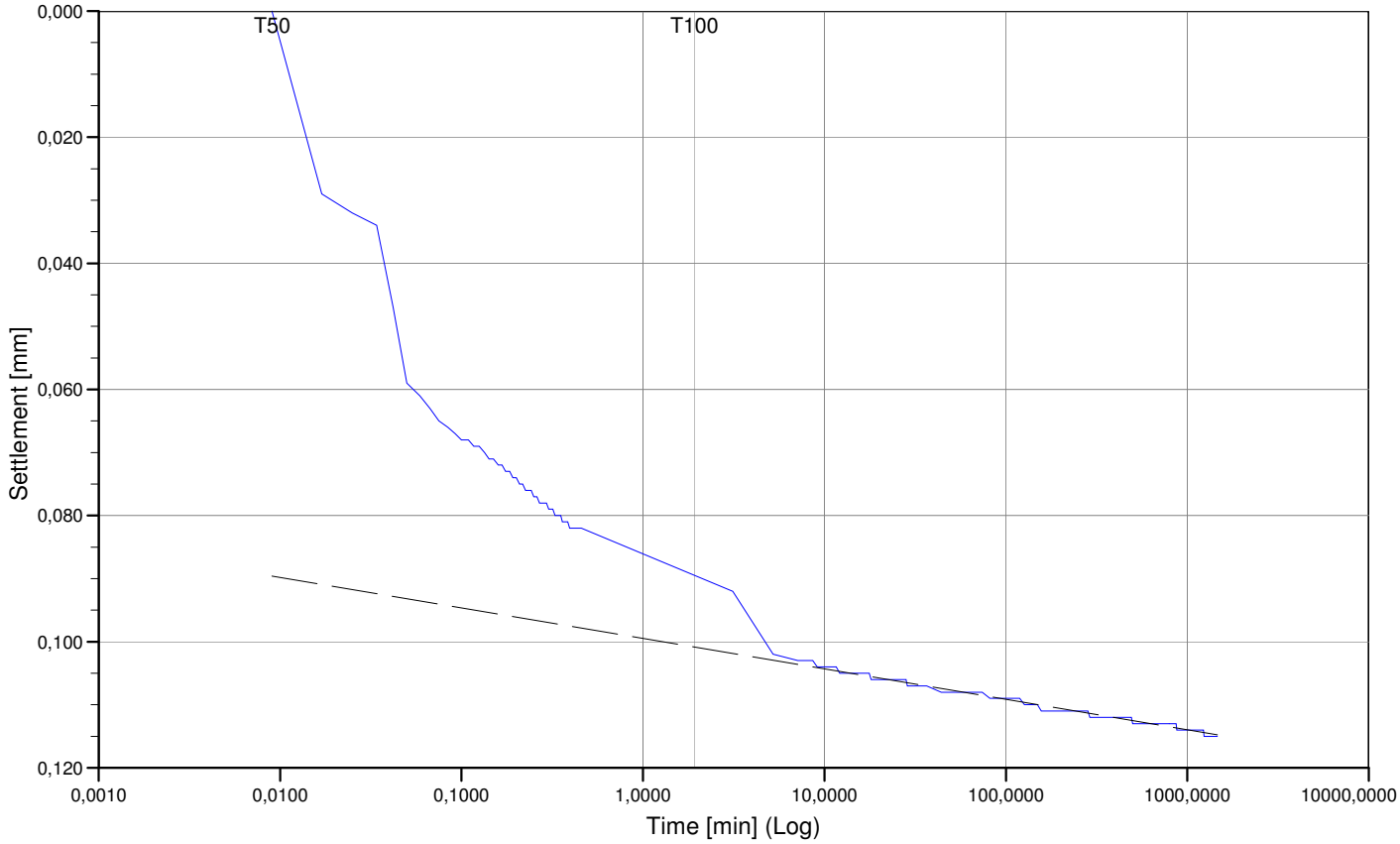
ctr.

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Casagrande Method; Loadstep 4



Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 2,451E-004	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

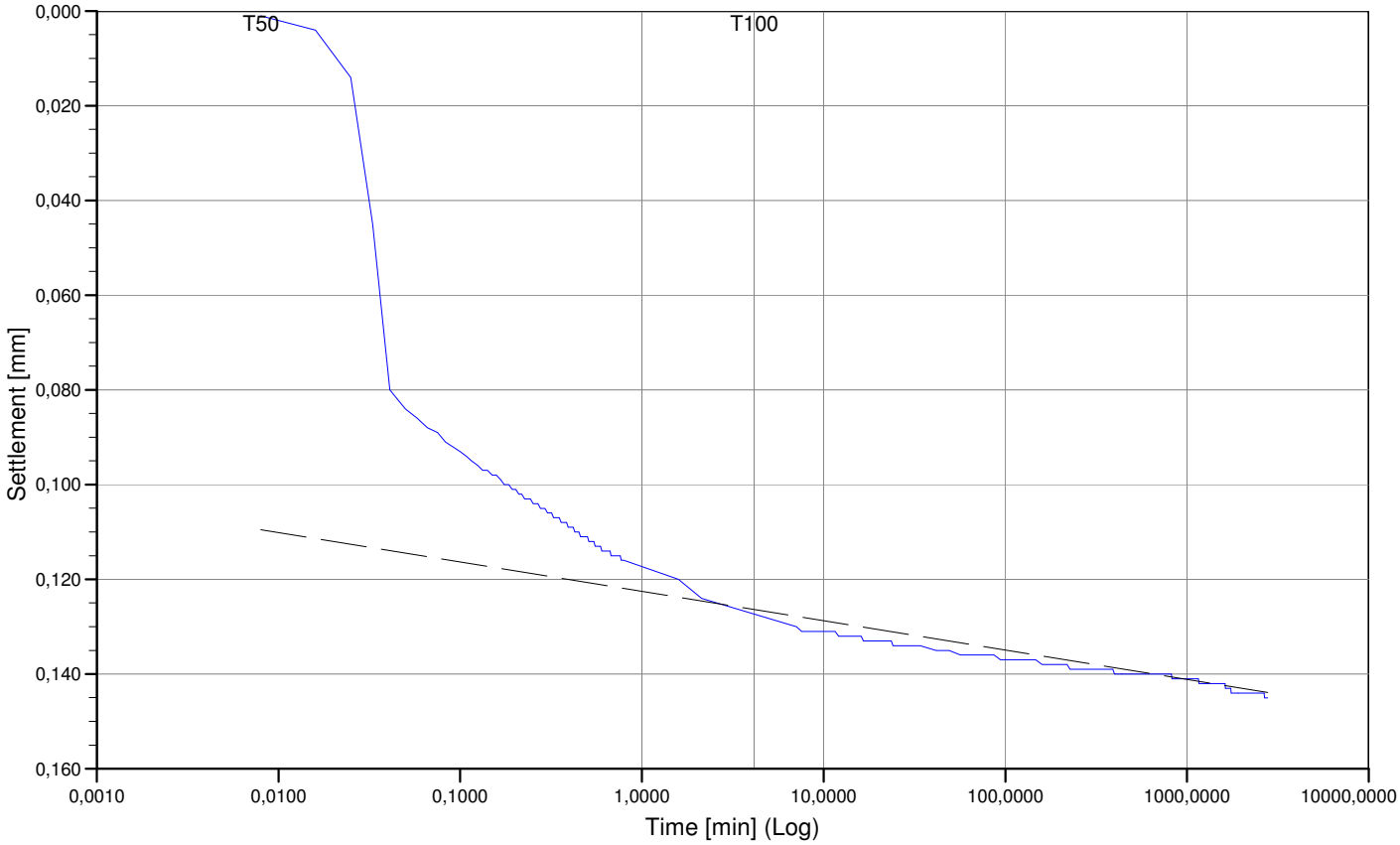
ctr.

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Casagrande Method; Loadstep 5



Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 3,163E-004	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone

Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

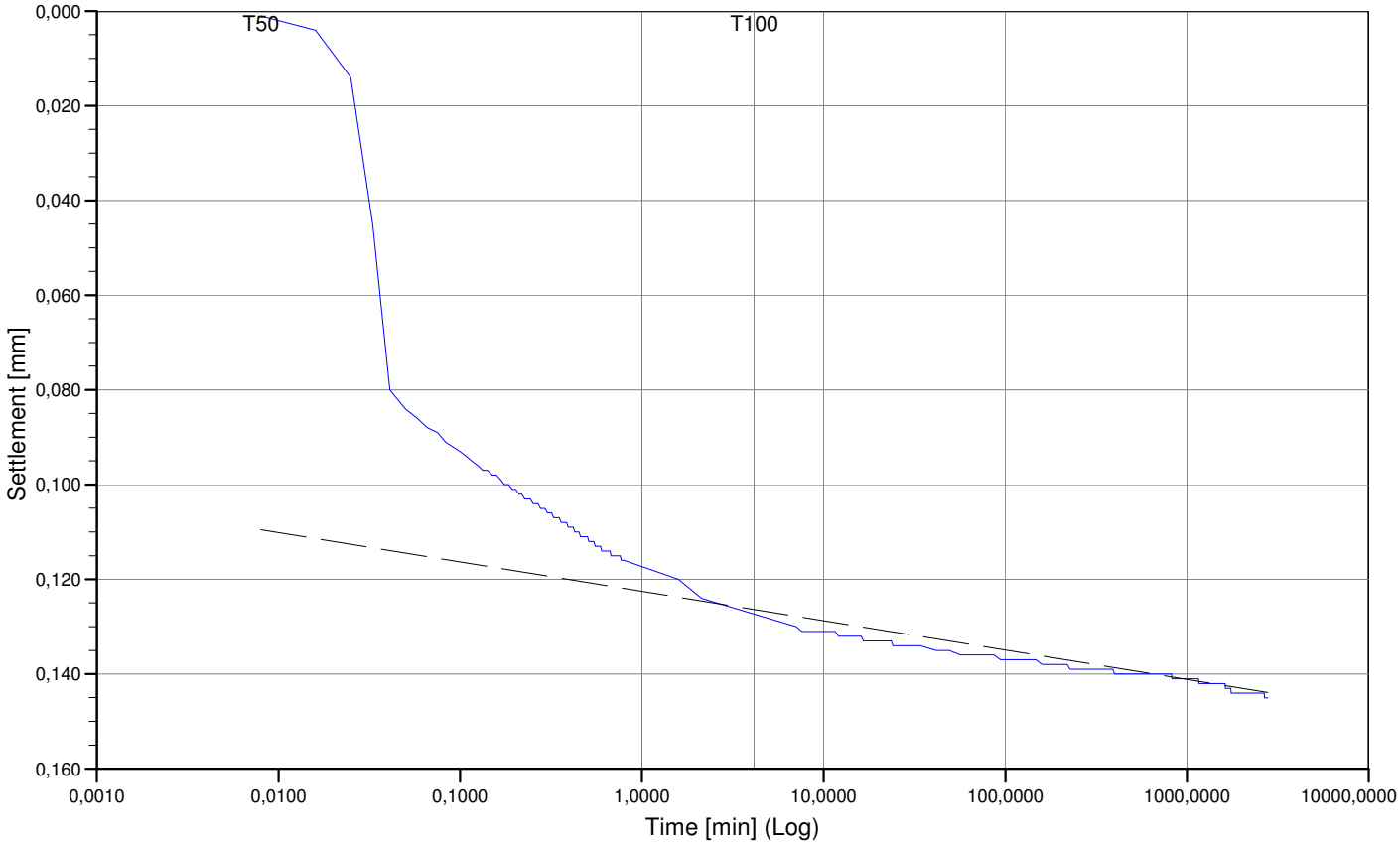
ctr.

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Casagrande Method; Loadstep 5



Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cv	= -	[m2/s]	Mv	= -	[m2/kN]
Ca	= 3,163E-004	[-]	K	= -	[m/s]

Time at 50 % consolidation not found.

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S04

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cp	=	2,395E+002	[-]	Cs	=	7,620E+003	[-]	C = 2,128E+002 [-]
Cp'	=	9,748E+001	[-]	Cs'	=	3,608E+003	[-]	C' = 8,798E+001 [-]
-								Pc' = 27,1 [kN/m2]

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

02P001490

ctr.

Annex S04

form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Koppejan Method

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Cp	=	2,395E+002	[-]	Cs	=	7,620E+003	[-]	C = 2,128E+002 [-]
Cp'	=	9,748E+001	[-]	Cs'	=	3,608E+003	[-]	C' = 8,798E+001 [-]
-								Pc' = 27,1 [kN/m2]

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S04

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

RR	=	9,793E-003	[-]	Ca	=	2,191E-004	[-]
CR	=	2,380E-002	[-]	Vo	=	1,397	[-]

-

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr.

02P001490

form. A4

Annex S04

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

NEN-Bjerrum Method

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Pc = 26,9 [kN/m2]

Vo = 1,397 [-]

-

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Isotachen Method

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

Pc = 27,3 [kN/m2]

-

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch
Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv
Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12
dnw. MJN
02P001490
ctr.
Annex S04
form. A4

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr. 02P001490

form. A4

Annex S04

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Isotachen Method

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

A = 4,281E-003 [-]
B = 1,059E-002 [-]
C = 1,110E-004 [-]

-

sterk zandige zwak roesthoudende leem

Geluidswal Blixembosch

Boring B-07, Monster mo2; 2.20 m-mv

Oedometer test conform NEN 5118

Phone
Fax

date 17-01-12

dnw. MJN

ctr.

02P001490

form. A4

Annex S04

MCompress 2.1 : B-07-mo2.coi

Time Settlement Chart

Gamma wet = 20,7 [kN/m3]
Gamma dry = 17,9 [kN/m3]
Water content = 15,6 [%]

Load Data

Step	Load [kN/m2]
1	11
2	21
3	41
4	81
5	161

sterk zandige zwak roesthoudende leem

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegeleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

Verkennend-, nader- en
saneringsonderzoek
Advisering
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Son B.V.
Ekkersrijt 2058
postbus 94 - 5690 AB Son
telefoon (0499) 47 17 92
telefax (0499) 47 72 02
e-mail post@inpijn-blokpoel.com

tevens vestigingen:
postbus 253 - 3360 AG Sliedrecht
postbus 752 - 2130 AT Hoofddorp

www.inpijn-blokpoel.com

MGMT. SYS. RvA C 174
INTRON EN 280 ISO 9001:2000
V GM C HECKLIST A ANNEMERS

Op de opdrachten voor het uitvoeren en rapporteren van technische werkzaamheden zijn van toepassing de "A.L.U.W.-2002". Deze zijn gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Hertogenbosch. Voor adviesopdrachten geldt de "R.V.O.I.-1998". Inschrijving Handelsregister K.v.K. nummer 17052457.

Bijlage 4

Ontwerp grondwapening

Ontwerp van steile taluds met geogrids

Bijlage 4

HaskoningDHV Nederland B.V.
Maritime & Aviation

Van:	Jurgen Cools
Datum:	18 januari 2018
Kopie:	Dirk van Daal, Bart Uitentuis
Ons kenmerk:	N006_M&A_BF3855
Classificatie:	Projectgerelateerd

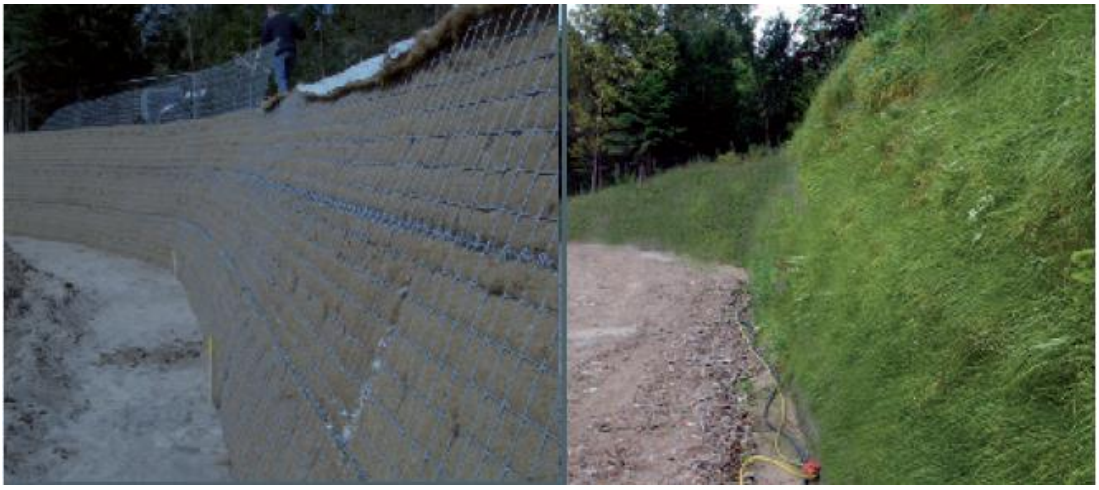
Onderwerp: **Ontwerp steile taluds met grondwapening**

---

1 Algemeen

Steile taluds met grondwapening zijn voorzien in het talud van de geluidswal aan de wegzijde en voor de inpassing van de walwoningen.

Aan de wegzijde worden ter hoogte van de walwoningen op 2 of 3 niveaus steile taluds gerealiseerd met een maximale kerende hoogte van 1,4 m. Voor de steile taluds wordt een systeem met draadgaaspanelen (SG taludsysteem van Tensar, of vergelijkbaar) geadviseerd. Het is een eenvoudig, snel en goedkoop systeem wat meer hufterproof is dan geotextiel. Naast de genoemde voordelen is een groot voordeel dat het begroeid kan worden. Een voorbeeld is hieronder aangegeven.



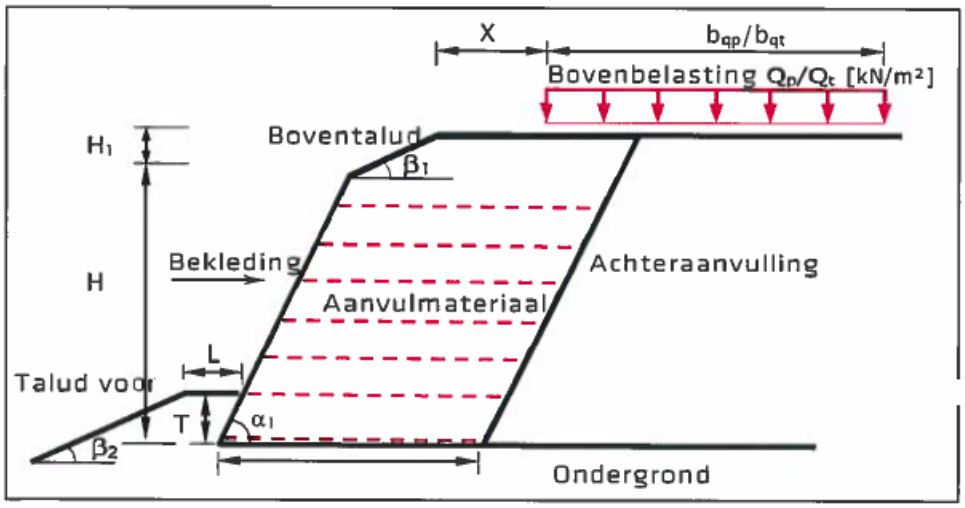
Figuur B4.1: voorbeeld SG taludsysteem (bron www.Tensar.nl)

Voor de grondwapening ten behoeve van inpassing van de walwoningen (binnenzijde wal) wordt een Tensar TR2 systeem (of een vergelijkbaar ander systeem, zoals de omslagmethode) geadviseerd. Het systeem bestaat uit wapeningsstaal met lagen geogrid. Dit is een eenvoudig, snel en goedkoop systeem wat geschikt is voor een ‘tijdelijke’ situatie. Voor aanleg van de walwoningen is het alleen van belang dat de veiligheid voor de bouw gewaarborgd blijft. Esthetische aspecten zijn hier niet van belang. Een voorbeeld is hieronder aangegeven.

Figuur B4.2: voorbeeld Tensar TR2 systeem (bron Tensar)

2 Uitgangspunten voor het ontwerp

De uitgangspunten ten aanzien van de geometrie en grondeigenschappen zijn aangegeven in figuur B4.3 en tabel B4.1.



Figuur B4.3: principe grondkerende constructie met grondwapening

Tabel B4.1: uitgangspunten geometrie

	Steil talud wegzijde	Steil talud walwoningen
	Tensar Tech SG systeem	*Draadgaaspanelen (gelijk aan omslagmethode)*
Kerende hoogte (H):	max. 1,5 m	4 m
Hellingshoek bekleding (α_1):	80°	90°
Hellingshoek boventalud (β_1):	33,7° (1:1,5)	27° (1:2)
Hoogte boventalud (H_1):	22,6 m (tot NAP +31,5 m)	7,5 m
Taludhelling voor massief (β_2):	33,7° (1:1,5)	0°
Breedte berm aan de voorzijde (L):	0 m	>20 m
Inbeddingsdiepte (T):	0 m	0 m
Bovenbelasting (Q)	Geen	Geen
Grondwater aanwezig	Nee	Nee

Ten aanzien van de grondgegevens zijn voor de sterkte-eigenschappen de karakteristieke waarden uit tabel B4.2 aangehouden. Voorwaarde is dat geen sterk siltig, humeus zand wordt toegepast.

Tabel B4.2: grondeigenschappen voor ontwerp grondwapening steil taluds aan wegzijde

Grondsoort	Inwendige wrijvingshoek φ' [°]	Eigen gewicht (droog/verzadig) γ [kN/m^3]	Cohesie c' [kPa]
Ondergrond	27,5	18 / 20	1
Aanvulmateriaal	25 – 30	18 / 20	0
Achteraanvulling	25 - 30	18 / 20	0

3 Berekeningsmethodiek

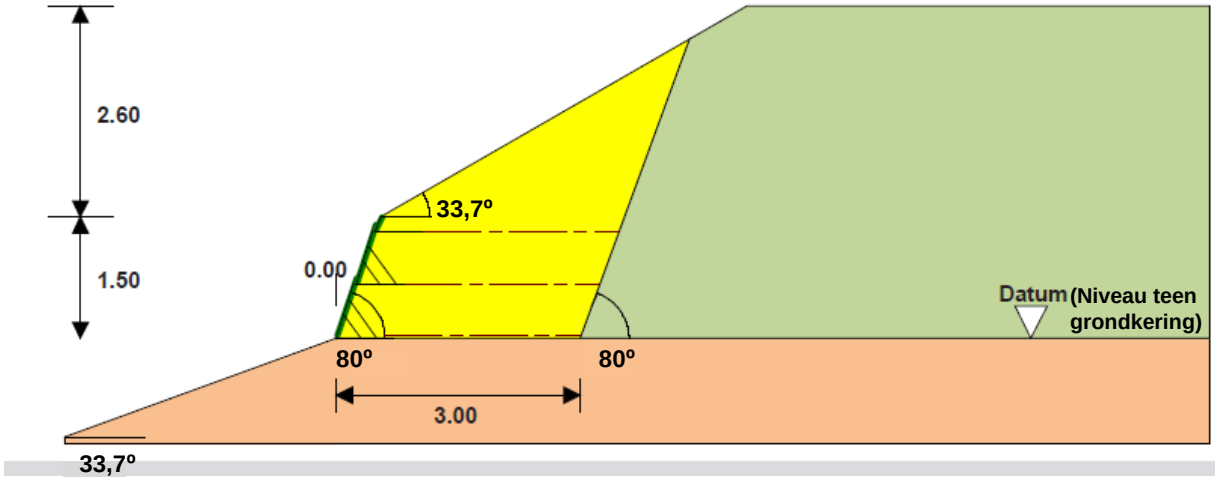
De berekeningen zijn uitgevoerd door Ingenieursbureau Geologics BV in samenwerking met Tensar (leverancier geogrids). Gebruik is gemaakt van rekensoftware TensarSoil versie 2.08. De berekeningen zijn gebaseerd op de "2-part wedge" methode met partiële factoren volgens de Duitse code EBGEO 2010 (DIN 1054:2010-2), zie Tabel B4.3. De Nederlandse Eurocode 7 met Nationale Bijlage voorziet niet in een ontwerpmethodiek voor grondwapening met geogrids.

Tabel B4.3: partiële factoren voor ontwerp kerende grondconstructies

Partial load factors applied to actions As given in DIN 1054:2005-1 and applied to characteristic values to obtain design values	**Limit state for Normal Loading**			**GEO-2**	**GEO-3**	**EQU**
	Action		Factor	External	Internal	All
	Weight of facing	UNF	γ_{face}	1.35	1.0	1.1
		FAV	$\gamma_{face,fav}$	1.0	1.0	0.9
	Weight of reinforced fill	UNF	γ_{soil}	1.35	1.0	1.1
		FAV	$\gamma_{soil,fav}$	1.0	1.0	0.9
	DL above reinforced fill	UNF	γ_G	1.35	1.0	1.1
		FAV	$\gamma_{G,fav}$	1.0	1.0	0.9
	LL above reinforced fill	UNF	γ_Q	1.5	1.3	1.5
		FAV	$\gamma_{Q,fav}$	0.0	0.0	0.0
	Earth pressure from soil	UNF	γ_{soil}	1.35	1.0	1.1
		FAV	$\gamma_{soil,fav}$	1.0	1.0	0.9
	Earth pressure from DL	UNF	γ_G	1.35	1.0	1.1
		FAV	$\gamma_{G,fav}$	1.0	1.0	0.9
	Earth pressure from LL	UNF	γ_Q	1.5	1.3	1.5
		FAV	$\gamma_{Q,fav}$	0.0	0.0	0.0
	Water pressure	UNF	γ_W	1.0	1.0	1.0
		FAV	$\gamma_{W,fav}$	1.0	1.0	1.0
	Accidental loads	UNF	γ_A	NA	NA	NA
		FAV	$\gamma_{A,fav}$	NA	NA	NA

4 Ontwerp grondwapening steile taluds wegzijde

Het ontwerp van een afzonderlijk talud met kerende draadgaaspanelen is weergegeven in Figuur B4.4. De wapening bestaat uit 3 lagen geogrid met een lengte van 3,0 m en van het type RE520.



Reinforcement layout Starting and finishing levels are related to datum	Tensar Geogrid	No of layers	Starting level (m)	Vertical spacing (m)	Finishing level (m)	Coverage (%)	α_p
	RE520	2	0.66	0.66	1.32	100	0.85
	RE520	1	0.00	-	-	100	0.85

Figuur B4.4: ontwerp kerende draadgaaspanelen (‘datum’ betreft het teenniveau van de grondkering)

De externe en interne stabiliteit is geverifieerd in tabel B4.4.

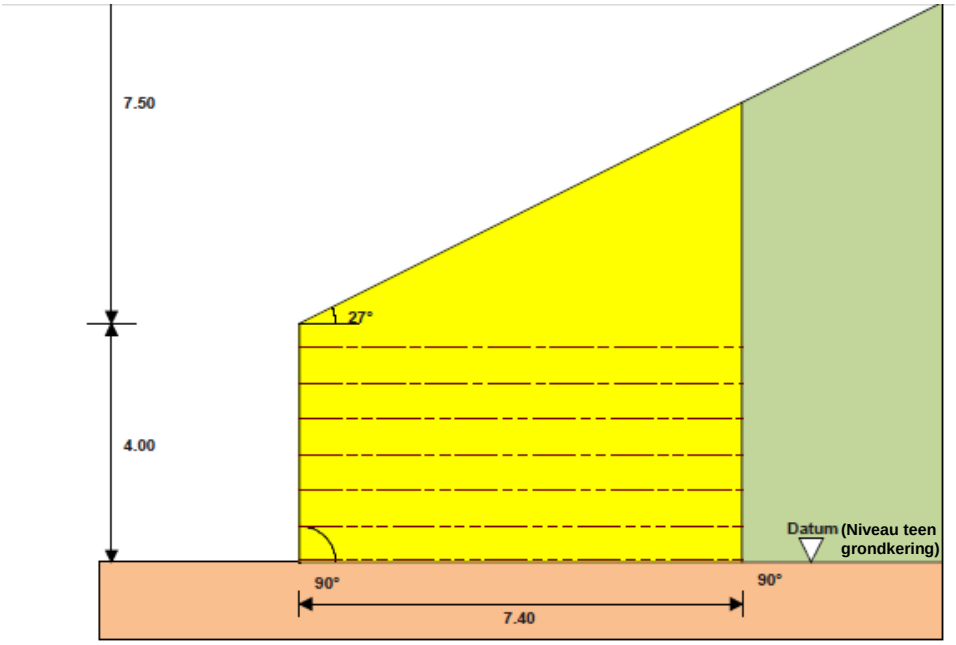
Tabel B4.4: verificatie externe ne interne stabiliteit

Verification of external stability	Mechanism	Result	Max/Min	Critical case	OK?
	Eccentricity	$\Lambda_{SLS} = 0.97$	1.0 max		OK
	Sliding on base	0.631	1.0 min	B	OK
	Bearing	0.57, A	1.0 min		OK

Verification of internal stability	Mechanism	OK?	Mechanism	OK?
	Wedge check Λ_{GEO-3}	OK	Internal sliding Λ_{GEO-3}	OK

5 Ontwerp grondwapening steile taluds woningzijde

Het ontwerp van een is weergegeven in Figuur B4.5. De wapening bestaat uit 7 lagen geogrid met een lengte van 7,40 m en van het type RE520, RE540 en RE560.



Reinforcement layout Starting and finishing levels are related to datum	Tensar Geogrid	No of layers	Starting level (m)	Vertical spacing (m)	Finishing level (m)	Coverage (%)	α_p
	RE520	2	3.00	0.60	3.60	100	0.85
	RE540	3	1.20	0.60	2.40	100	0.85
	RE560	1	0.60	-	-	100	0.85
	RE560	1	0.00	-	-	100	0.85

Figuur B4.5: ontwerp TR2 systeem (ontworpen als omslagmethode)

De externe en interne stabiliteit is geverifieerd in tabel B4.5.

Tabel B4.5: verificatie externe ne interne stabiliteit

Verification of external stability	Mechanism	Result	Max/Min	Critical case	OK?
	Eccentricity	$\Lambda_{EQU} = 0.06$	1.0 max	B	OK
	Sliding on base	0.906	1.0 min	B	OK
	Bearing	0.56, A	1.0 min		OK

Verification of internal stability	Mechanism	OK?	Mechanism	OK?
	Wedge check Λ_{GEO-3}	OK	Internal sliding Λ_{GEO-3}	OK

Bijlage 5

Analyse macrostabiliteit geluidswal

Bijlage 5

HaskoningDHV Nederland B.V.
Maritime & Aviation

Van: Jurgen Cools
Datum: 18 januari 2018
Kopie: Dirk van Daal, Bart Uitentuis
Ons kenmerk: N008_M&A_BF3581
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Analyse macrostabiliteit van de geluidswal in Blixembosch Buiten te Eindhoven

---

1 Inleiding

In deze technische notitie wordt de macrostabiliteit (afschuiven langs een diepgelegen glijvlak) van de geluidswal beschouwd. Op basis van de variatie in bodemopbouw, terreinhoogte en geometrie is de geluidswal ingedeeld in zones met gelijke kenmerken. Per zone is vervolgens een geotechnisch model (doorsnede) afgeleid. Per doorsnede is de veiligheid tegen afschuiven berekend volgens de methode Bishop met het programma DGeoStability van Deltares. De veiligheid tegen afschuiven is beschouwd voor de volgende situaties:

- Bouwfase met wateroverspanningen (onvolledige consolidatie) in de ondergrond
- Eindsituatie met vrijwel volledige consolidatie van de ondergrond en ontgraving van een sleuf nabij de teen voor onderhoud aan de gasleiding.

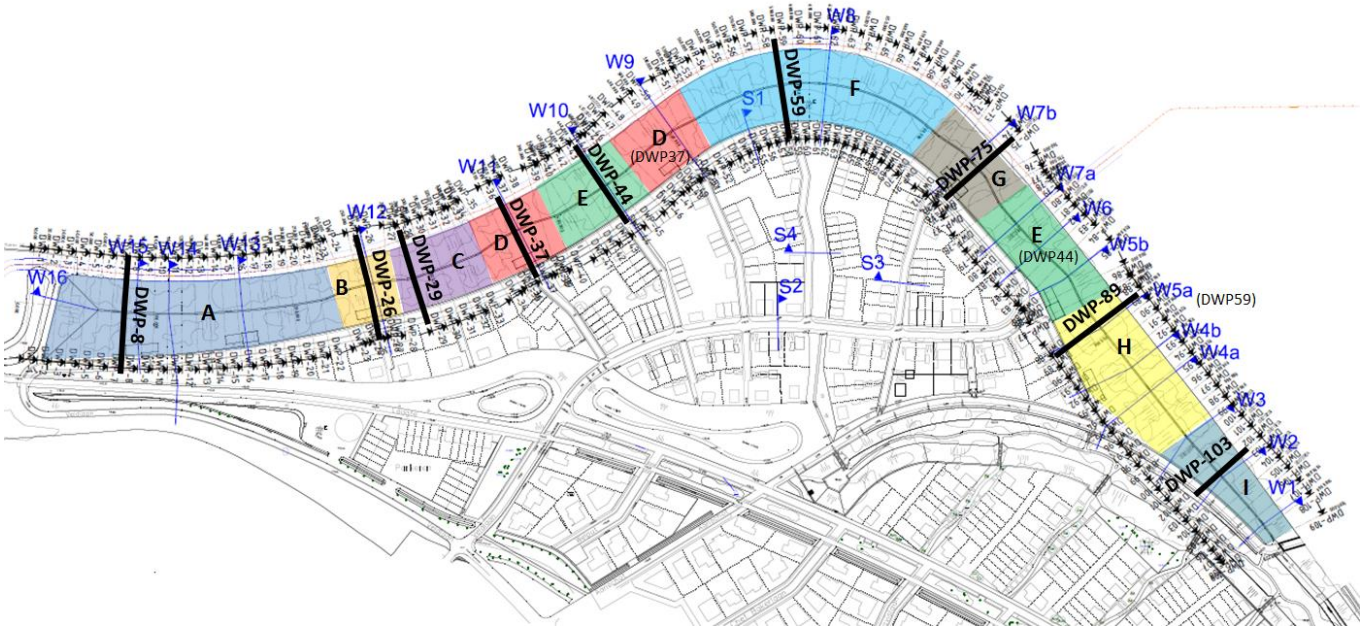
Om de macrostabiliteit te waarborgen is een grondwapening voorzien door op verschillende niveaus lagen geogrid aan te brengen.

Deze technische notitie vormt een bijlage bij het adviesrapport van Royal HaskoningDHV betreffende de aanleg van de geluidswal en het plateau voor Blixembosch Buiten. De macrostabiliteit van de geluidswal is één van de geotechnische aspecten die in het hoofdrapport worden beschouwd. Voor meer achtergrondinformatie over het project wordt verwezen naar het hoofdrapport.

2 Uitgangspunten voor analyse macrostabiliteit

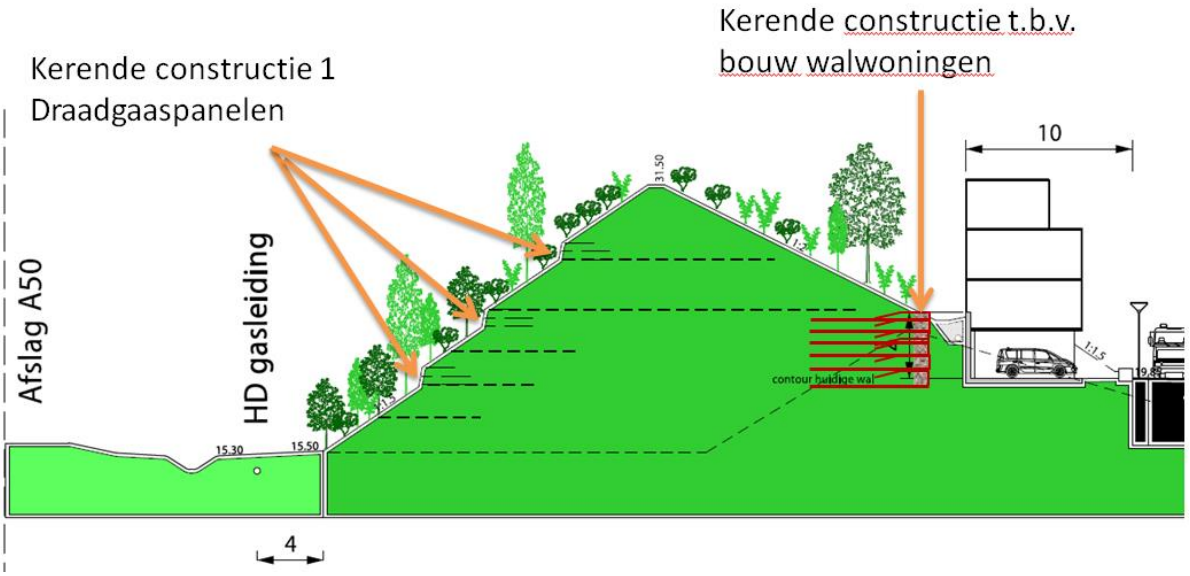
2.1 Geometrie en maatgevende dwarsprofielen

Aan de hand van een 3D model van de huidige terreinhoogte (ontvangen van Gemeente Eindhoven) en het ontwerp van de geluidswal zijn 9 zones onderscheiden met vergelijkbare geometrie. Per zone is een maatgevend dwarsprofiel geselecteerd (grootse kerende hoogte). De gehanteerde zonering is weergegeven in Figuur B5.1. De zonering en de maatgevende dwarsdoorsneden zijn weergegeven in bijlage 1 van deze notitie.



Figuur B5.1: zonering op basis van geometrie

Opgemerkt wordt dat in de zones B, D en G aan de wegzijde onvoldoende ruimte is voor een talud 1:1,5; de teen van het talud zou komen te liggen op een afstand van minder dan 4 m van de gasleiding (eis Gasunie). Voor deze doorsneden worden in het talud 2 of 3 steile (80°) taluds opgenomen van elk maximaal 1,4 m hoogte. Het principe is weergegeven in Figuur B5.2 en in doorsneden in Bijlage 1 van deze notitie.
De interne stabiliteit van de kerende steile constructies is afzonderlijk beschouwd in bijlage 4 van het hoofdrapport.



Figuur B5.2: principeprofiel talud nabij walwoningen met steile kerende constructies (profiel W11)

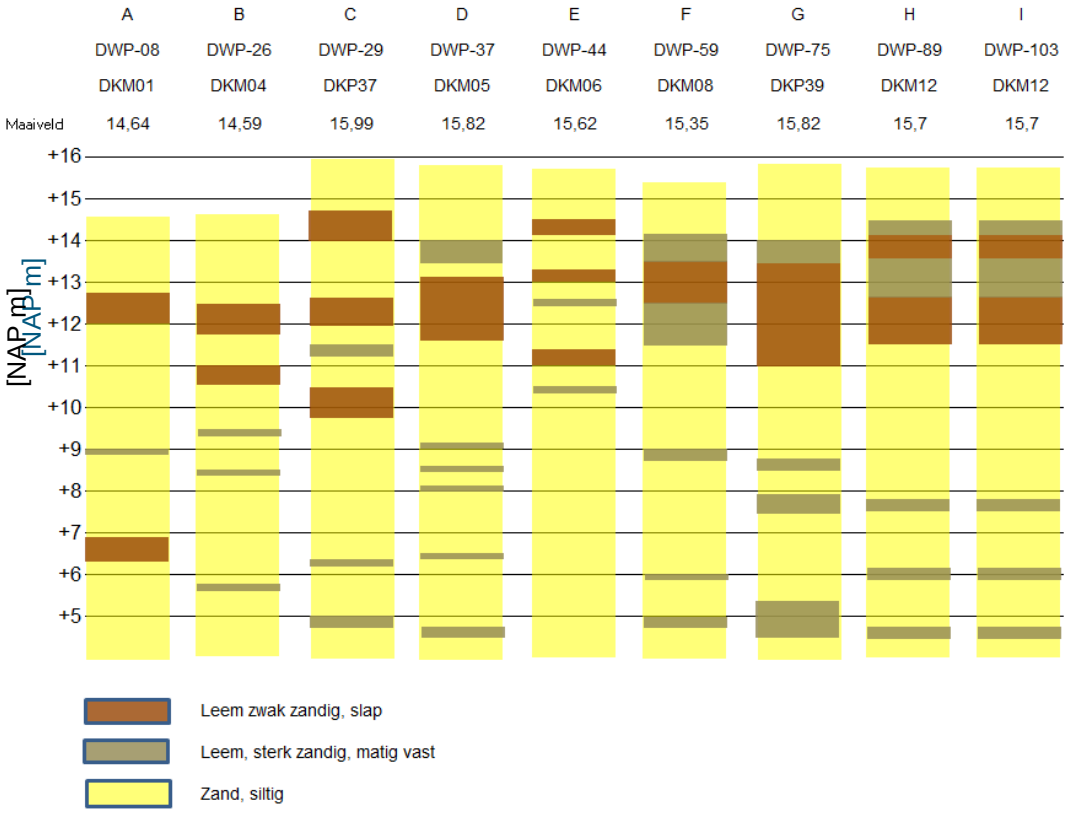
2.2 Laagopbouw en grondeigenschappen ondergrond

Voor de afleiding van de laagopbouw in de ondergrond is gebruik gemaakt van het geotechnisch onderzoek uit 2012 (Inpijn&Blokpoel, 2012). Van belang voor de macrostabiliteit is het niveau en de dikte van de ondiepe zandige leemlagen tussen circa NAP +14 m en NAP +11 m.

In onderstaande tabel is aangegeven welke sonderingen en boringen representatief zijn voor de maatgevende dwarsprofielen. De laagopbouw in de bovenste 10 m is weergegeven in Figuur B5.3.

Tabel B5.1: maatgevend grondonderzoek (Inpijn&Blokpoel, 2012)

Zone	Dwarsdoornede	Sondering	Boring
A	DWP-08	DKM01	
B	DWP-26	DKM04	
C	DWP-29	DKP37	B01
D	DWP-37	DKM05	
E	DWP-44	DKM06	
F	DWP-59	DKM08	
G	DWP-75	DKP39	B03
H	DWP-89	DKM12	
I	DWP-103	DKM12	



Figuur B5.3: laagopbouw ondergrond nabij de teen van de geluidswal

De karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen zijn overgenomen uit het eerdere advies betreffende de invloed van de geluidswal op de gasleiding (DHV, feb. 2012). De grondeigenschappen zijn destijds afgeleid op basis van het beschikbare grondonderzoek uit 2012. De gehanteerde grondparameters kunnen worden beschouwd als lage waarden voor de karakteristieke grondparameters (ondergrens om aan de veilige kant te zitten). De karakteristieke waarden van de grondeigenschappen zijn aangegeven in onderstaande tabel. Tevens zijn de rekenwaarden van de grondparameters aangegeven. Voor de rekenwaarden zijn partiële materiaalfactoren gehanteerd conform NEN-EN9997-1 voor veiligheidsklasse RC2.

Tabel B5.1: Laagopbouw van de ondergrond en karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen

Grondsoort	ϒ [kN/m3]	φ' [°]	φ'_d [°]	c' [kPa]	c'_d [kPa]
Toplaag zand slitig	18/20	27	22,2	0	0
Leem, zandig, matig vast tot vast	20/20	27,5	22,6	1	0,7
Leem, zandig, slap	18/18	27,5	22,6	0,1	0,1
Zand matig vast tot vast met stoorlagen	19/21	32,5	27,0	1	0,7

Waarbij:

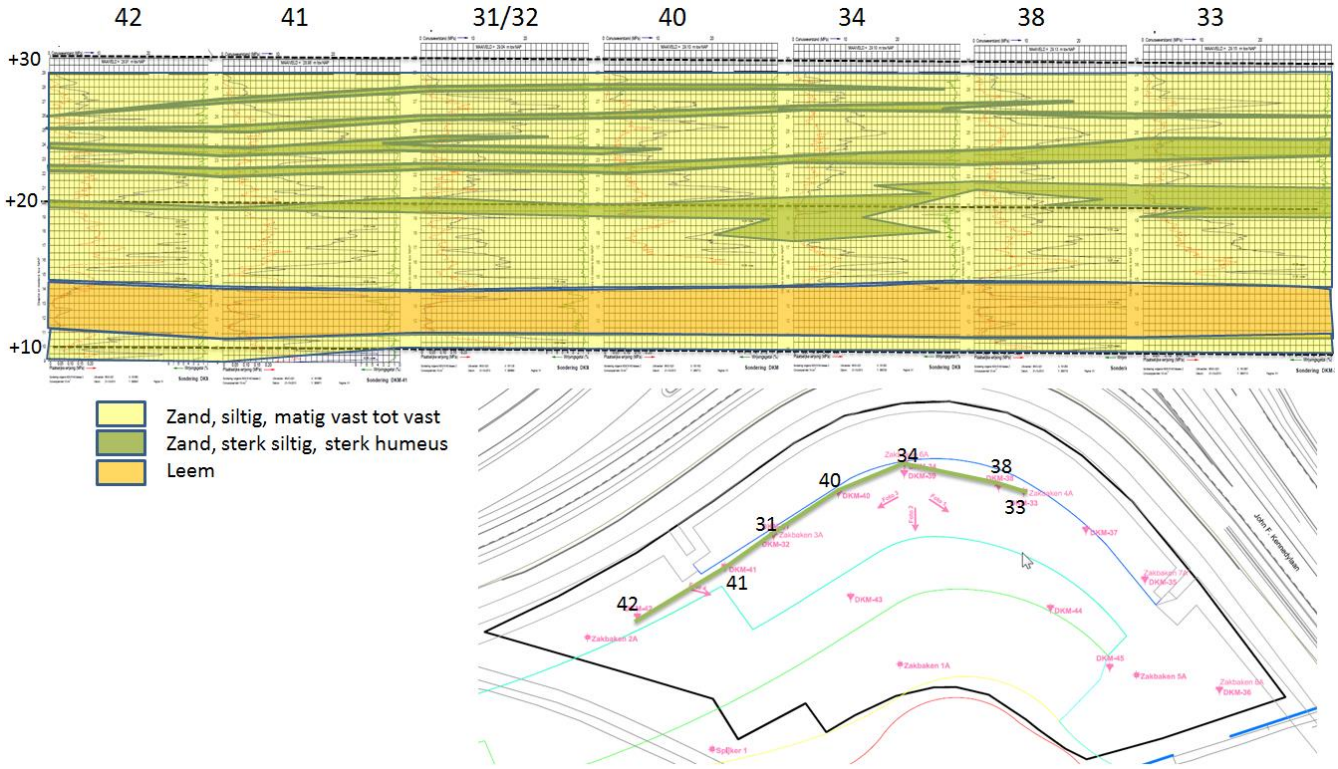
ϒ = droog/verzadigd volumieke gewicht (rekenwaarde = karakteristieke waarde)
φ'= karakteristieke waarde van de hoek van inwendige wrijving
φ'_d= rekenwaarde van de hoek van inwendige wrijving
c'= karakteristieke waarde van de cohesie
c'_d= rekenwaarde van de cohesie

2.3 Laagopbouw en grondeigenschappen bestaande ophoging

Bestaande ophoging geluidswal

De aanwezige grondwal is opgebouwd uit 'ophoogmateriaal' dat afkomstig is uit het gronddepot aan de Castiliëlaan. Uit de beschikbare grondonderzoeken voor het gronddepot (DHV, dec. 2012) en voor de al aangebrachte ophoging (Inpijn&Blokpoel, april 2013) blijkt, dat het ophoogmateriaal voornamelijk bestaat uit zand. Het zand is fijn en zwak tot uiterst siltig. De gemeten conusweerstanden in de sonderingen uitgevoerd tet plaatse van de al aangebrachte ophoging tonen aan dat het zand matig tot vast gepakt is als gevolg van de laagsgewijze verdichting.
Uit de sondeergegevens blijkt ook, dat op verschillende niveaus in de ophoging zandlagen voorkomen die uiterst siltig en sterk humeus zijn. Deze lagen worden gekenmerkt door een lage conusweerstand van circa 2 MPa. De dikte van deze lagen varieert van enkele decimeters tot enkele meters. Voor de nieuwe wal dient voorkomen te worden dat deze lagen worden verwerkt in de wal.

In Figuur B5.1 is een geotechnisch lengteprofiel van de wal weergegeven, waarbij de uiterst siltige en humeuze zandlagen zijn aangegeven. In het profiel is tevens de leemlaag in de oorspronkelijke ondergrond weergegeven.



Figuur B5.1: Geotechnisch lengteprofiel van de wal

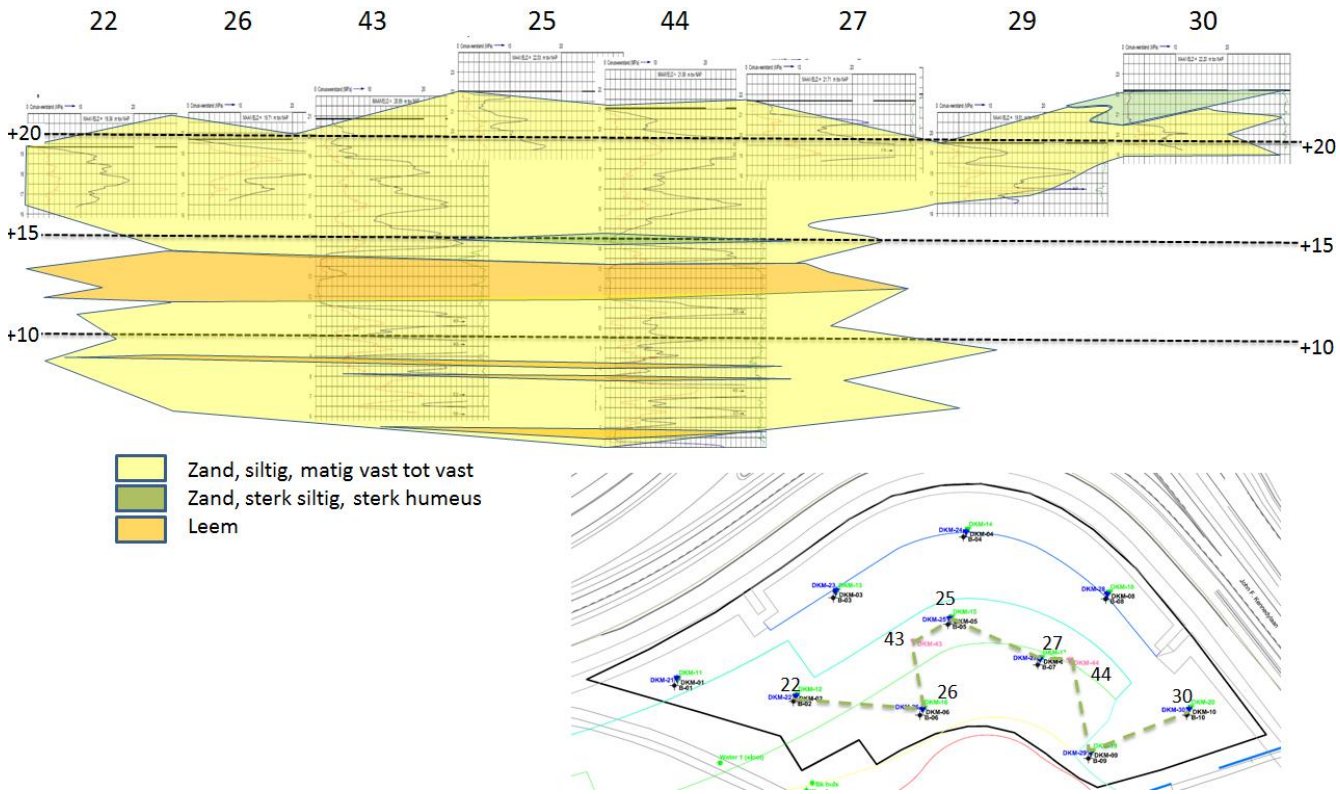
In de stabiliteitsberekeningen is voor de al aanwezige wal uitgegaan van een maatgevende opbouw volgens sondering DKM-33. De gehanteerde laagopbouw en grondeigenschappen zijn aangegeven in tabel B5.3.

Tabel B5.2: Laagopbouw van de bestaande grondwal (DKM33) en karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen

Bovenkant laag [NAP+m]	Grondsoort	γ [kN/m3]	φ' [°]	φ'$_d$ [°]	c' [kPa]	c'$_d$ [kPa]
+30,5	Ophoogzand, siltig, matig vast	18/20	30	24,8	0	0
+25,0	Ophoogzand, sterk siltig en humeus	18/20	25,0	20,5	0	0
+23,5	Ophoogzand, siltig, matig vast	18/20	30	24,8	0	0
+21,5	Ophoogzand, sterk siltig en humeus	18/20	25,0	20,5	0	0
+20,0	Ophoogzand, siltig, matig vast	18/20	30	24,8	0	0
+15,75	Oorspronkelijk maaiveld					

Bestaande ophoging woongebied

Uit de in 2013 uitgevoerde sonderingen ter controle van de verdichting blijkt dat de ophoging ter plaatse van het woongebied bestaat uit goed verdicht zand. Het zand is zeer fijn en zwak tot uiterst siltig. Het zand is matig tot zeer vast gepakt met conusweerstanden van circa 5 tot 30 MPa. In figuur B5.5 is een geotechnisch lengteprofiel weergegeven voor het woongebied. Uit het profiel blijkt dat alleen ter plaatse van sondering 30 aan de oostzijde van het woongebied in de bovenste 2 meter slecht verdicht zand is aangetroffen.



Figuur B5.2: geotechnisch lengteprofiel voor het woongebied Het Plateau

2.4 Laagopbouw en grondeigenschappen nieuwe ophoging

Voor de nieuw aan te brengen ophoging tussen de gasleiding en de bestaande ophoging is aangenomen, dat eveneens grond uit het depot wordt aangebracht. Voor het ophoogmateriaal is uitgegaan van goed verdicht fijn, siltig zand, zie tabel B5.3 voor de grondeigenschappen.

2.5 Wateroverspanning door ophoging

In de berekening van de macrostabiliteit is als volgt rekening gehouden met de aanwezigheid van wateroverspanningen in de leemlagen ten gevolge van de grondophoging:

- 0% wateroverspanning (100% consolidatie) ten gevolge van de bestaande ophoging; aangenomen is dat de consolidatie volledig is opgetreden (berekeningen hebben aangetoond dat 100% consolidatie wordt verwacht binnen 1 jaar).
- 50% (50% consolidatie) ten gevolge van de nieuwe ophoging (nog uit te voeren). Tijdens de (laagsgewijze) ophoogwerkzaamheden zal al een groot deel van de consolidatie optreden.
- 10% wateroverspanning tijdens de gebruiksfase (met ontgraving voor de gasleiding).

3 Analyse van de macrostabiliteit

3.1 Algemeen

De macrostabiliteit is bepaald volgens het Bishop rekenmodel met het rekenprogramma D-GeoStability (versie 17.1) van Deltares. Het Bishop rekenmodel gaat uit van cirkelvormige glijvlakken. De berekeningen zijn uitgevoerd met rekenwaarden van de grondeigenschappen, waardoor getoetst dient te worden aan een vereiste veiligheidsfactor van 1,0.

3.2 Grondwapening met geogrids

Uit stabiliteitsberekeningen volgt dat de macrostabiliteit van een talud 1:1,5 zonder aanvullende maatregelen onvoldoende is. Als maatregel wordt geadviseerd om een grondwapening met geogrids aan te brengen. Een geogrid bestaat uit een rooster van hoogwaardig kunststof dat trekkrachten op kan nemen. Het rooster kan worden gevormd op twee manieren. De gaten kunnen zijn geponst (dus uit één "plaat") of worden gevormd door twee haakse garens of banden bij de kruispunten aan elkaar te verbinden.
Op een laag geogrid kan worden aangevuld met beschikbare grond. Het toepassen van sterk siltige, humeuze zand (plaatselijk aanwezig in de bestaande wal) dient voorkomen te worden. De granulaire zanddeeltjes boven het geogrid worden door verdichting gedeeltelijk in en door de openingen van het geogrid geperst. Het gevolg is een sterke en effectieve insluiting. Bij een geringe rek heeft het geogrid daardoor meestal een relatief grote sterkte (trekstijfheid).
Voor het stabiliseren van de wal dient een uniaxiaal geogrid te worden toegepast, waarbij de krachtopname in één richting werkt (dwars op het talud).

Voorbeelden van uniaxiale geogrids zijn weergegeven in de volgende figuur.

http://www.tensarcorp.com/ http://www.naue.asia (Secugrid HS800-1)

Figuur B5.6: voorbeelden van soorten uniaxiaal geogrind

Aan de hand van stabiliteitsberekeningen is ervoor gekozen om de grondwapening op drie niveaus aan te brengen:

- NAP +19,0 m
- NAP +23,0 m
- NAP +27,0 m.

Er is naar gestreefd om per zone en per niveau zoveel mogelijk een gelijke treksterkte van het geogrid toe te passen. Hiermee wordt tijdens de uitvoering voorkomen dat een verkeerd type geogrid wordt toegepast.

3.3 Resultaten stabiliteitsberekeningen

Per In tabel B5.4 is samengevat welke treksterkte en lengte van de geogrids minimaal benodigd is. De maatgevende glijcirkels zijn weergegeven in Bijlage 2.

Tabel B5.4: minimaal benodigde lengte en treksterkte van de geogrids

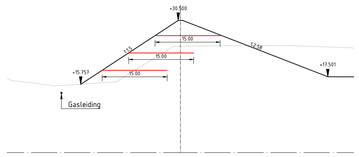
Zone	Maatgevend dwarsprofiel	Geogrid op NAP +19,0 m		Geogrid op NAP +23,0 m		Geogrid op NAP +27,0 m		Advies geogrid
		Lengte	M.E.T. [1]	Lengte	M.E.T. [1]	Lengte	M.E.T. [1]	M.E.T. [1]
A	DWP-8	**15 m**	100 kN/m	**15 m**	100 kN/m	**15 m**	100 kN/m	
B	DWP-26	**15 m**	125 kN/m	**15 m**	125 kN/m	**10 m**	125 kN/m	**125 kN/m**
C	DWP-29	**20 m**	100 kN/m	**14 m**	100 kN/m	**15 m** [2]	100 kN/m	
D	DWP-37	**23 m**	275 kN/m	**15 m**	275 kN/m	**13 m** [2]	275 kN/m	**300 kN/m**
E	DWP-44	**13 m**	200 kN/m [3]	**27 m**	200 kN/m [3]	**16 m** [2]	200 kN/m [3]	**200 kN/m**
F	DWP-59	**20 m**	200 kN/m	**22 m**	200 kN/m	**19 m**	200 kN/m	
G	DWP-75	**26 m**	300 kN/m	**22 m**	300 kN/m	**14 m**	300 kN/m	**300 kN/m**
H	DWP-89	**20 m**	200 kN/m	**16 m**	200 kN/m	**14 m**	200 kN/m	**200 kN/m**
I	DWP-103	**17 m**	100 kN/m	**15 m**	100 kN/m	**nvt**	nvt	**100 kN/m**

1) De minimale effectieve sterkte (M.E.T.) is de rekenwaarde van de lange termijn treksterkte. Door allerlei factoren kan na inbouw de treksterkte afnemen. Het geogrid dient dus voldoende robuust te zijn om de minimale effectieve treksterkte te garanderen gedurende de levensduur van 50 jaar voor de wal.
2) Het geogrid moet op dit niveau over de volledige breedte worden aangebracht.
3) Wanneer het geogrid op NAP +19,0 m wordt verlengd kan de benodigde treksterkte worden verkleind, maar hiervoor dient te bestaande wal te worden afgegraven.

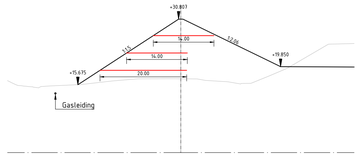
4 Referenties

- DHV. (dec. 2012). *rapport Blixembosch Noordoost – Verwerking grond uit depot Castiliëlaan. Projectnummer BA1627-106-100, kenmerk LW-AF20122211/HWG.* Amersfoort: DHV.
- DHV. (feb. 2012). *Memo 'Gasleiding langs geluidswal'. Projectnummer BA2904-100-102, Kenmerk LW-AF20110082, versie 5.* Amersfoort: DHV.
- Inpijn&Blokpoel. (2012). *Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven – resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001490, documentnummer 02P001490-RG-mjn.* Son en Breugel: Inpijn&Blokpoel.
- Inpijn&Blokpoel. (april 2013). *Resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001515, documentnummer 02P001515-03.* Son en Breugel.

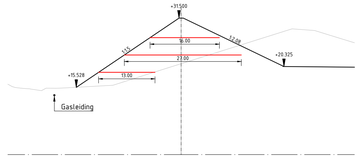
Bijlage 1 Vakindeling geluidswal met representatieve dwarsprofielen



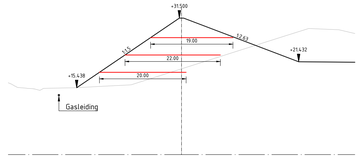
DWARSPROFIEL DWP-8 (Zone A)
Metrering 0080



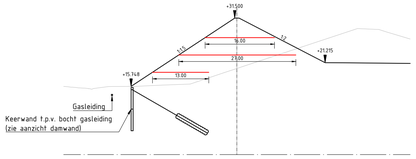
DWARSPROFIEL DWP-29 (Zone C)
Metrering 0290



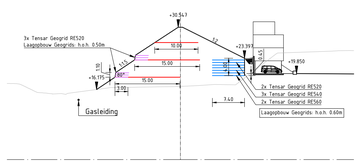
DWARSPROFIEL DWP-44 (Zone E)
Metrering 0440



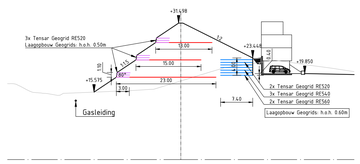
DWARSPROFIEL DWP-59 (Zone F)
Metrering 0590



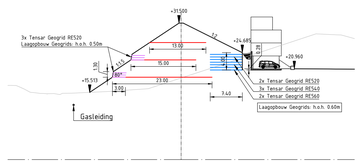
DWARSPROFIEL DWP-79 (Zone E)
Metrering 0790



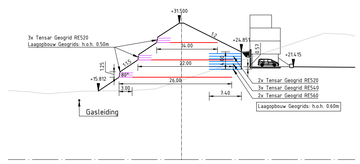
DWARSPROFIEL DWP-26 (Zone B)
Metrering 0260



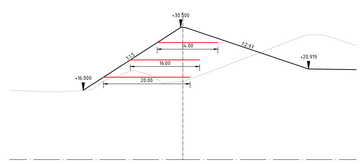
DWARSPROFIEL DWP-37 (Zone D)
Metrering 0370



DWARSPROFIEL DWP-50 (Zone D)
Metrering 0500



DWARSPROFIEL DWP-75 (Zone G)
Metrering 0750

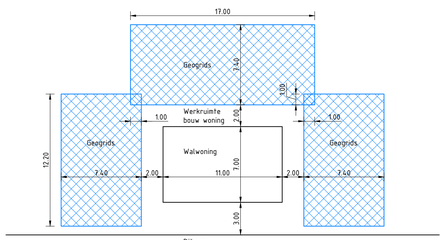


DWARSPROFIEL DWP-89 (Zone H)
Metrering 0890

DWARSPROFIEL DWP-103 (Zone I)
Metrering 1030

PRINCIPE AANZICHT DAMWAND
Damwand T.p.v. hoek gasleiding
schaal 1:200

Damwandconstructie:
- Damplanken AZ26-700, staalkwaliteit S240
  Aanbrengen damwand middels Haltverdringingssysteem (of gelijkwaardig)
- Gording HE300B (S235) op N.A.P. +15.00 m
- Groutankers op N.A.P. +15.00 m
  Leeuwanker type 675 (of vergelijkbaar)
  Totale lengte 20 m, waarvan 8 m groutlichaam (van N.A.P. +9.00 m tot N.A.P. +5.00 m)



PRINCIPE BOVENAANZICHT WALWONING
Geogrids t.p.v. walwoning
schaal 1:200

OPMERKINGEN:
- Profielen schaal 1:500, situatie schaal 1:1000
- Bron ondergrond: stedenbouwkundigplan 27-07-2017
- Maten in meters, tenzij anders aangegeven
- Materiaalnamen in mm, tenzij anders aangegeven
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders aangegeven
- Diameters in mm, tenzij anders aangegeven
- Ligging kabels en leidingen ter indicatie, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefsleuven

0 10 20 30 40m
schaal 1:1000

1:				
0	Eerste uitgave	P. van Ingen	J. Cools	D. van Daal	19-01-2018
revisie	omschrijving	getekend	gecontroleerd	akkoord	datum

opdrachtgever
Gemeente Eindhoven

project
Blixembosch

omschrijving
Vakindeling geluidswal t.b.v.
macrostabiliteitsanalyse

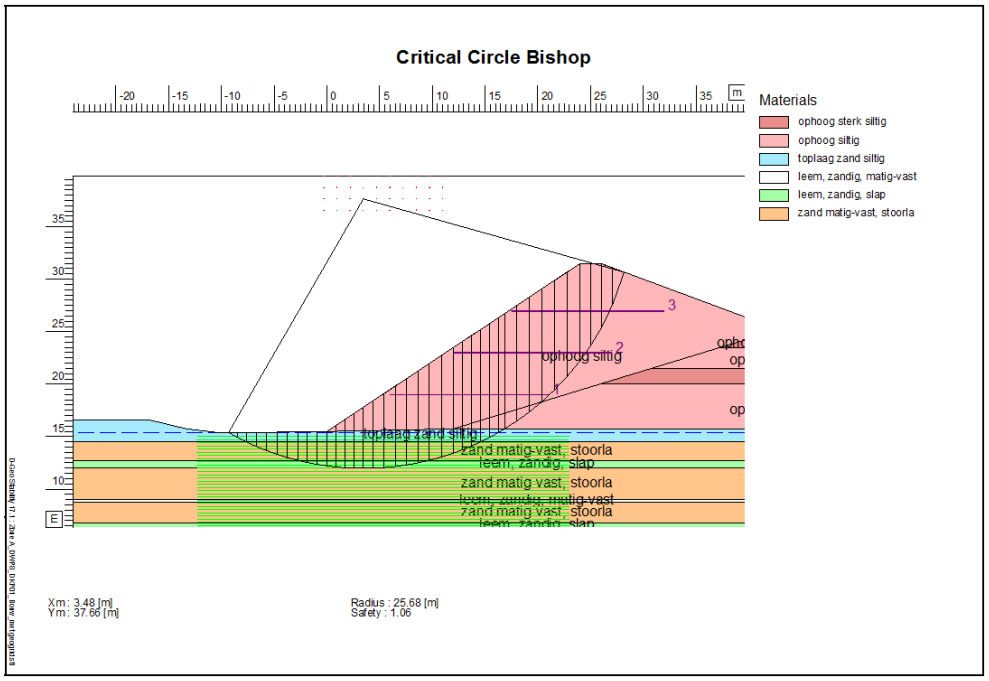
Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus: Definitief
documentversie:

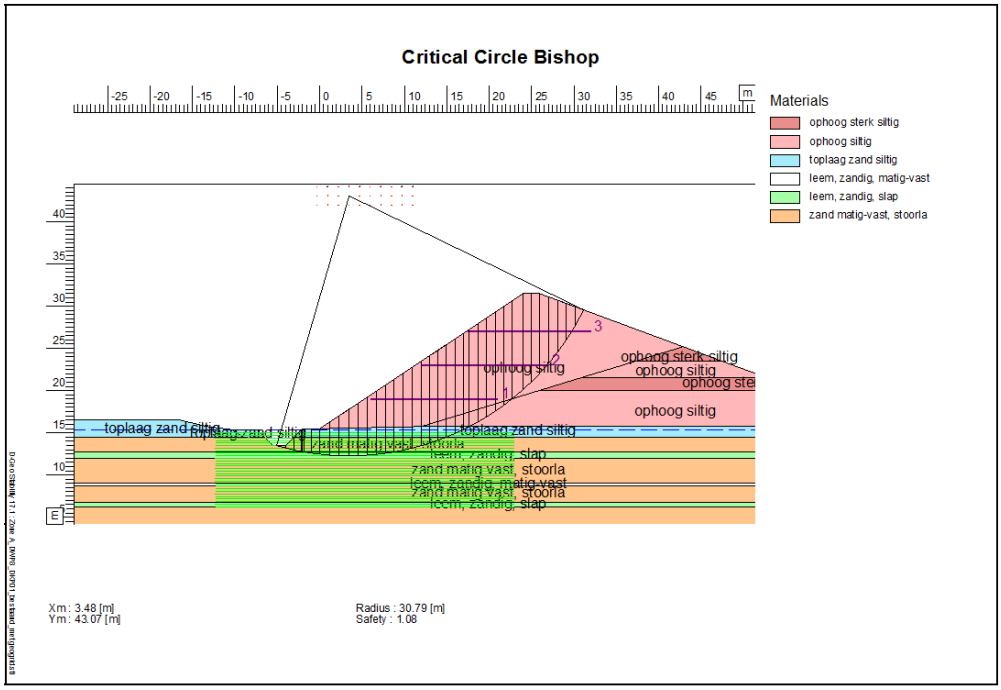
formaat	schaal	fase	bladnr.	van
A0	1:1000			

projectnummer / tekeningnummer
BF3581-100-100_1155_SO-401

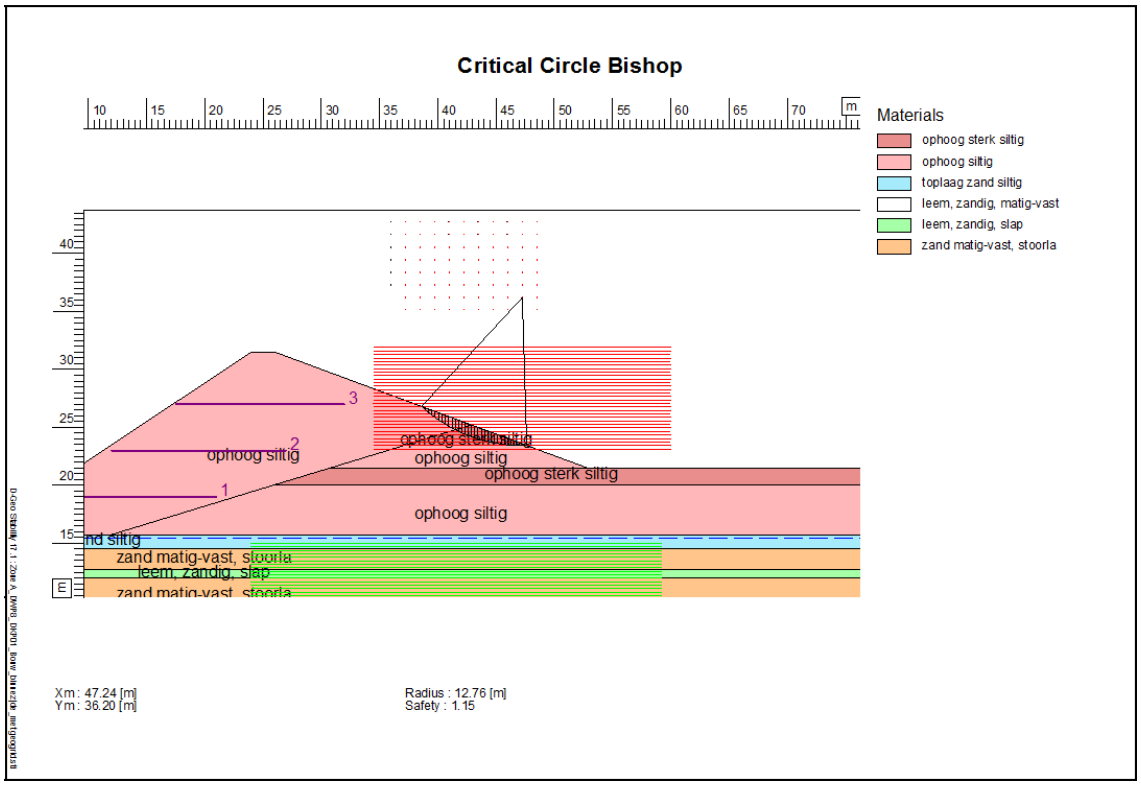
Bijlage 2 Maatgevende glijvlakken geluidswal



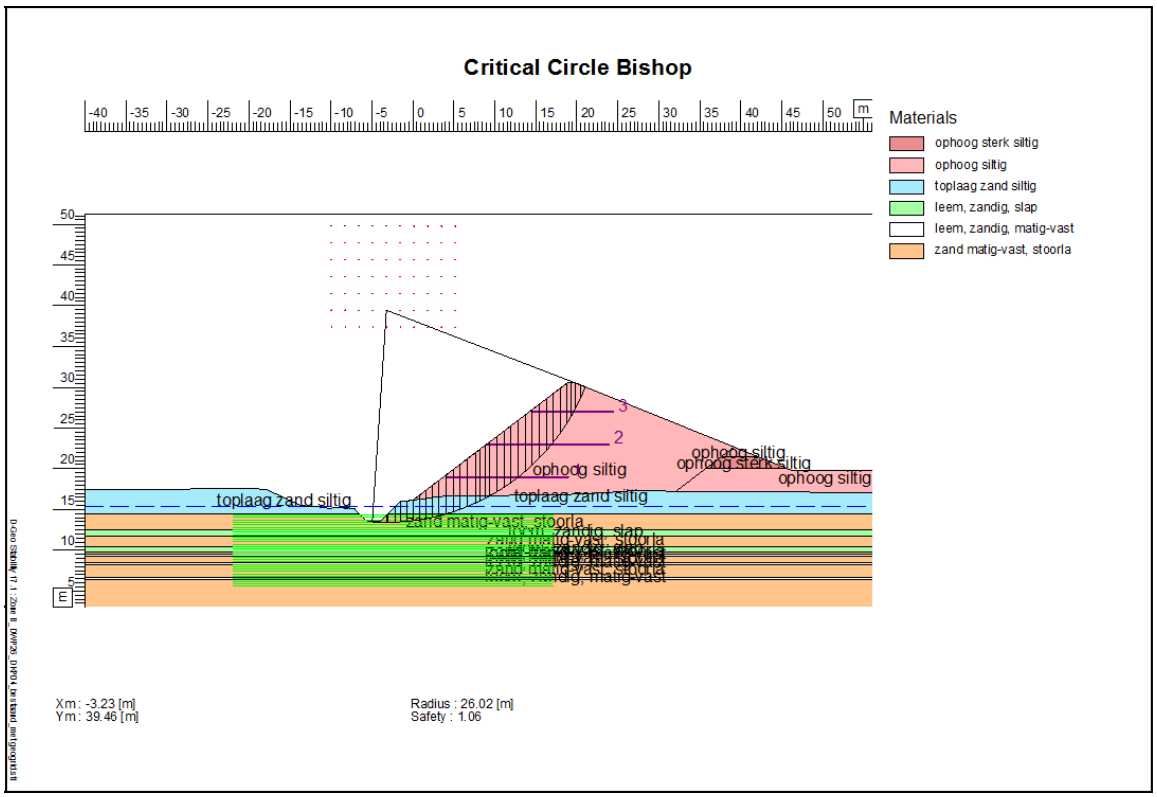
Overzicht maatgevend glijvlak Zone A dwarsprofiel 8 bouwfase



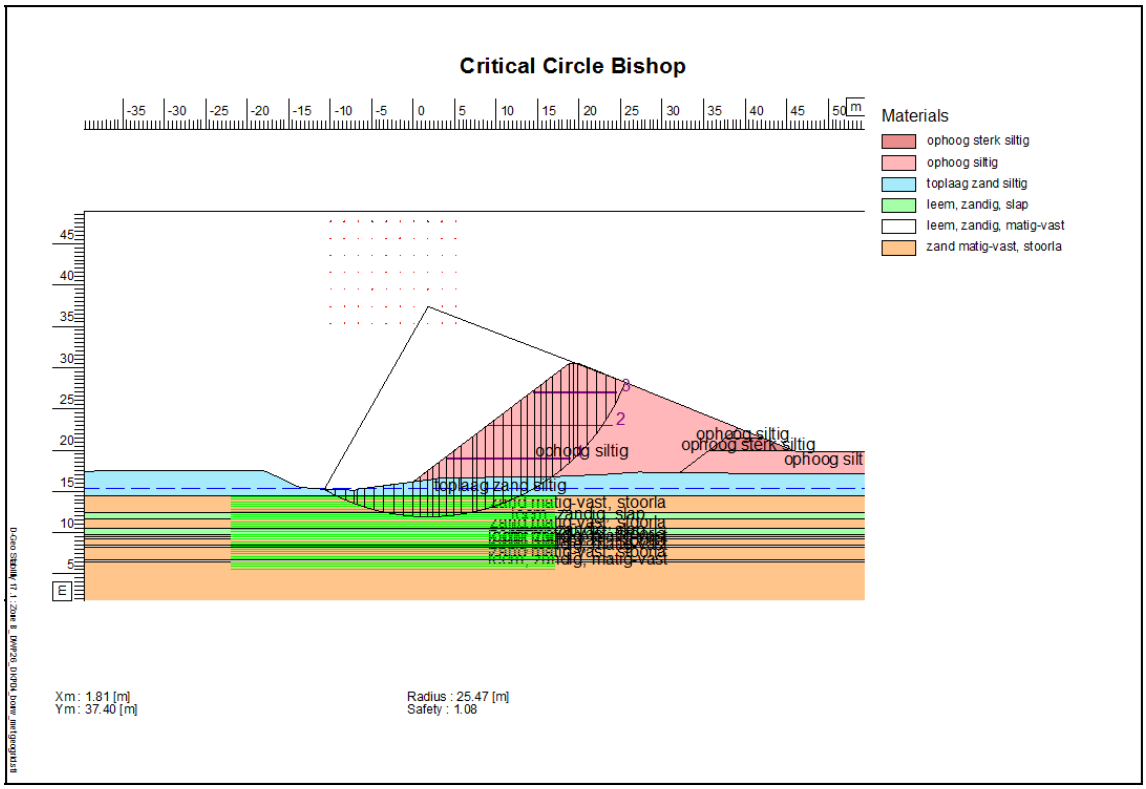
Overzicht maatgevend glijvlak Zone A dwarsprofiel 8 gebruiksfase



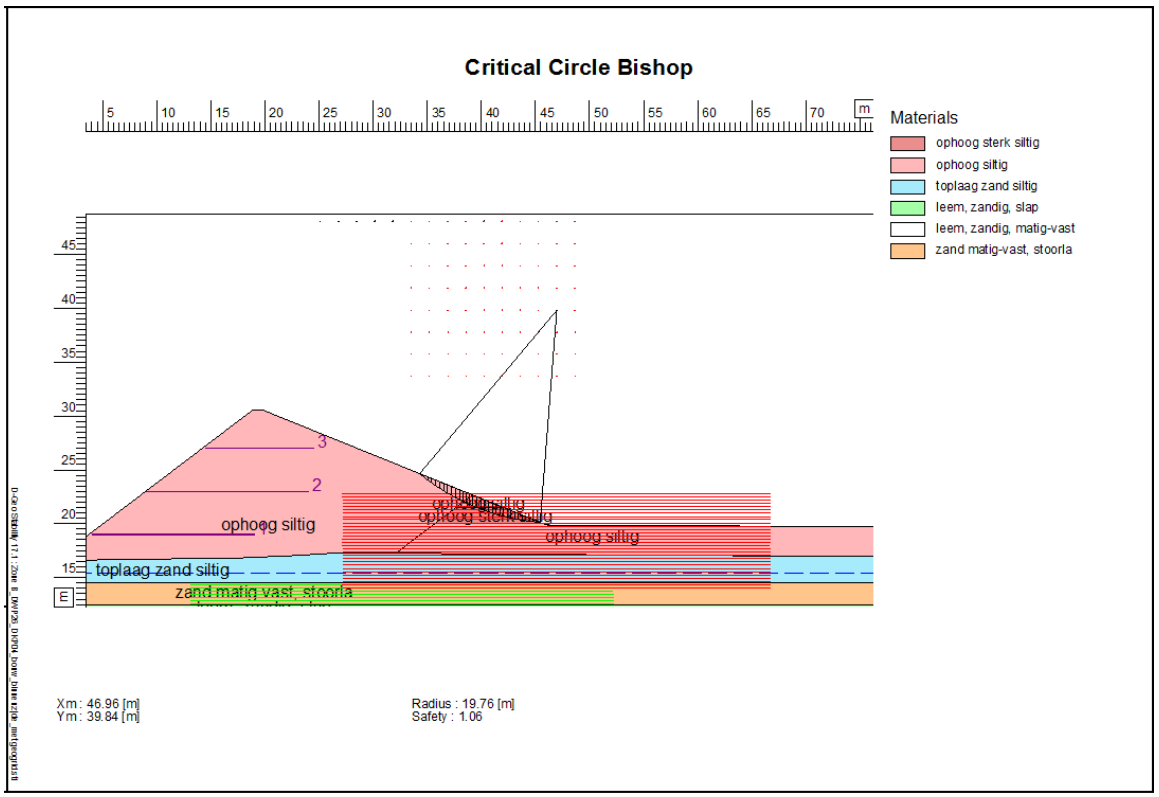
Overzicht maatgevend glijvlak Zone A dwarsprofiel 8 bouwfase binnenzijde



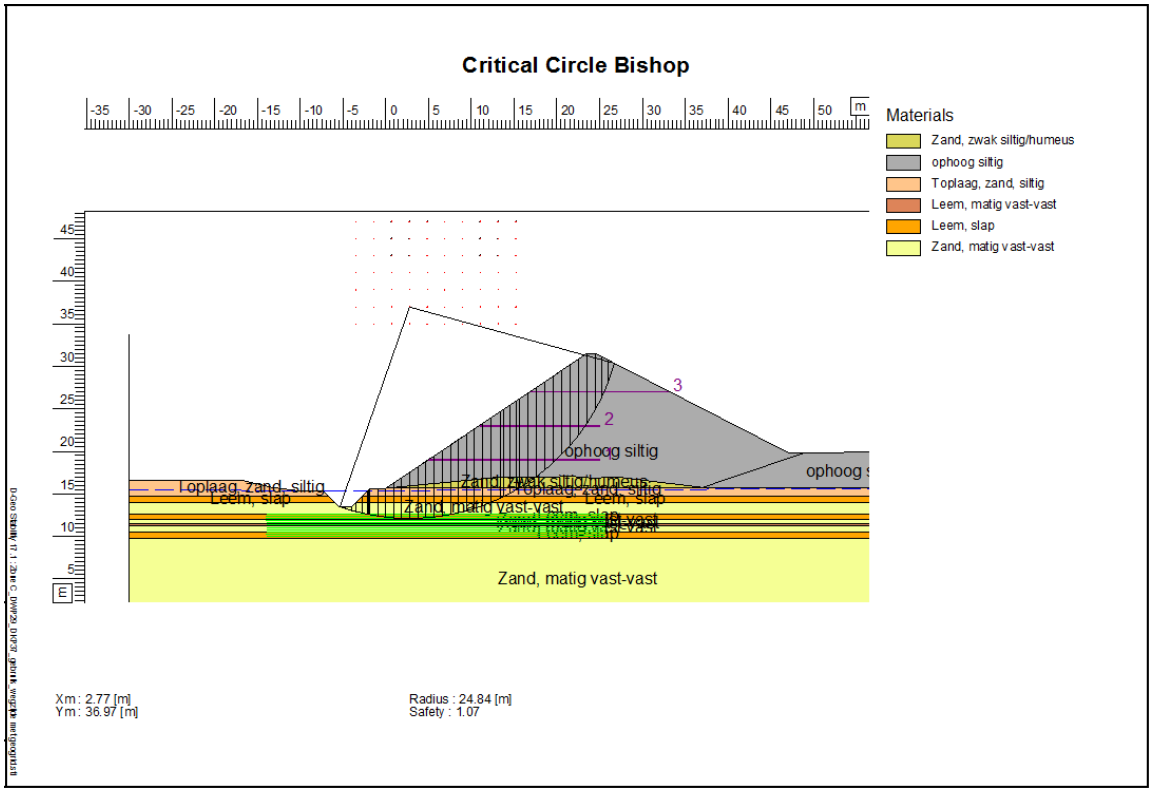
Overzicht maatgevend glijvlak Zone B dwarsprofiel 26 gebruiksfase



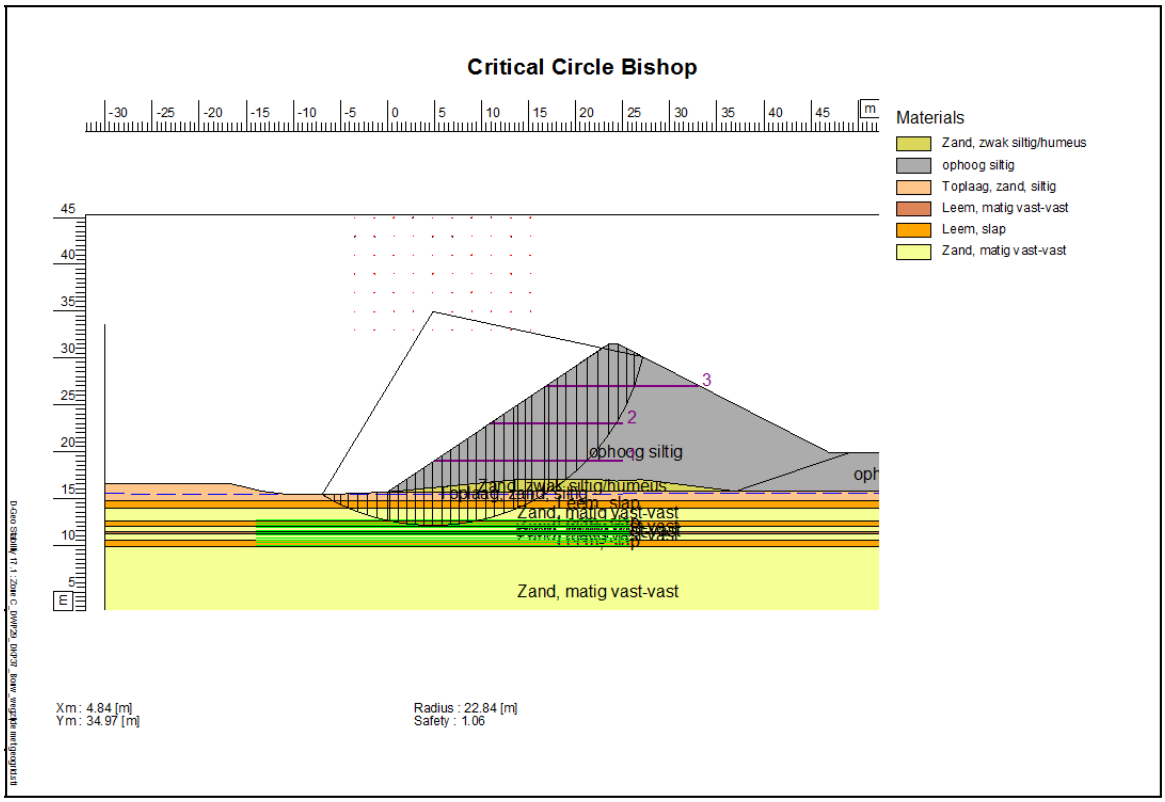
Overzicht maatgevend glijvlak Zone B dwarsprofiel 26 Bouwfase



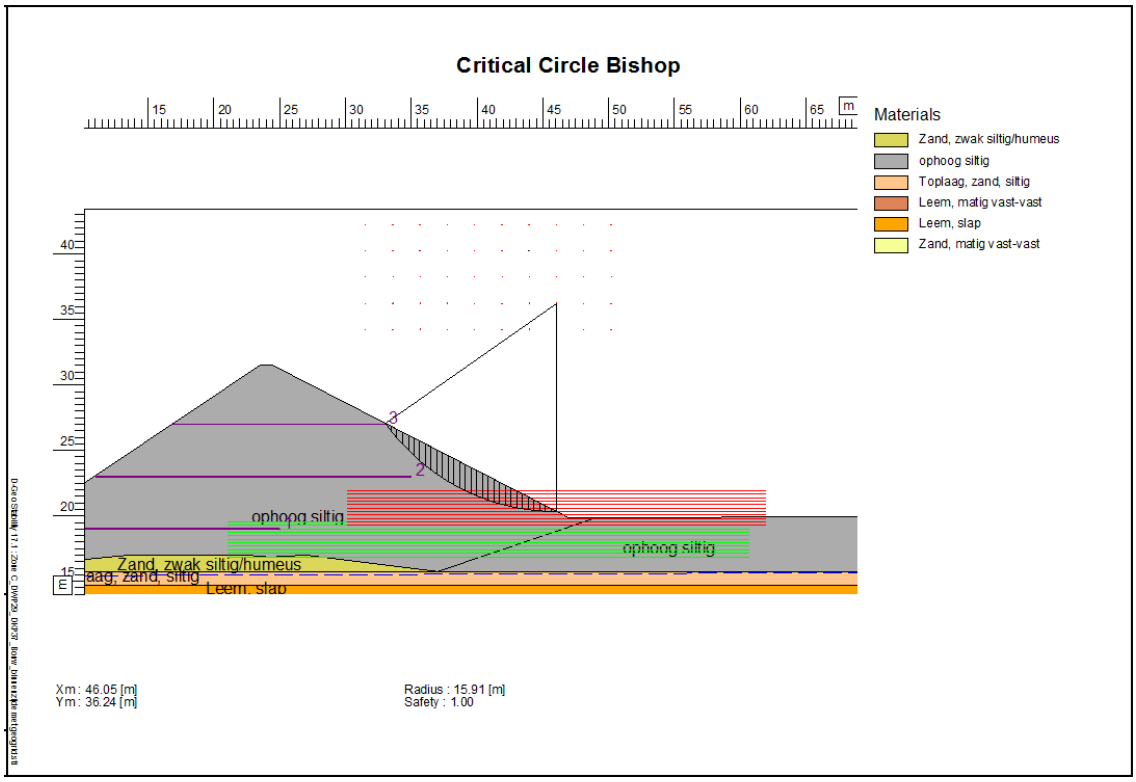
Overzicht maatgevend glijvlak Zone B dwarsprofiel 26 Bouwfase binnenzijde



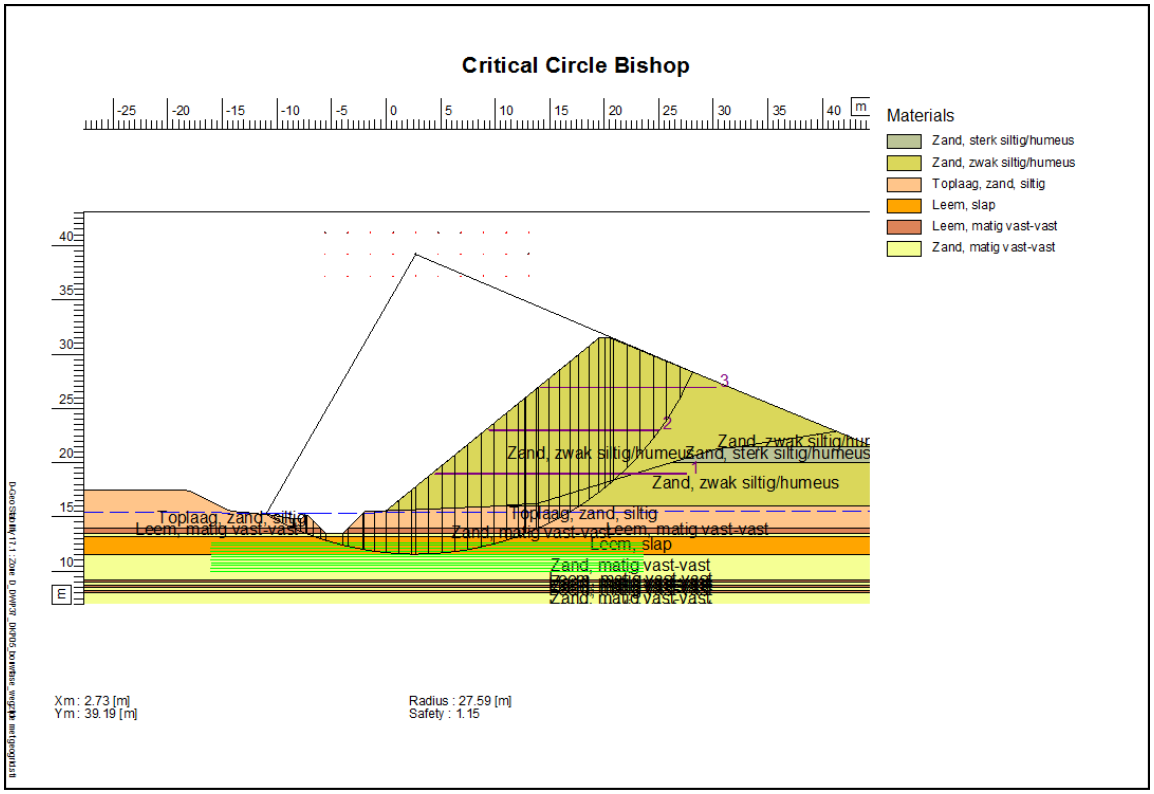
Overzicht maatgevend glijvlak Zone C dwarsprofiel 29 gebruiksfase



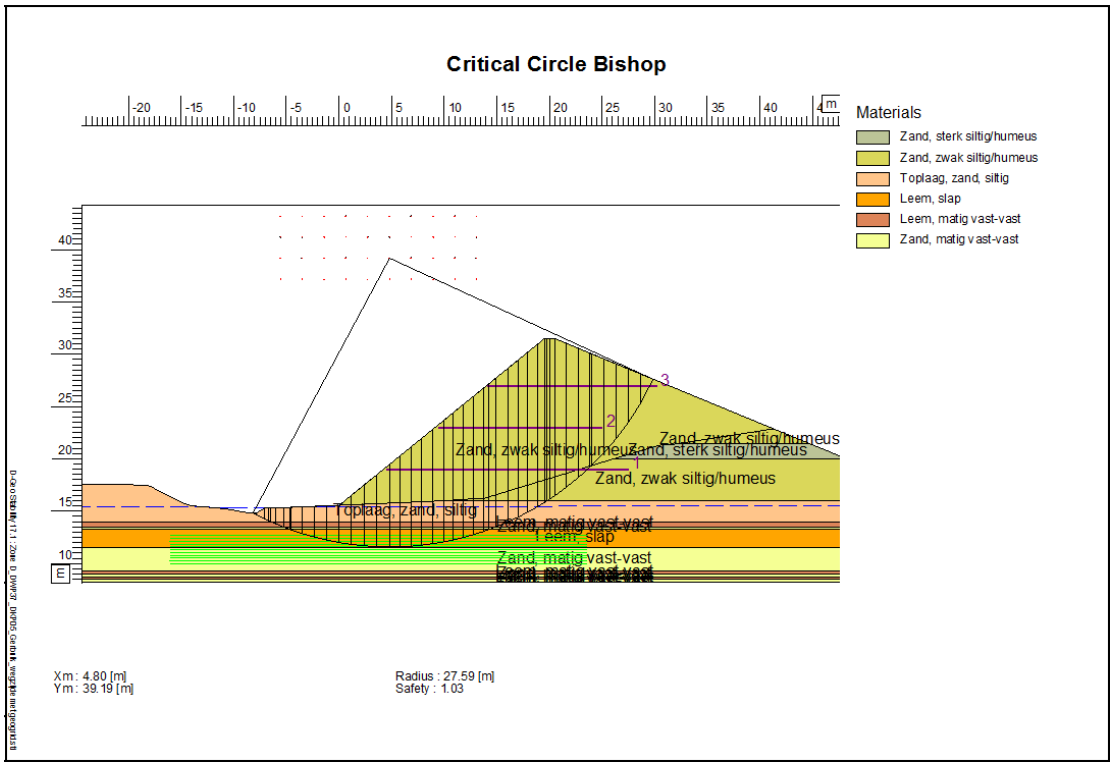
Overzicht maatgevend glijvlak Zone C dwarsprofiel 29 Bouwfase



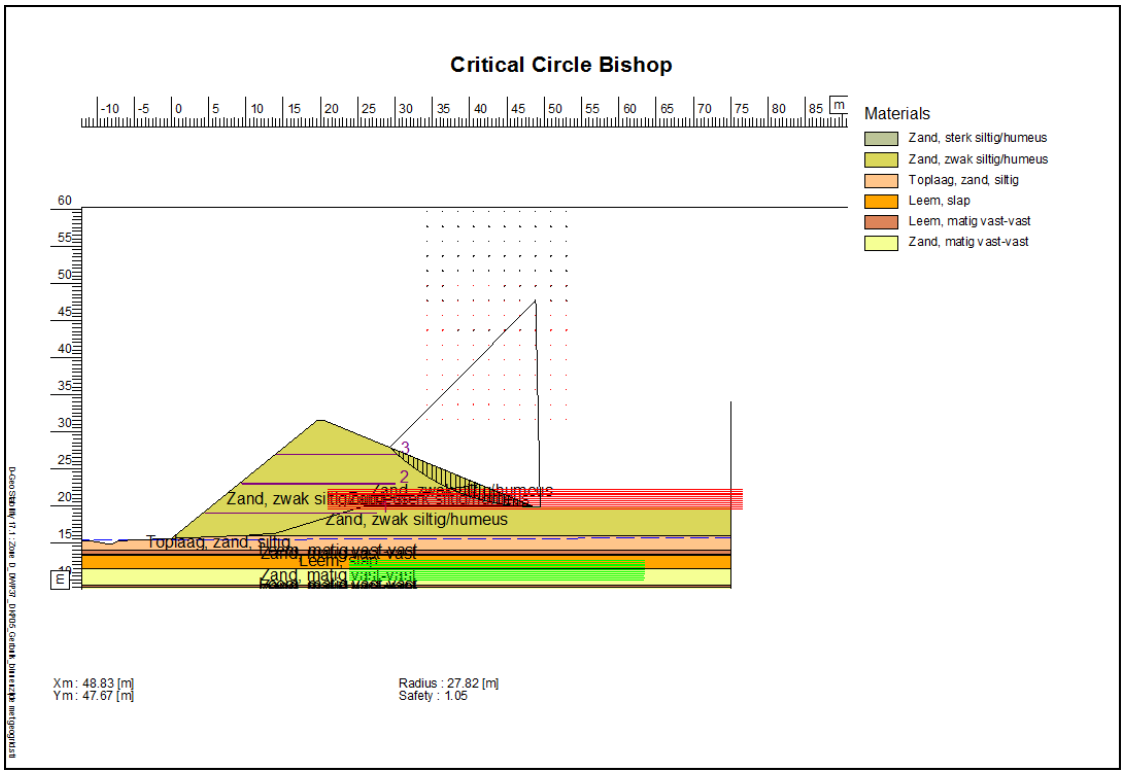
Overzicht maatgevend glijvlak Zone C dwarsprofiel 29 Bouwfase binnenzijde



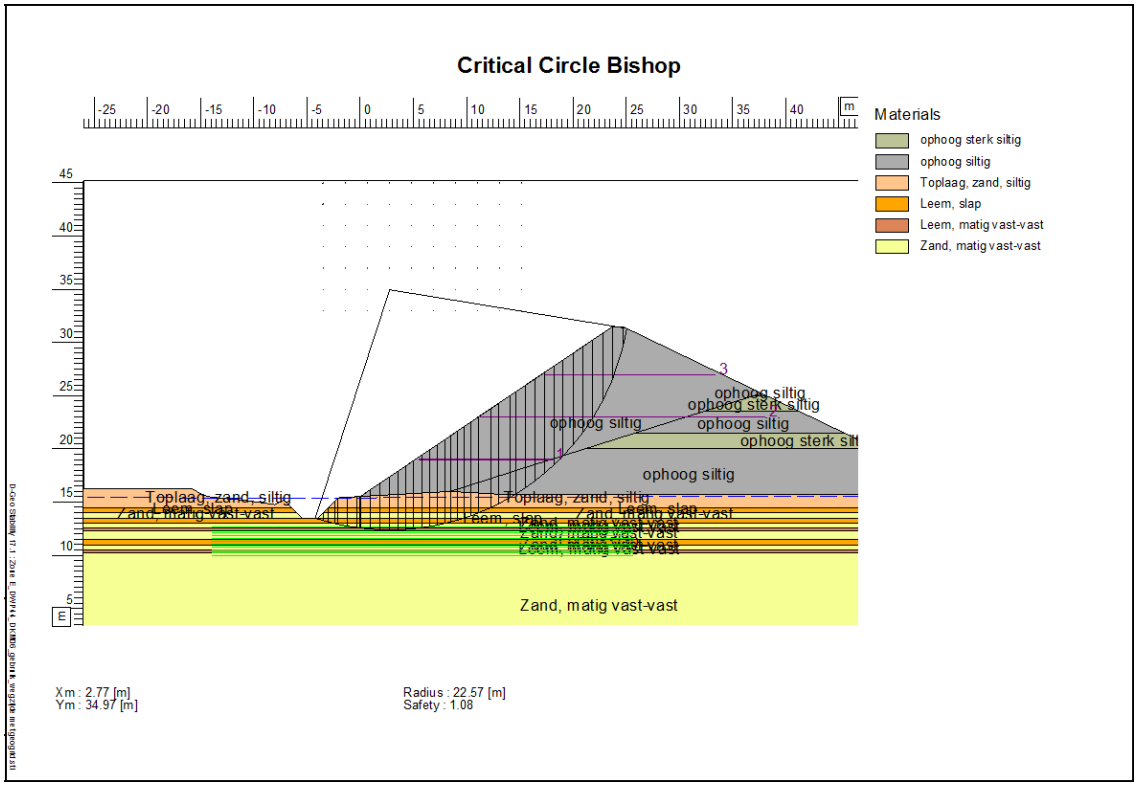
Overzicht maatgevend glijvlak Zone D dwarsprofiel 37 bestaande situatie



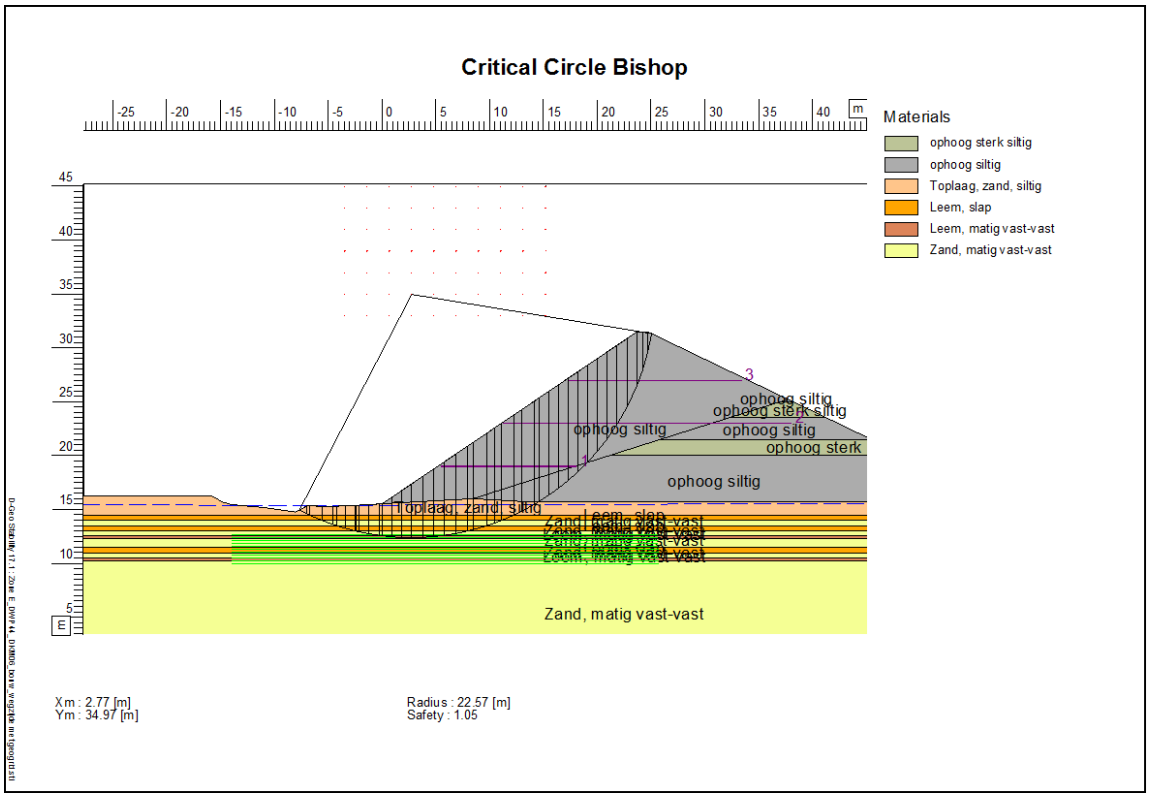
Overzicht maatgevend glijvlak Zone D dwarsprofiel 37 Bouwfase



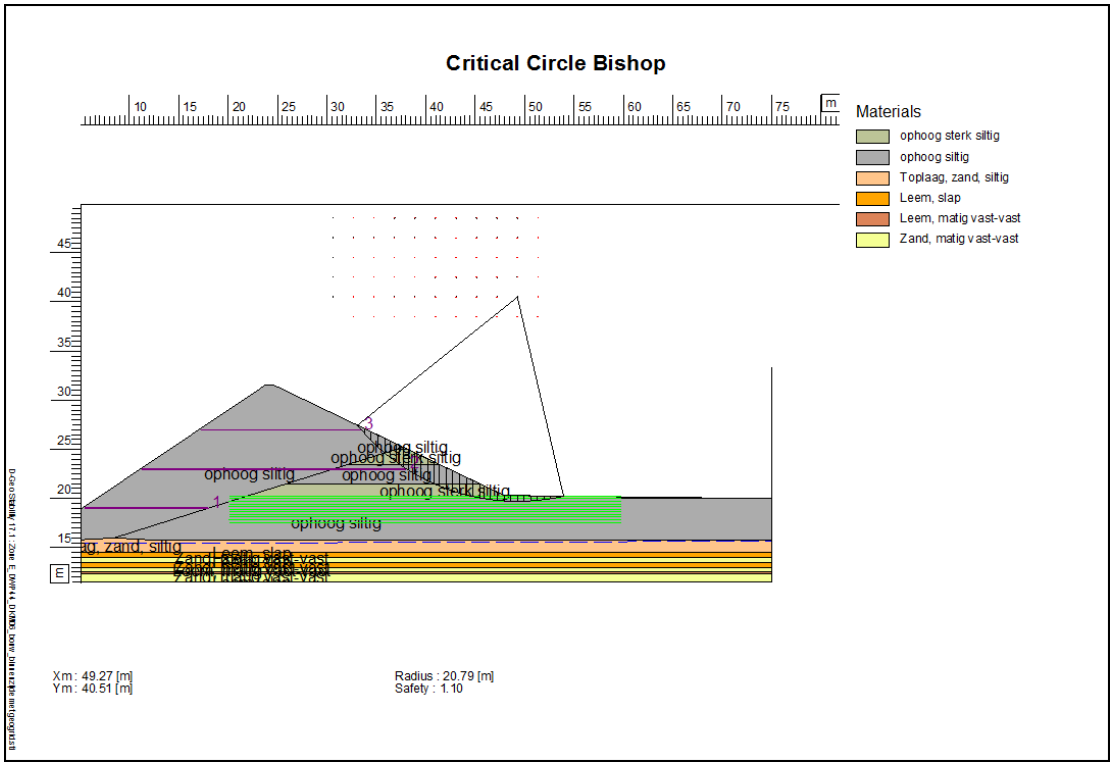
Overzicht maatgevend glijvlak Zone D dwarsprofiel 37 Bouwfase binnenzijde



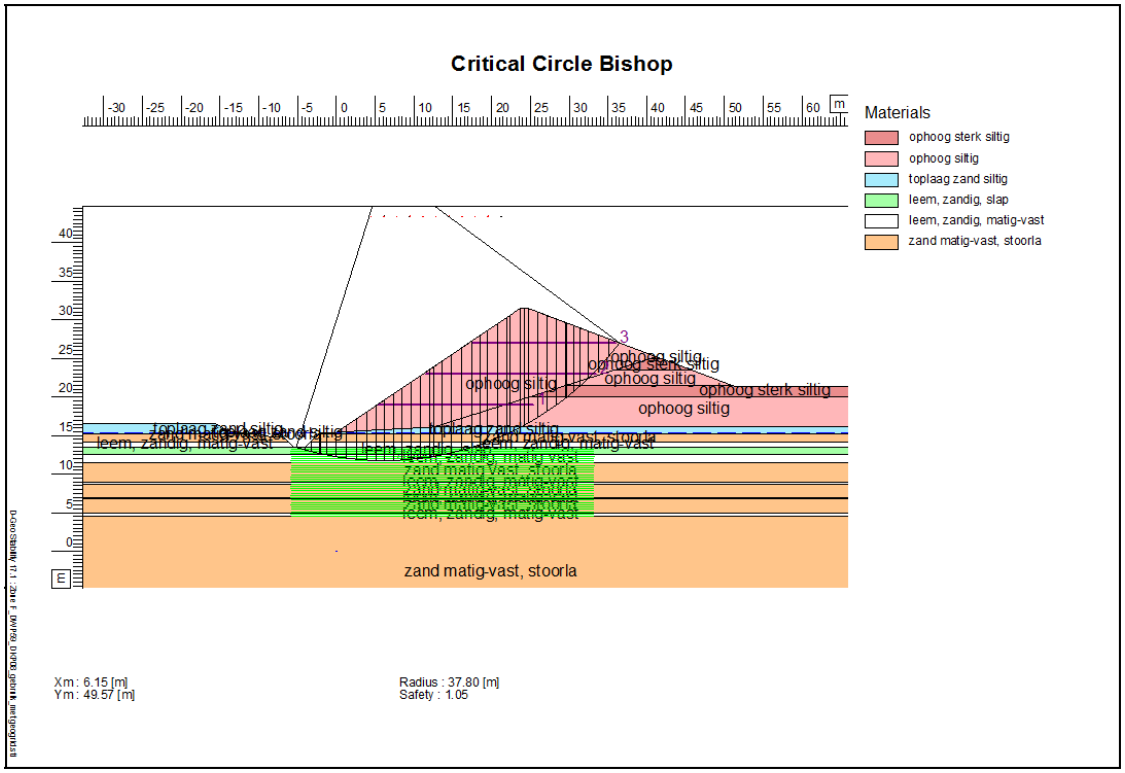
Overzicht maatgevend glijvlak Zone E dwarsprofiel 44 gebruik situatie



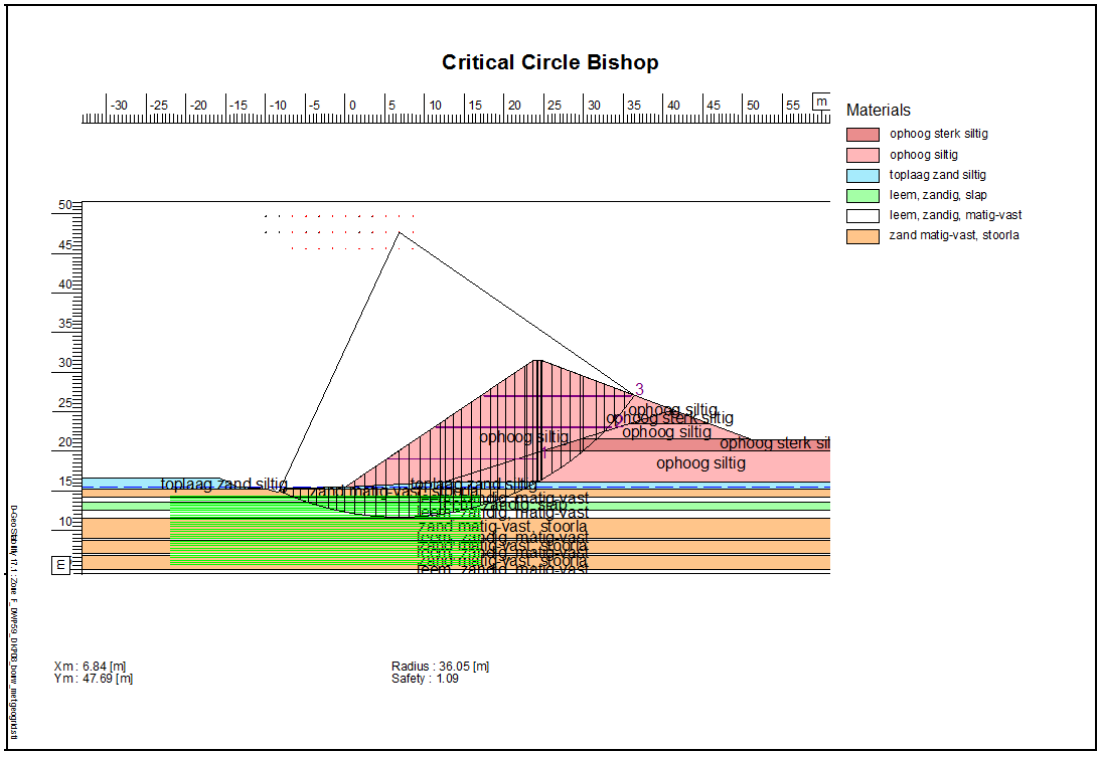
Overzicht maatgevend glijvlak Zone E dwarsprofiel 44 Bouwfase



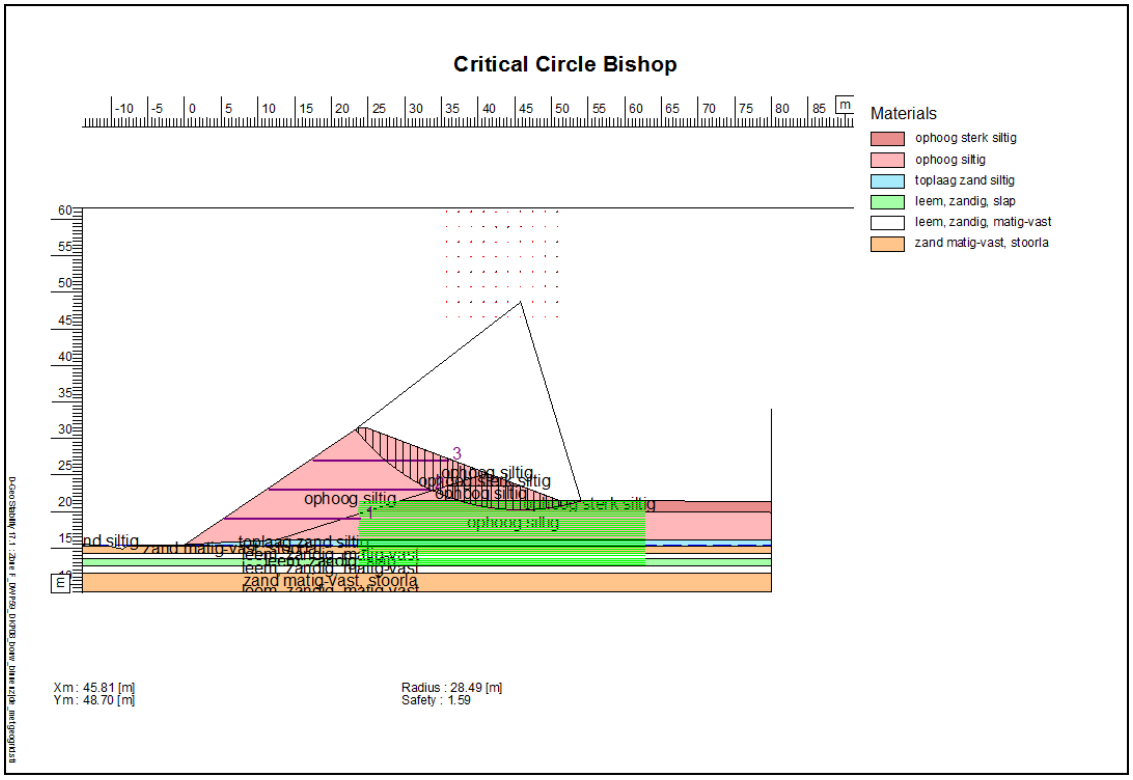
Overzicht maatgevend glijvlak Zone E dwarsprofiel 44 Bouwfase binnenzijde



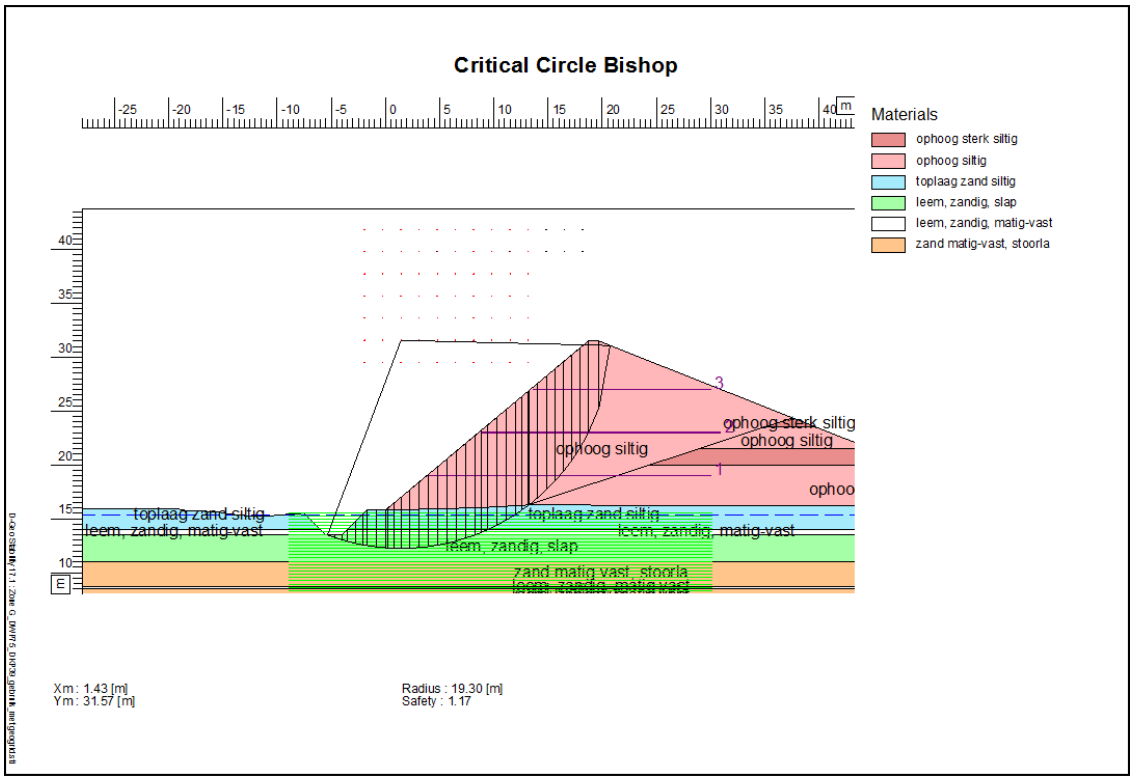
Overzicht maatgevend glijvlak Zone F dwarsprofiel 44 gebruik situatie



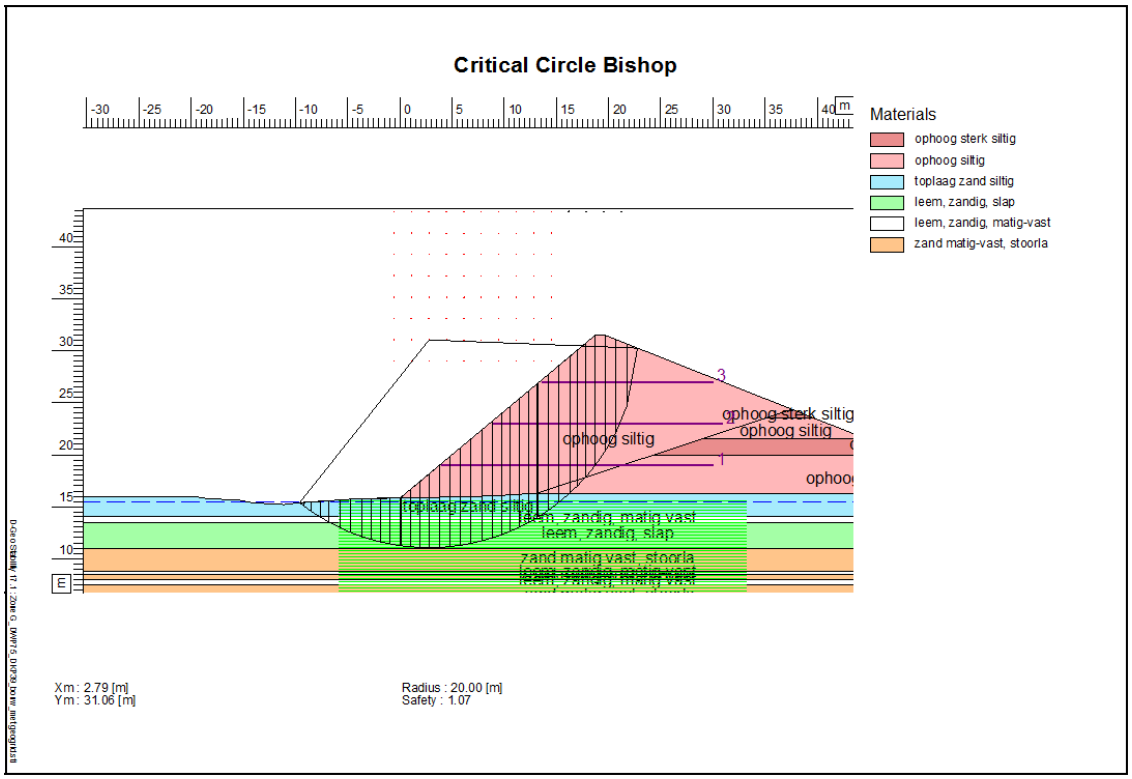
Overzicht maatgevend glijvlak Zone F dwarsprofiel 44 Bouwfase



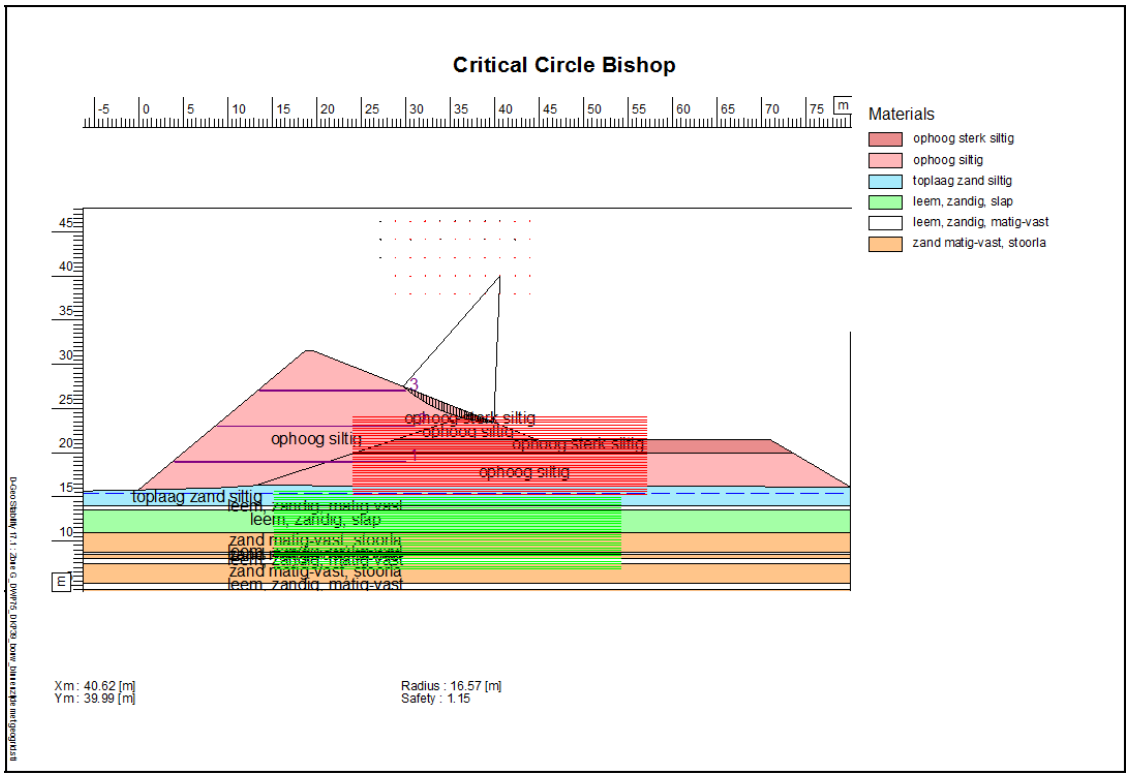
Overzicht maatgevend glijvlak Zone F dwarsprofiel 44 Bouwfase binnenzijde



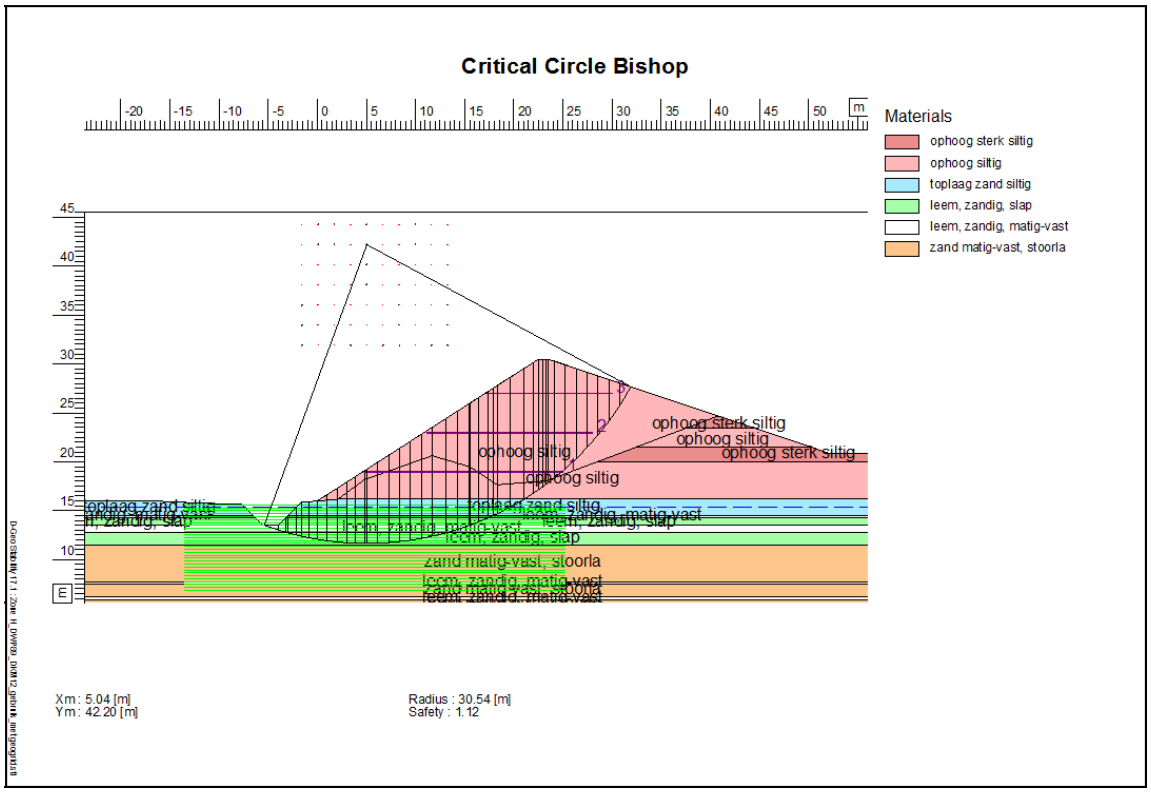
Overzicht maatgevend glijvlak Zone G dwarsprofiel 75 gebruik situatie



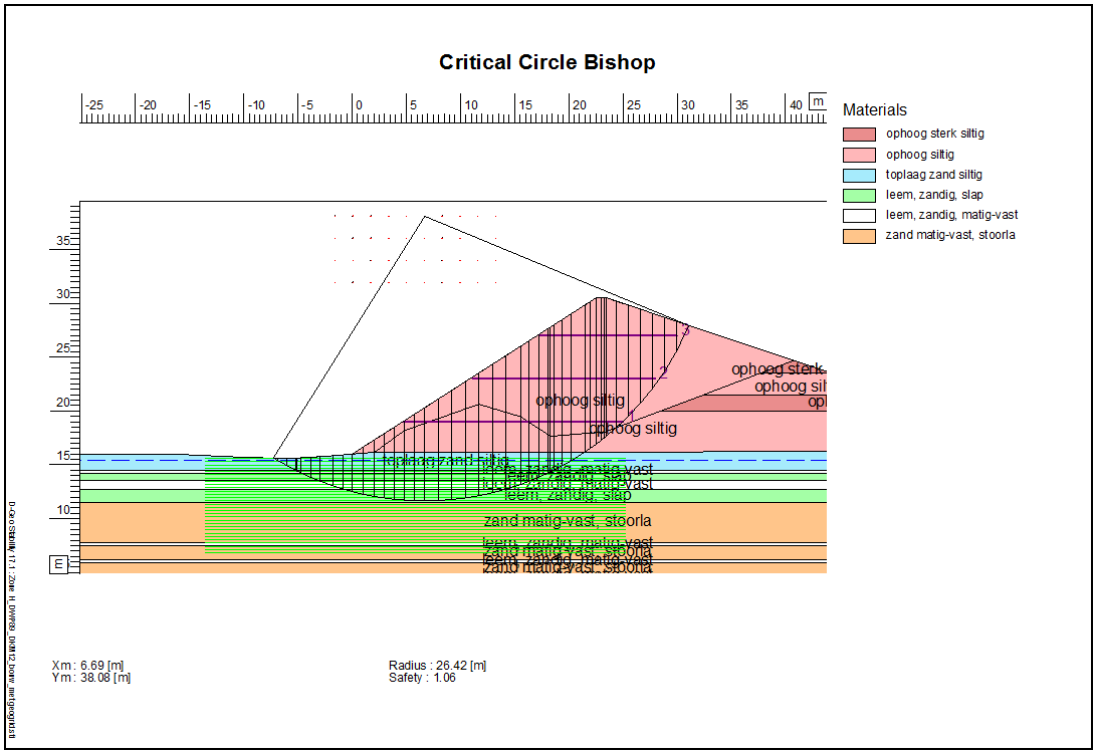
Overzicht maatgevend glijvlak Zone G dwarsprofiel 75 Bouwfase



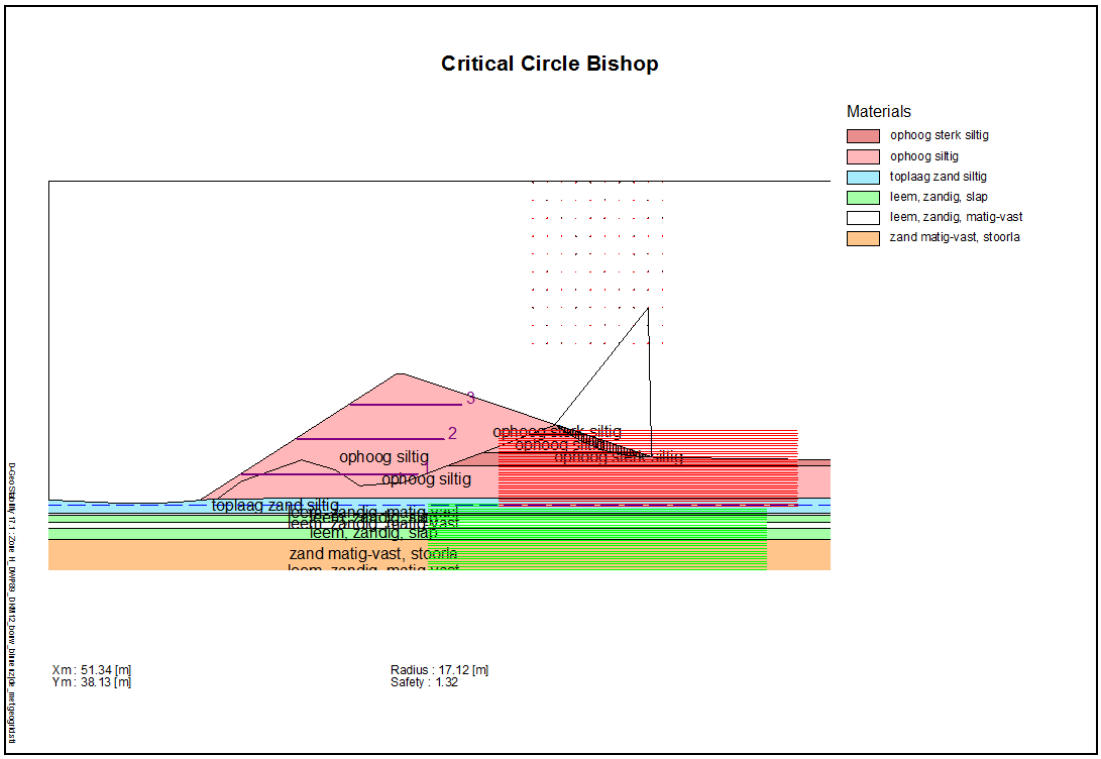
Overzicht maatgevend glijvlak Zone G dwarsprofiel 75 Bouwfase binnenzijde



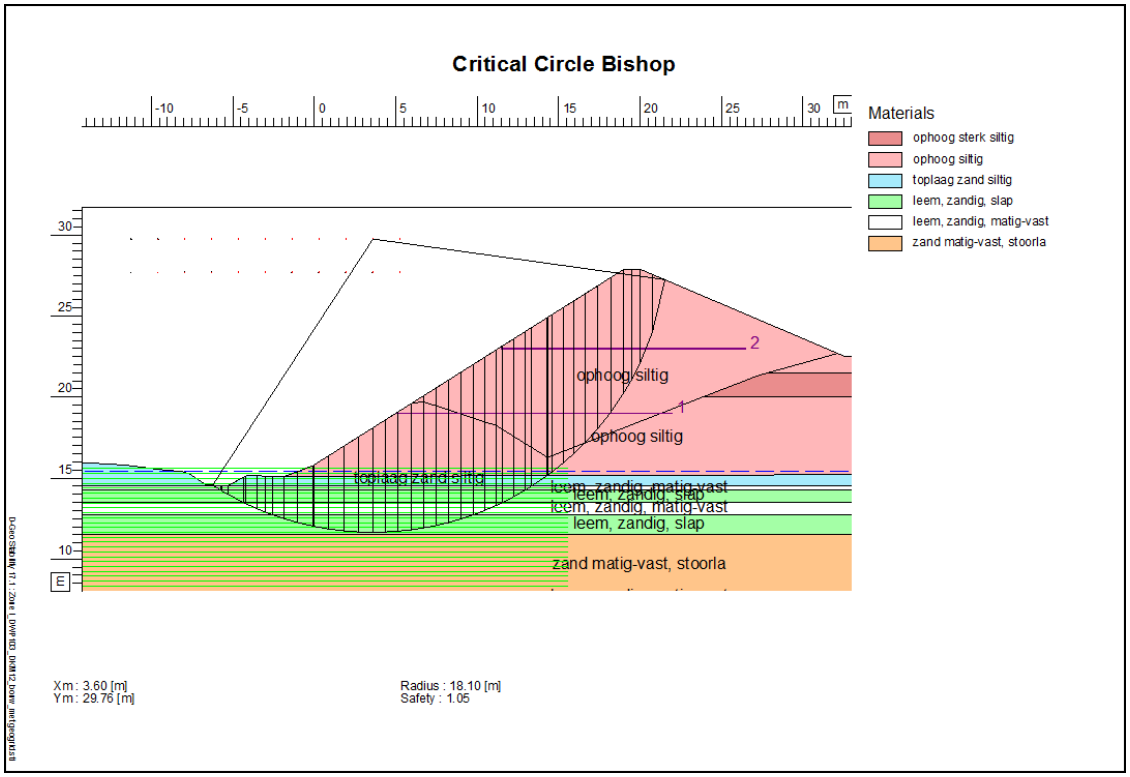
Overzicht maatgevend glijvlak Zone H dwarsprofiel 89 gebruik situatie



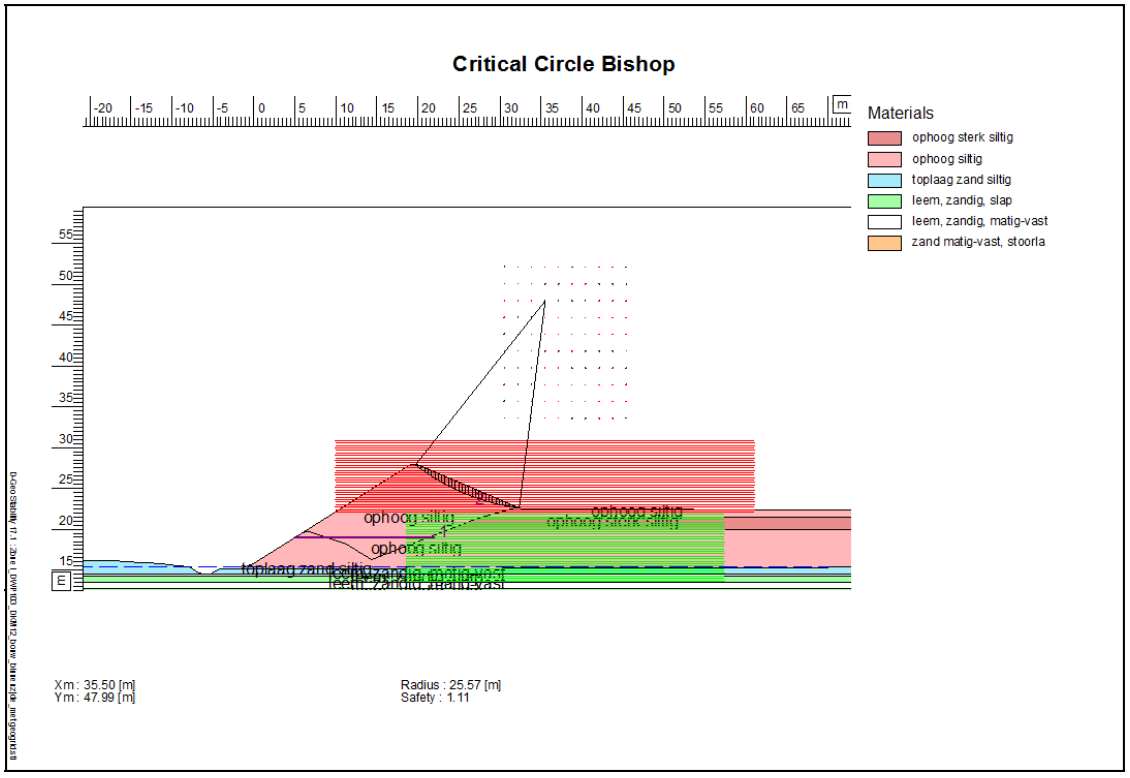
Overzicht maatgevend glijvlak Zone H dwarsprofiel 89 Bouwfase



Overzicht maatgevend glijvlak Zone H dwarsprofiel 89 Bouwfase binnenzijde



Overzicht maatgevend glijvlak Zone I dwarsprofiel 103 Bouwfase



Overzicht maatgevend glijvlak Zone I dwarsprofiel 103 Bouwfase binnenzijde

Bijlage 6

Analyse grondvervormingen

Bijlage 6

HaskoningDHV Nederland B.V.
Maritime & Aviation

Van: Jurgen Cools
Datum: 18 januari 2018
Kopie: Dirk van Daal, Bart Uitentuis
Ons kenmerk: N007_M&A_BF3581
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: **Geotechnische analyse van grondvervormingen door aanleg geluidswal Blixembosch Buiten te Eindhoven**

---

1 Inleiding

In deze technische notitie worden de resultaten beschreven van de berekeningen van de grondvervormingen door de aanleg van de geluidswal voor het plan Blixembosch Buiten. Ten aanzien van de grondvervormingen wordt onderscheid gemaakt in:

- Zetting (consolidatie en kruip) van de samendrukbare lagen in de ondergrond;
- Klink van de ophoging door het eigen gewicht;
- Horizontale en verticale grondvervormingen ter plaatse van de gasleiding, die is gelegen parallel aan de geluidswal op 4 m afstand.

Deze technische notitie vormt een bijlage bij het adviesrapport van Royal HaskoningDHV betreffende de aanleg van de geluidswal en het plateau voor Blixembosch Buiten. De analyse van de grondvervormingen betreft één van de geotechnische aspecten die in het hoofdrapport worden beschouwd. Voor meer informatie over het project wordt verwezen naar het hoofdrapport.

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1 Normen en richtlijnen

Er is gebruik gemaakt van de volgende normen en richtlijnen:

- NEN 9997-1:2016, Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels;
- CUR 162; Grondconstructies op en in weinig draagkrachtige en sterk samendrukbare onder grond; 2^{e} druk, juli 2002;
- NEN 3650-2:2012+C1:2017, Eisen voor buisleidingsystemen - Deel 2: Aanvullende eisen voor leidingen van staal.

2.2 Eisen ten aanzien van grondvervorming

Voor de gasleiding zijn de volgende eisen van toepassing:

- Door de Gasunie is gesteld dat de horizontale grondvervorming ter plaatse van de bocht in de gasleiding niet meer mag bedragen dan 10 mm (Kemper, 2012);
- De (rest)zettingsverschillen ten gevolge van de ophogingen mag niet meer bedragen dan 100 mm, geleidelijk verlopend over tenminste 2 x 20 m (NEN 3650-2).

Woongebied

- Voor het woongebied wordt voor de verhardingen uitgegaan van een toelaatbare restzetting van 0,10 m gedurende 27 jaar[1] (10.000 dagen);
- Voor het woongebied wordt voor de groenvoorzieningen uitgegaan van een toelaatbare restzetting van 0,20 m gedurende 27 jaar (10.000 dagen).

2.3 Grondmodellen

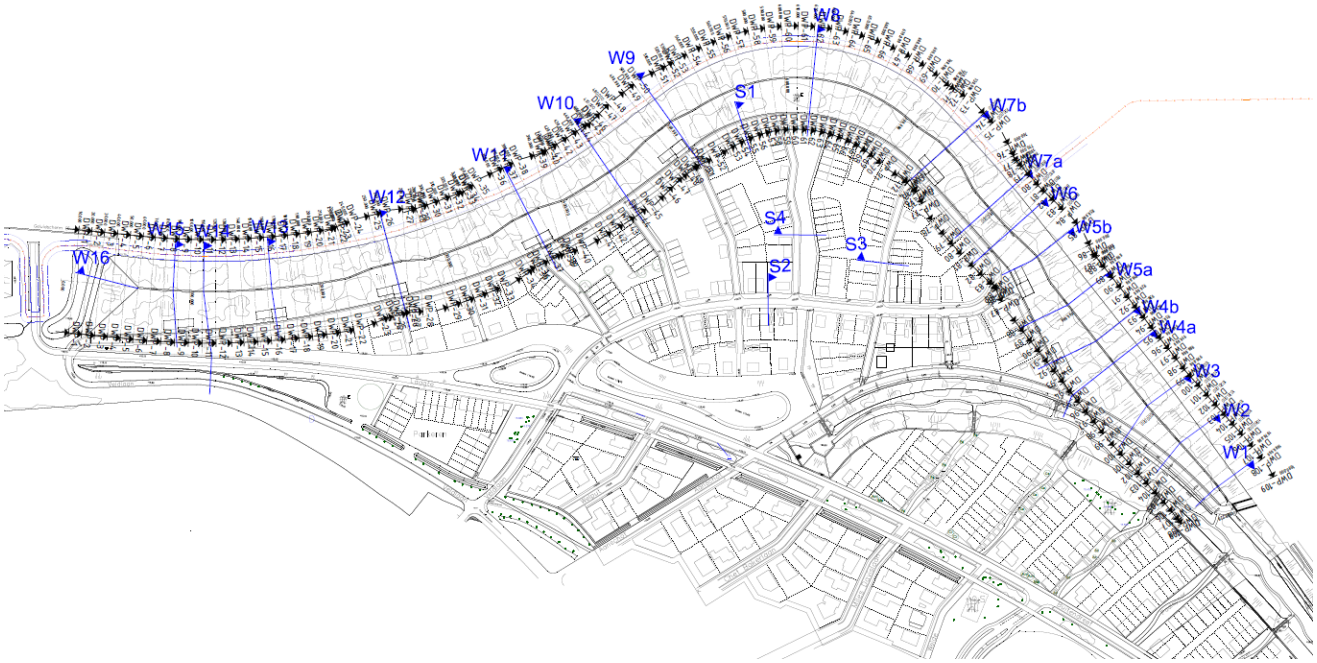
Op basis van de geometrie van de ophoging en bodemopbouw ter plaatse zijn grondmodellen opgesteld, waarvoor de grondvervormingen zijn berekend.
De geometrie van het bestaande terrein en de toekomstige situatie zijn overgenomen uit een 3D terreinmodel (ontvangen van Gemeente Eindhoven). Aan de hand van dit model zijn dwarsprofielen afgeleid met een tussenafstand van 100 m (RHDHV, 28 november 2017).
Voor de bodemopbouw is gebruik gemaakt van beschikbare grondonderzoeken (Inpijn&Blokpoel, 18 januari 2012) en (Inpijn&Blokpoel, Oktober 2013).

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de beschouwde dwarsprofielen en de representatieve sonderingen. De ligging van de dwarsprofielen is weergegeven in Figuur B6.1. De afgeleide bodemopbouw is weergegeven in Figuur B6.2.

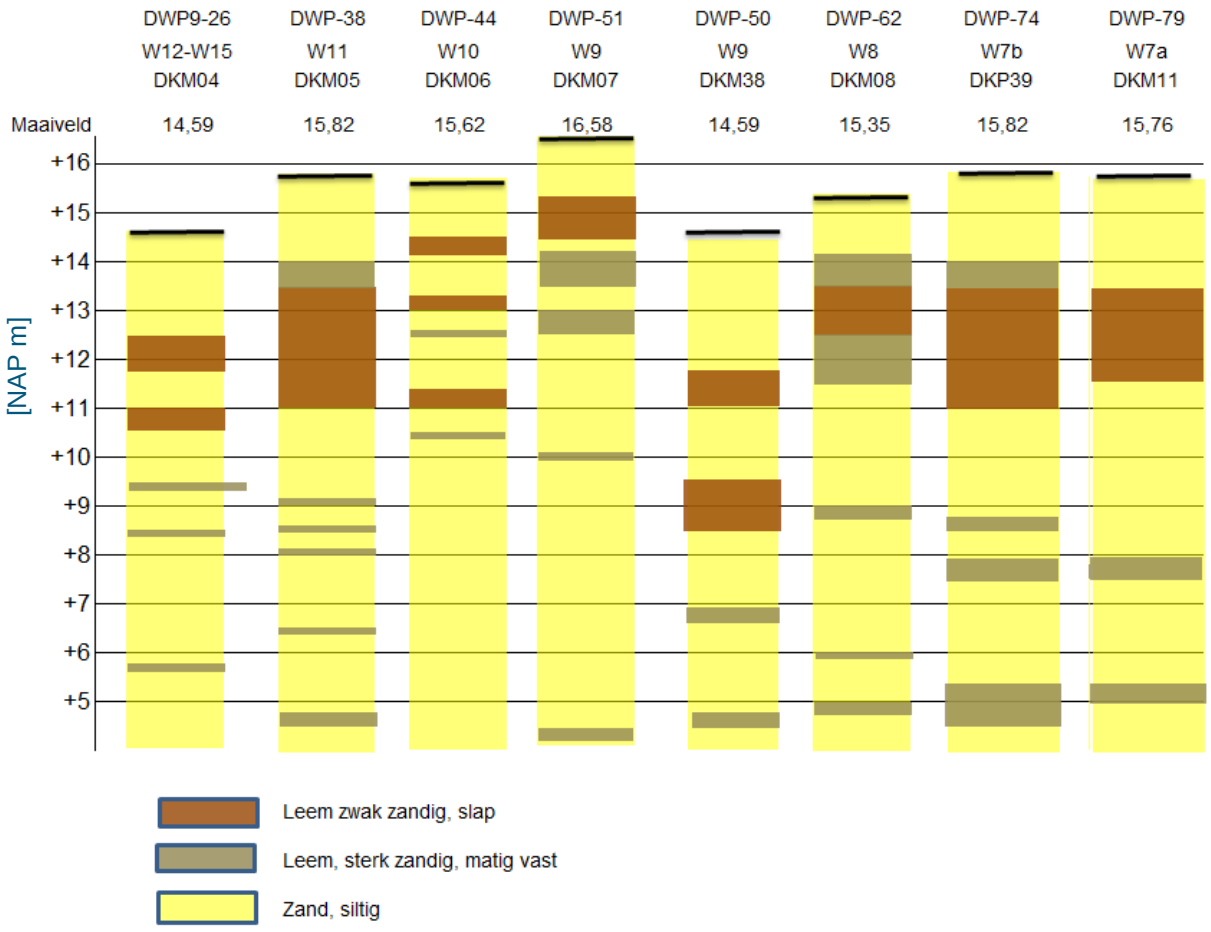
Tabel B6.1: beschouwde dwarsprofielen en representatieve sonderingen

Dwarsprofiel volgens stedenbouwkundig plan (Eindhoven, 2017)	Doorsnede uit 3D model (RHDHV, 2017)	Metrering [m]	Representatieve Sondering
W7a	DWP79	790	DKP-39
W7b	DWP74	740	DKP-39
W8	DWP62	620	DKM-8
W9	DWP50	510	DKM-38
W10	DWP44	440	DKM-6
W11 met walwoning	DWP37	380	DKM-5
W12 met walwoning	DWP26	270	DKM-4
W13	DWP15	150	DKM-4
W14	DWP11	110	DKM-4
W15	DWP9	90	DKM-4

[1] Er zijn geen eisen ten aanzien van restzettingen vastgelegd in normen. Toelaatbare restzettingen worden veelal door gemeenten zelf gespecificeerd op basis van lokale praktijkervaring. In de Nederlandse praktijk wordt doorgaans gesteld dat met de aanleg van rioleringen, kabels, leidingen en wegen mag worden begonnen, nadat 80% van de totale zettingen, berekend na 30 jaar, is bereikt. De overige 20 % van de zettingen (restzetting) mogen niet meer bedragen dan 0,10 m (uit Biron, D.J., Beter bouw- en woonrijp maken. TU Delft en SBR, januari 2004)



Figuur B6.1: ligging beschouwde dwarsprofielen



Figuur B6.2: laagopbouw voor representatieve sonderingen

2.4 Grondparameters

De gehanteerde grondparameters zijn afgeleid aan de hand van het beschikbare grondonderzoek. In tabel B6.2 is een overzicht gegeven van de gehanteerde waarden voor de grondparameters. De waarden kunnen worden beschouwd als lage karakteristieke waarden (ondergrens).

Tabel B6.2: Grondsoorten en karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen

Grondsoort	γ [kN/m3]	C'_p [-]	C'_s [-]	c_v [m^2/s]	E^{ref}_{50} [MPa]	E^{ref}_{oed} [MPa]	E^{ref}_{ur} [MPa]	m
Ophoogzand, siltig, matig vast	18/20	1000	n.v.t.	Gedraineerd	35	35	140	0,5
Toplaag zand slitig	18/20	1000	n.v.t.	Gedraineerd	25	25	75	0,5
Leem matig vast tot vast	20/20	45	1300	$1 \cdot 10^{-6}$	7	6	24	0,9
Leem slap	18/18	25	650	$1 \cdot 10^{-6}$	3	2	8	0,9
Zand matig vast tot vast met stoorlagen	19/21	1000	n.v.t.	Gedraineerd	100	100	300	0,5

Waarbij:

γ = droog/verzadigd volumieke gewicht (rekenwaarde = karakteristieke waarde)
C'_p primaire samendrukkingcoëfficiënt na grensspanning (Koppejan)
C'_s secundaire samendrukkingcoëfficiënt na grensspanning (Koppejan)
c_v consolidatiecoëfficiënt
E^{ref}_{50} = elasticiteitsmodulus (secantsmodulus) bij 50% van de maximale deviatorspanning bij een referentiespanning van 100 kPa
E^{ref}_{oed} = elasticiteitsmodulus bij één dimensionaal belasten ($E^{ref}_{oed} = E^{ref}_{50}$)
E^{ref}_{ur} = elasticiteitsmodulus bij ontlasten en herbelasten ($E^{ref}_{ur} = 4 \times E^{ref}_{50}$)
m = spanningsafhankelijk machtsfactor

3 Zetting en klink van de geluidswal

3.1 Zetting

De te verwachten zetting van de geluidswal door samendrukking van de ondergrond is berekend met behulp van het eindige elementen programma PLAXIS2D. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de dwarsprofielen W7a tot en met W15 uit tabel 2-1. In de berekeningen is onderscheid gemaakt in:

- Zetting ten gevolge van de aanwezige grondwal (fase 1), welke is aangebracht in 2012 en 2013.
- Zetting van nieuwe ophoging (fase 2)

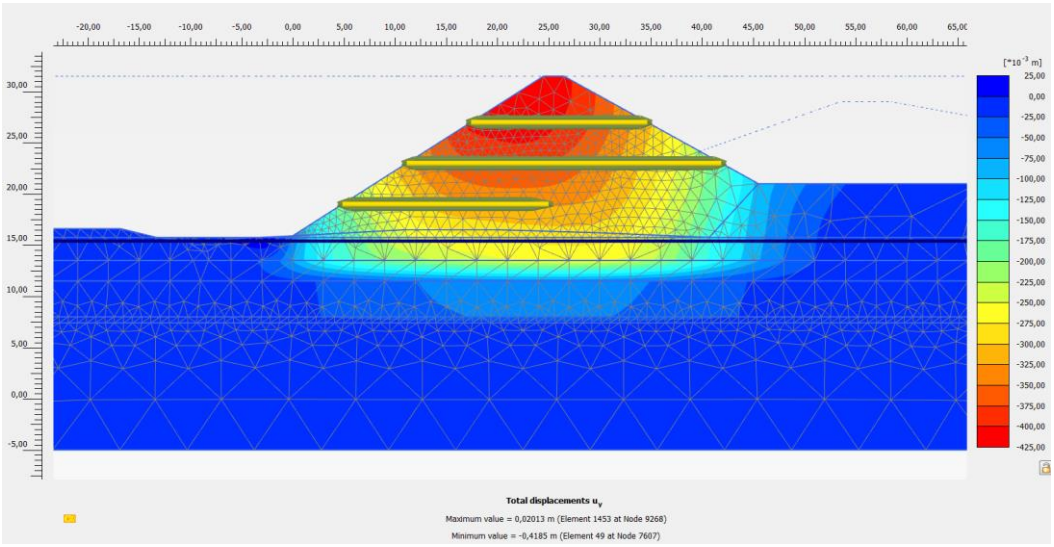
Aangenomen is dat de zetting (consolidatie) ten gevolge van de eerdere ophoging uit fase 1 al volledig is opgetreden (berekeningen tonen aan dat binnen 1 jaar de consolidatie volledig is opgetreden).

De berekeningsresultaten zijn samengevat in tabel B6.3. Figuur B6.3 toont een voorbeeld van het zettingsverloop.

Tabel B6.3: resultaten zettingsanalyse

Grondmodel				Verwachte eindzetting[1] onder de kruin		
Doorsnede	DWP	Sondering	Walhoogte [NAP m]	Fase 1 (bestaand)	Fase 2 (nieuw)	Totaal (Fase 1 en 2)
W7a	DWP79	DKP-39	+31,50	0,00	0,43	0,43
W7b	DWP74	DKP-39	+31,50	0,13	0,45	0,58
W8	DWP62	DKM-8	+31,50	0,17	0,48	0,65
W9	DWP50	DKM-38	+31,50	0,22	0,45	0,67
W10	DWP44	DKM-6	+31,50	0,27	0,41	0,68
W11	DWP37	DKM-5	+31,50	0,11	0,41	0,52
W12	DWP26	DKM-4	+30,50	0,07	0,33	0,40
W13	DWP15	DKM-4	+30,50	0,10	0,35	0,45
W14	DWP11	DKM-4	+30,50	0,28	0,19	0,47
W15	DWP9	DKM-4	+30,50	0,28	0,19	0,47

1) Eindzetting betreft de totale zetting die wordt bereikt binnen 30 jaar na start van de aanleg. Doorgaans geldt voor zettingsprognoses een onnauwkeurigheidsmarge van +/-30% ten opzichte van de verwachtingswaarde. De onnauwkeurigheid is het gevolg van variatie in grondslag en onnauwkeurigheid van het rekenmodel)



Figuur B6.3: verloop verticale grondvervormingen voor doorsnede W7a

Uit tabel B6.3 blijkt dat een totale eindzetting van 0,4 à 0,7 m is te verwachten. Van deze zetting is 0 à 0,3 m al opgetreden als gevolg van de bestaande ophoging. Door de aanleg van de nieuwe ophoging wordt nog een zetting van 0,2 à 0,5 m verwacht.

Een groot deel van de berekende zetting (0,2 à 0,5 m) zal al optreden tijdens de ophoogwerkzaamheden. De restzetting die nog optreedt na het bereiken van de ontwerphoogte is afhankelijk van de ophoogtijd. Indien wordt uitgegaan van 2 maanden ophoogtijd, dan zal naar verwachting circa 50% van de zetting optreden tijdens de ophoogwerkzaamheden. De restzetting bedraagt in dat geval 0,10 à 0,25 m.

Geadviseerd wordt om bij oplevering van de wal een overhoogte aan te houden om restzettingen te compenseren. De aan te houden overhoogte is 0,10 m à 0,25 m, zie tabel B6.4.

Tabel B6.4: geadviseerde overhoogte ter compensatie van restzettingen

Doorsnede	DWP	Sondering	Walhoogte [NAP m]	Overhoogte voor compensatie restzetting [m]	Opleverhoogte [NAP m]
W7a	DWP79	DKP-39	+31,50	0,20	+31,70
W7b	DWP74	DKP-39	+31,50	0,25	+31,75
W8	DWP62	DKM-8	+31,50	0,25	+31,75
W9	DWP50	DKM-38	+31,50	0,25	+31,75
W10	DWP44	DKM-6	+31,50	0,20	+31,70
W11	DWP37	DKM-5	+31,50	0,20	+31,70
W12	DWP26	DKM-4	+30,50	0,15	+30,65
W13	DWP15	DKM-4	+30,50	0,15	+30,65
W14	DWP11	DKM-4	+30,50	0,10	+30,60
W15	DWP9	DKM-4	+30,50	0,10	+30,60

3.2 Klink

Uit sondeeronderzoeken (Inpijn&Blokpoel, 2012) en (Inpijn&Blokpoel, 2013) ter controle van de verdichting van de gemaakte ophoging blijkt dat het ophoogzand, mits niet sterk siltig en sterk humeus, matig tot zeer vast is gepakt. Als gevolg van deze goede verdichting wordt geen klink meer verwacht.

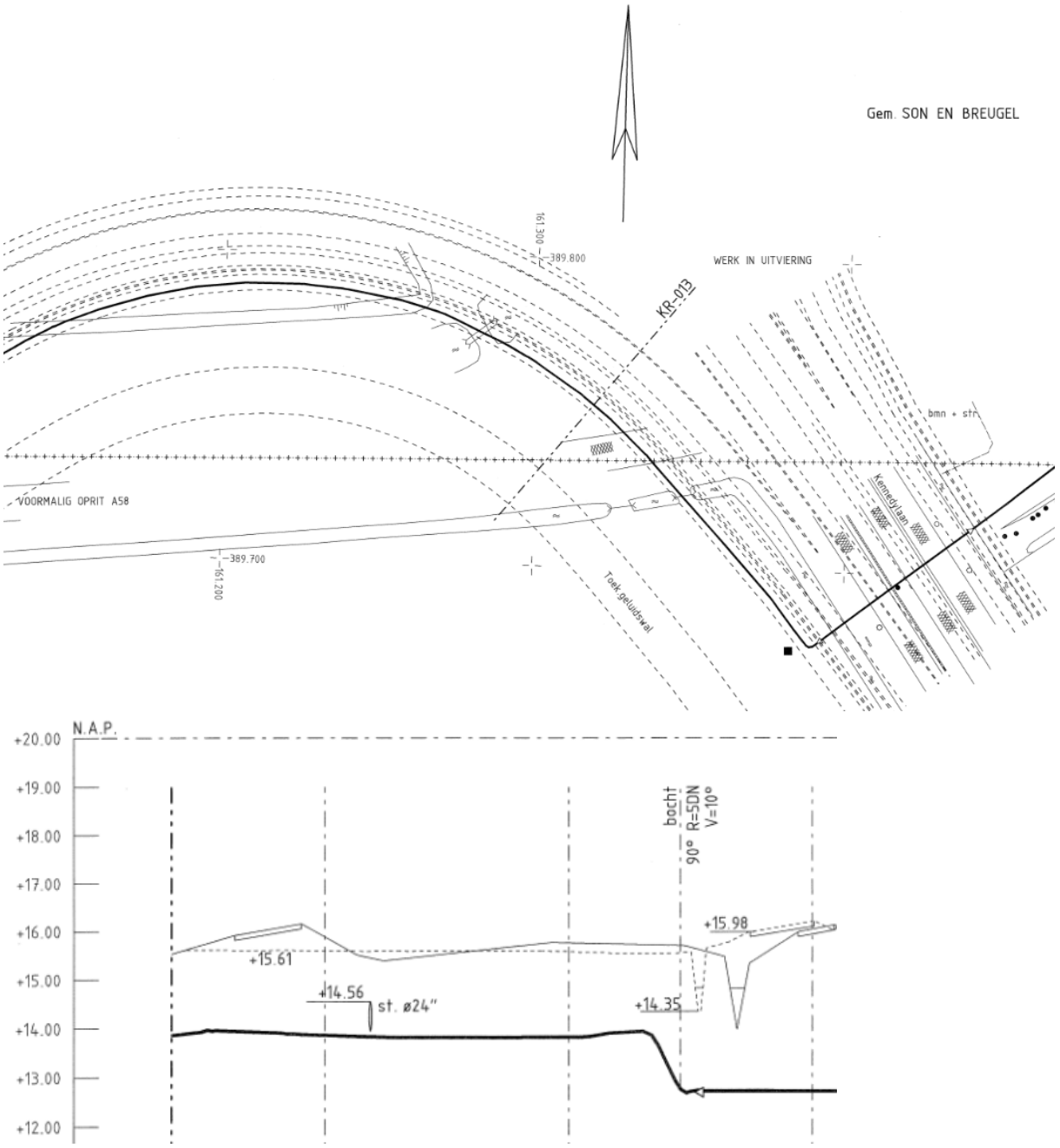
Voor de sterk siltig en humeuze zandlagen in de bestaande ophoging geldt dat deze door het gewicht van de bovenliggende grondlagen al grotendeels zullen zijn samengedrukt, waardoor geen noemenswaardige extra volumeveranderingen meer zullen optreden.

Voor het extra aan te brengen materiaal geldt dat bij overeenkomstige kwaliteit (niet sterk siltig en sterk humeus zand) en werkwijze als eerder, de te verwachten klink verwaarloosbaar zal zijn.

4 Grondvervormingen ter plaatse van de gasleiding

4.1 Algemeen

Aan de noordzijde van de geluidswal loopt een gasleiding (DN300 mm x 6 mm) parallel aan de geluidswal. De afstand tussen het hart van de leiding en de teen van de ophoging bedraagt 4,0 m. Nabij doorsnede W7a (Figuur B6.4) buigt de gasleiding af middels een 90 graden bocht en kruist de John F. Kennedylaan. Het aanlegniveau van de gasleiding (b.o.b.) bedraagt circa NAP +13,8 m.



Figuur B6.4: ligging gasleiding - uitsnede uit tekening Gasunie, (Gasunie, 2008))

Om inzicht te krijgen in de grondvervormingen zijn berekeningen uitgevoerd met het Eindige Elementen Model (EEM) in Plaxis 2D.

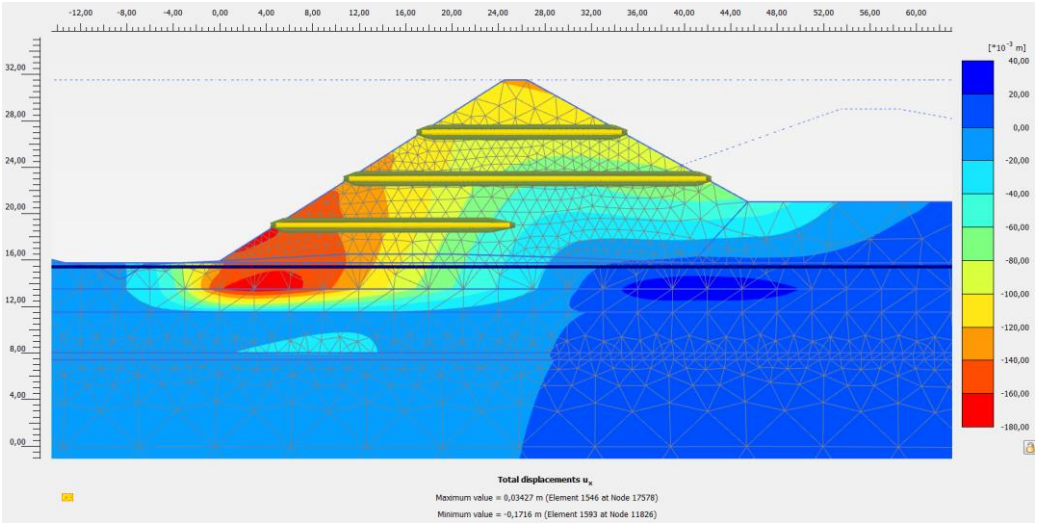
Voor de 90° bocht is door de Gasunie gesteld dat de horizontale grondvervorming niet meer mag bedragen dan 10 mm en moet verlopen over 12 m tot maximaal 90 mm. Conform NEN 3650-2 geldt dat de verticale (rest) verschillen ten gevolge van de ophogingen mag niet meer bedragen dan 100 mm, geleidelijk verlopend over tenminste 2 x 20 m. Dit komt met elkaar overeen.

4.2 Horizontale grondvervormingen

Voor de verschillende doorsneden van de geluidswal is met Plaxis2D de horizontale grondvervorming (u_x) op het niveau van de gasleiding afgeleid. De volgende gevallen zijn beschouwd:

- Vervorming door ophoging in fase 1 (bestaande ophoging)
- Vervorming door ophoging in fase 2 (nieuwe ophoging)
- Vervorming door ophoging in fase 1 en 2 gezamenlijk (totale ophoging)

Het berekende verloop van de horizontale grondvervorming is weergegeven in Figuur B6.5.

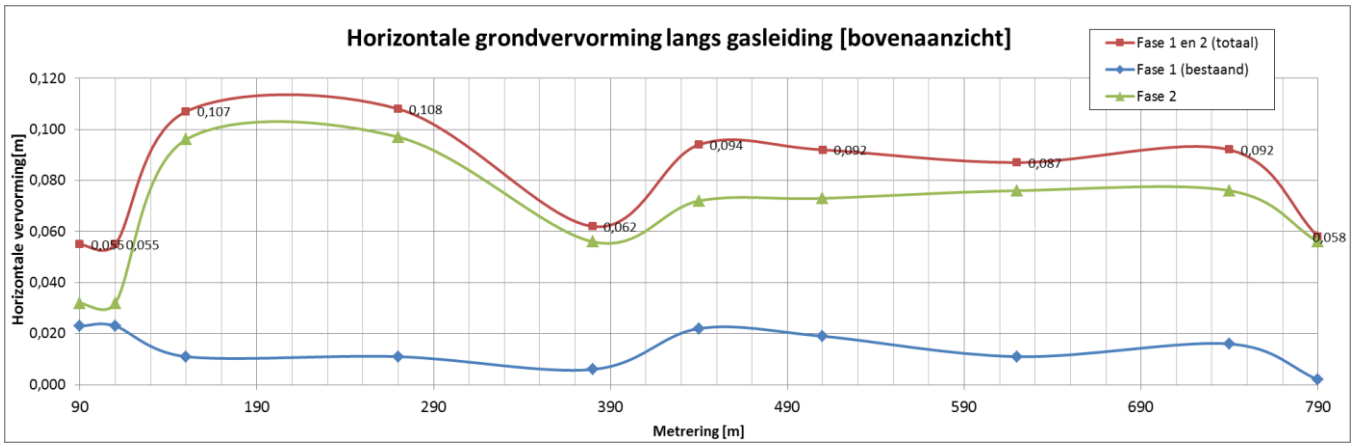


Figuur B6.5: verloop horizontale grondvervormingen bij profiel W7a

Tabel B6.5: berekende horizontale grondvervormingen ter plaatse van gasleiding

				Horizontale grondvervorming [m]		
Doorsnede	**Sondering**	**DWP**	**Metrering [m]**	**Fase 1 en 2 u_{x12}**	**Fase 1 u_{x1}**	**Fase 2 u_{x2}**
W7a	DKM-11	DWP79	790	0,058	0,002	0,056
W7b	DKP-39	DWP74	740	0,092	0,016	0,076
W8	DKM-8	DWP62	620	0,087	0,011	0,076
W9	DKM-38	DWP50	510	0,092	0,019	0,073
W10	DKM-6	DWP44	440	0,094	0,022	0,072
W11*	DKM-4	DWP37	380	0,062	0,006	0,056
W12*	DKM-4	DWP26	270	0,108	0,011	0,097
W13	DKM-4	DWP15	150	0,107	0,011	0,096
W14	DKM-4	DWP11	110	0,055	0,023	0,032
W15	DKM-4	DWP9	90	0,055	0,023	0,032

Het verloop van de horizontale grondvervormingen op het niveau van de gasleiding is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur B6.6: horizontale grondvervorming langs gasleiding

Uit bovenstaande figuur blijkt dat de totale horizontale grondvervorming is bepaald op 0,06 à 0,11 m. Het maximaal vervormingsverschil bedraagt circa 0,05 m over 40 m afstand.

Opgemerkt wordt dat in bovenstaande beschouwing nog geen rekening is gehouden met maatregelen ter plaatse van de 90° bocht om het verloop af te laten nemen naar 10 mm.

4.3 Verticale grondvervormingen

Voor de verschillende doorsneden van de geluidswal is met Plaxis2D de verticale grondvervorming (u_y) op het niveau van de gasleiding afgeleid. De volgende gevallen zijn beschouwd:

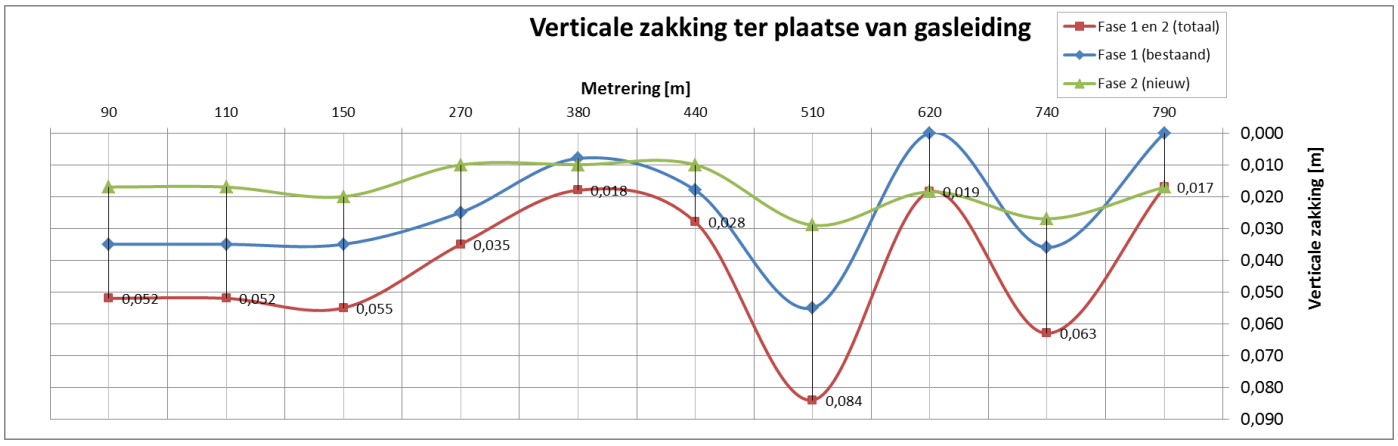
- Vervorming door ophoging in fase 1 (bestaande ophoging)
- Vervorming door ophoging in fase 2 (nieuwe ophoging)
- Vervorming door ophoging in fase 1 en 2 gezamenlijk (totale ophoging)

De berekende vervormingen zijn samengevat in tabel B6.6..

Tabel B6.6: berekende verticale vervormingen ter plaatse van gasleiding

Doorsnede	Sondering	DWP	Metrering [m]	Verticale grondvervorming [m]		
				Fase 1 en 2 U_{y12}	Fase 1 U_{y1}	Fase 2 U_{y2}
W7a	DKM-11	DWP79	790	0,017	0,000	0,017
W7b	DKP-39	DWP74	740	0,063	0,036	0,027
W8	DKM-8	DWP62	620	0,019	0,000	0,019
W9	DKM-38	DWP50	510	0,084	0,055	0,029
W10	DKM-6	DWP44	440	0,028	0,018	0,010
W11*	DKM-4	DWP37	380	0,018	0,008	0,010
W12*	DKM-4	DWP26	270	0,035	0,025	0,010
W13	DKM-4	DWP15	150	0,055	0,035	0,020
W14	DKM-4	DWP11	110	0,052	0,035	0,017
W15	DKM-4	DWP9	90	0,052	0,035	0,017

Het verloop van de verticale grondvervormingen op het niveau van de gasleiding is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur B6.7: verticale grondvervorming langs gasleiding

Uit bovenstaande figuur blijkt dat de totale verticale grondvervorming is bepaald op 0,02 à 0,08 m. Het maximaal vervormingsverschil bedraagt circa 0,065 m over 90 m afstand.

4.4 Bocht gasleiding aan de oostzijde van de wal

De ligging van de oostelijke 90° bocht van de gasleiding is weergegeven in Figuur B6.4. Door de Gasunie is gesteld dat de horizontale grondvervorming ter plaatse van de bocht in de gasleiding niet meer mag bedragen dan 10 mm. In paragraaf 4.2 is bepaald dat nabij de bocht (W7a) een horizontale grondvervorming van circa 60 mm wordt verwacht. Maatregelen zijn nodig om de horizontale grondvervorming te minimaliseren.

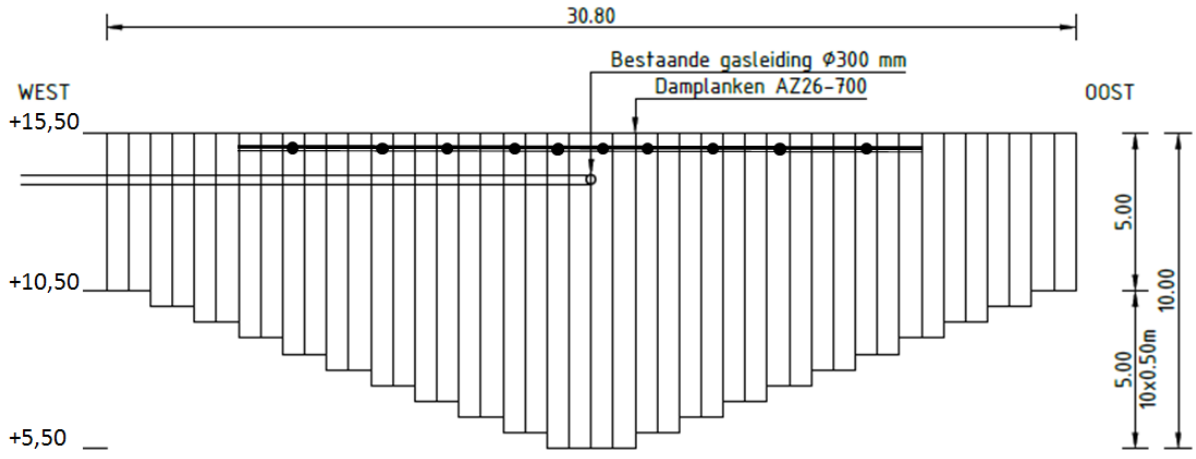
In een eerdere fase van dit onderzoek (RHDHV, 2017) zijn verschillende type maatregelen onderzocht:

- Grondverbetering onder de wal middels jetgrout- of soilmix-kolommen.
- Een verankerde stalen damwand tussen de teen en de gasleiding.
- Ophoging met lichtgewicht EPS.

Op basis van de analyse is in overleg met de gemeente gekozen voor een verankerde stalen damwand. Voor deze damwand zijn berekeningen uitgevoerd met Plaxis2D. Om de horizontale grondvervorming te beperken is de volgende damwandconstructie nodig:

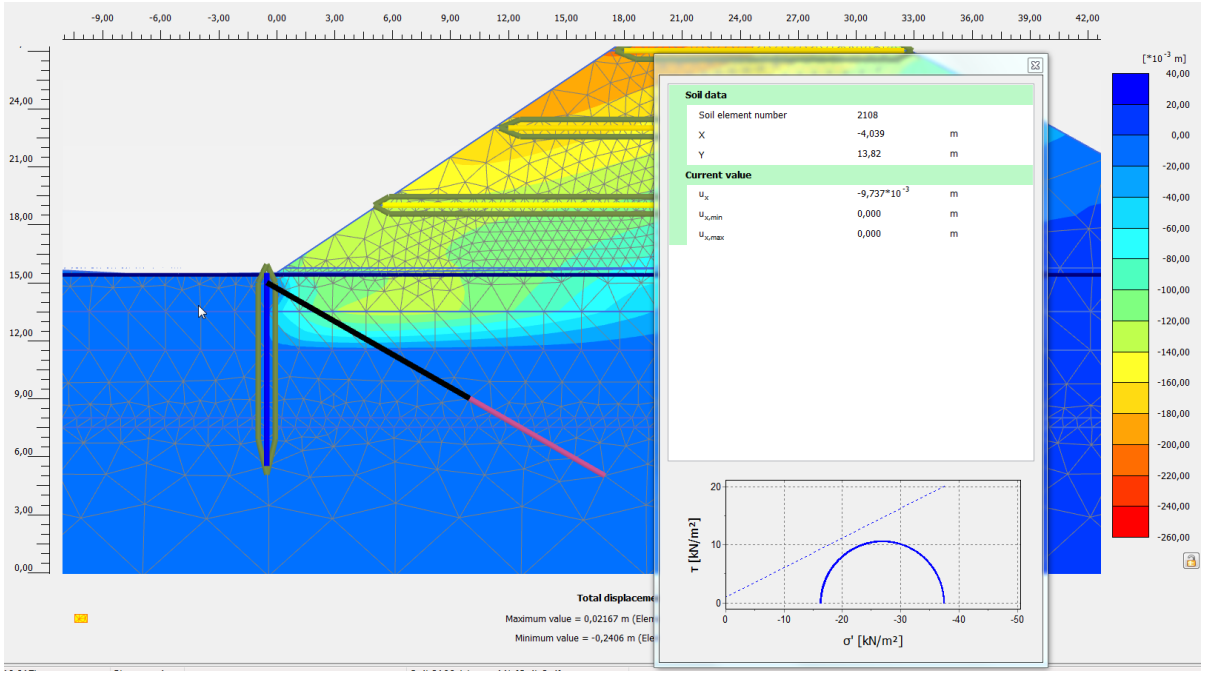
- Type AZ26-700, staalkwaliteit S240.
- Planklengte 10 m.
- Aanbrengen damwand middels Haltverdringingssysteem (of gelijkwaardig): onder lage druk wordt gedurende zeer korte tijd water ingebracht onder de punt van de damwand. Hierdoor wordt de damwand gemakkelijker aangebracht en worden trillingen gereduceerd.
- Gording HE300B (S235) op NAP +15,0 m (zie bijlage 1).
- Groutankers op NAP +15,0 m onder een hoek van 30° met horizontaal (zie bijlage 1):
    - Type Leeuwanker type 675 (of vergelijkbaar);
    - Totale lengte 20 m, waarvan 8 m groutlichaam (van NAP +9 m tot NAP +5 m).

Om de vervorming geleidelijk op te laten lopen naar het berekende maximum, dient de damwand per dubbele plank (1,4m) te worden verkort met 0,5 m, zie Figuur B6.8. Het damwandscherm verloopt dan van 10 m naar 5 m over circa 15 m, aan weerszijden van de 90° bocht. De verankering bestaat in het midden uit 4 ankers met een h.o.h. afstand 1,4 m, daarna oplopende afstand 2 keer 2,1 m en 1 keer 2,8 m (aan weerszijde). Aan het einde dient de wand onverankerd te zijn.

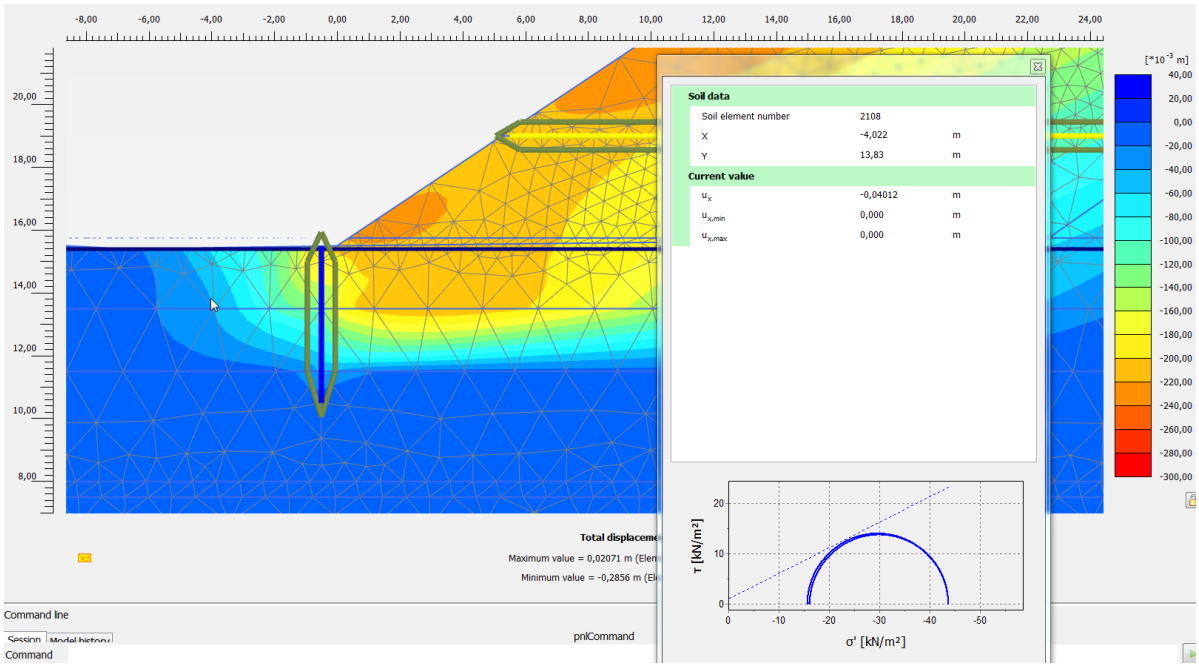


Figuur B6.8: aanzicht damwandconstructie

In Figuren B6.9 en B6.10 is de horizontale grondvervorming ter plaatse van de gasleiding weergegeven voor een wand van 10 m (10 mm) en 5 m (40 mm).



Figuur B6.9: horizontale grondvervorming bij verankerde damwand met 10 m planklengte

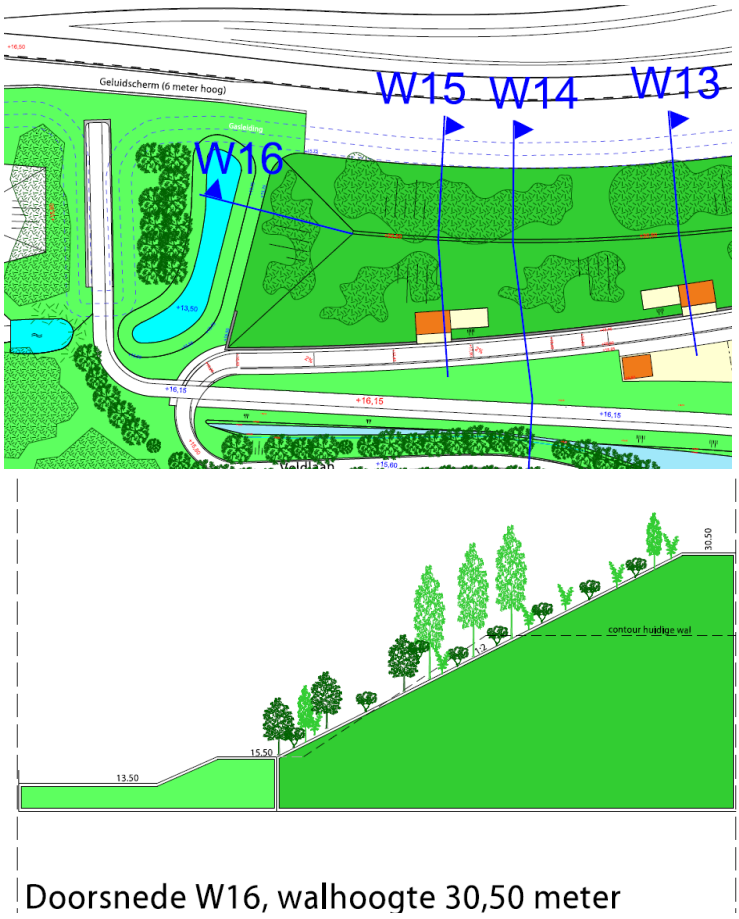


Figuur B6.10: horizontale grondvervorming bij onverankerde damwand met 5 m planklengte

4.5 Bocht gasleiding aan de westzijde van de wal

De ligging van de gasleiding aan de westzijde van de wal is aangegeven in Figuur B6.11. De doorsneden over het einde van de wal is eveneens weergegeven. Over een afstand van circa 30 m neemt de hoogte van de grondwal af van circa 15 m naar 0 m. Over deze afstand zal de horizontale vervorming eveneens geleidelijk afnemen van 0,06 m (zie par. 4.3 en 4.4) naar 0 m.

Het verloop voldoet aan de voorwaarde uit NEN3650-2, waarin is gesteld dat het restzettingsverschil kleiner moet zijn dan 100 mm en moet verlopen binnen 20 m. Door de leidingbeheerder dient te worden bevestigd dat de optredende buigspanningen in de leiding acceptabel zijn.



Figuur B6.11: ligging bocht in de gasleiding aan de westzijde van de wal [Gem. Eindhoven,juli 2017]

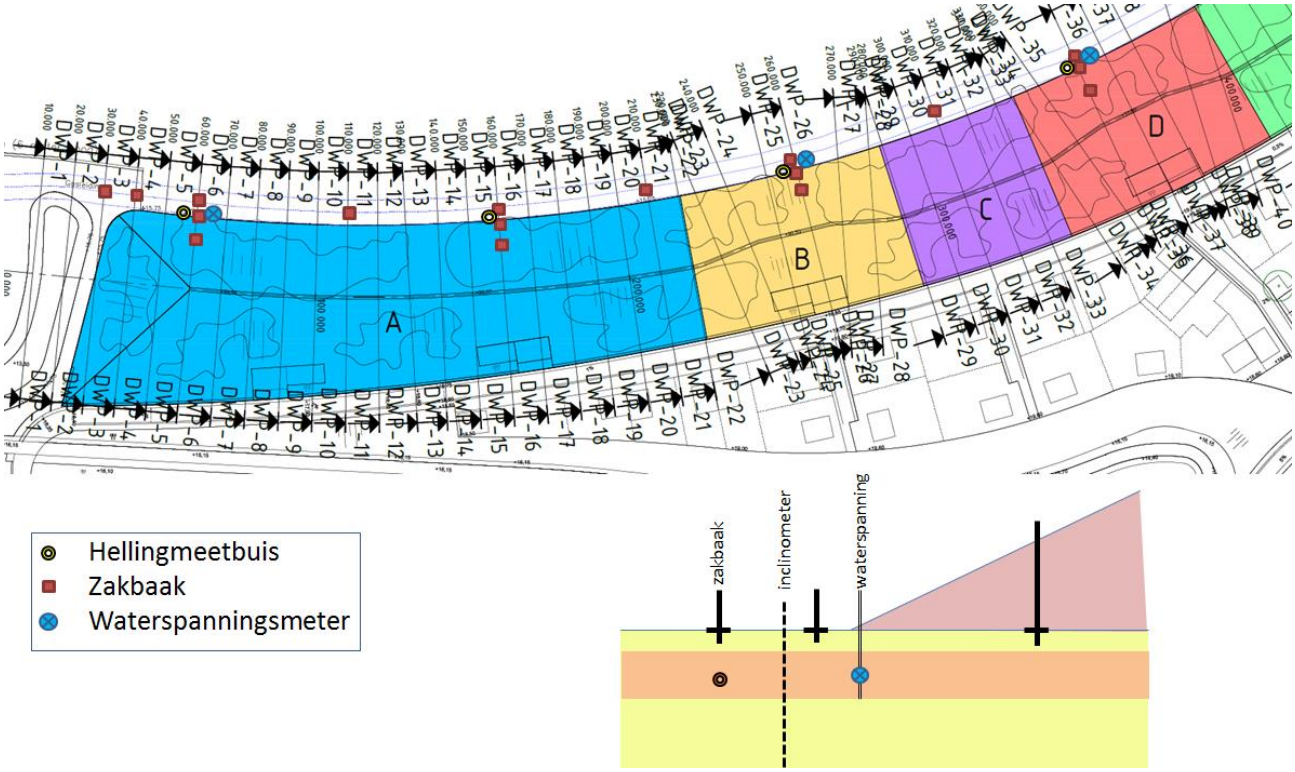
5 Monitoring

5.1 Algemeen

De volgende wijze van monitoren wordt noodzakelijk geacht:

- Het controleren van de voorspelde verticale grondvervormingen (zettingen) aan de hand van zakbaakmetingen en waterspanningsmeters.
- Het controleren van de voorspelde horizontale vervormingen van de ondergrond aan de hand van hellingmetingen.

De opzet van het monitoren is in onderstaande figuur schematisch aangegeven. In de volgende paragrafen zijn de metingen nader omschreven.



Figuur B6.12: monitoringsopzet geluidswal

Organisatorisch zal het inrichten en meten van algemeen gebruikelijke meetpunten (zakbaken) door de aannemer geschieden. Specialistische meetapparatuur (waterspanningsmeters, hellingmeetbuizen) zullen door een ter zake kundige dienen te worden geplaatst en worden gemeten. De interpretatie van alle metingen gebeurt door de ter zake kundige (geotechnisch adviseur), opererend vanuit de Directie.

5.2 Meting verticale grondvervormingen

De verticale zetting van het maaiveld dient te worden gemeten met zakbaken. De metingen van de zakbaken dienen ter verificatie van de voorspelde zettingen en ter controle van de zakking van de gasleiding. De geadviseerde opstelling van de zakbaken is als volgt:

- Boven de gasleiding: 50 m h.o.h., nabij het uiteinde en 90° bocht 4 extra;
- 1 m uit de teen: 100 m h.o.h.;
- In de ophoging op 5 m uit de teen: 100 m h.o.h..

De zakbaken worden zoveel mogelijk geplaatst bij profielen waarvoor geotechnische berekeningen zijn uitgevoerd. Zakbaken dienen loodrecht en zo stabiel mogelijk te worden aangebracht.

De aannemer is gedurende de uitvoering verantwoordelijk voor het instandhouden van de geplaatste zakbaken. Indien zakbaken tijdens de uitvoering ernstig worden verstoord (meer dan 10^0 scheefstand uit de verticaal), verloren gaan dan wel verdwijnen dient per direct een vervangende zakbaak te worden geplaatst.

De uit te voeren werkzaamheden zijn de volgende tabel aangegeven.

Tabel B6.7: monitoring verticale grondvervorming

Activiteiten	Uitvoeren door:	Controleren door:
Voorbereiding		
Waterpassen bestaande maaiveldhoogte bij zakbaken.	Aannemer	Toezichthouder
Aanbrengen zakbaken: De zakbaken aanbrengen voor de eerste ophoogslag; de voetplaat van de zakbaken in de wal dient direct onder de ophoging te worden aangebracht.	Aannemer	Toezichthouder
Inmeten locatie (x-, y-, z-coördinaten) en nummeren zakbaken in het terrein.	Aannemer	Toezichthouder
Waterpassen voetplaat en hoogte vaststellen bovenkant oplengbuis.	Aannemer	Toezichthouder
Uitvoering		
Waterpassen zakbaken met de volgende frequentie: • éénmaal per week met tenminste een meting vlak voor (1 à 2 dagen) en vlak na (1 dag) een ophoogslag; • éénmaal per 2 weken nadat de wal volledig op hoogte is; Per meting en per zakbaak dient te worden vermeld: • datum meting; • bovenkant ophoging; • totale lengte zakbaak; • hoogte bovenkant zakbaak; • zettingstoename; • totale zetting.	Aannemer	Ter zake kundige
Aanleveren meetgegevens iedere maand (formaat volgens opgave Directie).	Aannemer	Toezichthouder
Bijhouden overzicht met data en dikten van ophoogslagen (formaat volgens opgave Directie).	Aannemer	Toezichthouder
Opstellen zettingsprognose; verwerken per twee weken; bijstellen alle prognoses tot twee weken voor eindprofilering.	Ter zake kundige	Toezichthouder

Voor de zakbaken boven de gasleiding worden de volgende grenswaarden geadviseerd:

- Signaalwaarde: 65 mm (circa 80% van de voorspelde vervorming in de BGT);
- Interventiewaarde: 80 mm (circa 100% van de voorspelde vervorming in de BGT).

5.3 Meting horizontale grondvervormingen

De horizontale vervormingen van de grond kan worden gemeten met behulp van verticaal geplaatste Shape Accel Array Field sensoren (SAAF), of een vergelijkbaar ander systeem (inclinometers). Dit zijn ketens van MEMS-sensoren waarmee helling en versnelling gemeten kan worden. Via software wordt op een computer de vervorming van de ketens bepaald. Het begin van de keten moet vastgezet worden in de diepere zandgrond (onderkant op circa NAP +8 m), zodat de vervorming van de ondergrond ten opzichte van dat punt bepaald kan worden.

De geadviseerde opstelling van de hellingmeters is als volgt:

- Op 2 m afstand van de gasleiding met een h.o.h. afstand van 100 m.
- Onderkant buis op circa NAP +8 m.

De uit te voeren werkzaamheden zijn de volgende tabel aangegeven.

Tabel B6.8: monitoring horizontale grondvervorming

Activiteiten	Uitvoeren door:	Controleren door
Voorbereiding		
Opgave locaties hellingmeetbuis tenminste 2 weken voor start grondwerk.	Ter zake kundige	Toezichthouder
Aanbrengen hellingmeetbuis voor de eerste ophoogslag (hellingmeetbuizen worden in principe met 1 m oversteek boven maaiveld geplaatst en met een beschermkoker met slot voorzien).	Ter zake kundige	Toezichthouder
Inmeten hellingmeetbuis in x-, y-, z-coördinaten en ten opzichte van de ophoging alsmede ten opzichte van het object; Aanvullend dient de bovenkant buis te worden gewaterpast.	Aannemer	Toezichthouder
Markeren en beschermen hellingmeetbuizen. (De aannemer is gedurende de uitvoering verantwoordelijk voor het instandhouden van de buizen; indien deze door bijvoorbeeld bouwwerkzaamheden worden beschadigd dient de aannemer zonder verdere kostenvergoeding voor adequate vervanging te zorgen.)	Aannemer	Toezichthouder
Uitvoeren 'nulmeting'	Ter zake kundige	Toezichthouder
Uitvoering		
Uitvoeren hellingmeting éénmaal per week met tenminste een meting vlak voor (1 à 2 dagen) en vlak na (1 dag) een ophoogslag; Per meting dient naast de meetresultaten (grafische weergave met de diepte) te worden vermeld: • datum meting; • profiel ophoging; • totale verplaatsing hellingmeetbuis.	Ter zake kundige	Toezichthouder
Bijhouden overzicht met data en dikten van ophoogslagen.	Aannemer	toezichthouder

Voor de hellingmeetbuis worden de volgende grenswaarden geadviseerd:

- Signaalwaarde: 80 mm (circa 80% van de voorspelde vervorming in de BGT)
- Interventiewaarde: 100 mm (circa 100% van de voorspelde vervorming in de BGT)

5.4 Meting waterspanning

De waterspanning dient te worden gemeten ter controle van de consolidatie in de samendrukbare leemlaag. Aan de hand van de metingen wordt inzicht verkregen in het tijd-zettingsverloop.

De waterspanningen kunnen worden gemeten door het plaatsen van waterspanningsmeters in de leemlaag. De meters worden geplaatst nabij de teen van de ophoging en ter plaatse van een beschikbare boring of sondering.

De waterspanningsmeters dienen geruime tijd voorafgaand aan de werkzaamheden te worden aangebracht zodat de wateroverspanning als gevolg van het inbrengen kan wegvloeien en om een betrouwbare 'nulmeting' te verkrijgen. Tijdens de meting van de waterspanningsmeter dient naast de waterspanning tevens de bovenkant van de stang in X-, Y- en Z-richting ingemeten te worden.

De uit te voeren werkzaamheden zijn de volgende tabel aangegeven.

Tabel B6.9: monitoring waterspanning

Activiteiten	Uitvoeren door:	Controleren door:
Voorbereiding		
Opgave locaties waterspanningsmeters tenminste 2 weken voor start grondwerk.	Ter zake kundige	Toezichthouder
Uitzetten (x- en y-coördinaten) en waterpassen locaties (t.o.v. NAP) van de waterspanningsmeters; indien de meters niet op de uitgezette locatie kunnen worden geplaatst dient na plaatsing de nieuwe locatie te worden ingemeten.	Aannemer	Ter zake kundige
Aanleveren geometrie ophoging (minimaal 1 week voor start grondwerk), ophoogschema, volgorde en dikte van de ophoogslagen.	Aannemer	Toezichthouder
Aanbrengen waterspanningsmeters (minimaal 1 week voor start grondwerk).	Ter zake kundige	Toezichthouder
Uitvoeren 'nulmeting', 2 à 3 metingen, tussen plaatsen en start grondwerk.	Ter zake kundige	Toezichthouder
Markeren en beschermen uitleeslocatie waterspanningsmeters (de aannemer is gedurende de uitvoering verantwoordelijk voor het instandhouden van de meters en de uitleeslocaties hiervan; indien deze door bijvoorbeeld bouwwerkzaamheden worden beschadigd, zullen ze op kosten van de aannemer worden vervangen.	Aannemer	Toezichthouder
Uitvoering		
Aflezen waterspanningen gemiddeld 1 keer per week en direct voor en direct na een ophoogslag.	Toezichthouder/ Ter zake kundige	Toezichthouder
Interpretatie waterspanningsmetingen	Ter zake kundige	Toezichthouder

6 Beoordeling grondvervormingen en monitoringsplan door Gasunie

In december 2017 is door de Gasunie op basis van de voorgaande berekeningsresultaten getoetst of de grondvervormingen door de gasleiding opneembaar zijn. Op 19 december 2017 heeft de Gemeente Eindhoven per mail (van Bernard Stokman aan Petra Engelen) akkoord ontvangen van de Gasunie. De te verwachten grondvervormingen zijn opneembaar.

Door de Gasunie is gesteld dat de voorgestelde monitoring (H5) in overleg met de toezichthouder van Gasunie kan worden uitgevoerd. Voor aanvang van de werkzaamheden zal Gasunie een nulmeting in eigen beheer uitvoeren.

Gasunie stelt verder als voorwaarde dat de belemmerende strook van 2 x 4 meter rondom de gasleiding tijdens de werkzaamheden en de inrichting van het werkterrein vrij worden houden, zodat geen activiteiten anders dan strikt noodzakelijk voor de monitoring in deze strook plaatsvinden.
Wanneer dit niet kan worden gegarandeerd dient deze strook te worden afgezet met een niet eenvoudig te verplaatsen hekwerk e.e.a. in nauw overleg met de toezichthouder.

7 Referenties

- Gasunie. (2008, 10 21). Beheerkaart Leidingen 12"leiding Lieshout-Best. *Tekeningnummer A-521-07-KR-012*. Gasunie.
- Inpijn&Blokpoel. (18 januari 2012). *Geluidswal/woonlocatie Blixembosch te Eindhoven, resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001490, documentnummer 02P001490-RG-mjn.* Son en Breugel.
- Inpijn&Blokpoel. (2012). *Resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001515, documentnummer 02P001515-RG-01.* Son en Breugel.
- Inpijn&Blokpoel. (2013). *Resultaten geotechnisch onderzoek. Opdracht 02P001515, documentnummer 02P001515-03. .* Son en Breugel.
- Inpijn&Blokpoel. (Oktober 2013). *Resultaten geotechnisch onderzoek (einde fase 2). Opdracht 02P001515-04. .* Son en Breugel.
- Kemper, J. (2012, augustus 3). E-mail communicatie met de de heer J.J.J. Kemper van de Gasunie inzake toelaatbare grondvervormingen ter plaatse van de gasleiding.
- RHDHV. (28 november 2017). *Tekening BF3581-C3d2018-AS-NW_grondwal00-A0 profielen.* Eindhoven: RHDHV.
- RHDHV. (Oktober 2017). *PSR001_BF3581_Herzien Rapport Aanleg Geluidswal Blixembosch Buiten.* Eindhoven: RHDHV.

BIJLAGE 1 Ontwerp verankering en gording

Plaxis: ankerkracht BGT (horizontaal): 242 kN/m
ankerkracht UGT (horizontaal): 315 kN/m

Toetsing gording

Staalprofiel: HE300B — *Materiaalkeuze*: S235

$W_{y;el}$ = 1680 * 10^3 mm^3
$f_{y;d}$ = 235 N/mm^2
$\tau_{u;d}$ = 136 N/mm^2

h.o.h. = hart op hart afstand van de verankeringen = 1,400 m

reductiefactor corrosie

T	=	referentieperiode	=	50 jr
a	=	optredende corrosie per jaar (conform CUR)	=	**0,012** mm/jr
a_{tot}	=	totale optredende corrosie (aan twee zijden)	=	1,2 mm
t_{gord}	=	minimale lijfdikte staalprofiel	=	11,0 mm
R_{corr}	=	reductiefactor corrosie = 9,8 / 11,0	=	**0,89** -

Toetsing moment gording

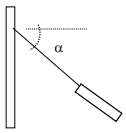
$M_{s;d}$ = 0,10 * 315 * $1,40^2$ * **1,1** = 68 kNm
$M_{r;d}$ = 395 * 89 % * **1** = 352 kNm
(bij dubbel gordingprofiel 2 anders 1) *voldoet*

Toetsing dwarskracht gording

$V_{s;d}$ = 0,60 * 315 * 1,40 * **1,1** = 291 kN
$V_{r;d}$ = 391 * 89 % * **1** = 348 kN
(bij dubbel gordingprofiel 2 anders 1) *voldoet*

Toetsing verankering

leeuwankers: Type 675



α = ankerhelling = 30 ^{0}

Ankergegevens

d_1	=	buitendiameter	=	60,3 mm
d_2	=	binnendiameter (indien van toepassing)	=	17,5 mm
A_{mtg}	=	maatgevende doorsnede staalconstructie	=	2173 mm^2
r_c	=	reductie t.g.v. corrosie (rondom)	=	2,5 mm
A_{corr}	=	maatgevende doorsnede staalconstructie na corrosie	=	1719 mm^2
$O_{spiraal}$	=	Diameter spiraal	=	180 mm
O_{reken}	=	Diameter groutlichaam inclusief 20 mm overpersing	=	200 mm
E	=	Elasticiteitsmodulus staal	=	210000 N/mm^2
$f_{y;d}$	=	vloeispanning (bij staaltype MW450)	=	470 N/mm^2
h_0	=	niveau ankerkop t.p.v. de damwand	=	15,000 m tov NAP
h_1	=	niveau bovenkant groutlichaam	=	9,000 m tov NAP
L_1	=	lengte groutlichaam in de zandlaag	=	8,000 m
h_2	=	niveau onderkant groutlichaam	=	5,000 m tov NAP
L_2	=	lengte ankerstang van ankerkop tot bovenkant groutlichaam	=	12,000 m
L_{tot}	=	totale ankerlengte van ankerkop tot onderkant groutlichaam	=	20,000 m
L_{th}	=	theoretische lengte van ankerkop tot helft groutlichaam	=	16,000 m
$q_{c;gem}$	=	gemiddeld gemeten conusweerstand over het groutlichaam	=	10,00 Mpa
h.o.h.	=	hart op hart afstand van de ankers	=	1,400 m

Toetsing ankerstang

$F_{a;max;st;s;d}$ = 315 * 1,40 * 1,15 * **1,25** = 636 kN
$F_{a;max;st;u;d}$ = 1719 * 470 * 10^{-3} * 1/ **1,00** = 808 kN
voldoet

Toetsing groutlichaam

$F_{a;max;gr;s;d}$ = 315 * 1,40 * 1,15 * **1,10** = 560 kN
$F_{a;max;gr;u;d}$ = 0.015 * 10,0 * 628 * 8,0 * 1/ **1,25** = 603 kN
voldoet

Bijlage 7

Waterhuishoudkundig advies

M.b.t. geluidswal, walwoningen en Het Plateau

Bijlage 7

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Van: Hilde van Daal
Datum: 18 januari 2018
Ons kenmerk: N003_T&P_BF3851

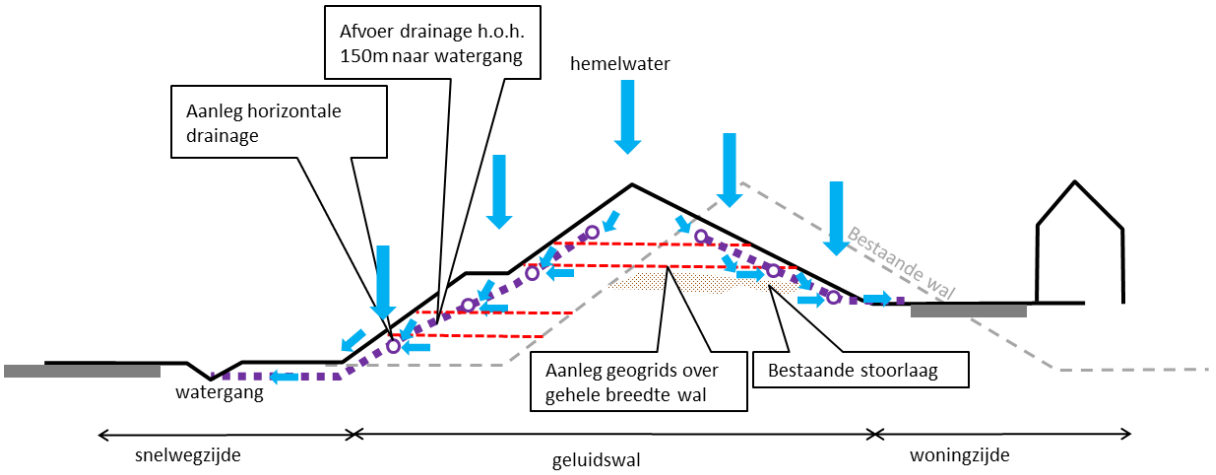
Onderwerp: Waterhuishoudkundig advies

1 Waterhuishouding geluidswal

De oorzaak van het afschuiven van grond van de reeds aangebrachte geluidswal heeft zoals in de hoofdrapportage beschreven o.a. te maken met het opbouwen van waterdrukken boven de bestaande slechte doorlatende stoorlagen in de bestaande geluidswal. Om het risico op afschuiven van de nieuwe geluidswal zoveel mogelijk te beperken, worden hieronder, zolang de geluidswal nog niet volledig begroeid is, mogelijke oplossingsrichtingen aangedragen die zorgen voor een goede hemelafwatering op de geluidswal.

Variant 1: afvoer hemelwater m.b.v. horizontale drainage
Het hemelwater vallend op de geluidswal zal middels aangebrachte horizontale drainage afgevoerd worden naar de watergang of naar het hemelwaterstelsel in de woonwijk. De horizontale drainage wordt op een diepte van 80cm onder de bovenzijde van de wal aangebracht, met om de 150m een afvoer naar de watergang aan de zijde van de rijksweg of een afvoer naar het hemelwaterstelsel aan de woningzijde.

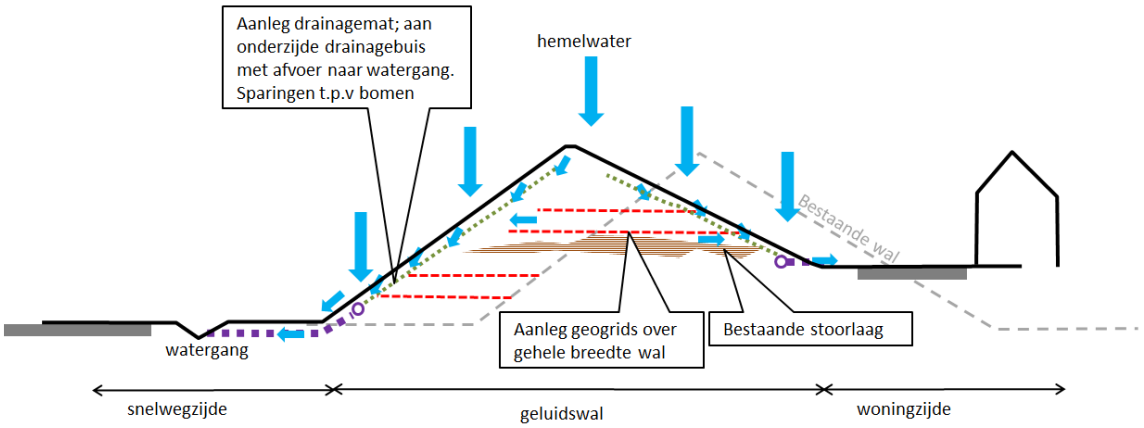
In figuur B7.1 is het principe weergegeven.



Figuur B7.1: Principe hemelwaterafvoer variant 1a m.b.v. horizontale drainage

Variant 2: afvoer hemelwater d.m.v. aanleg drainagematten
In deze variant wordt het hemelwater afgevangen met de aanleg van een drainagemat. Aan de onderzijde van het talud wordt het hemelwater opgevangen in een horizontale drainagebuis met een afvoer op watergang/hemelwaterstelsel in de woonwijk. Om er voor te zorgen dat de drainagemat niet zal gaan afschuiven, zal deze deels met een flap ingegraven dienen te worden. Ter plaatse van bomen zal de drainagemat onderbroken dienen te worden.

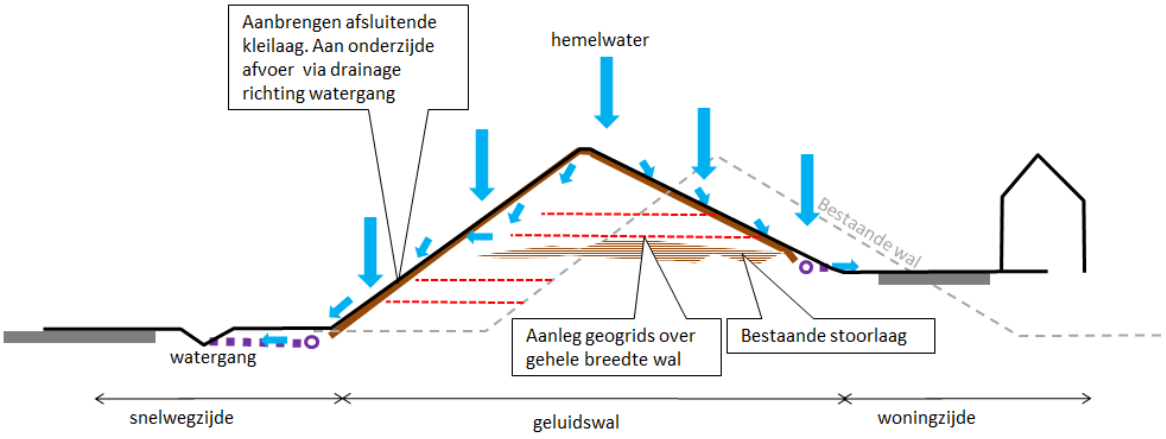
In figuur B7.2 is het principe van deze variant weergegeven.



Figuur B7.2: Principe hemelwaterafvoer variant 2 d.m.v. aanleg drainagematten

Variant 3: afvoer hemelwater d.m.v. aanbrengen afsluitende kleilaag

Een andere optie is om ervoor te zorgen dat er geen hemelwater kan infiltreren in de geluidswal. Door een afsluitende kleilaag aan te brengen zal het water niet of minimaal infiltreren in de wal. Aan de teen van de wal zal het water opgevangen en afgevoerd dienen te worden. Een afsluitende kleilaag is nadelig voor de aangroei van de nieuwe aanplant. Wanneer de beplanting meer volgroeid is, zal de kleilaag zich meer gaan vermengen met de onderlagen van de wal.
In figuur B7.3 is het principe van deze variant weergegeven.



Figuur B7.3: Principe hemelwaterafvoer variant 1c (voorkeursvariant) d.m.v. aanbrengen afsluitende kleilaag

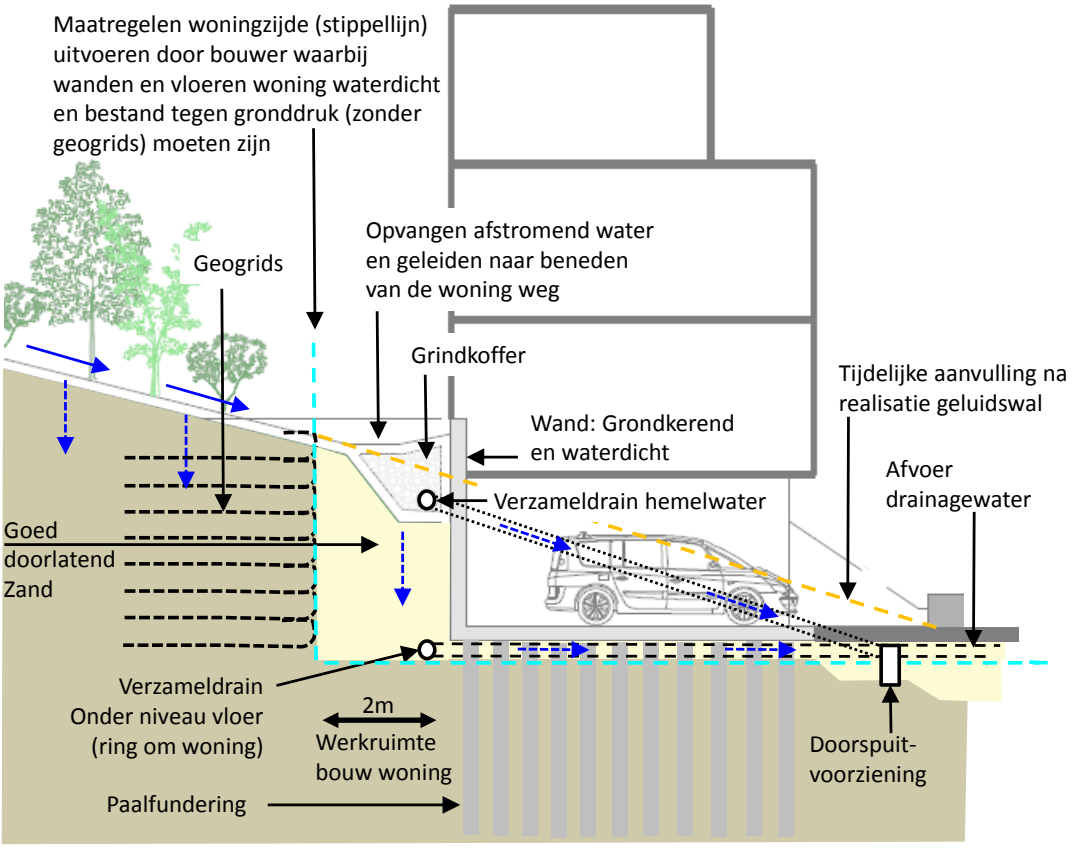
Advies hemelwaterafvoer geluidswal

Na afweging van bovenstaande mogelijke oplossingsrichtingen ten behoeve van goede afwatering van de geluidswal is het advies om variant 1 (afvoer hemelwater m.b.v. horizontale drainage) verder uit te werken.
Het aanbrengen van drainagematten over het gehele talud (variant 2) of het bekleden van de taluds met klei (variant 3) is gezien de aan te brengen beplanting niet praktisch. De beplanting is in variant 1 waarbij horizontale drainage op diverse niveau's wordt aangebracht, daarentegen gemakkelijker in te passen. Daarnaast heeft de gemeente momenteel geen beschikking over geschikte klei om de taluds in zijn geheel af te werken.

Ondanks de maatregelen die getroffen worden om het talud van de geluidswal snel te laten begroeien (zie hoofdrapportage), is ons advies toch om het hemelwater vanaf het talud af te voeren m.b.v. horizontale drainage. Het succes van inzaaien en beplanting is afhankelijk van de weersomstandigheden. Daarnaast is het momenteel nog onduidelijk in welke periode van het jaar en op welke wijze de aanleg van de grondwal (geleidelijke ophoging of per deel) zal plaatsvinden. In de tussentijd kan een hevige regenbui voor afvoergeulen in de bovenlaag van de grondwal zorgen en wordt het risico op afschuiven vergroot.
Op basis van deze onvoorspelbaarheid wordt derhalve geadviseerd om het hemelwater m.b.v. horizontale drainage af te voeren.

2 Waterhuishouding t.p.v. walwoning

Aangezien bij elke variant van afwatering van de geluidswal wateroverlast t.p.v. de walwoningen voorkomen moet worden, wordt geadviseerd om een drainagelaag van grof grind tegen de wand van de woning en onder de vloer aan te brengen. Onder de woning wordt een verzameldrain aangebracht om het water gemakkelijk te laten afvoeren naar de voorzijde van de woning. Het heeft de voorkeur om het drainagewater bovengronds te laten afwateren op een groenzone. Eventueel kan een omgekeerde kolk aangebracht worden. Indien dit niet wenselijk is, zal het drainagewater aangesloten dienen te worden op een ondergrondse hemelwaterleiding.
In figuur B7.4 worden de principe maatregelen voor waterafvoer nabij de walwoningen weergegeven.



Figuur B7.4: Principe maatregelen voor waterafvoer nabij walwoningen

3 Waterhuishouding woongebied Het Plateau

Voor het woongebied Het Plateau wordt hieronder in het kort de mogelijkheden m.b.t. de hemelwaterafvoer beschreven op:

- Systeemniveau;
- Straatniveau;
- Perceelsniveau.

Systeemniveau

In nieuw te bouwen woonwijken wordt tegenwoordig bijna altijd gekozen om het hemelwater gescheiden in te zamelen van het vuilwater in een gescheiden stelsel met een uitlaat op een oppervlaktewater. In de inrichting van dit plangebied is hiermee rekening gehouden door de aanleg van een centraal gelegen waterpartij met een afvoer op een watergang buiten het plangebied.

Een gescheiden stelsel kan op meerdere manieren uitgevoerd worden:

- Hemelwater bovengronds afvoeren
  In deze variant wordt het hemelwater zoveel mogelijk middels molgoten in rijbaan en eventueel particulier terrein bovengronds afgevoerd. Indien bovengrondse afvoer niet mogelijk is, gelet op afstand en hoogteligging, worden deels ondergrondse leidingen aangelegd. Het hemelwater is duidelijk zichtbaar voor de bewoners.
- Hemelwater ondergronds afvoeren
  In deze variant wordt het hemelwater volledig middels ondergrondse leidingen afgevoerd naar het oppervlaktewater. Het hemelwater is niet meer zichtbaar voor de bewoners.
- Hemelwater infiltreren in de bodem
  Het hemelwater wordt zoveel mogelijk lokaal geinfiltreerd in de bodem in groene zones in het openbaar gebied of op particulier terrein. Gelet op de aanwezige leemlagen in de ondergrond en de waterdoorlatendheid van de ondergrond (doorlatendheid ophooglaag ca. 1 a 2m/d, bestaande ondergrond 0,01 a 0,1m/d) heeft deze variant niet de voorkeur.

Straatniveau

Afhankelijk van de gekozen manier van afvoeren wordt vervolgens de rijbaan en de afvoer van de woningen hierop afgestemd. In onderstaande tabel is een kort overzicht gegeven van de eisen/en of ontwerpnormen op systeemniveau van de hemelwaterafvoer.

Tabel B7.1: Ontwerpnormen op systeemniveau hemelwaterafvoer

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Bovengronds afvoeren		
Afvoer hemelwater	Zoveel mogelijk bovengronds afvoeren naar het oppervlaktewater. Indien bovengrondse afvoer niet mogelijk is gelet op hoogteligging en afstand, afvoer via ondergrondse leidingen. Er wordt gebruik gemaakt van groene zones in plangebied Voordeel bovengronds afwateren: water zichtbaar, weinig kans op foute aansluitingen	Af te voeren hemelwater is relatief schoon (woonwijk met lage intensiteit aan verkeer), derhalve worden geen zuiverende voorzieningen aangebracht. Wel worden preventieve maatregelen getroffen zoals geen gebruik van uitloog- en oxydeerbare bouwmaterialen bij de bouw en een zandvang in de laatste put voor de uitstroom.
Dimensionering goten	Handmatig doorgerekend Goten: 60l/s/ha (T=2)	T=2 betekent een neerslagbui met een herhalingstijd van 2 jaar.

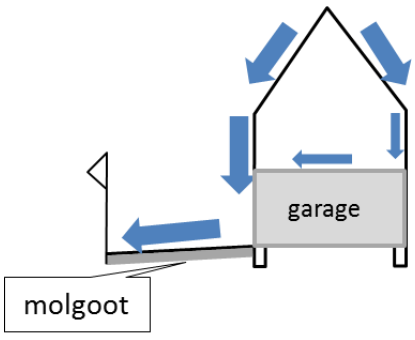
Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
	(Ca. 19,8mm in 1 uur)	
Diepte goot	Maximaal 0,05m	Plasvorming in goten dient voorkomen te worden.
Breedte goot	Afhankelijk van aangesloten verhard oppervlak	Brede goten i.v.m. passeerbaarheid door auto's en beleving van bovengronds water
Gootlengte	Ca. 50m Bij richtingsverandering flauwe bochten toepassen (max. 45°)	Leidraad Riolering: transportafstanden haalbaar van 50 tot 150m afhankelijk van breedte goot en afvoerend oppervlak
Afschot goot	Ca. 5 ‰, afgestemd op aangesloten verhard oppervlak en afmetingen goot	Door benodigd afschot in de goot → grote hoogteverschillen. Bij bepalen van bouwpeilen hiermee rekening houden
Stabiliteit goten	Stellen in stelspecie of zandcementstabilisatie	
Beheer goten	Reinigen i.v.m. slibafzetting, bladeren, mosgroei: ca. 4 x per jaar	
Ondergronds afvoeren		
Dimensionering leidingen	Conform module C2100 van Leidraad Riolering met neerslaggebeurtenis bui 08. Als doorkijk naar toekomst ook bui 10 bekijken	
Minimale diameter	Ø250mm	
Minimale dekking leiding in rijbaan	1,2m	Minimale dekking huisaansluiting 0,80m
Verhang hemelwaterafvoer	1 ‰	Rekening houden met kruisingen vuilwaterafvoer. Minimale afstand tussen leidingen bij kruisingen 0,15m
Maximale putafstand	80m	
Infiltreren in de bodem		
Infiltreren	Boven grondwaterstand. Een hoge grondwaterstand beperkt de infiltratiecapaciteit in groene zones/leidingen.	Een hoge grondwaterstand beperkt de infiltratiecapaciteit in groene zones/leidingen. Aanwezige leemlagen belemmeren infiltratie in bodem
Doorlatendheid van de grond	Minimaal k = 1m/d	
Algemeen		
Toekomstige rijbaan hoogte	Vanaf geluidswal in aflopend van NAP +20,5m naar waterpartij in plan op NAP +17,5m. Ten zuiden van waterpartij rijbaanhoogte op ca. NAP +16m	Hoogten rijbanen volgens opgave gemeente
Grondwaterstand	Gemeten grondwaterstand april 2010: Varierend van NAP +15,9m (noord) tot NAP +13,93m (zuidoost)	Bron: Hydrologisch onderzoek Blixembosch, d.d. 1 oktober 2010, Royal Haskoning, kenmerk 9V7214/R00002/501338/DenB

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Ontwateringsdiepte woningen	1,2m	Minimaal 0,7m-onderkant vloer (met kruipruimte) Minimaal 0,5m-onderkant vloer (zonder kruipruimte)
Afstromingspercentage	Daken: 100% Bestrating: 100% Groen/berm: 0%	In praktijk zal een deel van hemelwater niet tot afstroming komen door interceptie van regenwater (infiltratie, verdamping). Bij de bepaling van de leidingen en goten wordt dit gemakshalve naar boven afgerond tot 100% (praktijk 80 tot 85% afstroming)
Dwarsverhang rijbaan	2%	
Lengteverhang rijbaan	Richtlijn conform ASVV: *T.b.v. vrachtwagens:* 4 a 5% *T.b.v. voetgangers:* Bij hoogteverschil 0,10m < 0,25m 1:12 (8,3%), lengte helling tot 3m Bij hoogteverschil 0,25m < 0,50m 1:16 (6,3%), lengte helling tot 7m Bij hoogteverschil < 1,5m 1:25 (4%), lengte helling tot 7m *T.b.v. rolstoelers*: Max. toe te passen dwarshelling t.o.v. bewegingsrichting 1:50 (2%)	

Perceelsniveau

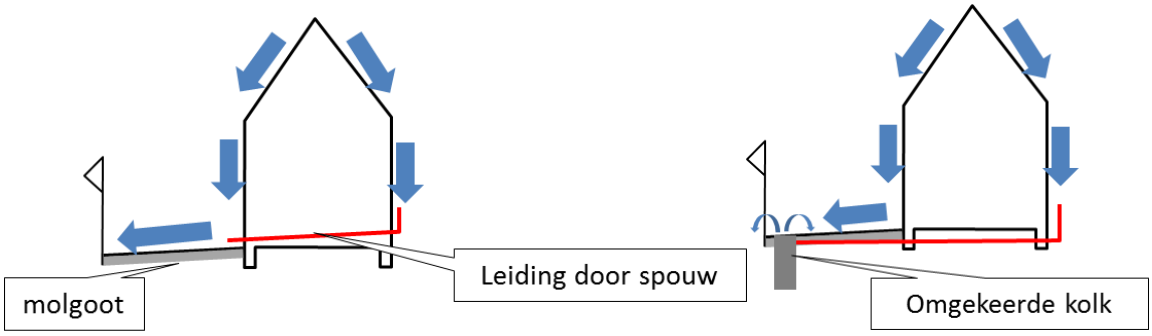
Als laatste is de hemelwaterafvoer op perceelniveau van belang. Ervan uitgaande dat al het dakwater van de woningen gescheiden wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater zijn er diverse mogelijkheden om het water boven- danwel ondergronds aan te bieden op het openbaar terrein.
Voorafgaand aan de verdere uitwerking van het plan is het belangrijk om hierin een duidelijke keuze te maken zodat de toekomstige bouwer op de hoogte is van de hemelwaterafvoer op perceelniveau.
Bij ondergronds afvoeren in de rijbaan kan het water ondergronds aangeboden worden; bij bovengrondse afvoer zal er van te voren een keuze gemaakt dienen te worden.
In onderstaande figuren zijn de mogelijkheden weergegeven waarbij het hemelwater bovengronds wordt aangeboden op de rijbaan.

- Woningen met geschakelde garages. Hemelwater aan achterzijde woning kan via dak garage naar voorzijde gebracht worden. Afvoer voorzijde direct via molgoot.



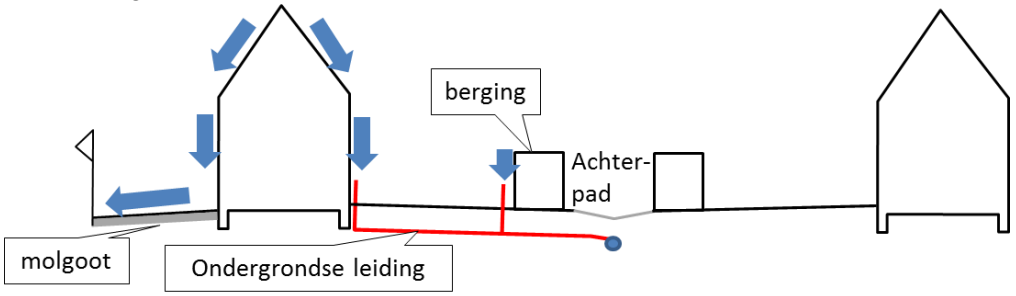
Figuur B7.5*: Mogelijke afwatering hemelwater woningen met geschakelde garages*

- Rijtjeswoningen. Hemelwater aan achterzijde woning kan afgevoerd worden via een leiding door de spouw. Hemelwater wordt vervolgens via een molgoot op het perceel aangeboden op de rijbaan. Een andere mogelijkheid is om een leiding aan te brengen in de kruipruimte. Middels een omgekeerde kolk wordt het water op de rijbaan aangeboden. Afvoer voorzijde direct via molgoot.

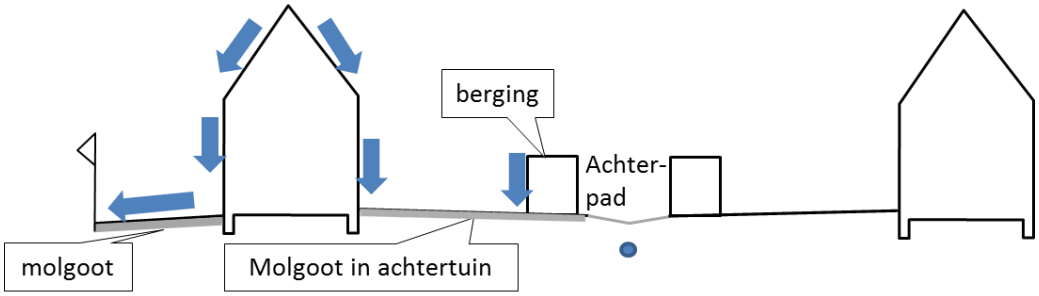


Figuur B7.6: Mogelijke afwatering hemelwater rijtjeswoningen aan voorzijde woning. Links middels leiding in spouw; rechts middels leiding in kruipruimte en omgekeerde kolk.

Een andere mogelijkheid is om het water aan de achterzijde van woning via een leiding in het achterpad te laten afvoeren. Dit kan zowel ondergronds- als bovengronds middels een molgoot uitgevoerd worden.



Figuur B7.7: Mogelijke afwatering hemelwater rijtjeswoningen aan achterzijde woning. Middels ondergrondse leiding



Figuur B7.8: Mogelijke afwatering hemelwater rijtjeswoningen aan achterzijde woning. Middels molgoot in achtertuin

Zoals eerder aangegeven is het van belang om voorafgaand aan de verdere uitwerking van het plan en de woningen hierin een keuze te maken.

Royal HaskoningDHV

Bijlage 8

Onderbouwing toekomstige waterhuishouding en beschikbare berging in plangebied

Bijlage 8

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Van: Hilde van Daal, Dirk van Daal (Royal HaskoningDHV)
Datum: 18 januari 2018
Kopie: Frank Heger (gemeente Eindhoven)
Ons kenmerk: N005_T&P_BF3581

Onderwerp: **Onderbouwing toekomstige waterhuishouding en beschikbare berging in plangebied**

---

1 Inleiding

Blixembosch Buiten is een nieuwbouwproject in het noordoosten van Eindhoven ten zuiden van de kruising van A50 en de John F. Kennedylaan. Het project bestaat uit twee fasen, De Velden en Het Plateau. De eerste fase (De Velden) is inmiddels gerealiseerd. Voorafgaand is voor deze fase door waterschap de Dommel een watervergunning verleend met het dossiernr. Z15078/O23930 (juli 2012). Deze vergunning is bijgevoegd in bijlage 1.

Aansluitend op de eerste fase is de gemeente momenteel bezig met de voorbereidingen van de uitwerking van de tweede fase Het Plateau. Een aantal randvoorwaarden zijn reeds met de aanleg van de eerste fase vastgelegd. Bij de uitwerking zal hiermee rekening gehouden dienen te worden.

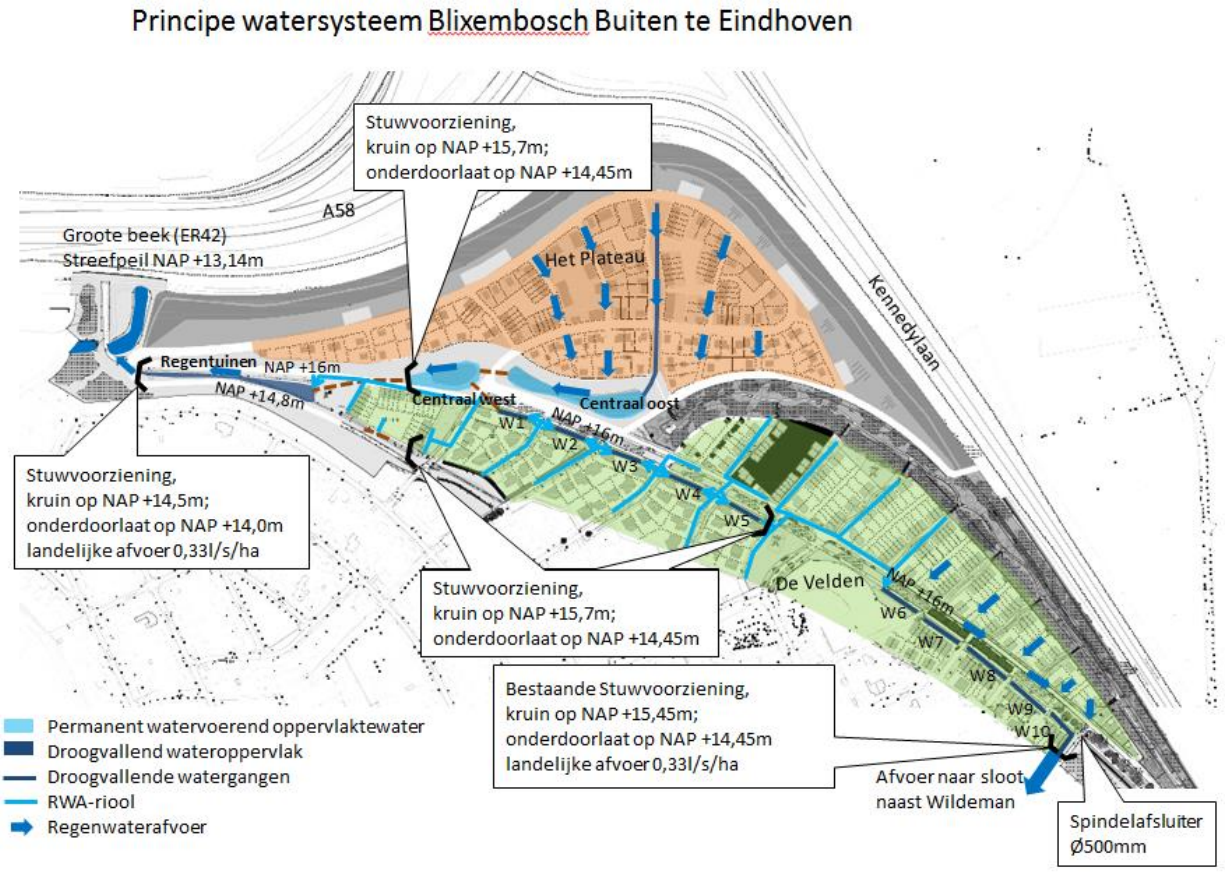
Een onderdeel van de uitwerking van Het Plateau is het waterhuishoudkundig ontwerp. De permanent watervoerende oppervlaktewateren gelegen in het midden van het plangebied zijn daarbij essentieel voor een goed werkend waterhuishoudkundig ontwerp.
De oppervlaktewateren worden naast opvang van regenwater ingezet als compenserende berging ten behoeve van het extra aan te brengen verhard oppervlak. Door de aanleg van deze watervoerende waterpartijen zal de huidige waterhuishouding met de huidige grondwaterstanden lokaal enigszins veranderen. Dit is al deels al te zien aan de gewijzigde grondwaterstanden ter plaatse van fase 1 De Velden (oostgelegen wijk in Blixembosch).
De compenserende berging zal boven de nieuw in stellen grondwaterstand worden gevonden. In deze notitie wordt een korte onderbouwing gegeven op de toekomstige waterhuishouding en de beschikbare berging in het plangebied.

2 Uitgangspunten waterhuishoudkundig ontwerp

In tabel B8.1 zijn voor het plan Blixembosch de waterhuishoudkundige uitgangspunten weergegeven. Een overzicht van het principe van de waterhuishouding in het plan Blixembosch is weergegeven in figuur B9.1. Het regenwater zal zoveel mogelijk bovengronds afgevoerd worden naar de centraal gelegen waterpartijen (regentuinen, centraal oost en west). In deze waterpartijen wordt het water op twee niveau's (NAP +14,45m en NAP +14,0m) geborgen en met een beperkende afvoer afgevoerd naar de Groote Beek. De waterpartijen worden daarnaast middels watergangen aan de oostzijde en stuw verbonden met het watersysteem van De Velden oost.
De reeds vastgestelde bouwpeilen en streefpeilen in het watersysteem van De Velden (fase 1) waarvoor reeds vergunning is verleend, zijn maatgevend voor de uitwerking van de naastgelegen fase Het Plateau. Dit om wateroverlast in De Velden te voorkomen.

Tabel B8.1: Overzicht waterhuishoudkundige uitgangspunten plan Blixembosch

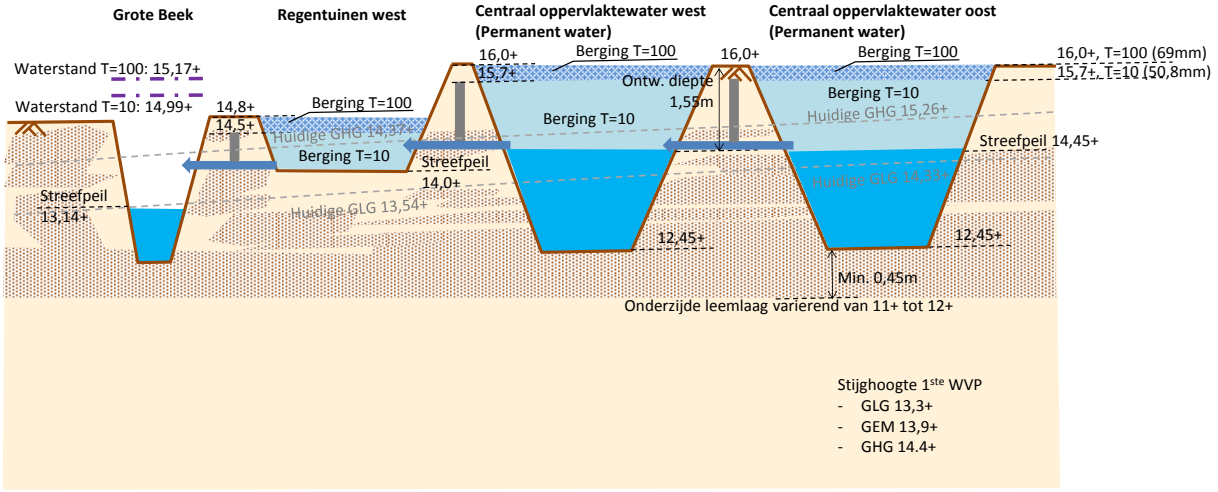
Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Stelseltype	Gescheiden stelsel	Hemelwater wordt zoveel mogelijk bovengronds afgevoerd naar de centraal gelegen waterpartijen
Benodigde berging	T=10: - 50,8mm berging per m2 toename verhard oppervlak - Peilstijging tot 30cm-mv T=100: - 69mm berging per m2 toename verhard oppervlak - Peilstijging tot maaiveld	
Landelijke afvoernorm	0,33 l/s/ha	
Minimale ontwateringsdiepte	Woningen: 1m Rijbanen: 0,7m	
Minimaal toekomstig maaiveld	T.h.v. waterpartij Regentuinen: - NAP +16,0m	Bestaand fietspad ten zuiden van Regentuinen ligt op een hoogte van NAP +14,8m
Huidig grondwater	Oost: - GHG NAP +15,32m - Gemid gws NAP +14,68m - GLG NAP +14,15m West: - GHG NAP +14,37m - Gemid gws NAP +13,98m - GLG NAP +13,54m	Zie bijlage 2: Beschouwing GHG Blixembosch
Hwa-afvoer wijk De Velden oost	Op sloot naast Wildeman middels vaste stuw met kruin op NAP+15,45m en onderdoorlaat op NAP +14,45m. Daarnaast is hier een spindelafsluiter gerealiseerd om water af te kunnen voeren naar het Oosten (richting Kennedylaan)	Wijk De Velden is vergund en grotendeels gerealiseerd Waterstand (winter) watergang naast Wildeman: - T=10: NAP +14,97m - T=100: NAP +15,23m
Hwa-afvoer wijk Het Plateau en De Velden west	Op Groote Beek (ER42) middels vaste stuw (Regentuinen) met kruin op NAP+14,5m en onderdoorlaat op NAP +14,0m	Streefpeil Groote Beek NAP+13,14m Waterstand (winter) Groote Beek: - T=10: NAP +14,99m - T=100: NAP +15,17m



Figuur B8.1: Overzicht principe waterhuishouding hemelwater plan Blixembosch

3 Benodigde en beschikbare berging

De waterpartijen (regentuinen, centraal oost en west) worden naast opvang van regenwater ingezet als compenserende berging ten behoeve van het extra aan te brengen verhard oppervlak. Zoals hierboven aangegeven krijgen de waterpartijen, afhankelijk van het omliggende toekomstige maaiveld en de benodigde ontwateringsdiepte, elk een streefpeil. Het centraal oppervlaktewater oost en west wordt ingesteld op een streefpeil van NAP +14,45m. Dit streefpeil is afgestemd op het streefpeil in het reeds aangelegde watersysteem van fase 1 (De Velden). De regentuinen wordt ingesteld op een streefpeil van NAP +14,0m. Door de aanleg van deze watervoerende waterpartijen en de gehanteerde streefpeilen in de omliggende watergangen zullen de huidige grondwaterstanden nabij de waterpartijen en de watergangen overeen gaan komen met het beoogde streefpeil. De bouwpeilen van Het Plateau worden afgestemd op dit streefpeil zodat voldaan wordt aan de benodigde ontwateringsdiepte en grondwateroverlast wordt voorkomen, Voor een nadere beschouwing van de grondwaterstanden wordt verwezen naar bijlage 2 van deze notitie.
In figuur B8.2 is het principe van het oppervlaktewatersysteem in het plan weergegeven.



Figuur B8.2: Principe oppervlaktewatersysteem plan Blixembosch

In tabel B8.2 is een overzicht gegeven van de te compenseren verharding berging voor het plangebied Blixembosch. Voor de berging is uitgegaan van de uitgangspunten zoals aangegeven in tabel B8.1.

Tabel B8.2: Overzicht te compenseren verharding

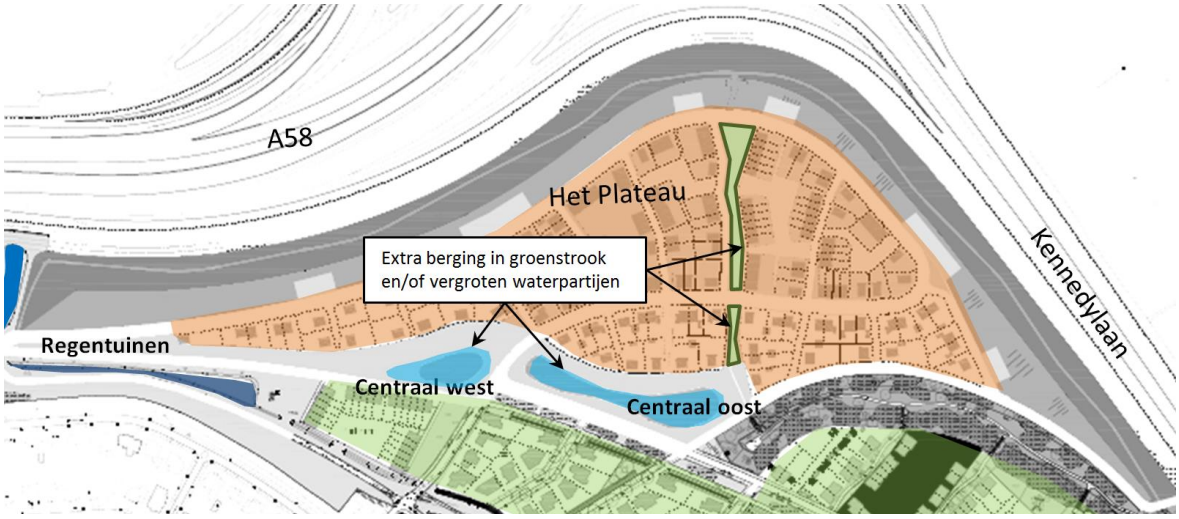
	Aangesloten verharding [m2]
Verharding De Velden minus reeds verhard (reeds vergund)	69.644 - 20.000 = 49.644m2
Verharding Het Plateau	67.109
Te compenseren verharding	116.753

In tabel B8.3 is een overzicht gegeven van de benodigde berging en beschikbare berging. De bijbehorende berekening is toegevoegd in bijlage 3.

Tabel B8.3: Overzicht benodigde berging

	Benodigde berging [m3]	Beschikbare berging [m3]	Overschot/ tekort aan berging [m3]
T=10 (50,8mm)	5.931	5.777	**-154**
T=100 (69mm)	8.056	8.222	**166**

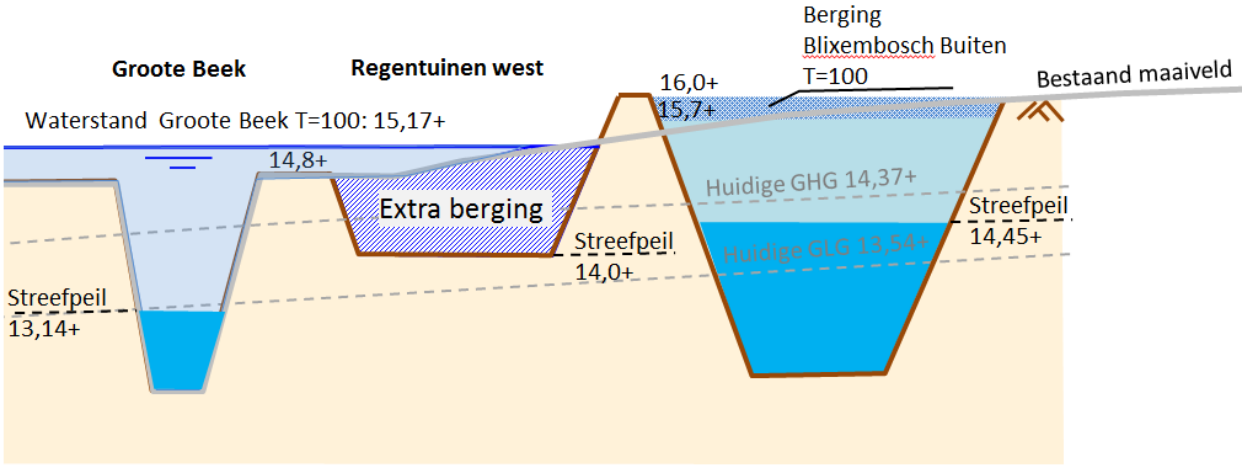
De beschikbare berging wordt voor een T=10 (50,8mm, peilstijging tot 30cm-mv) en T=100 (69mm, peilstijging tot maaiveld) boven het nieuw ingestelde streefpeil (toekomstige grondwaterstand nabij waterpartijen) gevonden. Uit de tabel kunnen we opmaken dat de berging bij t=100 voldoet. Voor de situatie T=10 is 154m3 berging tekort. Deze extra benodigde berging kan in de nadere uitwerking van het plan gerealiseerd worden door de groenstrook in het Plateau in te richten als berging en/of door het beperkt vergroten van de berging in de regentuinen en het centraal oppervlaktewater oost en west. In figuur B8.3 is weergegeven in welke gebieden de extra berging gevonden kan worden.



Figuur B8.3: Mogelijkheden voor extra berging

4 Inundatiegebied Groote Beek

Het streefpeil in de Groote Beek is ingesteld op een hoogte van NAP +13,14. Echter bij hevige regenbuien zal het waterpeil in de Groote Beek stijgen. Volgens opgave van waterschap de Dommel wordt voor de Groote Beek bij een T=100-situatie een waterstand in de watergang berekend van NAP +15,17m. Dit houdt in dat een deel van het gebied t.p.v. de regentuinen en het ten zuiden gelegen fietspad inundeert. In figuur B8.4 is het principe van dit inundatiegebied weergegeven. Bij inrichting van de waterberging dient rekening gehouden te worden met de bestaande inundaties. Het is namelijk van belang ervoor te zorgen om geen afwenteling van inundaties (c.q. wateroverlast) in het plangebied te veroorzaken.
Hiertoe wordt er extra berging gecreëerd die zowel beschikbaar is voor de inundatie van de Groote Beek als voor de benodigde berging t.b.v. plan Blixembosch. Door deze extra berging zal bij optreden van een T=100-situatie in het plan gelijktijdig met een T=100-situatie in de Groote beek, niet leiden tot verhoging van de berekende peilen in deze situaties.



Figuur B8.4: Principe inundatiegebied Groote Beek

Bijlage 1 Watervergunning Blixembosch juli 2012 (dossiernr. Z15078/O23930)

GEMEENTE EINDHOVEN
NR: 12 uit 11476
19 JULI 2012 m
ORVM/GEW
AFGEDAAN

Waterschap De Dommel

Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel. (0411) 618 618
Fax (0411) 618 688
info@dommel.nl
www.dommel.nl

Gemeente Eindhoven
De heer/mevrouw L. Postmes
Postbus 90150
5600 RB EINDHOVEN

Boxtel	: 18 juli 2012	behandeld door	: Sabine Niessen
ons kenmerk	: U14893	doorkiesnummer	: 0411-618285
uw kenmerk	: ORVM/12uit5349	e-mail adres	: sniessen@dommel.nl
onderwerp	: watervergunning Blixembosch Buiten	bijlagen	: 2
		verzonden	: 18 juli 2012

Geachte heer/mevrouw Postmes,

Hierbij doe ik u toekomen de beschikking op uw aanvraag om vergunning ingevolge de Waterwet en de bekendmaking. Ik verzoek u ons mede te delen wanneer u de werkzaamheden wilt starten. U kunt hiervoor gebruik maken van de bijgevoegde antwoordkaart. Deze kunt u kosteloos naar ons opsturen.

Voorts wijs ik u op de volgende zaken die voor u van belang kunnen zijn:

- Een watervergunning is geen toestemming tot het betreden van eigendommen. U zult hiervoor toestemming moeten vragen aan de desbetreffende eigenaren;
- Naast de verleende Watervergunning dient u voor de voorgenomen activiteiten wellicht nog over vergunningen van andere overheden (gemeente, provincie) te beschikken. Dat betekent dat u pas met de werkzaamheden kunt starten als u ook die toestemming hebt verkregen.
- Naast de verleende Watervergunning kan het zijn dat u voor de aangevraagde activiteiten, die een verlaging van het maaiveld met zich meebrengen, ook een vergunning nodig heeft op grond van de Ontgrondingenwet. In een aantal gevallen kan volstaan worden met een melding op grond van de Verordening Ontgrondingen provincie Noord-Brabant. Voor meer informatie verwijzen wij u naar www.brabant.nl/ontgrondingen.

Indien u het niet eens bent met dit besluit, dan kunt u binnen zes weken na verzending daarvan een gemotiveerd bezwaarschrift indienen bij het dagelijks bestuur van Waterschap De Dommel, t.a.v. secretariaat commissie bezwaarschriften, Postbus 10.001, 5280 DA Boxtel. Degene die bezwaar maakt, kan in spoedeisende gevallen een verzoek tot voorlopige voorziening doen. Dit verzoek moet worden gericht aan de voorzieningenrechter van de rechtbank, sector bestuursrecht, Postbus 70.584, 5201 CZ in 's-Hertogenbosch.

Uw mening telt
Om onze dienstverlening te verbeteren zijn wij benieuwd naar uw mening over de afhandeling van uw melding of vergunningaanvraag. Wij vragen u antwoord te geven op 10 vragen. Het invullen duurt enkele minuten. U kunt de vragen vinden onder het internetadres: www.dommel.nl/klanttevredenheid

Voor vragen en of opmerkingen kunt u contact met mij opnemen.

Met vriendelijke groet,
Waterschap De Dommel

Sabine Niessen
vergunningverlener

Waterschap
De Dommel

Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel. (0411) 618 618
Fax (0411) 618 688
info@dommel.nl
www.dommel.nl

Bekendmaking Vergunning Waterwet

Gemeente Eindhoven heeft een aanvraag om vergunning in het kader van de Waterwet bij Waterschap De Dommel ingediend voor het inrichten van het watersysteem van de nieuwbouwwijk Blixembosch Buiten. Het betreft onder andere het dempen en graven van oppervlaktewaterlichamen, aanleggen van dammen met duikers en stuwen.
Het dagelijks bestuur heeft voor de gevraagde vergunning een beschikking opgesteld. Aan de vergunning zijn voorschriften verbonden.

Inzage

De beschikking kunt u downloaden (rechterzijde pagina). Ook ligt de beschikking en eventueel andere relevante stukken van 23 juli 2012 tot en met 3 september 2012 ter inzage in de bibliotheek van het Waterschapshuis, Bosscheweg 56 in Boxtel, elke werkdag van 9.00 tot 12.00 uur en van 13.30 tot 16.00 uur. Op verzoek kan een mondelinge toelichting op de stukken worden verkregen.

Bezwaar

Belanghebbenden kunnen van 23 juli 2012 tot en met 3 september 2012 schriftelijk bezwaar maken tegen de beschikking bij:
Waterschap De Dommel
Dagelijks bestuur
t.a.v. het secretariaat commissie bezwaarschriften
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel

Een bezwaarschrift dient te worden ondertekend en in elk geval te bevatten:

- de naam en het adres van de indiener;
- de dagtekening;
- een omschrijving van de beschikking waartegen bezwaar wordt gemaakt;
- de gronden van het bezwaar.

Degene die bezwaar maakt, kan in spoedeisende gevallen een verzoek tot voorlopige voorziening doen. Dit verzoek moet worden gericht aan:
voorzieningenrechter van de rechtbank
sector bestuursrecht
Postbus 90.125
5200 MA Den Bosch

Contact

Voor vragen over deze bekendmaking kunt u contact opnemen met Sabine Niessen, (0411) 618 285.

Waterschap
De Dommel

Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel. (0411) 618 618
Fax (0411) 618 688
info@dommel.nl
www.dommel.nl

Watervergunning

Z15078/O23930

Aanvraag

Het dagelijks bestuur van Waterschap De Dommel heeft op 9 mei 2012 een aanvraag ontvangen van Gemeente Eindhoven, Postbus 90150, 5600 RB te Eindhoven. Het is een vergunningaanvraag als bedoeld in hoofdstuk 6 van de Waterwet (Wtw) voor het verrichten van handelingen in een watersysteem of beschermingszone waarvoor krachtens de Keur 2009 van Waterschap De Dommel een vergunning is vereist.

De aanvraag heeft betrekking op:

A. het aanleggen van een dam met duiker;
B. het verwijderen van overkluizingen;
C. het dempen van een oppervlaktewaterlichaam;
D. het aanleggen van een oppervlaktewaterlichaam;
E. het aanleggen van twee stuwen;
F. het aanleggen van twee putten met drempel en spindelschuif;
G. het verplaatsen van een hemelwateroverstort op de ER 52 naar de watergang parallel aan de Esperenheide;
H. het afvoeren van water afkomstig van verhard oppervlak naar een oppervlaktewaterlichaam.

Deze activiteiten vinden plaats op de percelen, kadastraal bekend als gemeente Woensel, sectie X, nummers 5475 en 5334 en sectie W, nummers 3639, 3794, 6945, 6954 en 6955. De aanvraag is bij het waterschap ingeboekt onder nummer Z15078/O23930.

Algemene overwegingen

De Waterwet omschrijft in de artikelen 2.1 en 6.11 het toetsingskader voor de beslissing op de aanvraag. In dit artikel zijn de algemene doelstellingen aangegeven die richtinggevend zijn bij de uitvoering van het waterbeheer:

a) voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
b) bescherming en verbetering van de chemische en de ecologische kwaliteit van watersystemen;
c) vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen;
d) de doelmatige werking van de zuiveringstechnische werken.

De doelstellingen zijn geconcretiseerd via normen en beleid ten aanzien van veiligheid, waterkwantiteit, waterkwaliteit en maatschappelijke functievervulling door watersystemen. De uitwerking hiervan vindt plaats in de Waterwet en aanvullende regelgeving, in water- en beheerplannen op grond van hoofdstuk 4 van de Waterwet en in beleidsregels.

Specifieke overwegingen
Blixembosch Buiten is een nieuwbouwproject in het noordoosten van Eindhoven, in de oksel van de A50 en de John F. Kennedylaan. Het project bestaat uit twee fasen, De Terrassen en De Velden. Deze watervergunning betreft fase 1 De Velden.
Het nieuwe watersysteem wordt met een a-status opgenomen in de legger. Dit gezien het debiet meer dan 0,30 liter per seconde bedraagt. De vergunningplichten zijn dan ook bepaald als ware het een a-water. Het nieuwe watersysteem komt in beheer en onderhoud van Waterschap De Dommel.
Het projectgebied ligt in overig gebied.

Het bestaande watersysteem in het plangebied, het bovenstroomse gedeelte van de ER 51 wordt verwijderd. Dit betreft het dempen van een oppervlaktewaterlichaam en het verwijderen van overkluizingen.
Water wat tot afvoer komt vanaf De Terrassen wordt via een tijdelijke greppel afgevoerd via de bestaande duiker van de ER 51 onder de John F. Kennedylaan door naar de ER 54.
Een nieuw watersysteem wordt aangelegd, ontworpen voor de nieuwe situatie van De Velden. De afwateringsrichting van het terrein wijzigt van noordelijke richting naar zuidelijke en westelijke richting, met een extra afvoermogelijkheid in oostelijke richting.
Om het nieuwe watersysteem aan te leggen worden oppervlaktewaterlichamen gegraven, dammen met duikers aangelegd en stuwen aangebracht.

De gevraagde activiteit past binnen de functies en doelstellingen van het provinciaal waterplan en het waterbeheerplan van Waterschap De Dommel.

De gevraagde activiteit past binnen de uitgangspunten zoals verwoord in de beleidsnotitie "Gebiedsgericht vergunningen- en ontheffingenbeleid" Waterschap De Dommel 2005.
Lozingen van verhard oppervlak op het oppervlaktewater worden in beginsel toegestaan, tenzij aard en hoeveelheid zich daartegen verzetten. Het betreft schoon hemelwater en het watersysteem is volledig ingericht om het hemelwater af te kunnen voeren.

In de nieuwe situatie wordt onverhard terrein verhard met meer dan 2000 m^2, waarbij het hemelwater tot afvoer komt naar een oppervlaktewaterlichaam. Het plan is getoetst aan en past binnen het beleid "Beleidsregels lozing verhard oppervlak 2010" en "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk".
Het verhard oppervlak voor Fase 1 De Velden bedraagt 5,57 hectare. De waterbergingsopgave is 2830 m^3.
In het nieuwe oppervlaktewatersysteem inclusief de leidingen en duikers is er ruimte voor 2998 m^3 waterberging. Het watersysteem voert via twee stuwen in twee richtingen af; via het westen naar de ER 38 en via het zuiden naar de ER 52. Het streefpeil in het watersysteem van De Velden is 14,45 m + NAP. Het watersysteem vult zich, bij regenval, tot het stuwpeil van 15,45 m + N.A.P in een T=10 + 10% neerslagsituatie. Bij een peilstijging hoger dan 15,45 m + N.A.P. stort het water over de twee stuwen op de ER 38 en de ER 52 en ten derde via de duiker onder de John F. Kennedylaan op de ER 54. De waterafvoer is te sturen middels in de twee putten met drempel en spindelschuif.
Bij het optredende waterpeil in de watergang in een T=100 + 10% neerslagsituatie is de waking in de watergang ongeveer 45 centimeter. Waking is een term voor de hoogte tussen het waterpeil en het maaiveldniveau ter plaatse van de insteek van de watergang.
De landelijke afvoer vanuit het watersysteem naar de ER 38 en de ER 52 mag totaal maximaal 14,6 m^3/uur bedragen. De doorlaathoogte voor de landelijke afvoer is 14,45 m+ N.A.P. Deze zal terugkomen in een voorschrift van deze vergunning. Hiermee wordt voldaan aan het beleid voor lozingen van verhard oppervlak.

Het waterschap is verantwoordelijk voor het peilbeheer en in die hoedanigheid ook voor de bediening van de stuwen.

De gevraagde activiteit past binnen de uitgangspunten zoals verwoord in de beleidsnotitie "Beleidsregels onderhoudsstroken langs a-wateren 2010".
Op de tekening "Rijkswegenknooppunt A50-A58 en Blixembosch Noordoost" met kenmerk ONTH-20110001 van 20-04-2012, behorende bij de aanvraag is te zien dat het uiteindelijke watersysteem bestaat uit een watergang met meerdere vijvers. In Fase 1 De Velden worden deze vijvers nog niet gerealiseerd. Een tijdelijke waterafvoer wordt gerealiseerd via de watergang parallel aan het fietspad in het zuidwesten van het plangebied.
In verband met de bestaande bomen aan de zuidzijde van de watergang wordt het onderhoud uitgevoerd vanaf een onderhoudspad aan de noordzijde van de watergang.

De gevraagde activiteit past binnen de uitgangspunten zoals verwoord in de beleidsnotitie "Beleidsregels voor duikers in waterlopen 2010".
De dammen met duikers worden aangelegd ten behoeve van kruisingen met infrastructurele werken. Dit geldt als zwaarwegend maatschappelijk belang om de duikers te kunnen toestaan.

Besluit
Gelet op de bepalingen van de Waterwet, het Waterbesluit, de Waterregeling, Keur Waterschap de Dommel 2009, de Algemene wet bestuursrecht en de hierboven vermelde aanvraag en overwegingen besluit het dagelijks bestuur als volgt:

1. De gevraagde vergunning als bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, sub a en b en artikel 4.2, eerste lid, sub d van de Keur Waterschap De Dommel 2009 te verlenen aan Gemeente Eindhoven, Postbus 90150, 5600 RB te Eindhoven.
   De vergunning heeft betrekking op:
   A. het aanleggen van 14 dammen met duiker;
   B. het verwijderen van overkluizingen;
   C. het dempen van een oppervlaktewaterlichaam;
   D. het aanleggen van een oppervlaktewaterlichaam;
   E. het aanleggen van twee stuwen;
   F. het aanleggen van twee putten met drempel en spindelschuif;
   G. het verplaatsen van een hemelwateroverstort op de ER 52 naar de nieuw te graven watergang parallel aan de Esperenheide;
   H. het afvoeren van water afkomstig van verhard oppervlak naar een oppervlaktewaterlichaam.

   op de percelen, kadastraal bekend als gemeente Woensel, sectie X, nummers 5475 en 5334 en sectie W, nummers 3639, 3794, 6945, 6954 en 6955, een en ander overeenkomstig de bij dit besluit behorende kadastrale tekening onder de volgende voorschriften.

Voorschriften
Dammen met duikers, 14 stuks
1. De binnen onderkant buis van de duikers ligt gelijk met de waterbodem gemeten bij een onderhoudstoestand overeenkomstig de vigerende keur.

2. De kopeinden van het damlichaam van de duiker of overkluizing moeten steeds voldoende worden beschermd tegen uit- of inzakking en uitspoeling, minimaal door middel van het opzetten van stapelzoden. Eventuele frontmuren mogen niet hoger zijn dan het niveau van de aangrenzende onderhoudsstroken na inklinking.

3. Het onderhoud ter instandhouding van de duikers, het bouwkundig onderhoud, is ten laste van de vergunninghouder.

4. De vergunninghouder is verplicht om ter plaatse van de duikers in de watergang uitmondende lozingsconstructies zodanig aan te passen aan, dan wel aan te sluiten op de te leggen duiker, dat de waterafvoer van die lozingsconstructies gewaarborgd blijft.

Aan te leggen oppervlaktewaterlichamen

5. De taluds van de aan te leggen oppervlaktewaterlichamen mogen niet steiler zijn dan 1:1 (verticaal : horizontaal).

6. De bovenbreedte (insteek tot insteek) van de aan te leggen oppervlaktewaterlichamen mag niet groter zijn dan 7 meter.

Te dempen oppervlaktewaterlichamen

7. Op de plaats waar het te dempen oppervlaktewaterlichaam uitmondt in een ander oppervlaktewaterlichaam dient het talud van dat oppervlaktewaterlichaam te worden hersteld en ingezaaid met gras.

Stuwen bij ER 38 en ER 52

8. De stuwen dienen conform tekening met titel "Ontwerp stuw Blixembosch" met nummer ONTH-20010001 van 08-06-2012 te worden aangelegd.

9. De stuw dient te voldoen aan de volgende vereisten:
   - Kruinhoogte: 15,45 m +N.A.P.
   - Doorlaathoogte landelijke afvoer: 14,45 m +N.A.P.

10. De kopeinden van het damlichaam van de stuwen moeten steeds voldoende worden beschermd tegen uit- of inzakking en uitspoeling.

11. Het onderhoud van het doorstroomprofiel van de stuwen berust bij Waterschap De Dommel.

12. Het onderhoud ter instandhouding van de stuw -het bouwkundig onderhoud- is ten laste van de vergunninghouder.

13. De stuwen met spindelschuif dienen voorzien te worden van een oog, zodat een slot van het waterschap daarop aangebracht kan worden.

Waterbergingsopgave

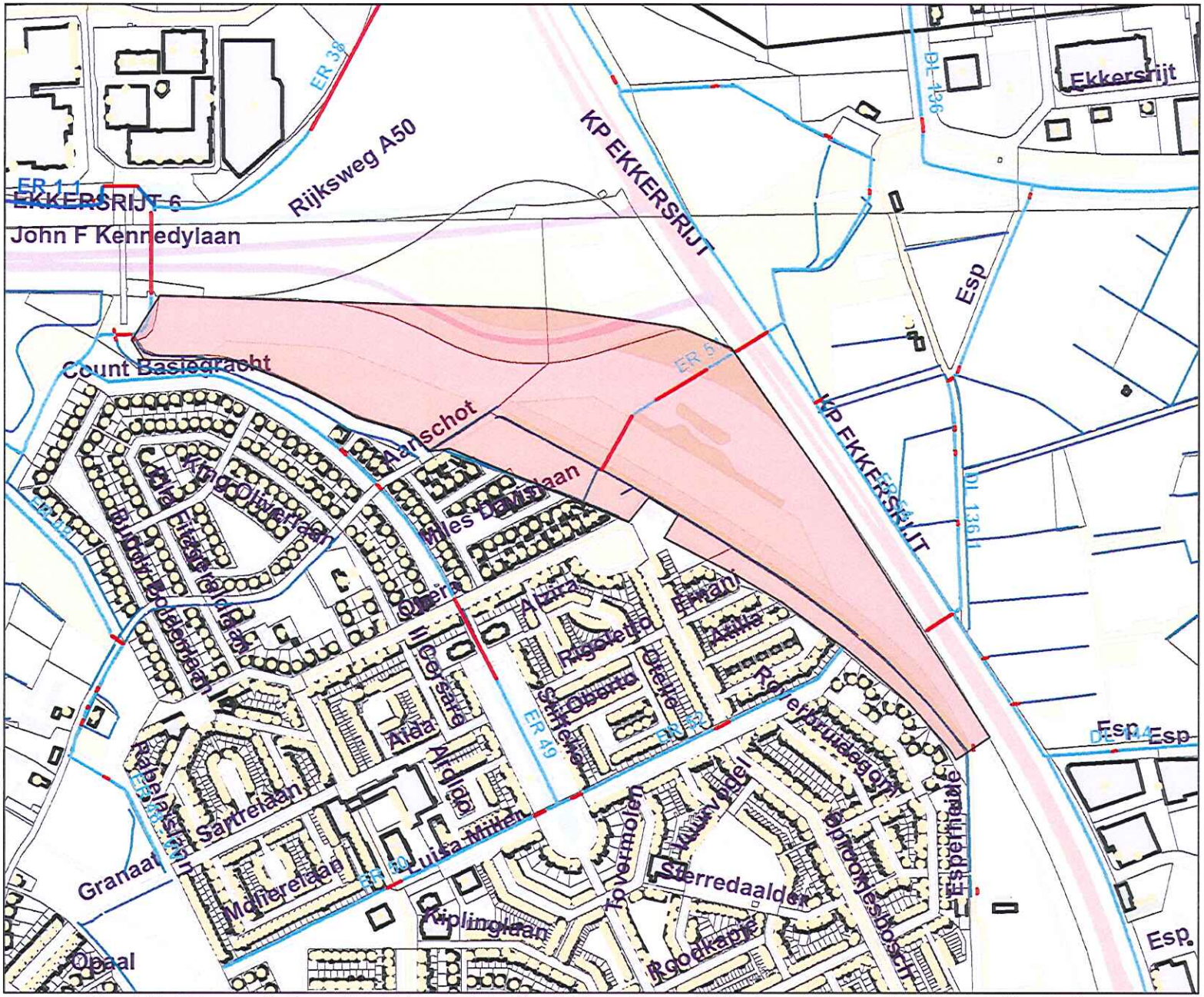
14. In het aan te leggen watersysteem kan tussen de waterbodem en de kruinhoogte van de stuwen (15,45 m+ N.A.P.) minimaal 2830 m³ worden geborgen.

Onderhoud

15. De onderhoudspaden worden gerealiseerd conform de tekening met nummer NTH-20110001 met titel "Rijkswegenknooppunt A50-A58 en Blixembosch Noordoost, Ontheffingstekeningen", van datum 20-04-2012, behorende bij de aanvraag.

Boxtel, 17 juli 2012
namens het dagelijks bestuur,

E.A.J.M. van der Schoot
procesmanager Verlenen vergunningen



Plangebied

Blixembosch Buiten

Legenda

- Waterschapsgrens
- Stroomgebiedsgrenzen
- Duikers
- Hoofdwatergangen
  - primair, hoofdwaterloop (primair = hoof
  - primair, kanaal (kanalen)
- Zijwatergangen
  - secundair, waterloop (watergang) (sec
  - tertiair, overig (RVK De Hilver en Baarl
  - tertiair, perceelsloot (tertiair - onderhou
- Sloten en greppels
- Straatnamen
- Huisnummers
- Kadastrale percelen
- Kadastrale gebouwen
- Waterschapsgrens

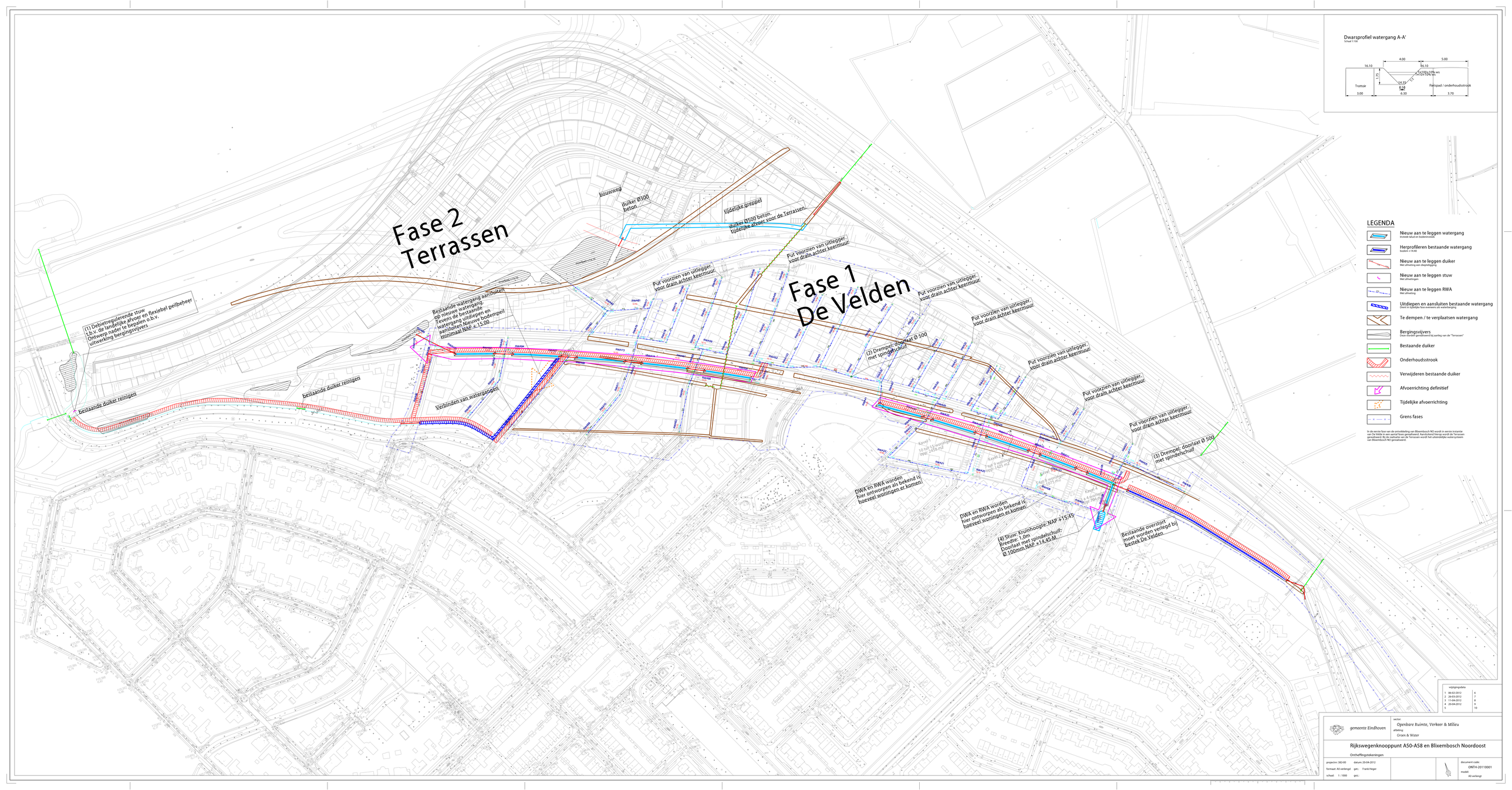
Auteur: Sabine Niessen

Datum: 05-07-2012

Schaal: 1:7.930

Waterschap De Dommel

Copyrights: Waterschap De Dommel, Boxtel. Topografische Dienst Kadaster, Emmen (2010). Alterra AHN - www.ahn.nl. Provincie Noord-Brabant.
Luchtfoto:Aerodata International Survey. Ministerie van LNV. Rijkswaterstaat. Data-ICT-Dienst Ravon. Vlaamse Milieumaatschappij, AGIV.



Dwarsprofiel watergang A-A'

Schaal 1:100

LEGENDA

- Nieuw aan te leggen watergang
  Inclusief talud en bodemschade
- Herprofileren bestaande watergang
  Incluis + 0.50
- Nieuw aan te leggen duiker
  Met afmeting van diepteligging
- Nieuw aan te leggen stuw
  Met afmetingen
- Nieuw aan te leggen RWA
  Met afmeting
- Uitdiepen en aansluiten bestaande watergang
  Divers in tijdelijke fase evenwers als waterberging
- Te dempen / te verplaatsen watergang
- Bergingsvijvers
  Deze worden gerealiseerd bij aanleg van de "Terrassen"
- Bestaande duiker
- Onderhoudsstrook
- Verwijderen bestaande duiker
- Afvoerrichting definitief
- Tijdelijke afvoerrichting
- Grens fases

In de eerste fase van de ontwikkeling van Blixembosch NO-oost) in eerste instantie van De Velde in een aantal fases gerealiseerd. Aansluitend hierop wordt de Terrassen gerealiseerd. Bij de realisatie van de Terrassen wordt het uiteindelijke watersysteem van Blixembosch NO- gerealiseerd.

wijzigingsdatum			
1	06-02-2012	6	
2	26-03-2012	7	
3	11-04-2012	8	
4	20-04-2012	9	
5		10	

gemeente Eindhoven

sector: Openbare Ruimte, Verkeer & Milieu

afdeling: Groen & Water

Rijkswegenknooppunt A50-A58 en Blixembosch Noordoost

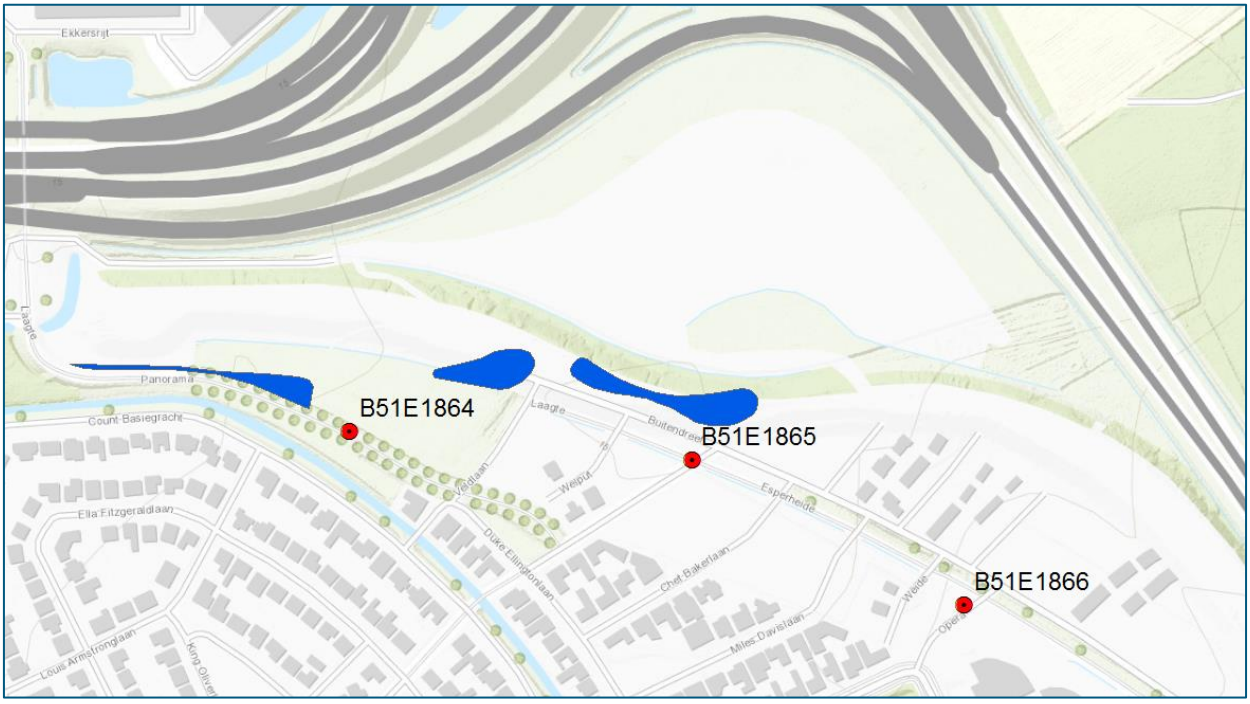
Ontheffingstekeningen

projectnr: 382-00 | datum: 20-04-2012 | formaat: A0 verlengd | getc.: Frank Heger | schaal: 1 : 1000 | getc.:

document code: ONTH-20110001

model: A0 verlengd

Figuur B8.5 geeft de situering van drie freatische peilbuizen weer. De drie peilbuizen maken deel uit van het gemeentelijke grondwatermeetnet.

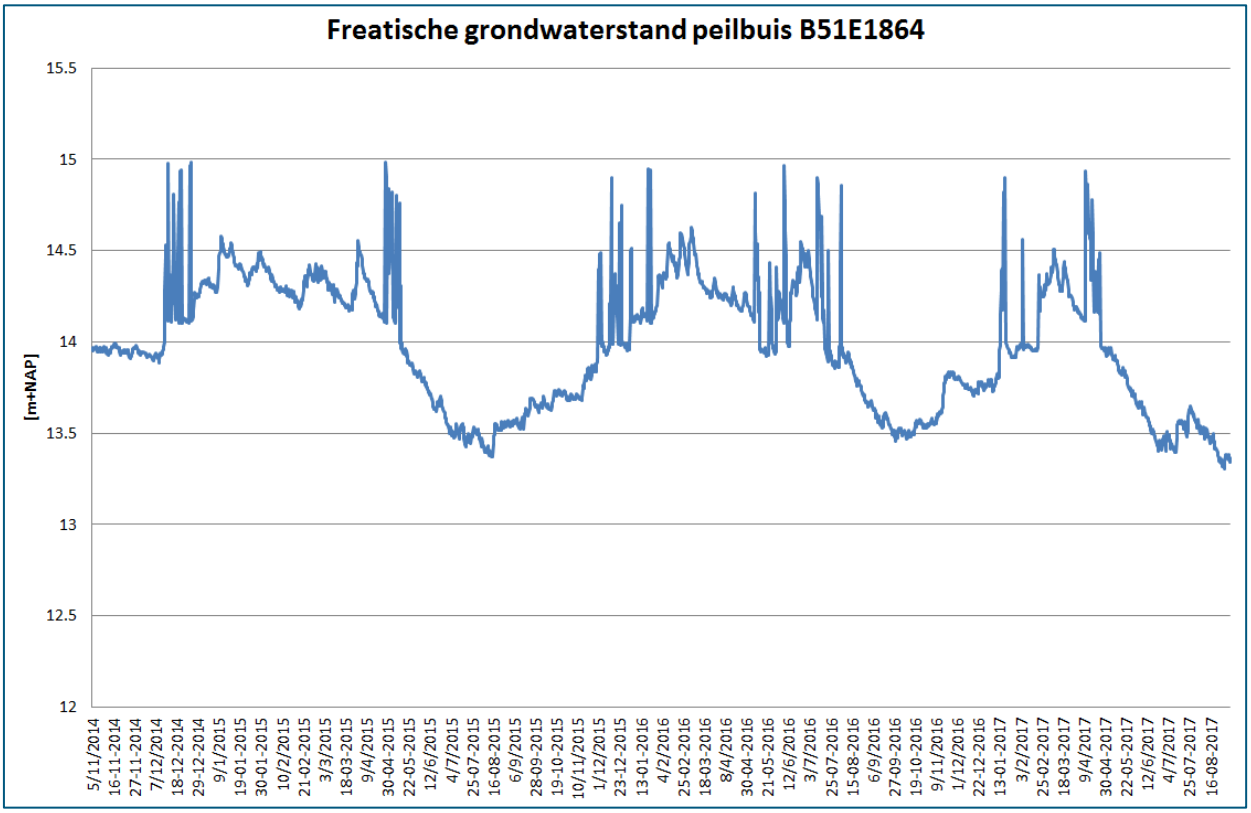


Figuur B8.5. Situering peilbuizen gemeentelijk grondwater.

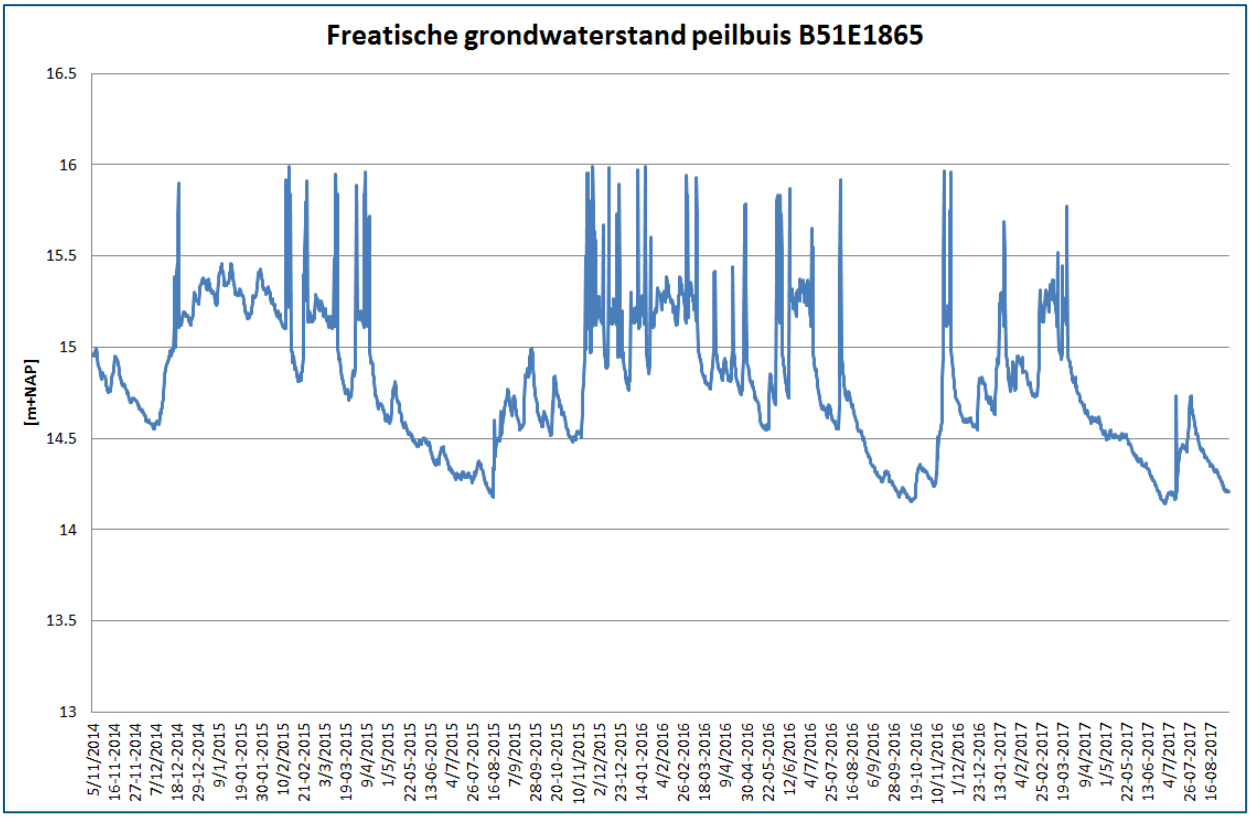
De peilbuizen zijn uitgerust met freatische filters, de karakteristieken van de filters zijn opgenomen in tabel B8.4. De freatische grondwaterstanden worden met behulp van divers geregistreerd. De metingen met zijn gestart op 5 november 2014. Ten einde meer inzicht te krijgen in de freatische grondwaterstanden zijn de beschikbare metingen opgevraagd. Figuren B8.6 t/m B8.8 geven een overzicht van de freatische grondwaterstanden.

Tabel B8.4: Karakteristieken peilbuizen

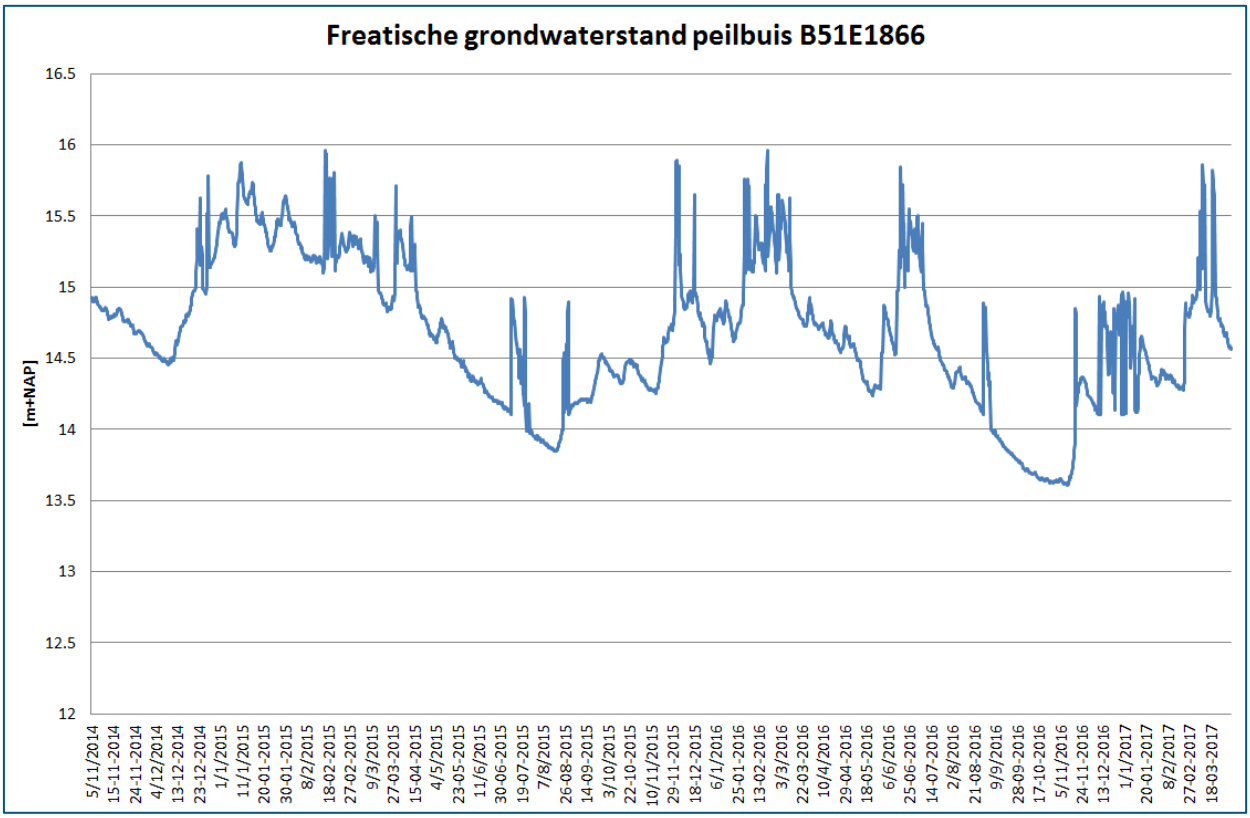
Peilbuisfilter	Locatie	X-coördi-naat	Y-coördi-naat	Aantal metingen	Top filter [m+NAP]	Basis filter [m+NAP]
B51E1864-1	Esperheide west	160886	389484	2320	13.45	12.45
B51E1865-1	Esperheide midden	161160	389461	2318	14.75	13.75
B51E1866-1	Esperheide oost	161378	389345	2013	14.73	13.73



Figuur B8.6: Freatische grondwaterstand peilbuis B51E1864



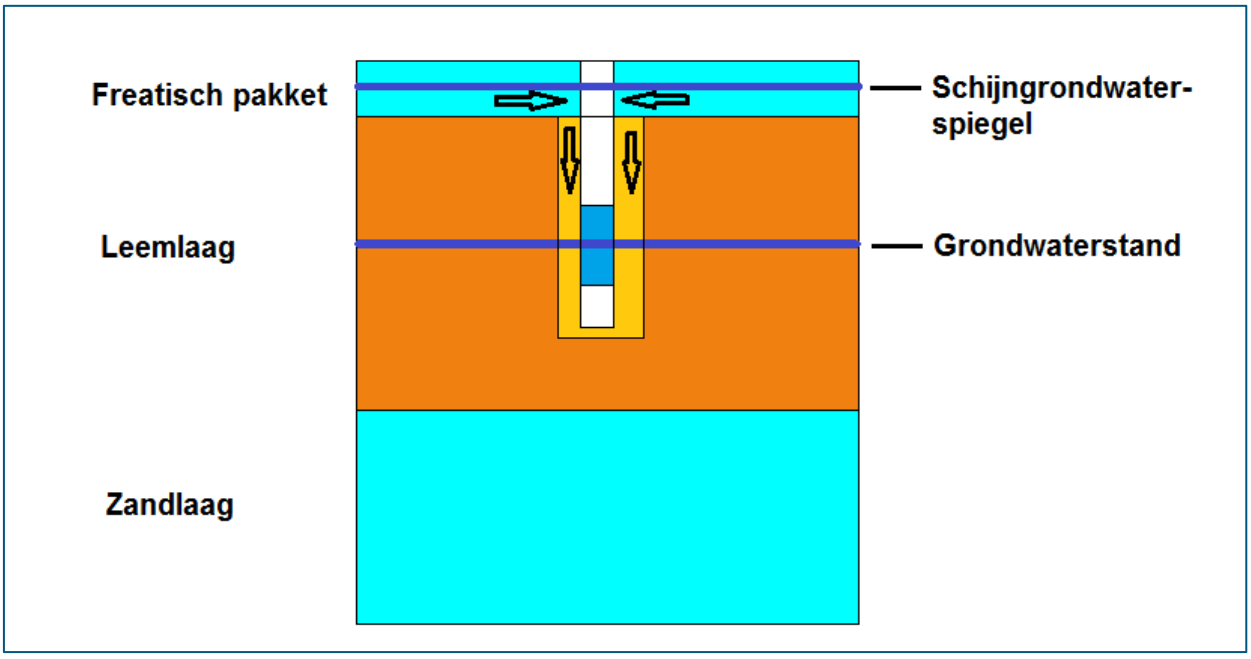
Figuur B8.7: Freatische grondwaterstand peilbuis B51E1865.



Figuur B8.8: Freatische grondwaterstand peilbuis B51E1865.

De grondwaterstanden vertonen een sterk fluctuerend beeld met diverse uitschieters. Uit de metingen is op te maken dat gedurende perioden met neerslag de grondwaterstand sterk stijgt. De stijging varieert van enkele decimeters tot uitschieters van meer dan 1 meter. Deze stijgingen kunnen niet verklaard worden door reguliere grondwateraanvulling maar zijn waarschijnlijk het gevolg van het ”vollopen” van de peilbuizen.

Figuur B8.9 geeft een principeschets van dit proces weer. Het vollopen van een peilbuis kan optreden indien er sprake is van ondiepe slecht doorlatende lagen. Hoge freatische grondwaterstanden treden op gedurende relatief natte perioden en zijn een direct gevolg van het stagneren van geïnfiltreerd regenwater op de slecht-doorlatende laag. De hydraulische weerstand van deze (leem)laag verhindert dat het grondwater direct naar de tweede zandlaag infiltreert en heeft een schijngrondwaterspiegel tot gevolg. Bij het plaatsen van de peilbuis in de ondoorlatende laag wordt de structurele integriteit van de leemlaag rondom de buis aangetast en kan kortsluiting ontstaan waardoor het filter vol kan lopen.



Figuur B8.9: Kortsluiting en vollopen peilbuis

Tabel B8.5 geeft de berekende, niet voor de uitschieters gecorrigeerde, gemiddelde en gemiddeld hoogste grondwaterstanden (gedefinieerd als de 87.5 % percentiel) weer.

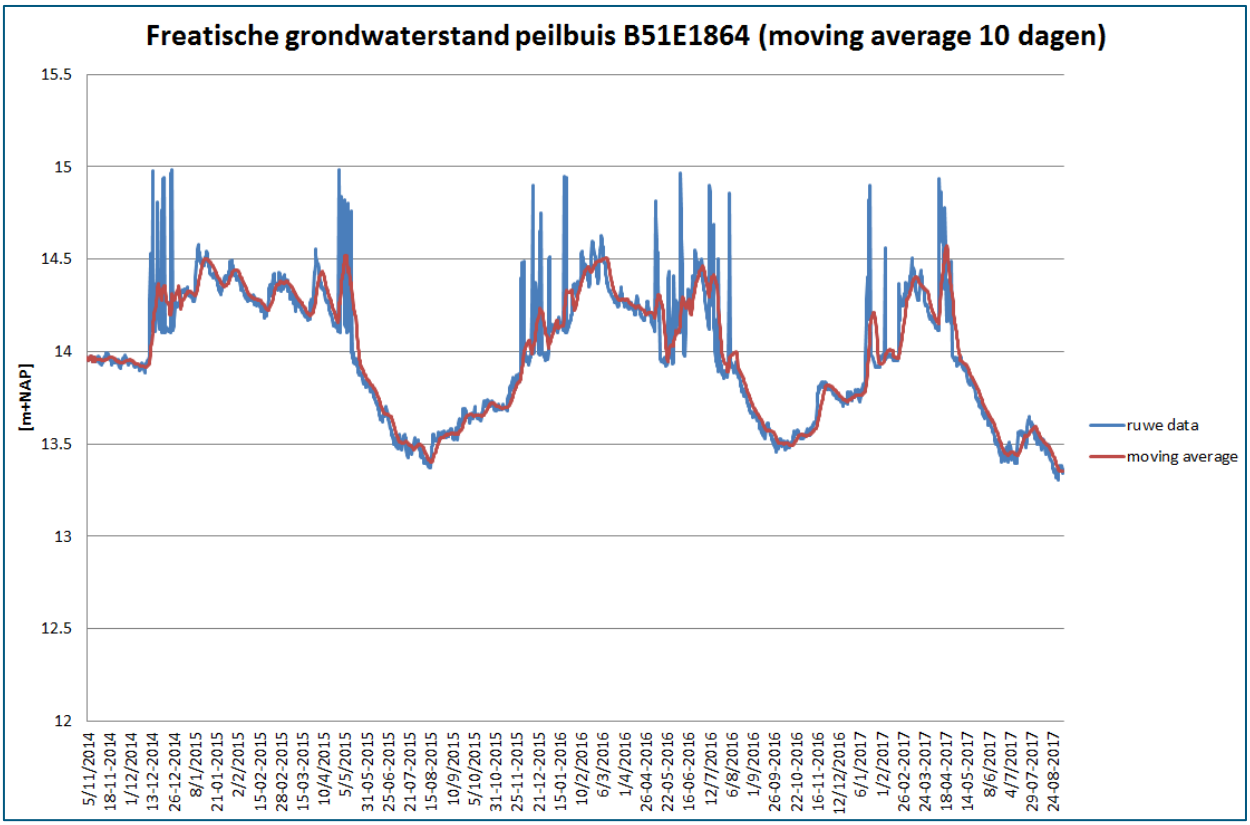
Tabel B8.5: Grondwaterkarakteristieken 5-11-2014/5-9-2017 (niet gecorrigeerd voor de uitschieters)

Peilbuisfilter	X-coördi-naat	Y Coördi-naat	Aantal metingen	Top filter [m+NAP]	Basis filter [m+NAP]	GLG [m+NAP]	Gem. GWS [m+NAP]	GHG [m+NAP]
B51E1864-1	160886	389484	2320	13.45	12.45	**13.53**	**13.98**	**14.39**
B51E1865-1	161160	389461	2318	14.75	13.75	**14.33**	**14.81**	**15.28**
B51E1866-1	161378	389345	2013	14.73	13.73	**14.14**	**14.68**	**15.32**

Ten einde de uitschieters te filteren is van de meetseries ook het voortschrijdende gemiddelde van 10 dagen bepaald. Figuur B8.10 geeft voor peilbuis B51E1864 het voortschrijdende gemiddelde weer, de berekende GHG's blijven echter vrijwel gelijk (zie tabel B9.6).

Tabel B8.6: Grondwaterkarakteristieken (moving average 10 dagen) 2014 - 2017

Peilbuisfilter	X-coördi-naat	Y Coördi-naat	Aantal metingen	Top filter [m+NAP]	Basis filter [m+NAP]	GLG [m+NAP]	Gem. GWS [m+NAP]	GHG [m+NAP]
B51E1864-1	160886	389484	2320	13.45	12.45	**13.54**	**13.98**	**14.37**
B51E1865-1	161160	389461	2318	14.75	13.75	**14.33**	**14.81**	**15.26**
B51E1866-1	161378	389345	2013	14.73	13.73	**14.15**	**14.68**	**15.32**



Figuur B8.10. Freatische grondwaterstand peilbuis B51E1864 + moving average.

Geconcludeerd kan worden dat de GHG ter hoogte van de onderzoekslocatie varieert tussen NAP +14.37 meter (B51E1864) en NAP +15.32 meter (B51E1866). Hierbij dient vermeld te worden dat als gevolg van lokale ingrepen in het hydrologische systeem de GHG op termijn aanzienlijk kan veranderen. Nabij de te realiseren waterpartijen zal de GHG overeen gaan komen met het beoogde streefpeil.
In het oostelijke deel van Blixembosch is er met de aanleg van De Velden al een dalende grondwaterstand geconstateerd. De grondwaterstand in de meest oostelijke gelegen peilbuis B51E1866 vertoont een dalende trend. De 87.5 percentiel bedroeg in het laatste meetjaar NAP +14.89 meter en is daarmee aanzienlijk lager dan in de voorgaande jaren.

Bijlage 3 Bergingsberekening Blixembosch Buiten

Waterberging Blixembosch Buiten

d.d. 17 mei 2017, BF3581

Uitgangspunten

- Bergingsopgave (T=10)	50.8	mm
- Bergingsopgave (T=100)	69.0	mm
- Peilstijging T=10	0.3	m-mv
- Peilstijging T=100	0.0	m-mv
- Peil permanent water opp. west/oost	14.45	m+NAP
- Peil regentuinen	14.00	m+NAP
- Minimaal maaiveld opp. west/oost	16.00	m+NAP
- Minimaal maaiveld regentuinen	14.80	m+NAP
- Oppervlakten verharding Blixembosch Buiten, op basis van gegevens gemeente, 29 februari 2016		
- Reeds verhard voor start plan	2.0	ha

Aangesloten verharding

Totaal Velden (defintief)				
Type oppervlak	oppervlak totaal [m2]	% verhard [%]	oppervlak verhard [m2]	
Straatjes (auto loos)	5 651	30	1 695	
Parkeerplaatsen Grasbeton	3 544	50	1 772	
wegen/fietspad/trottoir	22 414	100	22 414	
kavels uitgeefbaar	20 893	60	12 536	
kavels uitgeefbaar	39 033	80	31 226	
Totaal verhard Velden			**69 644**	

Totaal Het Plateau (schetsontwerp)				
Type oppervlak	oppervlak totaal [m2]	% verhard [%]	oppervlak verhard [m2]	
Straatjes (auto loos)	-	30.00	-	
Parkeerplaatsen grasbeton	-	50.00	-	
Parkeerstraat achter woningen	5 700	100.00	5 700	
Wegen/fietspad/trottoir	26 687	100.00	26 687	
Kavels uitgeefbaar 60%	19 120	60.00	11 472	
Kavels uitgeefbaar 80%	25 480	80.00	20 384	
Oppervlaktewater	2 866	100.00	2 866	oost/west op streefpeil
Totaal verhard Het Plateau			**67 109**	

Totaal aangesloten verharding		
Verharding Velden	69 644	m2
Verharding Het Plateau	67 109	m2
Reeds verhard start plan	20 000	m2
Totaal	**116 753**	**m2**

Benodigde berging

T=10	**5 931**	**m3**
T=100	**8 056**	**m3**

Beschikbare berging

Uitgangspunten
Berging vinden in:
- Oppervlaktewater Het Plateau (Centraal oppervlaktwater oost en west, Regentuinen)
- Watergangen De Velden-noord
- Watergangen De Velden-zuid

Berging oppervlaktewater De Terrassen

	Centraal opp Oost m+NAP	Centraal opp West m+NAP	Regentuinen m+NAP
streefpeil	14.45	14.45	14.00
peil T=10	15.70	15.70	14.50
peil T=100	16.00	16.00	14.80

Beschikbare berging	Centraal opp Oost m3	Centraal opp West m3	Regentuinen m3	Totaal m3	Benodigd m3	Tekort m3
Berging T=10 (bepaald met cad)	2 606	1 762	425	**4 793**	5 931	1 138
Berging T=100 (bepaald met cad)	3 472	2 319	785	**6 576**	8 056	1 480

Berging watergangen De Velden-Noord

Streefpeil	14.45	m+NAP	
Peil T=10	15.70	m+NAP	watergangen worden aangesloten op opp. water
Peil T=100	16.00	m+NAP	

Berging T=10: bestaande watergangen 1 t/m 5 De Velden (o.b.v. gegevens gemeente)

Watergang nr	mv links m+NAP	mv rechts m+NAP	bodem sloot m+NAP	streefpeil m+NAP	stuwpeil m+NAP	berging h T=10 m	talud links 1:	talud rechts 1:	slootbreedte m	slootlengte m	bodembreedte m	berging/m' m3/m'	berging m3
1	16.1	16.1	14.35	14.45	15.7	1.25	1	1	4	44	0.5	2.4	107
2	16.1	16.1	14.35	14.45	15.7	1.25	1	1	4	50	0.5	2.4	122
3	16.1	16.1	14.35	14.45	15.7	1.25	1	1	4	52	0.5	2.4	127
4	16.1	16.1	14.35	14.45	15.7	1.25	1	1	4	50	0.5	2.4	122
5	16.1	16.1	14.35	14.45	15.7	1.25	1	1	4	50	0.5	2.4	122
												Totaal	**600 m3 T=10**

Berging T=100: bestaande watergangen 1 t/m 5 De Velden (o.b.v. gegevens gemeente)

Watergang nr	mv links m+NAP	mv rechts m+NAP	bodem sloot m+NAP	streefpeil m+NAP	stuwpeil m+NAP	berging h T=10 m	talud links 1:	talud rechts 1:	slootbreedte m	slootlengte m	bodembreedte m	berging/m' m3/m'	berging m3
1	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	44	0.5	3.5	153
2	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	50	0.5	3.5	174
3	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	52	0.5	3.5	181
4	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	50	0.5	3.5	174
5	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	50	0.5	3.5	174
												Totaal	**858 m3 T=100**

Berging watergangen De Velden-Zuid

Streefpeil	14.45	m+NAP	
Peil T=10	15.45	m+NAP	(streefpeil aangepast aan instelling stuw)
Peil T=100	16.00	m+NAP	

Berging T=10: bestaande watergangen 6 t/m 10 De Velden (o.b.v. gegevens gemeente)

Watergang nr	mv links m+NAP	mv rechts m+NAP	bodem sloot m+NAP	streefpeil m+NAP	stuwpeil m+NAP	berging h T=10 m	talud links 1:	talud rechts 1:	slootbreedte m	slootlengte m	bodembreedte m	berging/m' m3/m'	berging m3
6	16.1	16.1	14.35	14.45	15.45	1.00	1	1	4	43	0.5	1.7	73
7	16.1	16.1	14.35	14.45	15.45	1.00	1	1	4	49	0.5	1.7	83
8	16.1	16.1	14.35	14.45	15.45	1.00	1	1	4	47	0.5	1.7	80
9	16.1	16.1	14.35	14.45	15.45	1.00	1	1	4	39	0.5	1.7	66
10	16.1	16.1	14.35	14.45	15.45	1.00	1	1	4	48	0.5	1.7	82
												Totaal	**384 m3 T=10**

Berging T=100: bestaande watergangen 6 t/m 10 De Velden (o.b.v. gegevens gemeente)

Watergang nr	mv links m+NAP	mv rechts m+NAP	bodem sloot m+NAP	streefpeil m+NAP	stuwpeil m+NAP	berging h T=10 m	talud links 1:	talud rechts 1:	slootbreedte m	slootlengte m	bodembreedte m	berging/m' m3/m'	berging m3
6	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	43	0.5	3.5	150
7	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	49	0.5	3.5	171
8	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	47	0.5	3.5	164
9	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	39	0.5	3.5	136
10	16.1	16.1	14.35	14.45	16.00	1.55	1	1	4	48	0.5	3.5	167
												Totaal	**788 m3 T=100**

Overzicht beschikbare en benodigde berging

	Beschikbare berging m3	Benodigde berging m3	Tekort berging m3
T=10	**5 777**	**5 931**	**154**
T=100	**8 222**	**8 056**	**-166**

Royal HaskoningDHV

Bijlage 9

Beplanting, uitvoering en beheer groenvoorzieningen geluidswal

Bijlage 9

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Van: Dorus Daris
Datum: 18 januari 2018
Ons kenmerk: N004_T&P_BF3581

Onderwerp: Beplantingsadvies voor de geluidswal

---

1 Algemeen

In het ontwerp voor inrichting van de nieuwe woonwijk Blixembosch Noord is de grondwal aangegeven als openbaar groen beplant met bosplantsoen, zie het inrichtingsplan en profielen in bijlage 1 van de hoofdrapportage. Het gewenste eindbeeld betreft een grondwal met een hoge gesloten beplanting met een ondergroei van struikvormers en bodembedekkers. In een eerdere fase is reeds een advies opgesteld voor beplanting van de grondwal (zie Concept memo 'talud en beplanting'. Projectnummer BA2904-100-100, kenmerk LW-AF20110156. Amersfoort, 19 januari 2011, DHV). Hiernaast is al ten zuiden van het plangebied een grondwal aangelegd en beplant. De memo en al aangeplante beplanting dienen als uitgangspunt voor inrichting van de Wal, het beplantingsbeeld van de Wal dient hier op aan te sluiten.

2 Streefbeeld

In het ontwerp voor inrichting van de nieuwe woonwijk Blixembosch Noord is de grondwal (de Wal) aangegeven als openbaar groen beplant met bosplantsoen.
Het gewenste eindbeeld betreft een grondwal met aan de buitenzijde een hoge gesloten beplanting met een ondergroei van struikvormers en bodembedekkers, gelijk aan het huidige beeld van de wal aan de zijde van de Kennedylaan. Aan de woningzijde is het streefbeeld een gevarieerde begroeiing van gras/kruiden, struweel en enkele boomvormers.

Het beheer dient in de eindsituatie zeer extensief te zijn en alleen te bestaan uit het noodzakelijke werk om situatie na aanleg veilig te houden en bodem talud vast te houden. Aan de zijde van de woningen kan het beheer iets intensiever zijn. Hier kan het onderste deel van het talud gemaaid worden met bijvoorbeeld een maai-zuig combinatie, die tot ca 5 m uit het voertuig kan maaien. Buiten deze maaistrook zal ook hier het beheer zeer extensief zijn.

Er ontstaat op het talud een groot oppervlak extensief beheerd groen, wat van grote waarde kan zijn als leefgebied en verbindingszone (route Groene Woud – Dommeldal) voor flora en fauna. Het is daarom belangrijk om inheemse soorten te gebruiken, met bij voorkeur bloesem, vruchten, nest- of schuilgelegenheid voor vogels, vlinders, bijen en kleine zoogdieren.

Het bosplantsoen zal in volwassen fase, als een gevarieerde gelaagde bosvegetatie is ontwikkeld, zorgen voor voldoende stabiliteit van het talud van de grondwal. Echter in de eerste fase na aanleg is erosie en uitspoeling van de toplaag mogelijk. Om ook in de eerste jaren na aanleg van de wal erosie te beperken is het aan te bevelen om na aanleg een kruidenvegetatie te ontwikkelen. Dus ook aan de buitenzijde van de wal.

3 Eisen en soortenkeuze

Om het streefbeeld te bereiken dient de beplanting/begroeiing daarmee te bestaan uit grassen/kruiden en bomen en struiken die aan de volgende eisen voldoen:

- Bestand tegen droge en schrale omstandigheden;
- Zo mogelijk bijdragen aan vastleggen bodem;
- Maximale hoogte bij voorkeur niet hoger dan ca 10/12 m, of bestand tegen afzetten;
- Inheems, van belang voor fauna.

In tabel B9.1 is per categorie beplanting aangegeven welk soorten voldoen aan de gestelde eisen.

Tabel B9.1: Overzicht per categorie beplanting die voldoen aan eisen streefbeeld

Categorie	Soort
Struweel/lage boomsoorten	Meidoorn, veldesdoorn, wilde appel, hazelaar, vlier, gelderse roos, vuilboom, wilde/honds roos
Opgaande boomsoorten	Zomereik, berk, tamme kastanje, zomer/winter/hollandse linde, zwarte els(onderaan talud). Zijde woningen: grove den Daarnaast zullen wilg en berk zich snel via natuurlijke verspreiding vestigen, na verloop van tijd zal ook zomereik vanzelf opkomen. Vooral wilg is niet echt gewenst omdat deze te snel zal groeien en al snel beheer noodzakelijk maakt. Wilg dus zeker niet aanplanten.
Kruidenvegetatie:	Vooral diep wortelende soorten zoals (met name) schermbloemigen zijn gewenst op het talud. Ook kan eventueel worden ingezaaid met rogge. In tabel 9-2 is een mengsel opgenomen dat is samengesteld met als voornaamste doel het vastleggen van de bodem. Hierin is ook klaver (rode en witte) opgenomen. Door het aanmaken van een zode (witte klaver) helpt het de bodem beschermen tegen slagregens, maar niet uitspoelen/afschuiven. Klaver dus in combinatie met diep wortelende soorten zoals schermbloemen en graan zaaien.

Tabel B9.2: Taludmengsel

Nederlandse naam	Latijnse naam	% van totaal
wilde peen	Daucus carota	2
Gewone margriet	Leucanthemum vulgare	3
Knoopkruid	Centaurea jacea	0,5
Grote klaproos	Papaver rhoeas	2,5
Korenbloem	Centaurea cyanus	1
Gele Ganzenbloem	Chrysanthemum segetum	1
Duizendblad	Achillea millefolium	4
Middelste Theunisbloem	Oenothera biennis	2
Zwarte toorts	Verbascum nigrum	0,5
Groot kaasjeskruid	Malva sylvestris	4
Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare	4
Witte mosterd	Sinapis alba	8
Phacelia	Phacelia tanacetifolia	5
Rode klaver	Trifolium repens	8
Witte klaver	Trifolium pratense	8
Wilde lupine (blauw)	Lupinus perennis	4,4
Esparcette	Onobrychis sativa	6
Gewone rolklaver	Lotus corniculatus	2
Herderstasje	Capsella bursa pastoris	4,4
Wede	Isatis tinctoria	2
Bolderik	Agrostemma githago	4,5
Koekruid	Vaccaria hispanica	2
Berganie	Borago officinalis	2
Bonte wikke		
Siererwt vaste plant		
karwij	Carum carvi	6
venkel	Foeniculum vulgare	4,4
dille	Anethum graveolens	4,4
Cichorei	Carum carvi	4,4
	Totaal	100

Bovengenoemd kruidenmengsel is goed bruikbaar voor de buitenzijde van de wal. Voor de binnenzijde zou een meer bloemrijk mengsel gebruikt kunnen worden om een mooier beeld te krijgen, hier bestaat het eindbeeld ook meer uit grasland dan aan de buitenzijde. Mengsel voor de binnenzijde: Meerjarig bijenmengsel van PVM zie hiervoor http://www.pvmbv.com/floramengsels.pdf.

4 Advies m.b.t. uitvoering

Bij de aanleg van het plantsoen en het inzaaien van het kruidenmengsel dienen de volgende punten in acht te worden genomen:

1. Zaaien zo snel mogelijk na de laatste grondbewerking uitvoeren. Er kan handmatig gezaaid worden en dat kan het hele jaar door. Door direct na de grondbewerking te zaaien komt het zaad op de juiste diepte in veldvochtige grond en zal snel kiemen of vastgelegd worden in de bodem en kiemen als de temperatuur stijgt in het voorjaar. Tijdens de uitvoering niet wachten tot alle grondwerk gereed is en de grond al een harde korst heeft gevormd. De toplaag moet dan weer machinaal worden losgemaakt, waarna direct gezaaid dient te worden.
2. Succes van het zaaien hangt af van de weersomstandigheden, bij zeer droge periode of natte koude periode direct na het zaaien is het aan te raden om nog wat handmatig na te zaaien op kale plekken.
3. Het is niet nodig om te bemesten of bodemverbetering toe te passen voor de kruidenvegetatie. Dit zorgt alleen voor snelle groei van ruigtekruiden die de jonge bomen zullen hinderen bij de groei. Een verrijkte toplaag kan er ook voor zorgen de kruiden en beplanting niet doorwortelen het talud in, maar alleen wortelen in deze verrijkte toplaag. Er blijft dan een scheiding tussen deze bodemlagen bestaan waardoor lange tijd kans blijft op afschuiven of uitspoelen van grond.
4. Normaal bosplantsoen is (mits goed geplant met natte wortels) prima in staat om te concurreren met kruidachtige begroeiing. Vooral berk, veldesdoorn en zomereik en meidoorn zijn erg taai en zullen vrij snel opgroeien als ze niet te groot geplant worden.
5. Uitmaaien is gevaarlijk op de steile taluds en is daarom niet acceptabel zolang niet duidelijk is gebleken dat het onmogelijk is om op een andere manier beplanting van de grond te krijgen.
6. Bomen en struiken qua plantafstand aanplanten op eindbeeld (struiken 1 per 5 a 10 m2). Bij groepsgewijze plant kan per soort wat dichter worden geplant. Dunner aanplanten levert stevige volle planten op met dichte kronen vanaf maaiveld.
7. Plantverband: wildverband.
8. Bij aanplant van boomvormers nabij geogrids (geotextiel) rekening houden met voldoende doorwortelbare ruimte. Op basis van het eindbeeld dient voor overstaanders (vrij uitgroeiende bomen) rekening gehouden te worden met een bewortelbare ruimte van:
    - Bomen 1e grootte: 60-80m3
    - Bomen 2e grootte: 30-40m3
    - Bomen 3e grootte: 7-10m3
9. Om schade van boomwortels aan de bestaande gasleiding (Gasunie) en schade aan bomen bij graafwerkzaamheden voor de gasleiding in de toekomst te voorkomen wordt aanbevolen geen boomvormers (zomereik, ruwe berk, winterlinde) aan te planten binnen een afstand van 10 m van de gasleiding.
10. Voor een goede basis voor de beplanting dient de grondwal aangelegd te worden met een humeuze toplaag van zandgrond, met bijmenging van ca. 5% humus, van ca. 0,75 tot 1 meter dik.
11. Vanwege het hierboven beschreven belang van een goede timing is hydroseeding waarschijnlijk lastig te organiseren. De voorkeur gaat dan ook uit naar het uitvoeren van De werkzaamheden, rekening houdend met bovenstaande.

5 Randvoorwaarden in nabijheid van geogrid en gasleiding

Om ervoor te zorgen dat het aangebrachte geogrid in de geluidswal zijn sterkte blijft gehouden, worden een aantal randvoorwaarden voorgeschreven tijdens de aanleg van de begroeiing:

12. Bij aanplant bomen (solitairen) en heesters mag het geogrid niet doorboord of doorbroken worden;
13. De dekking boven het geogrid tot het maaiveld dient bij aanplant bomen (solitairen) minimaal 1m te zijn. De horizontale afstand van de stam tot het geogrid dient eveneens minimaal 1m te zijn;
14. De dekking boven het geogrid tot het maaiveld dient bij aanplant heesters minimaal 0,5m te zijn. De horizontale afstand van de heester tot het geogrid dient eveneens minimaal 0,5m te zijn.

Vanuit de Gasunie worden aanvullende randvoorwaarden gesteld ten behoeve van de aanleg van de begroeiing:

15. Tijdens de werkzaamheden dient een belemmerende strook van 2 x 4m rondom de gasleiding vrijgehouden dienen te worden;
16. Bomen (solitairen) dienen minimaal 10m uit de gasleiding aangeplant te worden.

Zie voor de niet aanplant-zones bijlage 1 van deze notitie.

6 Beheer

6.1 Beheer aanplantfase

Het beheer zal in de eerste twee jaar na aanplant bestaan uit:

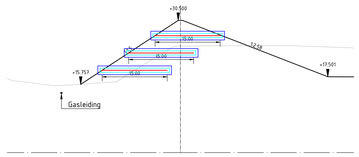
- Controle nieuwe aanplant en indien nodig inboet (vervangen dode beplanting);
- Watergeven in droge perioden zal moeilijk uitvoerbaar zijn. Alleen in het uiterste geval toepassen. Sterk plantgoed en planten in goede tijd met goede vochtige wortels maakt het bosplantsoen taai en de noodzaak tot water geven gering;
- 1 a 2 keer per jaar maaien zode onder bosplantsoen met bosmaaier om verstikking van jonge aanplant te voorkomen (bij een aangepast grasmengsel kan dit eventueel achterwege blijven).

6.2 Beheer eindfase

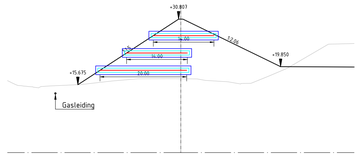
Het beheer in de volwassen fase van de beplanting zal bestaan uit:

- VTA controle (jaarlijks) van bomen grenzend aan de woonwijk (alternatief kan zijn het onderste taluddeel grenzend aan de woonwijk alleen te beplanten met struikvormers);
- Overige terreindelen extensief beheer, het uiteindelijk beheer is maatwerk;
- Om in de toekomst gevaarlijke situaties en inzet van zeer kostbare machines te voorkomen dient de te ontwikkelen beplanting te bestaan uit struiken en bomen van 2e en 3e grootte. Bomen van 1e grootte en/of 2e grootte dienen te worden gerooid of afgezet voor ze een hoogte/formaat bereiken waarbij werkzaamheden gevaarlijk of zeer kostbaar worden.

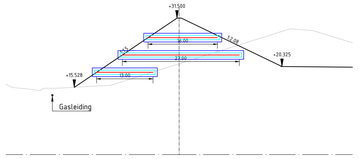
Bijlage 1 Tekening niet aanplantzones t.b.v. groenplan



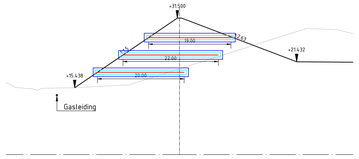
DWARSPROFIEL DWP-8 (Zone A)
Metrering 0080



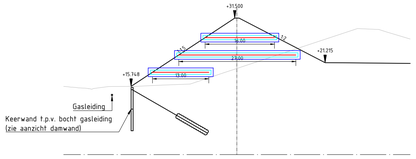
DWARSPROFIEL DWP-29 (Zone C)
Metrering 0290



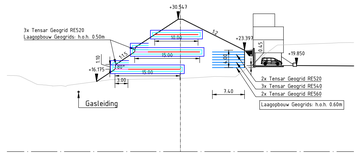
DWARSPROFIEL DWP-44 (Zone E)
Metrering 0440



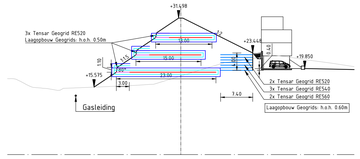
DWARSPROFIEL DWP-59 (Zone F)
Metrering 0590



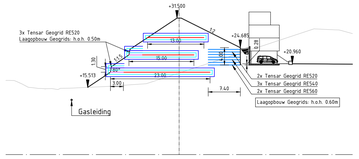
DWARSPROFIEL DWP-79 (Zone E)
Metrering 0790



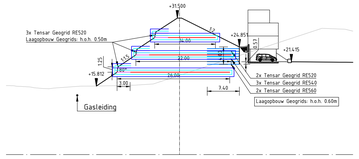
DWARSPROFIEL DWP-26 (Zone B)
Metrering 0260



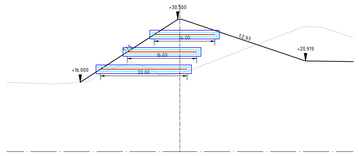
DWARSPROFIEL DWP-37 (Zone D)
Metrering 0370



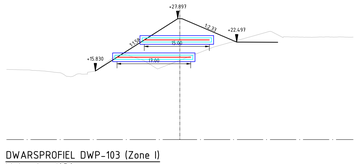
DWARSPROFIEL DWP-50 (Zone D)
Metrering 0500



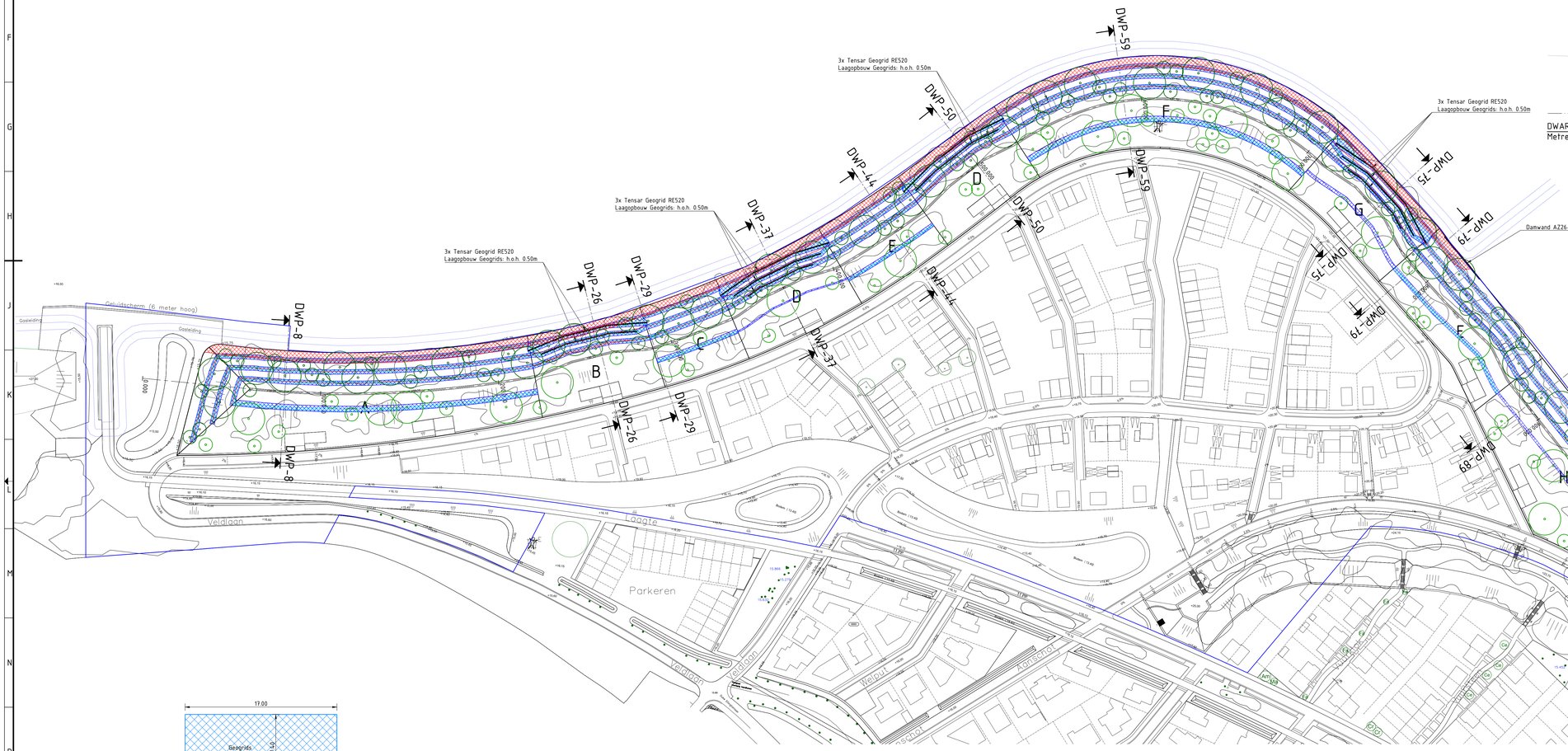
DWARSPROFIEL DWP-75 (Zone G)
Metrering 0750



DWARSPROFIEL DWP-89 (Zone H)
Metrering 0890

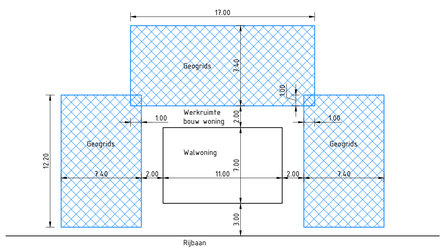


DWARSPROFIEL DWP-103 (Zone I)
Metrering 1030



PRINCIPE AANZICHT DAMWAND
Damwand t.p.v. hoek gasleiding
schaal 1200

Damwandconstructie:
- Damplanken AZ26-700, staalkwaliteit S240
  Aanbrengen damwand middels Haltverdringingssysteem (of gelijkwaardig)
- Gording HE300B (S235) op N.A.P. +15.00 m
- Groutankers op N.A.P. +15.00 m
  Leeuwanker type 675 (of vergelijkbaar)
  Totale lengte 20 m, waarvan 8 m groutlichaam (van N.A.P. +9.00 m tot N.A.P. +5.00 m)



PRINCIPE BOVENAANZICHT WALWONING
Geogrids t.p.v. wallwoning
schaal 1200

LEGENDA
- Keerwand met grondwapening
- Geen aanplant van heesters (dekking op grids 0.50m)
- Geen aanplant van bomen (dekking op grids 1.00m)
- Geen aanplant van bomen (10 m zone Gasunie)

OPMERKINGEN:
- Plotteken schaal 1:500, situatie schaal 1:1000
- Bron ondergrond: stedenbouwkundigplan 27-03-2019
- Bron groenplan: Gemeente Eindhoven 10-01-2018
- Maten in meters, tenzij anders aangegeven
- Markeringsletters in mm, tenzij anders aangegeven
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders aangegeven
- Diameters in mm, tenzij anders aangegeven
- Ligging kabels en leidingen ter indicatie, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefsleuven

0 10 20 30 40m
schaal 1:1000

0	Eerste uitgave	P. van Ingen	J. Cools	D. van Daal	19-01-2018
revisie	omschrijving	getekend	gecontroleerd	akkoord	datum

opdrachtgever
Gemeente Eindhoven

project
Blixembosch

omschrijving
Vakindeling geluidswal t.b.v.
macrostabiliteitsanalyse
met NIET-aanplant zones t.b.v. Groenplan

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus: Concept
documentversie:

projectnummer / tekeningnummer: BF3581-100-100_1155_SO-402

formaat: A0 | schaal: 1:1000 | fase: | bladnr.: | van:

Bijlage 10

Kostenraming

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Colofon

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Project:

Project	**Blixembosch Buiten**
Omschrijving / specificatie	deelgebied Plateau met grondwal
Projectfase	Schetsontwerp
Opdrachtgever	Gemeente Eindhoven
Projectmanager	Dirk van Daal - RHDHV
Manager projectbeheersing	Dirk van Daal - RHDHV
Technisch manager	

Raming:

Type raming	Investeringskosten deterministisch
Datum opstelling raming	23/01/18
Opsteller raming	Wouter Kanger
Mede opstellers raming	Perry van Ingen - hoeveelheden
Versie raming	v0.5
Status raming	concept
Prijspeil raming	01/09/17
Valuta	Euro
Classificatie	Vertrouwelijk

Archivering:

Project-/dossier-/SAP-nummer	BF3581
Documentnummer raming	K001
Nummer kostenrapportage	zie tab Scope en Uitgangspunten
Bestandsnaam raming	BF3581 SSK Blixembosch Plateau v0.5.1.xlsm
Locatie (map) opgeslagen raming	C:\Users\501310\Box Sync\BF3581 Blixembosch Buiten\BF3581 Team\BF3581 Technical Data\Waterhuishouding\Aanpassing rapportage\Bijlagen

Toetsing:

Raming intern getoetst door	Dirk van Daal
Datum interne toetsing	29-9-2017 / 22 jan 2018
Raming extern getoetst door	
Datum externe toetsing	

Parafering:

Paraaf opsteller raming	
Paraaf interne toetser	
Paraaf externe toetser	
Paraaf projectleider	
Paraaf manager projectbeheersing	
Paraaf projectmanager	

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Scope en uitgangspunten

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deze raming omvat de volgende Scope: **realiseren grondwal en bouwrijpmaken Het Plateau, binnen Blixembosch Buiten**

Deelraming 1	Grondwal	voor projectgrenzen: zie Scope tekening	BF3581-100-100-1155-SO-401 grondwal 19 jan 2018
Deelraming 2	Bouwrijpmaken		BF3581-2017-09-29 Hoeveelheden grondwal en plateau

Uitgangspunten en aannames

Raming exclusief BTW
Geen vastgoedkosten gerekend
Geen kosten voor kabels en leidingen gerekend, alleen inpassing gasunieleiding
Geen beheer/onderhoud (Levensduurkosten) geraamd
Bij inpassing van de gasleiding is alleen rekening gehouden met een damwandconstructie t.p.v. de 90º bocht
Maatregelen bouwrijpmaken zijn ingeschat: nog geen (gedetailleerd) ontwerp beschikbaar
Hoeveelheden grondwerk o.b.v. 3D model. Zie hoeveelheden grondwerk Blixembosch, Grondwal en Plateau en separaat Grondwal Zuid
Hoogte wal en rijbaan o.b.v. STPL-20150001- DOSP. Terreinafwerking Plateau o.b.v. inschatting
Hoeveelheden grondwerk o.b.v. 3D model. Hoogte Terreinafwerking Plateau o.b.v. inschatting
Overhoogte / zetting in bandbreedte, is relatief gering
Inpassing Walwoningen binnen scope van de raming, d.m.v. omgeslagen geotextiel
alleen ter plaatse van woning gerekend, niet de tuinen
ter beschikking te stellen grond uit depot gemeente is geschikt voor aanvulling in zowel wal als ophoging Plateau
Aanwezige grond is verdichtbaar en geschikt voor te maken wal incl. geotechnische constructies
Aanwezige grond is geschikt voor aan te brengen begroeiing
Aanleg waterhuishoudkundige constructies o.b.v. inschatting, principe watersysteem

Nader te detailleren

monitoring tijdens uitvoering (zakbakens, nabij gasunieleiding etc.)
inrichting en opruimen tijdelijke depots
opstellen werkplannen
hulpstukken / putten / lozingspunten / inspectiepunten drainage
Type en aantal lagen geogrid a.g.v. wijziging plan
Type damwand en anker a.g.v. wijziging plan

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Samenvatting SSK

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Kostengroepen / *Kostencategorieën*	*Directe kosten Benoemd*	*Directe kosten Nader te detailleren*	*Indirecte kosten*	*Voorziene kosten*	*Risicoreservering*	*Totaal*
Investeringskosten (indeling naar categorie):						
Bouwkosten Deelraming 1 - Grondwal	€ 1 846 009	€ 92 300	€ 391 197	€ 2 329 506	€ 116 475	€ 2 445 982
Bouwkosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning	€ 193 428	€ 9 671	€ 40 990	€ 244 089	€ 12 204	€ 256 294
Bouwkosten Deelraming 2 - BRM	€ 925 135	€ 46 257	€ 196 050	€ 1 167 442	€ 58 372	€ 1 225 814
Bouwkosten	**€ 2 964 571**	**€ 148 229**	**€ 628 238**	**€ 3 741 037**	**€ 187 052**	**€ 3 928 089**
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 788 858	€ -	€ -	€ 788 858	€ -	€ 788 858
Overige bijkomende kosten	€ 112 231	€ -	€ -	€ 112 231	€ -	€ 112 231
Subtotaal investeringskosten	**€ 3 865 660**	**€ 148 229**	**€ 628 238**	**€ 4 642 126**	**€ 187 052**	**€ 4 829 178**
Objectoverstijgende risico's					€ 482 918	€ 482 918
Investeringskosten deterministisch	**€ 3 865 660**	**€ 148 229**	**€ 628 238**	**€ 4 642 126**	**€ 669 970**	**€ 5 312 096**
Scheefte					€ -	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				**€ 4 642 126**	**€ 669 970**	**€ 5 312 096**
BTW (= niet meegenomen)				€ -	€ -	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				**€ 4 642 126**	**€ 669 970**	**€ 5 312 096**

Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten exclusief BTW tussen *€ 4 000 000* *en* *€ 6 600 000*
Variatiecoëfficiënt *25%*

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Objectoverstijgende risico's

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	*Totaal*
	Objectoverstijgende risicio's investeringskosten:	*Kans*	*Eenheid*	*Gevolg*	*Totaal*
		0.00%	k*g	€ -	€ -
		0.00%	k*g	€ -	€ -
		0.00%	k*g	€ -	€ -
	Geen benoemde risico's, alleen procentuele toeslag	0.00%	k*g	€ -	€ -
		0.00%	k*g	€ -	€ -
		0.00%	k*g	€ -	€ -
		0.00%	k*g	€ -	€ -
NBOORINV	Niet benoemd objectoverstijgend risico investeringskosten (%)	10.00%	%	€ 4 829 178	€ 482 918
		10.00%	*t.o.v. subtotaal investeringskosten*		
OORINV	**Totaal objectoverstijgende risico's investeringskosten**				**€ 482 918**
	Totaal objectoverstijgende risico's investeringskosten gekapitaliseerd				**€ -**

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 1 - Grondwal

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
	Investeringskosten:	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
		-		€ -	€ -
GW.1	**Grondwerk**	-		**€ 1 147 822.97**	€ -
GW.1.01	maaien en frezen taluds bestaande grondwal	50 940.00	m2	€ 0.20	€ 9 959
GW.1.02	grond ontgraven uit bestaande grondwal	37 709.00	m3	€ 0.59	€ 22 105
GW.1.03	grond vervoeren naar de plaats van verwerking	37 709.00	m3	€ 1.20	€ 45 251
GW.1.04	grond verwerken in grondwal exlusief geoconstructies	133 396.00	m3	€ 1.07	€ 142 886
GW.1.05	grond verwerken in grondwal t.p.v. geoconstructies	133 396.00	m3	€ 1.44	€ 192 090
GW.1.06	grond ontgraven uit terrein (verlaging)	183 760.00	m3	€ 0.65	€ 120 151
GW.1.07	grond uit terrein vervoeren naar plaats van verwerking	183 760.00	m3	€ 1.34	€ 245 956
GW.1.08	grond verwerken in uitgeefbare percelen en dempen waterberging	61 956.00	m3	€ 0.71	€ 43 886
GW.1.09	grond ontgraven uit waterberging	60 352.00	m3	€ 0.92	€ 55 222
GW.1.10	grond uit waterberging vervoeren naar plaats van verwerking	60 352.00	m3	€ 1.74	€ 105 012
GW.1.11	laden en vervoeren grond uit depot Gemeente	57 000.00	m3	€ 2.66	€ 151 708
GW.1.12	leveren te kort komende grond	1 813.00	m3	€ 7.50	€ 13 598
-	-	-	-	€ -	€ -
-	**Geoconstructies**	-	-	**€ 453 941.33**	€ -
GW.2.01	leveren en aanbrengen uniaxial geogrid 520/540	-	m2	€ 4.21	€ -
GW.2.02	leveren en aanbrengen SG taludsysteem bij grondwapening	714.15	m2	€ 5.82	€ 4 156
GW.2.03	leveren en aanbrengen hogesterkte geotextiel 400 Kn/m	11 535.00	m2	€ 6.11	€ 70 479
GW.2.04	leveren en aanbrengen hogesterkte geotextiel 200 Kn/m	41 770.00	m2	€ 4.36	€ 182 117
GW.2.05	leveren en aanbrengen menggranulaat, profiel walwoningen	-	m3	€ 25.00	€ -
GW.2.06	leveren en aanbrengen damwand, lengte damplank, t.b.v. gasunie	248.00	m2	€ 170.07	€ 42 178
GW.2.07	leveren en aanbrengen stalen gording	22.00	m	€ 168.04	€ 3 697
GW.2.08	leveren en aanbrengen groutankers, in damwand, t.b.v. gasunie	10.00	st	€ 1 639.67	€ 16 397
GW.2.09	leveren en aanbrengen horizontale drainage, incl. doorspuitput	7 196.00	m	€ 15.67	€ 112 761
GW.2.10	leveren en aanbrengen verticale drainage	514.00	m	€ 15.67	€ 8 053
GW.2.11	leveren en aanbrengen horizontale drainage, incl. doorspuitput, teen wal	900.00	m	€ 15.67	€ 14 103
-	-	-	-	€ -	€ -
GW.3	**Inpassing Walwoning**	-	-	**€ -**	€ -
GW.3.01	leveren en aanbrengen omgslagen geogrid (tensar uniaxiaal 540)	-	m2	€ 4.21	€ -
GW.3.02	leveren en aanbrengen wapeningsnet, staal	-	m2	€ 9.52	€ -
GW.3.03	leveren en aanbrengen grindkoffer met doek (incl ontgraven grond)	-	m	€ 119.67	€ -
GW.3.04	leveren en aanbrengen drainage	-	m	€ 15.67	€ -
GW.3.05	leveren en aanbrengen zand in aanvulling tussen grid en woning	-	m3	€ 11.64	€ -
-	-	-	-	€ -	€ -
GW.4	**Inrichting**	-	-	**€ 226 262.94**	€ -
GW.4.01	bewerken ondergrond	59 920.00	m2	€ 0.22	€ 13 242
GW.4.02	afwerken en inzaaien taluds met kruidenmengsel	59 920.00	m2	€ 0.50	€ 29 760
GW.4.03	leveren en aanbrengen bosplantsoen / struweel	14 980.00	m2	€ 2.97	€ 44 491
GW.4.04	leveren en aanbrengen bomen in bosplantsoen	300.00	st	€ 70.63	€ 21 190
GW.4.05	leveren en aanbrengen pad op wal - Zuid	300.00	m2	€ 25.00	€ 7 500
GW.4.06	leveren en aanbrengen glijbaan in wal - Zuid	1.00	st	€ 20 000.00	€ 20 000
GW.4.07	leveren en aanbrengen trap in wal- Zuid	1.00	st	€ 15 000.00	€ 15 000
GW.4.08	leveren en aanbrengen betonblok op wal / onder aan wal - Zuid	200.00	m	€ 375.40	€ 75 080
-	-	-	-	€ -	€ -
GW.5	**Tijdelijke voorzieningen**	-	-	**€ 17 981.44**	€ -
GW.5.01	toepassen rijplaten	26.00	wk	€ 691.59	€ 17 981
		-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 1 - Grondwal

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
		-		€ -	€ -
00-BDBK	**Benoemde directe bouwkosten**				**€ 1 846 009**
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	5.00%	%	€ 1 846 009	€ 92 300
00-DBK	**Directe bouwkosten**				**€ 1 938 309**
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	1.00%	%	€ 1 938 309	€ 19 383
00-IBKEK	**Totaal eenmalige kosten**			**€ 19 383**	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1.00%	%	€ 1 938 309	€ 19 383
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	5.00%	%	€ 1 938 309	€ 96 915
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	8.00%	%	€ 2 073 991	€ 165 919
00-IBKW1	Winst (%)	2.00%	%	€ 2 239 910	€ 44 798
00-IBKR1	Risico (%)	2.00%	%	€ 2 239 910	€ 44 798
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-IBK	**Indirecte bouwkosten**	*20.18%*	*t.o.v. directe bouwkosten*		**€ 391 197**
00-VBK	**Voorziene bouwkosten**				**€ 2 329 506**
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	5.00%	%	€ 2 329 506	€ 116 475
00-RBK	**Risico's bouwkosten**	*5.00%*	*t.o.v. voorziene bouwkosten*		**€ 116 475**
00-BK	**Bouwkosten Deelraming 1 - Grondwal**				**€ 2 445 982**

		-		€ -	€ -
	Geen vastgoedkosten gerekend (buiten scope)	-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -
00-BDVK	**Benoemde directe vastgoedkosten**				**€ -**
00-NTDVK	Nader te detailleren vastgoedkosten (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-DVK	**Directe vastgoedkosten**				**€ -**
00-IVK010	Notaris- en kadasterkosten	-	dossier	€ -	€ -
00-IVK015	Taxatiekosten van taxateurs en/of adviseurs	-	dossier	€ -	€ -
00-IVK020	Kosten gerechtelijke onteigeningsprocedure (advocaat- en rechtbankkosten)	-	zaak	€ -	€ -
00-IVK025	Bijdrage kosten deskundige bijstand rechthebbende (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK030	Kosten planschade en/of nadeelcompensatie (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK035	Overdrachtsbelasting bij verandering juridisch of economisch eigenaar (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK	**Indirecte vastgoedkosten**		*t.o.v. directe vastgoedkosten*		**€ -**
00-VVK	**Voorziene vastgoedkosten**				**€ -**
00-NBORVK	Niet benoemd objectrisico vastgoedkosten (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-RVK	**Risico's vastgoedkosten**		*t.o.v. voorziene vastgoedkosten*		**€ -**
00-VK	**Vastgoedkosten Deelraming 1 - Grondwal**				**€ -**

00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-DEK015	Managementkosten aannemer na gunning (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-DEK020	Vergoeding tenderkosten 'verliezende' inschrijvers door opdrachtgever (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-DEK025	Engineeringskosten opdrachtgever na gunning (%)	4.00%	%	€ 2 329 506	€ 93 180
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	6.00%	%	€ 2 329 506	€ 139 770
00-DEK035	Engineeringskosten opdrachtgever voor gunning (%)	6.00%	%	€ 2 329 506	€ 139 770
00-DEK036	Engineeringskosten opdrachtgever Verkenning- en Planuitwerkingsfase	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
Code		0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
Code	**Monitoring**	-		€ -	€ -
5.2	verticale vervormingen	1.00	euro	€ 76 180	€ 76 180
5.3	horizontale vervormingen	1.00	euro	€ 65 540	€ 65 540
5.4	Waterspanning	1.00	euro	€ 48 572	€ 48 572
		-		€ -	€ -

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 1 - Grondwal

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
00-BDEK	**Benoemde directe engineeringskosten**				**€ 563 013**
00-VEK	**Voorziene engineeringskosten**				**€ 563 013**
00-NBOREK	Niet benoemd objectrisico engineeringskosten (%)	0.00%	%	€ 563 013	€ -
00-REK	**Risico's engineeringskosten**	*0.00%*	*t.o.v. voorz. engineeringskosten*		**€ -**
00-EK	**Engineeringskosten Deelraming 1 - Grondwal**				**€ 563 013**
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	0.50%	%	€ 2 329 506	€ 11 648
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspakelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	0.50%	%	€ 2 329 506	€ 11 648
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1.00%	%	€ 2 329 506	€ 23 295
00-DOBK030	Compenserende maatregelen niet via contract (%)	1.00%	%	€ 2 329 506	€ 23 295
00-DOBK035	Mitigerende maatregelen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-DOBK040	Ruimen niet gesprongen explosieven niet via contract (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-DOBK045	Archeologische opgravingen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
00-DOBK050	Planschade (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
Code	Procentuele post benoemde directe overige bijkomende kosten (%)	0.00%	%	€ 2 329 506	€ -
Code		-		€ -	€ -
00-BDOBK	**Benoemde directe overige bijkomende kosten**				**€ 69 885**
00-VOBK	**Voorziene overige bijkomende kosten**				**€ 69 885**
00-NBOROBK	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten (%)	0.00%	%	€ 69 885	€ -
00-ROBK	**Risico's overige bijkomende kosten**	*0.00%*	*t.o.v. voorz. overige bijk. kosten*		**€ -**
00-OBK	**Overige bijkomende kosten Deelraming 1 - Grondwal**				**€ 69 885**
00-INV	**Investeringskosten Deelraming 1 - Grondwal**				**€ 3 078 880**
	Investeringskosten Deelraming 1 - Grondwal (contante waarde)				**€ -**

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 1 - Grondwal walwoning

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
	Investeringskosten:	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
	in deze deelraming alleen de meerkosten opgenomen tov normaal profiel	-		€ -	€ -
GW.1	**Grondwerk**	-		**€ -**	€ -
GW.1.01	maaien en frezen taluds bestaande grondwal	-	m2	€ 0.20	€ -
GW.1.02	grond ontgraven uit bestaande grondwal	-	m3	€ 0.59	€ -
GW.1.03	grond vervoeren naar de plaats van verwerking	-	m3	€ 1.20	€ -
GW.1.04	grond verwerken in grondwal exlusief geoconstructies	-	m3	€ 1.07	€ -
GW.1.05	grond verwerken in grondwal t.p.v. geoconstructies	-	m3	€ 1.44	€ -
GW.1.06	grond ontgraven uit terrein (verlaging)	-	m3	€ 0.65	€ -
GW.1.07	grond uit terrein vervoeren naar plaats van verwerking	-	m3	€ 1.34	€ -
GW.1.08	grond verwerken in uitgeefbare percelen en dempen waterberging	-	m3	€ 0.71	€ -
GW.1.09	grond ontgraven uit waterberging	-	m3	€ 0.92	€ -
GW.1.10	grond uit waterberging vervoeren naar plaats van verwerking	-	m3	€ 1.74	€ -
GW.1.11	laden en vervoeren grond uit depot Gemeente	-	m3	€ 2.66	€ -
GW.1.12	leveren te kort komende grond	-	m3	€ 7.50	€ -
-	-	-	-	€ -	€ -
-	**Geoconstructies**	-	-	***€ 66 299.64***	€ -
GW.2.01	leveren en aanbrengen uniaxial geogrid 520/540	5 409.00	m2	€ 4.21	€ 22 768
GW.2.02	leveren en aanbrengen SG taludsysteem bij grondwapening	714.15	m2	€ 5.82	€ 4 156
GW.2.03	leveren en aanbrengen hogesterkte geotextiel 400 Kn/m	-	m2	€ 6.11	€ -
GW.2.04	leveren en aanbrengen hogesterkte geotextiel 200 Kn/m	-	m2	€ 4.36	€ -
GW.2.05	leveren en aanbrengen menggranulaat, profiel walwoningen	1 575.00	m3	€ 25.00	€ 39 375
GW.2.06	leveren en aanbrengen damwand, lengte damplank, t.b.v. gasunie	-	m2	€ 170.07	€ -
GW.2.08	leveren en aanbrengen groutankers, in damwand, t.b.v. gasunie	-	st	€ 1 639.67	€ -
GW.2.09	leveren en aanbrengen horizontale drainage, incl. doorspuitput	-	m	€ 15.67	€ -
GW.2.10	leveren en aanbrengen verticale drainage	-	m	€ 15.67	€ -
GW.2.11	leveren en aanbrengen horizontale drainage, incl. doorspuitput, teen wal	-	m	€ 15.67	€ -
-	-	-	-	€ -	€ -
GW.3	**Inpassing Walwoning**	-	-	***€ 127 128.03***	€ -
GW.3.01	leveren en aanbrengen omgslagen geogrid (tensar uniaxiaal 540)	12 432.00	m2	€ 4.21	€ 52 330
GW.3.02	leveren en aanbrengen wapeningsnet, staal	864.00	m2	€ 9.52	€ 8 225
GW.3.03	leveren en aanbrengen grindkoffer met doek (incl ontgraven grond)	344.00	m	€ 119.67	€ 41 165
GW.3.04	leveren en aanbrengen drainage	344.00	m	€ 15.67	€ 5 390
GW.3.05	leveren en aanbrengen zand in aanvulling tussen grid en woning	1 720.00	m3	€ 11.64	€ 20 017
-	-	-	-	€ -	€ -
GW.4	**Inrichting**	-	-	**€ -**	€ -
GW.4.01	bewerken ondergrond	-	m2	€ 0.22	€ -
GW.4.02	afwerken en inzaaien taluds met kruidenmengsel	-	m2	€ 0.50	€ -
GW.4.03	leveren en aanbrengen bosplantsoen / struweel	-	m2	€ 2.97	€ -
GW.4.04	leveren en aanbrengen bomen in bosplantsoen	-	st	€ 70.63	€ -
GW.4.05	leveren en aanbrengen pad op wal - Zuid	-	m2	€ 25.00	€ -
GW.4.06	leveren en aanbrengen glijbaan in wal - Zuid	-	st	€ 20 000.00	€ -
GW.4.07	leveren en aanbrengen trap in wal- Zuid	-	st	€ 15 000.00	€ -
GW.4.08	leveren en aanbrengen betonblok op wal / onder aan wal - Zuid	-	m	€ 375.40	€ -
-	-	-	-	€ -	€ -
GW.5	**Tijdelijke voorzieningen**	-	-	**€ -**	€ -
GW.5.01	toepassen rijplaten	-	wk	€ 691.59	€ -
		-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 1 - Grondwal walwoning

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	*Totaal*
00-BDBK	**Benoemde directe bouwkosten**				**€ 193 428**
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	5.00%	%	€ 193 428	€ 9 671
00-DBK	**Directe bouwkosten**				**€ 203 099**
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	1.00%	%	€ 203 099	€ 2 031
00-IBKEK	**Totaal eenmalige kosten**			**€ 2 031**	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1.00%	%	€ 203 099	€ 2 031
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	5.00%	%	€ 203 099	€ 10 155
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	8.00%	%	€ 217 316	€ 17 385
00-IBKW1	Winst (%)	2.00%	%	€ 234 701	€ 4 694
00-IBKR1	Risico (%)	2.00%	%	€ 234 701	€ 4 694
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-IBK	**Indirecte bouwkosten**	*20.18%*	*t.o.v. directe bouwkosten*		**€ 40 990**
00-VBK	**Voorziene bouwkosten**				**€ 244 089**
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	5.00%	%	€ 244 089	€ 12 204
00-RBK	**Risico's bouwkosten**	*5.00%*	*t.o.v. voorziene bouwkosten*		**€ 12 204**
00-BK	**Bouwkosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning**				**€ 256 294**
		-		€ -	€ -
	Geen vastgoedkosten gerekend (buiten scope)	-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -
00-BDVK	**Benoemde directe vastgoedkosten**				**€ -**
00-NTDVK	Nader te detailleren vastgoedkosten (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-DVK	**Directe vastgoedkosten**				**€ -**
00-IVK010	Notaris- en kadasterkosten	-	dossier	€ -	€ -
00-IVK015	Taxatiekosten van taxateurs en/of adviseurs	-	dossier	€ -	€ -
00-IVK020	Kosten gerechtelijke onteigeningsprocedure (advocaat- en rechtbankkosten)	-	zaak	€ -	€ -
00-IVK025	Bijdrage kosten deskundige bijstand rechthebbende (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK030	Kosten planschade en/of nadeelcompensatie (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK035	Overdrachtsbelasting bij verandering juridisch of economisch eigenaar (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK	**Indirecte vastgoedkosten**		*t.o.v. directe vastgoedkosten*		**€ -**
00-VVK	**Voorziene vastgoedkosten**				**€ -**
00-NBORVK	Niet benoemd objectrisico vastgoedkosten (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-RVK	**Risico's vastgoedkosten**		*t.o.v. voorziene vastgoedkosten*		**€ -**
00-VK	**Vastgoedkosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning**				**€ -**
00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-DEK015	Managementkosten aannemer na gunning (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-DEK020	Vergoeding tenderkosten 'verliezende' inschrijvers door opdrachtgever (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-DEK025	Engineeringskosten opdrachtgever na gunning (%)	4.00%	%	€ 244 089	€ 9 764
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	6.00%	%	€ 244 089	€ 14 645
00-DEK035	Engineeringskosten opdrachtgever voor gunning (%)	6.00%	%	€ 244 089	€ 14 645
00-DEK036	Engineeringskosten opdrachtgever Verkenning- en Planuitwerkingsfase	0.00%	%	€ 244 089	€ -
Code	Procentuele post benoemde directe engineeringskosten (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
Code		-		€ -	€ -
00-BDEK	**Benoemde directe engineeringskosten**				**€ 39 054**
00-VEK	**Voorziene engineeringskosten**				**€ 39 054**
00-NBOREK	Niet benoemd objectrisico engineeringskosten (%)	0.00%	%	€ 39 054	€ -
00-REK	**Risico's engineeringskosten**	*0.00%*	*t.o.v. voorz. engineeringskosten*		**€ -**
00-EK	**Engineeringskosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning**				**€ 39 054**

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 1 - Grondwal walwoning

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	0.50%	%	€ 244 089	€ 1 220
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspakelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	0.50%	%	€ 244 089	€ 1 220
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1.00%	%	€ 244 089	€ 2 441
00-DOBK030	Compenserende maatregelen niet via contract (%)	1.00%	%	€ 244 089	€ 2 441
00-DOBK035	Mitigerende maatregelen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-DOBK040	Ruimen niet gesprongen explosieven niet via contract (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-DOBK045	Archeologische opgravingen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
00-DOBK050	Planschade (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
Code	Procentuele post benoemde directe overige bijkomende kosten (%)	0.00%	%	€ 244 089	€ -
Code		-		€ -	€ -
00-BDOBK	**Benoemde directe overige bijkomende kosten**				**€ 7 323**
00-VOBK	**Voorziene overige bijkomende kosten**				**€ 7 323**
00-NBOROBK	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten (%)	0.00%	%	€ 7 323	€ -
00-ROBK	**Risico's overige bijkomende kosten**	*0.00%*	*t.o.v. voorz. overige bijk. kosten*		**€ -**
00-OBK	**Overige bijkomende kosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning**				**€ 7 323**

00-INV	**Investeringskosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning**	**€ 302 671**
	Investeringskosten Deelraming 1 - Grondwal walwoning (contante waarde)	€ -

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 2 - BRM

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
	Investeringskosten:	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
		-		€ -	€ -
BRM-1	**Opruimwerkzaamheden**	-		€ -	€ -
BRM-1.001	opruimen begroeiing	10 000.00	m2	€ 1.87	€ 18 667
BRM-1.002	opbreken asfaltverharding uit pad in terrein	2 200.00	m2	€ 10.00	€ 22 000
BRM-1.003	maaien en frezen terrein	80 280.00	m2	€ 0.20	€ 15 695
BRM-1.004	opruimen diversen (puin, etc.) incl. afvoer en stortkosten	1.00	euro	€ 10 000.00	€ 10 000
BRM-1.005	afwerken en inzaaien terreinen (tijdelijk tussen BRM en WRM)	64 847.00	m2	€ 0.33	€ 21 659
-	-	-	-	€ -	€ -
BRM-2	**Waterhuishouding**	-	-	€ -	€ -
BRM-2.001	aanbrengen duikers	75.00	m	€ 327.70	€ 24 578
-	-	-	-	€ -	€ -
BRM-3	**HWA en DWA riolering**	-	-	€ -	€ -
BRM-3.001	toepassen bronbemaling	2 540.00	m	€ 20.00	€ 50 800
BRM-3.002	grond ontgraven uit sleuf	10 160.00	m3	€ 2.20	€ 22 352
BRM-3.003	aanvullen sleuf met zand (uit het werk en bijleveren)	10 160.00	m3	€ 1.60	€ 16 256
BRM-3.004	bijleveren zand	5 080.00	m3	€ 10.00	€ 50 800
BRM-3.005	aanbrengen drainage	2 540.00	m	€ 15.96	€ 40 526
BRM-3.006	aanbrengen kunststofriool DWA 250 mm	2 540.00	m	€ 39.02	€ 99 102
BRM-3.007	aanbrengen betonriool HWA 300 tot 500 mm	910.00	m	€ 46.42	€ 42 245
BRM-3.008	aanbrengen betonput incl. putrand	69.00	st	€ 1 288.00	€ 88 872
BRM-3.009	aanbrengen huisaansluitingen incl. hulpstukken	225.00	st	€ 222.60	€ 50 085
BRM-3.010	revisie en inspectie riolen	3 450.00	m	€ 2.50	€ 8 625
-	-	-	-	€ -	€ -
BRM-4	**Bouwwegen**	-	-	€ -	€ -
BRM-4.001	grond ontgraven uit cunet rijloper en parkeerstroken	12 346.40	m3	€ 1.53	€ 18 828
BRM-4.002	zand verwerken in cunet rijloper en parkeerstroken	6 173.20	m3	€ 6.21	€ 38 356
BRM-4.003	verdichten en afwerken ondergrond t.b.v. verhardingen	15 433.00	m2	€ 0.49	€ 7 531
BRM-4.004	aanbrengen menggranulaat 0,25 m	15 433.00	m2	€ 4.32	€ 66 728
BRM-4.005	aanbrengen asfalt, dik 0,08m	13 420.00	m2	€ 9.27	€ 124 448
-	-	-	-	€ -	€ -
BRM-5	**Civieltechnische kunstwerken**	-	-	€ -	€ -
BRM-5.001	aanleg stuw / overloop uit waterberging	3.00	st	€ 23 000.00	€ 69 000
-	-	-	-	€ -	€ -
BRM-6	**Tijdelijke voorzieningen**	-	-	€ -	€ -
BRM-6.001	toepassen rijplaten	26.00	wk	€ 691.59	€ 17 981
-	-	-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 2 - BRM

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal
00-BDBK	**Benoemde directe bouwkosten**				**€ 925 135**
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	5.00%	%	€ 925 135	€ 46 257
00-DBK	**Directe bouwkosten**				**€ 971 392**
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	1.00%	%	€ 971 392	€ 9 714
00-IBKEK	**Totaal eenmalige kosten**			**€ 9 714**	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1.00%	%	€ 971 392	€ 9 714
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	5.00%	%	€ 971 392	€ 48 570
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	8.00%	%	€ 1 039 389	€ 83 151
00-IBKW1	Winst (%)	2.00%	%	€ 1 122 540	€ 22 451
00-IBKR1	Risico (%)	2.00%	%	€ 1 122 540	€ 22 451
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-IBK	**Indirecte bouwkosten**	*20.18%*	*t.o.v. directe bouwkosten*		**€ 196 050**
00-VBK	**Voorziene bouwkosten**				**€ 1 167 442**
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	5.00%	%	€ 1 167 442	€ 58 372
00-RBK	**Risico's bouwkosten**	*5.00%*	*t.o.v. voorziene bouwkosten*		**€ 58 372**
00-BK	**Bouwkosten Deelraming 2 - BRM**				**€ 1 225 814**

		-		€ -	€ -
	Geen vastgoedkosten gerekend (buiten scope)	-		€ -	€ -
		-		€ -	€ -
00-BDVK	**Benoemde directe vastgoedkosten**				**€ -**
00-NTDVK	Nader te detailleren vastgoedkosten (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-DVK	**Directe vastgoedkosten**				**€ -**
00-IVK010	Notaris- en kadasterkosten	-	dossier	€ -	€ -
00-IVK015	Taxatiekosten van taxateurs en/of adviseurs	-	dossier	€ -	€ -
00-IVK020	Kosten gerechtelijke onteigeningsprocedure (advocaat- en rechtbankkosten)	-	zaak	€ -	€ -
00-IVK025	Bijdrage kosten deskundige bijstand rechthebbende (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK030	Kosten planschade en/of nadeelcompensatie (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK035	Overdrachtsbelasting bij verandering juridisch of economisch eigenaar (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-IVK	**Indirecte vastgoedkosten**		*t.o.v. directe vastgoedkosten*		**€ -**
00-VVK	**Voorziene vastgoedkosten**				**€ -**
00-NBORVK	Niet benoemd objectrisico vastgoedkosten (%)	0.00%	%	€ -	€ -
00-RVK	**Risico's vastgoedkosten**		*t.o.v. voorziene vastgoedkosten*		**€ -**
00-VK	**Vastgoedkosten Deelraming 2 - BRM**				**€ -**

00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-DEK015	Managementkosten aannemer na gunning (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-DEK020	Vergoeding tenderkosten 'verliezende' inschrijvers door opdrachtgever (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-DEK025	Engineeringskosten opdrachtgever na gunning (%)	4.00%	%	€ 1 167 442	€ 46 698
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	6.00%	%	€ 1 167 442	€ 70 046
00-DEK035	Engineeringskosten opdrachtgever voor gunning (%)	6.00%	%	€ 1 167 442	€ 70 046
00-DEK036	Engineeringskosten opdrachtgever Verkenning- en Planuitwerkingsfase	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
Code		-		€ -	€ -
00-BDEK	**Benoemde directe engineeringskosten**				**€ 186 791**
00-VEK	**Voorziene engineeringskosten**				**€ 186 791**
00-NBOREK	Niet benoemd objectrisico engineeringskosten (%)	0.00%	%	€ 186 791	€ -
00-REK	**Risico's engineeringskosten**	*0.00%*	*t.o.v. voorz. engineeringskosten*		**€ -**
00-EK	**Engineeringskosten Deelraming 2 - BRM**				**€ 186 791**

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Deelraming 2 - BRM

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Deelraming aan *Totaal*

Code	*Omschrijving post*	*Hoeveelheid*	*Eenheid*	*Prijs*	
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	0.50%	%	€ 1 167 442	€ 5 837
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspakelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	0.50%	%	€ 1 167 442	€ 5 837
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1.00%	%	€ 1 167 442	€ 11 674
00-DOBK030	Compenserende maatregelen niet via contract (%)	1.00%	%	€ 1 167 442	€ 11 674
00-DOBK035	Mitigerende maatregelen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-DOBK040	Ruimen niet gesprongen explosieven niet via contract (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-DOBK045	Archeologische opgravingen niet via contract (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
00-DOBK050	Planschade (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
Code	Procentuele post benoemde directe overige bijkomende kosten (%)	0.00%	%	€ 1 167 442	€ -
Code		-		€ -	€ -
00-BDOBK	**Benoemde directe overige bijkomende kosten**				**€ 35 023**
00-VOBK	**Voorziene overige bijkomende kosten**				**€ 35 023**
00-NBOROBK	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten (%)	0.00%	%	€ 35 023	€ -
00-ROBK	**Risico's overige bijkomende kosten**	*0.00%*	*t.o.v. voorz. overige bijk. kosten*		**€ -**
00-OBK	**Overige bijkomende kosten Deelraming 2 - BRM**				**€ 35 023**

00-INV	**Investeringskosten Deelraming 2 - BRM**				**€ 1 447 628**
	Investeringskosten Deelraming 2 - BRM (contante waarde)				€ -

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Prijzenboek

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Code	*Omschrijving post*						
1	2	3	4	5	6	7	
1	**Gehanteerde percentages in de raming**						
	percentages zijn gelinkt in onderstaand prijzenboek, wijzigingen hier doorvoeren				Spreiding op percentages		
	Bouwkosten:		absolute kosten:		**Laagste %**	**Uiterste%**	
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten	**5.00%**	€ -		0%	0%	
00-IBKEK99	Eenmalige kosten	**1.00%**	€ -		0%	0%	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten	**1.00%**	€ -		0%	0%	
00-IBKUK	Uitvoeringskosten	**5.00%**	€ -		0%	0%	
00-IBKAK1	Algemene kosten	**8.00%**	€ -		0%	0%	
00-IBKW1	Winst	**2.00%**	€ -		0%	0%	
00-IBKR1	Risico	**2.00%**	€ -		0%	0%	
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	**5.00%**	€ -		0%	0%	
00-NTDVK	Nader te detailleren vastgoedkosten	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-IVK025	Bijdrage kosten deskundige bijstand rechthebbende (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-IVK030	Kosten planschade en/of nadeelcompensatie (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-IVK035	Overdrachtsbelasting bij verandering juridisch of economisch eigenaar (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-NBORVK	Niet benoemd objectrisico vastgoedkosten	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DEK015	Managementkosten aannemer na gunning (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DEK020	Vergoeding tenderkosten 'verliezende' inschrijvers door opdrachtgever (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DEK025	Engineeringskosten opdrachtgever na gunning / ing. Bureau SCB (%)	**4.00%**	€ -		0%	0%	
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever / ing. Bureau voor gunning (%)	**6.00%**	€ -		0%	0%	
00-DEK035	Engineeringskosten opdrachtgever / ing. Bureau voor gunning (%)	**6.00%**	€ -		0%	0%	
00-DEK036	Engineeringskosten opdrachtgever Verkenning- en Planuitwerkingsfase	**0.00%**	€ -		0%	0%	
	Procentuele post benoemde directe engineeringskosten (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-NBOREK	Niet benoemd objectrisico engineeringskosten (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer	**0.50%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspakelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	**0.50%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract	**1.00%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK030	Compenserende maatregelen niet via contract	**1.00%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK035	Inpassingsmaatregelen niet via contract	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK040	Ruimen niet gesprongen explosieven niet via contract	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK045	Archeologische opgravingen niet via contract	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-DOBK050	Planschade	**0.00%**	€ -		0%	0%	
	Procentuele post benoemde directe overige bijkomende kosten (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
00-NBOROBK	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten (%)	**0.00%**	€ -		0%	0%	
	Objectoverstijgende risico's:						
NBOORINV	Niet benoemd objectoverstijgend risico investeringskosten (%)	**10.00%**	€ -		0%	0%	

2 Tarieven

tarieven zijn met code gelinkt in onderstaand prijzenboek, wijzigingen in tarieven hier doorvoeren (cursief in tabel en in prijzenonderbouwing)

	tarief in € / uur	code	
grondwerker, waterbouwer	€ 37.00	gw	
cultuurtechnisch medewerker	€ 30.50	cm	
vrachtauto 6x6, 24 ton (ca. 14 m3)	€ 75.00	va	
vrachtauto 8x8, 34 ton (ca. 20 m3)	€ 85.00	va8x8	
vrachtauto + knijper	€ 70.00	vk	
knikdumper 6x6 (18 m3)	€ 87.00	dump18 / gkar10	
trekker met grondkar 24 ton (14 m3 vast)	€ 67.00	gkar14	
tractor met frees / versnipperaar	€ 68.00	trac	
shovel 14 ton, bak 2 m3 (volvo L60/L70)	€ 68.00	wiel	
trilwals incl. bediening/schapenpoot wals	€ 58.00	tril	
hydraulische kraan 1,2 m3 - max 125 m3/u (grond)	€ 73.00	hkr	
hydraulische kraan 1,5 m3 - max 155 m3/u (grond)	€ 85.00	hkrg	
bulldozer D4	€ 80.00	bd	
bulldozer D6	€ 98.00	bull	
asfalt set C	€ 560.00	asfc	
asfalt set B	€ 520.00	asfb	
asfalt frees machine klein	€ 153.00	frk	
asfalt frees machine groot	€ 405.00	frg	
grond, geleverd per as	€ 7.50	za	per m3 vast, geleverd in werk
leveren staal (damwand)	€ 875.00	stl	per ton, geleverd in het werk
afzetkosten asfalt (schollen), schoon	€ 10.00	asf	per ton
thermisch reinigen asfalt, teer	€ 25.00	teer	per ton
freesasfalt, schoon	€ 2.00	frees	per ton
afzetkosten betonpuin	€ 4.00	bt	per ton

2 Prijzen Bouwkosten

1	2	3	4	5	6	7	
	Bouwrijp maken						
code	**Opruimwerkzaamheden**						
	Rooien bossage/begroeiing			m2	€	**1.87**	
	medewerker groen, duo	120.00	m2/uur	0.01	uur	*61.00*	0.51
	motorzaag	120.00	m2/uur	0.01	uur	5.00	0.04
	vrachtauto met knijper	60.00	m2/uur	0.02	uur	*70.00*	1.17
	stortkosten / groenrecycling	200.00	m2/ton	0.01	ton	30.00	0.15
	Rooien bos			m2	€	**2.41**	
	medewerker groen	50.00	m2/uur	0.02	uur	*30.50*	0.61
	motorzaag	50.00	m2/uur	0.02	uur	5.00	0.10
	vrachtauto met knijper	50.00	m2/uur	0.02	uur	*70.00*	1.40
	stortkosten / groenrecycling = kosten opbrengst en storten neutraal (alleen takken)	100.00	m2/ton	0.01	ton	30.00	0.30
	Rooien bomen 0,2-0,5 m			st	€	**96.17**	
	hydraulische kraan (incl. rooien stobben)	2.00	st/uur	0.50	uur	*73.00*	36.50
	medewerker groen, duo	2.00	st/uur	0.50	uur	*61.00*	30.50
	tractor met versnipperaar	4.00	st/uur	0.25	uur	*68.00*	17.00
	vrachtauto met knijper	15.00	st/uur	0.07	uur	*70.00*	4.67
	stortkosten / groenrecycling (wel / niet)	25%		1.00	ton/boom	30.00	7.50
	Maaien en frezen terrein (taluds / berm)			- are	€	**19.55**	€ **0.20**
	Klepelmaaier aan arm en tractor incl	16.00	are/uur	0.063	uur	*68.00*	4.25
	verwijderen maaisel, tractor	10.00	are/uur	0.100	uur	*68.00*	6.80
	tractor met frees	8.00	are/uur	0.125	uur	*68.00*	8.50
	grondwerk Wal						
	grond ontgraven uit wal			- m3	€	**0.59**	
	Hydraulische kraan 1,5 m3	145.00	m3/uur	0.007	uur	*85.00*	0.59
	grond vervoeren in het werk			m3	€	**1.20**	
	grondkar laadcapaciteit in losse m3	30	ton	17.05	m3	1.1	uitlevering
	Laadprocuctie kraan, 1,2 m3			145.00	m3/u	1.6	ton / m3
	laden			0.12	uur	7.05	minuten
	transport		0.3 km				
	snelheid		25 km/uur				
	transport heen			0.01	uur	0.72	minuten
	lossen			0.07	uur	4.00	minuten
	transport terug			0.01	uur	0.72	minuten
	netto cyclustijd			0.21	uur	12.49	minuten
	te laden grondkarren			2.00	st		
	wachttijd			0.03	uur	1.61	minuten
	brutto cyclustijd			0.24	uur	14.11	minuten
	productie			72.5	m3/uur		
	aantal grondkarren			2.0	st		
	Transportkosten per m3	72.50	m3/h	0.014	uur	*87.00*	**1.20**
	grond verwerken in wal			- m3	€	**1.07**	
	Hydraulische kraan 1,5 m3	140.00	m3/uur	0.007	uur	*85.00*	0.61
	verdichten met schapenpoot wals / trilwals (afh van grondsoort) evt inzet buldozer	125.00	m3/uur	0.008	uur	*58.00*	0.46
	grond verwerken in wal met geotextiel			- m3	€	**1.44**	
	Hydraulische kraan 1,5 m3	125.00	m3/uur	0.008	uur	*85.00*	0.68
	grondwerker	125.00	m3/uur	0.008	uur	*37.00*	0.30
	verdichten met schapenpoot wals / trilwals (afh van grondsoort) evt inzet buldozer	125.00	m3/uur	0.008	uur	*58.00*	0.46

grondwerk Plateua									
grond ontgraven uit terrein				-	m3	€	**0.65**		
Hydraulische kraan 1,5 m3	130.00	m3/uuur		0.008	uur		*85.00*		0.65
grond verwerken in percelen				-	m3	€	**0.71**		
Hydraulische kraan 1,5 m3	120.00	m3/uuur		0.008	uur		*85.00*		0.71
grond verwerken ophoging / afdeklaag openbaar				-	m3	€	**1.14**		
Hydraulische kraan 1,2 m3	80.00	m3/uuur		0.013	uur		*73.00*		0.91
grondwerker 50%	160.00	m3/uuur		0.006	uur		*37.00*		0.23
grond vervoeren in het werk					m3	€	**1.34**		
grondkar laadcapaciteit in losse m3	30	ton		17.05	m3		1.1	uitlevering	
Laadprocuctie kraan, 1,2 m3				130.00	m3/u		1.6	ton / m3	
laden				0.13	uur		7.87	minuten	
transport			0.5	km					
snelheid			16	km/uur					
transport heen				0.03	uur		1.88	minuten	
lossen				0.07	uur		4.00	minuten	
transport terug				0.03	uur		1.88	minuten	
netto cyclustijd				0.26	uur		15.62	minuten	
te laden grondkarren				2.00	st				
wachttijd				0.00	uur		0.12	minuten	
brutto cyclustijd				0.26	uur		15.73	minuten	
productie				65.0	m3/uur				
aantal grondkarren				2.0	st				
Transportkosten per m3	65.00	m3/h		0.015	uur		*87.00*		**1.34**
grond ontgraven uit depot				-	m3	€	**0.65**	€	**2.66**
Hydraulische kraan 1,5 m3	130.00	m3/uuur		0.008	uur		*85.00*		0.65
grond vervoeren in het werk					m3	€	**2.01**		
grondkar laadcapaciteit in losse m3	30	ton		17.05	m3		1.1	uitlevering	
Laadprocuctie kraan, 1,2 m3				130.00	m3/u		1.6	ton / m3	
laden				0.13	uur		7.87	minuten	
transport			1.2	km					
snelheid			16	km/uur					
transport heen				0.08	uur		4.50	minuten	
lossen				0.07	uur		4.00	minuten	
transport terug				0.08	uur		4.50	minuten	
netto cyclustijd				0.35	uur		20.87	minuten	
te laden grondkarren				3.00	st				
wachttijd				0.05	uur		2.73	minuten	
brutto cyclustijd				0.39	uur		23.60	minuten	
productie				43.3	m3/uur				
aantal grondkarren				3.0	st				
Transportkosten per m3	43.33	m3/h		0.023	uur		*87.00*		**2.01**

grond afvoeren incl afzet				m3	€	**9.18**		
Hydraulische kraan 1,5 m3	150.00	m3/uuur	0.007	uur		*85.00*		0.57
vrachtwagen laadcapaciteit in losse m3	34	ton	18.73	m3		1.1	uitlevering	
Laadprocuctie kraan, 1,5 m3			150.00	m3/u		1.65	ton / m3	
laden			0.12	uur		7.49	minuten	
transport			10	km				
snelheid			40	km/uur				
transport heen			0.25	uur		15.00	minuten	
lossen			0.07	uur		4.00	minuten	
transport terug			0.25	uur		15.00	minuten	
netto cyclustijd			0.69	uur		41.49	minuten	
te laden vrachtwagens			6.00	st				
wachttijd			0.06	uur		3.47	minuten	
brutto cyclustijd			0.75	uur		44.96	minuten	
productie			25.0	m3/uur				
aantal vrachtwagens			6.0	st				
Transportkosten per m3	25.00	m3/uur	0.040	uur		*85.00*		**3.40**
afzetkosten	1	m3	1.650	ton/m3		3.50		**5.78**
leveren grond			-	m3	€	**10.00**		
leveren grond	1.00	m3	1.000			*10.00*		10.00
afwerken bermen en inzaaien				m2	€	**0.33**		
mobiele kraan	500.00	m2/uur	0.00	uur		*65.00*		0.13
grondwerker	500.00	m2/uur	0.00	uur		*37.00*		0.07
graszaad	1.00	m2	0.02	kg/m2		6.50		0.13
Waterhuishouding								
grond ontgraven uit waterberging			-	m3	€	**0.92**		
Hydraulische kraan 1,2 m3	100.00	m3/uuur	0.010	uur		*73.00*		0.73
grondwerker 50%	200.00	m3/uuur	0.005	uur		*37.00*		0.19
grond vervoeren in het werk				m3	€	**1.74**		
grondkar laadcapaciteit in losse m3	30	ton	17.05	m3		1.1	uitlevering	
Laadprocuctie kraan, 1,2 m3			100.00	m3/u		1.6	ton / m3	
laden			0.17	uur		10.23	minuten	
transport			0.3	km				
snelheid			16	km/uur				
transport heen			0.02	uur		1.13	minuten	
lossen			0.07	uur		4.00	minuten	
transport terug			0.02	uur		1.13	minuten	
netto cyclustijd			0.27	uur		16.48	minuten	
te laden grondkarren			2.00	st				
wachttijd			0.07	uur		3.98	minuten	
brutto cyclustijd			0.34	uur		20.45	minuten	
productie			50.0	m3/uur				
aantal grondkarren			2.0	st				
Transportkosten per m3	50.00	m3/h	0.020	uur		*87.00*		**1.74**
aanbrengen duiker			-	m	€	**327.70**		
hydraulische kraan 1,5 m3 grond ontgraven uit sleuf en leggen leiding (in dam)	5.00	m/uur	0.20	uur		*96.00*		19.20
grondwerker (duo)	5.00	m/uur	0.20	uur		*74.00*		14.80
leverantie buis - 800 mm, gewapend	1.00	m	100%			142.00		142.00
leverantie taludbuis	2.00	st/10 m	0.20	st		426.00		85.20
bemaling (wel/niet)	1.00	m	0%			30.00		0.00
hydraulische kraan 1,5 m3 aanvullen sleuf met vrijkomende grond	2.00	m/uur	0.50	uur		*96.00*		48.00
grondwerker	2.00	m/uur	0.50	uur		*37.00*		18.50

HWA en DWA Riolering

bemaling			-	m	€	**20.00**		
onderaanneming (prijs kan sterk varieren)	1.00	m	1.000	uur		*20.00*	20.00	
grond ontgraven, sleuf			-	m3	€	**2.20**		
Hydraulische kraan 1,2 m3	50.00	m3/uuur	0.020	uur		*73.00*	1.46	
grondwerker	50.00	m3/uuur	0.020	uur		*37.00*	0.74	
grond aanvullen in sleuf			-	m3	€	**1.60**		
Hydraulische kraan 1,2 m3	70.00	m3/uuur	0.014	uur		*73.00*	1.04	
grondwerker	70.00	m3/uuur	0.014	uur		*37.00*	0.53	
trilplaat	70.00	m3/uuur	0.014	uur		*2.00*	0.03	
leveren zand			-	m3	€	**10.00**		
leveren zand			1.000	m3		*10.00*	10.00	
aanbrengen riool PVC 250 mm			-	m	€	**39.02**		
hydraulische kraan, 1,2 m3	20.00	m/uur	0.05	uur		*73.00*	3.65	
grondwerker, duo	20.00	m/uur	0.05	uur		*74.00*	3.70	
leverantie buis 250 mm, kunststof	1.00	m	100%			25.50	25.50	
mof	10.00	m/st	0.10	st		20.00	2.00	
inlaat	6.00	m/st	0.17	st		25.00	4.17	
aanbrengen riool beton 300, 400 en 500 mm			-	m	€	**46.42**		
hydraulische kraan, 1,2 m3	8.00	m/uur	0.13	uur		*73.00*	9.13	
grondwerker, duo	8.00	m/uur	0.13	uur		*74.00*	9.25	
leverantie buis 300 mm, beton ongewapend	1.00	m	33%			17.00	5.61	
leverantie buis 400 mm, beton ongewapend	1.00	m	33%			24.00	7.92	
leverantie buis 500 mm, beton ongewapend	1.00	m	33%			32.00	10.56	
inlaat	4.80	m/st	0.21	st		19.00	3.96	
aanbrengen betonput met putrand 1000x1000			-	st	€	**1 288.00**		
Hydraulische kraan 1,5m3	1.00	st/uur	1	uur		*96.00*	96.00	
grondwerker, duo	1.00	st/uur	1	uur		*74.00*	74.00	
leveren put 1000 x 1000 mm	1.50	m/st				188.00	282.00	
aansluitingen (recht / schuin) gemiddelde prijs	2.00	st				100.00	200.00	
stroomprofiel	1.00	st				80.00	80.00	
afdekplaat	1.00	st				130.00	130.00	
Hydraulische kraan 1,2m3	1.00	st/uur	1	uur		*73.00*	73.00	
grondwerker, duo	1.00	st/uur	1	uur		*74.00*	74.00	
leveren putrand	1.00	st				225.00	225.00	
stelringen	3.00	st				18.00	54.00	
aanbrengen huisaansluiting	8.00	m/st	-	st	€	**27.83**	€ **223**	
minigraver, grondwerk en leggen	8.00	m/uur	0.13	uur		*54.00*	6.75	
grondwerker ,grondwerk en leggen	8.00	m/uur	0.13	uur		*37.00*	4.63	
leverantie buis PVC 125 mm	1.00	m	1.00	m		9.00	9.00	
verlies	5%					9.00	0.45	
steekmof	2.00	st	0.25	st/m		5.50	1.38	
bochstukken	3.00	st	0.38	st/m		10.00	3.75	
ontstoppingsstuk	1.00	st	0.13	st/m		15.00	1.88	
video inspectie / revisie			-	m	€	**2.50**		
onderaanneming inspectie en rapportage	1.00	m				1.80	1.80	
revisie: vastleggen gegevens	1.00	m				0.30	0.30	
uitwerken gegevens	1.00	m				0.40	0.40	

Bouwwegen									
aanbrengen drainage 100 mm				-	m	€	**12.10**	€	**15.96**
Hydraulische kraan 1,2m3	100.00	m/uur		0.010	uur	€	*73.00*	€	0.73
grondwerker	100.00	m/uur		0.010	uur	€	*37.00*	€	0.37
leveren drain 100 mm	1.00	m				€	11.00	€	11.00
aanbrengen doorspuit put drain / slokop	100.00	m hoh		-	st	€	**385.50**	€	3.86
hydraulische kraan, 1,2 m3	2.00	st/uur		0.5	uur	€	*73.00*	€	36.50
grondwerker, duo	2.00	st/uur		0.5	uur	€	*74.00*	€	37.00
leveren put 315 mm inwendig	1.00	st				€	100.00	€	100.00
aansluitingen (recht / schuin) gemiddelde prijs	2.00	st				€	30.00	€	60.00
grondwerker, plaatsen kolk-kop	2.00	st/uur		0.5	uur	€	*74.00*	€	37.00
leveren kolk - bovenstuk	1.00	st				€	90.00	€	90.00
stelring	1.00	st				€	25.00	€	25.00
grond ontgraven uit cunet rijbanen				-	m3	€	**1.53**		
Hydraulische kraan 1,2 m3	60.00	m3/uuur		0.017	uur		*73.00*		1.22
grondwerker 50%	120.00	m3/uuur		0.008	uur		*37.00*		0.31
grond ontgraven uit cunet voetpaden				-	m3	€	**1.83**		
Hydraulische kraan 1,2 m3	50.00	m3/uuur		0.020	uur		*73.00*		1.46
grondwerker 50%	100.00	m3/uuur		0.010	uur		*37.00*		0.37
zand leveren en aanbrengen in cunet weg				-	m3	€	**6.21**		
Hydraulische kraan 1,2 m3	100.00	m3/uur		0.010	uur		*73.00*		0.73
verdichten met trilrol	120.00	m3/uur		0.008	uur		*58.00*		0.48
leveren zand	50%			1.000	m3		*10.00*		5.00
afwerken verdichten met trilrol				-	m2	€	**0.49**		
shovel, afwerken	200.00	m2/uur		0.005	uur		*68.00*		0.34
shovel, met rol	500.00	m2/uur		0.002	uur		*68.00*		0.14
verdichten met trilrol	500.00	m2/uur		0.002	uur		*6.00*		0.01
Aanbrengen steenfundering - menggranulaat	0.25	m		-	m2	€	**4.32**		
menggranulaat	0.25	m		1.95	ton		6.50		3.17
wiellader	100.00	m2/uur		0.01	uur		*68.00*		0.68
trilwals - bediend	200.00	m2/uur		0.01	uur		*58.00*		0.29
grondwerker 50%	200.00	m/uur		0.01	uur		*37.00*		0.19
Aanbrengen asfalt, totaal				-	m2	€	**9.27**		
asfalt (productie) AC16 / 22 base (50% gerecycled)	0.080	m		2.50	ton/m2		40.00		8.00 gww kosten
transport	250.00	m2/uur		0.00	uur		*85.00*		0.34
asfaltset C	600.00	m2/uur		0.00	uur		*560.00*		0.93
Civieltechnische kunstwerken									
aanbrengen betonput met putrand 1500x1250 en klepstuw incl. schuiven				-	st	€	**11 091.00**	€	**23 000.00**
aanbrengen duiker	10.00	m		-	st	€	**1 825.00**		
leveren en aanbrengen damplanken,naaldhout	5.00	m	dik		m	€	**5 465.00**		
bouwkuip en bemaling				-	keer	€	**3 320.00**		
betonblokken mat	12	m2		-	st	€	**1 381.00**		
aanbrengen rioolgemaal				-	st			€	**40 000.00**

Groenvoorzieningen

afwerken groenstroken en inzaaien kruidenmengsels					m2	€	**0.50**		
hydraulische kraan	300.00	m2/uur	0.00	uur			*73.00*	0.24	
grondwerker	300.00	m2/uur	0.00	uur			*37.00*	0.12	
kruidenmengsel	1.00	m2	0.02	kg/m2			6.50	0.13	
spitten en woelen /bosplantsoen talud			-	m2		€	**0.22**	€ **3.19**	
tractor met spitmachine	5.00	are/uur	0.200	uur			*68.00*	13.60	
tractor met frees	8.00	are/uur	0.125	uur			*68.00*	8.50	
Aanbrengen bosplantsoen				m2			**€ 2.97**		
planten bosplantsoen, cultuurmedewerker 2 man	50.00	m2/uur	0.02	uur			*61.00*	1.22	
plantmateriaal (1 st/4 m2)	4.00	m2/st	0.25	st			7.00	1.75	
planten bomen in bosblantsoen			-	st		€	**70.63**		
maken plantgat, en planten met mobiele kraan	8.00	st/uur	0.13	uur			73.00	9.13	
vrachtauto, lossen	50.00	st/uur	0.02	uur			70.00	1.40	
planten boom, cultuurmedewerker 2 man	8.00	st/uur	0.13	uur			61.00	7.63	
boom 6/8	1.00	st					22.50	22.50	
boompaal en band	1.00	set					9.00	9.00	
inboetkosten			5.00%	%		€	49.65	2.48	
onderhoud boomspiegel, watergeven	15.00	st/uur	5.00	keer			30.50	10.17	
materieel/materiaalkosten bij onderhoud	15.00	st/uur	5.00	keer			25.00	8.33	

Tijdelijke werkzaamheden

toepassen rijplaten	€ 71.93	per m		wk		€	**17 981.44**	€ **691.59**	wk
grondwerker, plaatsen en verwijderen			5.56	uur			37.00	205.56	
hydraulische kraan			5.56	uur			70.00	388.89	
aan- en avfoer, vrachtwagen, laden en lossen			25.00	uur			85.00	2 125.00	
onderhoud gedurende de uitvoeringsfase / verplaatsen	26.00	wk	4.00	uur			110.00	11 440.00	
huur rijplaten, incl. bijkomende kosten	84.00	st	26.00	wk			1.75	3 822.00	
onderhoud groen			-	wk		€	**202.00**		gemiddelde
cultuurtechnisch medewerker, duo			2.00	uur			*61.00*	122.00	
klein materieel			2.00	uur			*15.00*	30.00	
bijkomende kosten : afvoer groen			1.00	euro			*50.00*	50.00	

Geoconstructies

Totaal Damwand per m (lengte damplank 10 m1)

leveren damwand	10.00	m gemid	**az26-700**	m2			**€ 170.07**	€ 1 708	p/m
koop stalen damwandprofiel incl. aanvoer, lossen	1.00	m2	0.1469	ton/m2			875.00	128.54	
Trillen	6.00	m2/uur	0.17	uur			37.00	6.17	
uitzetter	100.00	m2/uur	0.01	uur			37.00	0.37	
kraan, incl. blok en makelaar, haltverdringing	6.00	m2/uur	0.17	uur			210.00	35.00	
afbranden damwand, staalwerker incl. aparatuur	8.00	m/16 m2	0.13	m/uur			62.00	7.75	
aanbrengen groutankers, L = 20 m	1.40	m hoh		st			**€ 1 639.67**	€ 1 171	p/m
boor/spoelinstallatie	1.50	st/uur	0.67	uur			870.00	580.00	
machinist en grondwerker	1.50	st/uur	0.67	uur			79.00	52.67	
voorspanstreng			20.00	m/st			40.00	800.00	
bentoniet/zand mengsel, 8 m	0.10	m3/m/st	0.800	m3/st			165.00	132.00	
bijkomend werk: ankerkop			1.000	st			75.00	75.00	
aanbrengen tijdelijke gording - vanaf water - incl. huur					m	€	**168.04**		300 HEB
huur stalen gording	1.00	m	0.158	ton/m			875.00	€ 138.25	
extra kosten aanvoer via water, kleine vrachten	1.00	m	0.158	ton/m	€		5.00	€ 0.79	
lasser	8.00	m/uur	0.13	uur	€		*62.00*	€ 7.75	
waterbouwer, duo	8.00	m/uur	0.13	uur	€		*74.00*	€ 9.25	
hydraulische kraan 1,5 m3	8.00	m/uur	0.13	uur	€		*96.00*	€ 12.00	

aanbrengen geogrid					m2	€	**4.21**			
leveren geogrid, incl. fixeerpennen (fortrac 3D 60/tensar uniaxiale geogrid 540)	1.00	m2					3.80		3.80	
verwerken geogrid, gerekend met wiellader voor ondersteuning bij leggen	600.00	m2/u	0.00	uur			68.00		0.11	
grondwerkers, duo	250.00	m2/u	0.00	uur			74.00		0.30	
afwerking verticale wand: voor begroeiing					m2	€	**5.82**			
leveren geotext, Tensar SG erosiebescherming	1.00	m2					4.00		4.00	
verwerken geotext, gerekend met wiellader voor ondersteuning bij leggen	200.00	m2/u	0.01	uur			68.00		0.34	
grondwerkers, duo	50.00	m2/u	0.02	uur			74.00		1.48	
afwerking verticale wand: walwoning					m2	€	**9.52**			
leveren wapeningsnet van staal, 100 x 100 mm, dik 5 mm	1.00	m2	3.00	kg/m2			1.90		5.70	
leveren geotextiel verticaal	1.00	m2					2.00		2.00	
verwerken geotext en staal, gerekend met wiellader voor ondersteuning bij leggen	200.00	m2/u	0.01	uur			68.00		0.34	
grondwerkers, duo	50.00	m2/u	0.02	uur			74.00		1.48	
aanbrengen geotextiel hoge sterkte 400 kn/m					m2	€	**6.11**			bron: joosten (via tensar)
leveren geotext, Tensar Basetex 600	1.00	m2					5.75		5.75	
verwerken geotest, gerekend met wiellader voor ondersteuning bij leggen	600.00	m2/u	0.00	uur			68.00		0.11	
grondwerkers, duo	300.00	m2/u	0.00	uur			74.00		0.25	
aanbrengen geotextiel hoge sterkte 200 kn/m					m2	€	**4.36**			
leveren geotext, Tensar Basetex 400	1.00	m2					4.00		4.00	bron: joosten (via tensar)
verwerken geotest, gerekend met wiellader voor ondersteuning bij leggen	600.00	m2/u	0.00	uur			68.00		0.11	
grondwerkers, duo	300.00	m2/u	0.00	uur			74.00		0.25	
aanbrengen horizontale drainage 100 mm			-		m	€	**15.67**			
Hydraulische kraan 1,2m3	100.00	m/uur	0.010	uur		€	*73.00*	€	0.73	
grondwerker	100.00	m/uur	0.010	uur		€	*37.00*	€	0.37	
leveren drain 100 mm	1.00	m				€	12.00	€	12.00	
aanbrengen doorspuit put drain / slokop	150.00	m/st	-		st	€	**385.50**	€	2.57	
hydraulische kraan, 1,2 m3	2.00	st/uur	0.5	uur		€	*73.00*	€	36.50	
grondwerker, duo	2.00	st/uur	0.5	uur		€	*74.00*	€	37.00	
leveren put 315 mm inwendig	1.00	st	1.00	m diep		€	100.00	€	100.00	
aansluitingen (recht / schuin) gemiddelde prijs	2.00	st				€	30.00	€	60.00	
grondwerker, plaatsen kolk-kop	2.00	st/uur	0.5	uur		€	*74.00*	€	37.00	
leveren kolk - bovenstuk	1.00	st				€	90.00	€	90.00	
stelring	1.00	st				€	25.00	€	25.00	
zand leveren en aanbrengen achter walwoning			-		m3	€	**11.64**			
Hydraulische kraan 1,2 m3	80.00	m3/uur	0.013	uur			*73.00*		0.91	
verdichten met trilrol	80.00	m3/uur	0.013	uur			*58.00*		0.73	
leveren zand	100%		1.000	m3			*10.00*		10.00	
aanbrengen verticale drainage 100 mm			-		m	€	**15.67**			
Hydraulische kraan 1,2m3	30.00	m/uur	0.033	uur		€	*73.00*	€	2.43	
grondwerker	30.00	m/uur	0.033	uur		€	*37.00*	€	1.23	
leveren drain 100 mm	1.00	m				€	12.00	€	12.00	
aanbrengen grindkoffer	2.00	m diep	1		m	€	**94.17**	€	**119.67**	
Hydraulische kraan 1,2m3	12.00	m/uur	0.083	uur		€	*73.00*	€	6.08	
grondwerker	12.00	m/uur	0.083	uur		€	*37.00*	€	3.08	
leveren grind - los gestort	1.70	ton/m3	2.00	m3/m		€	25.00	€	85.00	
leveren geotextiel, incl. overlap	105%		6.00	m2/m		€	2.00	€	12.00	
grond ontgraven uit sleuf,					m		**€ 25.50**			
Hydraulische kraan 1,2m3	10.00	m/uur	0.100	uur		€	*73.00*	€	7.30	
grondwerker 100% inzet	10.00	m3/uur	0.100	uur		€	*37.00*	€	3.70	100%
vervoeren grond	6.00	m/uur	0.167	uur		€	*87.00*	€	14.50	

	aanbrengen doorspuit put drain / slokop			-		st	€	**385.50**		
	hydraulische kraan, 1,2 m3	2.00	st/uur	0.5	uur		€	*73.00*	€	36.50
	grondwerker, duo	2.00	st/uur	0.5	uur		€	*74.00*	€	37.00
	leveren put 315 mm inwendig	1.00	st	1.00	m diep		€	100.00	€	100.00
	aansluitingen (recht / schuin) gemiddelde prijs	2.00	st				€	30.00	€	60.00
	grondwerker, plaatsen kolk-kop	2.00	st/uur	0.5	uur		€	*74.00*	€	37.00
	leveren kolk - bovenstuk	1.00	st				€	90.00	€	90.00
	stelring	1.00	st				€	25.00	€	25.00
	aanbrengen betonblok	2.00	lagen			m	€	**375.40**		
	Hydraulische kraan 1,2m3	8.00	m/uur	0.125	uur		€	*73.00*	€	9.13
	grondwerker	8.00	m/uur	0.125	uur		€	*37.00*	€	4.63
	leveren stapelblok met afgewerkte zijden, natuursteeninleg	2.00	m	1.00	m		€	150.00	€	300.00
	leveren geotextiel/folie, incl. overlap	105%		3.00	m2/m		€	2.00	€	6.00
	leveren en aanbrengen stelbeton	1.00	m breed	0.15	m		€	115.00	€	17.25
	leveren en baanbrengen steenmengsel achter blokken	0.80	m breed	1.60	m		€	30.00	€	38.40

	grond ontgraven uit wal	**max**				
				opties		
	Bruto ontgragvingscapaciteit (bak of knijper/poliep-grootte in m3)	m3	1.50	1.20	1.50	2.00	2.50
	aantal zwaaien per uur	freq	120.0			
	Omvang van het werk, reductie door verplaatsingen of kleinschaligheid	%	95.0	100%	90%	80%	
	Oponthouden: laden/wachtijden	%	90.0	100%	90%	80%	
	Moeilijkheidsgraad ((zeer)makelijk, normaal, (zeer) moeilijk)	%	100.0	100%	80%	60%	
	Basis is droog, reductie factor voor nat werk (Droog=100% en nat=75%)	%	100.0	100%	80%	70%	
	Netto productie per uur (afgerond naar beneden)	m3/u	**153.0**				
	Netto productie per uur (afgerond naar beneden)	ton/u	**252.0**	1.65	ton/m3	losgestort	

	monitoring	lengte gasleiding langs wal		**800**	m					
5.2	**verticale vervormingen**									
	plaatsen zakbakens op de gasleiding	50	m hoh	17	st					
	plaatsen zakbakens 1 m uit de teen	100	m hoh	9	st				35	st
	plaatsen zakbakens in het talud	100	m hoh	9	st		€	**3 500**		
				ON		TZ		adviseur		
				€	50.00	€	80.00	€	120.00	
	waterpassing maaiveld bij zakbaken	1.00	maal		16.00		2.00		-	uur
	aanbrengen zakbaken	1.00	maal		24.00		4.00		-	uur
	inmeten zakbaken en nummeren	1.00	maal		16.00		2.00		-	uur
	meting zakbakens tijdens bouw wekelijks	28.00	weken		12.00		2.00		2.00	uur
	meting zakbakens na bouw per 2 weken	26.00	weken		12.00		2.00		-	uur
	verwerken meetgegevens, bijhouden, zettingsprognose	40.00	keer		2.00		1.00		1.00	uur
					39 200		**12 480**		**11 520**	
	bijkomende kosten: oplsagen aannemer, etc.	15%	€ 9 480	totaal			**76 180**			

5.3	**horizontale vervormingen**									
	plaatsen inclinometers / sensoren	100	m hoh		9	st				
	plaatsen (onderaanneming)		per st	€	500	€	4 500			
	huren / dataloggers tijdens bouw	28	weken	€	25	€	6 300	€	**10 800**	
				ON		TZ		adviseur		
				€	50.00	€	80.00	€	120.00	
	aannbrengen hellingbuismeter / nulmeting	1.00	maal		8.00		8.00		4.00	uur
	meten hellingbuismeter (waterpas)	1.00	maal		8.00		4.00		-	uur
	meting hellingbuismeter tijdens bouw wekelijks	28.00	weken		4.00		2.00		8.00	uur
	verwerken meetgegevens, bijhouden, zettingsprognose	28.00	keer		2.00		1.00		1.00	uur
					9 200		**7 680**		**30 720**	
	bijkomende kosten: oplsagen aannemer, etc.	15%	€ 7 140	totaal			**65 540**			

5.4 **Waterspanning**

plaatsen waterspanningmeters	100	m hoh				9	st				
plaatsen (onderaanneming)		per st		€	500	€	4 500				
huren / meters	36	weken		€	25	€	8 100	**€**	**12 600**		
				ON		TZ		adviseur			
				€	50.00	€	80.00	€	120.00		
aannbrengen waterspanningmeter / nulmeting	1.00	maal			8.00		8.00		4.00	uur	
uitzetten locatie en waterspanningmeter (waterpas)	1.00	maal			8.00		4.00		2.00	uur	
aflezen waterspanningmeters	36.00	weken			-		2.00		2.00	uur	
verwerken meetgegevens, bijhouden, interpretatie resultaten	36.00	keer			-		2.00		2.00	uur	
					800		**12 480**		**18 000**		
bijkomende kosten: oplsagen aannemer, etc.	15%	€	4 692	totaal			**48 572**				

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger

Prijspeil raming: 01/09/17
Datum raming: 23/01/18

Hoeveelhedenboek

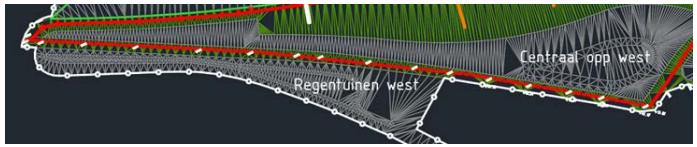
Versie 3.05c (18 januari 2015)

oranje: is deelraming Grondwal Walwoning

GW	Grondwal		totaal										
GW.1	**Grondwerk**												
GW.1.01	maaien en frezen taluds bestaande grondwal	m2	50 940.00	hoeveelheid 2 D aanname dat dit ongeveer oude wal is									
GW.1.02	grond ontgraven uit bestaande grondwal	m3	37 709.00	22 697.00	m3, best. Wal	2 117.00	grondwal zuid		12 895.00	m3 t.b.v geogrids			
GW.1.03	grond vervoeren naar de plaats van verwerking	m3	37 709.00										
GW.1.04	grond verwerken in grondwal exlusief geoconstructies	m3	133 396.00	50.00%	aanname	totaal nieuw	266 792	m3	incl. wal zuid				
GW.1.05	grond verwerken in grondwal t.p.v. geoconstructies	m3	133 396.00	50.00%	aanname					-	m3 t.b.v. walwoning		
GW.1.06	grond ontgraven uit terrein (verlaging)	m3	183 760.00										
GW.1.07	grond uit terrein vervoeren naar plaats van verwerking	m3	183 760.00										
GW.1.08	grond verwerken in uitgeefbare percelen en dempen waterbergi	m3	61 956.00	52 810	plateau	1 580	water oost	5 953	water west	1 613	Regentuin west		
GW.1.09	grond ontgraven uit waterberging	m3	60 352.00	37 110	water oost	23 242	water west	1 009	Regentuin west				
GW.1.10	grond uit waterberging vervoeren naar plaats van verwerking	m3	60 352.00										
GW.1.11	laden en vervoeren grond uit depot Gemeente	m3	57 000.00	totale balans, inclusief BRM Plateau en waterbergingen									
GW.1.12	leveren te kort komende grond	m3	1 813.00	totale balans, inclusief BRM Plateau en waterbergingen									
	Geoconstructies												
GW.2.01	leveren en aanbrengen uniaxial geogrid 520/540	m2	5 409.00	5 409.00	m2 Walwoning								
GW.2.02	leveren en aanbrengen SG taludsysteem bij grondwapening	m2	714.15	714.15	m2 Walwoning								
GW.2.03	leveren en aanbrengen hogesterkte geotextiel 400 Kn/m	m2	11 535.00	11 535.00	m2	zie tabel hieronder							
GW.2.04	leveren en aanbrengen hogesterkte geotextiel 200 Kn/m	m2	41 770.00	41 770.00	m2	zie tabel hieronder							
GW.2.05	leveren en aanbrengen menggranulaat, profiel walwoningen	m3	1 575.00	7	m3/m	225	m						
GW.2.06	leveren en aanbrengen damwand, lengte damplank, t.b.v. gasui	m2	248.00	31	m afstand	8	m diep	zie tekening hieronder					
GW.2.07	leveren en aanbrengen stalen gording	m	22.00	conform aanzicht tekening				zie tekening hieronder					
GW.2.08	leveren en aanbrengen groutankers, in damwand, t.b.v. gasunie	st	10.00	conform aanzicht tekening				zie tekening hieronder					
GW.2.09	leveren en aanbrengen horizontale drainage, incl. doorspuitput	m	7 196.00	7	rijen	1 028	m lengte totale grond wal						
GW.2.10	leveren en aanbrengen verticale drainage	m	514.00	150	m hoh	75	m lang						
GW.2.11	leveren en aanbrengen horizontale drainage, incl. doorspuitput,	m	900.00	900	m aan teen wal, langs ringweg Plateau								
GW.3	**Inpassing Walwoning**			grondwerk geotextiel bij Grondwerk									
GW.3.01	leveren en aanbrengen omgslagen geogrid (tensar uniaxiaal 54	m2	12 432.00	8	st woningen	1 554.00	m2/ per woning		zie berekening hieronder				
GW.3.02	leveren en aanbrengen wapeningsnet, staal	m2	864.00	8	st woningen	64	m2 achter	44	m2 zijkanten				
GW.3.03	leveren en aanbrengen grindkoffer met doek (incl ontgraven grc	m	344.00	8	st woningen	2	m3/m			43	m lengte woning		
GW.3.04	leveren en aanbrengen drainage	m	344.00										
GW.3.05	leveren en aanbrengen zand in aanvulling tussen grid en woning	m3	1 720.00	8	st woningen	5	m3/m gemiddeld			43	m lengte woning		
GW.4	**Inrichting**												
GW.4.01	bewerken ondergrond	m2	59 920.00	hoeveelheid 3D nieuwe wal		wal Zuid	1900	m2					
GW.4.02	afwerken en inzaaien taluds met kruidenmengsel	m2	59 920.00	100%									
GW.4.03	leveren en aanbrengen bosplantsoen / struweel	m2	14 980.00	25%									
GW.4.04	leveren en aanbrengen bomen in bosplantsoen	st	300.00	200	m2/st								
GW.4.05	leveren en aanbrengen pad op wal - Zuid	m2	300.00	90	m lang	1.5	m breed	op einde wal		165	m2		
GW.4.06	leveren en aanbrengen glijbaan in wal - Zuid	st	1.00										
GW.4.07	leveren en aanbrengen trap in wal- Zuid	st	1.00										
GW.4.08	leveren en aanbrengen betonblok op wal / onder aan wal - Zuid	m	200.00	50	m op wal	150	m onder aan wal						
GW.5	**Tijdelijke voorzieningen**												
GW.5.01	toepassen rijplaten	wk	26.00										

BRM	Bouwrijpmaken										
BRM-1	**Opruimwerkzaamheden**										
BRM-1.001	opruimen begroeiing	m2	10 000.00								
BRM-1.002	opbreken asfaltverharding uit pad in terrein	m2	2 200.00	globespotter							
BRM-1.003	maaien en frezen terrein	m2	80 280.00	totaal	140 200	aftrek wel	59 920.00				
BRM-1.004	opruimen diversen (puin, etc.) incl. afvoer en stortkosten	euro	1.00								
BRM-1.005	afwerken en inzaaien terreinen (tijdelijk tussen BRM en WRM)	m2	64 847.00	totaal	140 200	aftrek wal	59 920.00	aftrek wegen	15 433.00		
BRM-2	**Waterhuishouding**										
BRM-2.001	aanbrengen duikers	m	75.00	aanname							
BRM-3	**HWA en DWA riolering**			ring	1630	m	overig	910	m		
BRM-3.001	toepassen bronbemaling	m	2 540.00								
BRM-3.002	grond ontgraven uit sleuf	m3	10 160.00	4	m3 / m gemiddeld						
BRM-3.003	aanvullen sleuf met zand (uit het werk en bijleveren)	m3	10 160.00								
BRM-3.004	bijleveren zand	m3	5 080.00	50%							
BRM-3.005	aanbrengen drainage	m	2 540.00								
BRM-3.006	aanbrengen kunststofriool DWA 250 mm	m	2 540.00								
BRM-3.007	aanbrengen betonriool HWA 300 tot 500 mm	m	910.00								
BRM-3.008	aanbrengen betonput incl. putrand	st	69.00	50	m hoh						
BRM-3.009	aanbrengen huisaansluitingen incl. hulpstukken	st	225.00	globaal van tekening geteld							
BRM-3.010	revisie en inspectie riolen	m	3 450.00								
BRM-4	**Bouwwegen**										
BRM-4.001	grond ontgraven uit cunet rijloper en parkeerstroken	m3	12 346.40	0.8	m						
BRM-4.002	zand verwerken in cunet rijloper en parkeerstroken	m3	6 173.20	0.5	m						
BRM-4.003	verdichten en afwerken ondergrond t.b.v. verhardingen	m2	15 433.00								
BRM-4.004	aanbrengen menggranulaat 0,25 m	m2	15 433.00	factor	1.15						
BRM-4.005	aanbrengen asfalt, dik 0,08m	m2	13 420.00	ring	6	m	overig	4	m		
BRM-5	**Civieltechnische kunstwerken**										
BRM-5.001	aanleg stuw / overloop uit waterberging	st	3.00								
BRM-6	**Tijdelijke voorzieningen**										
BRM-6.001	toepassen rijplaten	wk	26.00								

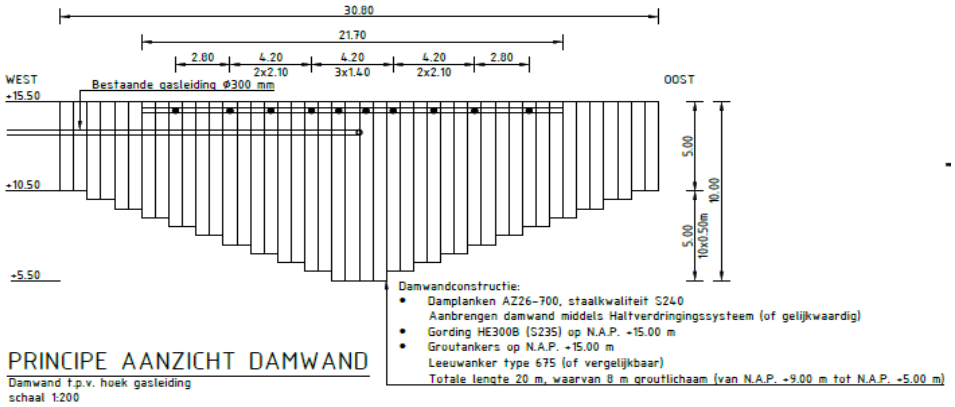
opm. deel bouwweg niet nodig tussen Regentuin West en Centraal opp west: 380 m (aftrek van ring)



Diversen

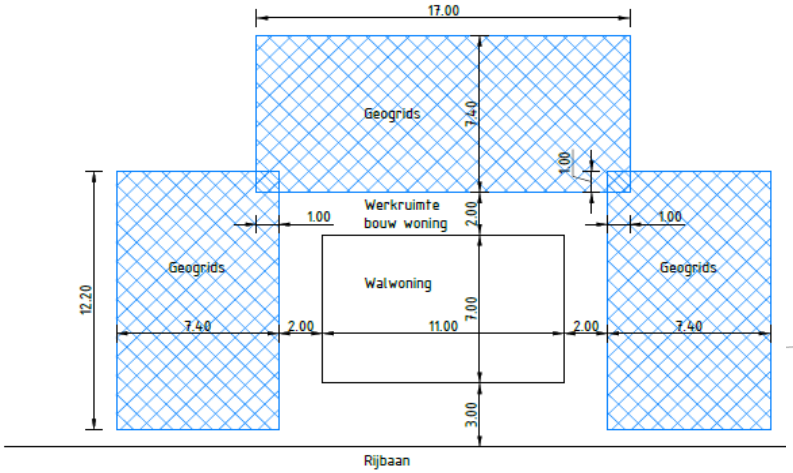
	Grondbalans	**ontgraven**	**aanvullen**								
Wal	35 592	270 016	m3	ontgraven	145.00	m3/uur	1 951	uur	48.76		
Plateau	183 760	52 810	m3	aanvullen	140.00	m3/uur	953	uur	23.82		
waterberging oost	37 110	1 580	m3	aanvullen geo	125.00	m3/uur	1 067	uur	26.68		
waterberging west	23 242	5 953	m3	overig	120.00	m3/uur	597	uur	14.92		
Regentuinen West	1 009	1 613	m3	met twee sets kan het grondwerk in ongeveer 6 maanden klaar					**26**	weken	
Grondwal Zuid	2 117	9 671	m3								
totaal	**282 830**	**341 643**	m3								
tekort bijleveren	58 813		m3								
balans	*341 643*	*341 643*	*m3*								

damwand t.b.v. gasleiding



PRINCIPE AANZICHT DAMWAND

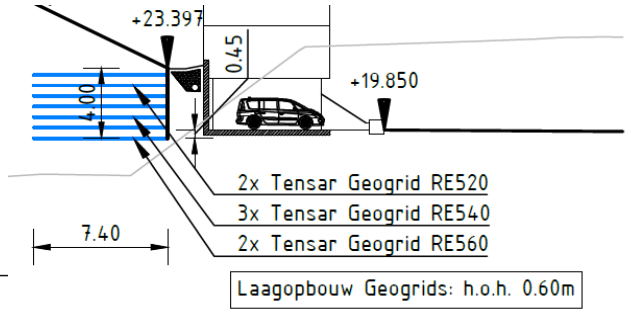
Damwand t.p.v. hoek gasleiding
schaal 1:200



oppervlak geogrid per woning

in prijs gerekend met RE540, als gemiddelde van de kwaliteiten

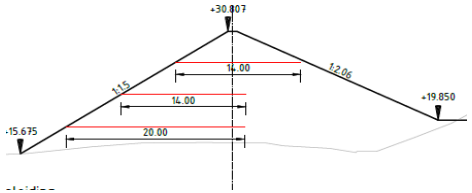
achterzijde	17.00	m	7.40	m	7.00	lagen	880.60 m2
zijgevel	6.50	m gemiddeld	7.40	m	7.00	lagen	336.70 m2
zijgevel	6.50	m gemiddeld	7.40	m	7.00	lagen	336.70 m2
							1 554.00 m2 totaal



PRINCIPE BOVENAANZICHT WALWONING

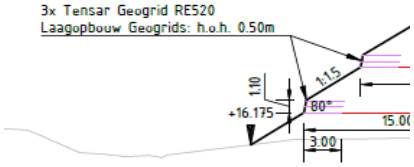
Geogrids t.p.v. walwoning
schaal 1:200

Geogrids per profiel
zie aparte bijlage met berekening oppervlaktes



profiel	totaal	minimale sterkte		in raming afgerond naar 200 kN/m	400 kN/m	
A	8 550.00	125	kN/m	8 550.00		
B	2 800.00	125	kN/m	2 800.00		
C	2 160.00	125	kN/m	2 160.00		
D	3 570.00	300	kN/m		3 570.00	
E	3 080.00	200	kN/m	3 080.00		
D	3 315.00	300	kN/m		3 315.00	
F	10 980.00	200	kN/m	10 980.00		
G	4 650.00	300	kN/m		4 650.00	
E	5 320.00	200	kN/m	5 320.00		
H	6 000.00	200	kN/m	6 000.00		
I	2 880.00	100	kN/m	2 880.00		
	53 305.00	m2		**41 770.00**	**11 535.00**	m2

verticale wand, erosie bescherming wal



			lengte	hoogte	oppervlak	
B	630.00	extra t.b.v. walwoningen	70.00	1.10	77.00	verticale wand (erosie bescherming)
B	495.00		55.00	1.10	60.50	
D	630.00		70.00	1.10	77.00	
D	495.00		55.00	1.10	60.50	
D	360.00		40.00	1.10	44.00	
D	630.00		70.00	1.30	91.00	
D	522.00		58.00	1.30	75.40	
G	693.00		77.00	1.25	96.25	
G	549.00		61.00	1.25	76.25	
G	405.00		45.00	1.25	56.25	
	5 409.00	m2			**714.15**	m2

extra grondwerk in bestaande grondwal tbv geogrids aanbrengen
ontgraven, transport en weer aanvullen

A	7 600.00
B	-
C	-
D	560.00
E	550.00
D	910.00
F	720.00
G	2 175.00
E	380.00
H	-
I	-
	12 895.00 m3

Project: Blixembosch Buiten - Specifcatie: deelgebied Plateau met grondwal - Opdr.gever: Gemeente Eindhoven *Prijspeil raming: 01/09/17*
Versie raming: v0.5 - Status: concept - Opgesteld door: Wouter Kanger *Datum raming: 23/01/18*

Versiebeheer ramingen (verschilanalyses)

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Wijzigingen in raming versie 03 (t.o.v. v0.2) indiening 31 okt 2017

1 onderdelen grondwerk van BRM verschuiven naar Wal. Waaronder ontgraven en opvullen waterberging, ophoging Plateau, deze onderdelen worden bij aanleg Grondwal direct uitgevoerd
2 Wal Zuid meenemen in het grondwerk, deze ontbrak nu. Verder ook de inrichting van deze wal meenemen (trap, pad, kering, glijbaan)
3 Inpassen walwoning meenemen. Opties zijn geotextiel, tijdelijke damwand. Beide opties laten zien, maar in raming is op aangeven van geotechnisch adviseur uitgegaan van omgeslagen doek opties damwand en geogrid in aparte raming opgenomen
4 meenemen aanleg drainage achter de walwoningen, ook in teen van de wal
5 bijleveren grond: rekenen met grond uit bestaand depot op ca. 1 km afstand. Hier ligt 57.000 m3. kwaliteit aanname is geschikt voor toepassing in wal en ophoging
6 enkele hoeveelheden grondwerk missen (Regentuinen West), deze zijn nu toegevoegd
7 inzichtelijk maken wat de verschilkosten zijn tussen normaal profiel grondwal met geogrids en profiel bij walwoningen. In deze raming is een aparte deelraming opgenomen

Wijzigingen in raming versie 04 (t.o.v. v03) indiening 31 okt 2017
8 apart inzichtelijk maken meerkosten inpassing walwoning. In aparte raming verwerkt

wijzigingen in raming versie 05 (t.o.v. v04)
1 aanpassing hoeveelheden damwand gasunie, aantal ankers en toevoegen post gording
2 hoeveelheden geogrids aangepast, obv nieuwe notitie en excel berekening
3 toeveogenposten verticale wand bij walwoningen (erosie bescherming)
4 toevoegen zand aanvulling tussen walwoning en grondwal
5 extra grondwerk toegevoegd, omdat deel geogrids door bestaande grondwal gezet moeten worden
6 monitoring toegevoegd, conform bijlage 6: zetting geluidswal, par. 5.2, 5.3, 5.4

W8
W9
W10
W11
W12
W15
W14
W13
S1
W7b
W7a
W6
W5b
W5a
W4b
W4a
W3
W2
W1
S4
S3
S2
Geluidscherm (6 meter hoog)
Parkeren
Vlas Laagte
Vlas Corridor
Vlas Parkenzon
Vlas Boulevard
Vlas Avenue
Vlas Allee
Vlas Esplanade
Vlas Boulevard
Vlas Boulevard
Vlas Boulevard

Totaal oppervlak
grondwal:
50940 m2 (2d)
58020 m2 (3d)

Grondwerkmodel
volgens rapportage
figuur 4-6 (pag. 19)

Grondmodel A

Grondmodel B

Grondmodel C

kruinlengte:
110 m1

63 m1

45 m1

70 m1

45 m1

77 m1

45 m1

207 m1

45 m1

63 m1

45 m1

140 m1

43 m1

30 m1

Centraal opp west

Regentuinen west

Centraal opp oost

zuidelijke wal

hoeveelheden d.d. 27-09-2017							
140200 m2		Grens gebied	37110 m3		Waterberging ontgraven Centraal opp oost	2117 m3		Zuidelijke wal ontgraven
910 m1		Lengte bouwwegen 4 m	1580 m3		Waterberging aanvullen Centraal opp oost	9671 m3		Zuidelijke wal aanvullen
1630 m1		Lengte bouwwegen 6 m						
			23242 m3		Waterberging ontgraven Centraal opp west	90 m1		Verharding pad op zuidelijke wal (1.50 m breed)
22697 m3		Grondwal ontgraven	5953 m3		Waterberging aanvullen Centraal opp west	165 m2		Verharding einde pad op wal
257121 m3		Grondwal aanvullen				50 m1		Korf op wal
			1009 m3		Waterberging ontgraven Regentuinen west	190 m1		Korf onder aan de wal
183760 m3		Plateau ontgraven	1613 m3		Waterberging aanvullen Regentuinen west	1 st		Glijbaan
52810 m3		Plateau aanvullen				1 st		Trap naar pad op wal

Hoeveelheden SSK-raming Blixembosch Buiten
Grondwerk grondwal en plateau

d.d. 31-10-2017

0 10 20 30 40m
schaal 1:1000

Bijlage 11

Beschikbare- en verstrekte informatie

Documenten zijn separaat toegevoegd aan rapportage