



RAPPORT

Effectenstudie Afvalwaterriool Zuid TS51 – RG Aalst

Bemaling rioolvoorzieningen

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: BJ3310-MI-RP-250716-1656

Status: Definitief/1.0

Datum: 17 juli 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Philitleaan 57
5617 AK Eindhoven
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

E-mail: info@haskoning.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document: Effectenstudie Afvalwaterriool Zuid TS51 – RG Aalst
Ondertitel: Bemaling rioolvoorzieningen
Referentie: BJ3310-MI-RP-250716-1656
Uw kenmerk: P080
Status: Definitief/1.0
Datum: 17 juli 2025
Projectnaam: Riool Zuid TS51 - RG Aalst
Projectnummer: BJ3310
Auteur(s): [REDACTED] / [REDACTED]

Gecontroleerd door: [REDACTED], [REDACTED]

Datum: 17 juli 2025

Goedgekeurd door: [REDACTED]

Datum: 17 juli 2025

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Projectomschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Vergunningaanvraag en bevoegd gezag	1
1.3	Het onderbouwend rapport	1
2	Geohydrologie	3
2.1	Bodemopbouw	3
2.2	Hydraulische karakteristieken	5
2.3	Grondwaterstanden en oppervlaktewater	6
2.4	Grondwaterkwaliteit	9
3	Karakteristieken voorzieningen en toe te passen bemaling	10
3.1	Ontwerp en uitvoering	10
3.2	Opbarsten	11
3.3	Bemalingsontwerp	12
4	Hydrologisch modelonderzoek	16
4.1	Inleiding	16
4.2	Modelgebied en grid	16
4.3	Oppervlaktewater en topsysteem	17
4.4	Plan van aanpak en hydrologische randvoorwaarden	17
4.5	Berekende debieten en waterbezwaar	17
4.6	Effecten bemalingsactiviteiten	18
5	Afgeleide effecten bemalingsactiviteiten	20
5.1	Effecten op brak-zout grensvlak	20
5.2	Effecten op WKO-systemen en grondwateronttrekkingen	20
5.3	Effecten op archeologische monumenten en aardkundige waarden	23
5.4	Effecten op grondwaterverontreinigingen	24
5.5	Effecten op landbouw	26
5.6	Effecten op infrastructuur	26
5.7	Effecten op natuurwaarden en groenvoorzieningen	33
5.8	Monitoring	37

6	Resumé	38
7	Literatuur	40

Tabellen

Tabel 1: Regionale bodemopbouw.	4
Tabel 2: Hydraulische karakteristieken grondmonsters.	6
Tabel 3: Opbarstanalyse.	11
Tabel 4: Hydraulische karakteristieken.	16
Tabel 5: Berekende debieten en waterbezwaar.	18
Tabel 6: Karakteristieken WKO-bron.	20
Tabel 7: Karakteristieken stortplaats Velddoornweg.	24
Tabel 8: Koc waarde benzeen.	26
Tabel 9: Aangehouden bodemopbouw	28
Tabel 10: Geotechnische parameters o.b.v. Tabel 2b uit NEN9997-1+C2(2017) en expert judgement.	28
Tabel 11: Verlaging grondwaterstand door bemaling voor aanleg putten.	28
Tabel 12: Verlaging grondwaterstand door bemaling voor aanleg leiding.	28
Tabel 13: Hoekverdraaiing op basis van zetting door bemaling bij aanleg leiding en bijbehorende schadecategorieën volgens CUR 162.	30
Tabel 14: Hoekverdraaiing op basis van zetting door bemaling bij aanleg putten en bijbehorende schadecategorieën volgens CUR 162.	30
Tabel 15: Schadecategorieën conform CUR 162.	30
Tabel 16: Overzicht belendende objecten en verwachte zetting/zettingsverschil.	31

Figuren

Figuur 1: Regionale situering onderzoekslocatie.	1
Figuur 2: Geologisch profiel tracé (bron: REGIS II.2 database).	3
Figuur 3: Verbreiding matig grof zand (top in m+NAP).	4
Figuur 4: Representatieve bodemopbouw tracé.	5
Figuur 5: Situering primaire waterlopen (blauw) en secundaire waterlopen (groen).	6
Figuur 6: Situering TNO-peilbuis.	7
Figuur 7: Gemeten grondwaterstanden TNO-peilbuis B51G2431.	8
Figuur 8: Isohypsen eerste watervoerende pakket [m+NAP].	9
Figuur 9: Situering rioolvoorzieningen.	10

Figuur 10: Principedetail sleuven.	10
Figuur 11: Grondwaterbeschermingsgebied (gearceerd gebied) en onttrekkingsgebied (rode lijn)	14
Figuur 12: Transportroutes en lozingspunten.	15
Figuur 13: Situering modelgrid.	16
Figuur 14: Berekende grondwaterstandsverlagingen bemaling putten [m].	18
Figuur 15: Berekende grondwaterstandsverlagingen bemaling leiding [m].	19
Figuur 16: Berekende stijghoogteverlagingen bemaling putten [m].	19
Figuur 17: Situering geregistreerde grondwateronttrekkingen (groen) en WKO-bronnen (paars).	21
Figuur 18: Situering WKO-bronnen (paars) en stijghoogteverlaging WVP 1 [cm].	21
Figuur 19: Archeologische monumenten.	23
Figuur 20: Situering grondwaterverontreinigingen (blauw).	24
Figuur 21: Situering voormalige stortplaats Velddoornweg.	25
Figuur 22: Overzicht beschikbare grondonderzoek, bron: DINO-loket.	27
Figuur 23: Doorsnede GeoTop in het gebied van de leiding.	27
Figuur 24: Schematisatie D-Settlement bemaling leiding.	29
Figuur 25: Natura 2000 gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux ten zuiden van de bemalingswerkzaamheden.	33
Figuur 26: Natura 2000 gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux ten oosten van de bemalingswerkzaamheden.	34
Figuur 27: NNB percelen met diverse natuurtypen.	34
Figuur 28: NNP-gebied Leenderbos/ Groote Heide ten oosten van de bemalingswerkzaamheden.	35
Figuur 29: NNP-gebied Dommeldal bij Waalre ten noordwesten van de bemalingswerkzaamheden.	36

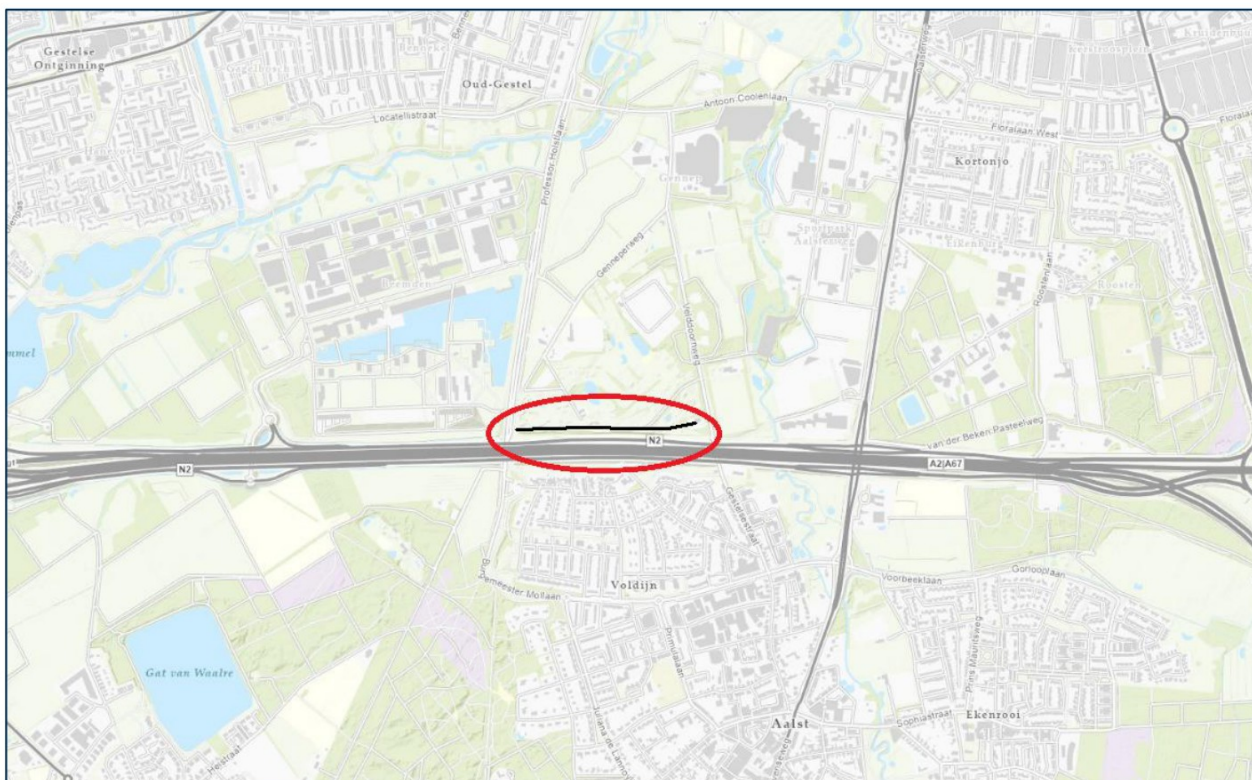
Bijlagen

- Bijlage 1 Boringen
- Bijlage 2 Sonderingen
- Bijlage 3 Geotechnisch onderzoek
- Bijlage 4 Milieukundig en hydrologisch onderzoek
- Bijlage 5 Hydraulische karakteristieken
- Bijlage 6 Ontwerp
- Bijlage 7 Nader soortenonderzoek
- Bijlage 8 Grondonderzoek dino loket
- Bijlage 9 Uitvoer d-settlement
- Bijlage 10 Kabels en leidingen

1 Projectomschrijving

1.1 Inleiding

In opdracht van waterschap De Dommel heeft Royal HaskoningDHV een effectenstudie uitgevoerd in het kader van de vervanging van Afvalwaterriool Zuid TP51 – RG Aalst. Het nieuwe riool dient in den droge aangelegd te worden en hiervoor is een tijdelijke bemaling noodzakelijk. De regionale situering van het afvalwaterriool is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Regionale situering onderzoekslocatie.

1.2 Vergunningaanvraag en bevoegd gezag

De voorgenomen activiteiten vinden plaats in de gemeente Eindhoven en zijn vergunningsplichtig volgens de waterschapsverordening. Waterschap De Dommel is bevoegd gezag. Het waterschap staat in het algemeen niet afwijzend tegenover grondwateronttrekkingen maar om de grondwaterafhankelijke belangen te kunnen waarborgen dient de aanvraag onderbouwd te worden met een vergunningsonderbouwende rapportage waarin de effecten van de tijdelijke grondwateronttrekking staan beschreven.

1.3 Het onderbouwend rapport

Dit rapport betreft het onderbouwende rapport bij de aanvraag van een watervergunning in het kader van de Omgevingswet voor de tijdelijke grondwateronttrekking ter plaatse van de transportleiding. Er dient ook een mededeling voornemen (mer-beoordeling) te worden opgesteld. Deze mededeling is geen onderdeel van deze rapportage maar wordt separaat toegevoegd bij de aanvraag.

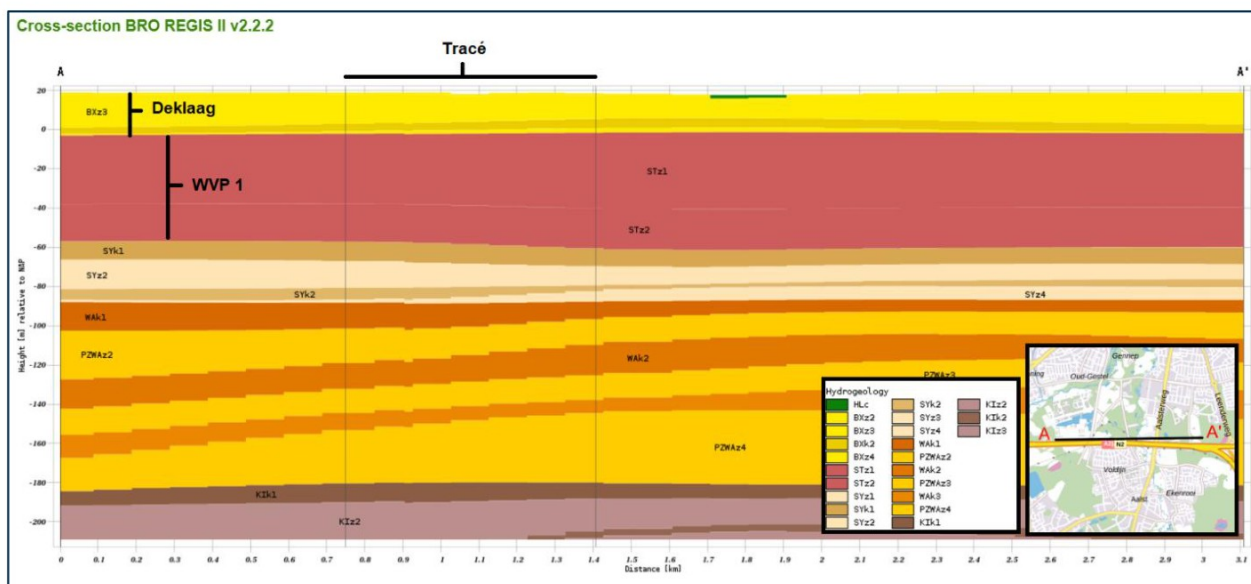


Voorliggende rapportage beschrijft de verwachte effecten van de beoogde grondwateronttrekkingen op de omgeving. In hoofdstuk 2 wordt de geohydrologie van het onderzoeksgebied beschreven. De bemalingsactiviteiten worden nader toegelicht in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt het grondwatermodel besproken en worden de modelberekeningen gepresenteerd. De afgeleide effecten worden behandeld in hoofdstuk 5. Een resumé van de bevindingen is opgenomen in hoofdstuk 6.

2 Geohydrologie

2.1 Bodemopbouw

Ter plaatse van het riool varieert het maaiveld tussen NAP +18.0 meter en NAP +20.0 meter. In Figuur 2 is de regionale bodemopbouw weergegeven tot circa NAP -210 meter. Het profiel geeft de door TNO onderscheiden lagen aan. De deklaag (de bovenste 21 meter van de ondergrond) wordt gevormd door de Formatie van Boxtel. De Formatie van Boxtel bestaat uit overwegend matig fijne zanden die doorsneden worden door klei-, leem- en veenlagen. Onder de deklaag is de Formatie van Sterksel gelegen. De Formatie van Sterksel vormt het eerste watervoerende pakket en wordt gekenmerkt door een hoge doorlatendheid. Het eerste watervoerende pakket heeft een dikte van circa 56 meter. De Formatie van Sterksel wordt aan de onderkant begrensd door de kleien van de Formatie van Stramproy. Binnen de Formatie van Stramproy kunnen twee watervoerende pakketten worden onderscheiden. De Formatie van Stramproy wordt aan de onderkant begrensd door de Waalre Klei.



Figuur 2: Geologisch profiel tracé (bron: REGIS II.2 database).

Tabel 1 geeft een overzicht van de regionale bodemopbouw. Op basis van de hydraulische karakteristieken kunnen verschillende watervoerende pakketten en scheidende lagen worden onderscheiden.

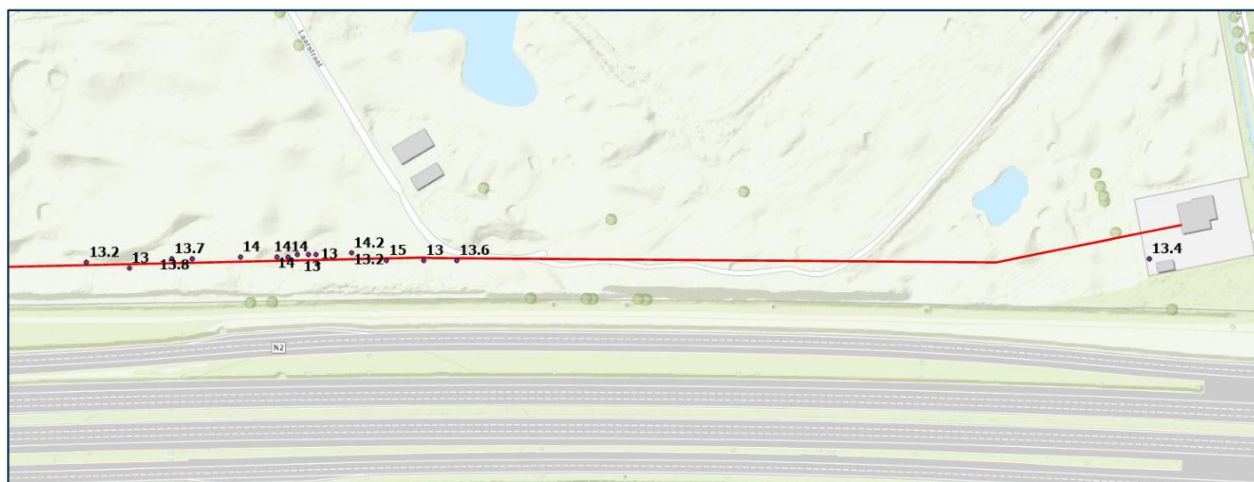
Deklaag

Op basis van boringen en sonderingen (zie ook bijlagen 1 t/m 44) kan de deklaag aanvullend worden gedetailleerd. De deklaag is voornamelijk opgebouwd uit fijne tot matig fijne zanden. Lokaal worden er ook matig grove grindhoudende zanden aangetroffen. Figuur 3 geeft de sonderingen en boringen weer waarin een matig grove zandlaag is aangetroffen. De basis van de matig grove zandlaag ligt op een gemiddelde diepte van NAP +10.5 meter.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw.

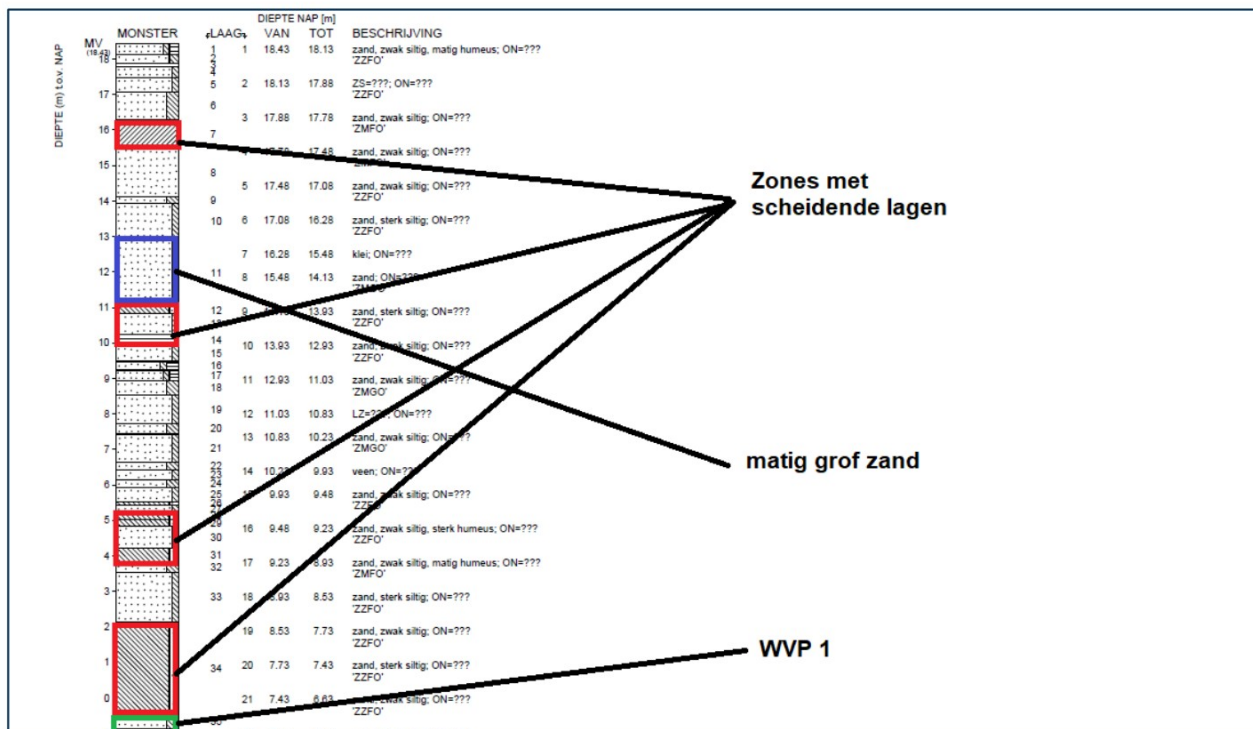
Diepte* [m+NAP]	Formatie	Sediment
mv tot -2.0	Deklaag Holocene afzettingen	Zand, klei, leem, veen
-2.0 tot -58	WVP 1 (Formatie van Sterksel)	Matig fijne tot grove zanden
-58 tot -68	SDL (Formatie van Stramproy)	Klei, fijn zand
-68 tot -80	WVP (Formatie van Stramproy)	Matig fijn zand
-80 tot -85	SDL (Formatie van Stramproy)	Klei, fijn zand
-85 tot -88	WVP (Formatie van Stramproy)	Matig fijn zand
-88 tot -99	SDL (Formatie van Peize-Waalre, Waalre Klei)	Klei, fijn zand
-99 tot -114	WVP (Formatie van Peize-Waalre)	Matig fijn zand
-114 tot -128	SDL (Formatie van Peize-Waalre, Waalre Klei)	Klei
-128 tot -140	WVP (Formatie van Peize-Waalre)	Matig fijn zand
-140 tot -148	SDL (Formatie van Peize-Waalre, Waalre Klei)	Klei
-148 tot -179	WVP (Formatie van Peize-Waalre)	Matig fijn tot matig grof zand
> -179	SDL (Kiezeloöliet Formatie)	

* Gemiddelde diepte, WVP = watervoerend pakket, SDL = slecht doorlatende laag.



Figuur 3: Verbreiding matig grof zand (top in m+NAP).

Figuur 4 geeft een representatieve weergave van de lokale bodemopbouw. Uit de figuur is op te maken dat de deklaag op verschillende diepten doorsneden wordt door klei-, leem- of veenlagen. De basis van de deklaag ligt op een diepte van circa NAP -0.5 meter.



Figuur 4: Representatieve bodemopbouw tracé.

2.2 Hydraulische karakteristieken

REGIS II.2 database

De hydraulische karakteristieken van de door TNO onderscheiden lagen zijn opgenomen in bijlage 5. Uit de tabellen is op te maken dat aan de Boxtel zanden een doorlatendheid van 5.7 tot 6.5 m/d is toegekend.

Korrelgrootteanalyses

Om meer inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de zandlagen zijn in het kader van het in 2018 uitgevoerde geotechnische onderzoek (zie bijlage 3) en in het milieukundig- en geohydrologische onderzoek (zie bijlage 4) korrelgrootteanalyses uitgevoerd. Nadere bestudering van de gegevens heeft uitgewezen dat de korrelgrootteanalyses uit het geotechnisch onderzoek niet bruikbaar zijn aangezien in de zanden dämmer is aangetroffen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de berekende doorlatendheden van de bodemonsters uit het milieukundig- en hydrologisch onderzoek. De berekende doorlatendheden liggen veelal in lijn met de doorlatendheden die door TNO zijn afgeleid. De matig grove zandlaag is niet bemonsterd. Naar verwachting is de doorlatendheid van deze laag hoger (naar schatting 8 à 10 m/d) dan de bemonsterde ondiepere lagen.

Tabel 2: Hydraulische karakteristieken grondmonsters.

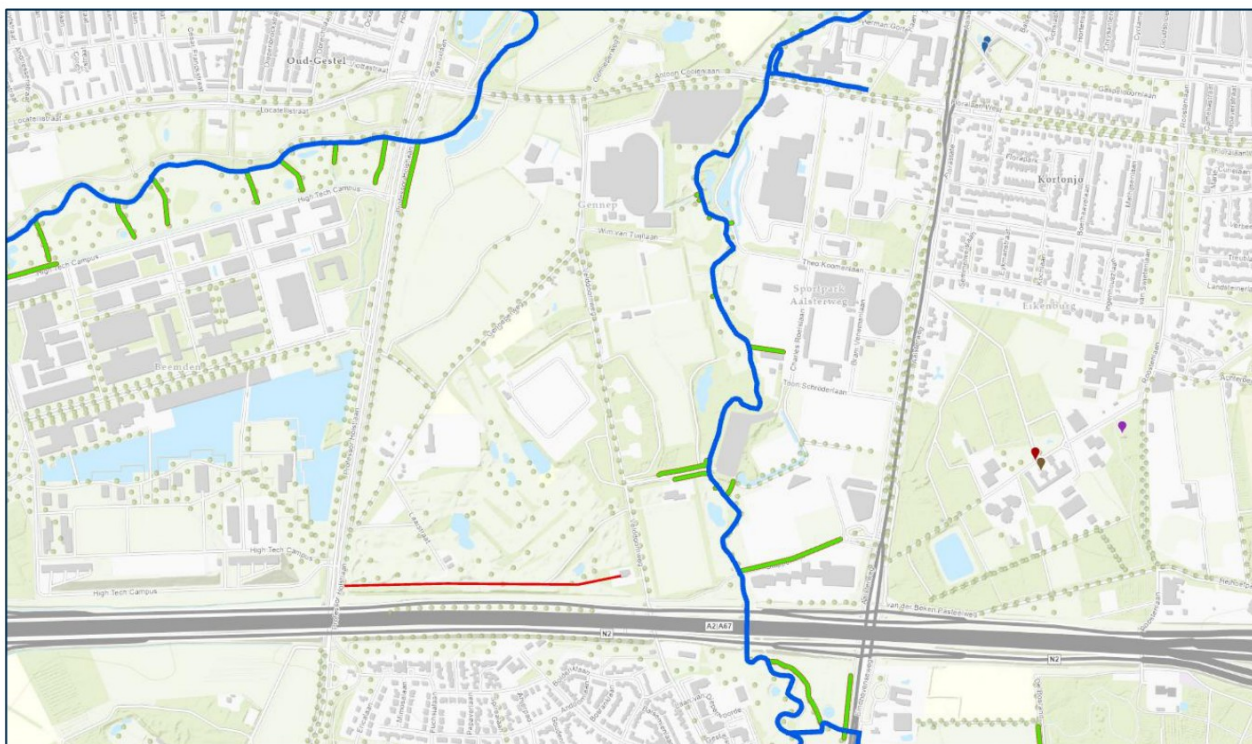
Boring-monster	Diepte [m-mv]	Berekende doorlatendheid [m/d]*	Boring-monster	Diepte [m-mv]	Berekende doorlatendheid [m/d]*
MB001-2	0.0 - 0.5	4.9 / 5.2	MB003-1	0.0 - 0.5	6.7 / 7.0
MB001-2	0.5 - 3.5	5.7 / 7.0	MB003-2	0.5 - 3.5	2.2 / 2.3
MB001-3	3.5 - 6.0	3.8 / 4.0	MB003-3	3.5 - 6.0	n.b. / n.b.
MB002-1	0.0 - 0.5	7.7 / 8.1	MB004-1	0.0 - 0.5	6.1 / 6.4
MB002-2	0.5 - 3.5	n.b. / 1.0	MB004-2	0.5 - 3.5	2.3 / 2.4
MB002-3	3.5 - 6.0	4.3 / 4.5	MB004-3	3.5 - 6.0	5.6 / 5.9

* Volgens: Sichardt / Allan-Hazen, n.b. = niet te berekenen vanwege een te hoog lutum gehalte.

2.3 Grondwaterstanden en oppervlaktewater

Oppervlaktewater

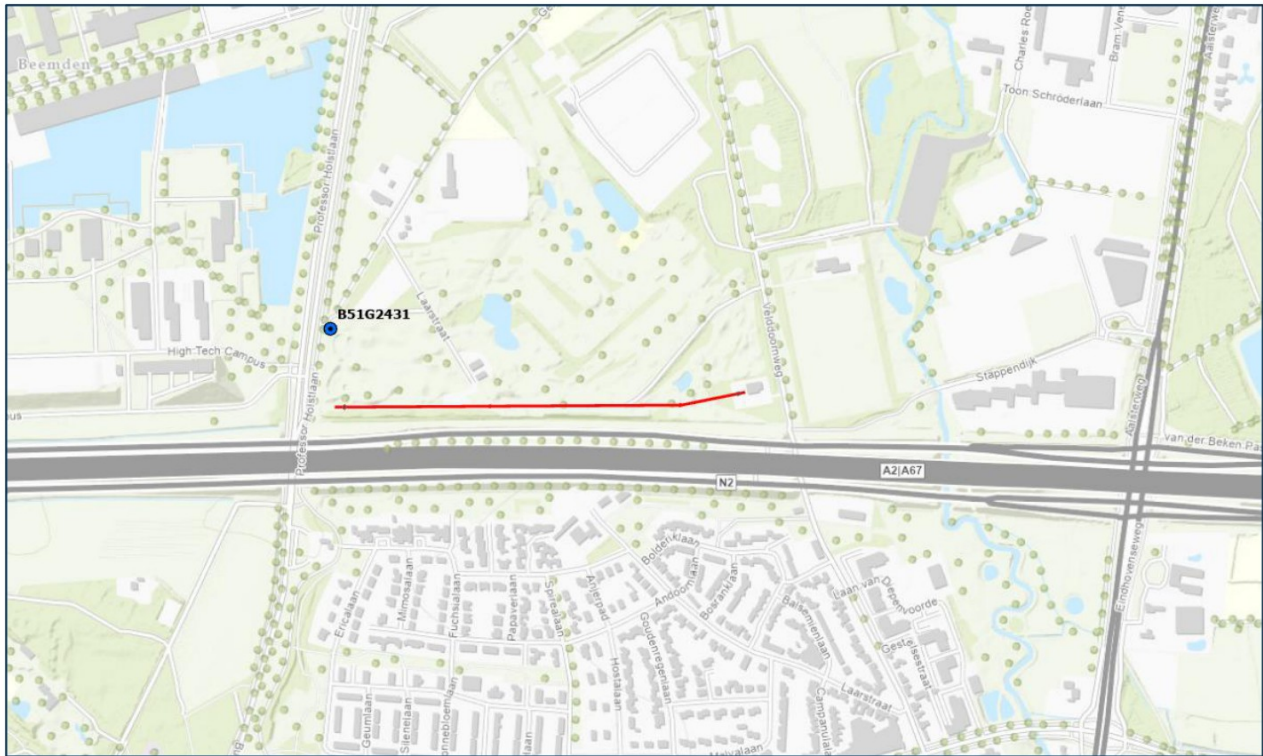
Het gebied kan gekarakteriseerd worden als vrij afwaterend waarin het water middels waterlopen en beken uit het gebied wordt afgevoerd. Lokaal wordt het peil van de waterlopen gestuurd middels stuwen. Figuur 5 geeft de situering van de primaire en secundaire waterlopen weer.



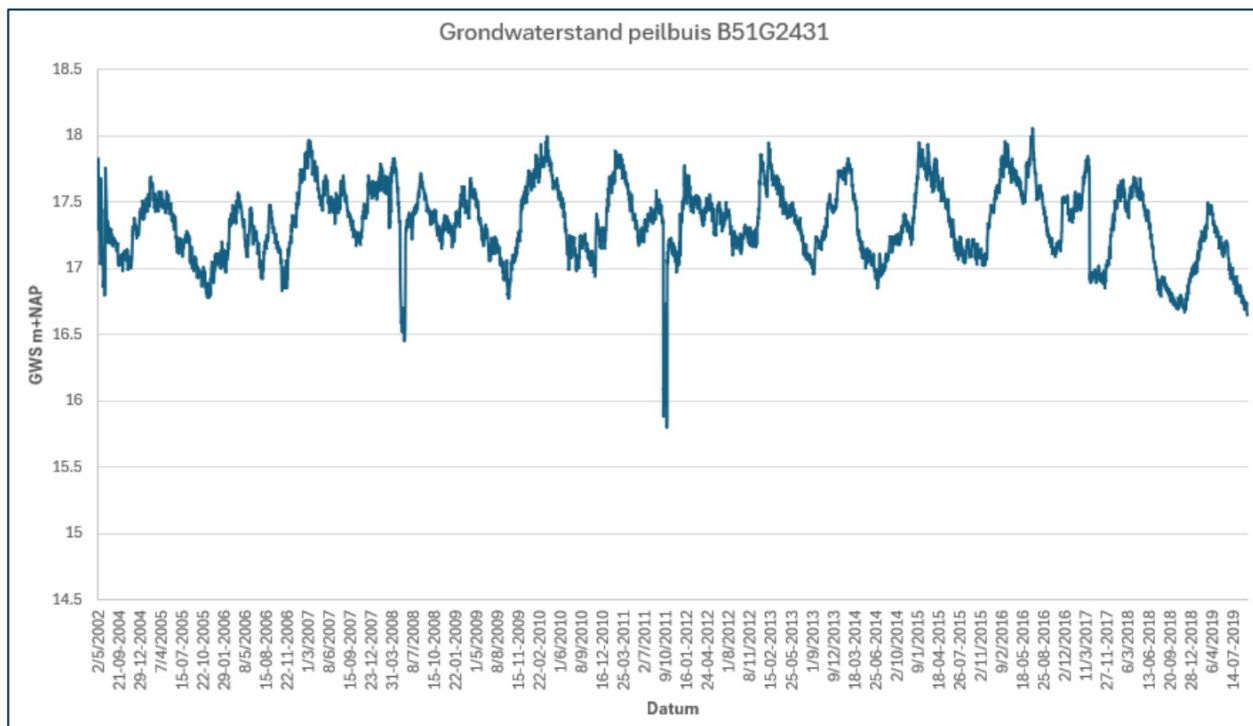
Figuur 5: Situering primaire waterlopen (blauw) en secundaire waterlopen (groen).

Grondwaterstanden en stijghoogten

Om inzicht te krijgen in de freatische grondwaterstanden en de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket is het digitale archief van TNO (DINO) geraadpleegd. Figuur 6 geeft de situering van een nabijgelegen peilbuis weer die is uitgerust met een filter in de deklaag, de metingen zijn weergegeven in Figuur 7.



Figuur 6: Situering TNO-peilbuis.

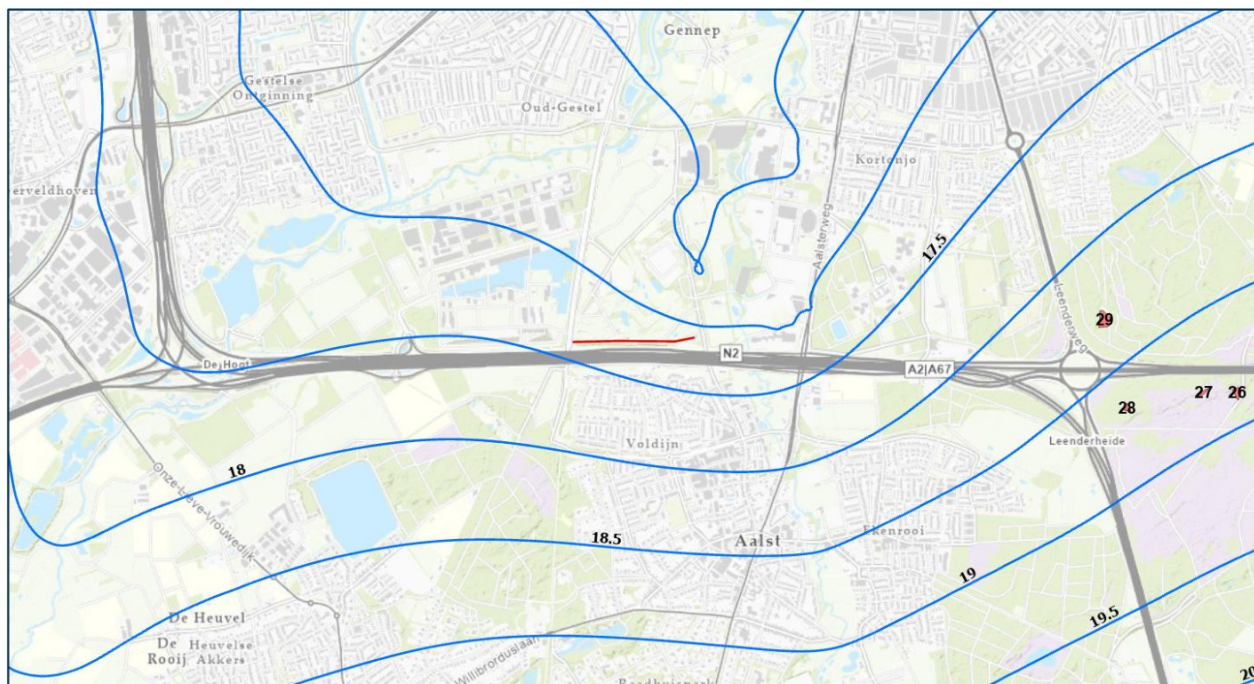


Figuur 7: Gemeten grondwaterstanden TNO-peilbuis B51G2431.

Uit Figuur 7 kan opgemaakt worden dat het gebied wordt gekenmerkt door aanzienlijke grondwaterstandsfluctuaties, de jaarlijkse grondwaterstandsfluctuaties bedraagt circa 1 meter. Voor de onderzoekslocatie zijn, op basis van de metingen, de volgende karakteristieken afgeleid:

- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): NAP + 17.0 meter
- Gemiddelde grondwaterstand: NAP + 17.35 meter
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): NAP + 17.7 meter

In Figuur 8 is het berekende isohypsenpatroon van het eerste watervoerende pakket weergegeven. De gepresenteerde stijghoogten zijn berekend door het Brabant model en zijn representatief voor een gemiddelde hydrologische situatie. Uit de afbeelding is op te maken dat het grondwater in het eerste watervoerende pakket in noordnoordoostelijke richting stroomt.



Figuur 8: Isohypsen eerste watervoerende pakket [m+NAP].

2.4 Grondwaterkwaliteit

Microparameters

Met betrekking tot de grondwatersamenstelling is de DINO database geraadpleegd. In de omgeving van het tracé zijn geen grondwateranalyses beschikbaar. Om meer inzicht te krijgen in de grondwatersamenstelling is 1 peilbuis bemonsterd en is het grondwater geanalyseerd op het NEN-pakket 5740 standaardpakket grondwater. De analyse is opgenomen in bijlage 4. Uit de analyse is op te maken dat in het grondwater geen grondwaterverontreinigingen zijn aangetroffen. Alleen de bariumconcentratie is licht verontreinigd (53 µg/l), naar verwachting betreft dit een verhoogde achtergrondconcentratie.

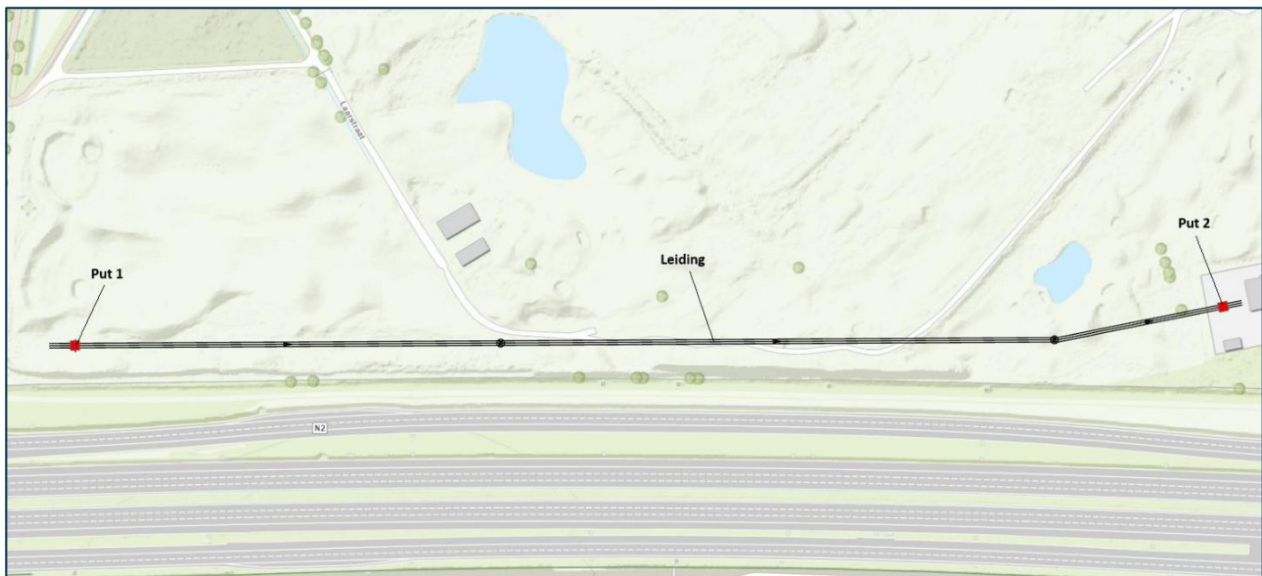
Macroparameters

Het grondwater is niet geanalyseerd op de lozingsparameters opgelost ijzer (Fe-II) en onopgeloste bestanddelen. Door de aanwezigheid van goed ontwikkelde slecht-doorlatende organisch rijke lagen wordt verwacht dat het zuurstof- en nitraat snel afgebroken wordt waardoor ijzer in oplossing kan gaan. Hoge concentraties aan ijzer (>10 mg/l) en aan onopgeloste bestanddelen zijn daarmee, beneden de eerste scheidende laag (rond NAP +16 meter) niet uit te sluiten. Bij het lozen op oppervlaktewater (risico op verkleuring) en bij een retourbemaling (risico op putverstopping) dient dus rekening gehouden te worden met hoge ijzerconcentraties.

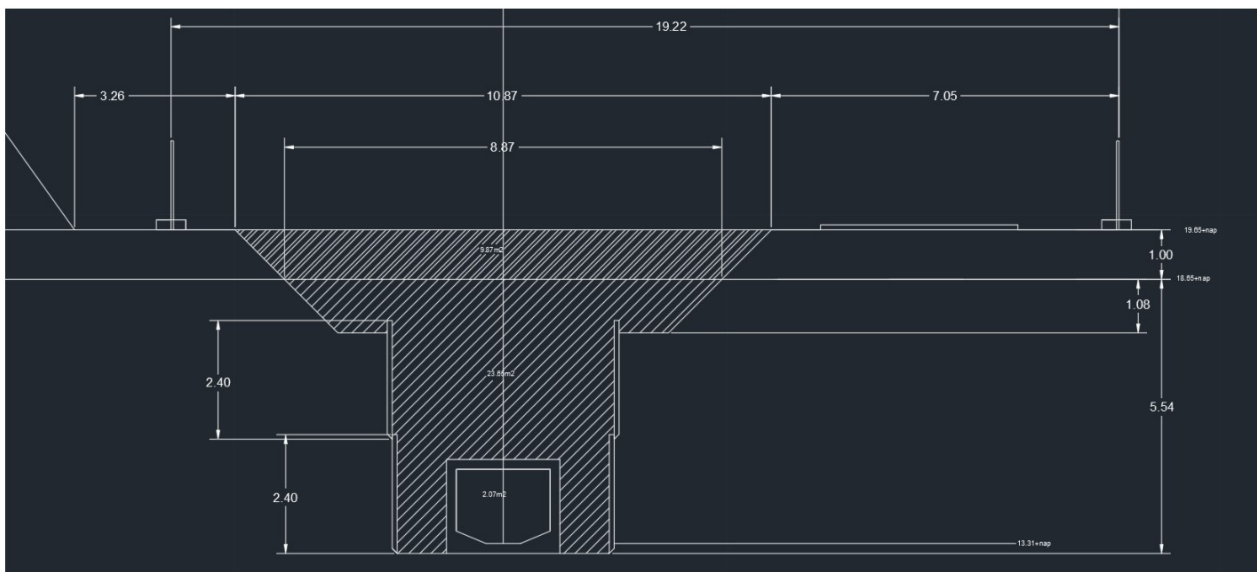
3 Karakteristieken voorzieningen en toe te passen bemaling

3.1 Ontwerp en uitvoering

Het ontwerp van de transportleiding is opgenomen in bijlage 6. Het tracé heeft een lengte van circa 630 meter. De situering van de leiding is weergegeven in Figuur 9. Ter plaatse van leiding worden in eerste instantie twee putten gerealiseerd. Voorafgaand worden grondkerende constructies aangebracht (LxB bouwkuipen = 7x7 meter).



Figuur 9: Situering rioolvoorzieningen.



Figuur 10: Principedetail sleuven.

In Figuur 10 is een principeschets van de sleuf (inclusief betonnen koker) weergegeven. De bestaande betonkoker wordt tijdens de werkzaamheden verwijderd waarna de nieuwe leiding wordt aangelegd. De leiding wordt uitgevoerd in GVK (Ø 1900). De ontgraving wordt uitgevoerd met behulp van grondkerende constructies (dubbele sleufbekisting). De sleuf is circa 11 meter breed, de breedte van het diepere deel (binnen de bekisting) bedraagt circa 5 meter.

De onderzijde van de sleuf (inclusief grondverbetering) neemt af in oostelijke richting, ter plaatse van de TPI bedraagt de ontgravingsdiepte NAP +12.7 meter en ter hoogte van rioolgemaal Aalst bedraagt de ontgravingsdiepte NAP +12.5 meter. Aangenomen wordt dat het benodigde ontwateringsniveau 0.3 meter beneden het ontgravingsniveau ligt (NAP +12.4 meter ter hoogte van de TPI en NAP +12.2 meter ter hoogte van het rioolgemaal).

3.2 Opbarsten

De werkzaamheden worden in de deklaag uitgevoerd. De deklaag is opgebouwd uit zand-, klei-, leem- en veenlagen. Gedurende de ontgraving kan, als gevolg van aanwezige opwaartse grondwaterdruk (stijghoogte) aan de onderzijde van een slecht doorlatende laag sprake zijn van onvoldoende verticaal evenwicht van de sleufbodem. In deze situatie is een spanningsbemaling onder de slecht doorlatende laag vereist waarbij de stijghoogte onder de scheidende laag wordt verlaagd om opbarsten te voorkomen. Om meer inzicht te krijgen in het risico op opbarsten zijn de bodemopbouw en de grondwaterstanden nader beschouwd. In Figuur 4 is een representatieve bodemopbouw voor het tracé weergegeven. Uit de afbeelding is op te maken dat tussen NAP +11 meter en NAP +10 meter slecht doorlatende lagen aanwezig zijn.

Opbarstanalyse

Tabel 3 geeft een overzicht van de uitgevoerde opbarstanalyse. Bij de analyse is uitgegaan van het ontgravingsniveau van NAP +12.2 meter, een bodemopbouw zoals waargenomen in boring B51G0585 en een stijghoogte van NAP +17.7 meter.

Tabel 3: Opbarstanalyse.

Laag	Van [m t.o.v. NAP]	Tot [m t.o.v. NAP]	Dikte [m]	Volumiek gewicht [kN/m ³]	Druk [kN/m ²]
Zand	12.20	11.03	1.17	19.0	22.23
Leem	11.03	10.83	0.20	18.0	3.60
Zand	10.83	10.23	0.60	19.0	11.40
Veen	10.23	9.93	0.30	10.5	3.15
Totaal neerwaartse druk (incl. veiligheidsfactor 1.1)					36.71
Stijghoogte [m t.o.v. NAP]	Basis SDL [m t.o.v. NAP]				
17.7	9.93			Totaal opwaartse druk	77.70

Uit de berekening blijkt dat er een verhoogd risico is op opbarsten indien de onttrekkingsmiddelen niet diep genoeg worden doorgezet.

3.3 Bemalingsontwerp

Grondwateronttrekking

Het bemalingsontwerp dient de vereiste verlaging te bewerkstelligen, de sleuven droog te houden en opbarsten van niet ontgraven slecht-doorlatende lagen te voorkomen.

Om de werkzaamheden “in den droge” te kunnen uitvoeren wordt de grondwaterstand ter plaatse van de leiding tijdelijk verlaagd tot 0.3 meter beneden het ontgravingsniveau. Gezien de aanwezigheid van scheidende lagen moet er grondwater uit meerdere zandlagen worden onttrokken. De bemaling kan uitgevoerd worden met verticale haalfilters en drains die aan weerszijden van de transportleiding worden aangebracht. Gezien de beperkte opvoerhoogte van de verticale haalfilters dienen aanvullende deepwells geplaatst te worden waarmee de diepere watervoerende lagen bemalen kunnen worden.

Ten einde de debieten zoveel mogelijk te beperken wordt sleufbekisting toegepast. Daarnaast dient de bemaling goed aangestuurd te worden, dit om onnodige grondwaterstandsverlagingen (en daarmee onnodig hoge debieten) te voorkomen. Aanvullende maatregelen zijn niet mogelijk gebleken. Gezien de aanwezigheid van de bestaande leiding is het niet mogelijk om een onderafdichting middels bodeminjectie aan te brengen. Doordat de grondopbouw van de bovenste lagen uit meerdere fijne zandlagen met leemhoudend zand bestaat wordt de toepassing van damwanden ook niet effectief geacht.

Grondwaterinfiltratie

Afhankelijk van de locatie, de debieten en de kwaliteit van het onttrokken grondwater zijn er verschillende lozingsopties: De voorkeursvolgorde voor de afvoer van het bemalingswater is:

1. Lozen op de bodem of in de bodem (retourbemaling)
2. Lozen op het oppervlaktewater
3. Lozen op het riool

Lozen op of in de bodem

Een nadere bestudering van de bodemopbouw heeft uitgewezen dat de deklaag voornamelijk is opgebouwd uit fijne tot matig fijne zanden die op verschillende diepten doorsneden worden door scheidende lagen. Grondwater kan middels lozen op de bodem weer in het ondiepe grondwatersysteem teruggebracht worden. Hiertoe zouden infiltratiesleuven gegraven moeten worden waarin een deel van het water weer geïnfiltreerd kan worden. Op voorhand kan echter al geconcludeerd worden dat maar een zeer beperkt deel van het water weer geïnfiltreerd kan worden en lozen op de bodem wordt in dit kader dan ook als ineffectief beschouwd (zie ook tekstkader infiltratiecapaciteit deklaag).

Infiltratiecapaciteit deklaag

De infiltratiecapaciteit van de deklaag kan als beperkt worden gekarakteriseerd. In het gebied is de infiltratiepotentie met behulp van modelberekeningen onderzocht. Hierbij is aangenomen dat ter plaatse van de verwijderde riolering, over een lengte van 200 meter, een peilopzet van 1 meter t.o.v. GHG) wordt gerealiseerd. Uit de berekeningen volgt dat de infiltratiecapaciteit snel afneemt in de tijd. Na 14 dagen bedraagt de berekende infiltratiecapaciteit, voor een sleuf met een lengte van 200 meter, circa 5 m³/uur.

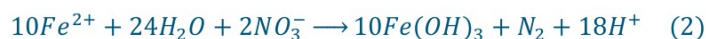
Qua dikte en doorlatendheid wordt de deklaag dus niet geschikt geacht voor retourbemaling.

Het eerste watervoerende pakket, gelegen tussen NAP -2 meter en NAP -58 meter wordt wel geschikt geacht voor retourbemaling. Het gebrek aan ruimte om retourbronnen te plaatsen i.r.t. de A2/N2 en parallel liggende water-/ en gasleiding enerzijds en golfbaan anderzijds, het beperkte (milieu)rendement (een retourbemaling in het eerste watervoerende pakket leidt niet tot een significante mitigatie van de freatische grondwaterstandsverlagingen in de deklaag), gezien de naar verwachting beperkte levensduur van de retourbronnen, en de investeringen die met de retourbemaling zijn gemoeid, wordt, vanuit maatschappelijk belang, geadviseerd om in dit kader af te zien van retourbemaling in het eerste watervoerende pakket (zie ook tekstkader beschouwing retourbemaling).

Beschouwing retourbemaling

De haalbaarheid van retourbemaling en de maximaal mogelijke retourdebieten zijn afhankelijk van de bodemopbouw, de hydraulische karakteristieken van de ondergrond, de grondwatersamenstelling, de grondwaterstanden en de ontwateringseisen die aan de omliggende bodemgebruiksfuncties worden gesteld.

Naar verwachting bevat het grondwater onder de eerste scheidende laag relatief hoge ijzerconcentraties. Gezien de relatief ondiepe ligging van de redoxovergang is het de verwachting dat de onttrekkingsfilters zowel aerob als anaerob grondwater gaan aantrekken hetgeen tot de volgende reacties in het onttrokken grondwater gaat leiden:



Het onttrokken grondwater kan niet voorbehandeling in de bodem worden geretourneerd omdat de retourbronnen dan dicht slaan door de gevormde ijzer- en mangaan verbindingen. Er dienen dus voorzieningen te worden getroffen waarmee de ijzer- en mangaan verbindingen uit het grondwater kunnen worden verwijderd voordat het weer in de bodem wordt geretourneerd. Na behandeling kan het grondwater geretourneerd worden in de bodem.

Met het volledig retourneren van al het onttrokken grondwater in het eerste watervoerende pakket wordt weliswaar voldaan aan de voorschriften die door het waterschap zijn voorgeschreven maar aan deze oplossingsrichting kleven diverse nadelen:

- Het eerste watervoerende pakket wordt aan de bovenkant begrensd door het Laagpakket van Best die gekenmerkt wordt door een aanzienlijke hydraulische weerstand. Als gevolg van deze weerstand propageert de stijghoogteverhoging maar zeer beperkt door tot in de deklaag. In de directe omgeving van een retourveld bedraagt de maximale verhoging van de freatische grondwaterstand, naar verwachting, circa 0.15 meter en deze stijging is bij lange niet afdoende om de freatische grondwaterstanden te compenseren.
- Het water moet ontijzerd worden. Na ontijzering dient er tevens een goede bezinking plaats te vinden voordat het water in de bronnen kan worden geïnfilteerd. Ter hoogte van de retourvelden moeten dienen aanvullend dus bassins gerealiseerd te worden waarin de bezinking kan plaatsvinden.

Voor het lozen op of in de bodem binnen een grondwaterbeschermingsgebied (zie Figuur 11) zijn geen regels van toepassing conform artikel 3.29 lid 2 onder i van de Omgevingsverordening Noord-Brabant. Er is ook geen meldingsplicht.



Figuur 11: Grondwaterbeschermingsgebied (gearceerd gebied) en onttrekkingsgebied (rode lijn)

Lozen op oppervlaktewater

Op donderdag 27 maart 2025 heeft een schouw plaatsgevonden waarbij de lozingsmogelijkheden via zaksloten en A-watergangen zijn verkend (zie ook Figuur 12). Door op zaksloten te lozen wordt zoveel mogelijk water weer in het lokale systeem geretourneerd, daarnaast komt het lozen van grondwater op de A-watergang de waterkwaliteit ten goede.

De verkenning heeft uitgewezen dat aan de zijde van de Velddoornweg er geloosd kan worden op de zaksloot/gemeentelijke watergang naast de Charles Roelslaan welke afwatert op de Tongelreep. Aan de Professor Holstlaan kan via een gemeentelijke sloot worden afgewaterd op de Dommel. Bij de overstortpunten worden debietmeters in de lozingsleiding opgenomen om het overstortende debiet te monitoren. De duikers in deze gemeentelijke sloot zijn wel wat dichtgeslibd en dienen voorafgaand schoongemaakt te worden. Tevens worden dammen met een overstort in de A-watergangen aangebracht om zoveel mogelijk water in het gebied vast te houden/ te infiltreren/ te verdampen voordat het geloosd wordt op de Dommel of de Tongelreep. Voor beide afgedamde waterlopen is het bergend vermogen en de retourcapaciteit berekend (zie ook tekstkader bergend vermogen en retourcapaciteit).

Indien het onttrekkingsdebiet meer is dan een van de A-watergangen aan kan dan wordt het bemalingswater gespreid over beide A-watergangen geloosd.

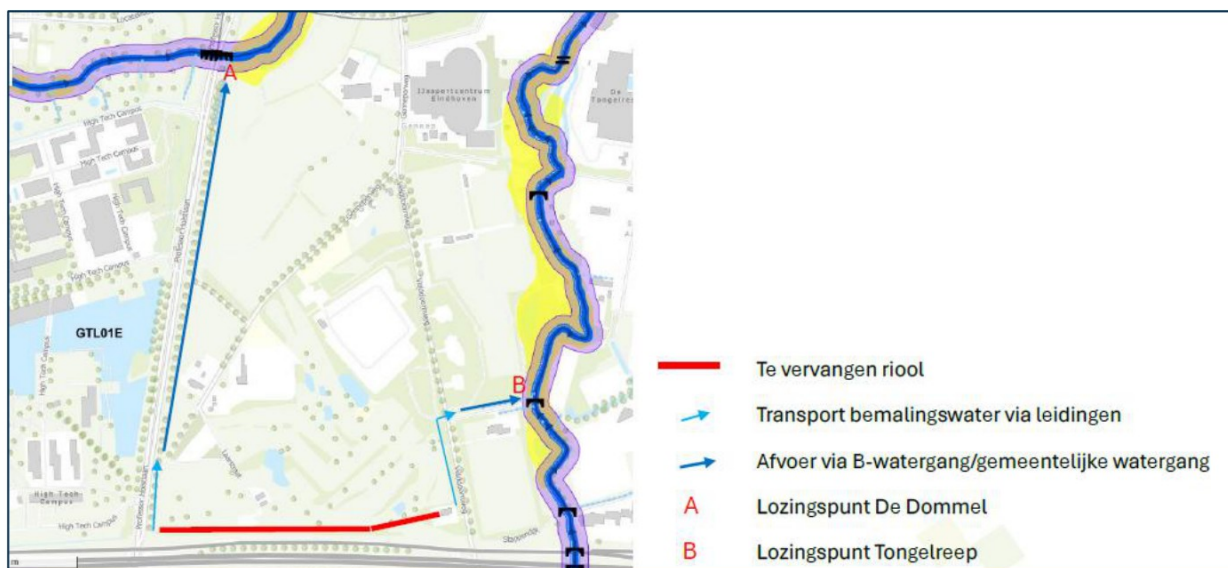
Bergend vermogen en retourcapaciteit afgedamde watergangen

Afgedamde watergang naar de Dommel

Uitgaande van een lengte van 880 meter en een peilopzet van 1.5 meter wordt voor deze afgedamde watergang een bergingscapaciteit van 1.800 m³ berekend. De berekende infiltratiecapaciteit bedraagt circa 25 m³/uur.

Afgedamde watergang naar de Tongelreep

Uitgaande van een lengte van 160 meter en een peilopzet van 1.5 meter wordt voor deze afgedamde watergang een bergingscapaciteit van 160 m³ berekend. De berekende infiltratiecapaciteit bedraagt circa 5 m³/d uur.



Figuur 12: Transportroutes en lozingspunten.

Lozen op het riool

Indien het lozen op de watergangen tot plaatselijke overstromingen leidt, wat niet verwacht wordt, dan zal een deel van bemalingswater worden geloosd op het transportriool. Middels een afvoerslang met debietmeter zal een deel van het bemalingswater worden geloosd in put 51 of in de ontvangstkelder van RG Aalst.

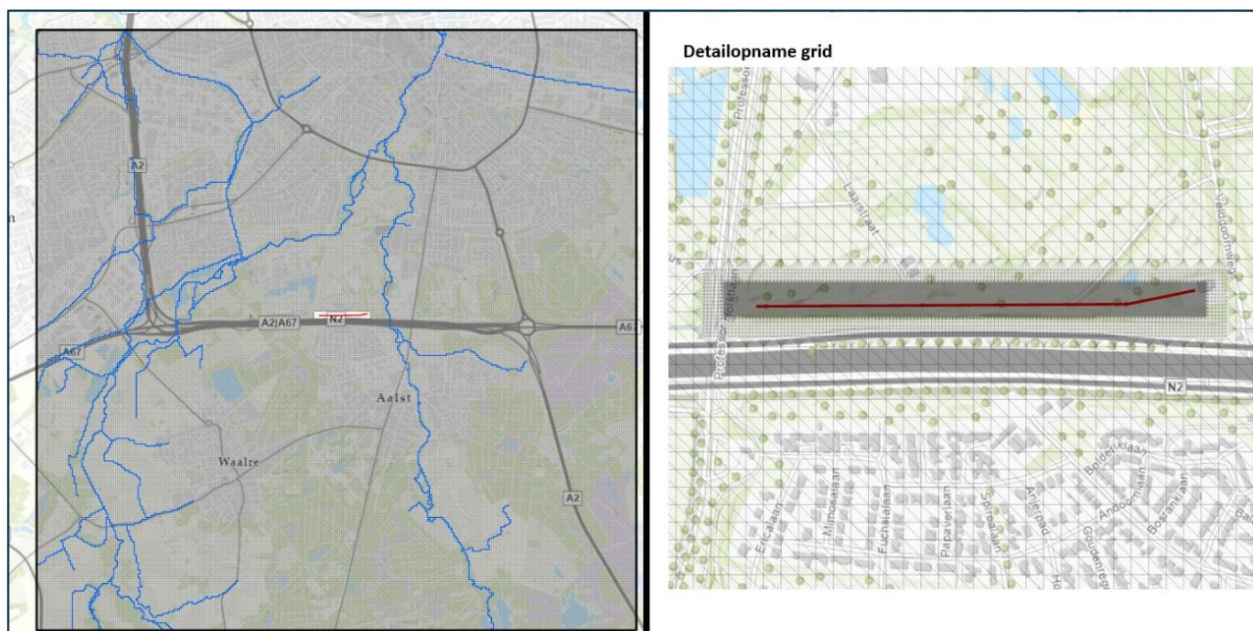
4 Hydrologisch modelonderzoek

4.1 Inleiding

Om inzicht te krijgen in de hydrologische effecten als gevolg van de tijdelijke bemalingen zijn berekeningen uitgevoerd met het computerprogramma MODFLOW. MODFLOW kan de verzadigde grondwaterstroming stationair en niet-stationair simuleren in drie dimensies.

4.2 Modelgebied en grid

Ten behoeve van de berekeningen is een modelgebied van 8 bij 8 kilometer aangehouden (zie Figuur 13). Aan de modelranden bedraagt de celresolutie 25 bij 25 m. Ter plaatse van de onderzoekslocatie is het netwerk sterk verfijnd (celresolutie 1 bij 1 meter). De ondergrond is opgedeeld in diverse modellagen, de diepte van de lagen en de hydraulische karakteristieken van de lagen zijn ontleend aan de REGIS-database en deels aangepast naar aanleiding van een uitgevoerde ijking.



Figuur 13: Situering modelgrid.

Tabel 4: Hydraulische karakteristieken.

Geohydrologische indeling	Modellaag	Top / basis [m+NAP]*	K_h [m/d]	C [d]
Deklaag	1 t/m 5	mv tot +3.9	3.0**	
Deklaag	6	3.9 tot -0.3		190
WVP 1	7	-2.0 tot -38.7	54	
WVP 1	8	-38.7 tot -58.4	54	.

* Gemiddelde waarden

** De deklaag is zeer variabel, dit getal betreft de gemiddelde doorlatendheid

4.3 Oppervlaktewater en topsysteem

Oppervlaktewater en topsysteem

De relatie tussen het oppervlaktewater en het grondwater wordt in een grondwatermodel middels randvoorwaarden in de vorm van topsystemen beschreven. In het studiegebied worden drie vormen van oppervlaktewaterbeheer onderscheiden:

- vrij afwaterende gebieden;
- gebieden met actief peilbeheer (stuwen);
- oppervlaktewater (waterlopen en meren).

Aan oppervlaktewaterlichamen zijn (streef)peilen, infiltratie- en drainageweerstand toegekend.

Grondwateraanvulling

Aan het freatische pakket is een netto grondwateraanvulling toegekend. De netto grondwateraanvulling wordt bepaald door de hoeveelheid neerslag en de verdamping, beide parameters zijn voor het gehele modelgebied bepaald aan de hand van landgebruik, de bodemkaart en gegevens van de KNMI-stations.

Modelranden

Aan de randen van het grondwatermodel zijn vaste stijghoogten toegekend. De randvoorwaarden zijn overgenomen uit het Brabantmodel.

Grondwateronttrekkingen

De bestaande grondwateronttrekkingen zijn in het grondwatermodel ingevoerd. Informatie met betrekking tot de onttrekkingshoeveelheden, de diepte van de onttrekkingsfilters en de vergunde hoeveelheden zijn deels ontleend aan het provinciale onttrekkingsregister (Noord-Brabant) en aan het onttrekkingsregister van waterschap De Dommel.

4.4 Plan van aanpak en hydrologische randvoorwaarden

Aangenomen wordt dat de grondwaterstand ter plaatse van de transportleidingen verlaagd moet worden tot 30 centimeter beneden de B.O.B. van het huidige riool. De twee putten worden als eerste gerealiseerd en in het werk gestort. De putten worden binnen een damwand gerealiseerd en de bemalingsduur per put bedraagt 2 weken. De putten worden gefaseerd gerealiseerd en dus vindt de bemaling van de twee putten niet gelijktijdig plaats. Na de realisatie van de putten wordt de nieuwe leiding gerealiseerd. Om het aanvangsdebiet te beperken en, gezien de lengte van het tracé, wordt in de eerste week een lengte van 50 meter bemalen, in de resterende tijd staat 100 meter tracé gelijktijdig in de bemaling. De bemalingsduur per deeltraject van 100 meter bedraagt 14 dagen. Voor de dimensies van de sleuven en de gehanteerde ontwateringsniveaus wordt verwezen naar paragraaf 3.1. Bij de berekeningen is uitgegaan van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van NAP +17.7 meter en de berekeningen zijn daarmee conservatief ingestoken.

4.5 Berekende debieten en waterbezwaar

Op iteratieve wijze is het bemalingsdebiet voor de vereiste verlagingen berekend. In Tabel 5 zijn de berekende debieten en het totale waterbezwaar van alle voorzieningen weergegeven.

Tabel 5: Berekende debieten en waterbezwaar.

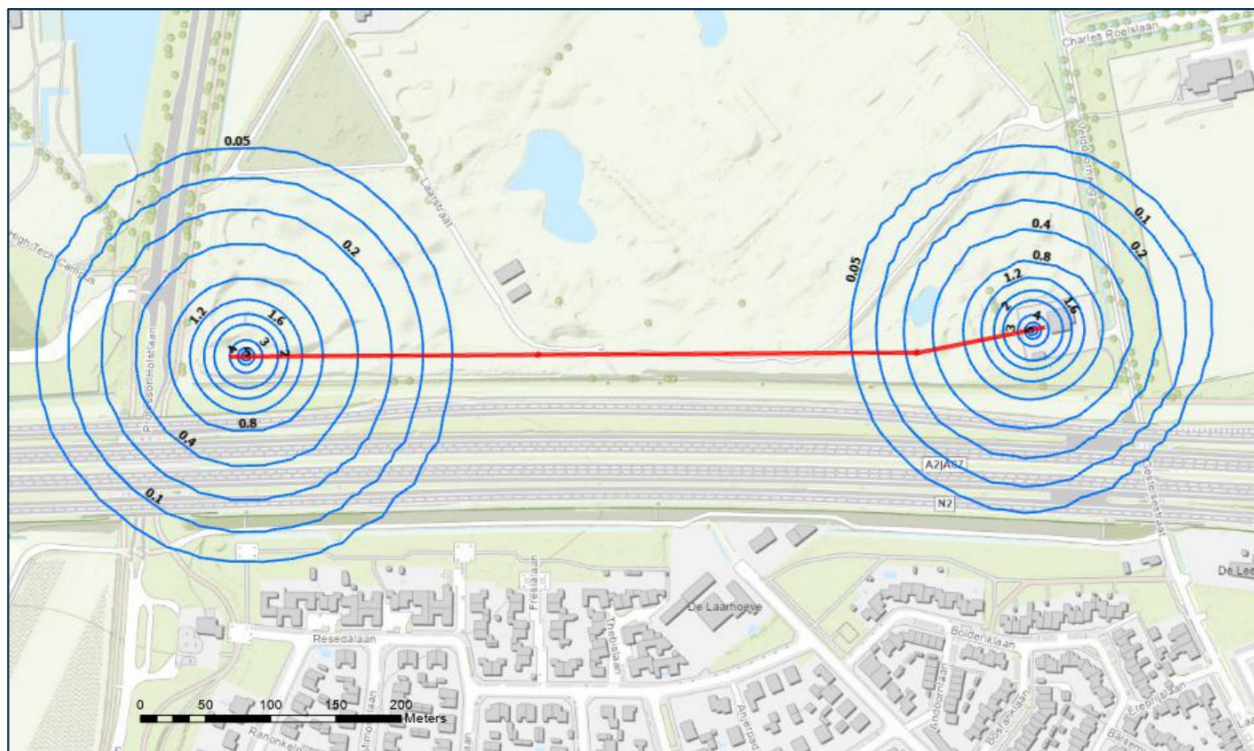
Onderdeel	Duur bemaling [d]	Gemiddeld debiet [m³/u] *	Aanvangsdebiet [m³/u]**	Waterbezwaar [m³]
Put 1	2 weken	43	90*	29.000
Put 2	2 weken	31	65*	21.000
Leiding	13 weken	135	350**	291.000
Totaal:				341.000

* Gemiddelde over de eerste twee dagen, **Maximaal aanvangsdebiet

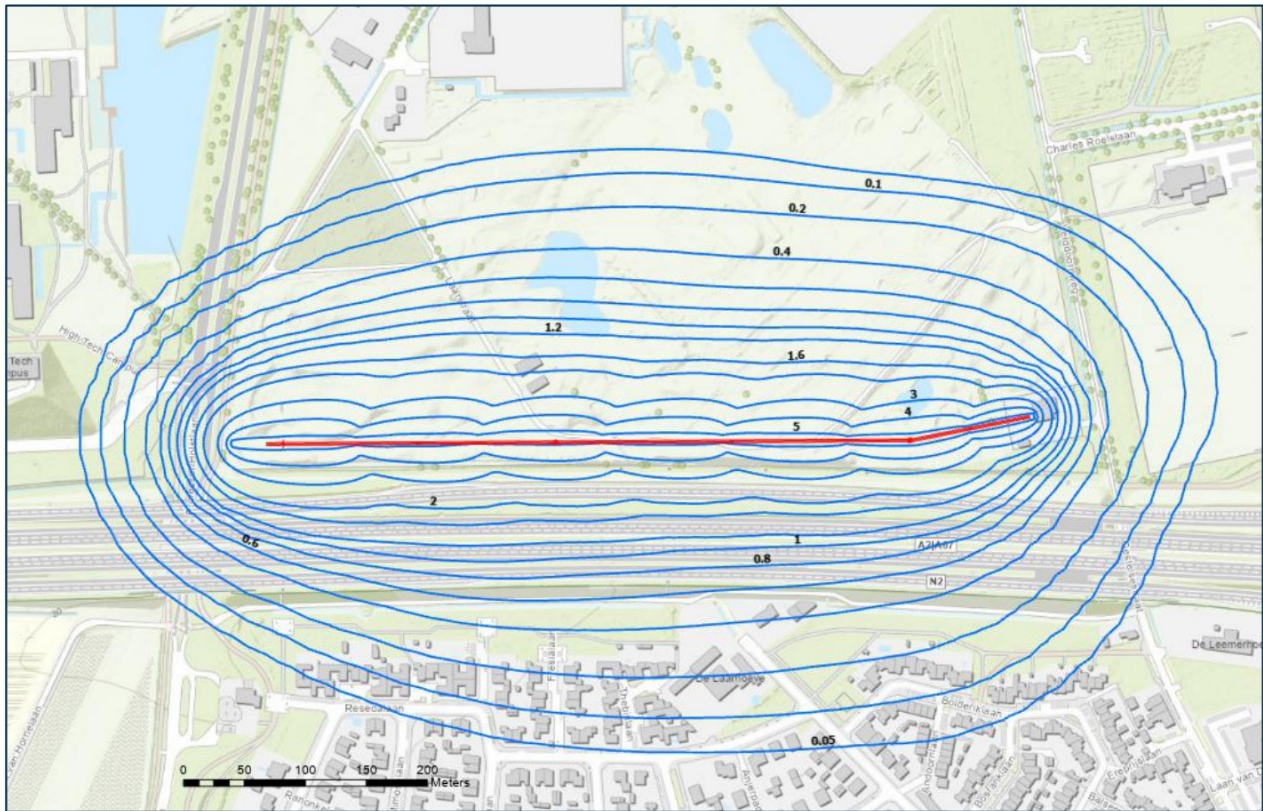
4.6 Effecten bemalingsactiviteiten

Grondwaterstandsverlagingen

De berekende verlagingen van de freatische grondwaterstand zijn opgenomen in Figuur 14 en Figuur 15. De weergegeven verlagingen in Figuur 14 betreffen de verlagingen in de deklaag na 14 dagen bemaling. De berekende verlagingen in Figuur 15 zijn de maximale verlagingen als gevolg van de bemaling van de leiding. De weergegeven verlagingen betreffen een worst-case scenario aangezien er bij de berekeningen vanuit is gegaan dat er geen grondwater in de deklaag wordt geretourneerd.

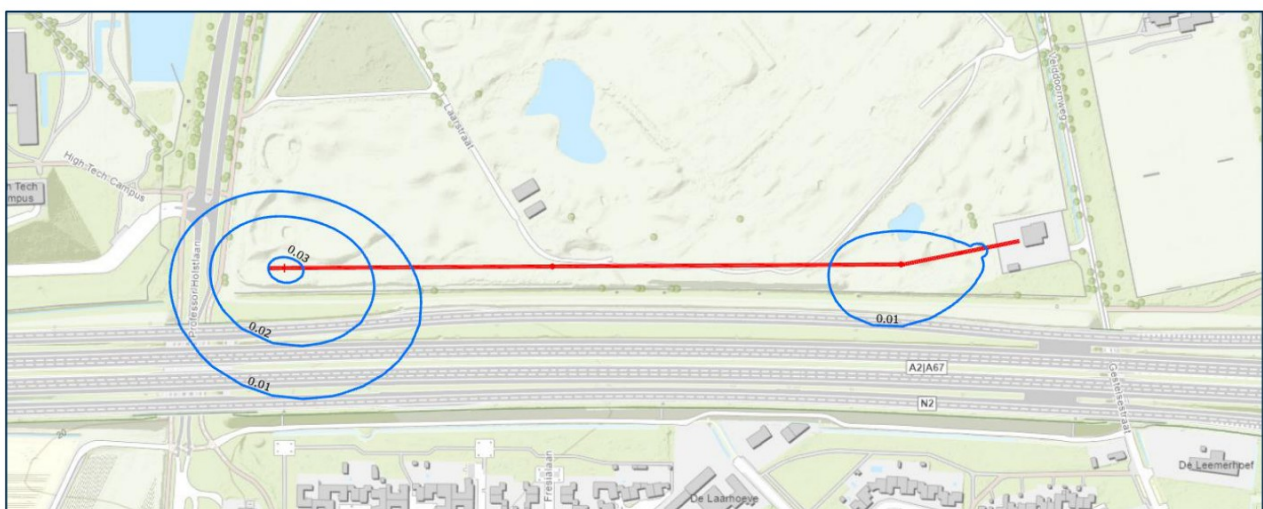


Figuur 14: Berekende grondwaterstandsverlagingen bemaling putten [m].



Figuur 15: Berekende grondwaterstandsverlagingen bemaling leiding [m].

De stijghoogteverlagingen in het eerste watervoerende pakket zijn aanzienlijk lager dan de grondwaterstandsverlagingen in de deklaag. Figuur 16 geeft de berekende stijghoogteverlaging in het eerste watervoerende pakket weer als gevolg van de bemaling van de putten. Uit de figuur is op te maken dat de maximale stijghoogteverlaging in het eerste watervoerende pakket circa 4 centimeter bedraagt.



Figuur 16: Berekende stijghoogteverlagingen bemaling putten [m].

5 Afgeleide effecten bemalingsactiviteiten

Met het oog op de grondwaterafhankelijke belangen zijn de gevolgen van de grondwaterstandsveranderingen op de omgeving in beeld worden gebracht. De volgende aspecten worden in voorliggend hoofdstuk behandeld:

- Effecten op het brak-zout water grensvlak;
- Effecten op WKO-systemen en grondwateronttrekkingen;
- Effecten op archeologische monumenten en aardkundige waarden;
- Effecten op bodem- en grondwaterverontreinigingen;
- Effecten op landbouw (droogteschade);
- Effecten op bestaande infrastructuur (optreden van zettingen);
- Effecten op natuurwaarden.

5.1 Effecten op brak-zout grensvlak

De overgang van brak naar zout water [1000 mg Cl/I] ligt op een diepte van circa NAP -485 meter. Gezien de aanwezigheid van diverse goed ontwikkelde scheidende lagen met een aanzienlijk hydraulische weerstand (in totaal >7.000 dagen, zie ook bijlage 5) tussen het eerste watervoerende pakket en het brak-zout grensvlak zal de tijdelijke bemaling niet tot verzilting leiden.

5.2 Effecten op WKO-systemen en grondwateronttrekkingen

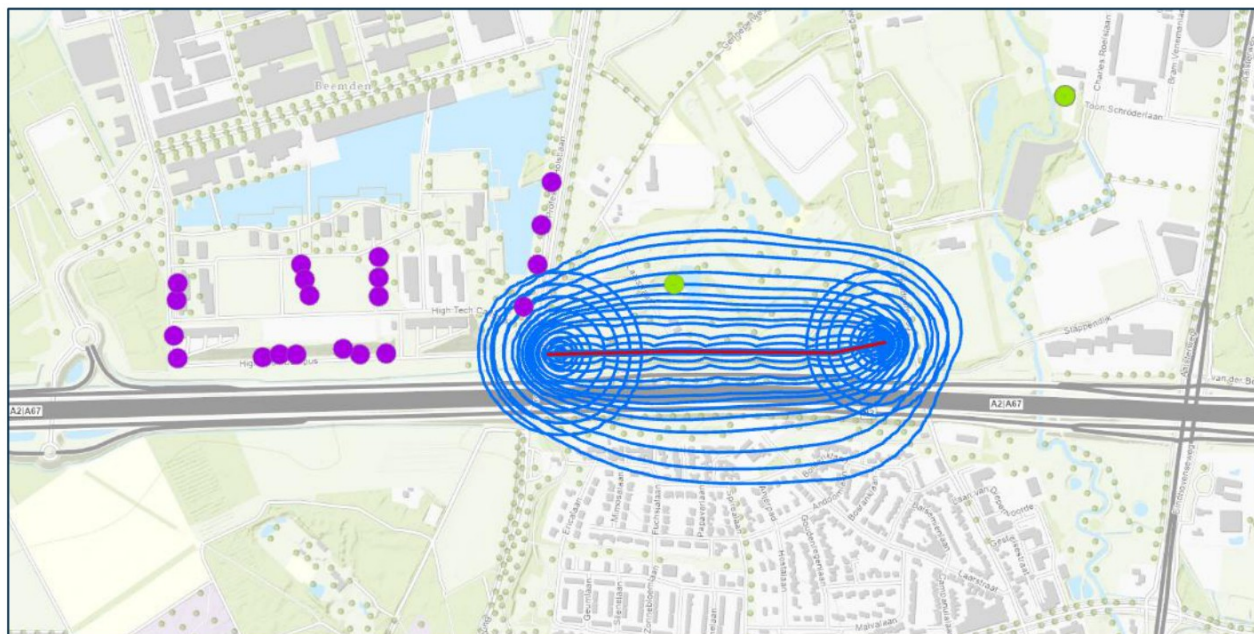
Figuur 17 geeft een overzicht van de grondwateronttrekkingen (groen) en open WKO-systemen (paars). In het invloedsgebied van de bemaling wordt één grondwateronttrekking aangetroffen. Er ligt één WKO-bron in het invloedsgebied (>0.05 meter) van de bemalingen.

Nadere beschouwing wijst uit dat de grondwateronttrekking een beregeningsput betreft (zaaknummer Z37475, putnummer 56938, status: in gebruik, bron: <https://wddommel.maps.arcgis.com/>). De berekende grondwaterstandsverlaging ter plaatse van de put bedraagt 0.6 meter. De beregeningsputten zal naar verwachting niet droogvallen. Hoewel een reductie van de onttrekkingscapaciteit niet geheel is uit te sluiten zal de bemaling, naar verwachting, niet tot problemen met betrekking tot beregening leiden aangezien de bemaling buiten het groeiseizoen wordt uitgevoerd. Gedurende deze maanden is naar verwachting, geen beregening noodzakelijk.

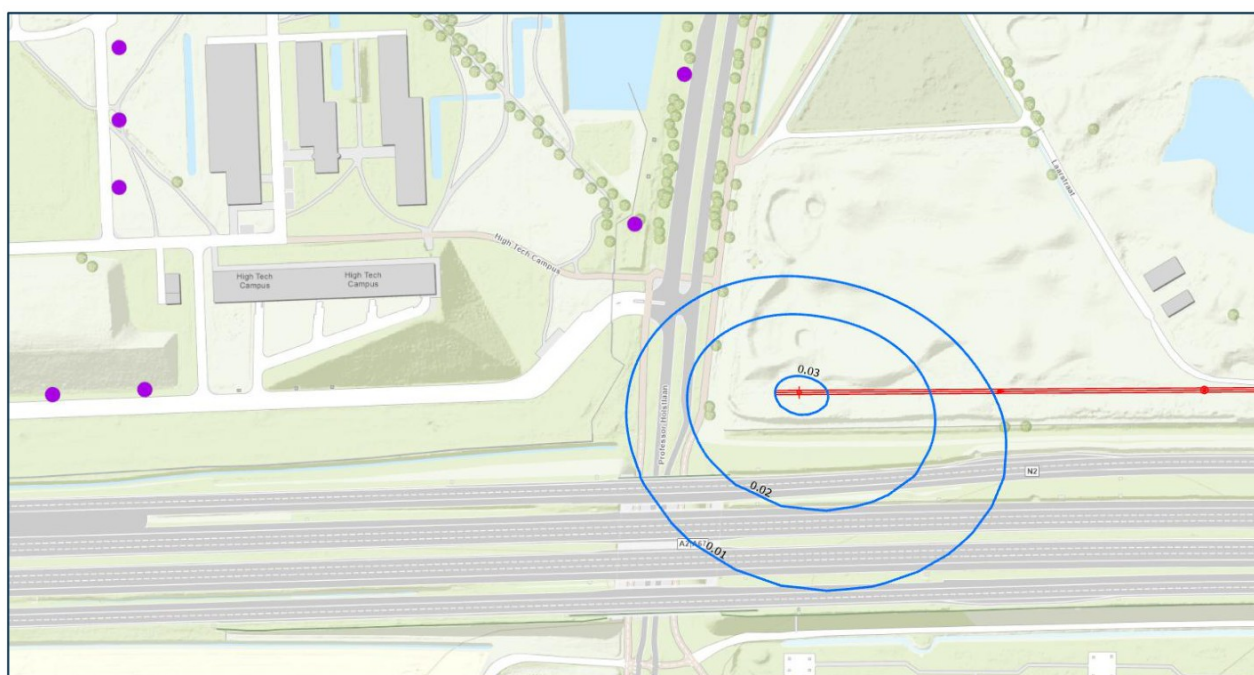
In het invloedsgebied van de bemalingen is één warme WKO-bron aanwezig. De betreffende bron (zie ook Tabel 6) is uitgerust met een filter in het eerste watervoerende pakket. In het eerste watervoerende pakket is de verlaging beperkt tot enkele centimeters zie ook Figuur 18). De bemaling kan leiden tot een verspreiding van de warme bel wat tot een verminderd rendement en tot een verstoorde energiebalans kan leiden. Om meer inzicht te krijgen in de invloed van de bemalingen op het WKO-systeem is het nodig om de verplaatsing van de thermische bel als gevolg van de bemalingen te berekenen.

Tabel 6: Karakteristieken WKO-bron.

Installatie ID	X-coördinaat	Y-coördinaat	Type	Situering filter	Pompcapaciteit [m ³ /u]
502588	160201	379788	Warm	WVP 1	100



Figuur 17: Situering geregistreerde grondwateronttrekkingen (groen) en WKO-bronnen (paars).



Figuur 18. Situering WKO-bronnen (paars) en stijghoogteverlaging WVP 1 [cm].

De verplaatsing van grondwater wordt berekend met behulp van de volgende formule:

$$s = \frac{K * \Delta h}{n * \Delta x} * \Delta t \quad [1]$$

Met

s	=	verplaatsing	[m]
K	=	doorlatendheid van het sediment	[m/d]
n	=	porositeit	[-]
$\Delta h / \Delta x$	=	gradiënt stijghoogte WVP 1	[-]
Δt	=	duur bemaling	[d]

Uitgaande van een totale bemalingsduur van 42 dagen (28 dagen door bemaling van put 1 en 14 dagen door bemaling van de leiding), een doorlatendheid van 54 m/d, een porositeit van 0.3 en een stijghoogte gradiënt van 0.0003 (worst-case) wordt een grondwaterverplaatsing van 2.2 meter berekend.

In de praktijk verplaatsen de thermische bellen zich minder snel, dit als gevolg van de warmteoverdracht tussen sediment en poriewater. Deze warmteoverdracht is vrijwel instantaan oftewel er is een thermisch evenwicht tussen het water en het sediment.

Als gevolg van warmteopname van de matrix wordt de verspreiding van koud en warm water vertraagd (geretardeerd). De mate van warmteoverdracht kan beschreven worden middels een retardatiefactor (R_{TH}):

$$R_{TH} = \frac{\rho_f * c_f * n + (1-n) * \rho_m * c_m}{\rho_f * c_f} \quad [2]$$

met:

ρ_m = dichtheid matrix [kg/m³]
 c_m = specifieke warmtecapaciteit matrix [Jkg⁻¹K⁻¹]
 n = porositeit
 ρ_f = dichtheid water [kg/m³]
 c_f = specifieke warmtecapaciteit water [Jkg⁻¹K⁻¹]

$$s = \frac{K * \Delta h}{n * \Delta x * R_T} * \Delta t \quad [3]$$

In de praktijk bedraagt de retardatiefactor voor een zandpakket circa 2.2, oftewel de verplaatsingssnelheid van een thermisch front is 2.2 maal trager dan dat van grondwater. Uitgaande van een retardatiefactor van 2.2 bedraagt de maximale verplaatsing van de thermische bel 1 meter. Gezien de beperkte verspreiding zal het exploitatieschema van het WKO-systeem niet noemenswaardig beïnvloedt door de bemalingen.

In opdracht van Waterschap De Dommel is in het kader van de vervanging van het transportriool een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd (Vestigia d.d. 18 januari 2024).

“Gebaseerd op de bekende landschappelijke gegevens, de historische bronnen en archeologische onderzoeksresultaten heeft het plangebied een hoge archeologische verwachting op het aantreffen van resten van bewoning en menselijke activiteit uit de periode Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen/ Nieuwe tijd, met een nadruk op de periode Romeinse tijd en de Late Middeleeuwen/ Nieuwe tijd. Bij de opgraving in 2004/2005 is aan de noordzijde van het plangebied een middeleeuws erf aangetroffen, en aan de zuidzijde van het plangebied een Romeins grafveld. Destijds is de strook waarbinnen de rioolleiding ligt niet ontgraven vanwege het risico op het beschadigen van deze leiding. Mogelijk strekken de aangetroffen sporen en vondsten zich nog tot binnen het onderhavige plangebied uit. Het onderhavige plangebied beslaat echter niet alleen het gebied direct aangrenzend aan de opgraving, maar strekt zich ook nog verder westelijk en oostelijk van het opgravingsvlak uit. Dit betekent dat de kans bestaat op het aantreffen van andere archeologische vindplaatsen, los van of in samenhang met de reeds aangetroffen resten. Op basis van de Kadastrale Minuut 1811-1832 wordt in ieder geval aan de westzijde van het plangebied een boerderijplaats uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe Tijd verwacht. In feite kunnen archeologische resten binnen het gehele plangebied verwacht worden, waarbij de vraag vooral is in hoeverre bij de aanleg van de bestaande rioolleiding destijds de bodem is verstoord. Navraag bij de opdrachtgever heeft geen concrete informatie opgeleverd over hoe breed de sleuf is geweest die destijds is uitgegraven ten behoeve van de koker.”

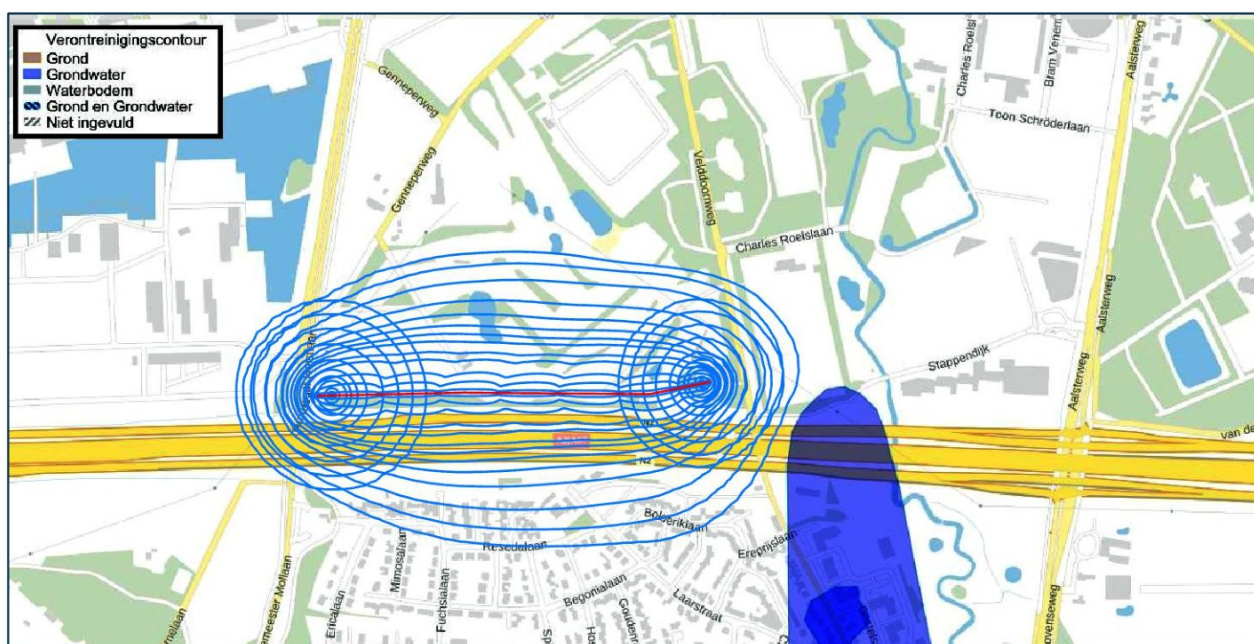


17 juli 2025

In het invloedsgebied van de bemaling zijn geen archeologische monumenten (zie Figuur 19) en geen aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

5.4 Effecten op grondwaterverontreinigingen

Raadpleging van de Nazca database van de gemeente Eindhoven heeft uitgewezen dat er binnen de gemeente Eindhoven geen ernstige grondwaterverontreinigingen zijn die binnen het invloedsgebied van de bemalingen liggen. Ook volgens de omgevingsrapportage zijn er in het invloedsgebied van de bemaling geen ernstige grondwaterverontreinigingen aanwezig (zie Figuur 20).



Figuur 20: Situering grondwaterverontreinigingen (blauw).

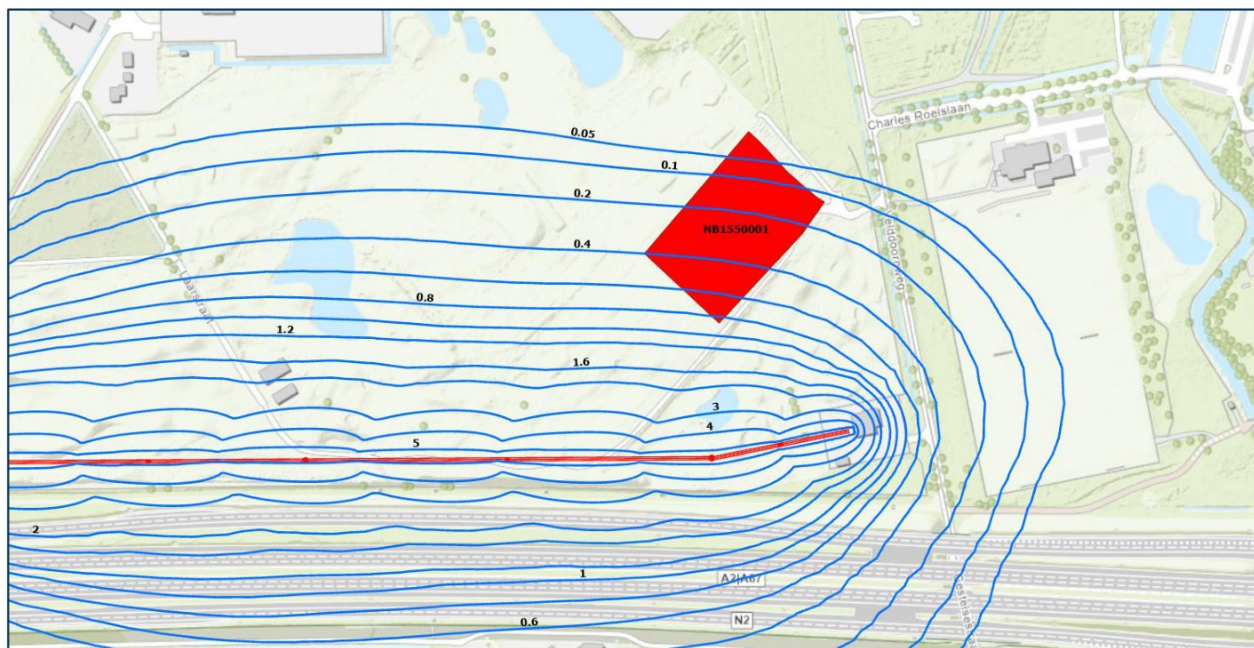
Stortplaatsen

In aanvulling op de omgevingsrapportage zijn tevens gegevens opgevraagd m.b.t. voormalige stortplaatsen. De situering van de voormalige stortplaats is weergegeven in Figuur 21. Uit de afbeelding is op te maken dat er één voormalige stortplaats in het invloedsgebied ligt: stortplaats Velddoornweg (Locatiecode: NB1550001, Globiscode: NB077200001).

De verontreinigingskarakteristieken (grondwater) van de stortplaats zijn opgenomen in Tabel 7. Uit de tabel is op te maken dat, op basis van de uitgevoerde NAVOS onderzoeken, geen verspreidingsrisico's worden verwacht.

Tabel 7: Karakteristieken stortplaats Velddoornweg.

Naam	Locatiecode	Globiscode	Risicobeoordeling (NAVOS)	Componenten
Velddoornweg	NB1550001	NB077200001	Geen verspreidingsrisico's	> T: Cadmium, Nikkel > S: Arseen, chroom, zink, benzeen, ethylbenzeen, toluen, xylenen cis-1,2 dichlooretheen, trans-1,2 dichlooretheen



Figuur 21: Situering voormalige stortplaats Velddoornweg.

Het grondwater bovenstrooms (peilbuis A01) van de stort is licht verontreinigd met zink. Benedenstrooms (in de nabijheid van de stortlocatie) is het grondwater plaatselijk matig verontreinigd met cadmium en nikkel en verder licht verontreinigd met arseen, chroom, zink, benzeen, ethylbenzeen, toluen, xylenen, cis-1,2-dichlooretheen en trans-1,2-dichlooretheen. De fenol-index is verhoogd aangetoond

Uitgaande van een bemalingsduur van 6 weken (6 weken in de invloedssfeer van de bemaling), een porositeit van 0.3, een doorlatendheid van 3 m/d en een stijghoogte gradiënt van 0.013 wordt een grondwaterverplaatsing van 5.6 meter berekend (zie ook formule 1 in paragraaf 5.2).

In de praktijk verplaatsen grondwaterverontreinigingen zich minder snel, dit als gevolg van vertragende processen zoals sorptie aan kleimineralen en organische bestanddelen. De mate van vertraging wordt uitgedrukt in een retardatiefactor R. Voor organische verbindingen kan de retardatiefactor berekend worden met behulp van de volgende formule:

$$R = 1 + \frac{\rho * K_{oc} * f_{oc}}{n} \quad [4]$$

Met:

ρ	=	dichtheid	[kg/l]
K_{oc}	=	distributiecoëfficiënt	[l/kg]
f_{oc}	=	fractie organische koolstof = % organisch stof/100	[-]
n	=	porositeit	[-]

Tabel 8 geeft een overzicht van de Koc waarde van de meest mobiele component.

Tabel 8: Koc waarde benzeen.

Meest mobiele component	Koc* [l/kg]
Benzeen	78

* Ontleend aan RIZA, 2002.

Uitgaande van een Koc-waarde van 78 l/kg, een bulkdichtheid van 1.7 kg/dm³, een porositeit van 0.3 en een organisch stofpercentage van 0.5 % wordt een retardatiefactor van 2.3 berekend. Rekening houdend met retardatie bedraagt de maximale verspreiding van de grondwaterverontreiniging 2.4 meter. De bemaling leidt dus tot een beperkte verspreiding van de verontreinigingen en er gaat dus geen verontreinigd grondwater opgepompt worden.

Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet van toepassing en is de Wet bodembescherming komen te vervallen. Aangezien de stortplaats is beschikt is het overgangsrecht van toepassing.

5.5 Effecten op landbouw

In het invloedsgebied van de bemalingen wordt geen landbouw bedreven. Het optreden van landbouwdepressies is niet aan de orde.

5.6 Effecten op infrastructuur

Als gevolg van een bemaling kunnen zettingen ontstaan. Zettingen kunnen ontstaan in slappe bodemlagen (klei/veen) wanneer de grondwaterstand verder wordt verlaagd dan de historisch lage grondwaterstand/ stijghoogte.

Voor de berekening van de optredende zettingen t.g.v. de bemaling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In de D-Settlement berekeningen is het Darcy model en samendrukkingsmodel Koppejan toegepast;
- De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is bepalend voor de zettingsberekening en is conform paragraaf 2.3 aangehouden op NAP + 17,0 m;
- Onderscheid is gemaakt tussen de verschillende bemalingen: 2 weken bemaling van beide putten (conform Figuur 14) 2 weken bemaling per 100 m leidingvervanging.

Grondonderzoek en bodemopbouw

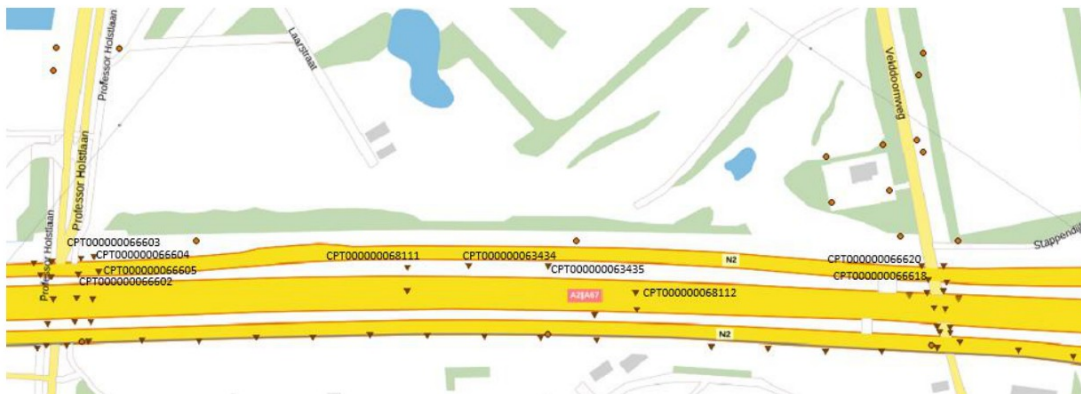
Op basis van het beschikbare grondonderzoek uit DINO-loket is het bodemprofiel opgesteld. Het lokale grondonderzoek bestaat uit 10 boringen en meer dan 25 sonderingen en is deels bijgevoegd in bijlage 8. In Figuur 22 is een overzicht van de sondeerlocaties weergegeven. Daarnaast is GeoTop van Dinoloket geraadpleegd. De doorsnede met de meest waarschijnlijke grondgesteldheid is opgenomen in Figuur 23.

Op basis van de boringen wordt voornamelijk een zandige ondergrond met enkele dunne tussen leemlaagjes verwacht. De doorsnede uit GeoTop geeft eenzelfde beeld, waarbij wel op diepte (circa NAP + 6,5 m) wat veen benoemd wordt (in bruin in Figuur 23 aangegeven). De sonderingen lijken wat meer slappe lagen aan te geven.



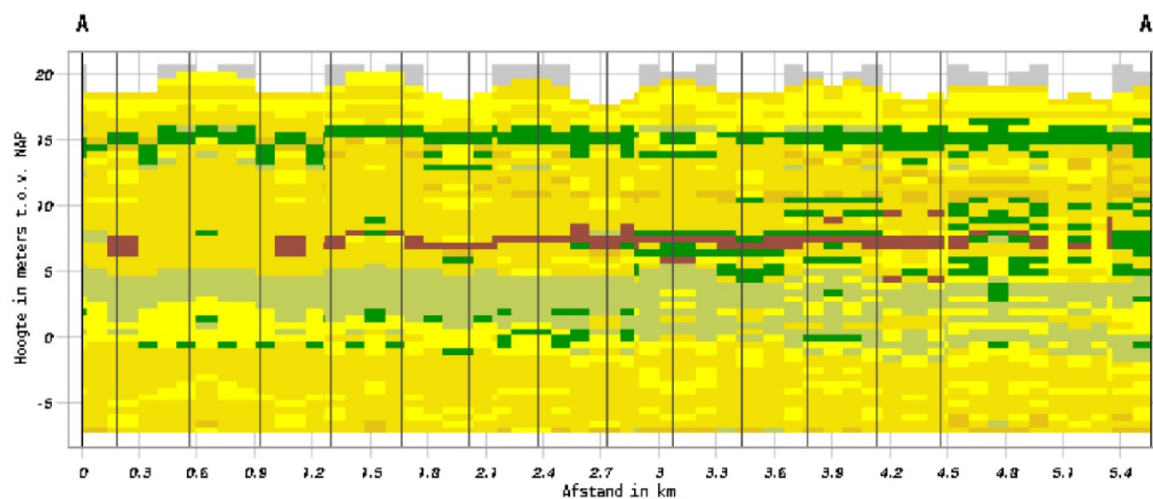
Voor de zettingsanalyse is de bodemopbouw gebaseerd op sondering CPT000000063434, omdat deze sondering in de toplagen de meest zettingsgevoelig lagen laat zien. Opgemerkt wordt dit een redelijk conservatieve modellering betreft. In

Tabel 9 is de aangehouden bodemopbouw opgenomen.



Figuur 22: Overzicht beschikbare grondonderzoek, bron: DINO-loket.

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6.1



Figuur 23: Doorsnede GeoTop in het gebied van de leiding.

Tabel 9: Aangehouden bodemopbouw

Grondtype [-]	Bovenkant laag [m+NAP]	Onderkant laag [m+NAP]	Dikte [m]
Toplaag, zand	+19.55	+16.80	2.75
Leem	+16.80	+16.00	0.80
Veen	+16.00	+15.55	0.45
Zand schoon los	+15.55	+14.65	0.90
Leem	+14.65	+14.00	0.65
Zand schoon matig	+14.00	+8.40	5.50
Leem	+8.40	+7.00	1.40
Zand schoon matig	+7.00	+6.00	1.00
Leem	+6.00	+5.00	1.00
Zand schoon matig	+5.00	4.50 (max verkende diepte)	0.50

In Tabel 10 zijn de aangehouden geotechnische parameters per grondtype weergegeven die zijn toegepast in de berekening. Deze parameters zijn afgeleid uit tabel 2b van NEN9997-1.

Tabel 10: Geotechnische parameters o.b.v. Tabel 2b uit NEN9997-1+C2(2017) en expert judgement.

Grondlaag	$\gamma \left[\frac{kN}{m^3} \right]$	$\gamma_{sat} \left[\frac{kN}{m^3} \right]$	$C_p [-]$	$C'_p [-]$	$C_s [-]$	$C'_s [-]$	$c_v \left[\frac{m^2}{sec} \right]$	POP [kPa]
Toplaag, zand	17	19	800	200	∞	∞	Drained	1.1
Leem	20	20	180	45	5200	1300	5.0E-7	5
Veen	10,5	10,5	30	7.5	120	30	1.0E-7	5
Zand schoon los	17	19	800	200	∞	∞	Drained	1.1
Zand schoon matig	18	20	2400	600	∞	∞	Drained	1.1

Verlaagde grondwaterstand

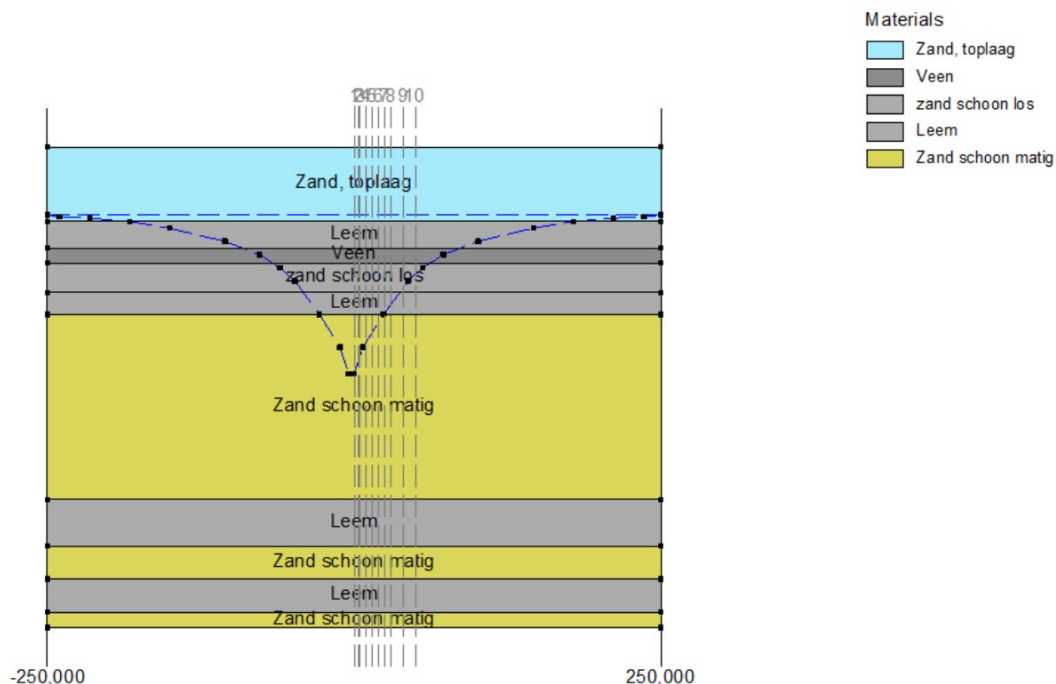
In Tabel 11 (put) en Tabel 12 (leiding) zijn de verlaagde grondwaterstanden door de bemaling opgenomen, bepaald uit Figuur 14 (putten) en Figuur 15 (leiding). De waterstandsverlaging van de bemaling t.b.v. de aanleg van de leiding zoals gemodelleerd in D-Settlement is tevens weergegeven in Figuur 24. Opgemerkt wordt dat de invloedzone van de verlaging van de leiding groter is dan van de aanleg van de putten.

Tabel 11: Verlaging grondwaterstand door bemaling voor aanleg putten.

verlaging	x = 0m	x = 5m	x = 11m	x = 23m	x = 30m	x = 40m	x = 54m	x = 77m	x = 100m	x = 120m	x = 140m
Freatische verlaging t.b.v. putten [m t.o.v. NAP]	12,2	13	14	15	15,4	15,8	16,2	16,6	16,8	16,9	16,95

Tabel 12: Verlaging grondwaterstand door bemaling voor aanleg leiding.

verlaging	x = 0m	x = 7,1m	x = 23,9m	x = 43,8m	x = 55,8m	x = 72,6m	x = 101m	x = 146m	x = 178,5m	x = 211m	x = 236m
Freatische verlaging t.b.v. leiding [m t.o.v. NAP]	12,2	13	14	15	15,4	15,8	16,2	16,6	16,8	16,9	16,95



Figuur 24: Schematisatie D-Settlement bemaling leiding.

Berekening

De berekening van de zettingen is uitgevoerd met het programma D-Settlement (versie 23.2). In Figuur 24 is de schematisering van de grondlagen en de grondwaterstand (bemaling voor aanleg leiding) weergegeven. Door middel van het toepassen van water loads is de zakking van de grondwaterstand gesimuleerd. De zakking van de waterstand door de bemaling is gemodelleerd tot het waterniveau GLG. Bij een bemaling boven GLG worden er immers geen zettingen door de bemaling verwacht (geen verhoging van de korrelspanning t.a.v. de al opgetreden situatie bij GLG).

Conform paragraaf 2.3 is de duur van de bemaling voor de aanleg van de leiding aangehouden op 28 dagen (uitgaande dat een locatie onder invloed kan zijn van 2 deeltrajecten bemaling). Voor de aanleg van de putten is 2 weken bemaling per put aangehouden. Het kan zijn dat een object onderhevig is aan de bemaling benodigd voor een put én 2 deeltrajecten. Hiervoor zijn bij de berekening van de put 2 tijden aangehouden: 14 dagen (bemaling put) en 42 dagen (bemaling put + invloed van 2 deeltrajecten leidingaanleg). Er dient bij de berekende zettingen rekening gehouden te worden met een onzekerheidsmarge van +/- 30%.

De berekende zettingen zijn gebruikt om de hoekverdraaiing van belendingen te bepalen. Conform CUR162 is aan de hand van de hoekverdraaiing bepaald of er mogelijk schade ontstaat. Schade aan panden of infrastructuur ontstaan doorgaans door een te grote hoekverdraaiing (zettingsverschil tussen 2 punten). Opgemerkt wordt dat bij grote absolute zettingen er ook een risico op schade aan bebouwing of infrastructuur ontstaat, maar dat bij zettingen van < 1 cm schade doorgaans uitgesloten is. Aan de hand van de hoekverdraaiing is op basis van de CUR162 (CROW, 2022) de schadecategorie geclassificeerd. De resultaten zijn in Tabel 13 (bemaling leiding) en Tabel 14 (bemaling putten) opgenomen. In Tabel 15 staan de schadecategorieën toegelicht.

De volledige berekeningen zijn opgenomen in bijlage 9.

Tabel 13: Hoekverdraaiing op basis van zetting door bemaling bij aanleg leiding en bijbehorende schadecategorieën volgens CUR 162.

Afstand [m]	Totale zetting na 28 d [mm]	Hoekverdraaiing na 28 d bemaling [m:m]	Schadecategorie [-]
0	24	-	0
5	23	1:5000	0
10	23	-	0
15	23	-	0
20	22	1:5000	0
25	22	-	0
30	21	1:5000	0
40	20	1:10000	0
50	19	1:10000	0
100	9	1:5000	0
150	2	1:7140	0

Tabel 14: Hoekverdraaiing op basis van zetting door bemaling bij aanleg putten en bijbehorende schadecategorieën volgens CUR 162.

Afstand [m]	Totale zetting na 14 d [mm]	Hoekverdraaiing na 14 d bemaling [m:m]	Schadecategorie [-]	Totale zetting na 42 d [mm]	Hoekverdraaiing na 28 d bemaling [m:m]	Schadecategorie [-]
0	21	-	0	25	-	0
5	19	1:2500	0	24	1:5000	0
10	19	-	0	23	1:5000	0
15	17	1:2500	0	21	1:5000	0
20	16	1:5000	0	20	1:5000	0
25	15	1:5000	0	19	1:5000	0
30	14	1:5000	0	18	1:5000	0
40	11	1:3333	0	15	1:3333	0
50	6	1:2000	0	9	1:1667	0
100	1	1:10000	0	1	1:6250	0

Tabel 15: Schadecategorieën conform CUR 162.

Schadecategorie	Zettingsgradiënt	Schade
0	$\leq 1:500$	Geen schade
1	1:300 – 1:500	Esthetische schade, eenvoudige repareerbare schade
2	1:100 – 1:300	Constructieve schade, grotere repareerbare schade waarbij geen risico voor de bewoners optreedt
3	$\geq 1:100$	Gebruikersschade, ernstige moeilijke repareerbare schade met risico's voor de bewoners

Beschouwing belendende objecten in de omgeving

De belendingen bestaan uit gebouwen, een hoogspanningsstation, wegen, bruggen en kabels en leidingen. De afstanden van de belendingen tot de projectlocatie zijn opgenomen in Tabel 16. De ligging van de kabels en leidingen is bepaald uit de tekening zoals opgenomen in Bijlage 10. Van alle belendingen is onbekend of deze op palen of op staal zijn gefundeerd. Uitgegaan wordt van een fundering op staal, aangezien dit het meest conservatief is. Zettingen zijn berekend voor het maaiveldniveau. Aangezien de toplaag uit zand bestaat en – indien de belendingen op staal zijn gefundeerd – de belendingen in deze topzandlaag gefundeerd zijn, wordt de zetting op maaiveld gelijk geacht als de zetting op funderingsniveau van de belendingen.

Er zijn diverse gebouwen aanwezig, waarbij de Velddoornweg 1 en 3 zeer dicht bij de put en begin van de sleuf gelegen zijn. De bemaling van de sleuf eindigt ongeveer bij de Velddoornweg 1, waardoor hier een groot verhang (grondwaterstandsverlaging van 4 m tot 1,4 m) is door de bemaling. Het verhang door de bemaling van de put is kleiner. Bij de Velddoornweg 3 betreft dit een grondwaterstandsverlaging van 3 naar 2 m. Bij deze verlagingen worden gedurende de bemaling 23 mm respectievelijk 19 mm zetting verwacht.

Per object is in Tabel 16 de te verwachte zetting en eventueel verschilzetting door de bemaling van de put en sleuf weergegeven. Dit is bepaald op basis van de afstand tot de sleuf en put in combinatie met de te verwachten waterstandsverlaging. Indien de locatie zowel in de invloedzone van de bemaling van de put en sleuf is, is hier de langere bemalingstijd (42d) van de berekening van de zetting ter plaatse van de bemaling van de put aangehouden.

Of de te verwachte zetting en het zettingsverschil toelaatbaar is dient bepaald te worden door de eigenaar van het object. Belangrijk hierbij zijn het gebouw, de gas- water- en rioolleiding. Van kabels wordt verwacht dat deze veel zettingsverschillen kunnen opnemen. Uit Tabel 13 en Tabel 14 blijkt dat per 5 m afstand het zettingsverschil dusdanig klein is dat deze in schadecategorie 0 valt. In combinatie met de per object verwachte zettingen en afstanden wordt verwacht dat onderhavig aan de bemaling voor de sleuf en putten alle beschouwde objecten in schadecategorie 0 vallen.

Tabel 16: Overzicht belendende objecten en verwachte zetting/zettingsverschil.

Object en locatie [-]	Afstand tot rand van de sleuf/bemaling [-]	Onder invloed van bemaling van [-]	Verwachte zetting en zettingsverschil [mm]
Gebouw, Velddoornweg 1, Eindhoven	2	Put en sleuf	Sleuf: 23 mm tot 16 mm. Zettingsverschil = 7 mm over 19 m. Dit geeft een rotatie van 1:2700 (verwachting schadeklasse 0). Ook bij kortere afstand valt de verschilzetting in schadeklasse 0. Aanvullend door put waarschijnlijk 4 mm extra (bij beiden)
Gebouw, Velddoornweg 3, Eindhoven	4	Put en sleuf	Sleuf: 23 mm tot 19 mm. Zettingsverschil = 4 mm over 5 m. Dit geeft een rotatie van 1:1250 (verwachting schadeklasse 0) Aanvullend door put waarschijnlijk 4 mm extra (bij beiden)
Gebouw, Laarstraat 16, Eindhoven	47	Sleuf	19 mm, minimaal zettingsverschil (verwachting schadeklasse 0)
Brug N-weg over professor Holstlaan Eindhoven	39-119	Put (verlaging 0.4-0.05m) en sleuf (verlaging 0.8-0.05)	Totaal circa 9 mm tot 0 mm over de lengte van de brug

Object en locatie [-]	Afstand tot rand van de sleuf/bemaling [-]	Onder invloed van bemaling van [-]	Verwachte zetting en zettingsverschil [mm]
Brug N-weg over Velddoornweg Eindhoven	90-160	Put (0,1-0,05) en sleuf (0,2- 0,05)	Totaal circa 2 mm tot 0 mm over de lengte van de brug
Hoogspanningsstation en gebouw, Gennepeweg 201	290 / 320	Buiten invloedszone	Geen invloed door bemaling
Gebouw, Gennepeweg 203	280	Buiten invloedszone	Geen invloed door bemaling
Gebouw, Gennepeweg 205	251	Buiten invloedszone	Geen invloed door bemaling
Gebouw, Gennepeweg 170	305	Buiten invloedszone	Geen invloed door bemaling
Weg, N-weg noord (op NAP + 19) Met portaal	35	Sleuf (2,5), deels sleuf+put (0,8/0,4)	Gedeelte alleen sleufbemaling: circa 20 mm Gedeelte bemaling sleuf+put: circa 22 mm
Snelweg (op NAP + 24 m)	58-93	Sleuf (1,4), deels sleuf+put (0,2/0,4)	Gedeelte alleen sleufbemaling: circa 17 mm Gedeelte bemaling sleuf+put: circa 18 mm
Weg, N-weg zuid (op NAP + 19)	103	Sleuf (0,8), deels sleuf+put (0,1/0,05)	Gedeelte alleen sleufbemaling: circa 9 mm Gedeelte bemaling sleuf+put: circa 9 mm
Gebouwen ten zuiden van snelweg in Aalst	175+	Sleuf (grens invloedszone)	Circa 1 mm
Hogedruk gasleiding, 8 bar rond 500mm (aanleg circa 2008), ten zuiden van sleuf	13	Sleuf (4), deels sleuf+put (max- 0)	Gedeelte alleen sleufbemaling: circa 23 mm Gedeelte bemaling sleuf+put: circa 25 tot 0 mm
Waterleiding (PE 400mm) ten zuiden van sleuf	16	Sleuf (4), deels sleuf+put (max- 0)	Gedeelte alleen sleufbemaling: circa 23 mm Gedeelte bemaling sleuf+put: circa 25 tot 0 mm
Vrij verval riool, ten zuiden van sleuf	21,2 / 33,3 / 54,8	Sleuf (3,5), deels sleuf+put (max-0)	Gedeelte alleen sleufbemaling: circa 22 mm Gedeelte bemaling sleuf+put: circa 24 tot 0 mm
Veel K&L langs de professor Holstlaan, waaronder waterleiding en hoge druk gas	Diverse afstanden van put	Put (0,8-0) en sleuf (3-0)	24 mm tot 0 mm, afhankelijk van de afstand.
Enkele kruisende leidingen	Kruisend	Sleuf	0 tot 24 mm bij enkel invloed van de sleuf bemaling. Afhankelijk van de afstand.

Conclusie

Op basis van de uitgevoerde analyses wordt verwacht dat er een zetting van maximaal 2,5 cm van het maaiveld optreedt door de bemaling. Dit is tevens de maximaal te verwachte zetting ter plaatse van de belendingen (wanneer op staal gefundeerd). Er dient bij de berekende zettingen rekening gehouden te worden met een onzekerheidsmarge van +/- 30%.

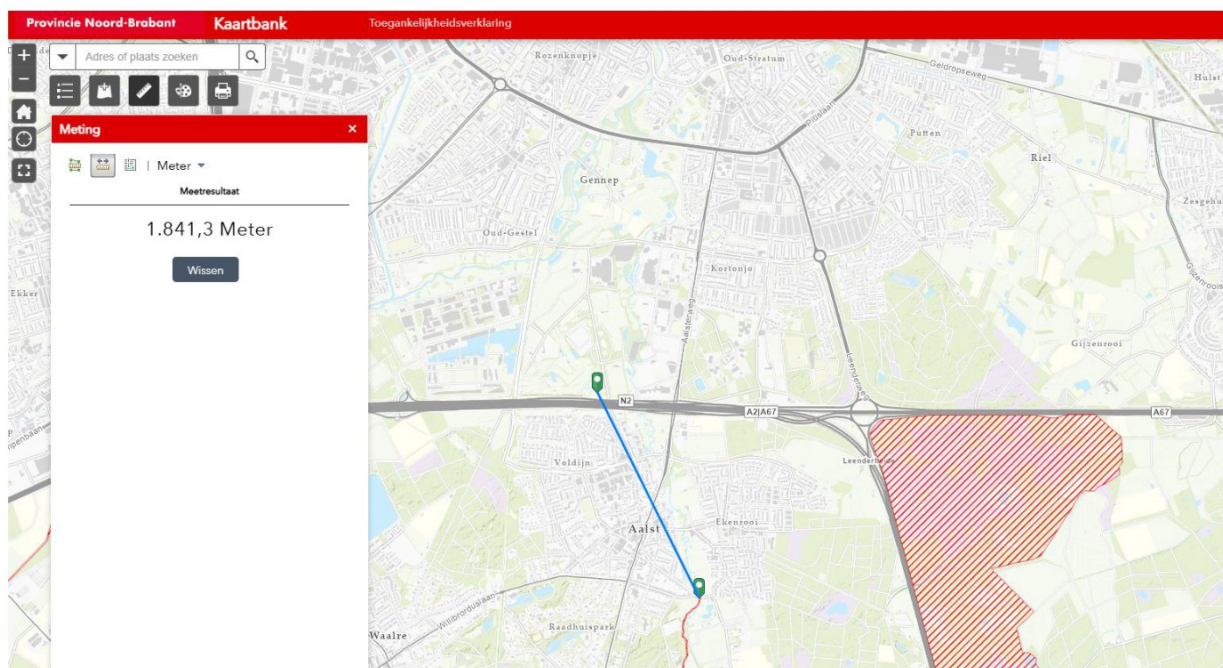
Ter plaatse van de gebouwen is de (verschil)zetting klein en er wordt daarom geen schade verwacht aan de gebouwen (schadeklasse verwachting 0). Of de zetting en verschilzetting voor de leidingen en bruggen toelaatbaar is dient bepaald te worden door de leiding eigenaar en eigenaar van de brug.

Ondanks dat geen schade aan de belendingen wordt verwacht, wordt geadviseerd om een nulmeting van de ligging en staat van enkele belendingen binnen en gedeelte invloed gebied uit te voeren voor aanvang van de werkzaamheden. Hierbij moet gedacht worden aan de gebouwen binnen 50 m van de sleufbemaling, omdat hier circa 2 cm of meer zetting verwacht wordt. E.e.a tevens afhankelijk van de grenswaarde van de belendingen. Het gaat dan om monitoren van de gebouwen Velddoornweg 1 en 3, Laarstraat 16, het portaal over de N2-weg, eventueel de leidingen vlak ten zuiden van de sleuf en de leidingen onder de professor Holstlaan. Kruisende leidingen dienen opgehangen te worden zodat deze niet de volledige zetting ondervinden.

5.7 Effecten op natuurwaarden en groenvoorzieningen

Natura 2000 gebied

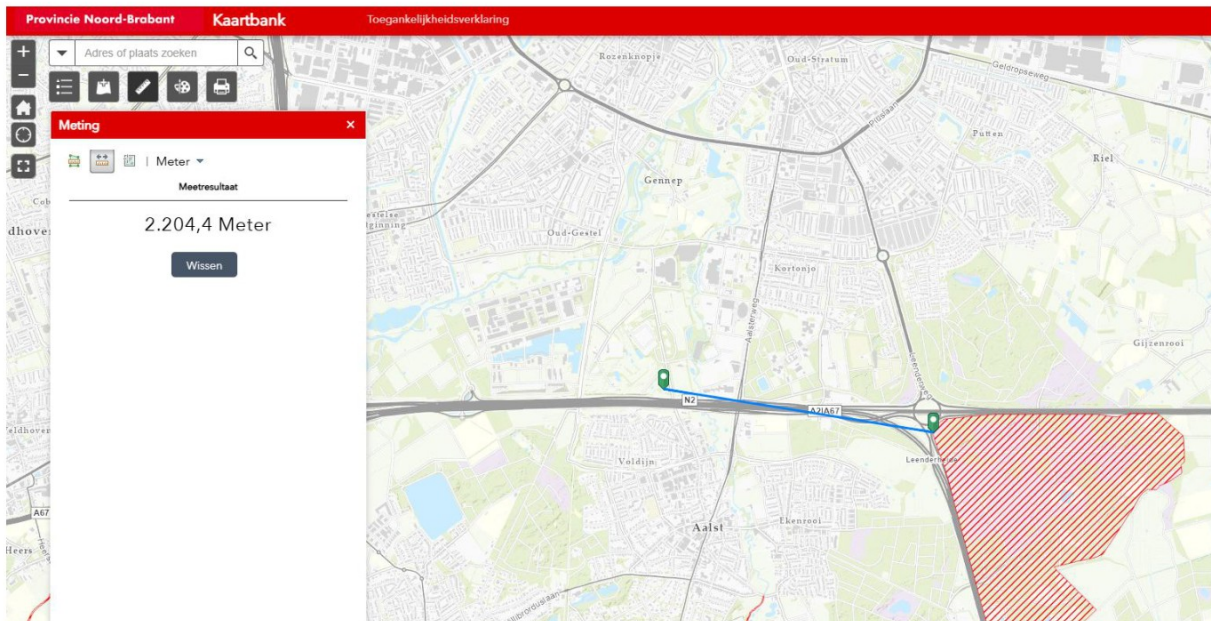
Als gevolg van de bemalingen treden er grondwaterstandverlagingen op zie Figuur 14 en Figuur 15. Deze verlagingen van de grondwaterstanden reiken niet tot aan het nabijgelegen Natura 2000 gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux. Dit Natura 2000 gebied ligt 1,8 km ten zuiden (zie Figuur 25) en 2,2 km ten oosten (zie Figuur 26) van de voorgenomen bemalingswerkzaamheden en zal derhalve geen hinder hiervan ondervinden. Nadere toetsing is niet nodig.



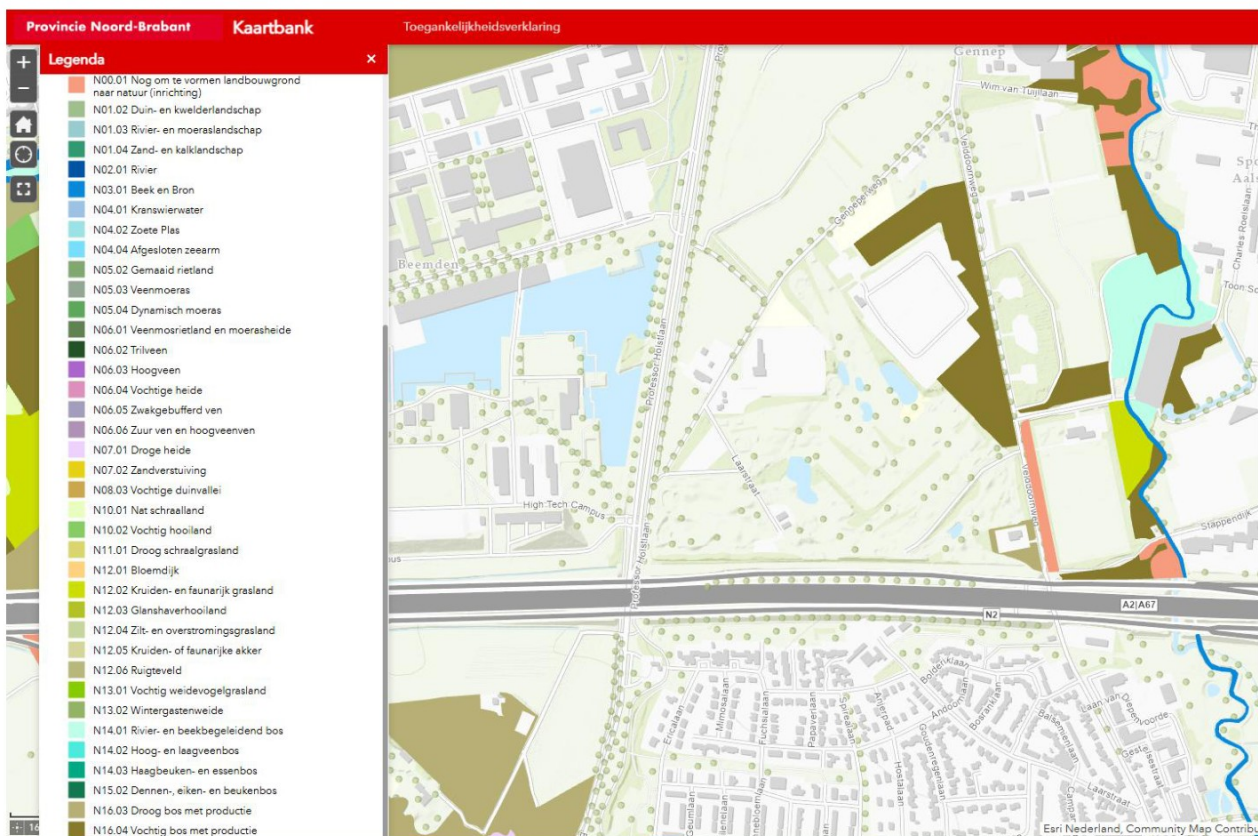
Figuur 25: Natura 2000 gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux ten zuiden van de bemalingswerkzaamheden.

NNB

In het invloedgebied van de bemaling zijn percelen aanwezig welke tot het Natuurnetwerk Brabant behoren (zie Figuur 27). Er zijn drie soorten percelen beschreven; nog om te vormen (en nog in huidige agrarisch gebruik), Droog bos met productie en Vochtig bos met productie. Het eerste soort percelen heeft nog geen doelen en de laatste twee soorten hebben met name eisen in de voorjaarsperiode. Gezien de periode van werkzaamheden (oktober – april) en de zeer beperkte effecten wordt het effect van de bemaling op de natuurdoelen uitgesloten. Nadere toetsing is niet nodig.



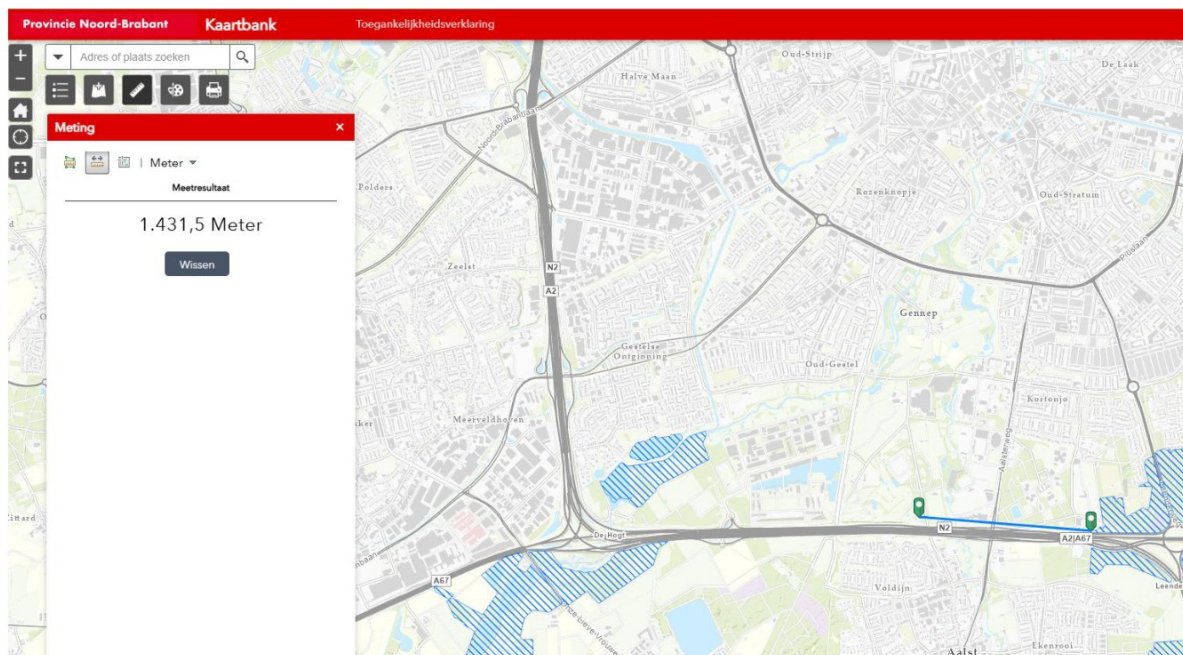
Figuur 26: Natura 2000 gebied Leenderbos, Grootte Heide & De Plateaux ten oosten van de bemalingswerkzaamheden.



Figuur 27: NNB percelen met diverse natuurtypen.

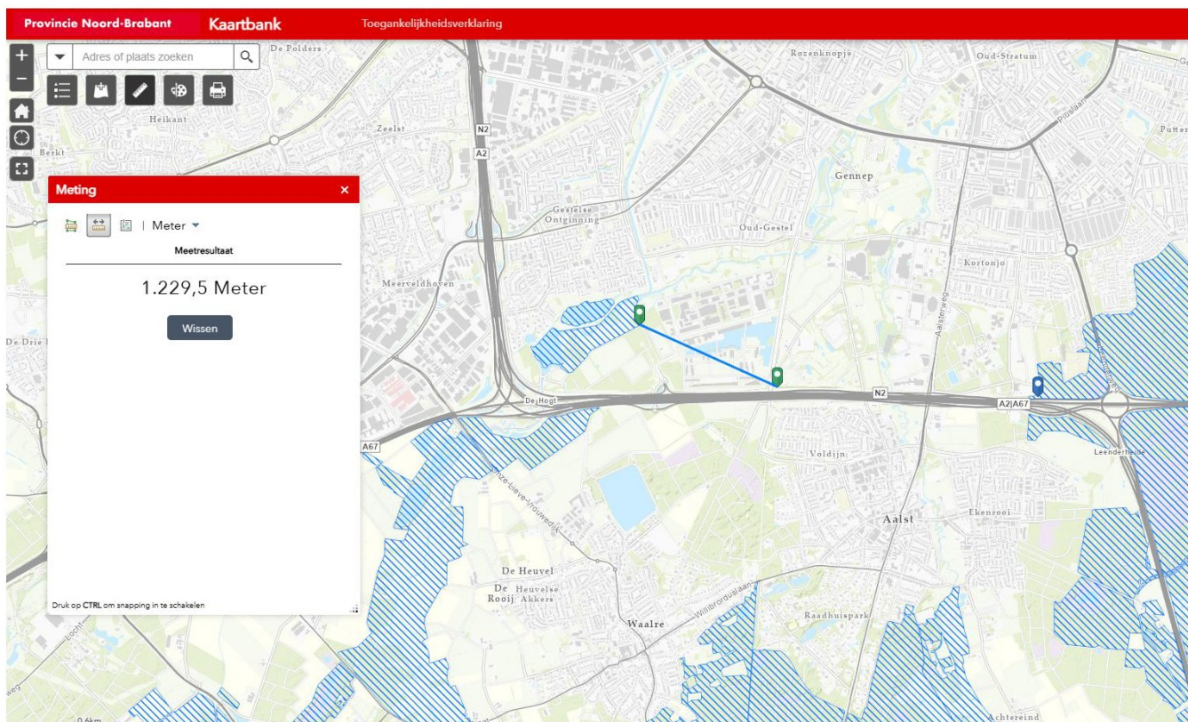
Natte Natuur Parel

Op een afstand van 1,4 km ten oosten van de bemalingswerkzaamheden ligt NNP-gebied Leenderbos/ Groote Heide, zie Figuur 28. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn geen percelen van de Natte Natuur Parel aanwezig en ondervinden derhalve geen negatieve gevolgen van deze werkzaamheden. Nadere toetsing is niet nodig.



Figuur 28: NNP-gebied Leenderbos/ Groote Heide ten oosten van de bemalingswerkzaamheden.

Ook NNP-gebied Dommeldal bij Waalre op een afstand van 1,2 km ten noordwesten (zie Figuur 29) van het bemalingsgebied ondervindt geen negatieve gevolgen van de waterstandverlagingen als gevolg van de bemalingen. Nadere toetsing is niet nodig.



Figuur 29: NNP-gebied Dommeldal bij Waalre ten noordwesten van de bemalingswerkzaamheden.

F&F binnen invloedssferen van de bemalingen

De werkzaamheden zelf hebben een beperkt ruimtebeslag en vinden geheel plaats op percelen die in gebruik zijn door Golf & Country Club De Tongelreep. Natuurwaarden binnen de invloedssferen (zie Figuur 14 en Figuur 15) van de bemalingen zijn:

- Flora
- Poelen
- WnB soortenbescherming

In het kader van beschermde F&F is een schouw uitgevoerd.

Ad. Flora

De bomen en struiken die door de bemaling van de leiding een tijdje droger komen te staan zullen minder problemen ondervinden omdat in het najaar de wortelactiviteit/verdamping van bomen/struiken afneemt. Het watertekort is geen probleem, zeker als het blad al van de bomen af is.

Ad. Poelen

Als gevolg van de put- en leidingbemaling ondervindt de kleine poel hinder van de bemalingswerkzaamheden. De putbemaling, met een duur van ca. 2 weken, verlaagt de grondwaterstand bij de kleine poel met ca. 0,2 tot 0,4 m. Bij de leidingbemalingen, met een totale duur van ca. 13 weken, zal de grondwaterverlaging ca. 0,3 tot 1,2 m bedragen t.p.v. de grote poel. Dit zijn worst-case berekeningen en de uitvoering van de bemalingen is in de winterperiode (oktober '25 tot maart '26) de nattere of minder droge periode. Beide poelen verdrogen in de zomerperiode en de verwachting is dat deze poelen geen ondoorlatende bodemlaag hebben en dus ook verdroging zullen ondervinden als gevolg van de bemalingen. Tijdens de uitvoering worden peilschalen in beide poelen geplaatst en zal de waterstand worden gemonitord. Indien de poelen droog dreigen te vallen, zal enig bemalingswater de poelen aanvullen tot het gewenste niveau. Dit zal dan over het maaiveld lopen zodat de temperatuur van het bemalingswater zich aanpast aan de omgevingstemperatuur en evt. ijzer neerslaat en het water in de

poel meer zuurstof krijgt. Daarentegen is dit in het najaar minder spannend, omdat vrijwel alle amfibieën dan uit het (voortplantings)water zijn.

Ad. WnB soortenbescherming

De werkzaamheden vinden plaats buiten het broedseizoen van vogels en buiten het voortplantingsseizoen van amfibieën, vissen en zoogdieren waardoor op voorhand al effecten op de voortplanting van deze soorten uitgesloten kan worden.

Op 7 mei 2025 heeft een nader soortonderzoek plaatsgevonden op het terrein van de voorgenomen rioolvervangings- en bemalingswerkzaamheden, in bijlage 7 van dit rapport is de memo Nader soortonderzoek herstellocatie riooltransportleiding 38 Deel TS51-TS50 Aalst opgenomen. De bovengenoemde poelen is leefgebied/ voortplantingswater van de algemeen voorkomende amfibieën alpenwatersalamander en bruine kikker. De directe omgeving van de poelen maakt onderdeel uit van de landbiotoop van deze soorten. Voor de bruine kikker geldt een specifieke zorgplicht. Voor de alpenwatersalamander wordt een activiteitenplan met maatregelen opgesteld en wordt een vergunning bij de provincie aangevraagd.

5.8 Monitoring

In overleg met waterschap De Dommel dient een monitoringsplan te worden opgesteld. Het monitoringsplan dient te worden opgesteld conform de richtlijnen zoals omschreven in Protocol 12020 Voorbereiden Technische uitvoering (SIKB) en met inbegrip van de monitoringseisen die door waterschap De Dommel worden voorgeschreven.

Het monitoringsplan moet een overzicht bevatten van relevante grondwaterafhankelijke belangen die gevoelig zijn voor veranderingen in de grondwaterstand, zettingen en verplaatsingsgevoelige grondwaterverontreinigingen. Met betrekking tot de bemaling van de transportleiding dienen de volgende grondwaterafhankelijke belangen meegenomen te worden in de monitoring:

- Natuurwaarden
- Groenvoorzieningen en monumentale bomen
- Kabels en leidingen
- A67

Het monitoringsplan omvat de meetlocaties, de te analyseren parameters (grondwaterstanden, waterpeilen, zettingen, debieten en de samenstelling van het onttrokken grondwater), meetfrequentie, grens- en actiewaarden en een actie- en communicatieplan.

Het monitoringplan wordt door de aannemer opgesteld en voorgelegd aan waterschap De Dommel. Het monitoringsplan moet goedgekeurd zijn voordat met de werkzaamheden kan worden gestart.

6 Resumé

Algemene bevindingen en bemalingsaspecten

- Waterschap de Dommel is voornemens om herstelwerkzaamheden uit te voeren aan het bestaande Riol Zuid tussen TS51 en RG Aalst. Voor uitvoering van de herstelwerkzaamheden (vervanging) worden graafwerkzaamheden uitgevoerd. De werkzaamheden dienen in den droge uitgevoerd te worden en hiervoor is een tijdelijke bemaling noodzakelijk.
- De twee putten worden als gefaseerd binnen een damwand gerealiseerd en de bemalingsduur per put bedraagt 2 weken. Na de realisatie van de putten wordt de nieuwe leiding gerealiseerd. Om het aanvangsdebiet te beperken en, gezien de lengte van het tracé, wordt in de eerste week een lengte van 50 meter bemalen, in de resterende tijd staat 100 meter tracé gelijktijdig in de bemaling. De bemalingsduur per deeltraject van 100 meter bedraagt 14 dagen.
- Het totaal berekende waterbezwaar bedraagt 341.000 m³. Het aanvangsdebiet (maximale debiet) bedraagt 350 m³ /u.
- Het bemalingswater wordt op zaksloten geloosd om zoveel mogelijk water weer in het lokale systeem te retourneren, daarnaast komt het lozen van grondwater op de A-watergang de waterkwaliteit ten goede.
- Lozing vindt plaats op de zaksloot/gemeentelijke watergang naast de Charles Roelslaan welke afwatert op de Tongelreep en op een gemeentelijke sloot aan de Professor Holstlaan welke afwatert op de Dommel.
- De duikers in de gemeentelijke sloot zijn wel wat dichtgeslibd en dienen voorafgaand schoongemaakt te worden.
- Dammen met een overstort in de A-watergangen worden aangebracht om zoveel mogelijk water in het gebied vast te houden/ te infiltreren/ te verdampen voordat het geloosd wordt op de Dommel of de Tongelreep.

Afgeleide effecten bemalingen

- Het brak-zout water grensvlak ligt op een geschatte diepte van NAP -485 meter. Gezien de aanwezigheid van diverse goed ontwikkelde scheidende lagen met een aanzienlijk hydraulische weerstand tussen het eerste watervoerende pakket en het brak-zout grensvlak zal de tijdelijke bemaling niet tot verzilting leiden.
- In het invloedsgebied van de bemalingen is één warme WKO-bron aanwezig. De verlaging in het eerste watervoerende pakket is beperkt tot enkele centimeters (<0.05 m). Uitgaande van een retardatiefactor van 2.2 bedraagt de maximale verplaatsing van de thermische bel 1 meter. Gezien de beperkte verspreiding zal het exploitatieschema van het WKO-systeem niet noemenswaardig beïnvloedt door de bemalingen.
- In het invloedsgebied van de bemaling is een beregeningsput aanwezig met een verwachte verlaging van 0.6 m. De beregeningsput zal naar verwachting niet droogvallen. Hoewel een reductie van de onttrekkingscapaciteit niet geheel is uit te sluiten zal de bemaling, naar verwachting, niet tot problemen met betrekking tot beregening leiden aangezien de bemaling in de periode oktober t/m maart wordt uitgevoerd. Gedurende deze maanden is naar verwachting, geen beregening noodzakelijk.
- In het invloedsgebied van de bemaling zijn geen archeologische monumenten en geen aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

- In het invloedsgebied van de bemaling zijn geen ernstige grondwaterverontreinigingen aanwezig. Wel is voormalige vuilstort nabijgelegen. Het grondwater bovenstrooms van de vuilstort is licht verontreinigd met zink. Onder invloed van de bemaling wordt een maximale verspreiding van 2.4 meter berekend. De bemaling leidt dus tot een beperkte verspreiding van de verontreinigingen en er gaat dus geen verontreinigd grondwater opgepompt worden.
- In het invloedsgebied van de bemalingen wordt geen landbouw bedreven. Het optreden van landbouwdepressies is niet aan de orde.
- Op basis van de uitgevoerde analyses wordt verwacht dat er een zetting van maximaal 2,5 cm van het maaiveld optreedt door de bemaling. Dit is tevens de maximaal te verwachte zetting ter plaatse van de belendingen (wanneer op staal gefundeerd). Er dient bij de berekende zettingen rekening gehouden te worden met een onzekerheidsmarge van +/- 30%;
- Ter plaatse van de gebouwen is de (verschil)zetting klein en er wordt daarom geen schade verwacht aan de gebouwen (schadeklasse verwachting 0). Of de zetting en verschilzetting voor de leidingen en bruggen toelaatbaar is dient bepaald te worden door de leiding eigenaar en eigenaar van de brug.
- De bemalingswerkzaamheden hebben geen invloed op Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Brabant, Natte Natuur Parels of WnB beschermde soorten.
- De bomen en struiken die door de bemaling een tijdje droger komen te staan zullen minder problemen ondervinden omdat in het najaar de wortelactiviteit/verdamping van bomen/struiken afneemt. Het watertekort is geen probleem, zeker als het blad al van de bomen af is.
- Poelen kunnen wel hinder ondervinden. De putbemaling, met een duur van ca. 2 weken, verlaagt de grondwaterstand bij de kleine poel met ca. 0,2 tot 0,4 m. Bij de leidingbemalingen, met een totale duur van ca. 13 weken, zal de grondwaterverlaging ca. 0,3 tot 1,2 m bedragen t.p.v. de grote poel.

Monitoring

- Bij de overstortpunten worden debietmeters in de lozingsleiding opgenomen om het overstortende debiet te monitoren.
- Advies is een nulmeting uit te voeren en monitoring van de verplaatsingen van de gebouwen binnen 50 m van de sleufbemaling, het portaal en eventueel de leidingen direct ten zuiden van de sleuf en ter plaatse van de professor Holstlaan.
- Tijdens de uitvoering worden peilschalen in beide poelen geplaatst en zal de waterstand worden gemonitord. Indien de poelen droog dreigen te vallen, zal enig bemalingswater de poelen aanvullen tot het gewenste niveau. Dit zal dan over het maaiveld lopen zodat de temperatuur van het bemalingswater zich aanpast aan de omgevingstemperatuur en evt. ijzer neerslaat en het water in de poel meer zuurstof krijgt. Daarentegen is dit in het najaar minder spannend, omdat vrijwel alle amfibieën dan uit het (voortplantings)water zijn.
- Een monitoringplan wordt door de aannemer opgesteld en voorgelegd aan waterschap De Dommel. Het monitoringsplan moet goedgekeurd zijn voordat met de werkzaamheden kan worden gestart.

7 Literatuur

- TNO, 2025. REGIS II.2 Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO).
- Vestigia, 2024. Archeologisch vooronderzoek in het kader van project Calamiteit put 50 Professor Holstlaan/A67 te Eindhoven, gemeente Eindhoven, rapportnummer V2550.

Bijlage 1

Boringen

TNO, 2025

SITUERING BORINGEN DINOLOKET



DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MV (18.60)	MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
			LAAG	VAN TOT	
	18		1	18.60 18.25	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZZFO'
			2	18.25 18.15	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZZFO'
	17		3	18.15 17.90	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
	16		4	17.90 17.55	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
	15		5	17.55 17.30	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMGO'
	14		6	17.30 17.10	ZS=???; ON=??? 'ZUFO'
	13		7	17.10 16.75	LZ=???; ON=??? 'ZUFO'
	12		8	16.75 15.00	klei; ON=??? 'ZMGO'
	11		9	15.00 14.50	zand, kleilig; ON=??? 'ZMGO'
	10		10	14.50 14.10	LZ=???; ON=??? 'ZMFO'
	9		11	14.10 12.30	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
	8		12	12.30 9.70	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMGO'
	7		13	9.70 9.40	zand, zwak siltig, zwak humeus; ON=??? 'ZMFO'
	6		14	9.40 7.40	veen; ON=??? 'ZMFO'
	5		15	7.40 6.90	LZ=???; ON=??? 'ZMFO'
	4		16	6.90 5.60	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
	3		17	5.60 5.30	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'
	2		18	5.30 5.00	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
	1		19	5.00 4.20	LZ=???; ON=??? 'ZMFO'
	0		20	4.20 3.70	LZ=???; ON=??? 'ZMFO'
	-1		21	3.70 2.30	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZUFO'
			22	2.30 1.10	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
			23	1.10 0.85	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZUFO'
			24	0.85 -0.30	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'
			25	-0.30 -1.40	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMGO'
					Einde Boring B51G0584
maaiveld: NAP 18.60 m X = 160935 m Y = 379750 m (RD)					
 <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> Telefoon Telefax <Not Registered> <Not Registered>					datum 1970-04-17
ONBEKEND B51G0584 [Blad 1 / 2]					get. -
					gez. DINO-BOR
					form. BIJL.
					A4

		DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
	MONSTER	LAAG	VAN TOT	
DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MV (18.43)	1	1 18.43 18.13	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZZFO'
	18	2		
		3		
		4		
	17	5	2 18.13 17.88	ZS=???; ON=??? 'ZZFO'
		6		
	16		3 17.88 17.78	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
		7		
	15		4 17.78 17.48	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
		8		
	14		5 17.48 17.08	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
		9		
	13		10 17.08 16.28	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'
			7 16.28 15.48	klei; ON=??? 'ZMGO'
	12		8 15.48 14.13	zand; ON=??? 'ZMGO'
		11		
	11		12 14.13 13.93	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'
		13		
	10		14 13.93 12.93	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
		15		
	9		16 12.93 11.03	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMGO'
		17		
	8		18 11.03 10.83	LZ=???; ON=??? 'ZMGO'
		19		
	7		20 10.83 10.23	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMGO'
		21		
6		22 10.23 9.93	veen; ON=??? 'ZZFO'	
	23			
5		24 9.93 9.48	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'	
	25			
4		26 9.48 9.23	zand, zwak siltig, sterk humeus; ON=??? 'ZZFO'	
	27			
3		28 9.23 8.93	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZMFO'	
	29			
2		30 8.93 8.53	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'	
	31			
1		32 8.53 7.73	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'	
	33			
0		34 7.73 7.43	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'	
	35			
-1		21 7.43 6.63	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'	
	36			
Geboord tot NAP -1.57 m		22 6.63 6.43	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'	
		23 6.43 6.13	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'	
		24 6.13 5.93	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZUFO'	
		25 5.93 5.53	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'	
		26 5.53 5.43	LZ=???; ON=??? 'ZMFO'	

 <Not Registered> <Not Registered>				datum 1971-03-11		get. -
				DINO-BOR		gez.
ONBEKEND B51G0585 [Blad 1 / 2]				BIJL.		form. A4

DIEPTE (m) t.o.v. NAP

MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
	↓LAAG↓	VAN TOT	
Geboord tot NAP -1.57 m	26	5.53 5.43	LZ=???; ON=???
	27	5.43 5.23	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
	28	5.23 5.03	LZ=???; ON=???
	29	5.03 4.83	LZ=???; ON=???
	30	4.83 4.23	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
	31	4.23 3.83	LZ=???; ON=???
	32	3.83 3.53	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZUFO'
	33	3.53 2.13	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
	34	2.13 -0.47	LZ=???; ON=???
	35	-0.47 -0.87	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'
	36	-0.87 -1.57	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'

Einde Boring B51G0585

maaiveld: NAP 18.43 m
X = 160885 m Y = 379740 m (RD)



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>

<Not Registered> <Not Registered>

Telefoon

Telefax

<Not Registered>

<Not Registered>

datum

1971-03-11

get.

-

gez.

DINO-BOR

form.

BIJL.

A4

ONBEKEND B51G0585

[Blad 2 / 2]

		DIEPTE NAP [m]			BESCHRIJVING		
		LAAG	VAN	TOT			
DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MV (18.41)	1	1	18.41	18.11	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZZFO'	
	18	2					
	17	3	2	18.11	17.91	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'	
	16	4					
	16	5	3	17.91	16.96	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'	
	15		4	16.96	16.41	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'	
	14	6	5	16.41	15.91	klei; ON=??? 'ZMFO'	
	13		6	15.91	13.41	zand, kleilig; ON=??? 'ZMFO'	
	12						
	11						
	10		8	8	10.41	10.01	zand, sterk siltig, matig humeus; ON=??? 'ZZFO'
	9		10	9	10.01	9.71	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZMFO'
	8		11	10	9.71	9.11	leem, ZH=???, 2=???, ON=???
	7			11	9.11	7.61	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
	6		12	12	7.61	6.51	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
	5		14	13	6.51	6.21	LZ=???; ON=???
	4		15	14	6.21	5.51	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
	3		17	15	5.51	5.11	LZ=???; ON=???
	2		18	16	5.11	4.41	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
	1		19	17	4.41	4.01	LZ=???; ON=???
	0		20	18	4.01	3.81	leem, ZH=???, 2=???, ON=???
	-1		21	19	3.81	2.61	LZ=???; ON=???
			22	20	2.61	2.01	ZS=???; ON=??? 'ZZFO'
			23	21	2.01	1.31	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
			24	22	1.31	0.91	LZ=???; ON=???
		25	23	0.91	-0.49	ZS=???; ON=??? 'ZZFO'	
			24	-0.49	-1.19	LZ=???; ON=???	
			25	-1.19	-1.59	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'	
Geboord tot NAP -1.59 m							
maaiveld: NAP 18.41 m X = 160890 m Y = 379700 m (RD)					Einde Boring B51G0586		
GeoDelft <Not Registered> <Not Registered>		<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>		Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>		
				datum	get.		
				1970-04-14	-		
				DINO-BOR	gez.		
				BIJL.	form.		
ONBEKEND B51G0586		[Blad 1 / 2]			A4		

DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MV (18.51)	MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
			LAAG	VAN TOT	
	18		1 1	18.51 18.21	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZZFO'
			2		
			3		
	17		4 2	18.21 17.91	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
			5		
	16		6 3	17.91 17.61	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
			7		
	15		8 4	17.61 16.96	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
			9		
	14		10 5	16.96 16.51	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'
			11		
	13		12 6	16.51 15.96	klei; ON=???
			13		
	12		14 7	15.96 14.51	zand; ON=??? 'ZMFO'
			15		
	11		16 8	14.51 14.01	KZ=???; ON=???
			17		
	10		18 9	14.01 12.81	zand; ON=??? 'ZMFO'
			19		
	9		20 10	12.81 11.41	zand; ON=??? 'ZMGO'
			21		
	8		22 11	11.41 10.11	zand; ON=??? 'ZMFO'
			23		
	7		24 12	10.11 9.81	KH=???; ON=???
			25		
	6		26 13	9.81 9.11	zand; ON=??? 'ZMFO'
			27		
	5		28 14	9.11 8.91	zand, zwak siltig, sterk humeus; ON=??? 'ZMFO'
			29		
	4		30 15	8.91 8.11	zand, zwak siltig, matig humeus; ON=??? 'ZMFO'
			31		
	3		32 16	8.11 7.71	veen; ON=???
			33		
	2		34 17	7.71 7.01	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
			35		
	1		36 18	7.01 6.61	LZ=???; ON=???
			37		
	0		38 19	6.61 6.21	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
			39		
	-1		40 20	6.21 5.81	LZ=???; ON=???
			41		
			42 21	5.81 4.61	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
			43		
			44 22	4.61 2.91	LZ=???; ON=???
			45		
			46 23	2.91 1.21	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZZFO'
			47		
			48 24	1.21 0.71	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZZFO'
			49		
			50 25	0.71 -0.29	LZ=???; ON=???
			51		
			52 26	-0.29 -1.49	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMFO'
			53		
			54		
			55		
			56		
			57		
			58		
			59		
			60		
			61		
			62		
			63		
			64		
			65		
			66		
			67		
			68		
			69		
			70		
			71		
			72		
			73		
			74		
			75		
			76		
			77		
			78		
			79		
			80		
			81		
			82		
			83		
			84		
			85		
			86		
			87		
			88		
			89		
			90		
			91		
			92		
			93		
			94		
			95		
			96		
			97		
			98		
			99		
			100		
			101		
			102		
			103		
			104		
			105		
			106		
			107		
			108		
			109		
			110		
			111		
			112		
			113		
			114		
			115		
			116		
			117		
			118		
			119		
			120		
			121		
			122		
			123		
			124		
			125		
			126		
			127		
			128		
			129		
			130		
			131		
			132		
			133		
			134		
			135		
			136		
			137		
			138		
			139		
			140		
			141		
			142		
			143		
			144		
			145		
			146		
			147		
			148		
			149		
			150		
			151		
			152		
			153		
			154		
			155		
			156		
			157		
			158		
			159		
			160		
			161		
			162		
			163		
			164		
			165		
			166		
			167		
			168		
			169		
			170		
			171		
			172		
			173		
			174		
			175		
			176		
			177		
			178		
			179		
			180		
			181		
			182		
			183		
			184		
			185		
			186		
			187		
			188		
			189		
			190		
			191		
			192		
			193		
			194		
			195		
			196		
			197		
			198		
			199		
			200		
			201		
			202		
			203		
			204		
			205		
			206		
			207		
			208		
			209		
			210		
			211		
			212		
			213		
			214		
			215		
			216		
			217		
			218		
			219		
			220		
			221		
			222		
			223		
			224		
			225		
			226		
			227		
			228		
			229		
			230		
			231		
			232		
			233		
			234		
			235		
			236		
			237		
			238		
			239		
			240		
			241		
			242		
			243		
			244		
			245		
			246		
			247		
			248		
			249		
			250		
			251		
			252		
			253		
			254		
			255		
			256		
			257		
			258		
			259		
			260		
			261		
			262		
			263		
			264		
			265		
			266		
			267		
			268		
			269		
			270		
			271		
			272		
			273		
			274		
			275		
			276		
			277		
			278		
			279		
			280		
			281		
			282		
			283		
			284		
			285		
			286		
			287		
			288		
			289		
			290		
			291		
			292		
			293		
			294		
			295		
			296		
			297		
			298		
			299		
			300		
			301		
			302		
			303		
			304		
			305		
			306		
			307		
			308		
			309		
			310		
			311		
			312		
			313		
			314		
			315		
			316		
			317		
			318		
			319		
			320		
			321		
			322		
			323		
			324		
			325		
			326		
			327		
			328		
			329		
			330		
			331		
			332		
			333		
			334		
			335		
			336		
			337		
			338		

DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
		LAAG	VAN TOT	
MV (19.50)				
19		1	19.50 18.90	zand; geel 'ZZFO' ZM=145.000 mm
		2		
		3		
18		4	18.90 18.50	zand; geel 'ZMFO' ZM=150.000 mm
		5		
		6		
17		7		
	Geboord tot NAP 17.00 m	3	18.50 18.00	zand; geel-, bruin 'ZMFO' ZM=160.000 mm
		4	18.00 17.80	zand; geel 'ZMFO' ZM=150.000 mm
		5	17.80 17.40	zand; grijs 'ZMFO' ZM=150.000 mm
		6	17.40 17.20	zand; grijs 'ZMFO' ZM=160.000 mm
		7	17.20 17.00	zand; grijs 'ZMFO' ZM=150.000 mm
				Einde Boring B51G1266

maaiveld: NAP 19.50 m
X = 160333 m Y = 379666 m (RD)

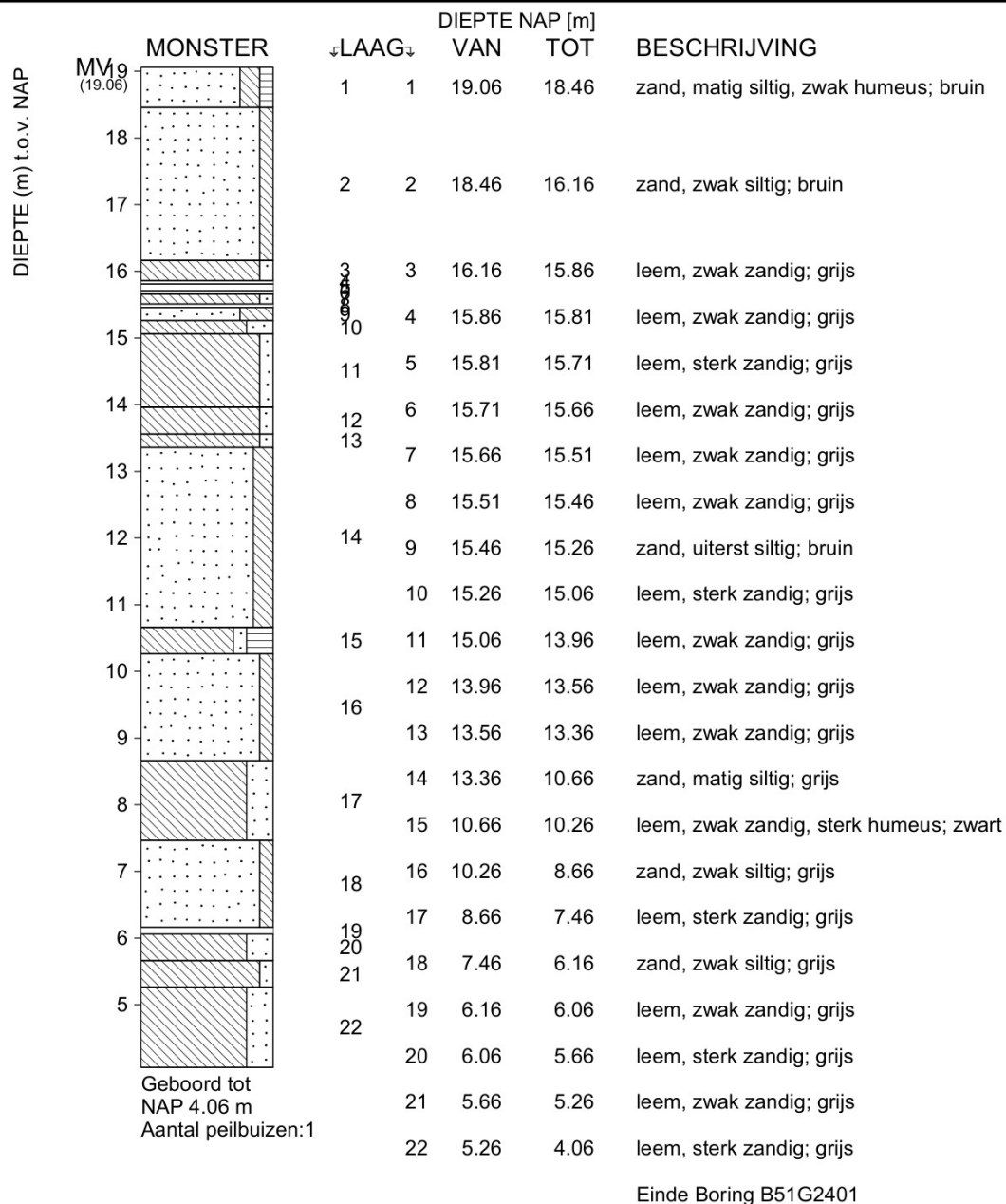
 <Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum	get.
				DINO-BOR	gez.
				BIJL.	form. A4

ONBEKEND B51G1266

DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
		LAAG	VAN TOT	
MV (18.60)		1	1 18.60 18.20	zand; ON=???
18		2	2 18.20 18.00	
		3	3 18.20 18.00	
		4	4 18.20 18.00	zand; donker-, bruin 'ZMFO' ZM=150.000 mm
17		5	5 18.20 18.00	
		6	6 18.20 18.00	
		7	7 18.00 17.90	zand; geel 'ZZFO' ZM=145.000 mm
16		8	8 18.00 17.90	
		9	9 18.00 17.90	
15		10	10 17.90 17.30	zand; geel 'ZMFO' ZM=150.000 mm
		11	11 17.90 17.30	
		12	12 17.90 17.30	
		13	13 17.30 17.20	zand; geel-, bruin 'ZMFO' ZM=180.000 mm
		14	14 17.30 17.20	
		15	15 17.30 17.20	
		16	16 17.20 17.00	zand; geel-, bruin 'ZMFO' ZM=160.000 mm
		17	17 17.20 17.00	
		18	18 17.20 17.00	
		19	19 17.00 16.60	zand, sterk siltig; grijs 'ZZFO' S%=35 ZM=130.000 mm
		20	20 17.00 16.60	
		21	21 17.00 16.60	
		22	22 16.60 15.40	zand, kleiig, sterk siltig; grijs 'ZZFO' S%=40 ZM=130.000 mm
		23	23 16.60 15.40	
		24	24 16.60 15.40	
		25	25 15.40 15.30	zand; grijs 'ZMFO' ZM=160.000 mm
		26	26 15.40 15.30	
		27	27 15.40 15.30	
		28	28 15.30 15.20	zand, kleiig, sterk siltig; grijs 'ZZFO' S%=40 ZM=140.000 mm
		29	29 15.30 15.20	
		30	30 15.30 15.20	
		31	31 15.20 15.00	VS3=???; ON=???
		32	32 15.20 15.00	
		33	33 15.20 15.00	
		34	34 15.00 14.50	zand; geel 'ZMFO' ZM=160.000 mm
		35	35 15.00 14.50	
		36	36 15.00 14.50	
		37	37 14.50 14.30	zand; grijs 'ZMFO' ZM=150.000 mm
		38	38 14.50 14.30	
		39	39 14.50 14.30	
		40	40 14.30 14.30	Einde Boring B51G1275
		41	41 14.30 14.30	
		42	42 14.30 14.30	

maaiveld: NAP 18.60 m
X = 161000 m Y = 379666 m (RD)

ONBEKEND B51G1275	 <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax <Not Registered> <Not Registered>	datum 1966-10-01	get. -
ONBEKEND B51G1275				DINO-BOR	gez.
ONBEKEND B51G1275				BIJL.	form. A4



X = 160233 m Y = 379578 m (RD)

 <Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered>	Telefoon	<Not Registered>	datum	get.
	<Not Registered> <Not Registered>	Telefax	<Not Registered>	2004-06-28	-
	Waarnemingsput			DINO-BOR	gez.
ONBEKEND B51G2401			BIJL.	form.	--

DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
		LAAG	VAN TOT	
MV (19.43)				
19		1 1	19.43 19.03	zand, sterk siltig, sterk humeus; bruin
		2 2	19.03 18.23	zand, matig siltig, zwak humeus; bruin
18		3 3	18.23 17.53	zand, matig siltig; bruin
17		4 4	17.53 16.53	zand, zwak siltig; bruin
		5 5	16.53 16.43	leem, sterk zandig; grijs
16		6 6	16.43 16.05	leem, zwak zandig; grijs
		7 7	16.05 16.03	leem, sterk zandig; grijs
15		8 8	16.03 15.88	leem, zwak zandig; grijs
		9 9	15.88 15.63	zand, matig siltig; bruin
14		10 10	15.63 14.43	zand, zwak siltig; grijs
13		11 11	14.43 10.43	zand, zwak siltig; grijs
12				
11				
10		12 12	10.43 8.43	zand, zwak siltig; grijs
9		13 13	8.43 8.35	zand, zwak siltig; bruin
8		14 14	8.35 8.14	leem, zwak zandig; bruin
		15 15	8.14 8.07	veen, mineraalarm; bruin
7		16 16	8.07 7.93	leem, zwak zandig, matig humeus; bruin
6		17 17	7.93 5.83	zand, zwak siltig; bruin
		18 18	5.83 5.63	leem, zwak zandig; grijs
5		19 19	5.63 5.36	leem, zwak zandig; bruin
		20 20	5.36 5.33	leem, zwak zandig; grijs
		21 21	5.33 4.43	leem, sterk zandig; bruin
Einde Boring B51G2402				

X = 160641 m Y = 379584 m (RD)

 <Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> Telefoon <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> Telefax <Not Registered>	datum	get.
		2004-06-24	-
	Waarnemingsput ONBEKEND B51G2402	DINO-BOR BIJL.	gez. form. A4

DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MONSTER	LAAG	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
			VAN	TOT	
MV (18.65)					
18		1	18.65	17.65	ZH1=???; grijs
17		2	17.65	16.65	zand, matig siltig, zwak humeus; bruin
		3	16.65	16.59	zand, matig siltig, matig humeus; bruin
16		4	16.59	16.54	zand, zwak siltig; bruin
		5	16.54	16.30	leem, zwak zandig; grijs
15		6	16.30	16.25	zand, zwak siltig; grijs
14		7	16.25	16.15	zand, matig siltig, zwak humeus; bruin
13		8	16.15	15.75	leem, sterk zandig; bruin
12		9	15.75	15.55	leem, zwak zandig; grijs
11		10	15.55	14.15	zand, zwak siltig; grijs
10		11	14.15	9.65	zand, zwak siltig; grijs
9		12	9.65	8.25	zand, zwak siltig; bruin
8		13	8.25	8.05	leem, zwak zandig, sterk humeus; bruin
7		14	8.05	7.99	LH3=???; bruin
6		15	7.99	7.65	leem, sterk zandig; bruin
5		16	7.65	7.45	leem, zwak zandig, sterk humeus; bruin
4		17	7.45	4.75	zand, zwak siltig; grijs
		18	4.75	4.35	leem, zwak zandig; grijs
		19	4.35	3.65	zand, zwak siltig; grijs
Geboord tot NAP 3.65 m Aantal peilbuizen: 1					Einde Boring B51G2403

X = 160977 m Y = 379575 m (RD)



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>

Telefoon
Telefax <Not Registered>

datum
2004-06-29

get.
-

Waarnemingsput

DINO-BOR

gez.

ONBEKEND B51G2403

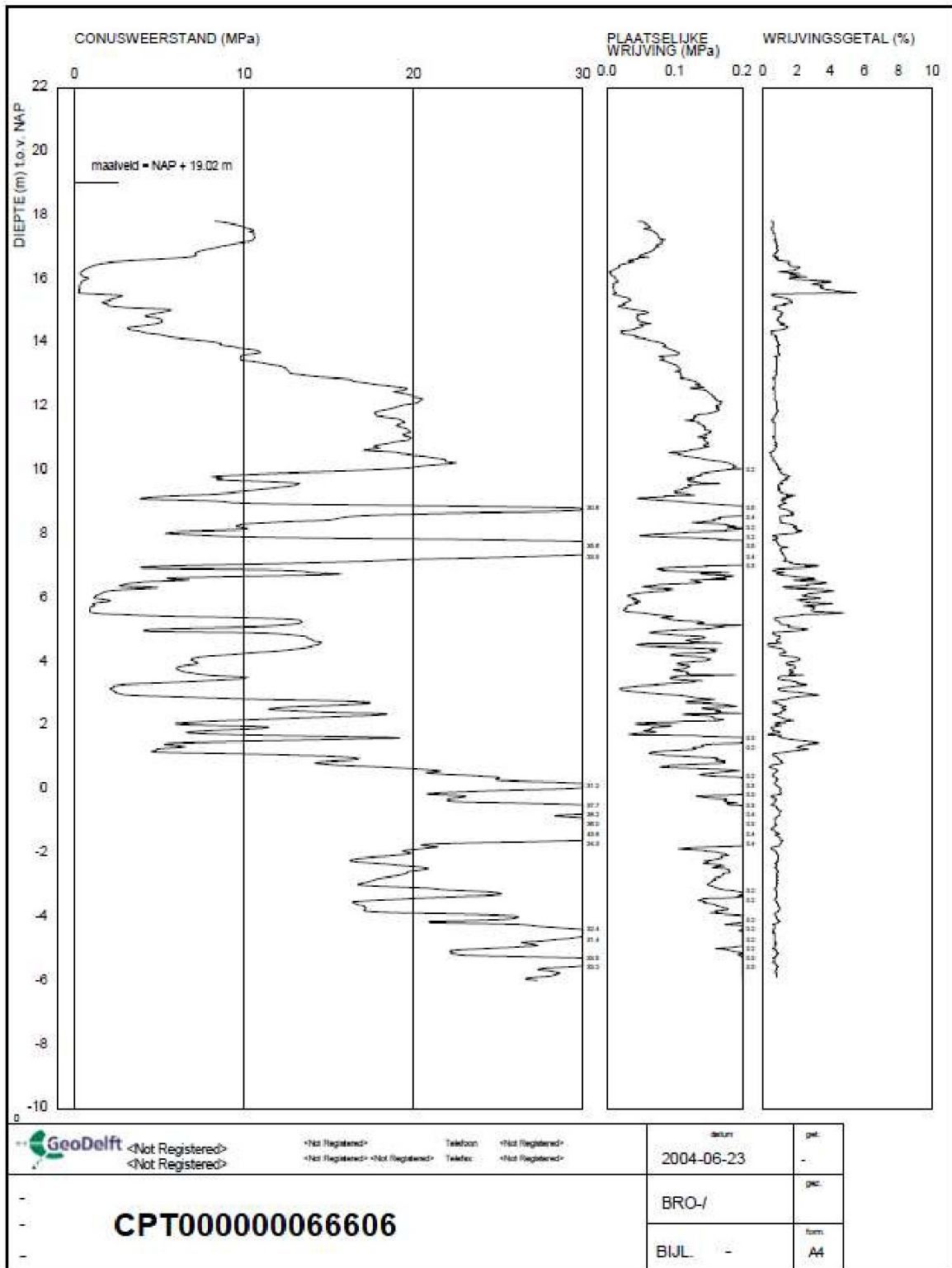
BIJL.

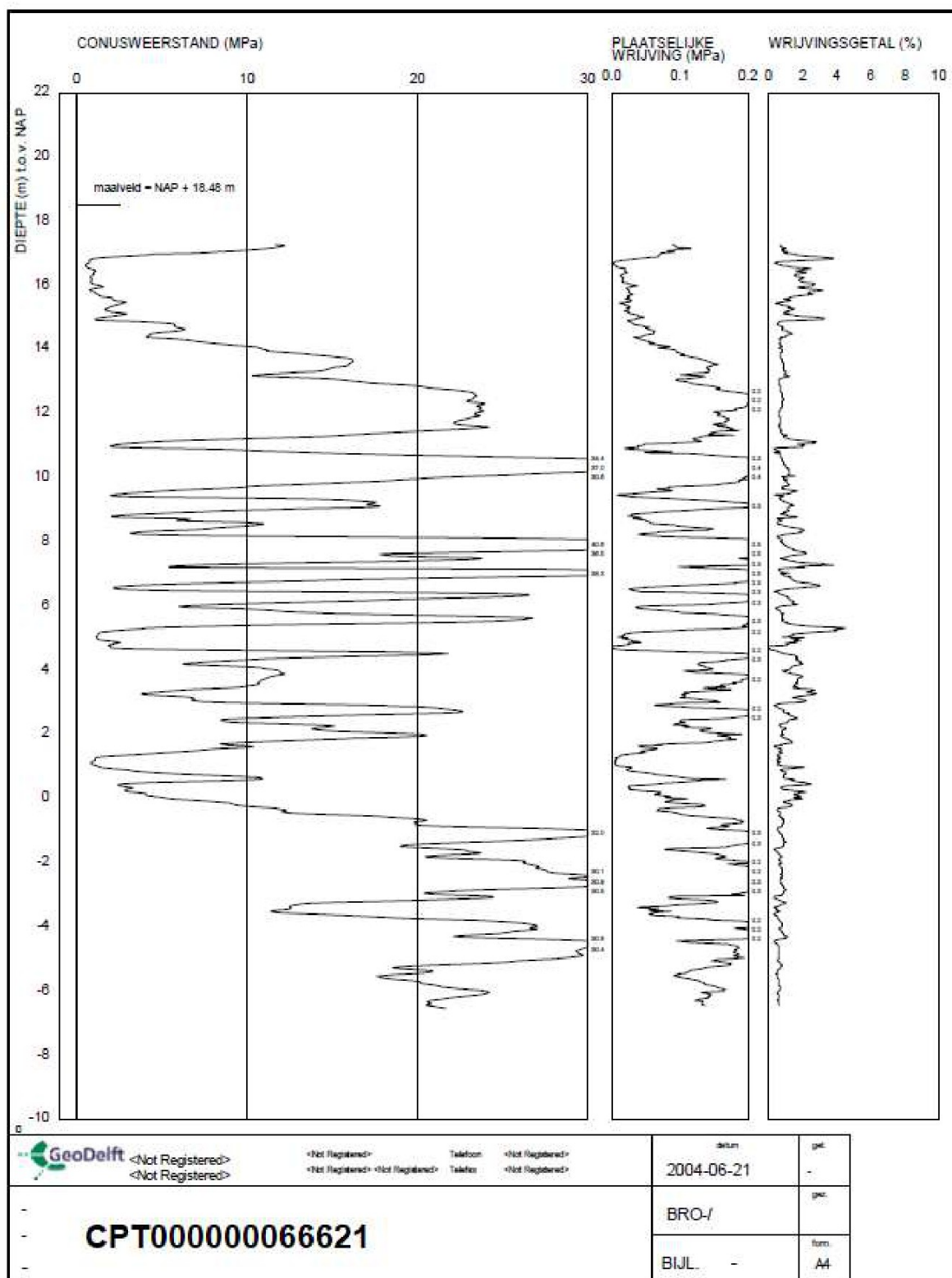
form.
A4

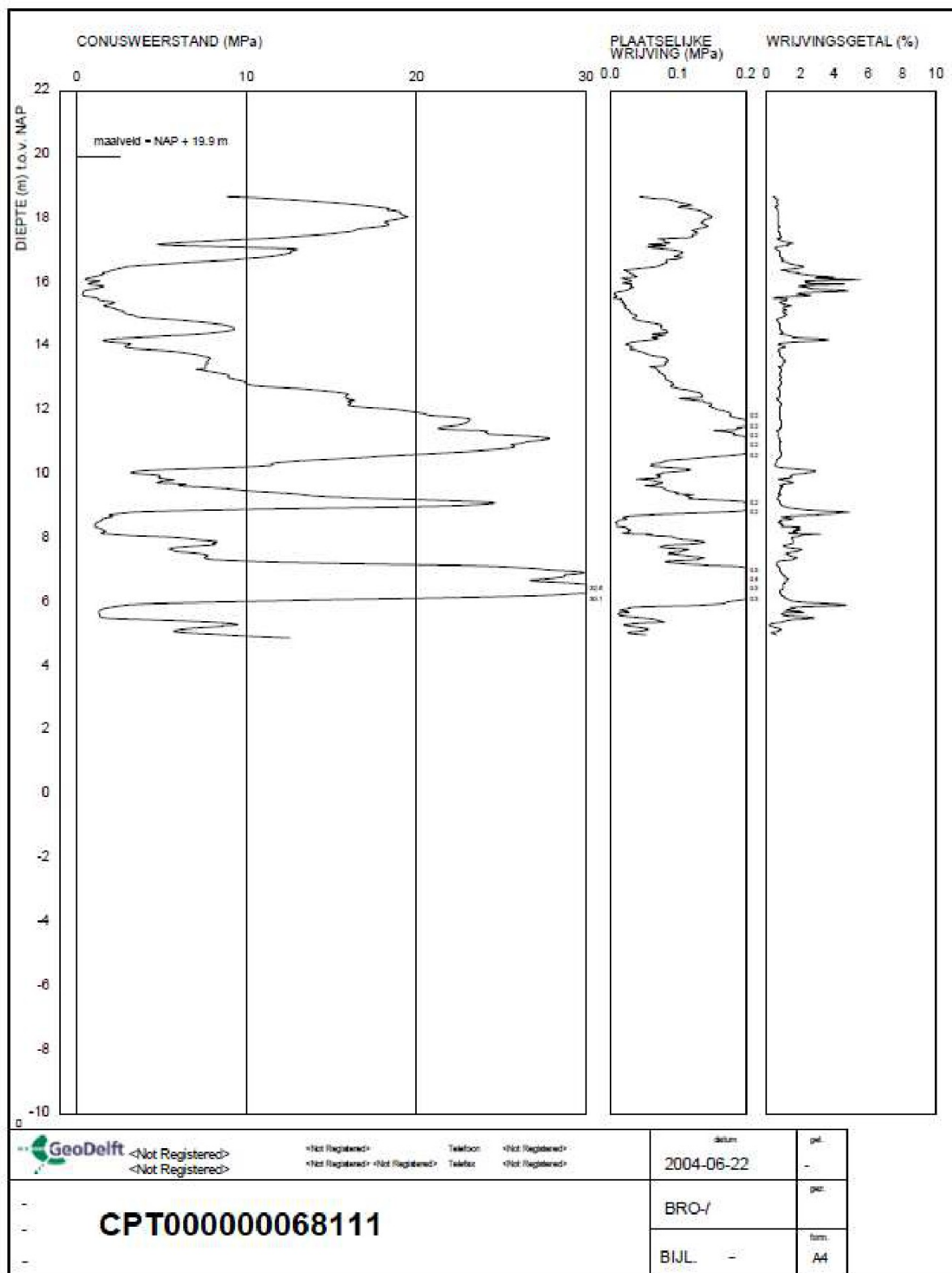
Bijlage 2

Sonderingen

TNO, 2025







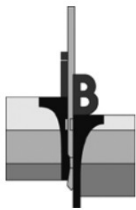
Bijlage 3

Geotechnisch onderzoek

Inpijn Blokpoel, 2018

INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 Eindhoven

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek

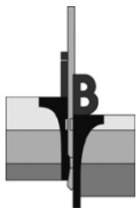
Opdrachtnummer 02P010862

Documentnummer 02P010862-RG-01

Opdrachtgever Waterschap de Dommel
Postbus 10.001
5280DA Boxtel

Opgesteld door : Ir. [REDACTED]
Gezien : Ing. [REDACTED]
Status : Definitief
Codering : RG,TN,SA

Datum rapport : 23 april 2018



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

INHOUDSOPGAVE

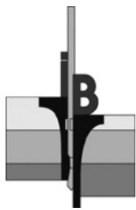
1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 PROJECTLOCATIE	2
2.2 PROJECTGEGEVENS.....	2
3. ONDERZOEK	3
3.1 SONDERINGEN.....	3
3.2 BORINGEN	3
3.3 UITZETTEN EN WATERPASSEN	4
3.4 FOTO'S.....	4
3.5 GEOTECHNISCH LABORATORIUMONDERZOEK.....	4
3.6 TNO GRONDWATERGEGEVENS	4
3.7 HISTORISCH BEELDMATERIAAL.....	4
4. ONDERZOEKSRESULTATEN	7
4.1 HOOGTELIKKING MAAIVELD	7
4.2 BODEMOPBOUW.....	7
4.2.1 Inleiding	7
4.2.2 Beschrijving natuurlijke bodemopbouw beneden aanlegniveau riool	7
4.2.3 Grondslag naast en boven het riool	8
4.3 GRONDWATERSTAND	8
5. INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN	9
5.1 INLEIDING	9
5.2 GRONDSLAG BENEDEN HET AANLEGNIVEAU VAN HET RIOOL.....	9
5.3 GRONDSLAG NAAST EN BOVEN HET RIOOL	9
5.4 CONCLUSIE	10

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Boorstaten
- E) Verklaring codering
- F) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek
- G) TNO-peilbuisgegevens

VERZENDLIJST

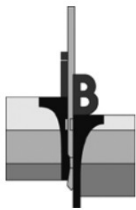
Waterschap de Dommel te Boxtel [redacted]@dommel.nl en [redacted]@dommel.nl)



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

1. INLEIDING

Binnen het kader van de lokale verzakking van het maaiveld boven het Riool Zuid De Meeren – Aalst in Eindhoven, tussen put 51 en 50 is door ons bureau op verzoek van Waterschap de Dommel uit Boxtel een grondonderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie bevindt zich in Eindhoven Zuid tussen de N2 en de Golfbaan. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 bijlage A en de figuren 1 en 2.

2.2 Projectgegevens

Tussen regelstation De Meeren en rioolgemaal Aalst bevindt zich een kokerriooltracé. Het riool dateert uit 1974. Het riool is opgebouwd uit moten met een lengte van 40 m en een inwendige afmeting van $b \times h = 1,9 \times 1,5 \text{ m}^2$. Op de overgang tussen twee moten is telkens een voegprofiel aanwezig. De leiding is aangelegd op een niveau van ca. 13,3 m + NAP.

In 2014 is tussen de putten 50 en 51 grond het riool ingespoeld waardoor aan maaiveld over een lengte van ca. 15 à 20 bij 10 à 12 m flinke verzakkingen zijn ontstaan. De directe omgeving van de koker is toen met dämmer gestabiliseerd en de koker is inwendig met onder meer spuitbeton gerepareerd.

Inspectie nadat het zinkgat was ontstaan, liet zien dat de koker op verschillende plaatsen in meer of mindere mate rondom is gescheurd. Met ca. 5 cm is de scheurwijdte plaatselijk zo groot dat bodemmateriaal eenvoudig naar binnen heeft kunnen treden. Tevens werd geconstateerd dat het gescheurde kokerdeel 9 tot 24 cm lager lag dan de kokerdelen aan weerszijden.

Een inspectie in 2017 liet zien dat na de reparatie opnieuw scheuren zijn ontstaan waardoor grondwater naar binnen treedt. Inspoeling van zand is daarbij niet geconstateerd.

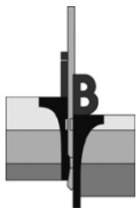
Gegeven de huidige situatie is het wenselijk dat maatregelen worden getroffen om verslechtering te voorkomen en de schade structureel te herstellen. Binnen dit kader is ons verzocht om een geotechnisch onderzoek uit te voeren en om na te gaan wat vanuit geotechnisch oogpunt de oorzaak kan zijn van de schade, dan wel wat kan hebben bijgedragen aan de opgetreden schade.



Figuur 1. Verzakking boven riool



Figuur 2. Reparatie met schuimbeton



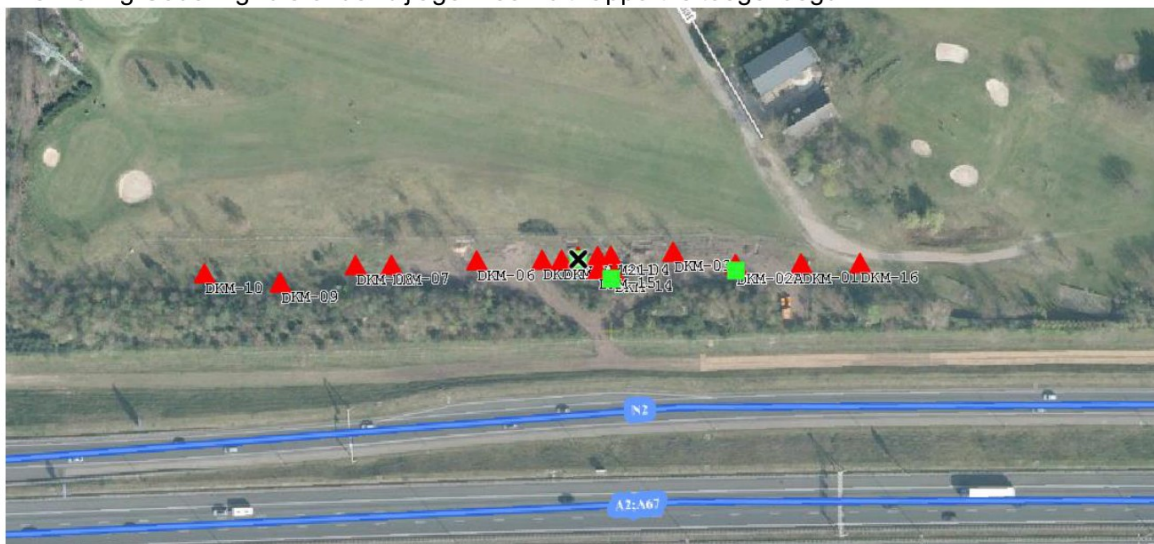
Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Verdeeld over het riooltracé zijn met een elektrische conus 16 sonderingen gemaakt. Bij alle sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot 10 m - maaiveld. De sonderingen 14 en 15 konden niet tot de geplande diepte worden uitgevoerd doordat de maximale sondeerdruk werd bereikt. Mogelijk stuitte de conus hier op uitgehard dämmer.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A en onderstaande afbeelding. 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.

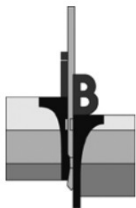


Figuur 3. Locatie sonderingen en boringen op een ondergrond uit 2014
(bron: Cyclomedia)

3.2 Boringen

Ter aanvulling op de sonderingen zijn machinaal drie boringen uitgevoerd over een diepte van 8,5 meter. Alle boringen zijn afgewerkt tot peilbuis. De filters zijn omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijbuizen is afgestopt met zwelklei.

Gedurende het boorwerk zijn geroerde monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van het boorpunten is aangegeven op situatietekening SIT-01 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.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

3.3 Uitzetten en waterpassen

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 twee putdeksels.

Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.

Omdat er ter controle in de omgeving van het bouwproject geen andere NAP-hoogte beschikbaar was, is het nodig na te gaan of het resultaat van onze waterpassing overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

3.4 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's wordt verwezen naar bijlage A.

3.5 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Van zes geroerde bodemonsters verkregen uit de boringen is door middel van zevening het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage F.

3.6 TNO grondwatergegevens

Ter aanvulling op de ten tijde van het onderzoek geregistreerde grondwaterstanden zijn bij NITG-TNO langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd van verschillende peilbuizen in de omgeving. De locatie van de peilbuizen is aangegeven op de luchtfoto SIT-02 bijlage A. Voor de grondwaterstandgegevens wordt verwezen naar bijlage G.

3.7 Historisch beeldmateriaal

Online beschikbaar beeldmateriaal is geraadpleegd om na te gaan of er wellicht historische omstandigheden aanwijsbaar zijn die hebben bijgedragen aan de schade. Het beschouwde beeldmateriaal is verzameld in onderstaande figuren.



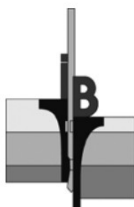
1950



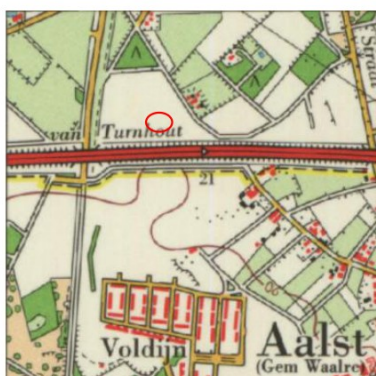
1960



1963



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven



1974



2009



2011

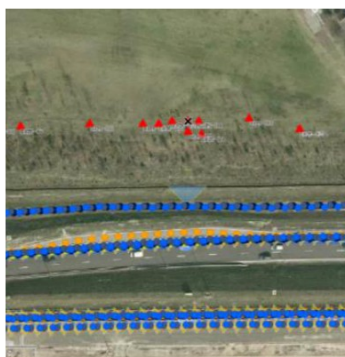
Figuur 4. Historie projectlocatie
Bron: <http://www.topotijdreis.nl>

Wanneer met het dempen van een watergang zettingsgevoelige grondslag beneden de bedding onvoldoende wordt verwijderd, dan kunnen de restanten na het dempen aanleiding geven tot zetting. Op de afbeeldingen in figuur 4 zijn geen waterlopen herkenbaar die in de loop van de tijd zijn gedempt.

Uit de afbeeldingen volgt bovendien dat het maaiveldniveau medio 2009 gelegen lag tussen de 19,3 en 20 m + NAP. Door ons bureau werden op de locatie maaiveldniveaus gemeten tussen de 19,0 en 19,8 m + NAP. Er is dus geen sprake geweest van significante maaiveldophogingen die kunnen hebben bijgedragen aan zetting en daarmee aan de schade aan het riool.



2008



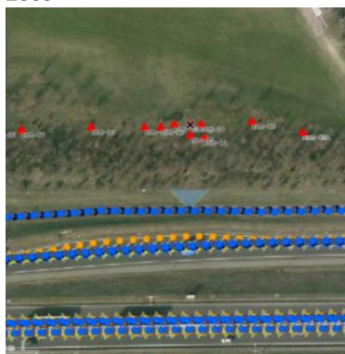
2009



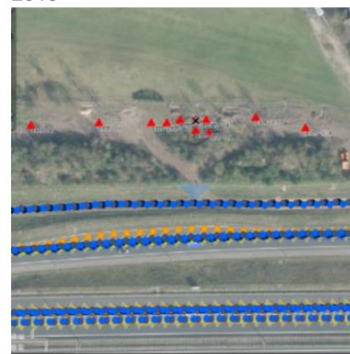
2010



2011

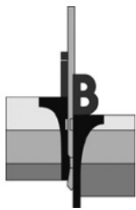


2012/2013



2014

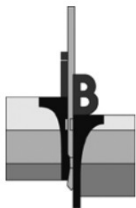
Figuur 5. Historie projectlocatie
Bron: <https://www.cyclomedia.com/nl>



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

In figuur 5 is herkenbaar dat de uitvoegstrook langs de N2 medio 2008 is aangelegd. De afstand van de rand van de uitvoegstrook tot het riool bedraagt in de orde van grootte 35 à 40 m. Los van de aanleg van de uitvoegstrook zijn geen andere civieltechnische activiteiten herkenbaar die een bijdrage hebben kunnen leveren aan de schade aan het riool.

Wel geeft het beeld uit 2014 de omvang van het zinkgat te zien. Voor een vergrote weergave van deze afbeelding wordt verwezen naar figuur 6.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

4. ONDERZOEKSRESULTATEN

4.1 Hoogteligging maaiveld

Uit de afbeeldingen van figuur 4 volgt dat het maaiveldniveau medio 2009 ergens gelegen lag tussen de 19,3 en 20 m + NAP. Tijdens ons onderzoek in maart 2018 varieerde de hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten van ca. 19,0 tot 19,8 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

4.2 Bodemopbouw

4.2.1 Inleiding

Zoals zichtbaar in figuur 4 zijn de sonderingen 4, 11, 14 en 15 gemaakt in de zone waarin de maaiveldverzakking in 2014 heeft plaatsgevonden. De overige sonderingen zijn buiten deze zone verricht.



Figuur 6. Locatie sonderingen en boringen op ondergrond uit 2014
(bron: Cyclomedia)

Alle sonderingen en boringen zijn uitgevoerd op korte afstand uit het riooltracé. Dit brengt met zich mee dat met de sonderingen en boringen naast en boven het riool geen natuurlijk afgezette bodemlagen worden aangetroffen. Beneden het riool wordt wel de van nature afgezette bodemopbouw geregistreerd. In de omschrijving van de bodemopbouw is daarom onderscheid gemaakt tussen de grondslag onder en de grondslag naast en boven het riool.

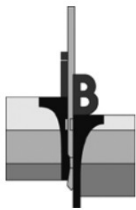
4.2.2 Beschrijving natuurlijke bodemopbouw beneden aanlegniveau riool

Alle sonderingen laten zien dat direct of dicht onder het aanlegniveau van het riool sprake is van een ca. 3 m dikke vaste zandlaag. Hieronder worden teruggangen in sondeerweerstand gemeten in dunne zandhoudende leem- en leemhoudende zandlagen.

Dit beeld stemt overeen met de bodemopbouw zoals door ons bureau normaliter in de omgeving van de projectlocatie wordt geregistreerd. Van nature is immers vanaf maaiveld tot een diepte van NAP, sprake van een gelaagde bodemopbouw bestaande uit één tot enkele meters dikke zandlagen afgewisseld door dunne zandhoudende leem- en leemhoudende zandlagen.

De zandlagen zijn over het algemeen vast met sondeerweerstand van meer dan 20 MPa. De leemlagen zijn in de sondeergrafiek herkenbaar aan de scherpe teruggangen in de sondeerweerstand tot minder dan 4 MPa en een wrijvingsgetal van 2 à 4.

Zettingsgevoelige veenlagen die lokaal ook in het stroomgebied van de Dommel kunnen worden aangetroffen, werden op de projectlocatie niet geregistreerd.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

4.2.3 Grondslag naast en boven het riool

Alle sonderingen en boringen geven vanaf maaiveld tot aan het aanlegniveau van de rioolleiding overwegend zand te zien met slechts lokaal een ingesloten leemlaagje.

De bovenste 1 à 2 m van dit zand is matig vast gepakt. Hieronder heeft het zand met een conusweerstand van slechts ca. 1 MPa een zeer losse pakking.

Uit de korrelverdelingen volgt dat de gradatie van het zand naast en boven de leiding varieert van matig fijn tot zeer grof.

In de los gepakte zandlagen waarin naar verwachting het dämmer is aangebracht, is de sondeerweerstand met 2 à 3 MPa, wat hoger dan in het niet behandelde losgepakte zand. Dämmer werd alleen broksgewijs aangetroffen bij boring B-02 in de lagen vanaf 16,6 tot 10,7 m + NAP.



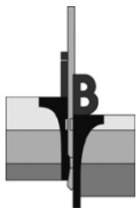
Figuur 7. Dämmer boring B-02, MG-06 en -07
4,0-6 m - maaiveld



Figuur 8. Dämmer boring B-02, MG-05
2,6-4 m - maaiveld

4.3 Grondwaterstand

In de onderzoeksgaten werd in de periode van 9 tot 13 maart een grondwaterstand gepeild van 17,1 à 17,6 m + NAP. Er wordt op gewezen dat dit een momentopname is en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren. Uit TNO-peilbuisgegevens wordt voorzichtig afgeleid dat de grondwaterstand normaliter zal variëren tussen ca. 16,75 en 17,75 m + NAP.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

5. INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN

5.1 Inleiding

De maaiveldzakking oftewel het zinkgat boven het riool is ontstaan doordat grond het riool is ingespoeld via scheuren en mogelijk ook de dilatatievoegen. Onduidelijk is echter waardoor de scheurvorming is ontstaan en hoe het proces is verlopen. In het navolgende wordt de situatie vanuit geotechnisch oogpunt beschouwd.

5.2 Grondslag beneden het aanlegniveau van het riool

Wanneer de grondslag waarop het riool is aangelegd zettingsgevoelig zou zijn, dan hadden als gevolg daarvan zettingsverschillen kunnen ontstaan met scheurvorming tot gevolg.

De resultaten van het onderzoek tot dusver geven echter geen aanleiding om te veronderstellen dat de grondslag onder het riool zettingsgevoelig is. Alle sonderingen die werden gemaakt geven op of zeer dicht beneden het aanlegniveau een ca. 3 m dikke vaste zandlaag te zien. Bij een dergelijke grondslag is het destijds een vanzelfsprekende keuze geweest om de leiding op staal te funderen.

Ook in het historisch beeldmateriaal zijn geen zaken aanwijsbaar die mogelijke aanleiding hebben kunnen geven tot zetting in de lagen onder het riool. Er zijn geen waterlopen herkenbaar die zijn gedempt waarbij eventuele restanten zettingsgevoelig materiaal beneden de bodem van de bedding onvoldoende zouden kunnen zijn verwijderd. Voor zover we kunnen nagaan is het maaiveld ter plaatse van de verzakking niet significant opgehoogd geweest met zetting tot gevolg. Ook zijn er geen andere civieltechnische activiteiten herkenbaar die kunnen hebben bijgedragen aan een lokale zetting van het riool.

Vanwege het steeksproefsgewijze karakter van sonderingen en boringen bestaat in principe de kans dat eventuele lokale verstoringen of zettingsgevoelige bodemlagen niet worden herkend. Gezien echter de korte afstand tussen de sonderingen 4, 11 en 12 van slechts 5 m wordt deze kans wel klein geacht.

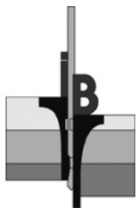
5.3 Grondslag naast en boven het riool

De grondslag naast en boven het riool bestaat overwegend uit zand met een zeer losse pakking.

Wanneer om enige reden scheurvorming of ruimte tussen de dilatatievoegen is ontstaan waardoor zand zou kunnen passeren, dan kan het los gepakte zand eenvoudig door deze ruimte worden getransporteerd.

Er is immers een significant drukverschil van 2,5 m tot 4 m tussen het water buiten en binnen het riool. En vanwege de losse pakking en dus een zeer lage spanning tussen de zandkorrels, bieden deze korrels weinig weerstand tegen de stroming van het grondwater nabij de scheur of dilatatie. De ondergrond is als het ware erosiegevoelig.

Met de afvoer van zand van boven, naast en onder het riool, ontstaat uiteraard ruimte voor deformatie van het riool met additionele scheurvorming en vervolgens instroom van zand tot gevolg. Mogelijk dat met een dergelijk voortschrijdend proces ook de geconstateerde zakking van riool samenhangt.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

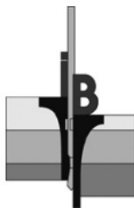
5.4 Conclusie

Het onderzoek geeft geen aanwijzing dat er sprake is van een zettingsgevoelige ondergrond als gevolg waarvan de initiële scheurvorming of ruimte tussen de dilataties is ontstaan.

Wel laat het onderzoek zien dat de ondergrond erosiegevoelig is en dat wanneer er eenmaal ruimte is ontstaan in de vorm van een scheur of in de vorm van een onvoldoende gesloten dilatatie, het los gepakte zand relatief eenvoudig met het water kan worden mee getransporteerd.

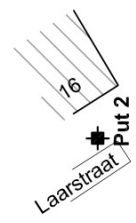
De deformatie van het riool en het ontstaan van het zinkgat is daarmee mogelijk meer een voortschrijdend erosieproces samenhangend met de ouderdom van het riool, dan een proces dat zijn oorsprong vindt in een lokaal zettingsgevoelige ondergrond met zakking en scheurvorming tot gevolg.

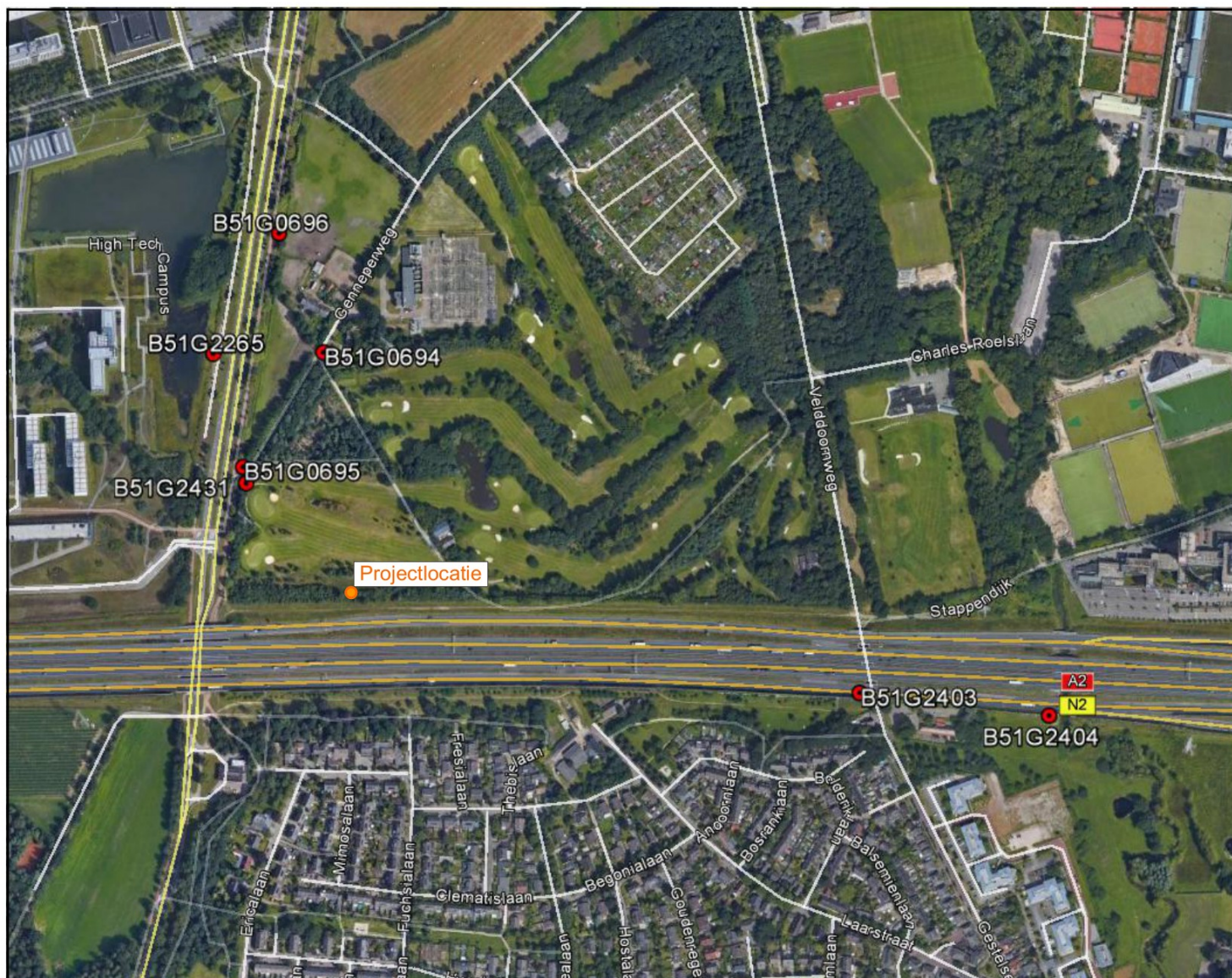
Hoewel de kans klein wordt geacht dat niet toch ergens tussen de sonderingen toch sprake is van een afwijkende bodemopbouw, kan deze conclusie met meer zekerheid worden gesteld op basis van aanvullende sonderingen waarbij de sonderingen ook aan de zuidkant van het riool tot voldoende diepte worden doorgezet (dus nabij de sonderingen 14 en 15).



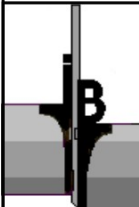
Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

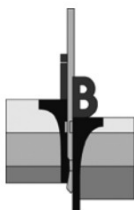
Bijlage A





Peilbuis	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)	Maaiveld tov NAP (m)	Afstand tot locatie (m)
projectlocatie	160379	379679	-	
B51G0694	160359	379965	19,24	287
B51G0695	160266	379834	18,57	192
B51G0696	160307	380102	18,33	429
B51G2265	160231	379964	18,71	321
B51G2403	160977	379575	18,65	607
B51G2404	161195	379549	18,23	826
B51G2431	160270	379815	18,71	174

		Opdrachtnummer:	Bijlage:
		02P010862	SIT-02
	Omschrijving tekening:	Datum:	
	TNO-Peilbuislocaties	08-03-2018	
		Coördinaten projectlocatie:	Aantal peilbuizen:
	160379 / 379679	7	



Opdracht : 02P010862

Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven



1.



2.



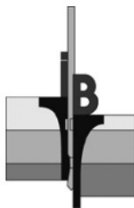
3.



4.

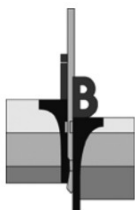


5.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage B



Opdracht : 02P010862

Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

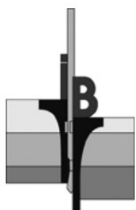
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 9 – 12 – 13 maart 2018
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	160.498	379.699	19,41
DKM-02	160.478	379.699	19,79
DKM-02A	160.478	379.699	19,78
DKM-03	160.459	379.703	19,67
DKM-04	160.440	379.702	19,41
DKM-05	160.419	379.701	19,65
DKM-06	160.399	379.701	19,44
DKM-07	160.373	379.700	19,32
DKM-08	160.362	379.700	19,38
DKM-09	160.339	379.695	19,29
DKM-10	160.316	379.698	19,37
DKM-11	160.436	379.702	19,39
DKM-12	160.430	379.702	19,30
DKM-13	160.425	379.701	19,46
DKM-14	160.441	379.697	19,25
DKM-15	160.436	379.698	19,29
DKM-16	160.516	379.699	19,01
B-01	160.430	379.702	19,31
B-02	160.440	379.696	19,22
B-03	160.478	379.698	19,74
Grondwaterstand DKM-01	(09-03-2018)		17,11
Grondwaterstand DKM-05	(09-03-2018)		17,50
Grondwaterstand DKM-10	(09-03-2018)		17,57
Grondwaterstand B-01	(12-03-2018)		17,51
Grondwaterstand B-02	(12-03-2018)		17,42
Grondwaterstand B-03	(13-03-2018)		17,30

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.



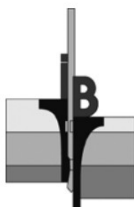
Opdracht : 02P010862

Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
Peilbuis B-01:			
maaiveld	160.430	379.702	19,31
bovenkant stijgbuis 1			19,22
Grondwaterstand stijgbuis 1			17,46
Peilbuis B-02:			
maaiveld	160.440	379.696	19,22
bovenkant stijgbuis 1			19,15
Grondwaterstand stijgbuis 1			17,37
Peilbuis B-03:			
maaiveld	160.478	379.698	19,74
bovenkant stijgbuis 1			19,72
Grondwaterstand stijgbuis 1			17,25
Put 1	160.497	379.701	19,46
Put 2	160.488	379.740	19,23

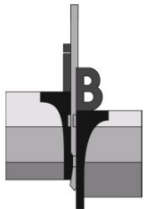
Let op:

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.

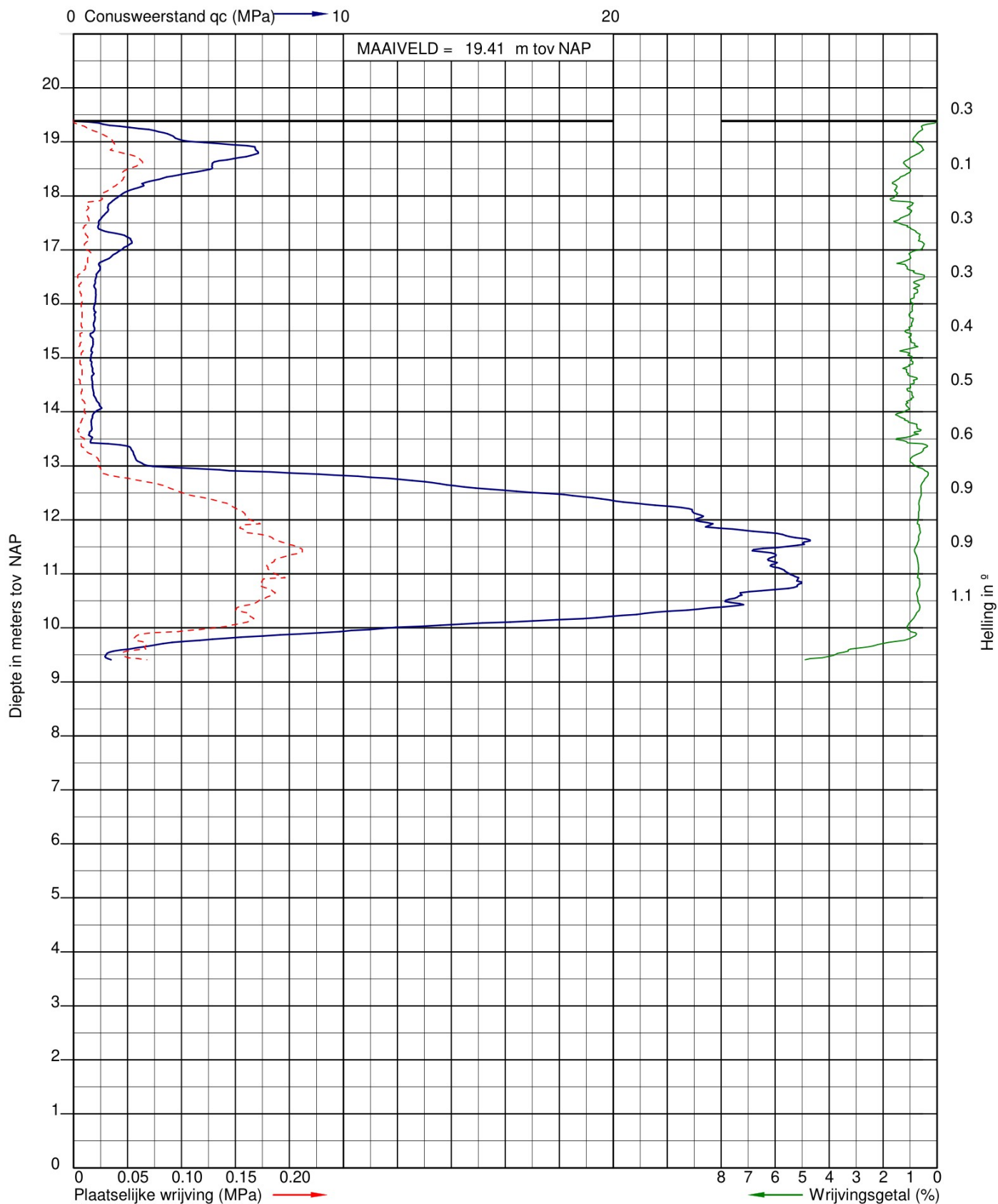


Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage C



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

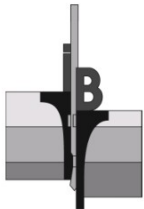


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

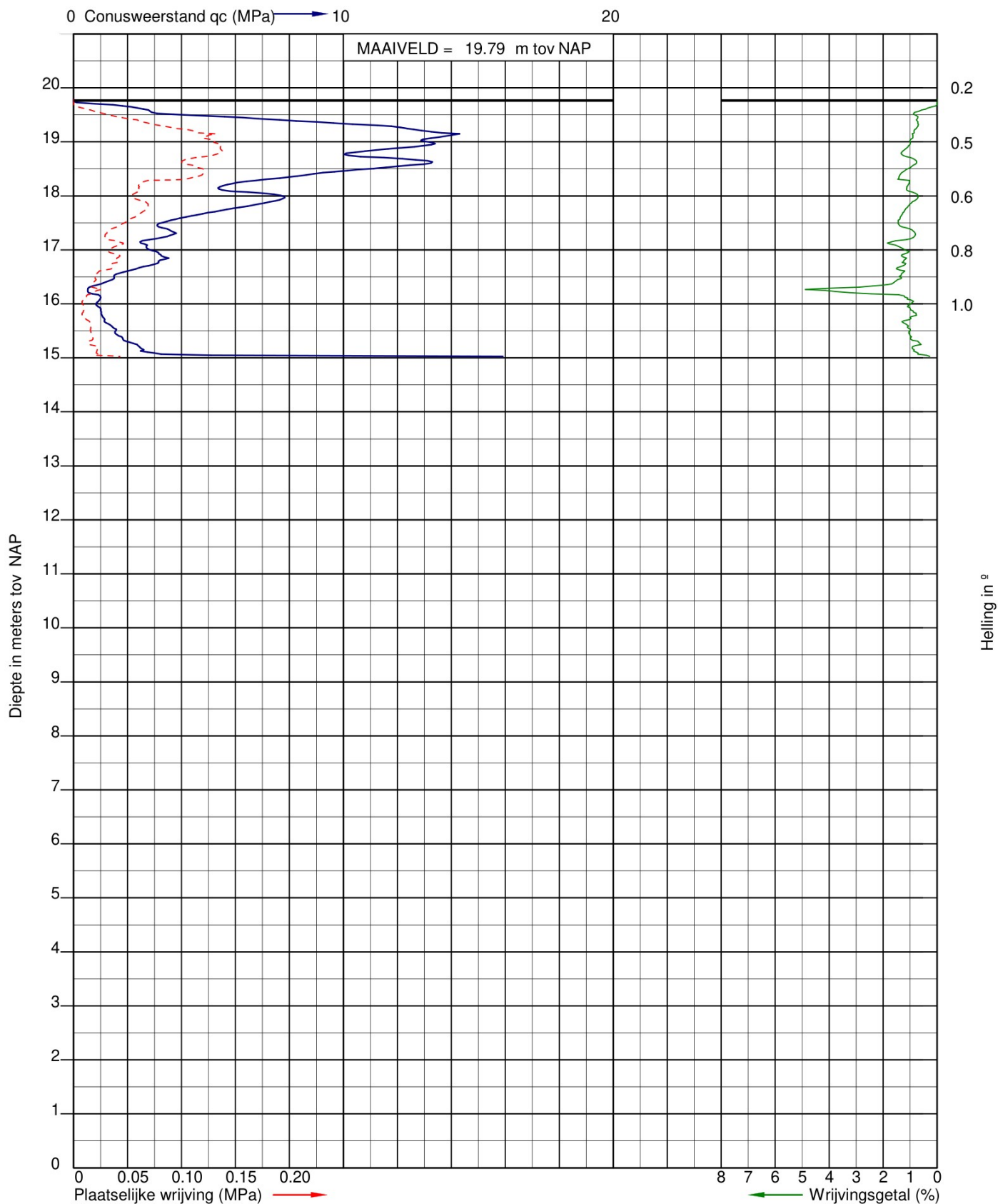
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160497,989
Y: 379698,586

Sondering: 1



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

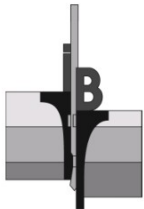


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

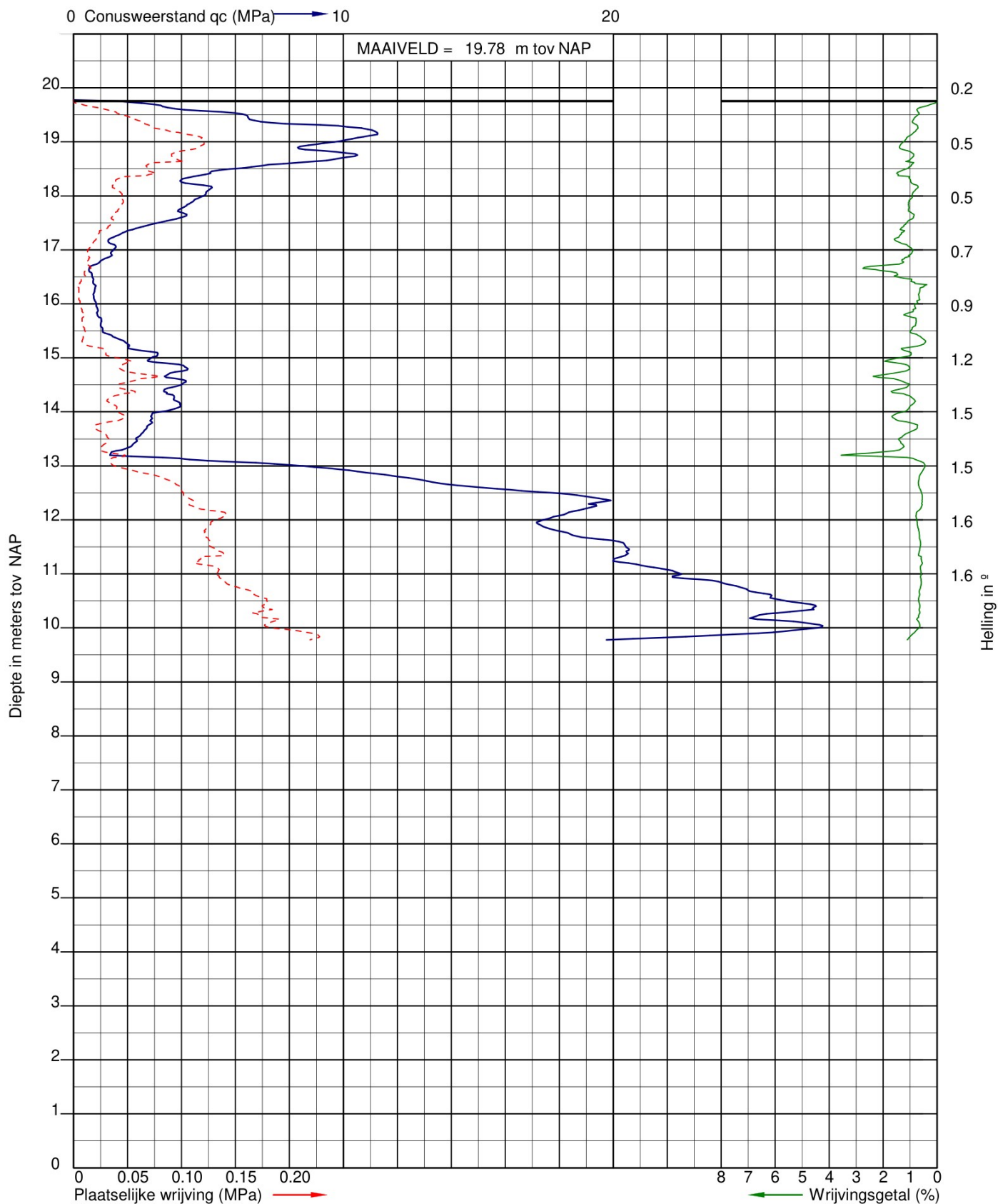
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160477,866
Y: 379698,816

Sondering: 2



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

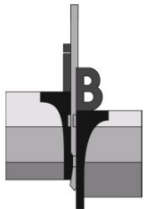


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

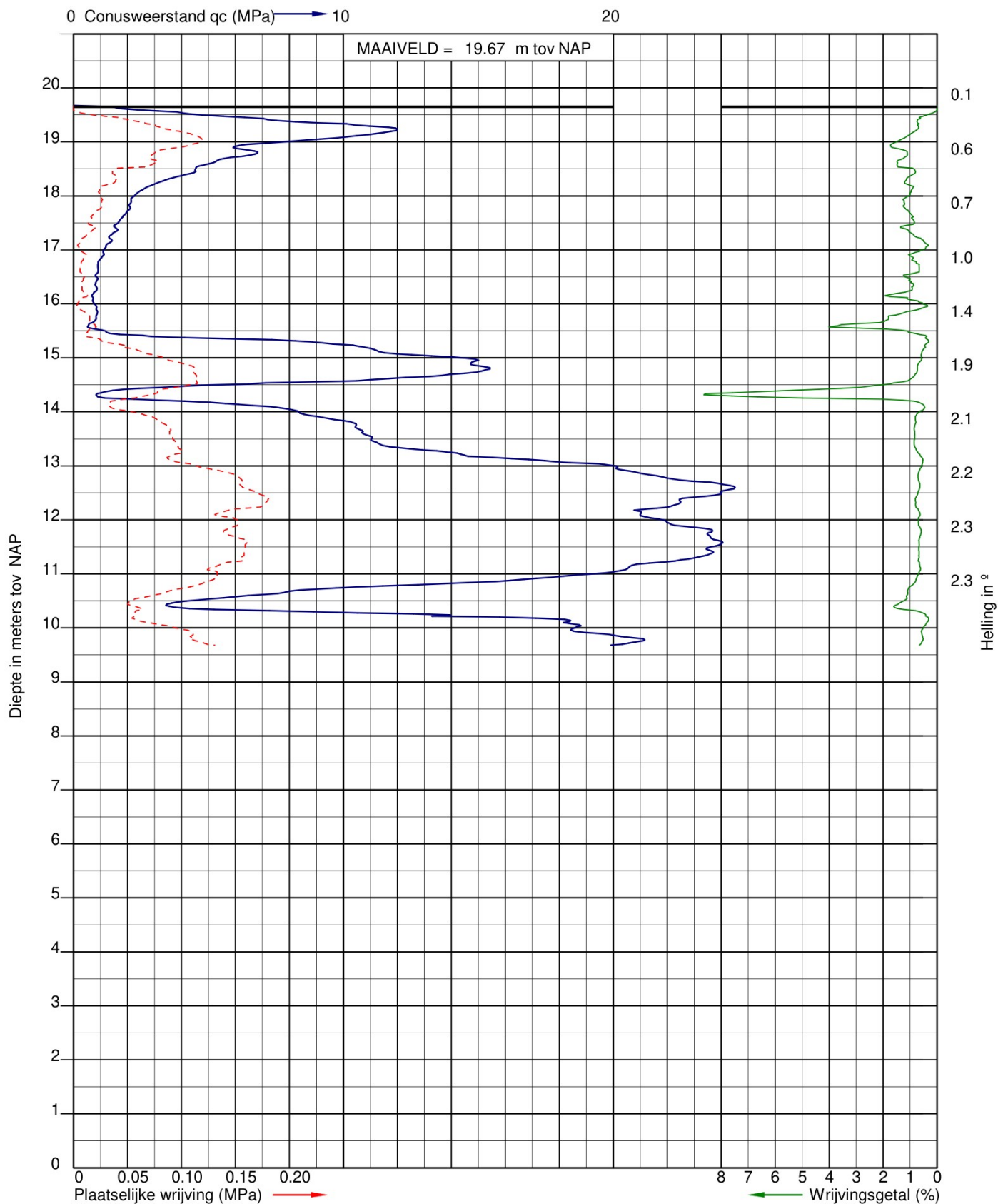
Uitvoerder
Datum: 9-3-2018

X: 160477,855
Y: 379698,856

Sondering: 2A



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

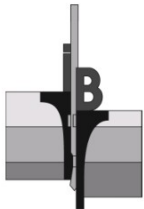


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

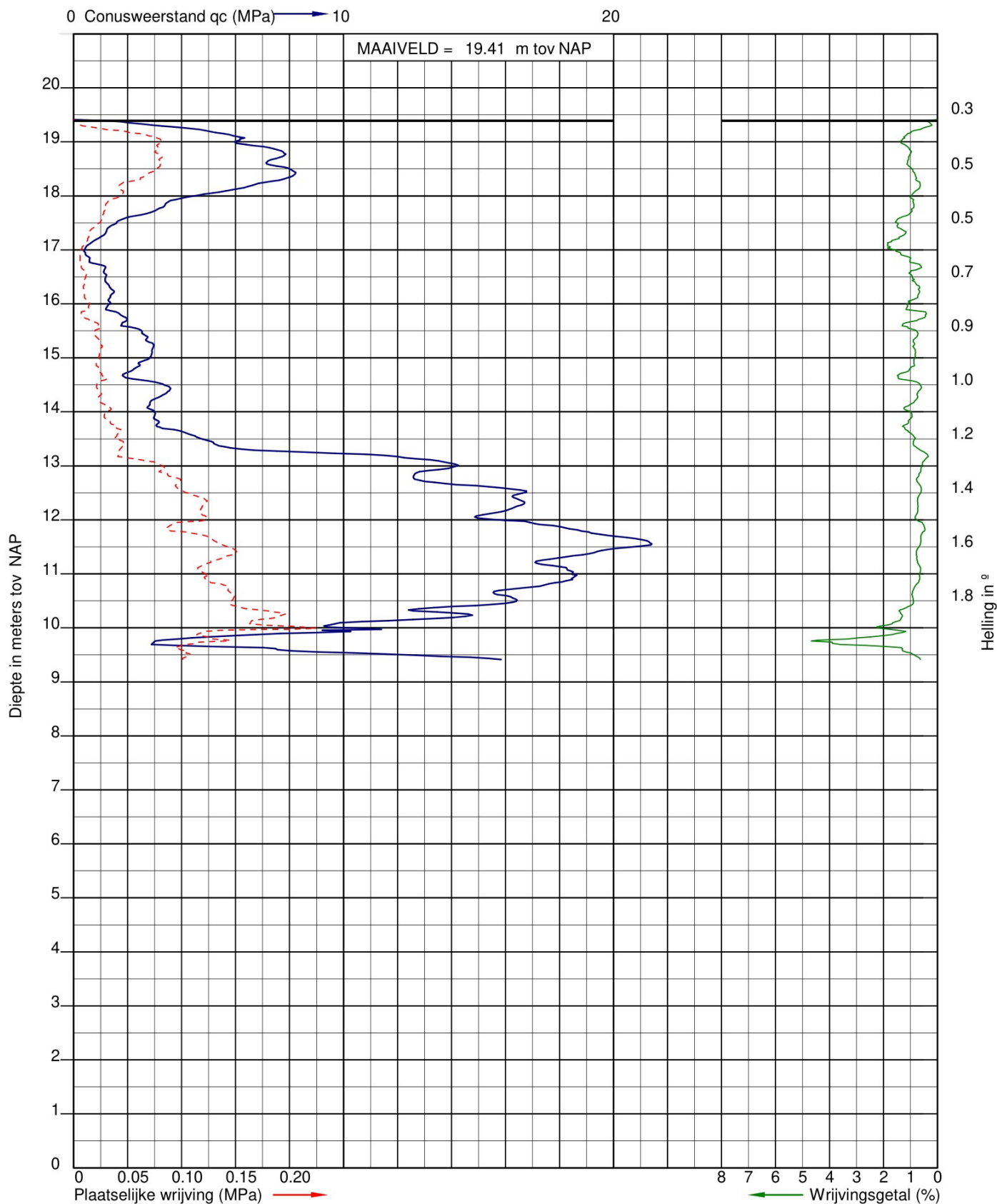
Uitvoerder:
Datum: 9-3-2018

X: 160459,112
Y: 379702,487

Sondering: 3



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

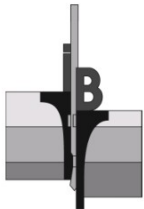


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

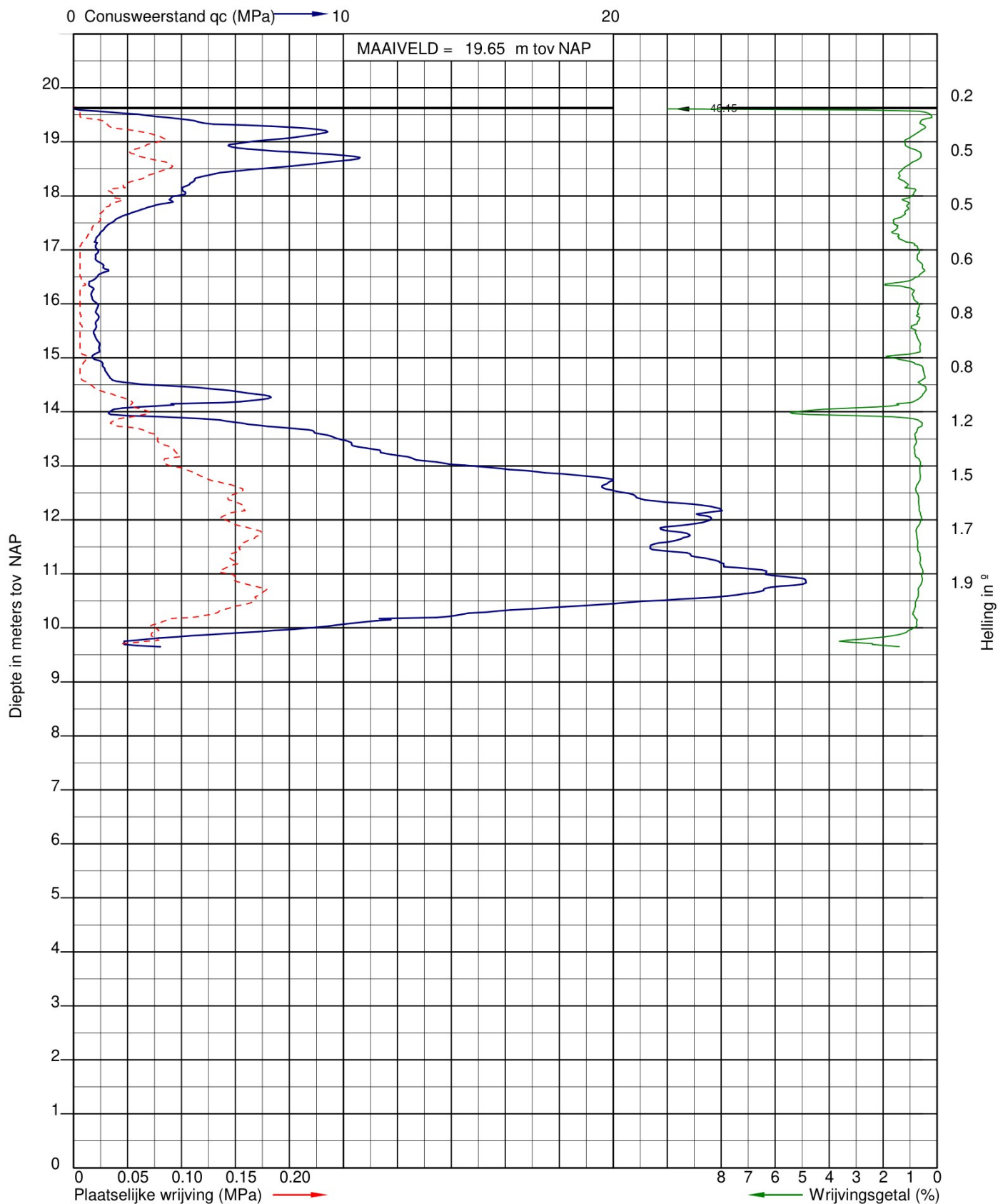
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160440,072
Y: 379702,407

Sondering: 4



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

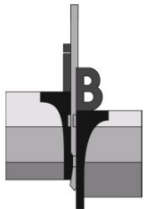


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

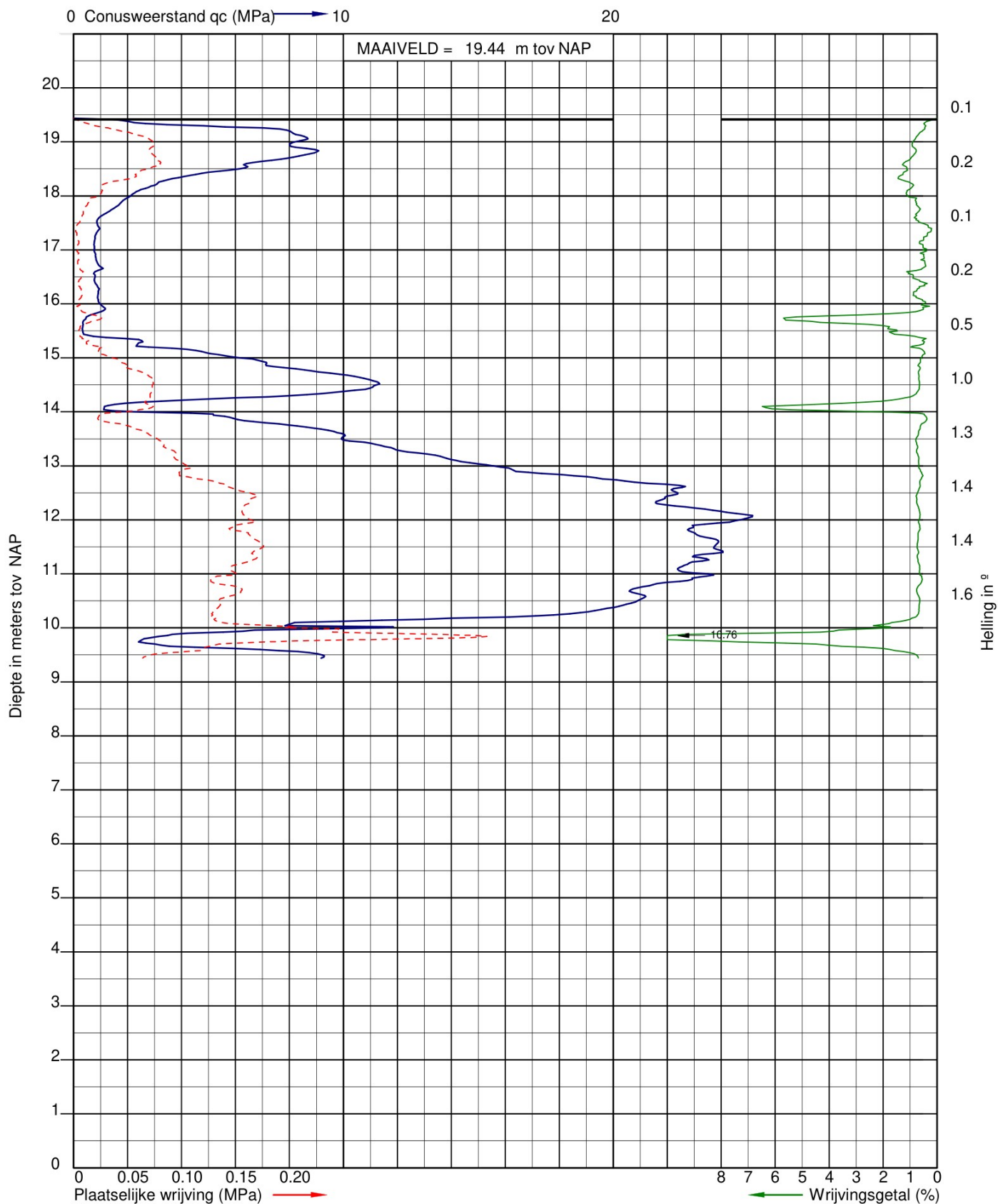
Uitvoerder:
Datum: 9-3-2018

X: 160419,174
Y: 379701,384

Sondering: 5



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

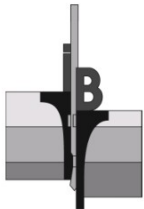


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

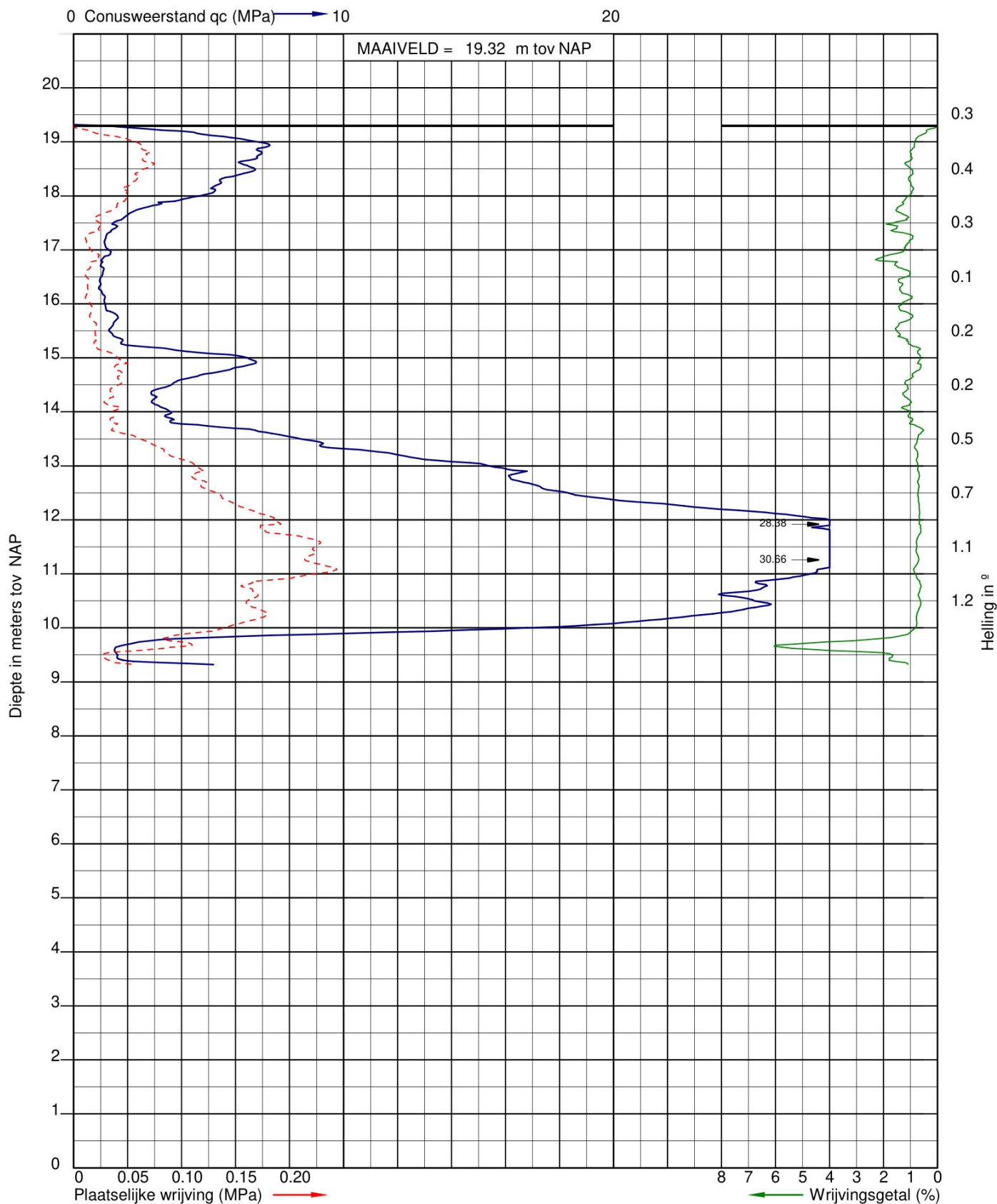
Uitvoerder:
Datum: 9-3-2018

X: 160398,839
Y: 379701,377

Sondering: 6



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

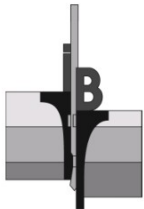


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

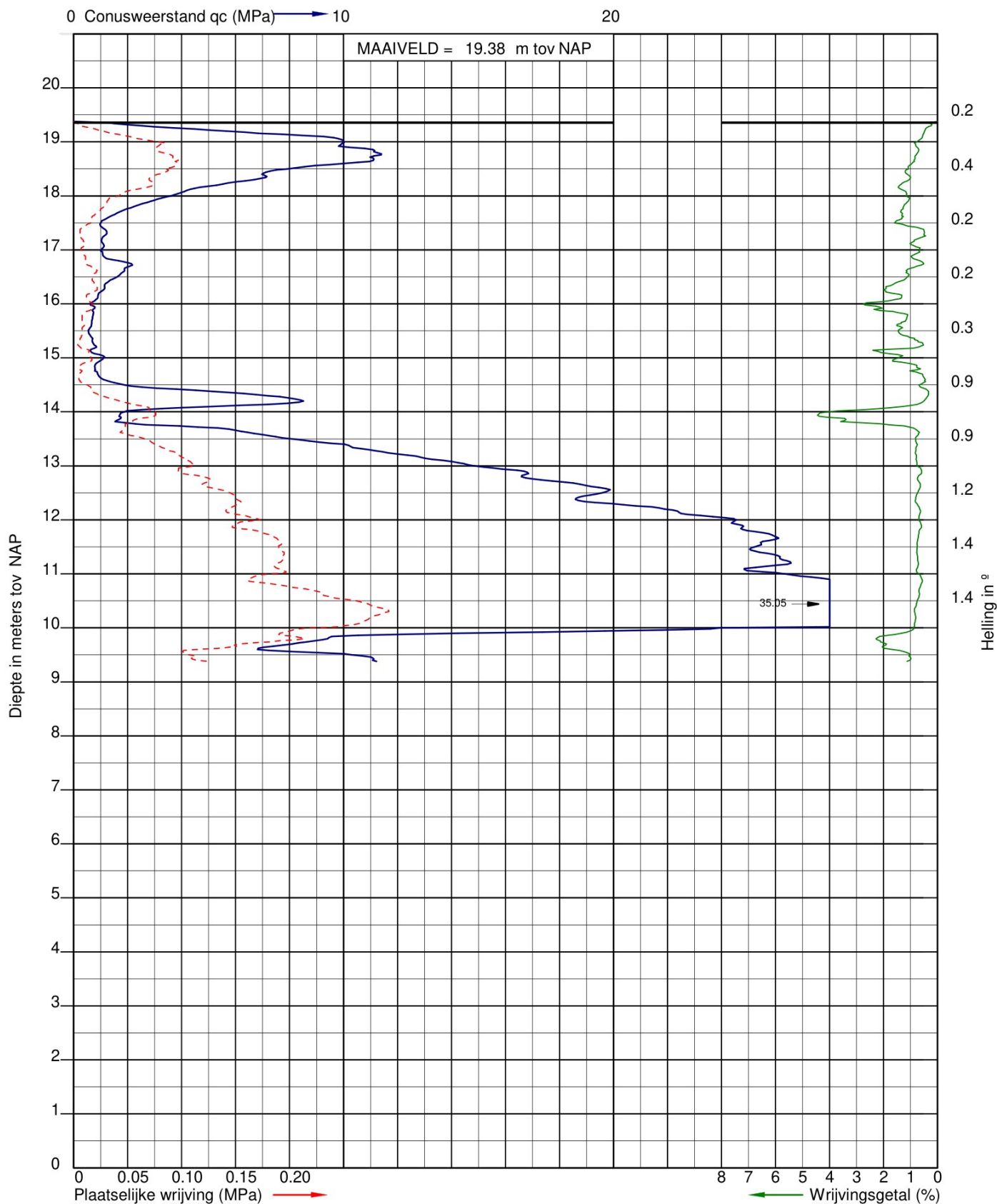
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160373,022
Y: 379700,330

Sondering: 7



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

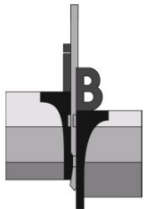


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

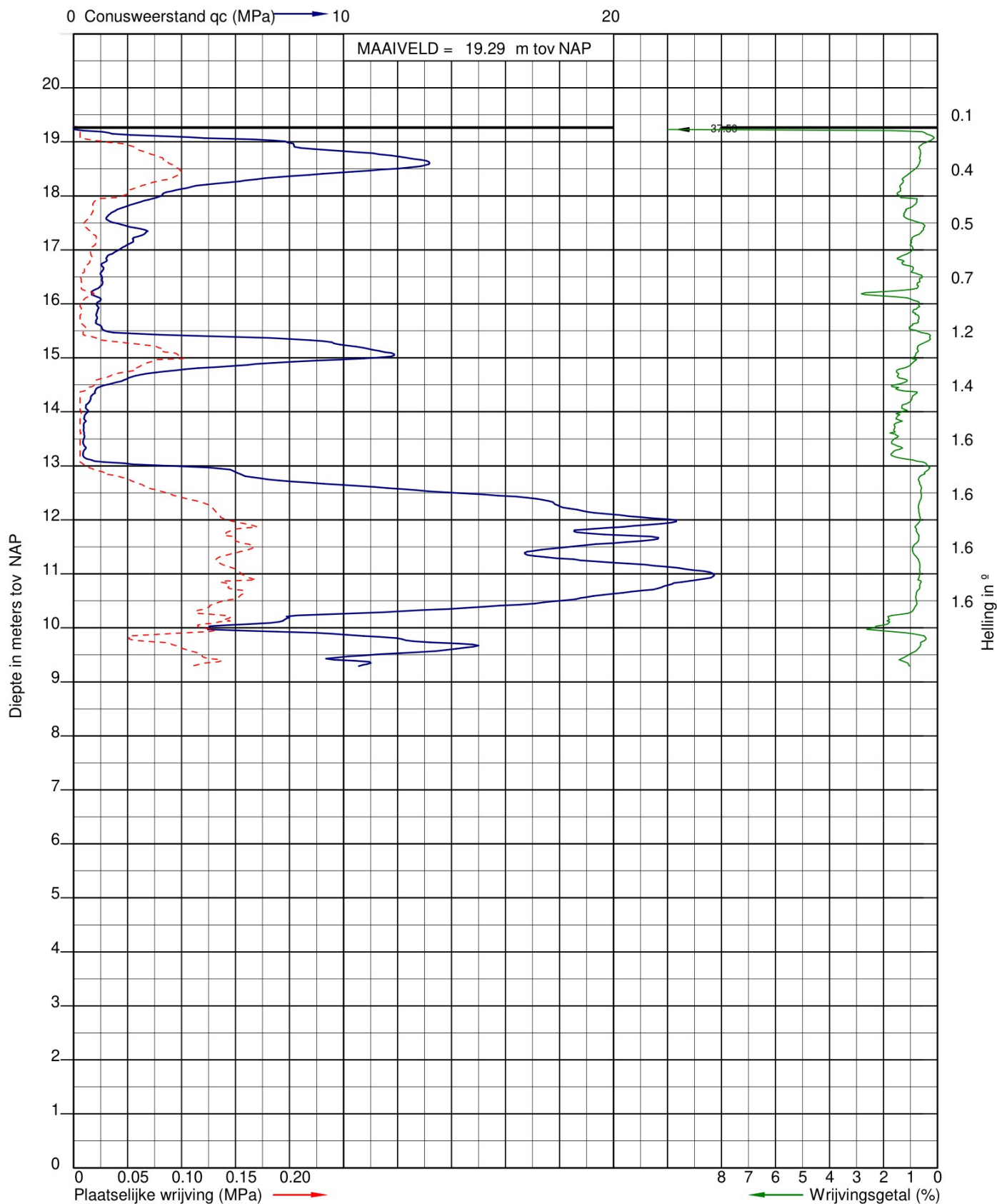
Uitvoerder
Datum: 9-3-2018

X: 160361,916
Y: 379700,338

Sondering: 8



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

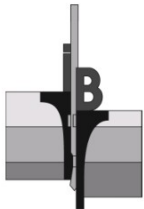


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

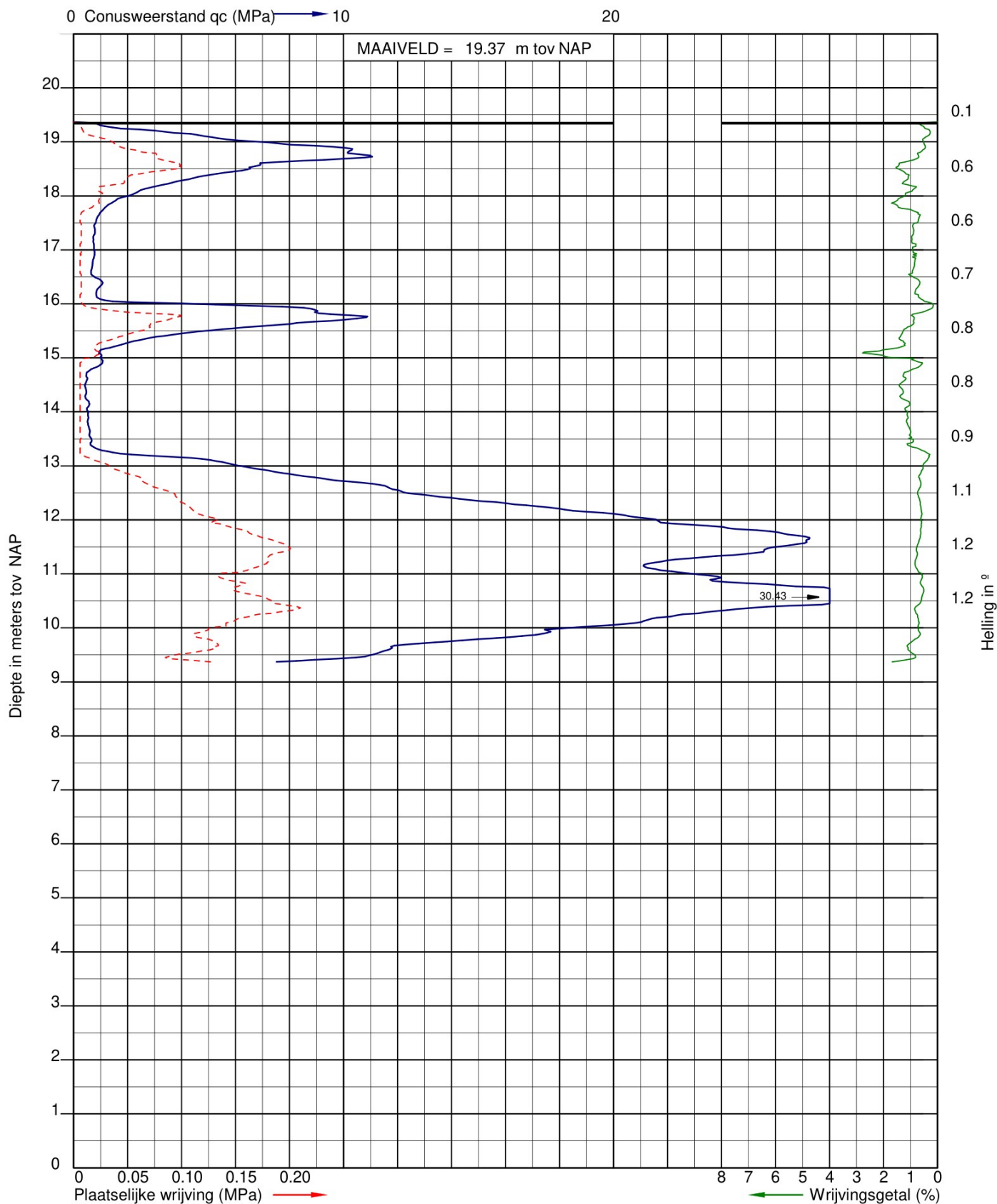
Uitvoerder:
Datum: 9-3-2018

X: 160339,137
Y: 379695,348

Sondering: 9



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

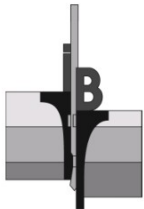


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

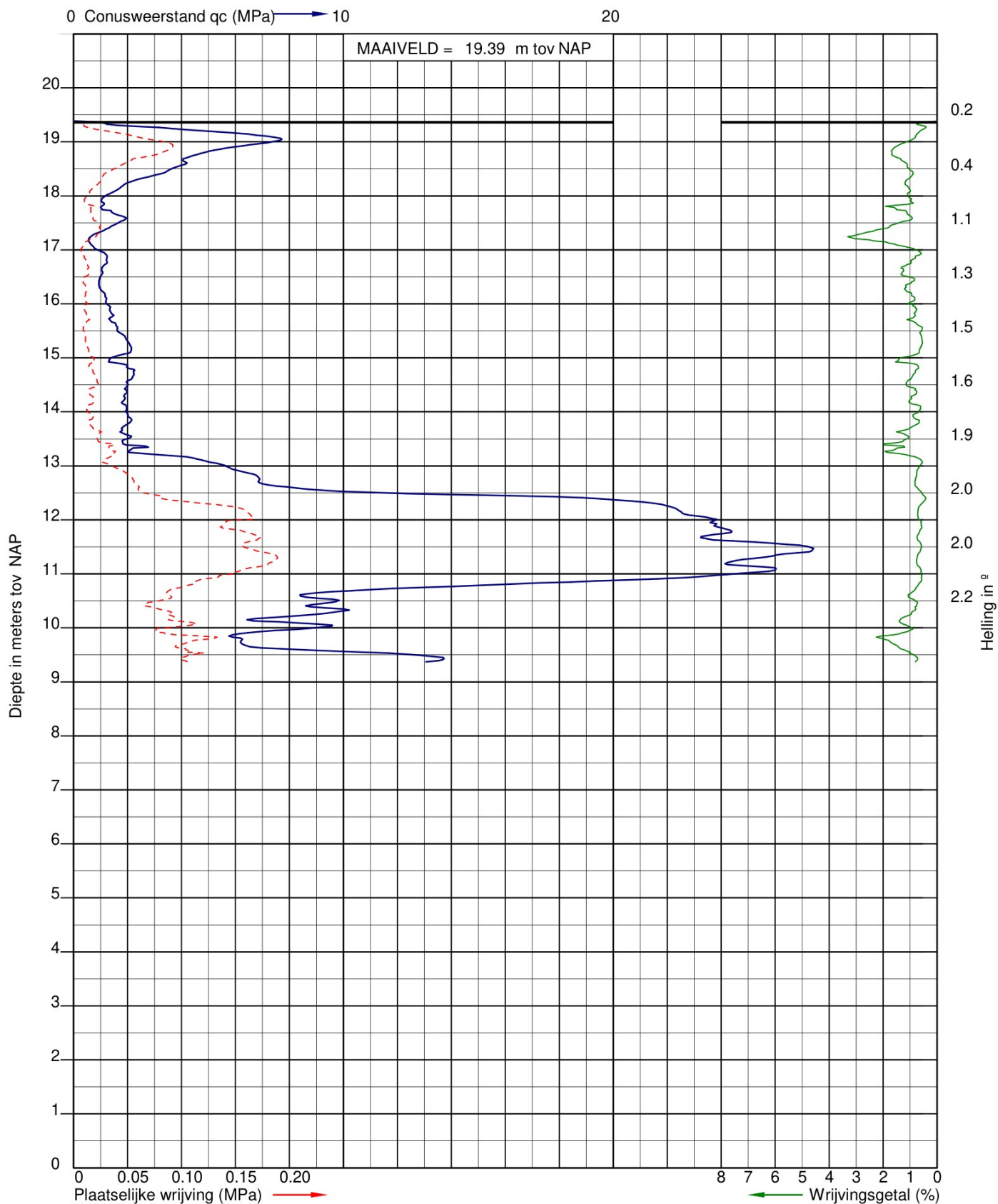
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2016

X: 160315,906
Y: 379698,215

Sondering: 10



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

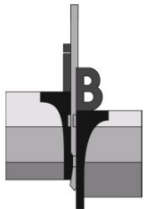


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

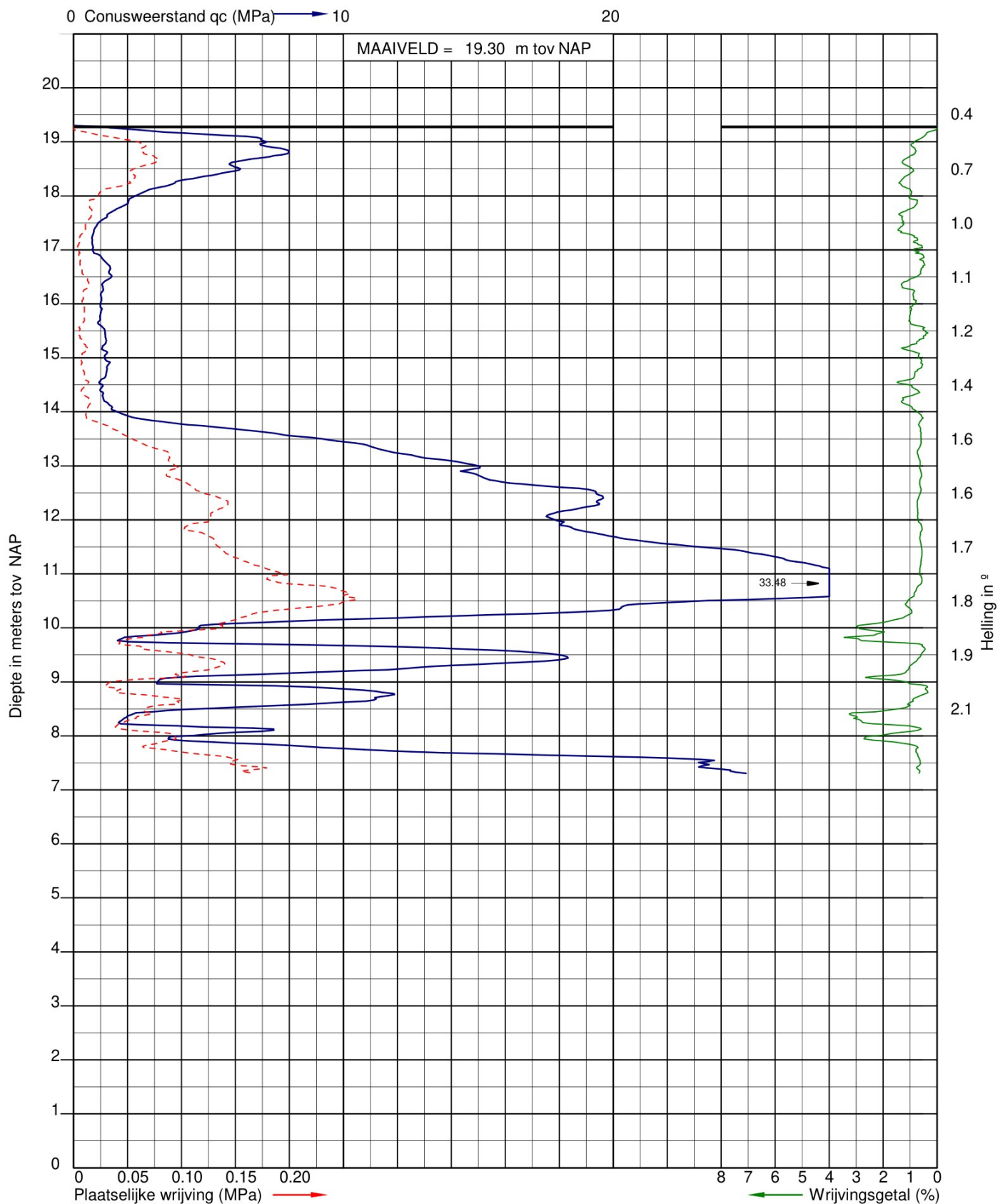
Uitvoerder:
Datum: 9-3-2018

X: 160435,452
Y: 379701,770

Sondering: 11



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

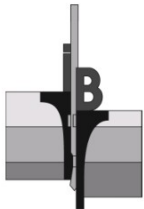


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

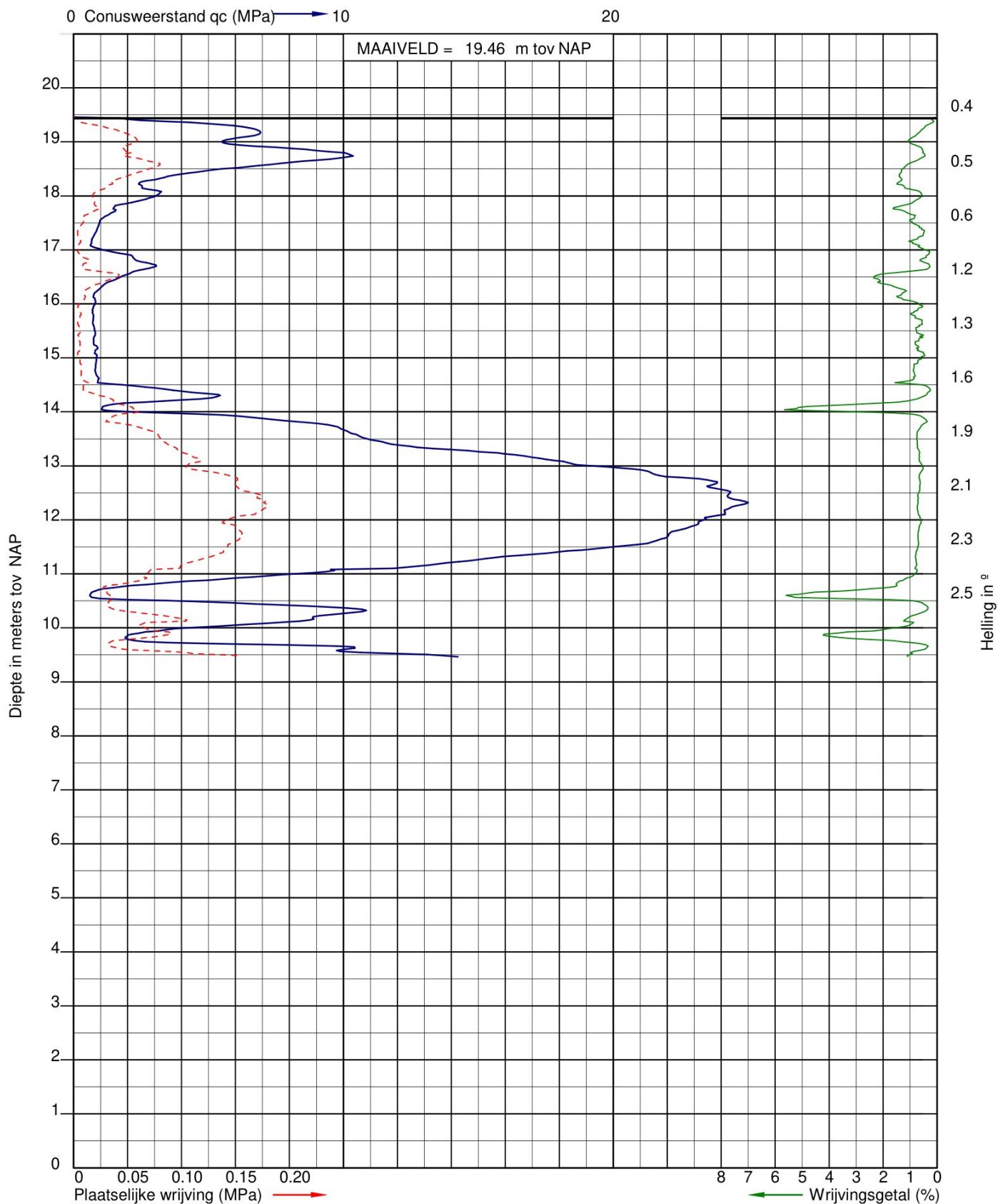
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160429,628
Y: 379701,479

Sondering: 12



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

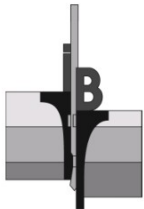


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

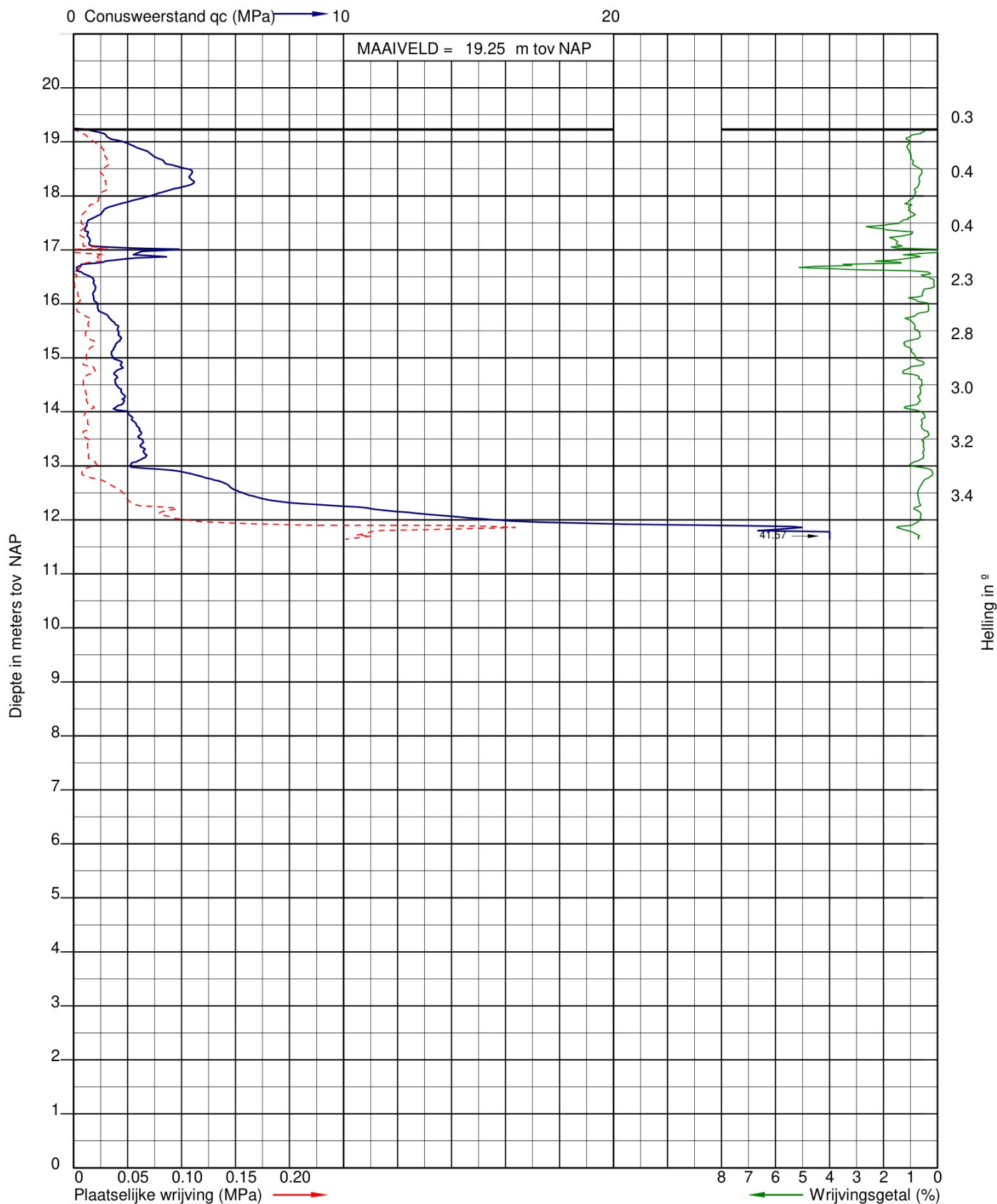
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160424,565
Y: 379701,180

Sondering: 13



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

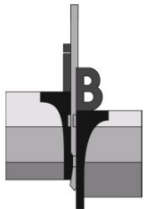


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

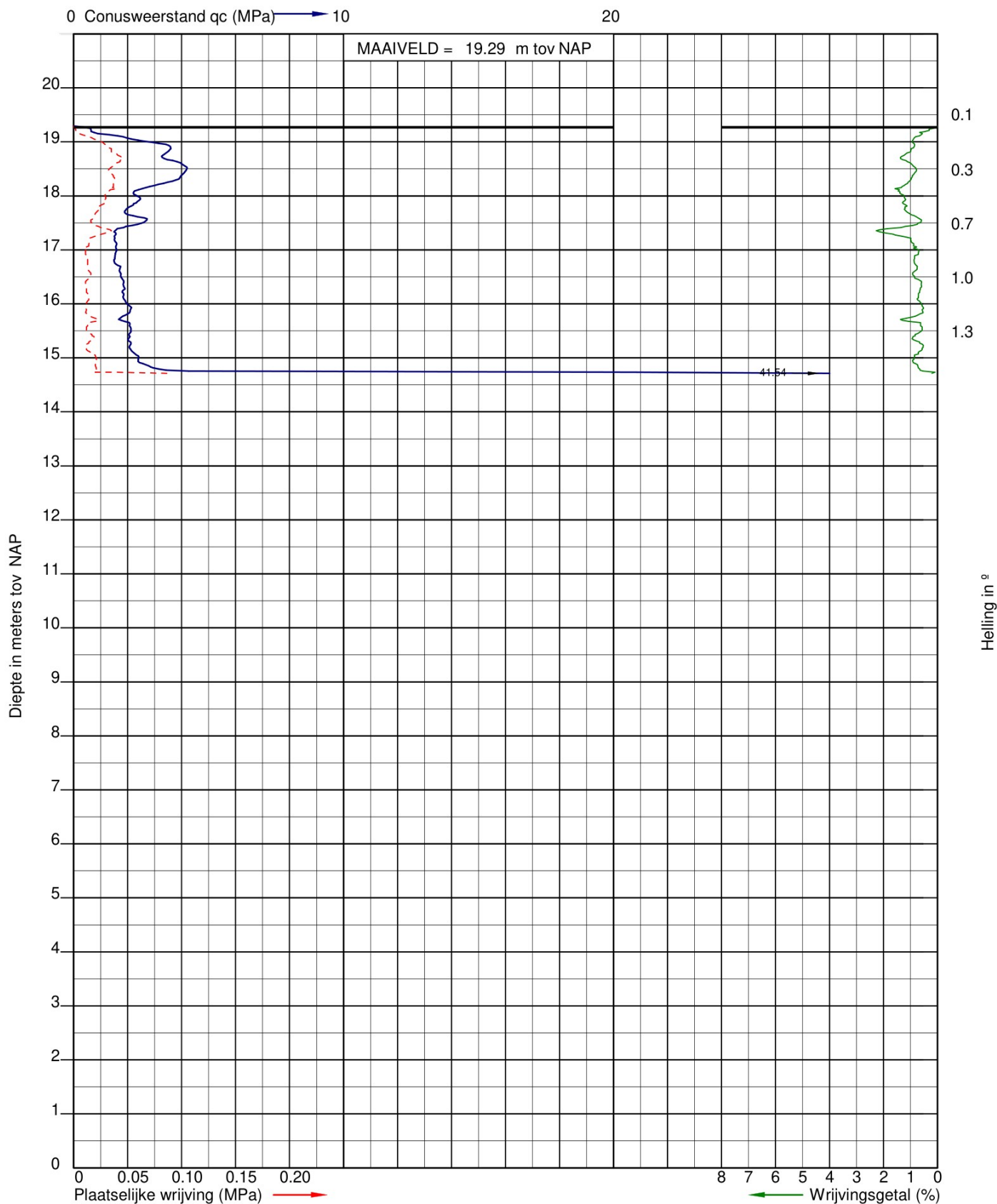
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160440,537
Y: 379697,102

Sondering: 14



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

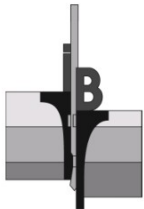


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

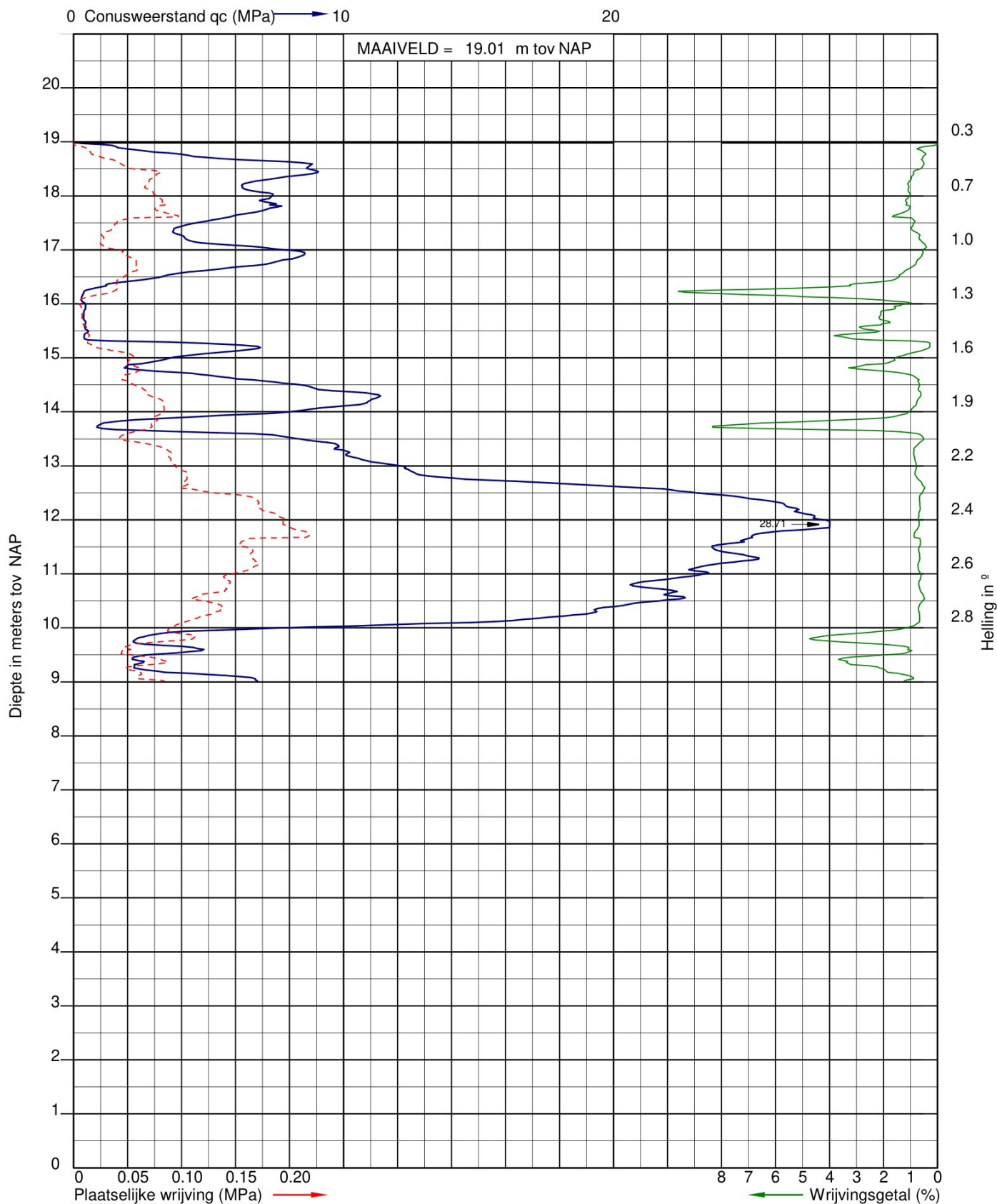
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160435,549
Y: 379697,539

Sondering: 15



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

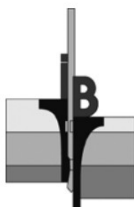


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

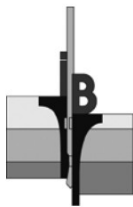
X: 160515,575
Y: 379698,778

Sondering: 16



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage D



Opdracht: 02P010862

Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Boring:

B-01

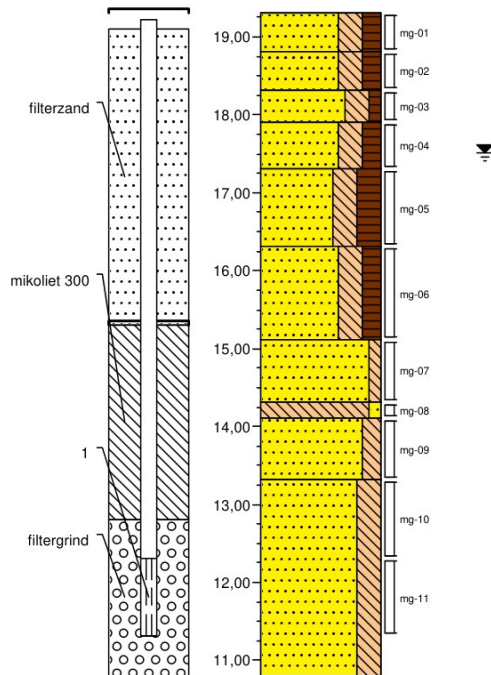
Uitvoering op: 12-03-2018
Uitvoering door: MDN/RHS

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

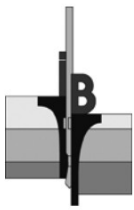
Maaiveldhoogte [m]: 19,31 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 180

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 160429,00
y-coördinaat [m RD]: 379701,00



0,00	gras
0,50	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
1,00	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak houthoudend, donker grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
1,40	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
2,00	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, neutraalbruin, Pulsinstallatie machinaal
	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk humeus, neutraalbruin, Pulsinstallatie machinaal
3,00	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, neutraalbruin, Pulsinstallatie machinaal
4,20	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
5,00	
5,20	Leem, zwak zandig, uiterst plantenhoudend, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
	Zand, matig grof, matig siltig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
6,00	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak houthoudend, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
8,50	



Opdracht: 02P010862

Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Boring:

B-02

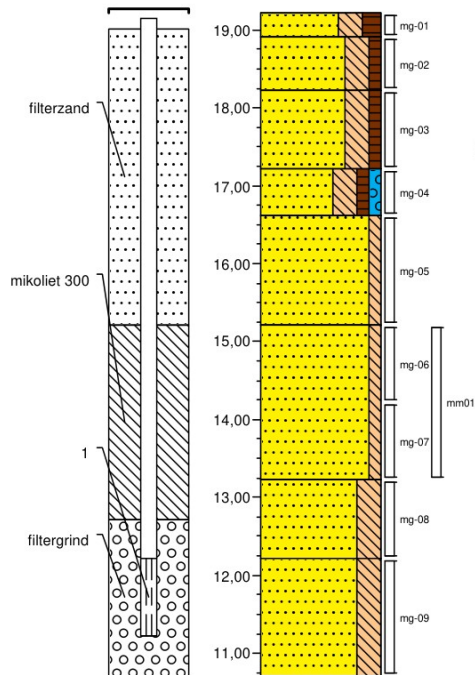
Uitvoering op: 12-03-2018
Uitvoering door: MDN/RHS

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

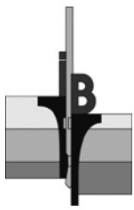
Maaiveldhoogte [m]: 19,22 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 180

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 160440,00
y-coördinaat [m RD]: 379696,00



0,00	gras
0,30	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
1,00	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, licht grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
2,00	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, licht grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
2,60	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkergrijs, Pulsinstallatie machinaal
	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkergrijs, Pulsinstallatie machinaal, bevat dämmer
4,00	Zand, zeer grof, zwak siltig, lichtgrijs, Pulsinstallatie machinaal, bevat dämmer
6,00	Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtgrijs, Pulsinstallatie machinaal, bevat dämmer
7,00	Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtgrijs, Pulsinstallatie machinaal, bevat dämmer
8,50	



Opdracht: 02P010862

Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Boring:

B-03

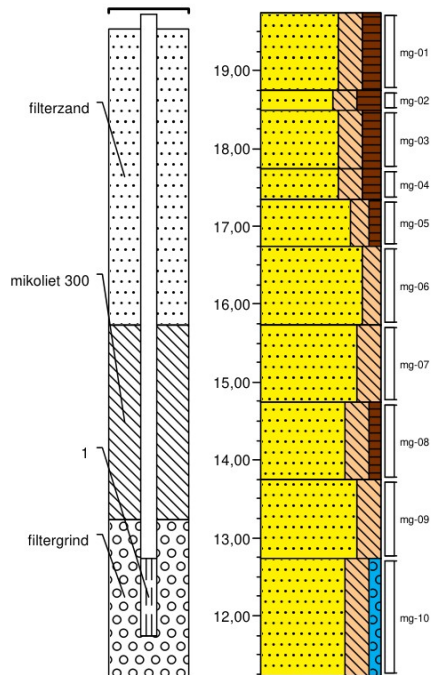
Uitvoering op: 13-03-2018
Uitvoering door: MDN/RHS

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

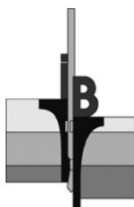
Maaiveldhoogte [m]: 19,74 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 244

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 160478,00
y-coördinaat [m RD]: 379698,00

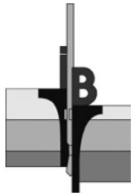


0,00	gras
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, licht grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
1,00	
1,25	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk humeus, donkerbruin, Pulsinstallatie machinaal
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
2,00	
2,40	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, licht grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
3,00	
	Zand, zeer grof, matig siltig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
4,00	
	Zand, matig grof, sterk siltig, brokken klei, bruingrijs, Pulsinstallatie machinaal
5,00	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, bruingrijs, Pulsinstallatie machinaal
6,00	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
7,00	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
8,50	



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage E



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

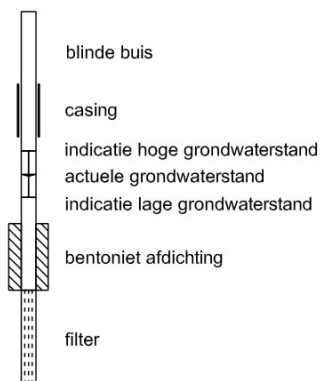
VEEN

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleilig
	veen, sterk kleilig
	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

PEILBUIS



ZAND

	zand, kleilig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

SLIB

	slib
--	------

TOEVOEGINGEN

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

GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroid monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

LEGENDA TEKENINGEN

SONDERINGEN

	Sondering met meting conusweerstand
	Diepsondering met plaatselijke kleef
	Sondering met waterspanning
	Seismische sondering
	Sondering met bolconus
	Handsondering
	Slagsondering
	Niet uitgevoerde sonderingen

BORINGEN en PEILBUIZEN

	Boring
	Boring met peilbuis
	Mechanische boring
	Niet uitgevoerde boring
	Boring eerdere fase

MONITORING

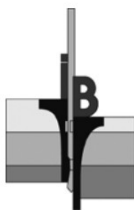
	SCM-01 Scheurmeter
	Deformatiebout
	Trillingsmeter
	PDP- Plaatdrukproef
	ZB- Zakbaak
	WSM- Waterspanningsmeter
	HLM- Hellingmeter
	Deformatiesticker

ANDERE SYMBOLEN

	Positie en richting foto
	Meetpunt
	0-punt lokaal assenstelsel

KLEUR CODERING ONDERZOEKSFASE

	Sondering Fase 02
	Sondering Fase 03
	Sondering Fase 04



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage F



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-LO
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Certificaat geotechnisch laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever : Waterschap de Dommel
Projectleider : 
Datum ontvangst : 4 april 2018

Uitgevoerde werkzaamheden:

Certificaat bijlage:

6x Korrelverdeling

RAW 2015

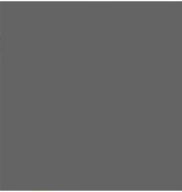
6x KVD-grafiek

6x KVB-driehoeken

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 : 
Hoofd laboratorium : 
Status : Definitief
Codering : LO

Paraaf :

Paraaf 

Datum rapport : 12 april 2018

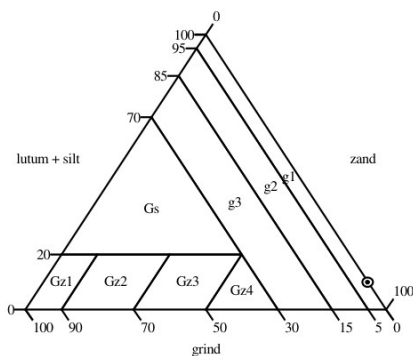
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P010862
Boring : B-01
Monster : mg-07
Werknummer :
Diepte : 4,20 - 5,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

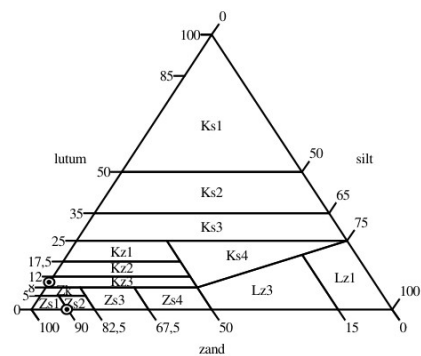
Min. delen < 8,0 mm : 99,99
Min. delen < 4,0 mm : 99,92
Min. delen < 2,0 mm : 99,85
Min. delen < 1,0 mm : 99,46
Min. delen < 0,5 mm : 97,16
Min. delen < 250 μm : 49,97
Min. delen < 180 μm : 31,58
Min. delen < 125 μm : 19,01
Min. delen < 63 μm : 12,11

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : geen grind



(NEN 5104)

zwak siltig zand (Zs1)
sterk zandige klei (Kz3)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 0,0
Siltfractie : 9,6
Zandfractie : 87,7
Grindfractie : 0,2
Organische stof : 0,0

KVB_B-01_mg-07

Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

bijlage bij
KVD_B-01_mg-07

uitv.:

INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau

171123

datum: 10-04-2018

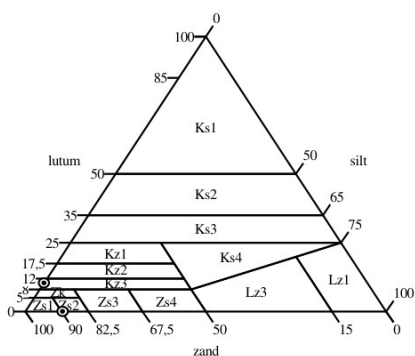
opdracht: 02P010862

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P010862
Boring : B-01
Monster : mg-09
Werknummer :
Diepte : 5,20 - 6,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

Min. delen < 2,0 mm : 99,99
Min. delen < 1,0 mm : 99,69
Min. delen < 0,5 mm : 97,40
Min. delen < 250 µm : 59,36
Min. delen < 180 µm : 36,06
Min. delen < 125 µm : 20,93
Min. delen < 63 µm : 12,61

Omschrijvingen volgens driehoeken:

(NEN 5104)

matig siltig zand (Zs2)
sterk zandige klei (Kz3)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 0,0
Siltfractie : 10,1
Zandfractie : 87,4
Grindfractie : 0,0
Organische stof : 0,0

KVB_B-01_mg-09

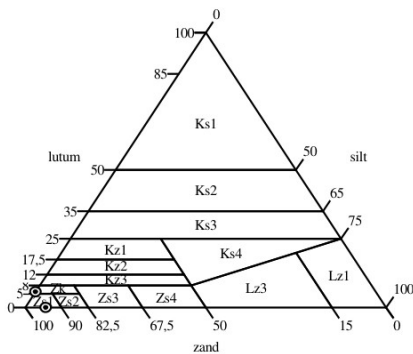
Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven		bijlage bij KVD_B-01_mg-09	uitv.: 
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	171123	datum: 10-04-2018	opdracht: 02P010862

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P010862
Boring : B-02
Monster : mg-05
Werknummer :
Diepte : 2,60 - 4,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

Min. delen < 2,0 mm : 99,92
Min. delen < 1,0 mm : 98,61
Min. delen < 0,5 mm : 95,82
Min. delen < 250 µm : 94,12
Min. delen < 180 µm : 30,86
Min. delen < 125 µm : 12,20
Min. delen < 63 µm : 7,09

Omschrijvingen volgens driehoeken:

(NEN 5104)

zwak siltig zand (Zs1)

kleilig zand (Zk)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 0,0
Siltfractie : 5,6
Zandfractie : 92,8
Grindfractie : 0,0
Organische stof : 0,0

KVB_B-02_mg-05

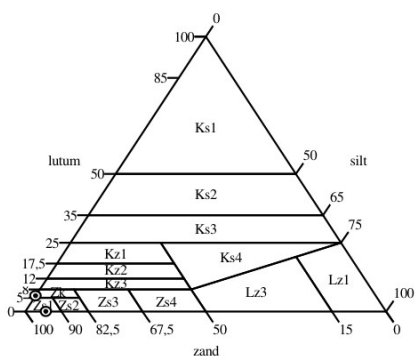
Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven		bijlage bij KVD_B-02_mg-05	uitv.: 
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	171123	datum: 10-04-2018	opdracht: 02P010862

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P010862
Boring : B-02
Monster : mm01
Werknummer :
Diepte : 4,00 - 6,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

Min. delen < 2,0 mm : 99,99
Min. delen < 1,0 mm : 98,89
Min. delen < 0,5 mm : 95,70
Min. delen < 250 µm : 42,47
Min. delen < 180 µm : 25,20
Min. delen < 125 µm : 13,42
Min. delen < 63 µm : 7,14

Omschrijvingen volgens driehoeken:

(NEN 5104)

zwak siltig zand (Zs1)

kleilig zand (Zk)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 0,0
Siltfractie : 5,6
Zandfractie : 92,9
Grindfractie : 0,0
Organische stof : 0,0

KVB_B-02_mm01

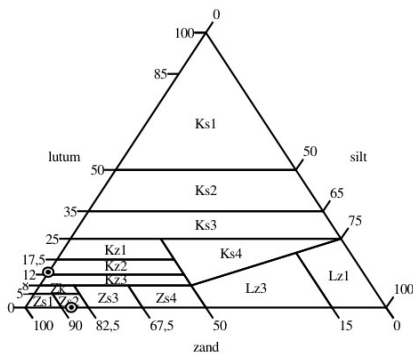
Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven		bijlage bij KVD_B-02_mm01	uitv.: 
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	171123	datum: 10-04-2018	opdracht: 02P010862

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P010862
Boring : B-03
Monster : mg-06
Werknummer :
Diepte : 3,00 - 4,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

Min. delen < 4,0 mm : 99,99
Min. delen < 2,0 mm : 99,92
Min. delen < 1,0 mm : 99,46
Min. delen < 0,5 mm : 95,70
Min. delen < 250 µm : 44,65
Min. delen < 180 µm : 29,60
Min. delen < 125 µm : 20,08
Min. delen < 63 µm : 15,40

Omschrijvingen volgens driehoeken:

(NEN 5104)

matig siltig zand (Zs2)
matig zandige klei (Kz2)

De lutumfractie is niet bepaald.
De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 0,0
Siltfractie : 12,4
Zandfractie : 84,5
Grindfractie : 0,0
Organische stof : 0,0

KVB_B-03_mg-06

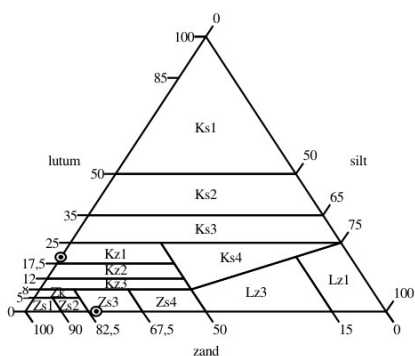
Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven	bijlage bij KVD_B-03_mg-06	uitv. 
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	171123	datum: 10-04-2018
		opdracht: 02P010862

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P010862
Boring : B-03
Monster : mg-07
Werknummer :
Diepte : 4,00 - 5,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

Min. delen < 4,0 mm : 99,99
Min. delen < 2,0 mm : 99,92
Min. delen < 1,0 mm : 99,54
Min. delen < 0,5 mm : 96,62
Min. delen < 250 µm : 54,14
Min. delen < 180 µm : 39,55
Min. delen < 125 µm : 29,72
Min. delen < 63 µm : 23,73

Omschrijvingen volgens driehoeken:

(NEN 5104)

sterk siltig zand (Zs3)

zwak zandige klei (Kz1)

De lutumfractie is niet bepaald.

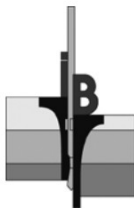
De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 0,0
Siltfractie : 18,7
Zandfractie : 76,2
Grindfractie : 0,0
Organische stof : 0,0

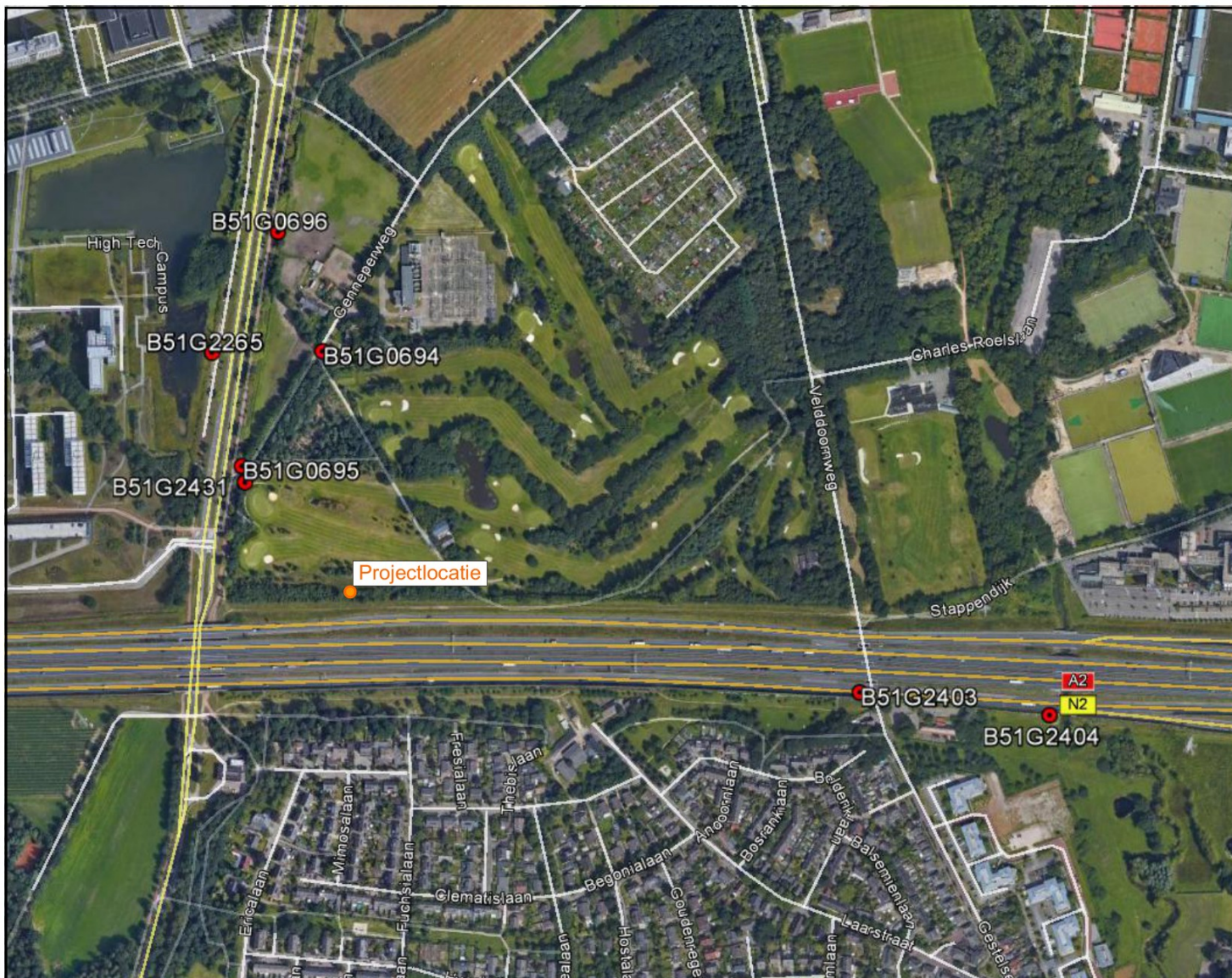
KVB_B-03_mg-07

Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven		bijlage bij KVD_B-03_mg-07	uitv.: 
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	171123	datum: 10-04-2018	opdracht: 02P010862

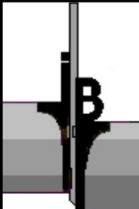


Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage G



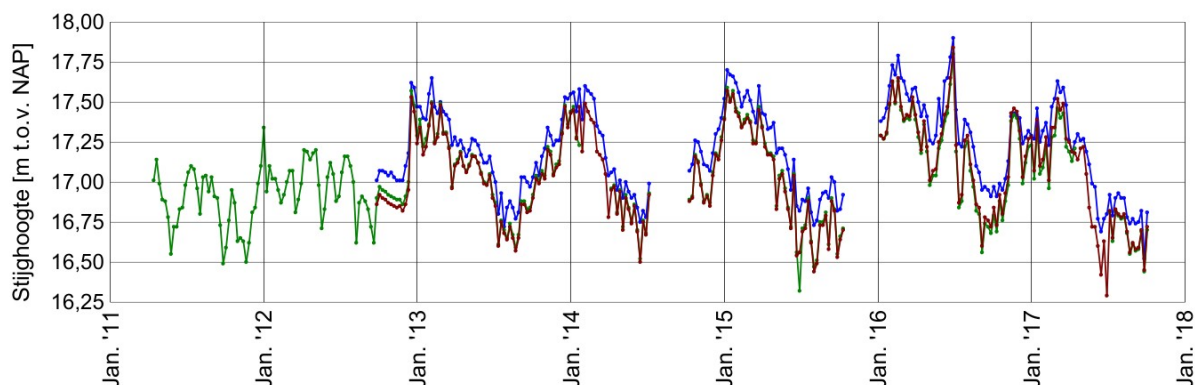
Peilbuis	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)	Maaiveld tov NAP (m)	Afstand tot locatie (m)
projectlocatie	160379	379679	-	
B51G0694	160359	379965	19,24	287
B51G0695	160266	379834	18,57	192
B51G0696	160307	380102	18,33	429
B51G2265	160231	379964	18,71	321
B51G2403	160977	379575	18,65	607
B51G2404	161195	379549	18,23	826
B51G2431	160270	379815	18,71	174

	Opdrachtschrijving / locatie: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven		Opdrachtnummer: 02P010862	Bijlage: SIT-02
	Omschrijving tekening: TNO-Peilbuislocaties		Bewerkt: 	Datum: 08-03-2018
			Coördinaten projectlocatie: 160379 / 379679	Aantal peilbuizen: 7

Peilbuis B51G0694

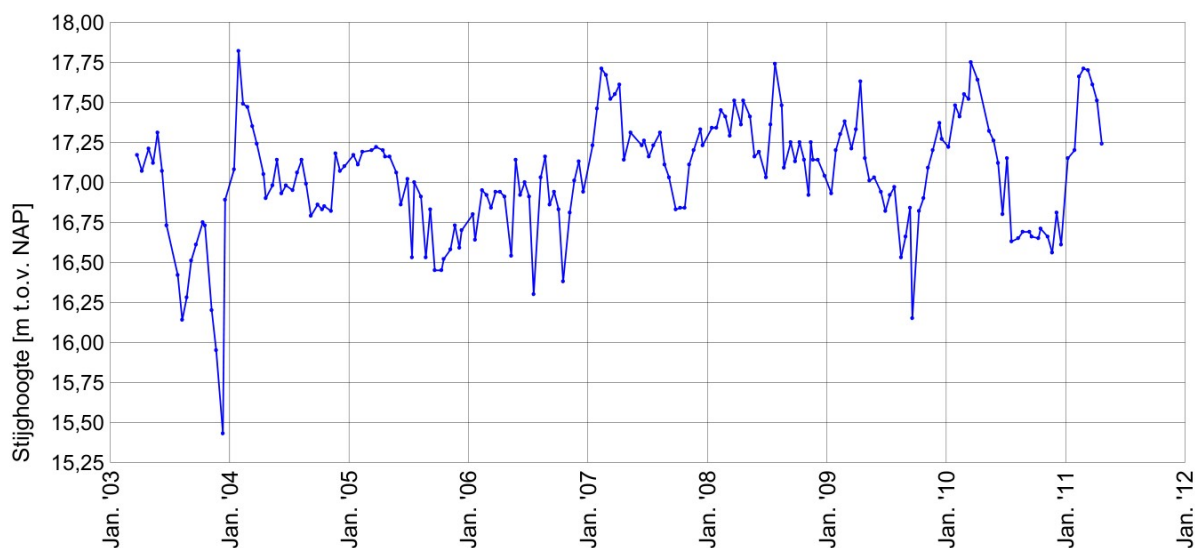
X: 160359, Y: 379965; (-)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	19,24	12,20 tot 10,20	17,90	16,52	17,21
2	19,24	-5,82 tot -7,82	17,80	16,32	17,02
3	19,24	-20,82 tot -22,82	17,84	16,29	17,05

**Peilbuis B51G0695**

X: 160266, Y: 379834; (-)

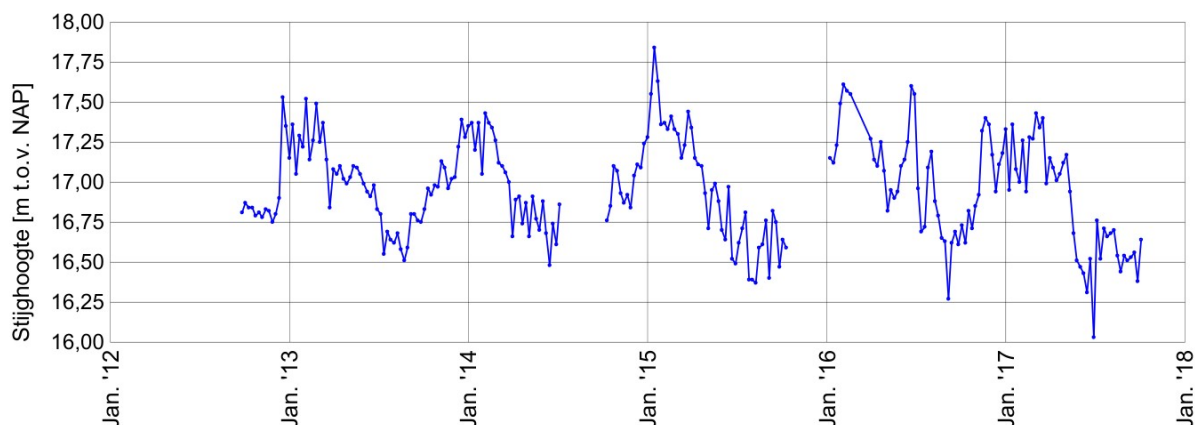
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	18,57	-29,33 tot -31,33	17,82	15,43	17,04



Peilbuis B51G0696

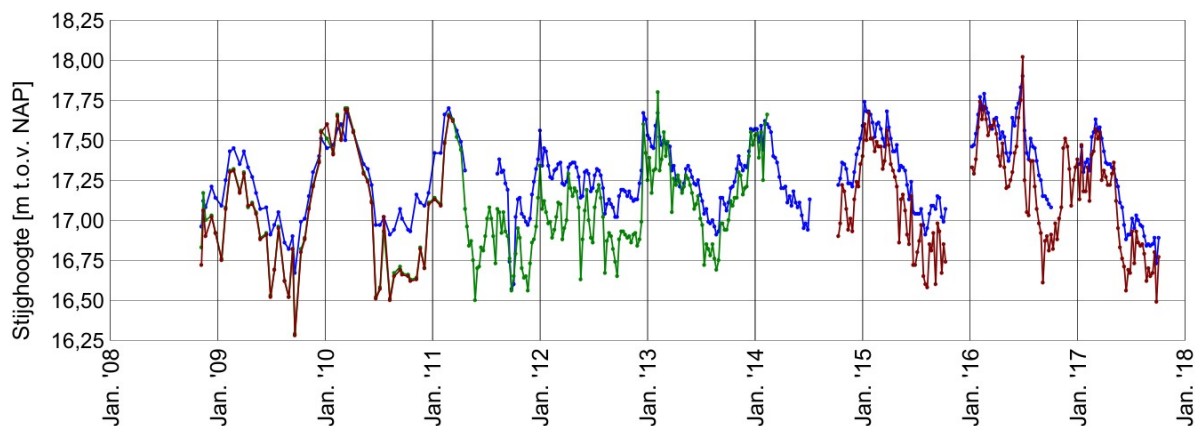
X: 160307, Y: 380102; (-)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	18,33	-8,83 tot -10,83	17,84	16,03	16,96

**Peilbuis B51G2265**

X: 160231, Y: 379964; (-)

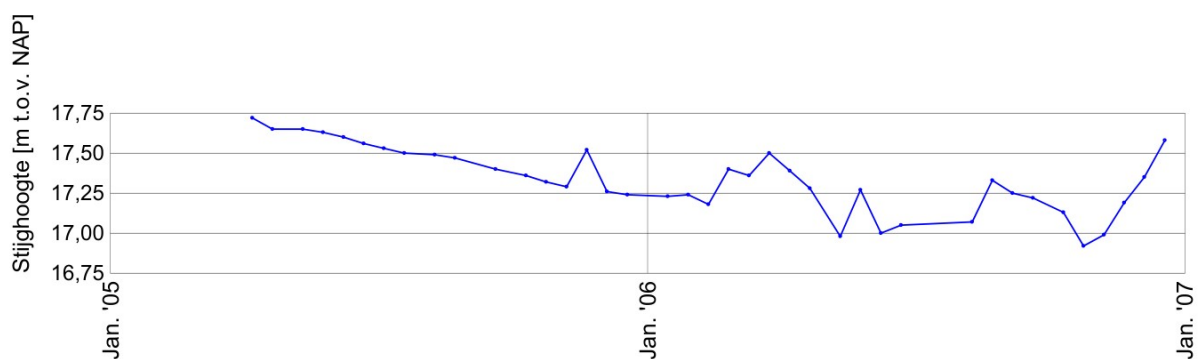
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	18,71	12,60 tot 10,60	17,90	16,57	17,27
2	18,71	-36,40 tot -38,40	17,80	16,29	17,05
3	18,71	-55,40 tot -57,40	18,02	16,28	17,12



Peilbuis B51G2403

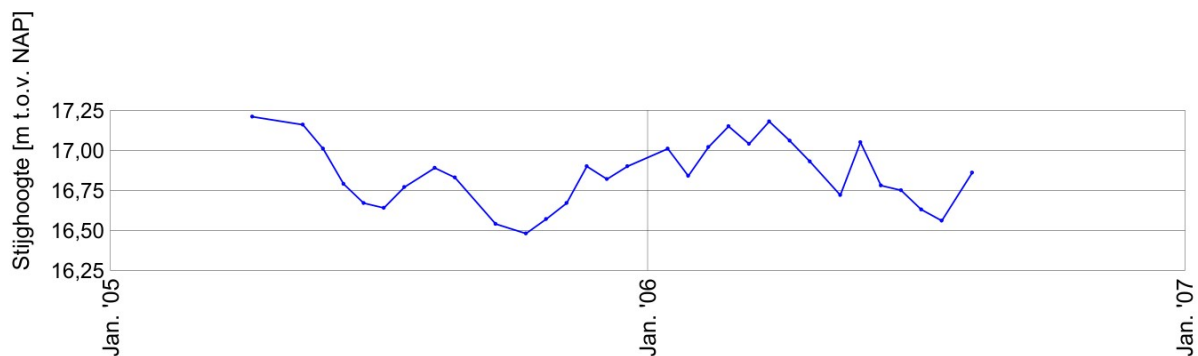
X: 160977, Y: 379575; (-)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	18,65	14,66 tot 13,66	17,72	16,92	17,34

**Peilbuis B51G2404**

X: 161195, Y: 379549; (-)

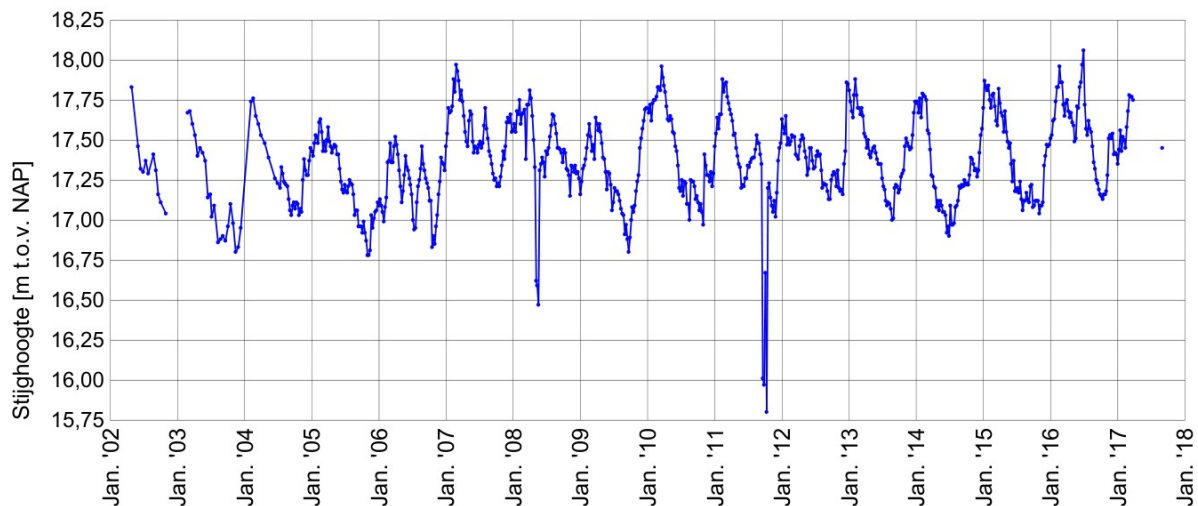
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	18,23	14,25 tot 13,25	17,21	16,48	16,85



Peilbuis B51G2431

X: 160270, Y: 379815; (-)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	18,71	14,48 tot 13,48	18,06	15,80	17,37



Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven		TNO-gegevens peilbuizen	uitv.:  acc.: 	TNO-04
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	150924	datum: 8-3-2018		

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

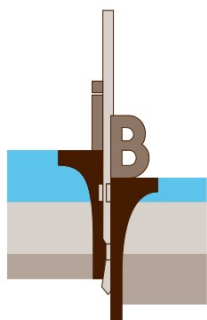
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse



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

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

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

www.inpijn-blokpoel.com



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



**Riool Zuid De Meeren - Aalst,
locatie golfbaan tussen put 51 en 50
Eindhoven**

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek

Opdrachtnummer 02P010862

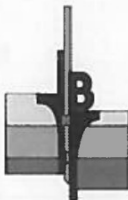
Documentnummer 02P010862-RG-01

Opdrachtgever Waterschap de Dommel
Postbus 10.001
5280DA Boxtel

Opgesteld door : [REDACTED]
Gezien : [REDACTED]
Status : Definitief
Codering : RG,TN,SA

Paraaf : [REDACTED] **Paraaf** : [REDACTED]

Datum rapport : 23 april 2018



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 PROJECTLOCATIE	2
2.2 PROJECTGEGEVENS	2
3. ONDERZOEK	3
3.1 SONDERINGEN	3
3.2 BORINGEN	3
3.3 UITZETTEN EN WATERPASSEN	4
3.4 FOTO'S	4
3.5 GEOTECHNISCH LABORATORIUMONDERZOEK	4
3.6 TNO GRONDWATERGEGEVENS	4
3.7 HISTORISCH BEELDMATERIAAL	4
4. ONDERZOEKSRESULTATEN	7
4.1 HOOGTELIKKING MAAVELD	7
4.2 BODEMOPBOUW	7
4.2.1 Inleiding	7
4.2.2 Beschrijving natuurlijke bodemopbouw beneden aanlegniveau riool	7
4.2.3 Grondslag naast en boven het riool	8
4.3 GRONDWATERSTAND	8
5. INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN	9
5.1 INLEIDING	9
5.2 GRONDSLAG BENEDEN HET AANLEGNIVEAU VAN HET RIOOL	9
5.3 GRONDSLAG NAAST EN BOVEN HET RIOOL	9
5.4 CONCLUSIE	10

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Boorstaten
- E) Verklaring codering
- F) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek
- G) TNO-peilbuisgegevens

VERZENDLIJST

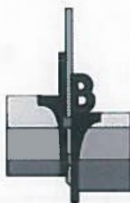
Waterschap de Dommel te Boxtel [redacted]@dommel.nl en [redacted]@dommel.nl)



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

1. INLEIDING

Binnen het kader van de lokale verzakking van het maaiveld boven het Riool Zuid De Meeren – Aalst in Eindhoven, tussen put 51 en 50 is door ons bureau op verzoek van Waterschap de Dommel uit Boxtel een grondonderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie bevindt zich in Eindhoven Zuid tussen de N2 en de Golfbaan. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 bijlage A en de figuren 1 en 2.

2.2 Projectgegevens

Tussen regelstation De Meeren en rioolgemaal Aalst bevindt zich een kokerriooltracé. Het riool dateert uit 1974. Het riool is opgebouwd uit moten met een lengte van 40 m en een inwendige afmeting van $b \times h = 1,9 \times 1,5 \text{ m}^2$. Op de overgang tussen twee moten is telkens een voegprofiel aanwezig. De leiding is aangelegd op een niveau van ca. 13,3 m + NAP.

In 2014 is tussen de putten 50 en 51 grond het riool ingespoeld waardoor aan maaiveld over een lengte van ca. 15 à 20 bij 10 à 12 m flinke verzakkingen zijn ontstaan. De directe omgeving van de koker is toen met dämmer gestabiliseerd en de koker is inwendig met onder meer spuitbeton gerepareerd.

Inspectie nadat het zinkgat was ontstaan, liet zien dat de koker op verschillende plaatsen in meer of mindere mate rondom is gescheurd. Met ca. 5 cm is de scheurwijdte plaatselijk zo groot dat bodemmateriaal eenvoudig naar binnen heeft kunnen treden. Tevens werd geconstateerd dat het gescheurde kokerdeel 9 tot 24 cm lager lag dan de kokerdelen aan weerszijden.

Een inspectie in 2017 liet zien dat na de reparatie opnieuw scheuren zijn ontstaan waardoor grondwater naar binnen treedt. Inspoeling van zand is daarbij niet geconstateerd.

Gegeven de huidige situatie is het wenselijk dat maatregelen worden getroffen om verslechtering te voorkomen en de schade structureel te herstellen. Binnen dit kader is ons verzocht om een geotechnisch onderzoek uit te voeren en om na te gaan wat vanuit geotechnisch oogpunt de oorzaak kan zijn van de schade, dan wel wat kan hebben bijgedragen aan de opgetreden schade.



Figuur 1. Verzakking boven riool



Figuur 2. Reparatie met schuimbeton



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Verdeeld over het riooltracé zijn met een elektrische conus 16 sonderingen gemaakt. Bij alle sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwater niveau een indicatie van de verschillende grondsoorten. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot 10 m - maaiveld. De sonderingen 14 en 15 konden niet tot de geplande diepte worden uitgevoerd doordat de maximale sondeerdruk werd bereikt. Mogelijk stuitte de conus hier op uitgehard dämmer.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A en onderstaande afbeelding. 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.



Figuur 3. Locatie sonderingen en boringen op een ondergrond uit 2014
(bron: Cyclomedia)

3.2 Boringen

Ter aanvulling op de sonderingen zijn machinaal drie boringen uitgevoerd over een diepte van 8,5 meter. Alle boringen zijn afgewerkt tot peilbuis. De filters zijn omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijgbuizen is afgestopt met zwelklei.

Gedurende het boorwerk zijn geroerde monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van het boorpunten is aangegeven op situatietekening SIT-01 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.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

3.3 Uitzetten en waterpassen

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 twee putdeksels.

Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.

Omdat er ter controle in de omgeving van het bouwproject geen andere NAP-hoogte beschikbaar was, is het nodig na te gaan of het resultaat van onze waterpassing overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

3.4 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's wordt verwezen naar bijlage A.

3.5 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Van zes geroerde bodemonsters verkregen uit de boringen is door middel van zeping het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage F.

3.6 TNO grondwatergegevens

Ter aanvulling op de ten tijde van het onderzoek geregistreerde grondwaterstanden zijn bij NITG-TNO langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd van verschillende peilbuizen in de omgeving. De locatie van de peilbuizen is aangegeven op de luchtfoto SIT-02 bijlage A. Voor de grondwaterstandgegevens wordt verwezen naar bijlage G.

3.7 Historisch beeldmateriaal

Online beschikbaar beeldmateriaal is geraadpleegd om na te gaan of er wellicht historische omstandigheden aanwijsbaar zijn die hebben bijgedragen aan de schade. Het beschouwde beeldmateriaal is verzameld in onderstaande figuren.



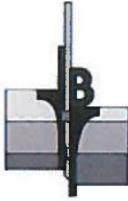
1950



1960



1963



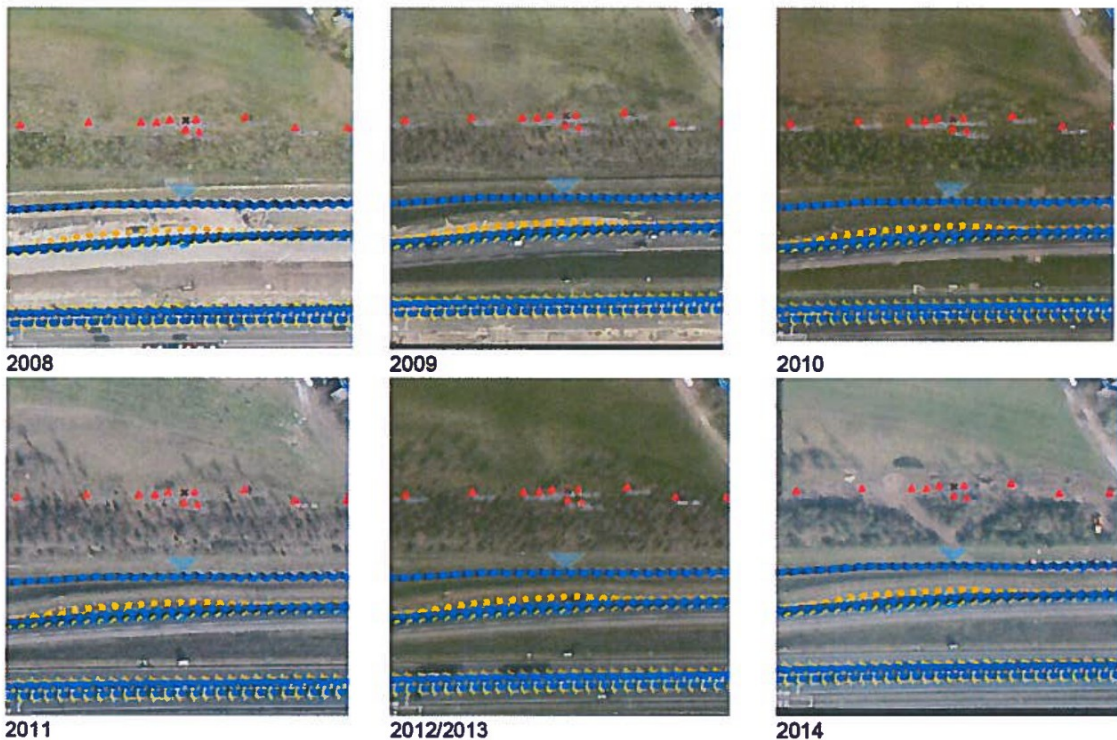
Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven



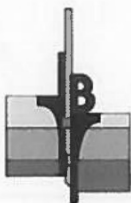
Figuur 4. Historie projectlocatie
Bron: <http://www.topotijdreis.nl>

Wanneer met het dempen van een watergang zettingsgevoelige grondslag beneden de bedding onvoldoende wordt verwijderd, dan kunnen de restanten na het dempen aanleiding geven tot zetting. Op de afbeeldingen in figuur 4 zijn geen waterlopen herkenbaar die in de loop van de tijd zijn gedempt.

Uit de afbeeldingen volgt bovendien dat het maaiveldniveau medio 2009 gelegen lag tussen de 19,3 en 20 m + NAP. Door ons bureau werden op de locatie maaiveldniveaus gemeten tussen de 19,0 en 19,8 m + NAP. Er is dus geen sprake geweest van significante maaiveldophogingen die kunnen hebben bijgedragen aan zetting en daarmee aan de schade aan het riool.



Figuur 5. Historie projectlocatie
Bron: <https://www.cyclomedia.com/nl>



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

In figuur 5 is herkenbaar dat de uitvoegstrook langs de N2 medio 2008 is aangelegd. De afstand van de rand van de uitvoegstrook tot het riool bedraagt in de orde van grootte 35 à 40 m. Los van de aanleg van de uitvoegstrook zijn geen andere civieltechnische activiteiten herkenbaar die een bijdrage hebben kunnen leveren aan de schade aan het riool.

Wel geeft het beeld uit 2014 de omvang van het zinkgat te zien. Voor een vergrote weergave van deze afbeelding wordt verwezen naar figuur 6.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

4. ONDERZOEKSRESULTATEN

4.1 Hoogteligging maaiveld

Uit de afbeeldingen van figuur 4 volgt dat het maaiveldniveau medio 2009 ergens gelegen lag tussen de 19,3 en 20 m + NAP. Tijdens ons onderzoek in maart 2018 varieerde de hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten van ca. 19,0 tot 19,8 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

4.2 Bodemopbouw

4.2.1 Inleiding

Zoals zichtbaar in figuur 4 zijn de sonderingen 4, 11, 14 en 15 gemaakt in de zone waarin de maaiveldverzakking in 2014 heeft plaatsgevonden. De overige sonderingen zijn buiten deze zone verricht.



Figuur 6. Locatie sonderingen en boringen op ondergrond uit 2014
(bron: Cyclomedia)

Alle sonderingen en boringen zijn uitgevoerd op korte afstand uit het riooltracé. Dit brengt met zich mee dat met de sonderingen en boringen naast en boven het riool geen natuurlijk afgezette bodemlagen worden aangetroffen. Beneden het riool wordt wel de van nature afgezette bodemopbouw geregistreerd. In de omschrijving van de bodemopbouw is daarom onderscheid gemaakt tussen de grondslag onder en de grondslag naast en boven het riool.

4.2.2 Beschrijving natuurlijke bodemopbouw beneden aanlegniveau riool

Alle sonderingen laten zien dat direct of dicht onder het aanlegniveau van het riool sprake is van een ca. 3 m dikke vaste zandlaag. Hieronder worden teruggangen in sondeerweerstand gemeten in dunne zandhoudende leem- en leemhoudende zandlagen.

Dit beeld stemt overeen met de bodemopbouw zoals door ons bureau normaliter in de omgeving van de projectlocatie wordt geregistreerd. Van nature is immers vanaf maaiveld tot een diepte van NAP, sprake van een gelaagde bodemopbouw bestaande uit één tot enkele meters dikke zandlagen afgewisseld door dunne zandhoudende leem- en leemhoudende zandlagen.

De zandlagen zijn over het algemeen vast met sondeerweerstand van meer dan 20 MPa. De leemlagen zijn in de sondeergrafiek herkenbaar aan de scherpe teruggangen in de sondeerweerstand tot minder dan 4 MPa en een wrijvingsgetal van 2 à 4.

Zettingsgevoelige veenlagen die lokaal ook in het stroomgebied van de Dommel kunnen worden aangetroffen, werden op de projectlocatie niet geregistreerd.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

4.2.3 Grondslag naast en boven het riool

Alle sonderingen en boringen geven vanaf maaiveld tot aan het aanlegniveau van de rioolleiding overwegend zand te zien met slechts lokaal een ingesloten leemlaagje.

De bovenste 1 à 2 m van dit zand is matig vast gepakt. Hieronder heeft het zand met een conusweerstand van slechts ca. 1 MPa een zeer losse pakking.

Uit de korrelverdelingen volgt dat de gradatie van het zand naast en boven de leiding varieert van matig fijn tot zeer grof.

In de los gepakte zandlagen waarin naar verwachting het dämmer is aangebracht, is de sondeerweerstand met 2 à 3 MPa, wat hoger dan in het niet behandelde losgepakte zand. Dämmer werd alleen broksgewijs aangetroffen bij boring B-02 in de lagen vanaf 16,6 tot 10,7 m + NAP.



Figuur 7. Dämmer boring B-02, MG-06 en -07
4,0-6 m - maaiveld



Figuur 8. Dämmer boring B-02, MG-05
2,6-4 m - maaiveld

4.3 Grondwaterstand

In de onderzoeksgaten werd in de periode van 9 tot 13 maart een grondwaterstand gepeild van 17,1 à 17,6 m + NAP. Er wordt op gewezen dat dit een momentopname is en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren. Uit TNO-pellbuisgegevens wordt voorzichtig afgeleid dat de grondwaterstand normaliter zal variëren tussen ca. 16,75 en 17,75 m + NAP.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

5. INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN

5.1 Inleiding

De maaiveldzakking oftewel het zinkgat boven het riool is ontstaan doordat grond het riool is ingespoeld via scheuren en mogelijk ook de dilatatievoegen. Onduidelijk is echter waardoor de scheurvorming is ontstaan en hoe het proces is verlopen. In het navolgende wordt de situatie vanuit geotechnisch oogpunt beschouwd.

5.2 Grondslag beneden het aanlegniveau van het riool

Wanneer de grondslag waarop het riool is aangelegd zettingsgevoelig zou zijn, dan hadden als gevolg daarvan zettingsverschillen kunnen ontstaan met scheurvorming tot gevolg.

De resultaten van het onderzoek tot dusver geven echter geen aanleiding om te veronderstellen dat de grondslag onder het riool zettingsgevoelig is. Alle sonderingen die werden gemaakt geven op of zeer dicht beneden het aanlegniveau een ca. 3 m dikke vaste zandlaag te zien. Bij een dergelijke grondslag is het destijds een vanzelfsprekende keuze geweest om de leiding op staal te funderen.

Ook in het historisch beeldmateriaal zijn geen zaken aanwijsbaar die mogelijke aanleiding hebben kunnen geven tot zetting in de lagen onder het riool. Er zijn geen waterlopen herkenbaar die zijn gedempt waarbij eventuele restanten zettingsgevoelig materiaal beneden de bodem van de bedding onvoldoende zouden kunnen zijn verwijderd. Voor zover we kunnen nagaan is het maaiveld ter plaatse van de verzakking niet significant opgehoogd geweest met zetting tot gevolg. Ook zijn er geen andere civieltechnische activiteiten herkenbaar die kunnen hebben bijgedragen aan een lokale zetting van het riool.

Vanwege het steeksproefsgewijze karakter van sonderingen en boringen bestaat in principe de kans dat eventuele lokale verstoringen of zettingsgevoelige bodemlagen niet worden herkend. Gezien echter de korte afstand tussen de sonderingen 4, 11 en 12 van slechts 5 m wordt deze kans wel klein geacht.

5.3 Grondslag naast en boven het riool

De grondslag naast en boven het riool bestaat overwegend uit zand met een zeer losse pakking. Wanneer om enige reden scheurvorming of ruimte tussen de dilatatievoegen is ontstaan waardoor zand zou kunnen passeren, dan kan het los gepakte zand eenvoudig door deze ruimte worden getransporteerd.

Er is immers een significant drukverschil van 2,5 m tot 4 m tussen het water buiten en binnen het riool. En vanwege de losse pakking en dus een zeer lage spanning tussen de zandkorrels, bieden deze korrels weinig weerstand tegen de stroming van het grondwater nabij de scheur of dilatatie. De ondergrond is als het ware erosiegevoelig.

Met de afvoer van zand van boven, naast en onder het riool, ontstaat uiteraard ruimte voor deformatie van het riool met additionele scheurvorming en vervolgens instroom van zand tot gevolg. Mogelijk dat met een dergelijk voortschrijdend proces ook de geconstateerde zakking van riool samenhangt.

oorzaak



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

5.4 Conclusie

Het onderzoek geeft geen aanwijzing dat er sprake is van een zettingsgevoelige ondergrond als gevolg waarvan de initiële scheurvorming of ruimte tussen de dilataties is ontstaan.

Wel laat het onderzoek zien dat de ondergrond erosiegevoelig is en dat wanneer er eenmaal ruimte is ontstaan in de vorm van een scheur of in de vorm van een onvoldoende gesloten dilatatie, het los gepakte zand relatief eenvoudig met het water kan worden mee getransporteerd.

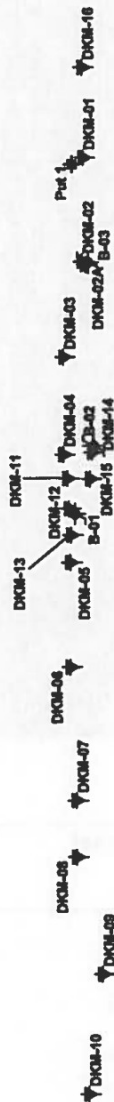
De deformatie van het riool en het ontstaan van het zinkgat is daarmee mogelijk meer een voortschrijdend erosieproces samenhangend met de ouderdom van het riool, dan een proces dat zijn oorsprong vindt in een lokaal zettingsgevoelige ondergrond met zakking en scheurvorming tot gevolg.

Hoewel de kans klein wordt geacht dat niet toch ergens tussen de sonderingen toch sprake is van een afwijkende bodemopbouw, kan deze conclusie met meer zekerheid worden gesteld op basis van aanvullende sonderingen waarbij de sonderingen ook aan de zuidkant van het riool tot voldoende diepte worden doorgezet (dus nabij de sonderingen 14 en 15).



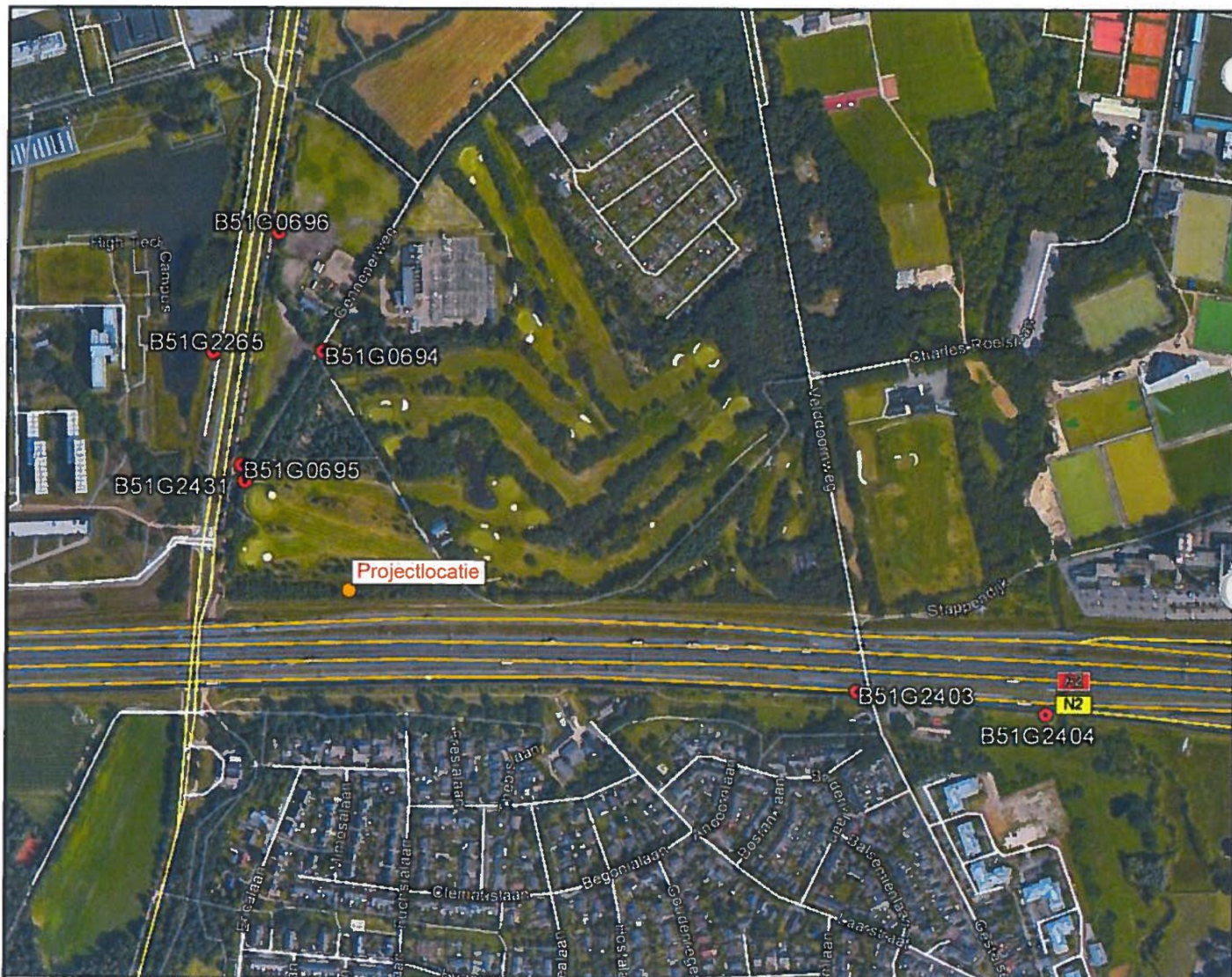
Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage A



Bestaande bebouwing		Opdrachtnummer		Meting	
		02P010862		SIT-01	
Bestaande bebouwing		Bouwjaar		Datum	
				19-03-2018	
Bestaande bebouwing		X, Y		Schaal	
		RD4GPS		1 : 1000	
Bestaande bebouwing		Situatietekening		Formaat	
				A3	

Deze situatietekening dient een beeld te geven van de huidige situatie van de bebouwing op de locatie van de aan te leggen bebouwing. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Peilbuis	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)	Maaiveld tov NAP (m)	Afstand tot locatie (m)
projectlocatie	160379	379679	-	
B51G0694	160359	379965	19,24	287
B51G0695	160266	379834	18,57	192
B51G0696	160307	380102	18,33	429
B51G2265	160231	379964	18,71	321
B51G2403	160977	379575	18,65	607
B51G2404	161195	379549	18,23	826
B51G2431	160270	379815	18,71	174

		Opdrachtnummer: 02P010862	Bijlage: SIT-02
		Bewerkt: 	Datum: 08-03-2018
		Coördinaten projectlocatie: 160379 / 379679	Aantal peilbuisen: 7
	Opdrachtnaam / locatie: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven		
	Omschrijving tekening: TNO-Peilbuislocaties		
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau			



Opdracht : 02P010862

Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven



1.



2.



3.



4.



5.



Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage B



Opdracht : 02P010862

Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 9 – 12 – 13 maart 2018
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	160.498	379.699	19,41
DKM-02	160.478	379.699	19,79
DKM-02A	160.478	379.699	19,78
DKM-03	160.459	379.703	19,67
DKM-04	160.440	379.702	19,41
DKM-05	160.419	379.701	19,65
DKM-06	160.399	379.701	19,44
DKM-07	160.373	379.700	19,32
DKM-08	160.362	379.700	19,38
DKM-09	160.339	379.695	19,29
DKM-10	160.316	379.698	19,37
DKM-11	160.436	379.702	19,39
DKM-12	160.430	379.702	19,30
DKM-13	160.425	379.701	19,46
DKM-14	160.441	379.697	19,25
DKM-15	160.436	379.698	19,29
DKM-16	160.516	379.699	19,01
B-01	160.430	379.702	19,31
B-02	160.440	379.696	19,22
B-03	160.478	379.698	19,74
Grondwaterstand DKM-01	(09-03-2018)		17,11
Grondwaterstand DKM-05	(09-03-2018)		17,50
Grondwaterstand DKM-10	(09-03-2018)		17,57
Grondwaterstand B-01	(12-03-2018)		17,51
Grondwaterstand B-02	(12-03-2018)		17,42
Grondwaterstand B-03	(13-03-2018)		17,30

Let op:

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



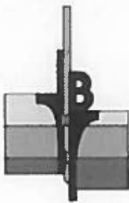
Opdracht : 02P010862

Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Meetpunten	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]	z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]
Peilbuis B-01:			
maaiveld	160.430	379.702	19,31
bovenkant stijgbuis 1			19,22
Grondwaterstand stijgbuis 1			17,46
Peilbuis B-02:			
maaiveld	160.440	379.696	19,22
bovenkant stijgbuis 1			19,15
Grondwaterstand stijgbuis 1			17,37
Peilbuis B-03:			
maaiveld	160.478	379.698	19,74
bovenkant stijgbuis 1			19,72
Grondwaterstand stijgbuis 1			17,25
Put 1	160.497	379.701	19,46
Put 2	160.488	379.740	19,23

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.

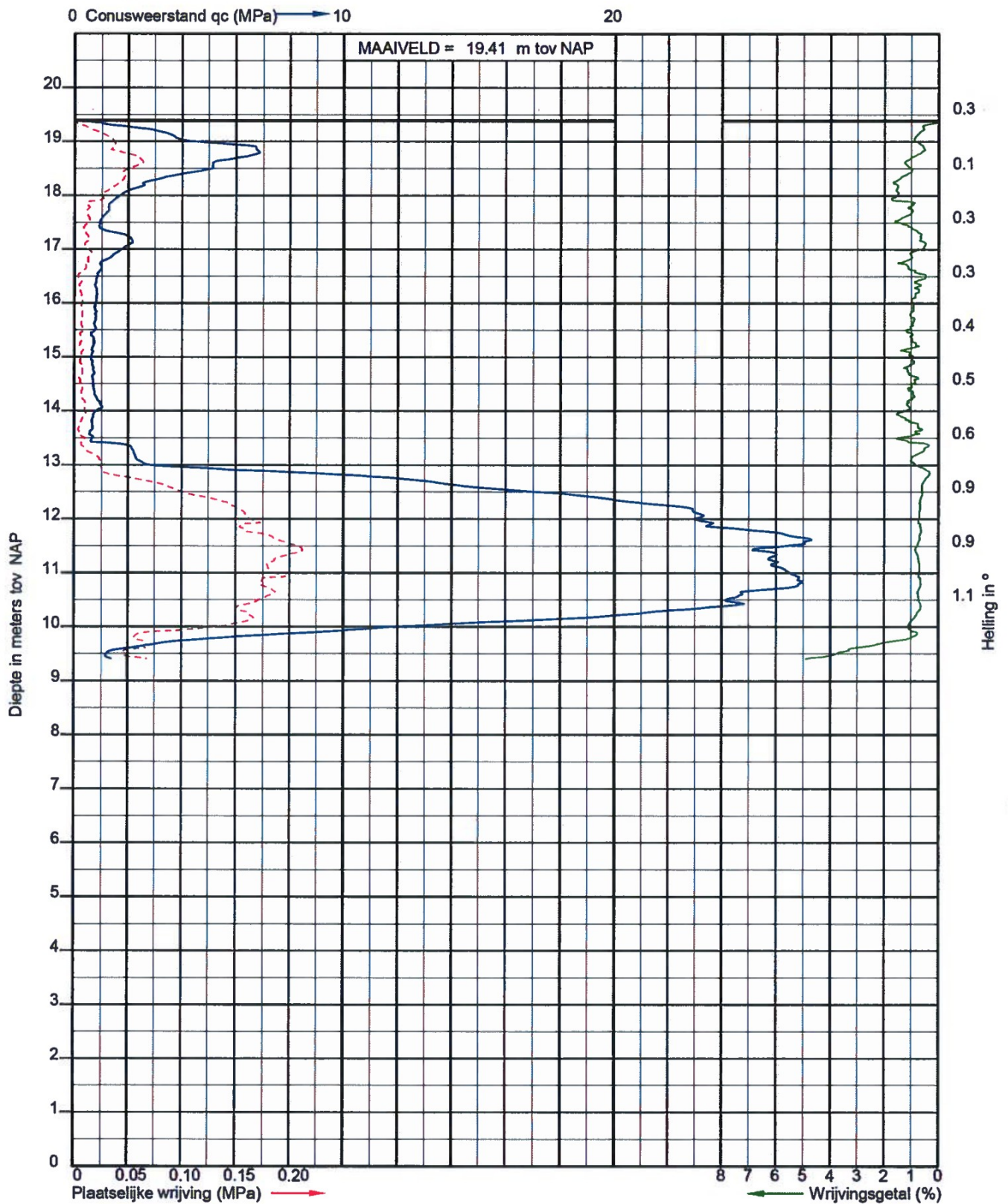


Opdracht : 02P010862
Document : 02P010862-RG-01
Project : Riool Zuid De Meeren - Aalst, tussen put 51 en 50 te Eindhoven

Bijlage C



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven



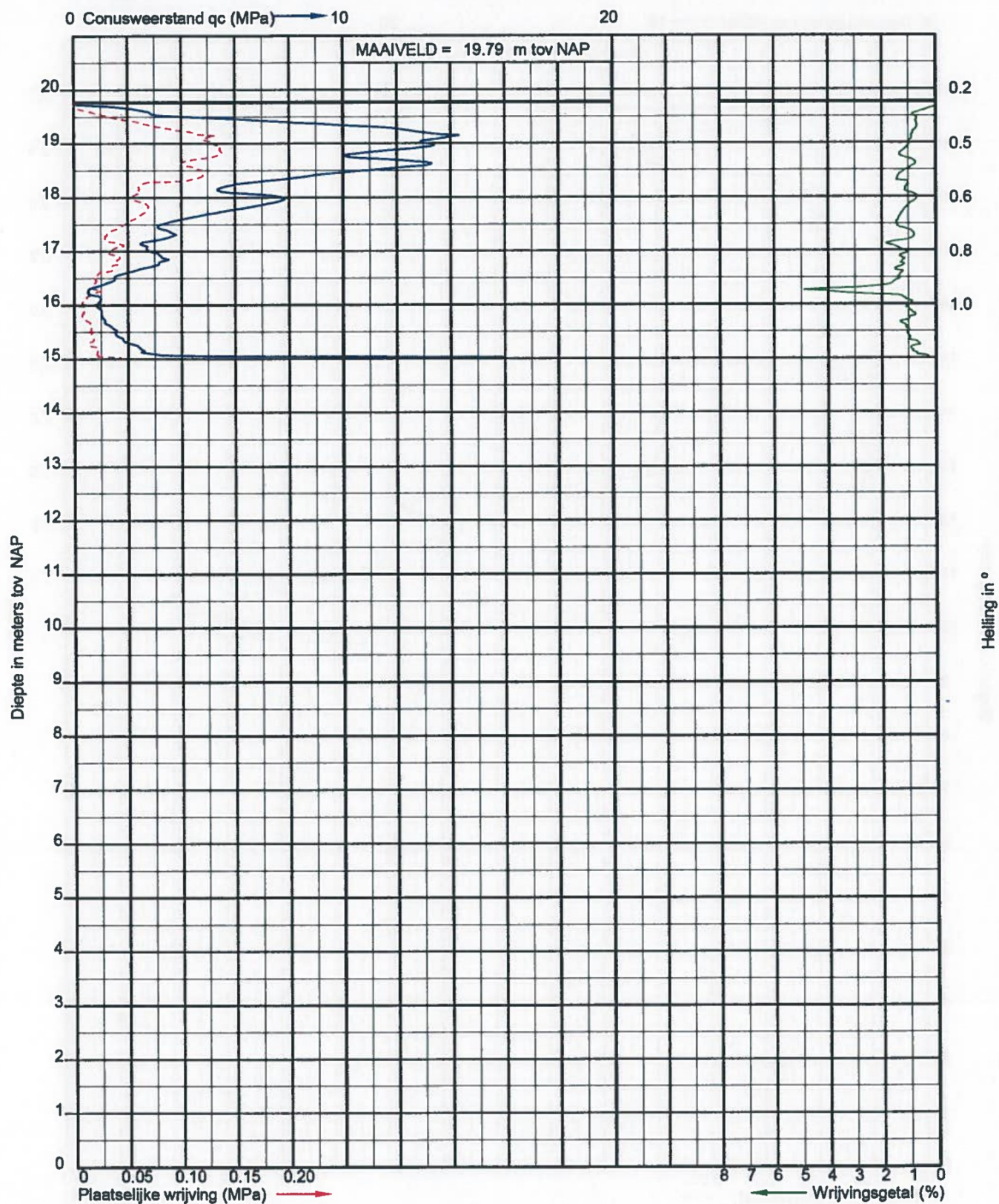
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 171101

Uitvoerder: [REDACTED] X: 160497,989
Datum: 9-3-2018 Y: 379698,586

Sondering: 1



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerkasse
Conusnummer 171101

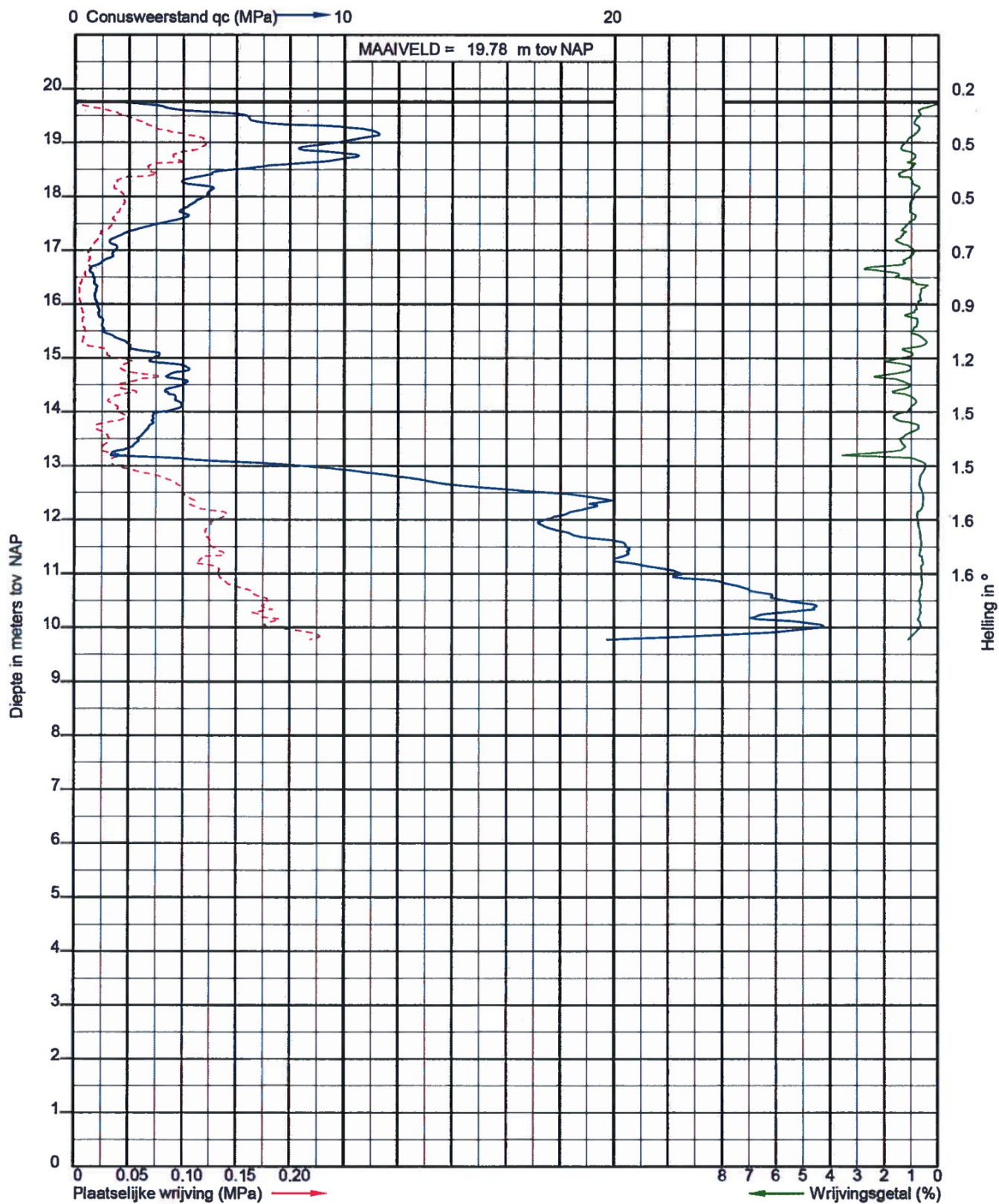
Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160477,866
Y: 379698,816

Sondering: 2



Opdracht: 02P010862
Project: Riool Zuid De Meeren - Aalst, locatie golfbaan tussen put 51 en 50 te Eindhoven



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerkasse
Conusnummer 171101

Uitvoerder: 
Datum: 9-3-2018

X: 160477,855
Y: 379698,856

Sondering: 2A

Bijlage 4

Milieukundig en hydrologisch onderzoek

Socotec, 2023



Milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal te Aalst

Documentnummer: 23MP0160-adv-02

Milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal te Aalst

Opdrachtnummer: 23MP0160

Rapport betreffende
Milieukundig bodem- en lozingsonderzoek

Documentnummer
23MP0160-adv-02

Versie
1.0

Datum rapport
15 november 2023

Opdrachtgever
Royal Haskoning DHV Nederland B.V.
Postbus 80007
5600 JZ Eindhoven

Opgesteld door:



Collegiale toets:



SAMENVATTING ONDERZOEKSRESULTATEN

1. Locatie-aanduiding/rapportgegevens

Opdrachtnummer	:	23MP0160
Soort onderzoek	:	Milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal, opstelplaats TPI en lekkage koker
Adres	:	Prof. Holstlaan/Laarstraat te Eindhoven
Gemeente	:	Eindhoven
Opdrachtgever	:	Royal Haskoning DHV Nederland B.V.
Projectadviseur	:	
Datum rapport	:	15 november 2023
Status	:	definitief
Opp. Locatie	:	opstelplaats TPI, circa 400 m ² lekkage koker, circa 800 m ²
Coördinaten, B004	:	x: 160.254 y: 379.689

2. Aanleiding, doel en opzet bodemonderzoek

Het gaat hier om twee deelonderzoeken:

1. opstelplaats tijdelijke pompinstallatie (TPI);
2. lekkage koker.

Voor wat betreft het onderzoek TPI gaat het dan om een verkennend onderzoek NEN5740, waarbij het analysepakket van het grondwater is uitgebreid met een lozingspakket. Hierbij is uitgegaan van de opzet 'VEP', de boringen zijn doorgezet tot 2 á 4 m - mv.

Het onderzoek 'lekkage koker' is in eerste instantie een geohydrologisch onderzoek, waarbij onder andere mechanische boringen zijn gemaakt (niet onder certificaat). In dit onderzoek zijn ook een aantal milieukundige grond- en grondwateranalyses uitgevoerd. Dit milieukundige onderzoek heeft hiermee dus een indicatief karakter.

3. Onderzoeksstrategie

Op basis van het verrichte historisch (voor)onderzoek is voor onderhavige onderzoekslocatie uitgegaan van de onderzoeksstrategie *onverdachte niet-lijnvormige locatie (ONV-NL)* uit de NEN 5740.

Op verzoek van de opdrachtgever is hier de meer onderzoeksintensieve opzet 'VEP' gevolgd. Verder zijn de boringen volgens opdrachtverlening dieper doorgezet, tot 2 á 4 meter minus (oorspronkelijk) maaiveld.

4. Uitslag van het onderzoek

Tabel 1a. Overschrijdingstabel grond(meng)monsters.

Analyse-monster	Traject (m - mv)	> AW	> T	> I
<i>TPI</i>				
afgegraven toplaag	0,00 - 0,50	PCB's	-	-
MM2	0,00 - 0,50	PCB's	-	-
MM3	0,50 - 1,00	-	-	-
> AW : > Achtergrondwaarde > T : > Tussenwaarde > I : > Interventiewaarde				

Tabel 1b. Overschrijdingstabel grond(meng)monsters, vervolg.

Analyse-monster	Traject (m - mv)	> AW	> T	> I
<i>Lekkage koker</i>				
MM-L-1	0,00 - 0,50	-	-	-
MM-L-2	0,50 - 3,50	-	-	-
MM-L-3	3,50 - 6,00	-	-	-
> AW : > Achtergrondwaarde > T : > Tussenwaarde > I : > Interventiewaarde				

Tabel 2. Overschrijdingstabel grondwatermonsters.

Peilbuis	Deelgebied	Filterdiepte (m - mv)	> S	> T	> I
B001	TPI	2,10 - 3,10	barium, xylenen	-	-
MB003	lekkage koker	4,00 - 5,00	barium, nikkel, xylenen, naftaleen	-	-
> S : > Streefwaarde > T : > Tussenwaarde > I : > Interventiewaarde					

5. Conclusie en aanbevelingen

De hypothese 'verdacht' mag hierbij verworpen worden, er is geen aanleiding tot vervolgonderzoek.

Voor wat betreft de indeling van de werkzaamheden volgens CROW 400 geldt de indicatieve indeling 'geen veiligheidsklasse van toepassing'.

De constatering dat enkele gemeten gehalten de desbetreffende achtergrondwaarde overschrijden, kan wel consequenties hebben bij eventuele graafwerkzaamheden. Licht verontreinigde grond mag op de locatie worden hergebruikt, mits voldaan wordt aan de lokale achtergrondwaarden/bodemkwaliteitszone (grond mag worden toegepast op een ondergrond van vergelijkbare bodemkwaliteit en op bodems van mindere bodemkwaliteit). Bij hergebruik van licht verontreinigde grond buiten de locatie dienen de eisen in acht te worden genomen, zoals gesteld binnen het Besluit bodemkwaliteit of de lokale/regionale bodembeheernota. Afhankelijk van de bestemming en toepassing zal dus bij afvoer van de grond om een partijkeuring conform het protocol uit het Besluit bodemkwaliteit worden gevraagd.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. RESULTATEN VOORONDERZOEK	2
2.1 Ligging/omgeving.....	2
2.2 Huidig en toekomstig gebruik	3
2.3 Voormalig bodemgebruik.....	3
2.3.1 Historisch kaartmateriaal.....	3
2.3.2 Archieven gemeente Eindhoven	5
2.3.3 Achtergrondwaarden	6
2.3.4 Informatie betrokkenen.....	6
2.3.5 Eigen archieven.....	6
2.4 Bodemopbouw en geohydrologie	7
3. OPZET VERKENNEND BODEMONDERZOEK	8
3.1 Gehanteerde onderzoeksopzet	8
3.1.1 TPI.....	8
3.1.2 Lekkage koker	8
4. VELDWERKZAAMHEDEN.....	9
4.1 Uitvoering.....	9
4.1.1 TPI.....	9
4.1.2 Lekkage koker	9
4.2 Lokale bodemopbouw.....	9
4.3 Organoleptische beoordeling.....	9
4.4 Monsternamen	10
5. LABORATORIUMONDERZOEK, TOETSING EN INTERPRETATIE	11
5.1 Analysestrategie vaste bodem	11
5.2 Analysestrategie grondwater	12
5.3 Toetsing analyseresultaten grond	12
5.4 Toetsing analyseresultaten grondwater.....	13
5.5 Interpretatie onderzoeksresultaten	13
6. CONCLUSIE EN ADVIES.....	14

BIJLAGEN:

- A) Regionale ligging onderzoekslocatie
- B) Situatietekening met boorpunten SIT-01
- C) Fotoreportage
- D) Boorprofielbeschrijvingen en legenda
- E) Toelichting toetsingskader
- F) Laboratoriumcertificaten grondanalyses
- G) Toetsingstabellen grondanalyses
- H) Laboratoriumcertificaten grondwateranalyses
- I) Toetsingstabellen grondwateranalyses

VERSIE:

- 1.0 Rapportage milieukundig onderzoek rioolgemaal te Aalst

VERZENDLIJST:

Royal Haskoning DHV Nederland B.V., t.a.v. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]@rhdhv.com

Inpijn-Blokpoel ingenieurs
SOCOTEC Geotechnics

1. INLEIDING

Door Royal Haskoning DHV Nederland B.V. is ons bureau opdracht gegeven een milieukundig en geohydrologisch bodemonderzoek uit te voeren voor project 'rioolgemaal Aalst'. In het bijzonder gaat het dan om twee deelonderzoeken:

1. opstelplaats tijdelijke pompinstallatie (TPI);
2. lekkage koker.

Voor wat betreft het onderzoek TPI gaat het dan om een verkennend onderzoek NEN5740, waarbij het analysepakket van het grondwater is uitgebreid met een lozingspakket. De boringen zijn hierbij onder certificaat BRL SIKB 2000 gemaakt, zie navolgend.

Het onderzoek 'lekkage koker' is in eerste instantie een geohydrologisch onderzoek, waarbij onder andere mechanische boringen zijn gemaakt (niet onder certificaat). Dit onderzoek is eerder separaat gerapporteerd onder kenmerk 23MP0160-adv-01, 23 oktober 2023. In dit onderzoek zijn ook een aantal milieukundige grond- en grondwateranalyses uitgevoerd. Dit milieukundige onderzoek heeft hiermee dus een indicatief karakter. De resultaten van deze analyses zijn integraal in voorliggende rapportage opgenomen.

De veldwerkzaamheden voor deelproject 'TPI' zijn uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000, zie hiervoor ook hoofdstuk 4.

Tabel 3. Overzicht van relevante BRL('s).

	Van toepassing zijnde BRL('s)	
	☒	Protocol 2001
	☒	Protocol 2002
	☐	Protocol 2003
	☐	Protocol 2018

2. RESULTATEN VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek is gebaseerd op de vigerende versie van de NEN 5725.

Binnen het vooronderzoek is informatie omtrent navolgende onderzoeksaspecten verzameld, te weten:

- huidig en toekomstig bodemgebruik;
- voormalig bodemgebruik;
- bodemopbouw en geohydrologie;
- (financieel-)juridische situatie.

Hiervoor is gebruik gemaakt van historisch en recenter kaartmateriaal, grondwaterkaarten, archieven van de gemeente Eindhoven (o.a. milieuvergunningen, tanks, bodemonderzoeken), alsmede onze eigen archieven. Het resultaat van het vooronderzoek is als volgt.

2.1 Ligging/omgeving

De onderzoekslocatie bestaat uit twee deellocales:

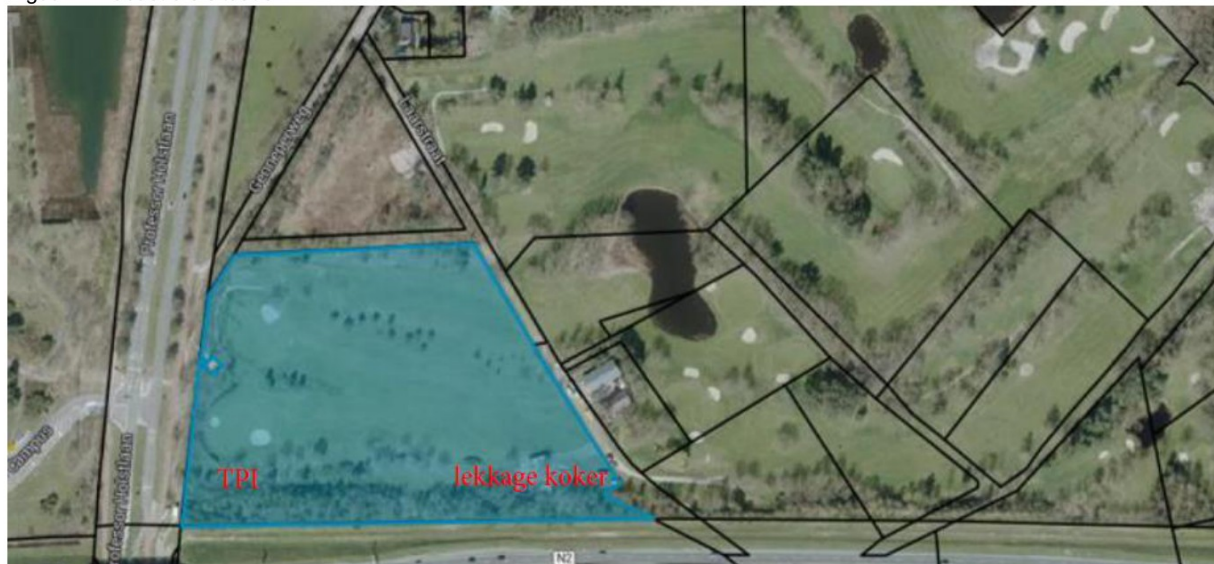
- TPI, gelegen tussen de Prof. Holstlaan en de Laarstraat te Eindhoven, groot circa 400 m²;
- Lekkage koker, ten oosten van TPI, groot circa 800 m².

De coördinaten volgens het R.D.-stelsel, boring B004 als aangegeven op de situatietekening in de bijlage B, zijn:

x = 160.254 en y = 379.689.

Kadastraal staat het perceel 'TPI' bekend als Gestel E 2922, zie figuur 1.

Figuur 1. Kadastrale situatie.



De locatie is gelegen in het zuidelijke deel van Eindhoven, ten zuidoosten van de High Tech Campus (HTC) en ten noorden van de Rijksweg N2/A2.

De omgeving van de locatie bestaat onder andere uit:

noord : golfbaan, trafo-station;
oost : Laarstraat, golfbaan;
zuid : rijksweg A2/N2, weilanden;
west : Prof. Holstlaan, HTC.

De ligging van de locatie is weergegeven op de regionale overzichtskaart in de bijlage A.

2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Ten tijde van de veldwerkzaamheden in juli 2023, is een locatie-inspectie uitgevoerd.

Ter plaatse van de TPI was de bovengrond, de eerste decimeters, al ontgraven en ter plaatse in depot geplaatst. Hiervoor kan ook verwezen worden naar de fotoreportage die is opgenomen in bijlage C.

Ter plaatse van de lekkage koker is sprake van bossages aan de rand van het golfterrein.

Bij de locatie/inspectie is tevens aandacht besteed aan de aanwezigheid van verdachte plekken, verzakkingen, ophogingen, dempingen, etc. Hierbij zijn voornoemde aspecten, anders dan voornoemd, niet waargenomen.

Als al aangegeven wordt aan de westzijde, langs de Prof. Holstlaan, een tijdelijke pompinstallatie, TPI, gerealiseerd.

2.3 Voormalig bodemgebruik

Uit historisch en recenter kaartmateriaal, de archieven van de omgevingsdienst en onze eigen archieven, is de navolgende relevante informatie naar voren gekomen betreffende onderhavige onderzoekslocatie en de directe omgeving hiervan.

2.3.1 Historisch kaartmateriaal

Uit het via topotijdreis geraadpleegde kaartmateriaal is het volgende gebruik gebleken:

Tabel 4. Overzicht historisch gebruik van de onderzoekslocatie.

Jaartal	Gebruik	Bijzonderheden
1903	er is hier sprake van bouwland, ten zuiden lijkt nog wat (agrarische) bebouwing aanwezig.	-
1970	er is nog steeds sprake van landbouwgebied. De noordelijke bebouwing is sinds midden jaren '60 niet meer aanwezig, de zuidelijke nog wel.	sloop?
1973	herinrichting, onduidelijk is of hier ook opgehoogd is, de bebouwing ten zuiden is niet meer aanwezig	sloop, ophoging?
2009	de golfbaan, en daarmee globaal de huidige situatie, is zichtbaar.	

Figuur 2. Situatie 1903.



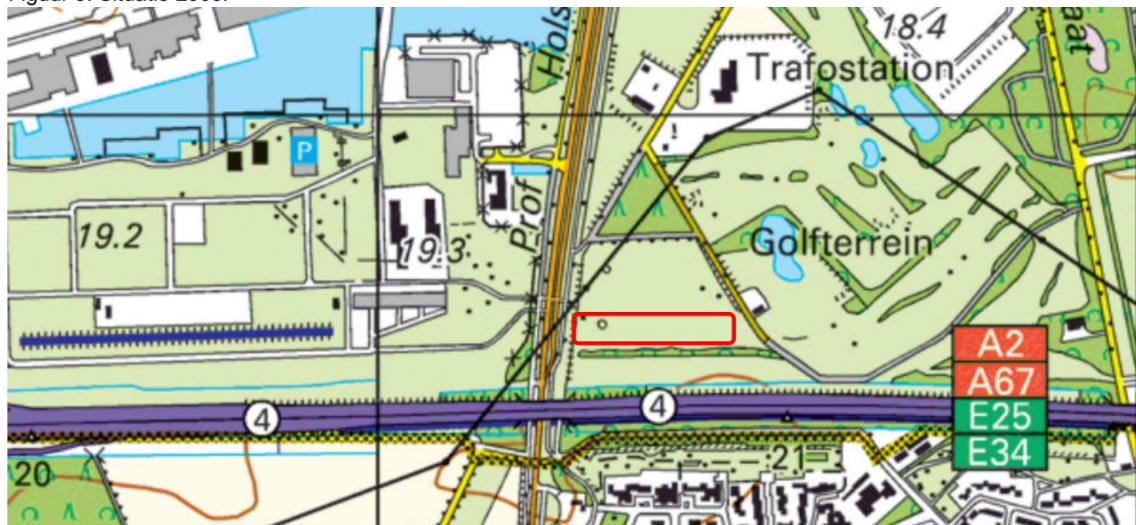
Figuur 3. Situatie 1970.



Figuur 4. Situatie 1973.



Figuur 5. Situatie 2009.



Er zijn geen gegevens naar voren gekomen waaruit blijkt dat op onderhavig onderzoeksterrein sloopwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, waardoor eventueel asbestverdacht materiaal in de bodem of op het maaiveld terecht is gekomen. Wel is hier mogelijk sprake geweest van ophogingen.

2.3.2 Archiveren gemeente Eindhoven

De rapportagemodule bodeminformatie van de gemeente Eindhoven is door ons bureau voorafgaand geraadpleegd. Hieruit blijkt dat van het betreffende perceel geen bodeminformatie voorhanden is.

Figuur 6. Rapportagemodule bodeminformatie Eindhoven.



2.3.3 Achtergrondwaarden

Door de gemeente Eindhoven is een bodemfunctiekaart opgesteld. Hieruit blijkt dat onderhavig onderzoeksterrein in de functieklassering valt. De bodemkwaliteitszone is *buitengebied*, en de te verwachten ontgravingsklasse *landbouw/natuur*.

Voor dit gebied, buitengebied, gelden de volgende (gemiddelde) achtergrondgehalten:

Tabel 5. Overzicht achtergrondwaarden.

Parameter	Bovengrond (in mg/kg d.s.) (0 tot 0,5 m - mv)	Ondergrond (in mg/kg d.s.) (0,5 tot 3,0 m - mv)
barium	86,7	68,5
cadmium	0,49	0,32
kobalt	7,50	8,10
koper	20,60	10,40
kwik	0,08	0,08
lood	39,3	16,3
molybdeen	0,88	0,9
nikkel	11,4	15,3
zink	115,4	50,5
PCB (som 7)	0,0277	0,0245
PAK (som 10)	1,7	0,5
minerale olie	84,2	103,0

2.3.4 Informatie betrokkenen

Door de opdrachtgever is vermeld dat in 2014 tussen de putten 50 en 51 grond het riool ingespoeld is, waardoor aan maaiveld flinke verzakkingen zijn ontstaan. De directe omgeving van de koker is destijds met dämmer gestabiliseerd en de koker is inwendig met onder meer spuitbeton gerepareerd.

Inspectie nadat het zinkgat was ontstaan, liet zien dat de koker op verschillende plaatsen in meer of mindere mate rondom is gescheurd. Met circa 5 cm is de scheurwijdte plaatselijk zo groot dat bodemmateriaal eenvoudig naar binnen heeft kunnen treden. Tevens werd geconstateerd dat het gescheurde kokerdeel 9 tot 24 cm lager lag dan de kokerdelen aan weerszijden.

Een inspectie in 2017 liet zien dat na de reparatie opnieuw scheuren zijn ontstaan waardoor grondwater naar binnen treedt. Inspoeling van zand is daarbij niet geconstateerd.

2.3.5 Eigen archieven

Uit onze eigen archieven blijkt dat door ons bureau in het verleden op het terrein van de High Tech Campus, ten westen van de projectlocatie, diverse bodemonderzoeken zijn uitgevoerd. Hierbij zijn over het algemeen in de vaste bodem geen of niet meer dan lichte verontreinigingen aangetoond. Het grondwater is lokaal licht tot sterk verontreinigd met zware metalen.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

Volgens het digitale DINO-loket is de bodem ter plaatse van onderhavige onderzoekslocatie uit de volgende geologische eenheden opgebouwd:

Tabel 6. Geologische opbouw.

Diepte, m - mv	Geologische eenheid
0,0 - 24,1	Formatie van Boxtel
24,1 - 76,1	Formatie van Sterksel
76,1 - 109,6	Formatie van Stramproy
109,6 - 203,8	Formatie van Peize en Waalre

Uit de archief- en literatuurgegevens (grondwaterkaart TNO-DGV) valt tevens af te leiden dat de regionale stroming van het freatische grondwater een overwegend noordwestelijke richting heeft.

3. OPZET VERKENNEND BODEMONDERZOEK

3.1 Gehanteerde onderzoeksopzet

3.1.1 TPI

Op basis van de doelstelling van het verkennend bodemonderzoek is de te volgen opzet gebaseerd op de "onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek", de Nederlandse Norm (NEN) 5740.

Aan de hand van de beschikbare (historische) gegevens, als weergegeven in het vooronderzoek (zie hoofdstuk 2), is op locatie vermoedelijk geen sprake van een verminderde bodemkwaliteit, er lijkt sprake van een onverdachte locatie.

Op verzoek van de opdrachtgever is hier de meer onderzoeksintensieve opzet 'VEP' gevolgd. Verder zijn de boringen volgens opdrachtverlening dieper doorgezet, tot 2 á 4 meter minus (oorspronkelijk) maaiveld.

De onderzoeksoppervlakte bedraagt circa 400 m².

Daar de bovengrond al was ontgraven en in depot geplaatst, is dit depot (indicatief) bemonsterd, en is dit monster onderzocht op de parameters uit het standaard NEN-grondpakket.

Het grondwater is, naast de parameters uit het standaard grondwaterpakket, ook onderzocht op een lozingspakket, zie hiervoor ook § 5.2.

3.1.2 Lekkage koker

In het kader van het geohydrologische onderzoek zijn hier vier mechanische boringen gemaakt, zie hiervoor ook § 4.1.

Uit deze vier boringen, niet onder certificaat geplaatst, zijn in totaal drie mengmonsters voor een analyse op het NEN-standaardpakket geanalyseerd. Evenals locatie 'TPI' is het grondwater geanalyseerd op de standaard parameters, uitgebreid met het al eerder genoemde lozingspakket.

Dit deel van het onderzoek is hiermee dus 'indicatief'.

Opmerking

Bij de interpretatie van het totaal aan onderzoeksresultaten dient, gezien de gevolgde strategie die is gericht op een indicatieve beoordeling van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, rekening gehouden te worden met een zeker restrisico. Het kan dan gaan om het voorkomen van lokale kernen als gedempte sloten, verontreinigende stoffen in gesloten verpakkingen of slecht oplosbare stoffen voor zover dit buiten het geheel aan beschikbare (historische) gegevens valt. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is.

4. VELDWERKZAAMHEDEN

Inpijn-Blokpoel Milieu B.V. is gecertificeerd voor de BRL 2000 'veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek'. De in het kader van onderhavig onderzoek voor de locatie TPI verrichte werkzaamheden zijn dan ook onder dit certificaat uitgevoerd en wel conform de volgende protocollen:

- SIKB-protocol 2001: 'plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen'
- SIKB-protocol 2002: 'het nemen van grondwatermonsters'

4.1 Uitvoering

4.1.1 TPI

Ten behoeve van het bodemonderzoek zijn d.d. 7 juli 2023 door [REDACTED] in totaal 4 boringen verricht, genummerd B001 t/m B004. De diepten van de boorpunten alsook de afwerking en codering zijn weergegeven in de navolgende tabel:

Tabel 7. Overzicht boorgegevens.

Boring	Diepte in m - mv	Filterdiepte in m - mv
B001	3,10	2,10 - 3,10
B002	3,50	-
B003	2,00	-
B004	2,00	-

De boringen zijn evenredig over het onderzoeksterrein verdeeld. De locaties van de boorpunten zijn ingetekend op de situatietekening SIT-01 in bijlage B.

4.1.2 Lekkage koker

Voor deze deellocatie zijn in het kader van het geohydrologische onderzoek 4 mechanische boringen tot 10 m - mv gemaakt, genummerd MB001 t/m MB004. De boring MB003 is met een filter van 4,0 tot 5,0 m - mv afgewerkt. De boorbeschrijvingen zijn als bijlage D opgenomen. De locaties van de boorpunten zijn ingetekend op de situatietekening SIT-01 in bijlage B.

4.2 Lokale bodemopbouw

Tot de verkende diepte van 10,0 m - mv bestaat de bodemopbouw uit matig fijn tot uiterst grof zand. Lokaal wordt in de ondergrond sterk zandig leem aangetroffen.

Voor een meer uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage D.

4.3 Organoleptische beoordeling

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn de volgende afwijkingen ten opzichte van een 'natuurlijke' samenstelling van de bodem geconstateerd.

Tabel 8. Overzicht aangetroffen bodemvreemde bijmengingen.

Boring	Deelgebied	Diepte in m - mv	Afwijkingen
MB004	lekkage koker	1,00 - 2,00	weinig puin

De opgeboorde grond is door de veldmedewerker globaal zintuiglijk onderzocht op de aanwezigheid van asbestverdachte bijmengingen. Hierbij zijn geen verdachte materialen waargenomen. Opgemerkt wordt echter dat hier geen onderzoek conform de NEN 5707 en/of NEN 5897 is uitgevoerd, er zijn dan ook geen proefsleuven of proefgaten gegraven.

4.4 Monstername

De boringen zijn vanaf maaiveld tot een maximale diepte van 6,0 m - mv over verschillende trajecten bemonsterd, afhankelijk van de te onderscheiden bodemlagen en organoleptische waarnemingen. Een en ander is vermeld op de boorstaten in bijlage D.

Verder is een mengmonster samengesteld van de in depot gezette bovengrond op deelgebied 'TPI'.

Het grondwater uit de peilbuizen B001 en MB003 is als volgt na goed doorpompen door [REDACTED] bemonsterd.

Tabel 9. Meetgegevens grondwaterbemonstering.

Parameter (eenheid)	Peilbuis B001	Peilbuis MB003
Datum	14 juli 2023	21 september 2023
Grondwaterstand (m - mv)	1,76	3,89
Geleidbaarheid ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	356	1.770
Troebelheid (fnu)	51,3	57,7
Zuurgraad / pH	6,3	6,2
Zuurstof (mg/l)	2,37	3,08

Er wordt op gewezen dat de waarneming van de grondwaterstand een momentopname betreft en dat het grondwaterniveau afhankelijk is van o.a. het jaargetijde, de bodemopbouw en diverse omgevingsfactoren.

De gemeten troebelheid is hoger dan wat normaal bij een grondwaterbemonstering wordt gemeten. Benadrukt wordt dat de bemonstering conform de normering is uitgevoerd. Het verhoogde gehalte is waarschijnlijk het gevolg van aanwezige humeuze bodemlagen. Hoewel de troebelheid van een grondwatermonster een invloed kan hebben op de analyseresultaten wordt, gezien de analyseresultaten, zie hoofdstuk 5, waarbij ten hoogste gering verhoogde gehalten zijn gemeten, gesteld dat in dit geval het effect van de verhoogde troebelheid op de analyseresultaten verwaarloosbaar is.

5. LABORATORIUMONDERZOEK, TOETSING EN INTERPRETATIE

5.1 Analysestrategie vaste bodem

De volgende grond(meng)monsters zijn in het laboratorium onderzocht:

Tabel 10. Overzicht grondonalyses.

Analysemonster	Traject (m - mv)	Deelmonsters (m - mv)	Analysepakket	Toelichting
<i>TPI</i>				
afgegraven toplaag	0,00 - 0,50	-	NEN-g ²	depot afgegraven bovengrond, zand
MM2	0,00 - 0,50	B001 (0,00 - 0,50) ¹ B002 (0,00 - 0,50) ¹ B003 (0,00 - 0,50) ¹ B004 (0,00 - 0,50) ¹	NEN-g ²	zand uit 'bovengrond', zintuiglijk onverdacht
MM3	0,50 - 1,00	B001 (0,50 - 1,00) ¹ B002 (0,50 - 1,00) ¹ B003 (0,50 - 1,00) ¹ B004 (0,50 - 1,00) ¹	NEN-g ²	zand uit ondergrond, zintuiglijk onverdacht
<i>lekkage koker</i>				
MM-L-1	0,00 - 0,50	MB001 (0,00 - 0,50) MB002 (0,00 - 0,50) MB004 (0,00 - 0,50) MB003 (0,00 - 0,50)	NEN-g ²	zand uit bovengrond, zintuiglijk onverdacht
MM-L-2	0,50 - 3,50	MB001 (0,50 - 3,50) MB002 (0,50 - 3,50) MB004 (0,50 - 3,50) MB003 (0,50 - 3,50)	NEN-g ²	zand uit ondergrond, lokaal weinig puin
MM-L-3	3,50 - 6,00	MB001 (3,50 - 6,00) MB002 (3,50 - 6,00) MB004 (3,50 - 6,00) MB003 (3,50 - 6,00)	NEN-g ²	zand uit diepere ondergrond, zintuiglijk onverdacht

¹ ten opzichte van afgegraven bovengrond

² NEN-g = standaard analysepakket voor grond:

- 9 zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink)
- polychloorbifenylen (PCB's)
- Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK (10 van VROM))
- minerale olie (C₁₀-C₄₀)
- lutum, droge- en organische stof.

5.2 Analysestrategie grondwater

De volgende grondwatermonsters zijn in het laboratorium onderzocht:

Tabel 11. Overzicht grondwateranalyses.

Peilbuis	Deelgebied	Filterdiepte (m - mv)	Analysepakket
B001	TPI	2,10 - 3,10	NEN-w ³ + lozingspakket ⁴
MB003	lekkage koker	4,00 - 5,00	NEN-w ³ + lozingspakket ⁴

³ NEN-w = standaard analysepakket voor grondwater:

- 9 zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink);
- vluchtige aromatische koolwaterstoffen: benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen (BTEXN);
- vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCI);
- minerale olie (C₁₀-C₄₀).

⁴ lozingspakket:

- ijzer-totaal
- ammonium
- fosfor
- chloride
- BZV
- CZV
- kjeldahl stikstof
- onopgeloste bestanddelen
- sulfaat

5.3 Toetsing analyseresultaten grond

De getoetste analyseresultaten van de in paragraaf 5.1 geselecteerde grond(meng)monsters, getoetst aan het in bijlage E beschreven vigerende toetsingskader, zijn als volgt:

Tabel 12. Overschrijdingstabel grond(meng)monsters.

Analyse-monster	Traject (m - mv)	> AW	> T	> I
<i>TPI</i>				
afgegraven toplaag	0,00 - 0,50	PCB's	-	-
MM2	0,00 - 0,50	PCB's	-	-
MM3	0,50 - 1,00	-	-	-
<i>Lekkage koker</i>				
MM-L-1	0,00 - 0,50	-	-	-
MM-L-2	0,50 - 3,50	-	-	-
MM-L-3	3,50 - 6,00	-	-	-
> AW : > Achtergrondwaarde > T : > Tussenwaarde > I : > Interventiewaarde				

De laboratoriumcertificaten en de bijhorende toetsingstabellen zijn opgenomen als respectievelijk bijlage F en G.

5.4 Toetsing analyseresultaten grondwater

De getoetste analyseresultaten van de in paragraaf 5.2 geselecteerde grondwatermonsters, getoetst aan het in bijlage E beschreven vigerende toetsingskader, zijn als volgt:

Tabel 13. Overschrijdingstabel grondwatermonsters.

Peilbuis	Deelgebied	Filterdiepte (m - mv)	> S	> T	> I
B001	TPI	2,10 - 3,10	barium, xylenen	-	-
MB003	lekkage koker	4,00 - 5,00	barium, nikkel, xylenen, naftaleen	-	-
> S : > Streefwaarde > T : > Tussenwaarde > I : > Interventiewaarde					

Voor de gemeten gehalten, en de gehalten als bepaald in het lozingsonderzoek, wordt verwezen naar de laboratoriumcertificaten in de bijlage H.

De toetsingstabellen voor wat betreft de NEN-parameters zijn opgenomen als bijlage I.

5.5 Interpretatie onderzoeksresultaten

Voor wat betreft de vaste bodem zijn enkel in de afgegraven bovengrond, en de 'nieuwe' bovengrond van deellocatie 'TPI' lichte verhogingen aangetroffen, het gaat dan om PCB's. PCB's (polychloorbifenylen) is een somparameter van olieachtige stoffen, die onder andere toepassing vinden als weekmaker, vlamvertrager, in pesticidenmengsels, boorolie, snijolie, motorolie en in gesloten systemen (b.v. transformatoren). Het gaat hier echter om niet meer dan marginale verhogingen, $\leq 2 \times$ AW. Het uitvoeren van een nader onderzoek wordt dan ook niet noodzakelijk geacht. De (indicatieve) toepassingsklasse is 'voldoet aan achtergrondwaarde'.

Op deel 'lekkage koker', indicatief onderzocht, zijn in de vaste bodem géén verhoogde gehalten aangetroffen.

Ook in het grondwater zijn de verhogingen niet meer dan licht verhoogd:

- TPI barium
- lekkage koker barium, nikkel, xylenen, naftaleen

De lichte verhogingen aan barium en nikkel in het grondwater kunnen waarschijnlijk worden toegeschreven aan een diffuus verhoogd achtergrondniveau. Overigens kunnen de gehalten aan enkele zware metalen in ondiep grondwater, ook zonder lokale bron, sterk in tijd en ruimte variëren.

Voor de aanwezigheid van de lichte verhoging aan xylenen en naftaleen in het grondwater is op basis van de beschikbare gegevens geen eenduidige verklaring voorhanden. Xyleen en naftaleen behoort tot de groep van de aromatische koolwaterstoffen. Daar het echter gaat om een niet meer dan marginale verhoging, die, bijvoorbeeld als gevolg van stoorinvloeden, vaker op 'onverdachte' terreinen wordt gemeten, wordt een aanvullend onderzoek niet noodzakelijk geacht.

6. CONCLUSIE EN ADVIES

Door Royal Haskoning DHV Nederland B.V. is ons bureau opdracht gegeven een milieukundig en geohydrologisch bodemonderzoek uit te voeren voor project 'rioolgemaal Aalst'. In het bijzonder gaat het dan om twee deelonderzoeken:

1. opstelplaats tijdelijke pompinstallatie (TPI);
2. lekkage koker.

Voor wat betreft het onderzoek TPI gaat het dan om een verkennend onderzoek NEN5740, waarbij het analysepakket van het grondwater is uitgebreid met een lozingspakket. Hierbij is uitgegaan van de opzet 'VEP', de boringen zijn doorgezet tot 2 á 4 m - mv.

Het onderzoek 'lekkage koker' is in eerste instantie een geohydrologisch onderzoek, waarbij onder andere mechanische boringen zijn gemaakt (niet onder certificaat). In dit onderzoek zijn ook een aantal milieukundige grond- en grondwateranalyses uitgevoerd. Dit milieukundige onderzoek heeft hiermee dus een indicatief karakter.

Zintuiglijk zijn in de bodem enkel op deelgebied 'lekkage koker' lokaal geringe puinbijmengingen aangetroffen.

Analytisch zijn voor wat betreft de vaste bodem enkel in de afgegraven bovengrond, en de 'nieuwe' bovengrond van deellocatie 'TPI' lichte PCB-verhogingen aangetroffen. Het gaat dan om niet meer dan marginale verhogingen, $\leq 2 \times AW$. Het uitvoeren van een nader onderzoek wordt dan ook niet noodzakelijk geacht. De (indicatieve) toepassingsklasse is 'voldoet aan achtergrondwaarde'.

Ook in het grondwater op beide deellocaties zijn niet meer dan lichte verhogingen aangetroffen, het gaat dan om barium, nikkel, xylenen en/of naftaleen. Deze verhogingen worden toegeschreven aan een achtergrondniveau of stoorinvloeden.

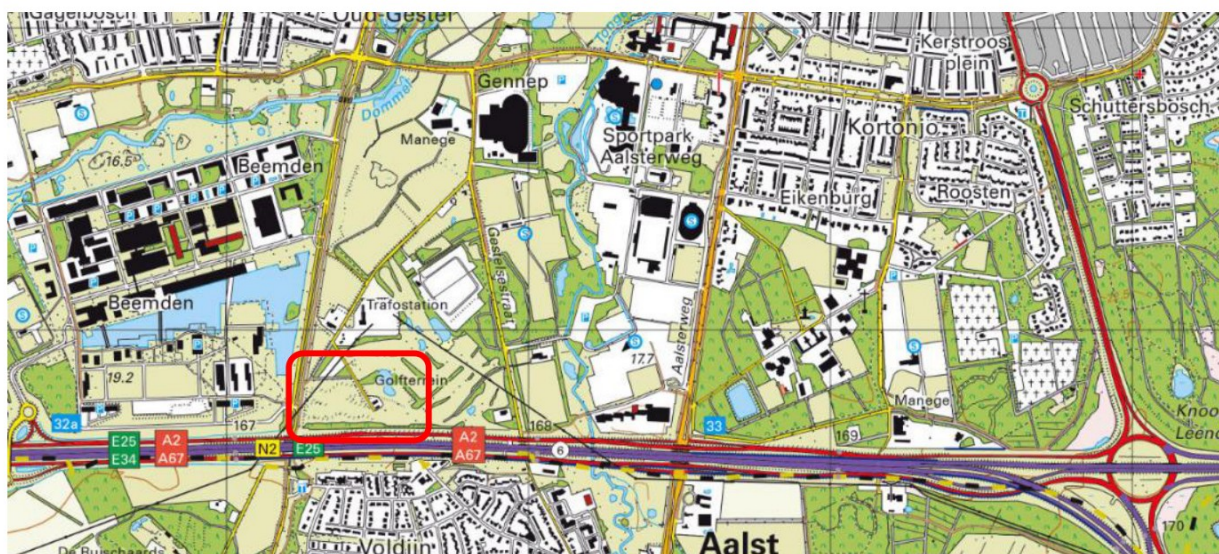
De hypothese 'verdacht' mag hierbij verworpen worden, er is geen aanleiding tot vervolgonderzoek.

Voor wat betreft de indeling van de werkzaamheden volgens CROW 400 geldt de indicatieve indeling 'geen veiligheidsklasse van toepassing'.

De constatering dat enkele gemeten gehalten de desbetreffende achtergrondwaarde overschrijden, kan wel consequenties hebben bij eventuele graafwerkzaamheden. Licht verontreinigde grond mag op de locatie worden hergebruikt, mits voldaan wordt aan de lokale achtergrondwaarden/bodemkwaliteitszone (grond mag worden toegepast op een ondergrond van vergelijkbare bodemkwaliteit en op bodems van mindere bodemkwaliteit). Bij hergebruik van licht verontreinigde grond buiten de locatie dienen de eisen in acht te worden genomen, zoals gesteld binnen het Besluit bodemkwaliteit of de lokale/regionale bodembeheernota. Afhankelijk van de bestemming en toepassing zal dus bij afvoer van de grond om een partijkering conform het protocol uit het Besluit bodemkwaliteit worden gevraagd.

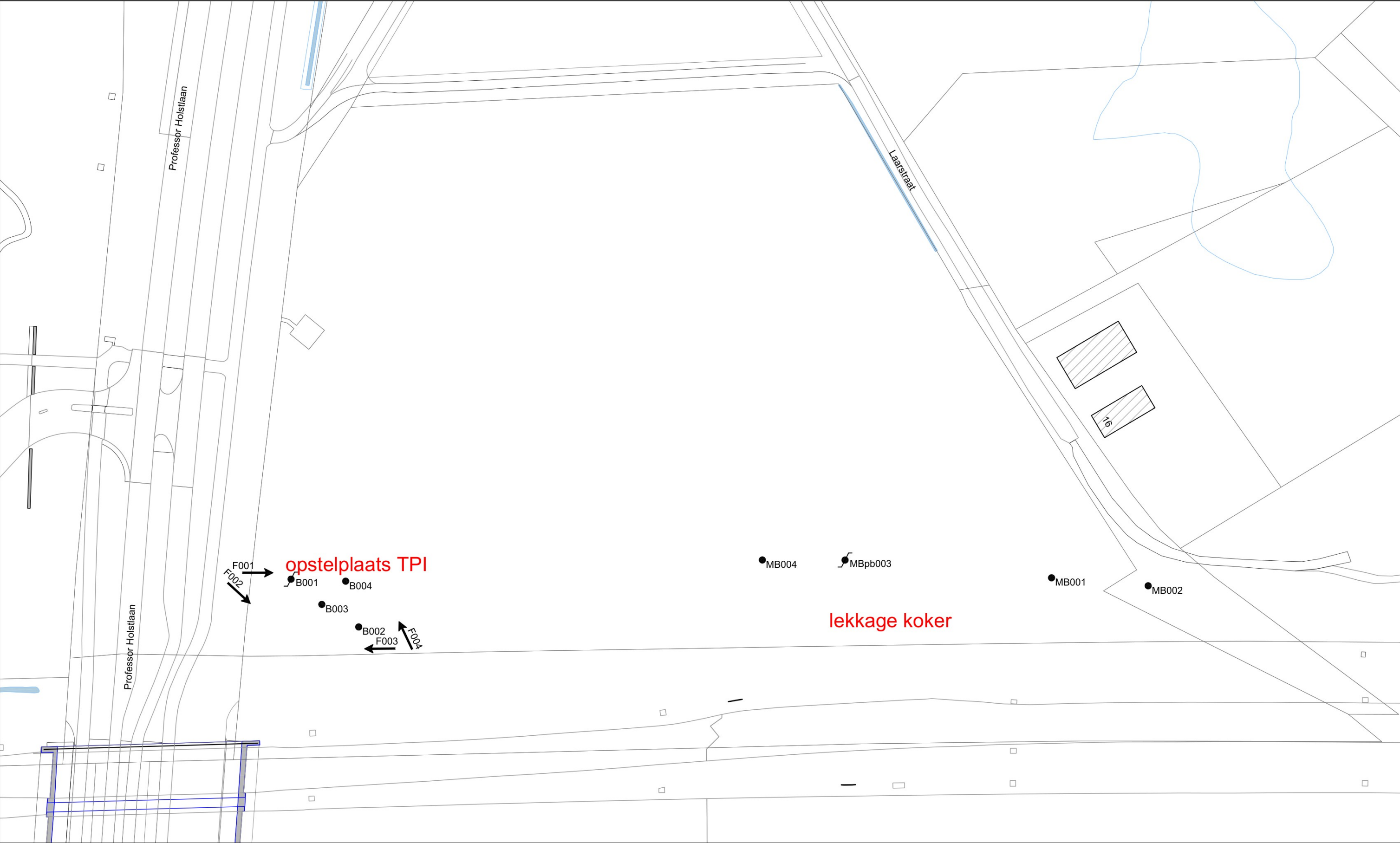
BIJLAGE A

Regionale ligging onderzoekslocatie



BIJLAGE B

Situatietekening met boorpunten SIT-01



Opdrachtschrijving / locatie:
**Milieukundig en geohydrologisch onderzoek
rioolgemaal te Aalst**



Bewerkt: 
Datum: **21 juli 2023**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1000** Opdrachtnummer: **23MP0160**
Formaat: **A3** Bijlage: **SIT-01**



BIJLAGE C

Fotoreportage



F001



F002



F003



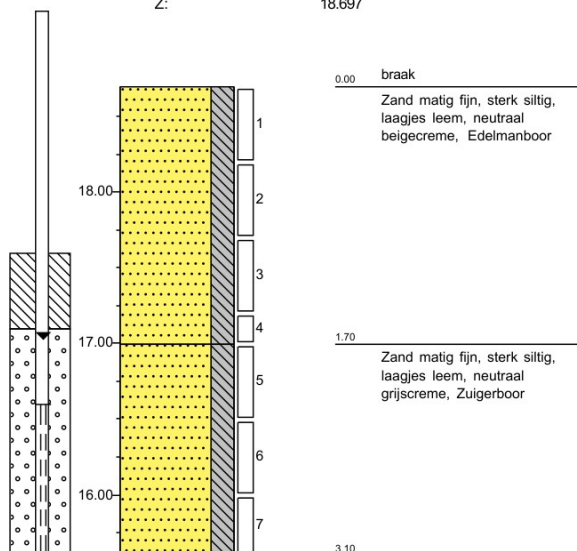
F004

BIJLAGE D

Boorprofielbeschrijvingen en legenda

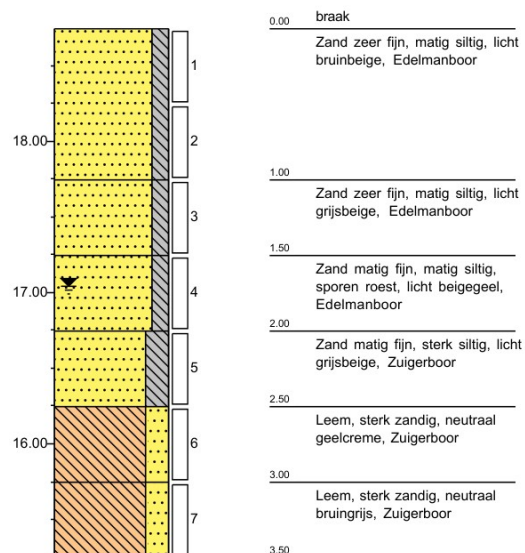
Boring: B001

Datum: 7-7-2023
Boormeester: 
X: 160262,60
Y: 379696,72
Z: 18.697



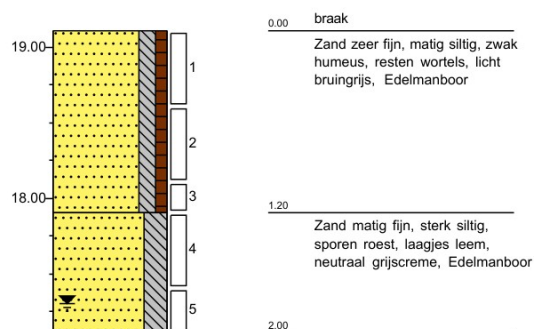
Boring: B002

Datum: 7-7-2023
Boormeester: 
X: 160281,90
Y: 379683,10
Z: 18.744
GWS cm - mv: 170



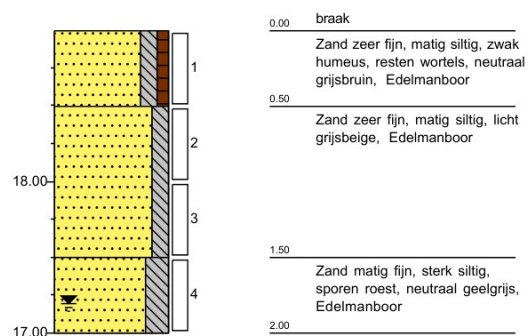
Boring: B003

Datum: 7-7-2023
Boormeester: 
X: 160271,37
Y: 379689,54
Z: 19.107
GWS cm - mv: 180



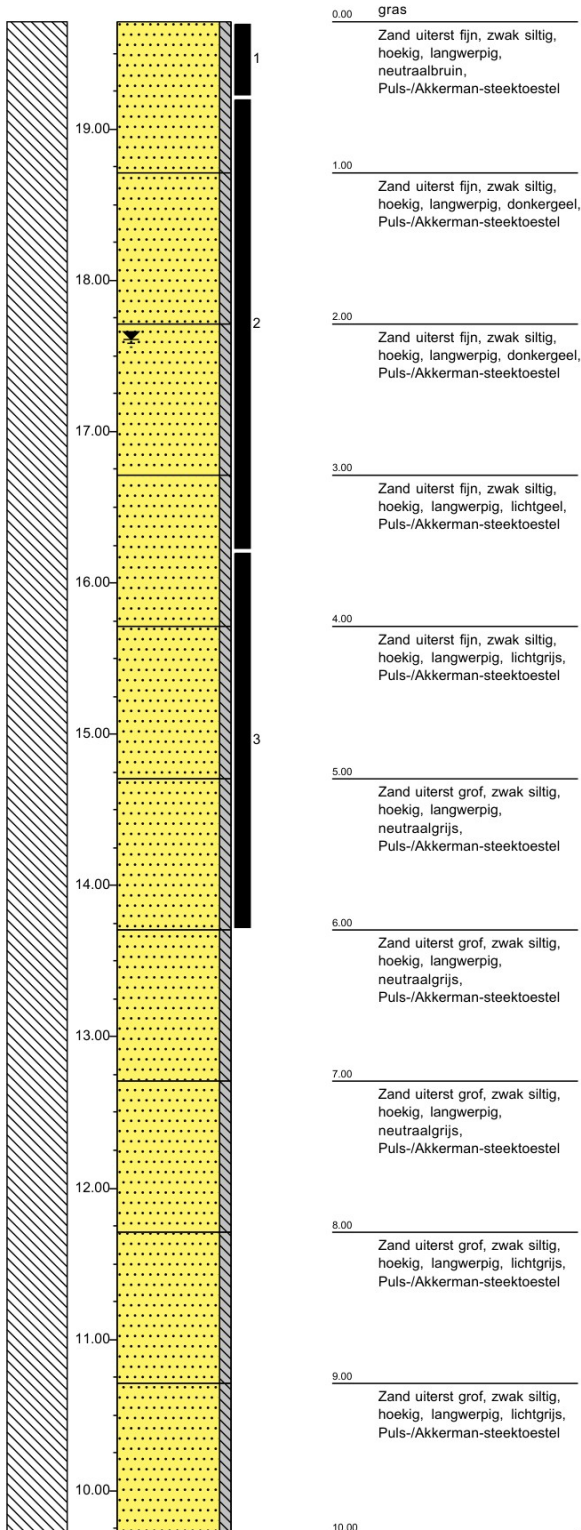
Boring: B004

Datum: 7-7-2023
Boormeester: 
X: 160254,90
Y: 379689,70
Z: 18.995
GWS cm - mv: 180



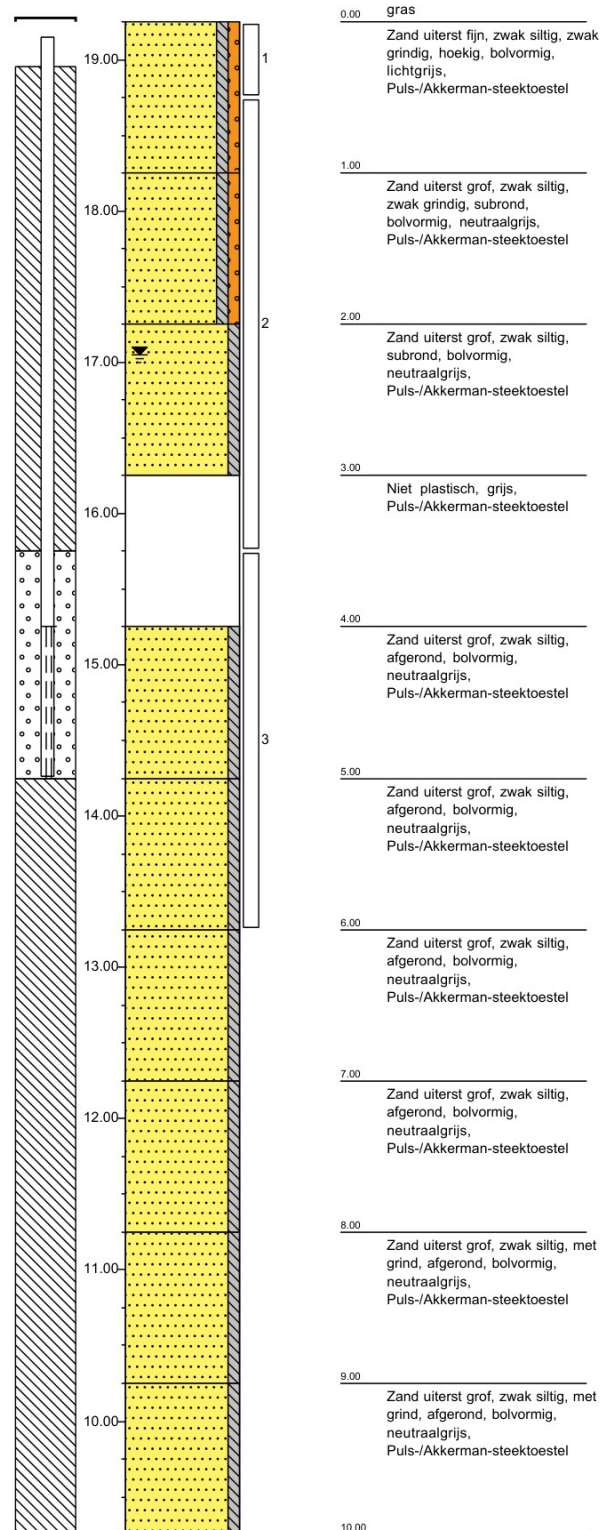
Boring: MB001

Datum: 18-7-2023
Boormeester: Bwn
X: 160479,40
Y: 379697,11
Z: 19.71
GWS cm - mv: 210



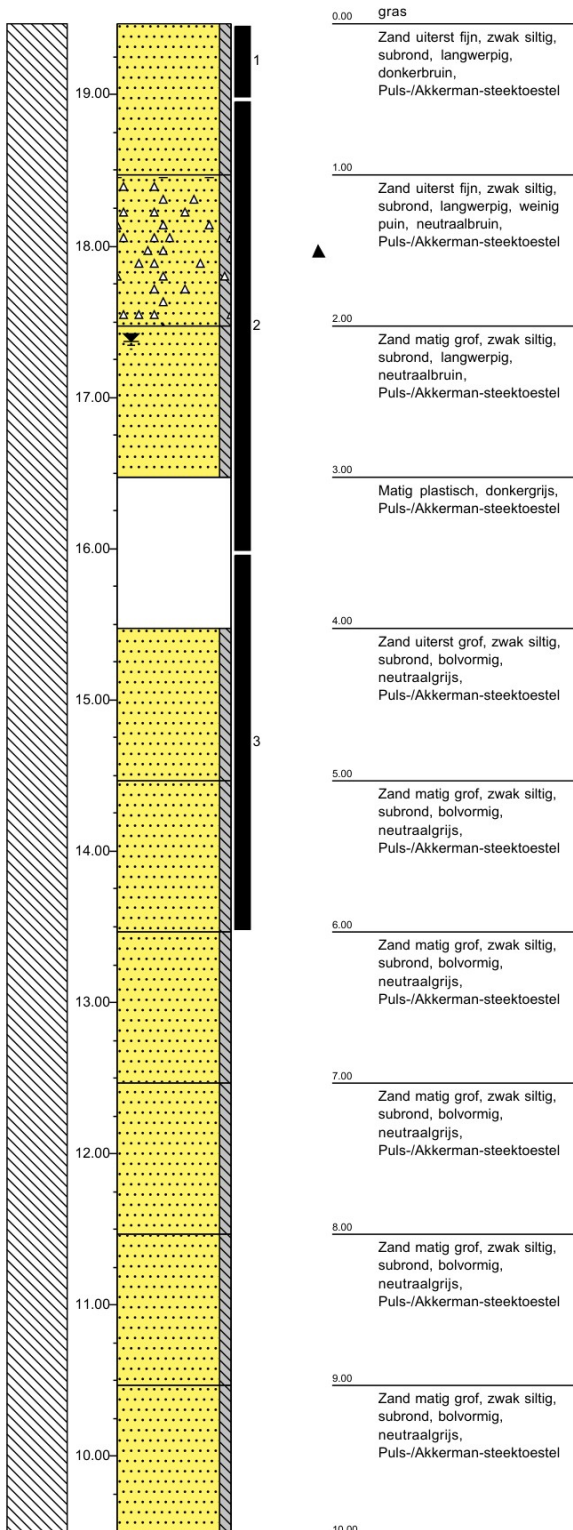
Boring: MB002

Datum: 18-7-2023
Boormeester: Bwn
X: 160506,94
Y: 379694,83
Z: 19.25
GWS cm - mv: 220



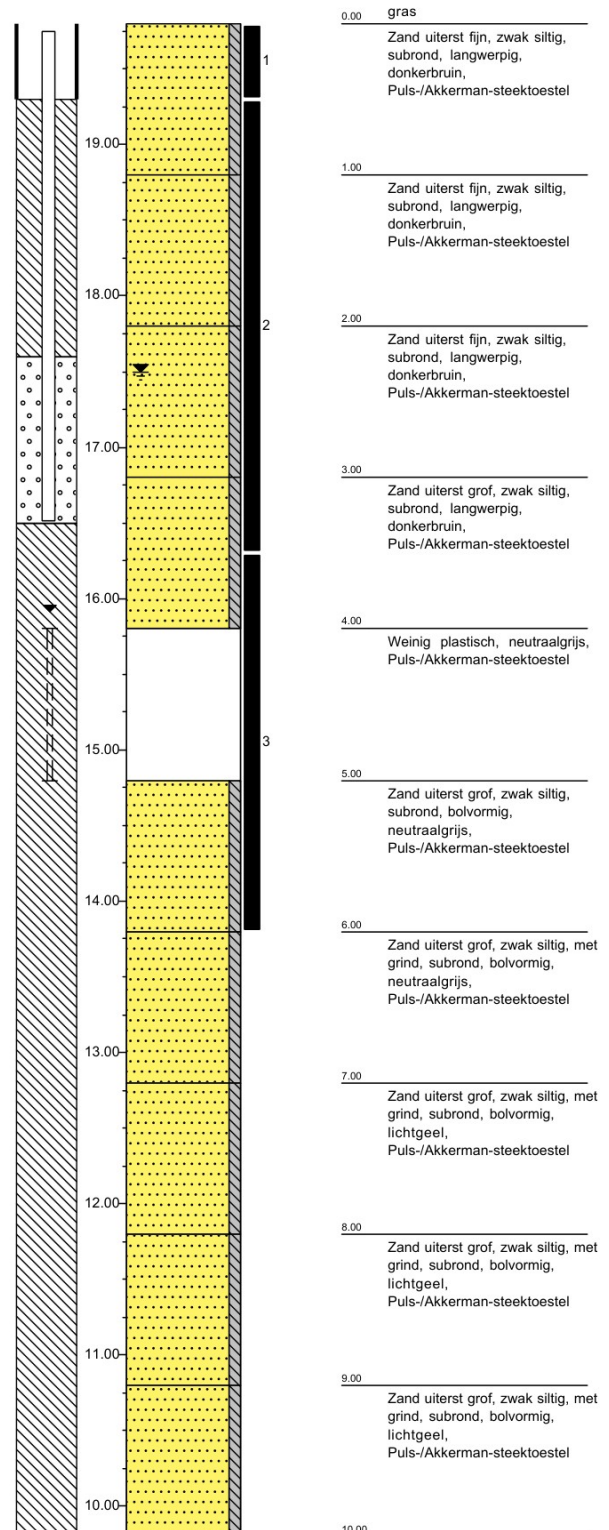
Boring: MB004

Datum: 19-7-2023
Boormeester: Bwn
X: 160396,95
Y: 379702,19
Z: 19.47
GWS cm - mv: 210



Boring: MBpb003

Datum: 18-7-2023
Boormeester: Bwn
X: 160420,57
Y: 379702,22
Z: 19.8
GWS cm - mv: 230



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

ZAND

	zand, kleiig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

KLEI

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

VEEN

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleiig
	veen, sterk kleiig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

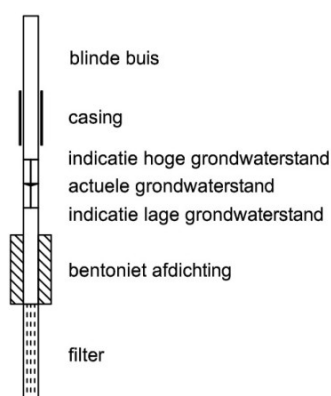
TOEVOEGINGEN

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

SLIB

	slib
--	------

PEILBUIS



GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroid monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

LEGENDA TEKENINGEN

	Boring		Kernboring		Positie en richting foto
	Boring met peilbuis		Asbestsleuf		0-Punt lokaal assenstelsel
	Niet uitgevoerde boring		Asbestkuil		Bestaande bebouwing
	Boring eerdere fase		Asbestkuil met boring		
	Boring derden		Bestaande peilbuis		

BIJLAGE E

Toelichting toetsingskader

Toelichting Toetsingskader

De toetsing van de onderzoeksresultaten en dan met name de beoordeling van een saneringsnoodzaak, wordt gebaseerd op de vigerende regelgeving, vastgelegd in de Regeling bodemkwaliteit, de circulaire bodemsanering en voor de achtergrondwaarden aan het Besluit bodemkwaliteit. De toetsing vindt plaats volgens de *toetsingsregels Bodem- en Bouwstoffen per 01-07-2013* (BoToVa). De relevante toetsingsniveaus zijn dan met name de achtergrondwaarden voor grond, de streefwaarden voor het grondwater, en de interventiewaarden voor grond en grondwater. Voor een aantal stoffen zijn ook nog indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging opgenomen:

- In de voornoemde regelgeving zijn tabellen met **achtergrondwaarden (AW)** voor grond en **streefwaarden (S)** voor het grondwater opgenomen. De achtergrond- en streefwaarden geven aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem. Voor de streefwaarden van metalen in het grondwater wordt nog onderscheid gemaakt tussen diep (> 10 meter) en ondiep grondwater (< 10 meter).
- De **interventiewaarden (I)** vormen de getalsmatige invulling van het concentratieniveau waarboven sprake is van een zogenaamd "geval van ernstige verontreiniging". Bij overschrijding geldt dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Om van overschrijding van de interventiewaarden te spreken, dient voor tenminste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume (bodem, sediment) dan wel 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume (grondwater) hoger te zijn dan de interventiewaarde. De interventiewaarden zijn vastgesteld voor grond/sediment en grondwater en gelden voor zowel land- als waterbodems.

Voor een aantal stoffen zijn geen interventiewaarden voorhanden, maar is volstaan met het vaststellen van een **indicatief niveau voor ernstige verontreiniging**. Deze indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden. De status hiervan is dus niet gelijk aan de status van de interventiewaarden. Over- of overschrijding van de indicatieve niveaus heeft derhalve niet direct consequenties voor wat betreft het nemen van een beslissing over de ernst van de verontreiniging door het bevoegd gezag. Bij een dergelijke afweging dienen derhalve ook ander overwegingen betrokken te worden.

Naast bovengenoemde achtergrondwaarden en interventiewaarden wordt binnen de NEN 5740 ook nog het begrip **tussenwaarde (T)** gehanteerd. De tussenwaarde betreft het rekenkundig gemiddelde van de achtergrond - respectievelijk streefwaarde (grondwater) en de interventiewaarde voor de verontreinigende stof. Dus $\frac{1}{2}(AW + I)$ voor grond of $\frac{1}{2}(S + I)$ voor grondwater.

April 2020



BIJLAGE F

Laboratoriumcertificaten grondanalyses

AnalyserapportSocotec-geotechnics Milieu 
Mercuriusweg 18

2741 TA WADDINXVEEN

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : Velddoornweg 1, eindhoven
Uw projectnummer : 23MP0160
SGS rapportnummer : 13903458, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : P34CM25U

Rotterdam, 09-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23MP0160. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,


Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13903458 - 1

Orderdatum 07-07-2023
Startdatum 07-07-2023
Rapportagedatum 09-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	afgegraven toplaag Afgegraven toplaag (0-50)				
002	Grond (AS3000)	MM2 B001 (0-50) B002 (0-50) B003 (0-50) B004 (0-50)				
003	Grond (AS3000)	MM3 B001 (50-100) B002 (50-100) B003 (50-100) B004 (50-100)				
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	
droge stof	gew.-%	S	98.1	93.7	93.7	
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.1	0.5	0.5	
KORRELGROOTTEVERDELING						
lutum (bodem)	% vd DS	S	3.0	5.5	3.2	
METALEN						
barium	mg/kgds	S	<20	<20	<20	
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2	
kobalt	mg/kgds	S	<1.5	1.7	1.8	
koper	mg/kgds	S	<5	<5	<5	
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	
lood	mg/kgds	S	<10	<10	<10	
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	
nikkel	mg/kgds	S	<3	5.6	5.4	
zink	mg/kgds	S	22	21	<20	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	
fluoranteen	mg/kgds	S	0.03	0.01	<0.01	
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	
chryseen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.01	<0.01	<0.01	
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.161 ¹⁾	0.073 ¹⁾	0.07 ¹⁾	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 138	µg/kgds	S	<1	1.4 ²⁾	<1	
PCB 153	µg/kgds	S	1.0	2.1	<1	
PCB 180	µg/kgds	S	<1	1.7	<1	
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	5.2 ¹⁾	8 ¹⁾	4.9 ¹⁾	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13903458 - 1

Orderdatum 07-07-2023
 Startdatum 07-07-2023
 Rapportagedatum 09-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	afgegraven toplaag Afgegraven toplaag (0-50)
002	Grond (AS3000)	MM2 B001 (0-50) B002 (0-50) B003 (0-50) B004 (0-50)
003	Grond (AS3000)	MM3 B001 (50-100) B002 (50-100) B003 (50-100) B004 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
<i>MINERALE OLIE</i>					
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13903458 - 1

Orderdatum 07-07-2023
 Startdatum 07-07-2023
 Rapportagedatum 09-07-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Voetnoten

- | | |
|---|--|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
| 2 | Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot. |

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13903458 - 1

Orderdatum 07-07-2023
Startdatum 07-07-2023
Rapportagedatum 09-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0694890	07-07-2023	07-07-2023	ALC201
002	O0694886	07-07-2023	07-07-2023	ALC201
002	O0694892	07-07-2023	07-07-2023	ALC201
002	O0694878	07-07-2023	07-07-2023	ALC201
002	O0694881	07-07-2023	07-07-2023	ALC201
003	O0694889	07-07-2023	07-07-2023	ALC201
003	O0694888	07-07-2023	07-07-2023	ALC201

Paraaf :

Analyserapport

Blad 6 van 6

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13903458 - 1

Orderdatum 07-07-2023
 Startdatum 07-07-2023
 Rapportagedatum 09-07-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	O0694874	07-07-2023	07-07-2023	ALC201
003	O0694898	07-07-2023	07-07-2023	ALC201

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu 
Mercuriusweg 18

2741 TA WADDINXVEEN

Blad 1 van 9

Uw projectnaam : milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst

Uw projectnummer : 23MP0160

SGS rapportnummer : 13926378, versienummer: 1.

Rapport-verificatienummer : XF9ZIYFK

Rotterdam, 25-08-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23MP0160. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 9 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Business Unit Manager

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13926378 - 1

Orderdatum 22-08-2023
Startdatum 22-08-2023
Rapportagedatum 25-08-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie						
001	Grond	MB001-1 MB001 (0-50)						
002	Grond	MB001-2 MB001 (50-350)						
003	Grond	MB001-3 MB001 (350-600)						
004	Grond	MB002-1 MB002 (0-50)						
005	Grond	MB002-2 MB002 (50-350)						

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		Q	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	Q	85.1	86.5	85.2	82.0	82.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	Q	<2	<2	<2	<2	3.7
min. delen <16um	% vd DS	Q	<2	<2	<2	2.1	6.3
min. delen <32um	% vd DS	Q	<2	<2	<2	2.5	9.2
min. delen <50um	% vd DS	Q	6.5	5.8	8.1	6.0	18
min. delen <63um	% vd DS	Q	8.1	7.0	10	6.7	21
min. delen <125um	% vd DS	Q	18	17	20	13	33
min. delen <250um	% vd DS	Q	65	64	57	55	73
min. delen <500um	% vd DS	Q	96	95	94	91	95
min. delen <1mm	% vd DS	Q	98	96	96	94	96
min. delen <2mm	% vd DS	Q	98	96	96	94	96

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13926378 - 1

Orderdatum 22-08-2023
Startdatum 22-08-2023
Rapportagedatum 25-08-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie						
006	Grond	MB002-3 MB002 (350-600)						
007	Grond	MB003-1 MBpb003 (0-50)						
008	Grond	MB003-2 MBpb003 (50-350)						
009	Grond	MB003-3 MBpb003 (350-600)						
010	Grond	MB004-1 MB004 (0-50)						

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
monster voorbehandeling		Q	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	Q	80.4	83.9	81.1	82.4	80.3
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	Q	<2	<2	2.4	11	<2
min. delen <16um	% vd DS	Q	<2	<2	4.2	19	<2
min. delen <32um	% vd DS	Q	2.8	2.3	5.6	25	<2
min. delen <50um	% vd DS	Q	7.4	5.7	11	39	4.7
min. delen <63um	% vd DS	Q	9.1	6.4	13	41	5.8
min. delen <125um	% vd DS	Q	19	15	20	45	18
min. delen <250um	% vd DS	Q	59	57	64	74	67
min. delen <500um	% vd DS	Q	92	85	92	97	92
min. delen <1mm	% vd DS	Q	94	88	93	98	94
min. delen <2mm	% vd DS	Q	94	88	93	98	94

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13926378 - 1

Orderdatum 22-08-2023
Startdatum 22-08-2023
Rapportagedatum 25-08-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
011	Grond	MB004-2 MB004 (50-350)					
012	Grond	MB004-3 MB004 (350-600)					
013	Grond	MM-L-1 MB001 (0-50) MB002 (0-50) MB004 (0-50) MBpb003 (0-50)					
014	Grond	MM-L-2 MB001 (50-350) MB002 (50-350) MB004 (50-350) MBpb003 (50-350)					
015	Grond	MM-L-3 MB001 (350-600) MB002 (350-600) MB004 (350-600) MBpb003 (350-600)					
Analyse	Eenheid	Q	011	012	013	014	015
monster voorbehandeling		Q	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	Q	81.5	84.4	81.6	84.0	83.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q			1.3	0.7	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	Q	2.0	<2			
lutum (bodem)	% vd DS	Q			<2	3.6	3.1
min. delen <16um	% vd DS	Q	3.8	<2			
min. delen <32um	% vd DS	Q	4.7	2.7			
min. delen <50um	% vd DS	Q	11	7.2			
min. delen <63um	% vd DS	Q	13	8.0			
min. delen <125um	% vd DS	Q	21	17			
min. delen <250um	% vd DS	Q	66	55			
min. delen <500um	% vd DS	Q	95	87			
min. delen <1mm	% vd DS	Q	97	89			
min. delen <2mm	% vd DS	Q	97	90			
METALEN							
barium	mg/kgds	Q			<20	<20	<20
cadmium	mg/kgds	Q			<0.2	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	Q			<1.5	<1.5	2.0
koper	mg/kgds	Q			2.8	2.4	3.1
kwik	mg/kgds	Q			<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	Q			<10	<10	<10
molybdeen	mg/kgds	Q			<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	Q			1.5	3.4	6.2
zink	mg/kgds	Q			<10	12	13
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
fenantreen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
antraceen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
fluoranteen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
benzo(a)antraceen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
chryseen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
benzo(a)pyreen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	Q			<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾	<0.02 ¹⁾
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	Q			<0.20 ¹⁾	<0.20 ¹⁾	<0.20 ¹⁾

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13926378 - 1

Orderdatum 22-08-2023
Startdatum 22-08-2023
Rapportagedatum 25-08-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
011	Grond	MB004-2 MB004 (50-350)					
012	Grond	MB004-3 MB004 (350-600)					
013	Grond	MM-L-1 MB001 (0-50) MB002 (0-50) MB004 (0-50) MBpb003 (0-50)					
014	Grond	MM-L-2 MB001 (50-350) MB002 (50-350) MB004 (50-350) MBpb003 (50-350)					
015	Grond	MM-L-3 MB001 (350-600) MB002 (350-600) MB004 (350-600) MBpb003 (350-600)					

Analyse	Eenheid	Q	011	012	013	014	015
<i>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kgds	Q			<1 ¹⁾	<1 ¹⁾	<1 ¹⁾
PCB 52	µg/kgds	Q			<1 ¹⁾	<1 ¹⁾	<1 ¹⁾
PCB 101	µg/kgds	Q			<1 ¹⁾	<1 ¹⁾	<1 ¹⁾
PCB 118	µg/kgds	Q			<1 ¹⁾	<1 ¹⁾	<1 ¹⁾
PCB 138	µg/kgds	Q			<1 ¹⁾	<1 ¹⁾	<1 ¹⁾
PCB 153	µg/kgds	Q			<1 ¹⁾	<1 ¹⁾	<1 ¹⁾
PCB 180	µg/kgds	Q			<1 ¹⁾	<1 ¹⁾	<1 ¹⁾
som (7) PCB	µg/kgds	Q			<7.0 ¹⁾	<7.0 ¹⁾	<7.0 ¹⁾
<i>MINERALE OLIE</i>							
fractie C10-C12	mg/kgds				<5 ¹⁾	<5 ¹⁾	<5 ¹⁾
fractie C12-C22	mg/kgds				15 ¹⁾	<5 ¹⁾	<5 ¹⁾
fractie C22-C30	mg/kgds				15 ¹⁾	<5 ¹⁾	<5 ¹⁾
fractie C30-C40	mg/kgds				5 ¹⁾	<5 ¹⁾	<5 ¹⁾
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	Q			35 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analysrapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13926378 - 1

Orderdatum 22-08-2023
 Startdatum 22-08-2023
 Rapportagedatum 25-08-2023

Voetnoten

- 1 De periode tussen monsterneming en het in behandeling nemen in het laboratorium was groter dan de conserveringstermijn. Dit heeft mogelijk de representativiteit van het monster beïnvloed.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13926378 - 1

Orderdatum 22-08-2023
Startdatum 22-08-2023
Rapportagedatum 25-08-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
min. delen <2um	Grond	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
min. delen <16um	Grond	Eigen methode
min. delen <32um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode (zeefmethode)
min. delen <63um	Grond	Idem
min. delen <125um	Grond	Idem
min. delen <250um	Grond	Idem
min. delen <500um	Grond	Idem
min. delen <1mm	Grond	Idem
min. delen <2mm	Grond	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Grond: NEN 5754. Grond (AS3000): AS3010-3 en NEN 5754
lutum (bodem)	Grond	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond	NEN-EN-ISO 17294-2, NEN-EN 16171 (ontsluiting NEN 6961 en NEN-EN 16174)
cadmium	Grond	Idem
kobalt	Grond	Idem
koper	Grond	Idem
kwik	Grond	Idem
lood	Grond	Idem
molybdeen	Grond	Idem
nikkel	Grond	Idem
zink	Grond	Idem
naftaleen	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	Grond	Idem
antraceen	Grond	Idem
fluoranteen	Grond	Idem
benzo(a)antraceen	Grond	Idem
chryseen	Grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond	Idem
benzo(a)pyreen	Grond	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond	Idem
pak-totaal (10 van VROM)	Grond	Idem
PCB 28	Grond	Eigen methode (aceton-hexaan extractie, analyse m.b.v. GCMS)
PCB 52	Grond	Idem
PCB 101	Grond	Idem
PCB 118	Grond	Idem
PCB 138	Grond	Idem
PCB 153	Grond	Idem
PCB 180	Grond	Idem
som (7) PCB	Grond	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond	NEN-EN-ISO 16703

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu B.V.

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13926378 - 1

Orderdatum 22-08-2023
 Startdatum 22-08-2023
 Rapportagedatum 25-08-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monsternummer	Verpakking
001	O0696402	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
002	O0695536	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
003	O0695520	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
004	O0695519	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
005	O0695504	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
006	O0695534	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
007	O0695515	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
008	O0695517	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
009	O0695522	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
010	O0696153	19-07-2023	19-07-2023	ALC201
011	O0696401	19-07-2023	19-07-2023	ALC201
012	O0696399	19-07-2023	19-07-2023	ALC201
013	O0696402	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
013	O0695519	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
013	O0695515	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
013	O0696153	19-07-2023	19-07-2023	ALC201
014	O0695536	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
014	O0695504	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
014	O0695517	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
014	O0696401	19-07-2023	19-07-2023	ALC201
015	O0695534	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
015	O0695520	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
015	O0695522	19-07-2023	18-07-2023	ALC201
015	O0696399	19-07-2023	19-07-2023	ALC201

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13926378 - 1

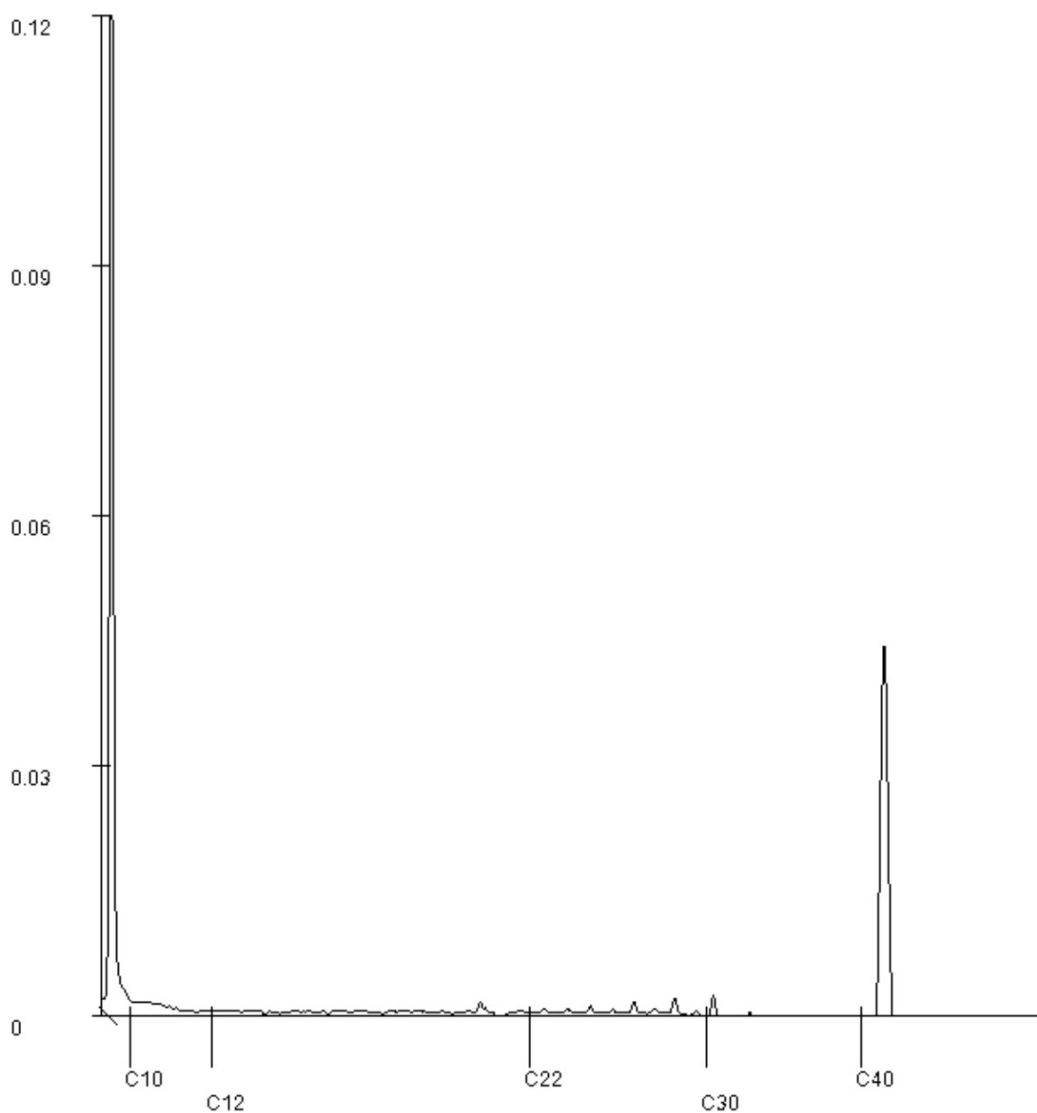
Orderdatum 22-08-2023
 Startdatum 22-08-2023
 Rapportagedatum 25-08-2023

Monsternummer: 013
 Monster beschrijvingen MM-L-1 MB001 (0-50) MB002 (0-50) MB004 (0-50) MBpb003 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

BIJLAGE G

Toetsingstabellen grondanalyses

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:48)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam Velddoornweg 1, Eindhoven
 Monsteromschrijving afgegraven toplaag
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monsterconclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	BI	AW	T	I	RBK
monster voorbehandeling			Ja		-	-					
droge stof	%	98.1	98.1		--		-				
gewicht artefacten	g	<1			--		-				
aard van de artefacten	-	Geen				-					
organische stof (gloeiverlies)	%	1.1	1.1		--		-				
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	3.0	3.0		--		-				
METALEN											
barium ⁺	mg/kg	<20	48.2	48.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.237	0.237				<=AW-0.03	0.6	6.8	13
kobalt	mg/kg	<1.5	3.33	3.33				<=AW-0.07	15	102	190
koper	mg/kg	<5	7	7				<=AW-0.22	40	115	190
kwik ⁺	mg/kg	<0.05	0.049	0.049				<=AW-0.00	0.15	18	36
lood	mg/kg	<10	10.8	10.8				<=AW-0.08	50	290	530
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35				<=AW-0.01	1.5	96	190
nikkel	mg/kg	<3	5.65	5.65				<=AW-0.45	35	68	100
zink	mg/kg	22	49.7	49.7				<=AW-0.16	140	430	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
antraceen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
fluoranteen	mg/kg	0.03	0.03			--	-	-			
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.02	0.02			--	-	-			
chryseen	mg/kg	0.02	0.02			--	-	-			
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.01	0.01			--	-	-			
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.02	0.02			--	-	-			
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.02	0.02			--	-	-			
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.02	0.02			--	-	-			
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.16	0.161	0.161				<=AW-0.03	1.5	21	40
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 52	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 101	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 118	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 138	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 153	ug/kg	1.0	5			--	-	-			
PCB 180	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	5.2	26	26			* WO	0.01	20	510	1000
MINERALE OLIE											
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
fractie C22-C30	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
fractie C30-C40	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	70				<=AW-0.02	190	2595	5000

Monstercode 13903458-001
 Monsteromschrijving afgegraven toplaag Afgegraven toplaag (0-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:48)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Monsteromschrijving MM2 B001 (0-50) B00
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	BI	AW	T	I	RBK
monster voorbehandeling			Ja		-	-					
droge stof	%	93.7	93.7		--		-				
gewicht artefacten	g	<1			--		-				
aard van de artefacten	-	Geen				-					
organische stof (gloeiverlies)	%	0.5	0.5		--		-				
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	5.5	5.5		--		-				
METALEN											
barium ⁺	mg/kg	<20	37.7	37.7		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.229	0.229			<=AW-0.03	0.6	6.8	13	0.2
kobalt	mg/kg	1.7	4.32	4.32			<=AW-0.06	15	102	190	3
koper	mg/kg	<5	6.46	6.46			<=AW-0.22	40	115	190	5
kwik ⁺	mg/kg	<0.05	0.047	0.0476			<=AW0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	10.3	10.3			<=AW-0.08	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35			<=AW-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	5.6	12.6	12.6			<=AW-0.34	35	68	100	4
zink	mg/kg	21	42.3	42.3			<=AW-0.17	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
antraceen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
fluoranteen	mg/kg	0.01	0.01			--	-	-			
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
chryseen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.01	0.007			--	-	-			
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.073	0.073	0.073			<=AW-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 52	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 101	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 118	ug/kg	<1	3.5			--	-	-			
PCB 138	ug/kg	1.4	7			--	-	-			
PCB 153	ug/kg	2.1	10.5			--	-	-			
PCB 180	ug/kg	1.7	8.5			--	-	-			
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	8	40	40			* WO	0.02	20	510	1000 4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
fractie C22-C30	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
fractie C30-C40	mg/kg	<5	17.5			--	--	-			
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	70			<=AW-0.02	190	2595	5000	35

Monstercode 13903458-002
 Monsteromschrijving MM2 B001 (0-50) B002 (0-50) B003 (0-50) B004 (0-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:48)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Monsteromschrijving MM3 B001 (50-100) B
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	BI	AW	T	I	RBK
monster voorbehandeling			Ja		-	-					
droge stof	%	93.7	93.7		--		-				
gewicht artefacten	g	<1			--		-				
aard van de artefacten	-	Geen				-					
organische stof (gloeiverlies)	%	0.5	0.5		--		-				
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	3.2	3.2		--		-				
METALEN											
barium ⁺	mg/kg	<20	47.2	47.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.237	0.237		--		<=AW-0.03	0.6	6.8	13
kobalt	mg/kg	1.8	5.59	5.59		--		<=AW-0.05	15	102	190
koper	mg/kg	<5	6.95	6.95		--		<=AW-0.22	40	115	190
kwik ⁺	mg/kg	<0.050	0.0493	0.0493		--		<=AW0.00	0.15	18	36
lood	mg/kg	<10	10.8	10.8		--		<=AW-0.08	50	290	530
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		--		<=AW-0.01	1.5	96	190
nikkel	mg/kg	5.4	14.3	14.3		--		<=AW-0.32	35	68	100
zink	mg/kg	<20	31.3	31.3		--		<=AW-0.19	140	430	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
fenantreen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
antraceen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
fluoranteen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
chryseen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.010	0.007		--	-	-				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.07	0.07	0.07		--		<=AW-0.04	1.5	21	40
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	24.5	24.5		--		<=AW	-	20	510
MINERALE OLIE											
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C22-C30	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C30-C40	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	70		--		<=AW-0.02	190	2595	5000

Monstercode 13903458-003
 Monsteromschrijving MM3 B001 (50-100) B002 (50-100) B003 (50-100) B004 (50-100)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:48)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Monsteromschrijving MM-L-1 MB001 (0-50)
 Monstersoort Grond
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	BI	AW	T	I	RBK
monster voorbehandeling			Ja		-	-					
droge stof	%	81.6	81.6		--		-				
organische stof (gloeiverlies)	%	1.3	1.3		--		-				
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	<2	<2		--		-				
METALEN											
barium ⁺	mg/kg	<20	54.2	54.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.241	0.241		<=AW-0.03	0.6	6.8	13	0.2	
kobalt	mg/kg	<1.5	3.69	3.69		<=AW-0.06	15	102	190	3	
koper	mg/kg	2.8	5.79	5.79		<=AW-0.23	40	115	190	5	
kwik ^o	mg/kg	<0.05	0.0503	0.0503		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	11	11		<=AW-0.08	50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW-0.01	1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	1.5	4.38	4.38		<=AW-0.47	35	68	100	4	
zink	mg/kg	<10	16.6	16.6		<=AW-0.21	140	430	720	20	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
fenantreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
antracene	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
fluoranteen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(a)antracene	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
chryseen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	<0.20	0.14	0.14		<=AW-0.04	1.5	21	40	0.5	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
som (7) PCB	ug/kg	<7.0	24.5	24.5		<=AW	-	20	510	1000	7.0
MINERALE OLIE											
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C22	mg/kg	15	75		--	--	-				
fractie C22-C30	mg/kg	15	75		--	--	-				
fractie C30-C40	mg/kg	5	25		--	--	-				
totaal olie C10 - C40	mg/kg	35	175	175		<=AW	0.00	190	2595	5000	35

Monstercode 13926378-013
 Monsteromschrijving MM-L-1 MB001 (0-50) MB002 (0-50) MB004 (0-50) MBpb003 (0-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:48)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Monsteromschrijving MM-L-2 MB001 (50-35)
 Monstersoort Grond
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	BI	AW	T	I	RBK
monster voorbehandeling		Ja			-	-					
droge stof	%	84.0	84		--		-				
organische stof (gloeiverlies)	%	0.7	0.7		--		-				
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	3.6	3.6		--		-				
METALEN											
barium ⁺	mg/kg	<20	45.2	45.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.235	0.235		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
kobalt	mg/kg	<1.5	3.14	3.14		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	2.4	4.71	4.71		<=AW	-0.24	40	115	190	5
kwik ^o	mg/kg	<0.05	0.049	0.049		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	10.7	10.7		<=AW	-0.08	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	3.4	8.75	8.75		<=AW	-0.40	35	68	100	4
zink	mg/kg	12	26.3	26.3		<=AW	-0.20	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
fenantreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
antraceen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
fluoranteen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
chryseen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	<0.20	0.14	0.14		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.5
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
som (7) PCB	ug/kg	<7.0	24.5	24.5		<=AW	-		20	510	1000 7.0
MINERALE OLIE											
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C22-C30	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C30-C40	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	70		<=AW	-0.02	190	2595	5000	35

Monstercode 13926378-014
 Monsteromschrijving MM-L-2 MB001 (50-350) MB002 (50-350) MB004 (50-350) MBpb003 (50-350)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:48)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Monsteromschrijving MM-L-3 MB001 (350-6
 Monstersoort Grond
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	BI	AW	T	I	RBK
monster voorbehandeling			Ja		-	-					
droge stof	%	83.2	83.2		--		-				
organische stof (gloeiverlies)	%	<0.5	0.5		--		-				
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	3.1	3.1		--		-				
METALEN											
barium ⁺	mg/kg	<20	47.7	47.7		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.237	0.237		<=AW-0.03	0.6	6.8	13	0.2	
kobalt	mg/kg	2.0	6.28	6.28		<=AW-0.05	15	102	190	3	
koper	mg/kg	3.1	6.18	6.18		<=AW-0.23	40	115	190	5	
kwik ^o	mg/kg	<0.05	0.0494	0.0494		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	10.8	10.8		<=AW-0.08	50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW-0.01	1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	6.2	16.6	16.6		<=AW-0.28	35	68	100	4	
zink	mg/kg	13	29.2	29.2		<=AW-0.19	140	430	720	20	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
fenantreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
antraceen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
fluoranteen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
chryseen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.02	0.014		--	-	-				
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	<0.20	0.14	0.14		<=AW-0.04	1.5	21	40	0.5	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-	-				
som (7) PCB	ug/kg	<7.0	24.5	24.5		<=AW	-	20	510	1000	7.0
MINERALE OLIE											
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C22-C30	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C30-C40	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	70		<=AW-0.02	190	2595	5000	35	

Monstercode 13926378-015
 Monsteromschrijving MM-L-3 MB001 (350-600) MB002 (350-600) MB004 (350-600) MBpb003 (350-600)

Verklaring kolommen

SR	Resultaat op het analyserapport
BT	Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.
BC	Toetsoordeel
ST	SGS toetsings resultaat (door SGS berekend)
SC	SGS toetsings conclusie (door SGS bepaald)
AW	Achtergrondwaarde (door SGS beheerd)
T	Tussenwaarde (door SGS berekend en beheerd maar niet meer beschreven in de wetgeving)
I	Interventie waarde (door SGS beheerd)
RBK	Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).
BI	SGS berekende BodemIndex waarde: $\text{BI} = (BT - (S \text{ of } AW)) / (I - (S \text{ of } AW))$

Verklaring toetsingsoordelen

-	Geen toetsoordeel mogelijk
--	Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing
---	Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing
#	Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
+	De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).
°	Er staan twee interventie waardes beschreven voor kwik in grond in de circulaire bodemsanering (per 1 juli 2013); 4 mg/kg d.s. voor organisch kwik en 36 mg/kg d.s. voor anorganisch kwik. Het analyse resultaat is het gehalte aan kwik. Er kan daarin geen verder onderscheid worden gemaakt tussen de twee soorten. Voor deze toetsing wordt de eis van 36 mg/kg d.s. gehanteerd.
<=AW	Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
WO	Wonen
IN	Industrie
,zp	Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing
>I	Groter dan interventiewaarde
>(ind)I	INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden
somIW>1	Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)
^	Enkele parameters ontbreken in de som
>IND	Groter dan industrie
*	Het gehalte is groter dan de streefwaarde/achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SGS beheerd)
**	Het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SGS beheerd)
***	Het gehalte is groter dan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SGS beheerd)

Kleur informatie

Rood	> Interventiewaarde
Roze	> Industrie
Oranje	>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)
Blauw	>= Achtergrond waarde



BIJLAGE H

Laboratoriumcertificaten grondwateranalyses

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu 
Mercuriusweg 18

2741 TA WADDINXVEEN

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : Velddoornweg 1, eindhoven
Uw projectnummer : 23MP0160
SGS rapportnummer : 13907540, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : UEM41BAL

Rotterdam, 18-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23MP0160. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13907540 - 1

Orderdatum 14-07-2023
Startdatum 14-07-2023
Rapportagedatum 18-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	B001-1-1 B001 (210-310)

Analyse	Eenheid	Q	001
METALEN			
arseen	µg/l	S	<5
barium	µg/l	S	53
cadmium	µg/l	S	<0.2
chromium	µg/l	S	<1
kobalt	µg/l	S	<2
koper	µg/l	S	<2
kwik	µg/l	S	<0.05
lood	µg/l	S	<2
molybdeen	µg/l	S	<2
nikkel	µg/l	S	<3
ijzer	µg/l	Q	750
zink	µg/l	S	10
VLUCHTIGE AROMATEN			
benzeen	µg/l	S	<0.2
tolueen	µg/l	S	0.59
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	0.20
p- en m-xyleen	µg/l	S	0.39
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.59 ¹⁾
styreen	µg/l	S	<0.2
naftaleen	µg/l	S	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 ¹⁾
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 ¹⁾
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA

Paraaf :

Analyserapport

Blad 3 van 6

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13907540 - 1

Orderdatum 14-07-2023
 Startdatum 14-07-2023
 Rapportagedatum 18-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	B001-1-1 B001 (210-310)

Analyse	Eenheid	Q	001
<i>MINERALE OLIE</i>			
fractie C10-C12	µg/l		<25
fractie C12-C22	µg/l		<25
fractie C22-C30	µg/l		<25
fractie C30-C40	µg/l		<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13907540 - 1

Orderdatum 14-07-2023
 Startdatum 14-07-2023
 Rapportagedatum 18-07-2023

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13907540 - 1

Orderdatum 14-07-2023
Startdatum 14-07-2023
Rapportagedatum 18-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arseen	Grondwater (AS3000)	AS3150-1 en NEN-EN-ISO 17294-2
barium	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
chroom	Grondwater (AS3000)	AS3150-1 en NEN-EN-ISO 17294-2
kobalt	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
ijzer	Grondwater (AS3000)	NEN-EN-ISO 17294-2
zink	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
benzeen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
styreen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G7198520	14-07-2023	14-07-2023	ALC236
001	F5970868	14-07-2023	14-07-2023	ALC227

Paraaf :

Analyserapport

Blad 6 van 6

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13907540 - 1

Orderdatum 14-07-2023
 Startdatum 14-07-2023
 Rapportagedatum 18-07-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	H7591869	14-07-2023	14-07-2023	ALC281
001	T0306318	14-07-2023	14-07-2023	ALC244
001	B6252924	14-07-2023	14-07-2023	ALC207
001	G7198502	14-07-2023	14-07-2023	ALC236
001	B6253334	14-07-2023	14-07-2023	ALC207
001	H0717794	14-07-2023	14-07-2023	ALC208
001	B2153456	14-07-2023	14-07-2023	ALC204
001	H7591874	14-07-2023	14-07-2023	ALC281
001	F5970873	14-07-2023	14-07-2023	ALC227
001	H7591875	14-07-2023	14-07-2023	ALC281

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu 
Mercuriusweg 18

2741 TA WADDINXVEEN

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Velddoornweg 1, eindhoven

Uw projectnummer : 23MP0160

SGS rapportnummer : 13907779, versienummer: 1.

Rapport-verificatienummer : Q1TI4PBU

Rotterdam, 25-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23MP0160. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,


Business Unit Manager

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13907779 - 1

Orderdatum 17-07-2023
Startdatum 17-07-2023
Rapportagedatum 25-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Afvalwater	B001-1-1 B001 (210-310)	
Analyse	Eenheid	Q	001
pH		Q	6.7 ¹⁾
temperatuur t.b.v. pH	°C		20.9
<i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>			
ammonium	mg/l	Q	0.5
ammonium	mgN/l	Q	0.4
fosfor (totaal)	mgP/l	Q	0.17
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>			
chloride	mg/l	Q	12
BZV (5 dagen)	mg/l	Q	<3 ²⁾
CZV	mg/l	Q	26
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	1.4
onopgel.best./zweev.stof	mg/l	Q	38 ¹⁾
monstervolume tbv analyse	ml		500
sulfaat	mg/l	Q	20

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analysrapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13907779 - 1

Orderdatum 17-07-2023
 Startdatum 17-07-2023
 Rapportagedatum 25-07-2023

Voetnoten

- 1 De periode tussen monsterneming en het in behandeling nemen in het laboratorium was groter dan de conserveringstermijn. Dit heeft mogelijk de representativiteit van het monster beïnvloed.
- 2 Het monster heeft een incubatietijd gehad van 1 dag bij 0-4 °C en vervolgens 5 dagen bij 20 °C. Deze optie is vermeld in bijlage A1 van NEN-EN 1899-1. Er is geen invloed op het gerapporteerde resultaat.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13907779 - 1

Orderdatum 17-07-2023
Startdatum 17-07-2023
Rapportagedatum 25-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Afvalwater	NEN-EN-ISO 10523
ammonium	Afvalwater	NEN-ISO 15923-1
ammonium	Afvalwater	Idem
fosfor (totaal)	Afvalwater	eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting NEN-EN-ISO 15681-2)
chloride	Afvalwater	NEN-ISO 15923-1
BZV (5 dagen)	Afvalwater	NEN-EN 1899-1:1998 en NEN-EN-ISO 5815-1
CZV	Afvalwater	NEN 6633:2006/A1:2007
kjeldahl-stikstof	Afvalwater	eigen methode (voorbehandeling NEN 6646, meting NEN-EN-ISO 11732)
onopgel.best./zwev.stof	Afvalwater	NEN 6621:1992
sulfaat	Afvalwater	NEN-ISO 15923-1

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B6252924	14-07-2023	14-07-2023	ALC207
001	H7591874	14-07-2023	14-07-2023	ALC281
001	H7591875	14-07-2023	14-07-2023	ALC281
001	H7591869	14-07-2023	14-07-2023	ALC281
001	F5970868	14-07-2023	14-07-2023	ALC227
001	T0306318	14-07-2023	14-07-2023	ALC244
001	B2153456	14-07-2023	14-07-2023	ALC204
001	F5970873	14-07-2023	14-07-2023	ALC227
001	G7198520	14-07-2023	14-07-2023	ALC236
001	H0717794	14-07-2023	14-07-2023	ALC208
001	G7198502	14-07-2023	14-07-2023	ALC236
001	B6253334	14-07-2023	14-07-2023	ALC207

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu 
Mercuriusweg 18

2741 TA WADDINXVEEN

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst

Uw projectnummer : 23MP0160

SGS rapportnummer : 13943365, versienummer: 1.

Rapport-verificatienummer : 2PWI77FB

Rotterdam, 25-09-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23MP0160. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Business Unit Manager

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13943365 - 1

Orderdatum 21-09-2023
Startdatum 21-09-2023
Rapportagedatum 25-09-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Grondwater (AS3000)	MBpb003-1-1 MBpb003 (400-500)	
Analyse	Eenheid	Q	001
METALEN			
barium	µg/l	S	80
cadmium	µg/l	S	<0.2
kobalt	µg/l	S	8.9
koper	µg/l	S	<2
kwik	µg/l	S	<0.05
lood	µg/l	S	<2
molybdeen	µg/l	S	<2
nikkel	µg/l	S	28
zink	µg/l	S	<10
VLUCHTIGE AROMATEN			
benzeen	µg/l	S	<0.2
tolueen	µg/l	S	0.99
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	0.29
p- en m-xyleen	µg/l	S	0.59
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.88 ¹⁾
styreen	µg/l	S	<0.2
naftaleen	µg/l	S	0.08
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 ¹⁾
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 ¹⁾
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2
MINERALE OLIE			
fractie C10-C12	µg/l		<25

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13943365 - 1

Orderdatum 21-09-2023
 Startdatum 21-09-2023
 Rapportagedatum 25-09-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	MBpb003-1-1 MBpb003 (400-500)

Analyse	Eenheid	Q	001
fractie C12-C22	µg/l		<25
fractie C22-C30	µg/l		<25
fractie C30-C40	µg/l		<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analysrapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13943365 - 1

Orderdatum 21-09-2023
 Startdatum 21-09-2023
 Rapportagedatum 25-09-2023

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13943365 - 1

Orderdatum 21-09-2023
Startdatum 21-09-2023
Rapportagedatum 25-09-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xyleen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
styreen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichlooretheen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monsternummer	Verpakking
001	G7199069	21-09-2023	21-09-2023	ALC236
001	U3304984	21-09-2023	21-09-2023	ALC247
001	T0305890	21-09-2023	21-09-2023	ALC244
001	B6330027	21-09-2023	21-09-2023	ALC207
001	H0744249	21-09-2023	21-09-2023	ALC208

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13943365 - 1

Orderdatum 21-09-2023
Startdatum 21-09-2023
Rapportagedatum 25-09-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	F5971077	21-09-2023	21-09-2023	ALC227
001	G7199070	21-09-2023	21-09-2023	ALC236
001	F5971081	21-09-2023	21-09-2023	ALC227
001	B2153908	21-09-2023	21-09-2023	ALC204
001	H7591887	21-09-2023	21-09-2023	ALC281

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu 
Mercuriusweg 18

2741 TA WADDINXVEEN

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst

Uw projectnummer : 23MP0160

SGS rapportnummer : 13943367, versienummer: 1.

Rapport-verificatienummer : KSGFKALP

Rotterdam, 27-09-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23MP0160. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Business Unit Manager

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Projectnummer 23MP0160
 Rapportnummer 13943367 - 1

Orderdatum 21-09-2023
 Startdatum 21-09-2023
 Rapportagedatum 27-09-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Afvalwater	MBpb003-1-1 MBpb003 (400-500)	
Analyse	Eenheid	Q	001
pH		Q	6.3
temperatuur t.b.v. pH	°C		17.4
<i>METALEN</i>			
arseen	µg/l	Q	9.8
chromium	µg/l	Q	<2.5
koper	µg/l	Q	<5
lood	µg/l	Q	<8
nikkel	µg/l	Q	31
ijzer	µg/l	Q	7400
zink	µg/l	Q	28
<i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>			
ammonium	mg/l	Q	0.5
ammonium	mgN/l	Q	0.4
fosfor (totaal)	mgP/l	Q	<0.15
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>			
chloride	mg/l	Q	410
BZV (5 dagen)	mg/l	Q	<3
CZV	mg/l	Q	22
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	0.5
onopgel.best./zweev.stof	mg/l	Q	43
monstervolume tbv analyse	ml		500
sulfaat	mg/l	Q	77

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Socotec-geotechnics Milieu

Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
Projectnummer 23MP0160
Rapportnummer 13943367 - 1

Orderdatum 21-09-2023
Startdatum 21-09-2023
Rapportagedatum 27-09-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Afvalwater	NEN-EN-ISO 10523
arseen	Afvalwater	NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN-EN-ISO 15587-1)
chrom	Afvalwater	Idem
koper	Afvalwater	Idem
lood	Afvalwater	Idem
nikkel	Afvalwater	Idem
ijzer	Afvalwater	Idem
zink	Afvalwater	Idem
ammonium	Afvalwater	NEN-ISO 15923-1
ammonium	Afvalwater	Idem
fosfor (totaal)	Afvalwater	eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting NEN-EN-ISO 15681-2)
chloride	Afvalwater	NEN-ISO 15923-1
BZV (5 dagen)	Afvalwater	NEN-EN 1899-1:1998 en NEN-EN-ISO 5815-1
CZV	Afvalwater	NEN 6633:2006/A1:2007
kjeldahl-stikstof	Afvalwater	eigen methode (voorbehandeling NEN 6646, meting NEN-EN-ISO 11732)
onopgel.best./zwev.stof	Afvalwater	NEN 6621:1992
sulfaat	Afvalwater	NEN-ISO 15923-1

Monster	Barcode	Aanlevering	Monsternummer	Verpakking
001	G7199070	21-09-2023	21-09-2023	ALC236
001	T0305890	21-09-2023	21-09-2023	ALC244
001	G7199069	21-09-2023	21-09-2023	ALC236
001	B2153908	21-09-2023	21-09-2023	ALC204
001	H7591887	21-09-2023	21-09-2023	ALC281
001	F5971081	21-09-2023	21-09-2023	ALC227
001	B6330027	21-09-2023	21-09-2023	ALC207
001	H0744249	21-09-2023	21-09-2023	ALC208
001	U3304984	21-09-2023	21-09-2023	ALC247
001	F5971077	21-09-2023	21-09-2023	ALC227

Paraaf :



BIJLAGE I

Toetsingstabellen grondwateranalyses

Toetsing volgens BoToVa, module T.13-Beoordeling kwaliteit van grondwater volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:54)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam Velddoornweg 1, eindhoven
 Monsteromschrijving B001-1-1 B001 (210-
 Monstersoort Grondwater (AS3000)
 Monster conclusie **Overschrijding Streefwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	S	T	I	RBK
METALEN										
arseen	ug/l	<5	3.5	<5			<=S 10	35	60	5
barium	ug/l	53	53	53	*		>S 50	338	625	20
cadmium	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 0.4	3.2	6	0.2
chromium	ug/l	<1	0.7	<1			<=S 1	16	30	1
kobalt	ug/l	<2	1.4	<2			<=S 20	60	100	2
koper	ug/l	<2	1.4	<2			<=S 15	45	75	2
kwik	ug/l	<0.05	0.035	<0.05			<=S 0.05	0.18	0.3	0.05
lood	ug/l	<2	1.4	<2			<=S 15	45	75	2
molybdeen	ug/l	<2	1.4	<2			<=S 5	152	300	2
nikkel	ug/l	<3	2.1	<3			<=S 15	45	75	3
ijzer	ug/l	750	750	750	--	--				
zink	ug/l	10	10	10			<=S 65	432	800	10
VLUCHTIGE AROMATEN										
benzeen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 0.2	15	30	0.2
tolueen	ug/l	0.59	0.59	0.59			<=S 7	504	1000	0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 4	77	150	0.2
o-xyleen	ug/l	0.20	0.2	0.20	--	-				0.1
p- en m-xyleen	ug/l	0.39	0.39	0.39	--	-				0.2
xylenen (0.7 factor)	ug/l	0.59	0.59	0.59	*		>S 0.2	35	70	0.21
styreen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 6	153	300	0.2
naftaleen	ug/l	<0.02	0.014	<0.02			<=S 0.01	35	70	0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN										
1,1-dichloorethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 7	454	900	0.2
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 7	204	400	0.2
1,1-dichlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1			<=S 0.01	5.0	10	0.1
cis-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1	--	-				0.1
trans-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1	--	-				
som (cis,trans) 1,2- dichloorethenen (0.7 factor)	ug/l	0.14	0.14	0.14			<=S 0.01	10	20	0.14
dichloormethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 0.01	500	1000	0.2
1,1-dichloorpropan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2	--	-				
1,2-dichloorpropan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2	--	-				
1,3-dichloorpropan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2	--	-				
som dichloorpropanen (0.7 factor)	ug/l	0.42	0.42	0.42			<=S 0.8	40	80	0.42
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1			<=S 0.01	20	40	0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	0.07	<0.1			<=S 0.01	5.0	10	0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	0.07	<0.1			<=S 0.01	150	300	0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	0.07	<0.1			<=S 0.01	65	130	0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 24	262	500	0.2
chloroform	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 6	203	400	0.2
vinylchloride	ug/l	<0.2	0.14	<0.2			<=S 0.01	2.5	5	0.2
tribroommethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2					630	0.2
MINERALE OLIE										
fractie C10-C12	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
fractie C12-C22	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
fractie C22-C30	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
fractie C30-C40	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
totaal olie C10 - C40	ug/l	<50	35	<50			<=S 50	325	600	50

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS

13907540-001

som 16 aromatische oplosmiddelen (Bbk, 1-1-2008)
 som 10 polyaromatische koolwaterstoffen (VROM)

EenheidBT BC

ug/l **1.6** ^--
 DIMSLS **0.0002**

Monstercode 13907540-001
 Monsteromschrijving B001-1-1 B001 (210-310)

Toetsing volgens BoToVa, module T.13-Beoordeling kwaliteit van grondwater volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 15-11-2023 - 16:54)

Projectcode 23MP0160
 Projectnaam milieukundig en geohydrologisch onderzoek rioolgemaal Aalst
 Monsteromschrijving MBpb003-1-1 MBpb003
 Monstersoort Grondwater (AS3000)
 Monster conclusie **Overschrijding Streefwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	S	T	I	RBK
METALEN										
barium	ug/l	80	80	80	*	>S	50	338	625	20
cadmium	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	0.4	3.2	6	0.2
kobalt	ug/l	8.9	8.9	8.9		<=S	20	60	100	2
koper	ug/l	<2	1.4	<2		<=S	15	45	75	2
kwik	ug/l	<0.05	0.035	<0.05		<=S	0.05	0.18	0.3	0.05
lood	ug/l	<2	1.4	<2		<=S	15	45	75	2
molybdeen	ug/l	<2	1.4	<2		<=S	5	152	300	2
nikkel	ug/l	28	28	28	*	>S	15	45	75	3
zink	ug/l	<10	7	<10		<=S	65	432	800	10
VLUCHTIGE AROMATEN										
benzeen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	0.2	15	30	0.2
tolueen	ug/l	0.99	0.99	0.99		<=S	7	504	1000	0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	4	77	150	0.2
o-xyleen	ug/l	0.29	0.29	0.29	--	-				0.1
p- en m-xyleen	ug/l	0.59	0.59	0.59	--	-				0.2
xylenen (0.7 factor)	ug/l	0.88	0.88	0.88	*	>S	0.2	35	70	0.21
styreen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	6	153	300	0.2
naftaleen	ug/l	0.08	0.08	0.08	*	>S	0.01	35	70	0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN										
1,1-dichloorethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	7	454	900	0.2
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	7	204	400	0.2
1,1-dichlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1		<=S	0.01	5.0	10	0.1
cis-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1	--	-				0.1
trans-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1	--	-				
som (cis,trans) 1,2- dichloorethenen (0.7 factor)	ug/l	0.14	0.14	0.14		<=S	0.01	10	20	0.14
dichloormethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	0.01	500	1000	0.2
1,1-dichloorpropan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2	--	-				
1,2-dichloorpropan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2	--	-				
1,3-dichloorpropan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2	--	-				
som dichloorpropanen (0.7 factor)	ug/l	0.42	0.42	0.42		<=S	0.8	40	80	0.42
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	0.07	<0.1		<=S	0.01	20	40	0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	0.07	<0.1		<=S	0.01	5.0	10	0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	0.07	<0.1		<=S	0.01	150	300	0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	0.07	<0.1		<=S	0.01	65	130	0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	24	262	500	0.2
chloroform	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	6	203	400	0.2
vinylchloride	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		<=S	0.01	2.5	5	0.2
tribroommethaan	ug/l	<0.2	0.14	<0.2		--			630	0.2
MINERALE OLIE										
fractie C10-C12	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
fractie C12-C22	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
fractie C22-C30	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
fractie C30-C40	ug/l	<25	17.5	<25	--	--				
totaal olie C10 - C40	ug/l	<50	35	<50		<=S	50	325	600	50

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS**13943365-001**

som 16 aromatische oplosmiddelen (Bbk, 1-1-2008)
 som 10 polyaromatische koolwaterstoffen (VROM)

EenheidBT BC

ug/l 2.29 ^--
 DIMSLS 0.00114

Monstercode
 13943365-001

Monsteromschrijving
 MBpb003-1-1 MBpb003 (400-500)

Verklaring kolommen

SR	Resultaat op het analyserapport
BT	Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.
BC	Toetsoordeel
ST	SGS toetsings resultaat (door SGS berekend)
SC	SGS toetsings conclusie (door SGS bepaald)
AW	Achtergrondwaarde (door SGS beheerd)
T	Tussenwaarde (door SGS berekend en beheerd maar niet meer beschreven in de wetgeving)
I	Interventie waarde (door SGS beheerd)
RBK	Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

Verklaring toetsingsoordelen

-	Geen toetsoordeel mogelijk
--	Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing
---	Streefwaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing
#	Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
<=AW	Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
<=S	Kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde
>S	Groter dan de streefwaarde
>I	Groter dan interventiewaarde
>(ind)I	INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden
^	Enkele parameters ontbreken in de som
*	Het gehalte is groter dan de streefwaarde/achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SGS beheerd)
**	Het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SGS beheerd)
***	Het gehalte is groter dan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SGS beheerd)

Kleur informatie

Rood	> Interventiewaarde
Oranje	>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)
Blauw	> streefwaarde



Voor meer informatie zie: www.socotec.nl

SOCOTEC NEDERLAND SPECIALIST IN:

Geotechniek en milieu-expertise

Grondonderzoek

Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Geotechnisch- en geohydrologisch advies

Bouwplaats- en grondwater monitoring

Waterveiligheid

Uitvoeringsbegeleiding

Milieutechniek

Risicobeheer, verzekering en inspecties

Claims

Controle van de omgeving

Risicoanalyses

Waardebepalingen

Gebouw veiligheid & duurzaamheid

Binnenklimaat

Drinkwaterveiligheid

Gebouw- en techniekinspecties

Gebouwprestatie

Gebouwinformatie

Bijlage 5

Hydraulische karakteristieken

REGIS II.2 database

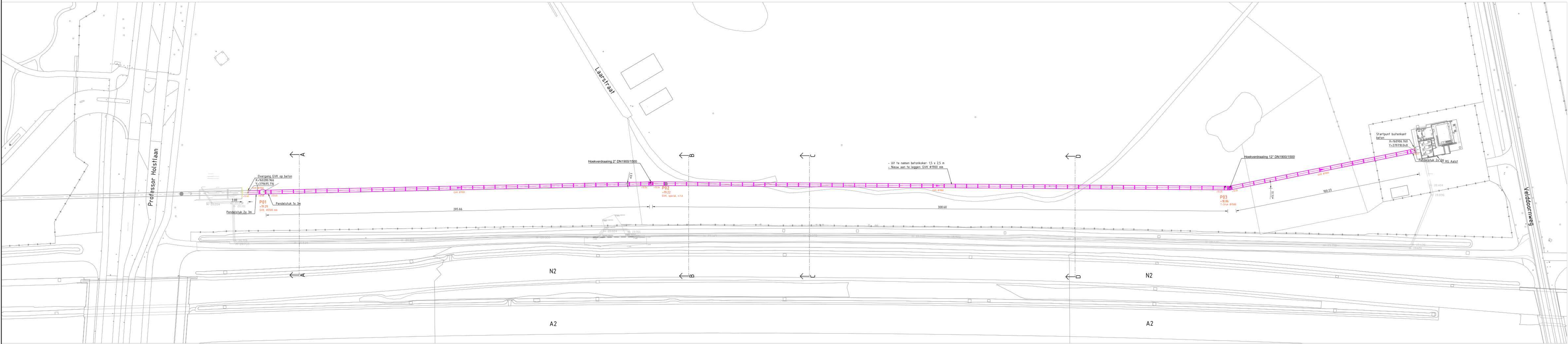
Aanvraagdatum: 9/4/2025 17:13 Model: Landelijk model REGIS II.2 Locatie (x,y): 160316,379700										
naam	code	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)	
Formatie van Boxtel, tweede zandige hydrogeologische eenheid	BXz2	19.33	18.17	-10000	6.4	2.3				
Formatie van Boxtel, derde zandige hydrogeologische eenheid	BXz3	18.17	3.44	79	5.7	2				
Formatie van Boxtel, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	BXk2	3.44	-0.45				430	0.0091	0.0046	
Formatie van Boxtel, vierde zandige hydrogeologische eenheid	BXz4	-0.45	-1.98	8.1	5.3	2.2				
Formatie van Sterksel, eerste zandige hydrogeologische eenheid	STz1	-1.98	-37.94	1800	50	23				
Formatie van Sterksel, tweede zandige hydrogeologische eenheid	STz2	-37.94	-57.25	1000	53	25				
Formatie van Stramproy, eerste kleilige hydrogeologische eenheid	SYk1	-57.25	-67.05				210	0.046	0.025	
Formatie van Stramproy, tweede zandige hydrogeologische eenheid	SYz2	-67.05	-80.56	120	9.1	4.4				
Formatie van Stramproy, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	SYk2	-80.56	-86.07				220	0.026	0.013	
Formatie van Stramproy, vierde zandige hydrogeologische eenheid	SYz4	-86.07	-88.18	25	12	5.8				
Formatie van Waalre, eerste kleilige hydrogeologische eenheid	WAK1	-88.18	-101.01				310	0.042	0.02	
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige hydrogeologische eenheid	PZWAz2	-101.01	-117.43	160	9.6	5.2				
Formatie van Waalre, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	WAK2	-117.43	-130.75				460	0.029	0.015	
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde zandige hydrogeologische eenheid	PZWAz3	-130.75	-142.99	180	14	7.6				
Formatie van Waalre, derde kleilige hydrogeologische eenheid	WAK3	-142.99	-151.38				770	0.011	0.003	
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vierde zandige hydrogeologische eenheid	PZWAz4	-151.38	-179.89	620	22	12				
Kiezeloolliet Formatie, eerste kleilige hydrogeologische eenheid	KIK1	-179.89	-189.57				3900	0.0025	0.0011	
Kiezeloolliet Formatie, tweede zandige hydrogeologische eenheid	KIz2	-189.57	-212.23	780	34	17				
Kiezeloolliet Formatie, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	KIK2	-212.23	-215.02				2400	0.0012	0.00046	
Kiezeloolliet Formatie, derde zandige hydrogeologische eenheid	KIz3	-215.02	-234.83	980	50	28				
Kiezeloolliet Formatie, derde kleilige hydrogeologische eenheid	KIK3	-234.83	-236.8				1300	0.0015	0.00063	
Kiezeloolliet Formatie, vierde zandige hydrogeologische eenheid	KIz4	-236.8	-309.15	2600	37	19				
Kiezeloolliet Formatie, vijfde zandige hydrogeologische eenheid	KIz5	-309.15	-347.11	1100	28	14				
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrogeologische eenheid	OOz2	-347.11	-348.24	18	16	8.4				
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologische eenheid	OOc	-348.24	-355.46	29	4	2	780	0.0092	0.0033	
Formatie van Breda, eerste zandige hydrogeologische eenheid	BRz1	-355.46	-991.87	2300	3.6	1.8				

Aanvraagdatum: 9/4/2025 17:15 Model: Landelijk model REGIS II.2 Locatie (x,y): 160877,379713										
naam	code	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)	
Formatie van Boxtel, tweede zandige hydrogeologische eenheid	BXz2	18.53	17.45	-10000	6.5	2.3				
Formatie van Boxtel, derde zandige hydrogeologische eenheid	BXz3	17.45	5.35	65	5.8	2				
Formatie van Boxtel, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	BXk2	5.35	0.73				520	0.0089	0.0046	
Formatie van Boxtel, vierde zandige hydrogeologische eenheid	BXz4	0.73	-1.6	12	5.2	2				
Formatie van Sterksel, eerste zandige hydrogeologische eenheid	STz1	-1.6	-39.87	2000	52	23				
Formatie van Sterksel, tweede zandige hydrogeologische eenheid	STz2	-39.87	-60.45	1100	54	25				
Formatie van Stramproy, eerste kleilige hydrogeologische eenheid	SYk1	-60.45	-69.56				180	0.051	0.027	
Formatie van Stramproy, tweede zandige hydrogeologische eenheid	SYz2	-69.56	-79.48	88	8.9	4				
Formatie van Stramproy, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	SYk2	-79.48	-82.41				110	0.026	0.013	
Formatie van Stramproy, vierde zandige hydrogeologische eenheid	SYz4	-82.41	-87.75	63	12	5.7				
Formatie van Waalre, eerste kleilige hydrogeologische eenheid	WAK1	-87.75	-96.6				150	0.061	0.035	
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige hydrogeologische eenheid	PZWAz2	-96.6	-109.8	130	9.6	5.2				
Formatie van Waalre, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	WAK2	-109.8	-125.21				430	0.036	0.02	
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde zandige hydrogeologische eenheid	PZWAz3	-125.21	-137.87	200	16	8				
Formatie van Waalre, derde kleilige hydrogeologische eenheid	WAK3	-137.87	-144.62				510	0.013	0.003	
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vierde zandige hydrogeologische eenheid	PZWAz4	-144.62	-179.84	810	23	13				
Kiezeloolliet Formatie, eerste kleilige hydrogeologische eenheid	KIK1	-179.84	-188.15				3500	0.0024	0.0009	
Kiezeloolliet Formatie, tweede zandige hydrogeologische eenheid	KIz2	-188.15	-204.99	620	37	19				
Kiezeloolliet Formatie, tweede kleilige hydrogeologische eenheid	KIK2	-204.99	-208.18				2800	0.0012	0.00046	
Kiezeloolliet Formatie, derde zandige hydrogeologische eenheid	KIz3	-208.18	-243.73	1800	50	27				
Kiezeloolliet Formatie, derde kleilige hydrogeologische eenheid	KIK3	-243.73	-247.51				2700	0.0014	0.0006	
Kiezeloolliet Formatie, vierde zandige hydrogeologische eenheid	KIz4	-247.51	-310.01	2400	39	20				
Kiezeloolliet Formatie, vijfde zandige hydrogeologische eenheid	KIz5	-310.01	-348.23	1100	29	15				
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologische eenheid	OOc	-348.23	-355.17	28	4.1	2	760	0.0092	0.0033	
Formatie van Breda, eerste zandige hydrogeologische eenheid	BRz1	-355.17	-1007.94	2300	3.6	1.8				

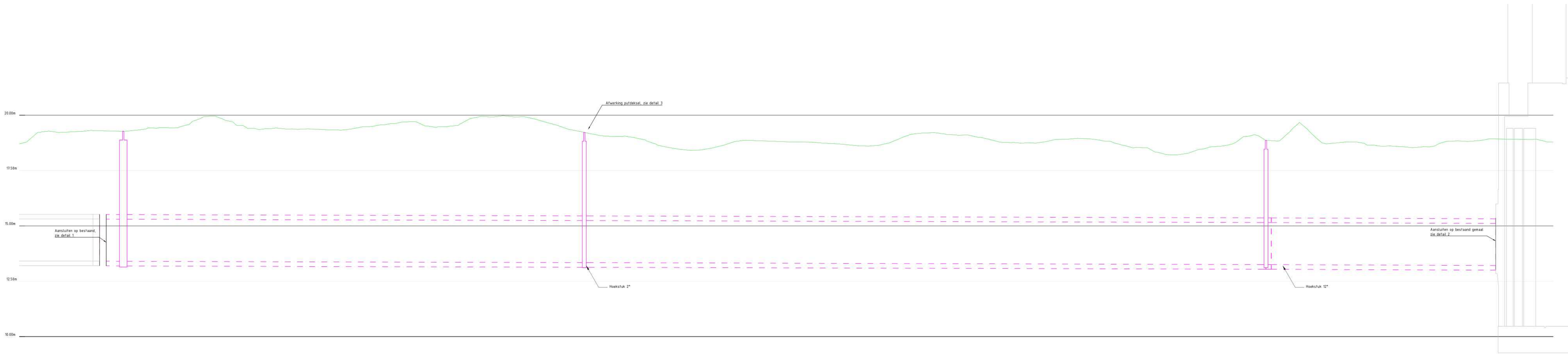
Bijlage 6

Ontwerp

DO-tekening



Situatie
Schaal 1: 500



Lengteprofiel Hor. schaal 1:1000 Verf. schaal 1:50									
Bestaande MV-hoogte *									
Putnummer / maaielhooft (m)									
Materiaal en diameter (mm)									
Helling en buislengte (m)									
Binnen Onderkant Buis (m)									
Dekking (m)									
*Hoogtes m t.o.v. NAP									

Lengteprofiel
Sch. 1: 500

Referentie bestanden

B13310-RHD-H2-02_B_BCT_240906
B13310-RHD-H2-02_B_Luchthof_2024
B13310-RHD-H2-VO-B_Breijer_2024
B13310-RHD-H2-VO-B_Breijer_2024
B13310-RHD-H2-VO-B_Breijer_2024

Opmerkingen

- Raster in meters, tenzij anders vermeld.
- Hoogtematen in meters t.o.v. NAP, tenzij anders vermeld.
- Diameter in millimeters, tenzij anders vermeld.
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel.
- Hellingen in graden (‰).
- Ligging kabels en leidingen indicatief weergegeven, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefputten.

Schaal 1:500

Waterschap De Dommel

Herstel Riool Zuid
TSS1 - RG Aalst

Overzichtstekening
Nieuw ontwerp



Bijlage 7

Nader soortenonderzoek

Herstellocatie riooltransportleiding 38 deel TS51-TS50
Aalst

NADER SOORTONDERZOEK HERSTELLOCATIE RIOOLTRANSPORTLEIDING 38 DEEL TS51-TS50 AALST

Datum	7 mei 2025
Project	Herstel riooltransportleiding 38 deel TS51-TS50 Aalst
Opdrachtgever	Waterschap De Dommel
Uitvoerder	Vissers Ploegmakers
Contactpersoon	[REDACTED], 06-43544725, [REDACTED] @vissersploegmakers.nl
Begeleiden ecooloog	NEST
Contactpersoon	Albert Raaijmakers, 06-37489718, nestcontact@ziggo.nl
Doel nader soortonderzoek	Bepalen of de betreffende soortgroepen aanwezig (kunnen) zijn of zijn uit te sluiten.
Betreft	1) controle dode berk met boomholten op geschiktheid/gebruik als vleermuisverblijf of nestholte voor broedvogels 2) controle aangrenzende poel op aanwezigheid van amfibieën
Achtergrondinformatie	- <i>Natuurtoets Onderhoud Riool Zuid Tracédeel Aalst</i> , 2 april 2025 NEST - <i>Situatietekening bovenaanzicht</i> , RHDHV, 14 november 2024 met leidingtracé en begrenzing werkstrook
SCHOUW	
werkwijze	1) boomholteninspectie met endoscoop 2) poelinspectie door rondgang langs de oever en visuele waarneming van wegspringende amfibieën resp. door afvissen met schepnet
waarnemingen	<u>1) Boomholteninspectie</u> - de dode berk is instabiel en bevat diverse holten - de holten zijn oppervlakkig/niet doorgaand - vermoedelijk gemaakt door specht op zoek naar voedsel (specht ook in omgeving waargenomen) - geen aanwezigheidskenmerken van vleermuizen of broedvogels in/aan holten - boomholten zijn niet geschikt als vleermuisverblijf of broedplaats <u>2) Poelinspectie</u> - geen wegspringende amfibieën waargenomen - afgevist: 2 alpenwatersalamanders (1x man 1x vrouw), 1 bruine kikker en een kikkerlarve
beoordeling	<u>1) Boomholteninspectie</u> - verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen kunnen worden uitgesloten <u>2) Poelinspectie</u> - de poel is leefgebied/voortplantingswater van de algemeen voorkomende amfibieën alpenwatersalamander en bruine kikker - de directe omgeving van de poel maakt onderdeel uit van het landbiotoop van de gevonden soorten
conclusie	<u>1) Boomholteninspectie</u> - een vleermuisonderzoek volgens Vleermuisprotocol 2021 is voor de boomholten niet nodig - een vergunningplicht Flora- en fauna-activiteit is daarmee niet aan de orde <u>2) Poelinspectie</u> - de in de poel gevonden amfibieën zijn beschermde soorten op grond van artikel 11.54 Besluit activiteiten leefomgeving - ingeval van negatieve effecten op de poel en/of (tijdelijke) aantasting van het landbiotoop is de bruine kikker op grond van artikel 3.82 Omgevingsverordening Noord-Brabant vrijgesteld van vergunningplicht

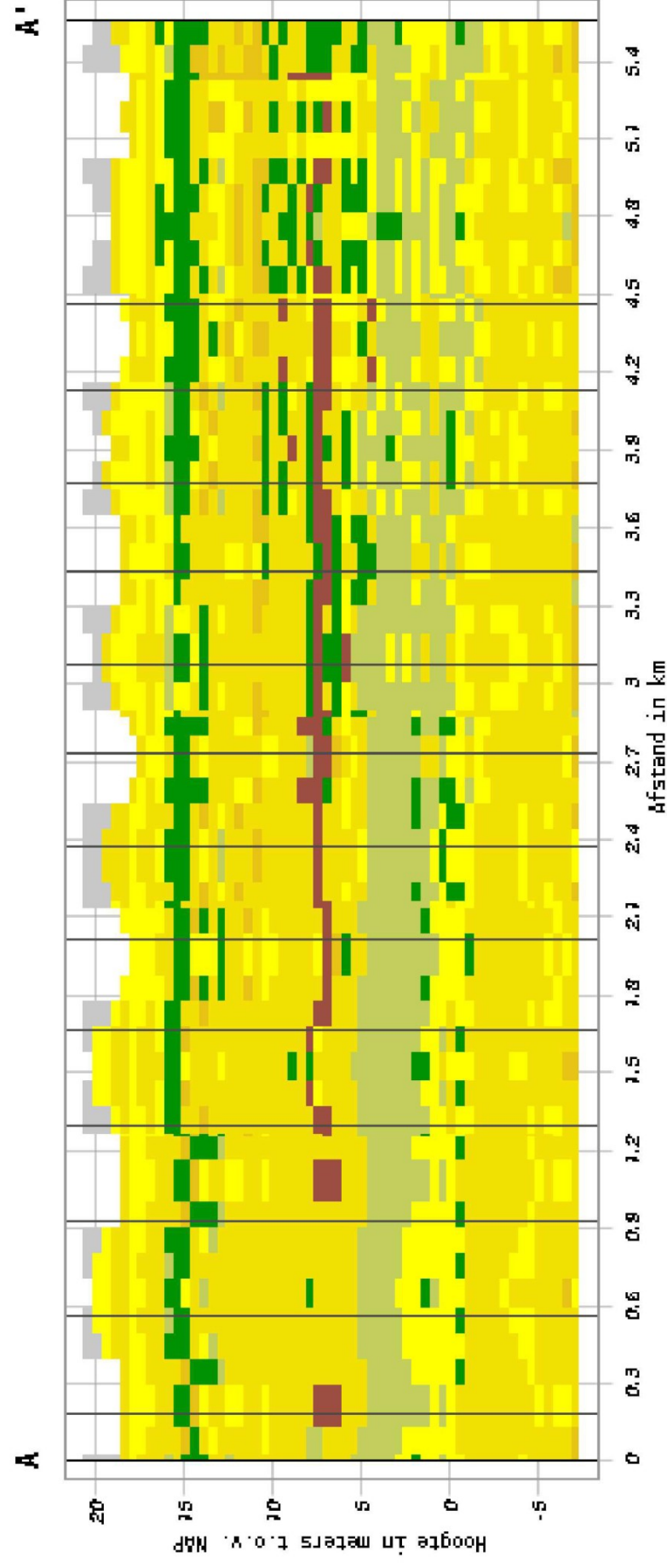
	- ingeval van negatieve effecten op de poel en/of (tijdelijke) aantasting van het landbiotoop geldt er voor de alpenwatersalamander een vergunningplicht Flora- en fauna-activiteit
aandachtspunt(en)	specifieke zorgplicht: deze geldt altijd en overal voor alle soorten, ook tijdens de werkzaamheden
VERVOLGACTIES	
vleermuizen	geen voor wat betreft de dode berk met boomholten
bruine kikker	specifieke zorgplicht
alpenwatersalamander	activiteitenplan met maatregelen opstellen en vergunning bij provincie aanvragen
OPMERKINGEN	
vleermuizen	een eventueel aanwezige vliegroutes/foerageergebied voor vleermuizen blijft in stand als een deel van de houtwal in stand blijft. Zo niet dan dient onderzoek te worden gedaan volgens Vleermuisprotocol 2021
bruine kikker	zorgplicht betekent in dit geval het voorkomen dat dieren bij de trek naar het landbiotoop in het najaar zich in de werkstrook kunnen begeven door het tijdig plaatsen van een amfibieënscherm
alpenwatersalamander	voornoemd amfibieënscherm zal ook als mitigerende maatregel in het activiteitenplan/als vergunningvoorschrift worden opgenomen



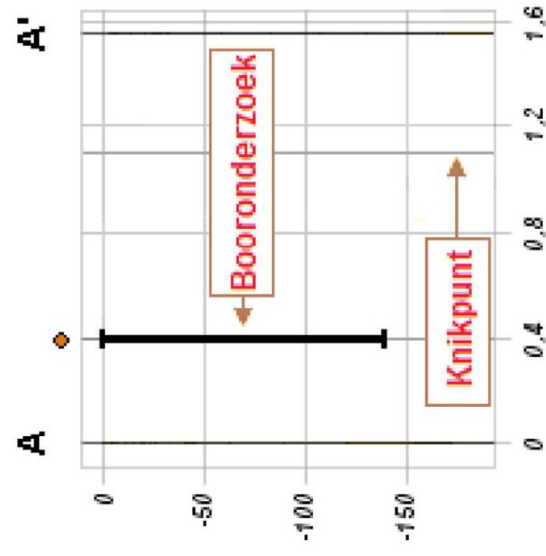
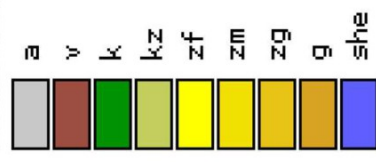


Bijlage 8

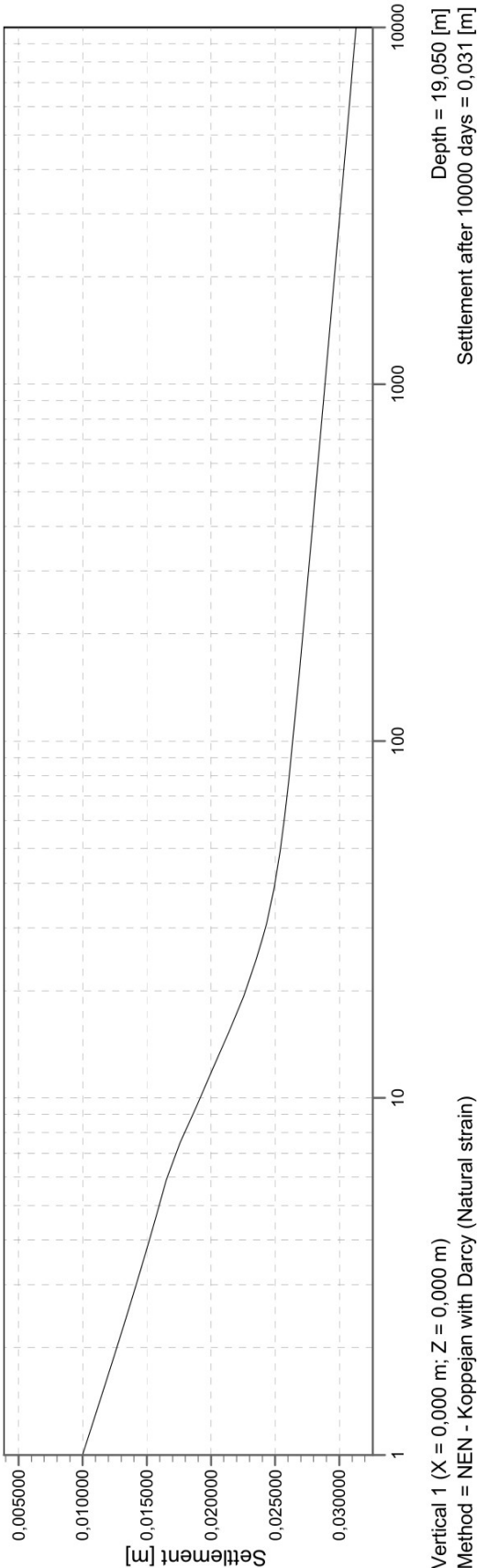
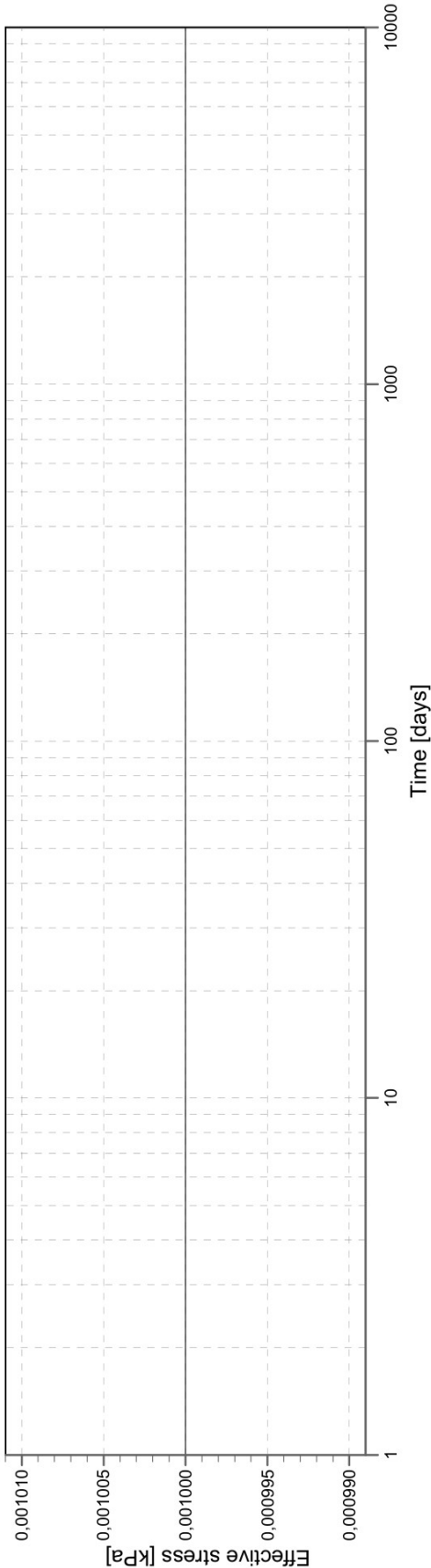
Grondonderzoek dino loket



Lithoklasse



Time-History

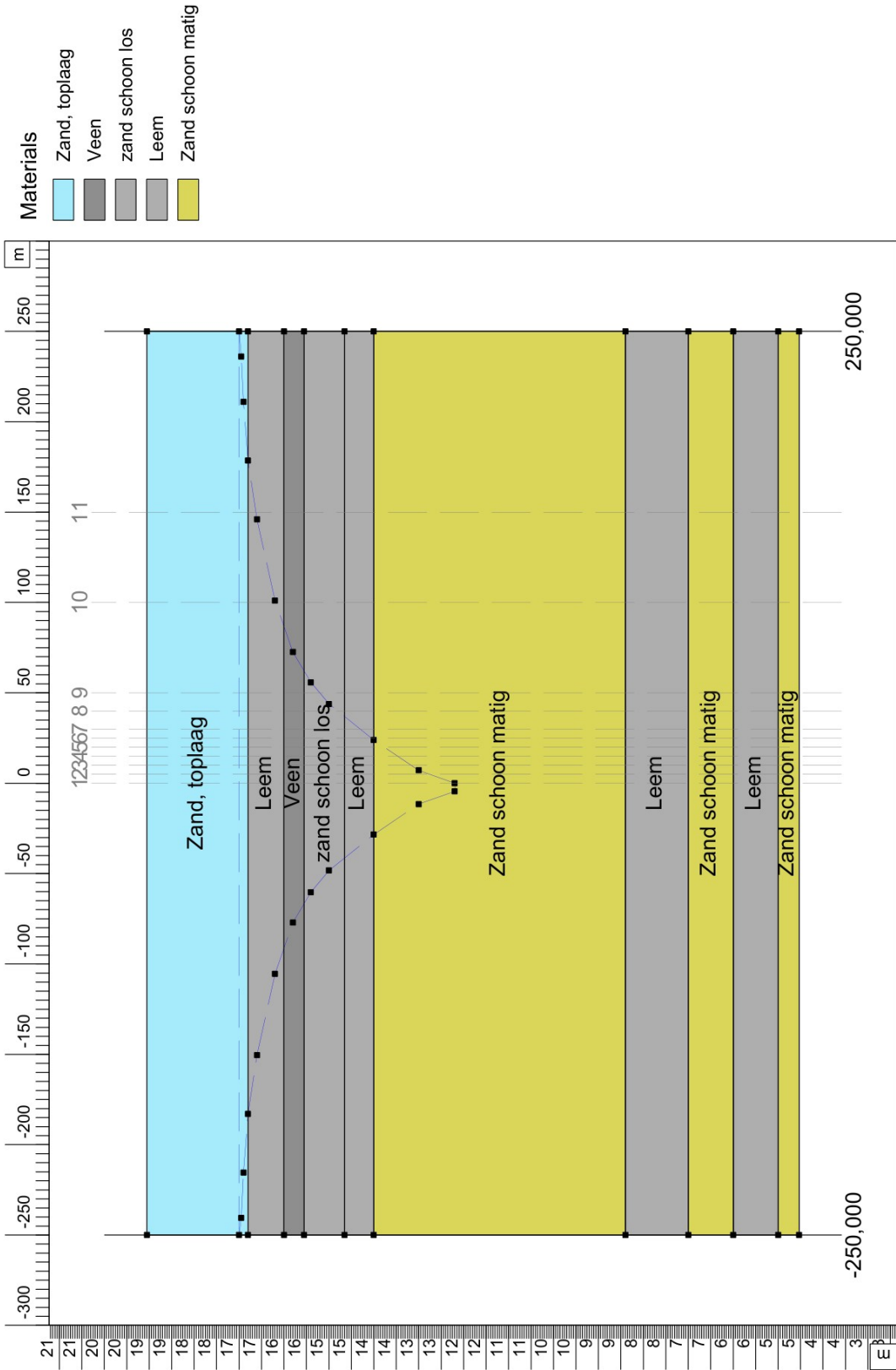


Vertical 1 (X = 0,000 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Darcy (Natural strain)

D-Settlement 23.2 : BJ3310 Zetting door bemaling_leiding.sli

Vervangen Afvalwaterriool Zetting door bemaling A2/A67	Phone Email	date 22-5-2025	drw. -
		-	ctr.
		Annex -	form. A4

Input View



D-Settlement 23.2 : BJ3310 Zetting door bemaling_leiding.sli

Vervangen Afvalwaterriool Zetting door bemaling A2/A67	Phone Email		date 22-5-2025	drw. -
			-	ctr.
			Annex -	form. A4

Bijlage 9

Uitvoerd-settlement

Report for D-Settlement 23.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Date of report: 22-5-2025
Time of report: 14:44:29
Report with version: 23.2.1.41771

Date of calculation: 20-5-2025
Time of calculation: 9:48:57
Calculated with version: 23.2.1.41771

File name: BJ3310 Zetting door bemaling_leiding

Project identification: Vervangen Afvalwaterriool
Zetting door bemaling
A2/A67

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Water Loads	5
2.6.1 Water Load: Bemaling 4 wk	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	7
4.1 Residual Times	7

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
10 - X -	-250,000	250,000			
10 - Y -	19,050	19,050			
9 - X -	-250,000	250,000			
9 - Y -	16,800	16,800			
8 - X -	-250,000	250,000			
8 - Y -	16,000	16,000			
7 - X -	-250,000	250,000			
7 - Y -	15,550	15,550			
6 - X -	-250,000	250,000			
6 - Y -	14,650	14,650			
5 - X -	-250,000	250,000			
5 - Y -	14,000	14,000			
4 - X -	-250,000	250,000			
4 - Y -	8,400	8,400			
3 - X -	-250,000	250,000			
3 - Y -	7,000	7,000			
2 - X -	-250,000	250,000			
2 - Y -	6,000	6,000			
1 - X -	-250,000	250,000			
1 - Y -	5,000	5,000			
0 - X -	-250,000	250,000			
0 - Y -	4,534	4,534			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-250,000	250,000			
1 - Y -	17,000	17,000			
2 - X -	-250,000	-240,500	-215,500	-183,000	-150,500
2 - Y -	17,000	16,950	16,900	16,800	16,600
2 - X -	-105,500	-77,100	-60,300	-48,300	-28,400
2 - Y -	16,200	15,800	15,400	15,000	14,000
2 - X -	-11,600	-4,500	0,000	7,100	23,900
2 - Y -	13,000	12,200	12,200	13,000	14,000
2 - X -	43,800	55,800	72,600	101,000	146,000
2 - Y -	15,000	15,400	15,800	16,200	16,600
2 - X -	178,500	211,000	236,000	250,000	
2 - Y -	16,800	16,900	16,950	17,000	

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
No submerging	
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]

- Trapeziform Loads :

1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
10	Zand, toplaag	1	1
9	Leem	1	1
8	Veen	1	1
7	zand schoon los	1	1
6	Leem	1	1
5	Zand schoon matig	1	1
4	Leem	1	1
3	Zand schoon matig	1	1
2	Leem	1	1
1	Zand schoon matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
10	Yes	17,00	19,00
9	No	20,00	20,00
8	No	10,50	10,50
7	Yes	17,00	19,00
6	No	20,00	20,00
5	Yes	18,00	20,00
4	No	20,00	20,00
3	Yes	18,00	20,00
2	No	20,00	20,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]
10	Vert. cons.	-
9	Vert. cons.	5,00E-07
8	Vert. cons.	1,00E-07
7	Vert. cons.	-
6	Vert. cons.	5,00E-07
5	Vert. cons.	-
4	Vert. cons.	5,00E-07
3	Vert. cons.	-
2	Vert. cons.	5,00E-07
1	Vert. cons.	-

Layer number	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
10	-	-	-
9	-	-	-
8	-	-	-
7	-	-	-
6	-	-	-
5	-	-	-
4	-	-	-
3	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
10	-	1,10	-
9	-	5,00	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
8	-	5,00	-
7	-	1,10	-
6	-	5,00	-
5	-	1,10	-
4	-	5,00	-
3	-	1,10	-
2	-	5,00	-
1	-	1,10	-

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
10	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	8,00E+02	1,00E+99
9	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
8	3,00E+01	7,50E+00	1,20E+02	3,00E+01	3,00E+01	3,00E+01
7	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	8,00E+02	1,00E+99
6	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
5	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	2,40E+03	1,00E+99
4	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
3	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	2,40E+03	1,00E+99
2	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
1	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	2,40E+03	1,00E+99

2.6 Water Loads

2.6.1 Water Load: Bemaling 4 wk

Phreatic line 2
Time: 0 [days]

Layer number	PI-line top	PI-line bottom
10	2	2
9	2	2
8	2	2
7	2	2
6	2	2
5	2	2
4	2	1
3	1	1
2	1	1
1	1	1

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	0,000	5,000	10,000	15,000	20,000
6 - 10	25,000	30,000	40,000	50,000	100,000
11	150,000				

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
19,050	0,001	19,050	0,000	0,031
18,950	1,700	18,950	0,000	0,031
18,850	3,400	18,850	0,000	0,031
18,750	5,100	18,750	0,000	0,031
18,650	6,800	18,650	0,000	0,031
18,550	8,500	18,550	0,000	0,031
18,450	10,200	18,450	0,000	0,031
18,350	11,900	18,350	0,000	0,031
18,250	13,600	18,250	0,000	0,031
18,150	15,300	18,150	0,000	0,031
18,050	17,000	18,050	0,000	0,031
17,925	19,125	17,925	0,000	0,031
17,000	34,850	17,000	0,000	0,031
16,800	38,250	17,000	1,562	0,031
16,800	38,250	17,000	1,562	0,031
16,400	46,250	17,000	5,486	0,031
16,000	54,250	17,000	9,410	0,030
16,000	54,250	17,000	9,410	0,030
15,775	56,612	17,000	11,617	0,023
15,550	58,975	17,000	13,825	0,013
15,550	58,975	17,000	13,825	0,013
15,100	66,625	17,000	17,339	0,012
14,650	74,275	17,000	20,854	0,011
14,650	74,275	17,000	20,854	0,011
14,325	80,775	17,000	24,042	0,009
14,000	87,275	17,000	27,230	0,007
14,000	87,275	17,000	27,230	0,007
13,100	103,475	17,000	34,259	0,006
12,200	119,675	17,000	41,288	0,005
11,200	129,865	17,000	41,288	0,005
10,200	140,055	17,000	41,288	0,004
9,200	150,245	17,000	41,288	0,004
8,400	158,397	17,000	41,288	0,003
8,400	158,397	17,000	41,288	0,003
7,700	141,986	17,000	17,744	0,000
7,000	125,575	17,000	-5,800	0,000
7,000	125,575	17,000	-5,800	0,000
6,500	130,670	17,000	-5,800	0,000
6,000	135,765	17,000	-5,800	0,000
6,000	135,765	17,000	-5,800	0,000
5,500	140,860	17,000	-5,800	0,000
5,000	145,955	17,000	-5,800	0,000
5,000	145,955	17,000	-5,800	0,000
4,767	148,329	17,000	-5,800	0,000
4,534	150,704	17,000	-5,800	0,000

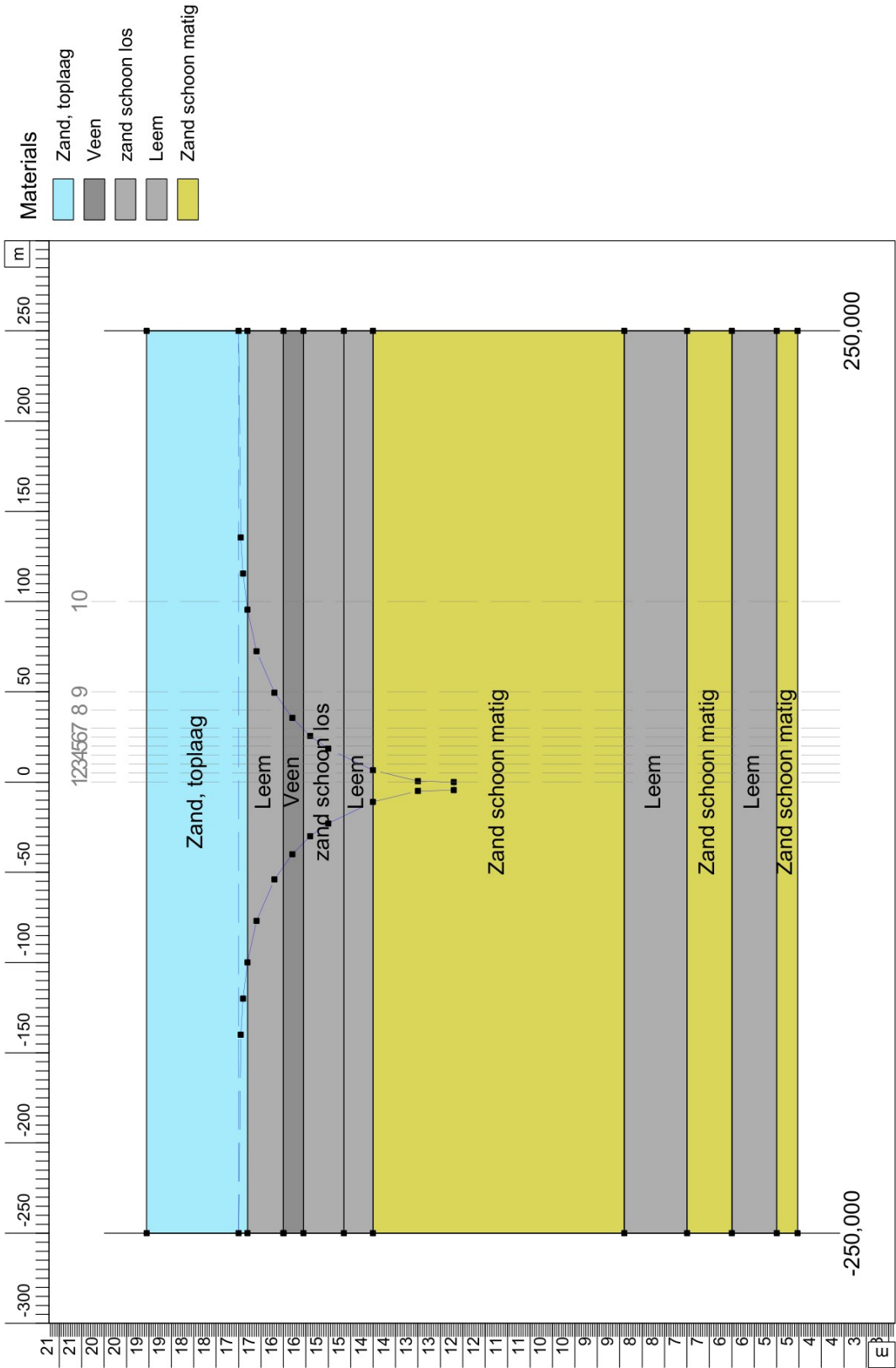
4 Settlements

4.1 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	28	0,024	76,713	0,007
2	28	0,023	76,354	0,007
3	28	0,023	76,060	0,007
4	28	0,023	75,827	0,007
5	28	0,022	75,574	0,007
6	28	0,022	75,295	0,007
7	28	0,021	74,897	0,007
8	28	0,020	73,734	0,007
9	28	0,019	72,682	0,007
10	28	0,009	69,967	0,004
11	28	0,002	75,181	0,001

End of Report

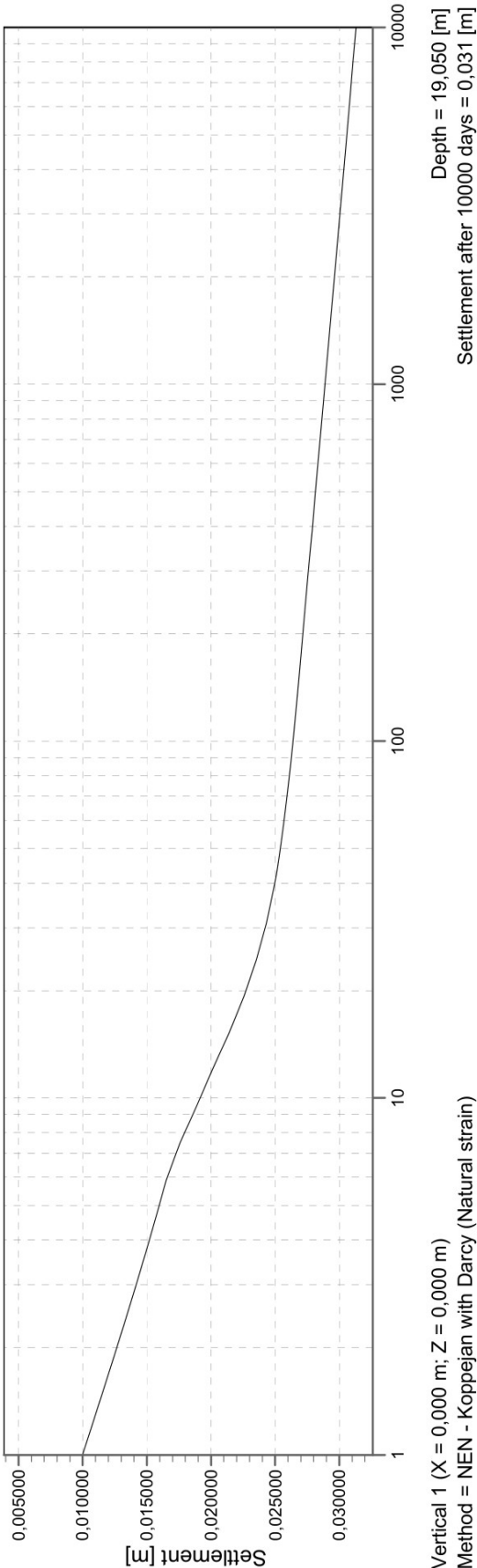
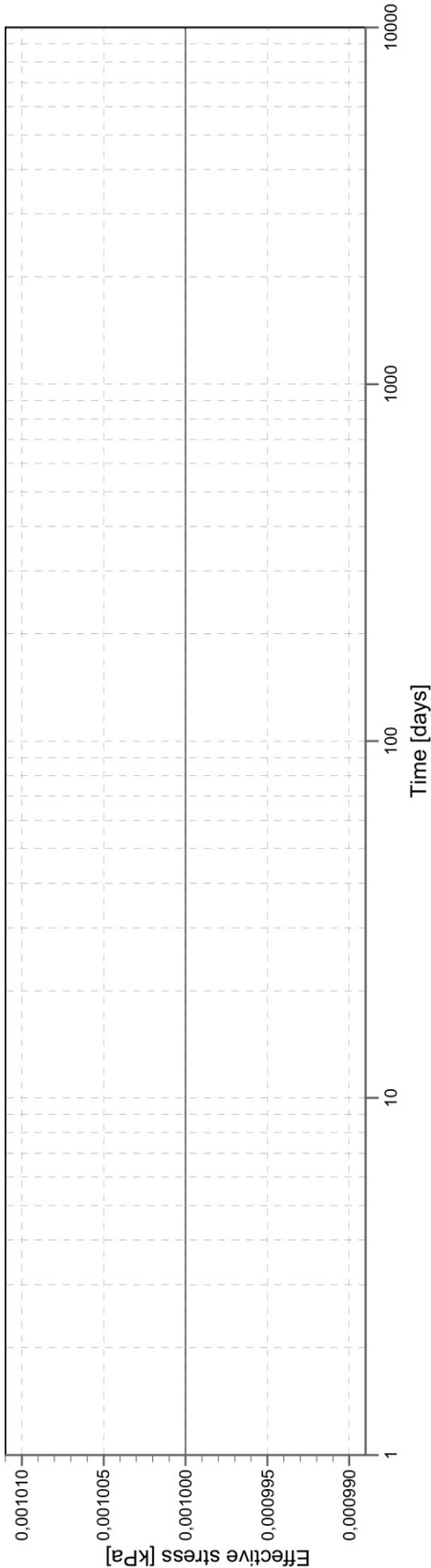
Input View



D-Settlement 23.2 : BJ3310 Zetting door bemaling_put.sli

Vervangen Afvalwaterriool Zetting door bemaling - put A2/A67	Phone Email		date 22-5-2025	drw. -
			-	ctr.
	Annex -			form. A4

Time-History



D-Settlement 23.2 : BJ3310 Zetting door bemaling_put.sli

Vervangen Afvalwaterriool Zetting door bemaling - put A2/A67	Phone Email	date 22-5-2025	drw. -
		-	ctr.
		Annex -	form. A4

Report for D-Settlement 23.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Date of report: 22-5-2025
Time of report: 14:45:10
Report with version: 23.2.1.41771

Date of calculation: 22-5-2025
Time of calculation: 14:44:51
Calculated with version: 23.2.1.41771

File name: BJ3310 Zetting door bemaling_put

Project identification: Vervangen Afvalwaterriool
Zetting door bemaling - put
A2/A67

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Water Loads	5
2.6.1 Water Load: Bemaling 4 wk	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	7
4.1 Residual Times	7

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
10 - X -	-250,000	250,000			
10 - Y -	19,050	19,050			
9 - X -	-250,000	250,000			
9 - Y -	16,800	16,800			
8 - X -	-250,000	250,000			
8 - Y -	16,000	16,000			
7 - X -	-250,000	250,000			
7 - Y -	15,550	15,550			
6 - X -	-250,000	250,000			
6 - Y -	14,650	14,650			
5 - X -	-250,000	250,000			
5 - Y -	14,000	14,000			
4 - X -	-250,000	250,000			
4 - Y -	8,400	8,400			
3 - X -	-250,000	250,000			
3 - Y -	7,000	7,000			
2 - X -	-250,000	250,000			
2 - Y -	6,000	6,000			
1 - X -	-250,000	250,000			
1 - Y -	5,000	5,000			
0 - X -	-250,000	250,000			
0 - Y -	4,534	4,534			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-250,000	250,000			
1 - Y -	17,000	17,000			
2 - X -	-250,000	-140,000	-120,000	-100,000	-77,000
2 - Y -	17,000	16,950	16,900	16,800	16,600
2 - X -	-54,000	-40,000	-30,000	-23,000	-11,000
2 - Y -	16,200	15,800	15,400	15,000	14,000
2 - X -	-5,000	-4,500	0,000	0,500	6,500
2 - Y -	13,000	12,200	12,200	13,000	14,000
2 - X -	18,500	25,500	35,500	49,500	72,500
2 - Y -	15,000	15,400	15,800	16,200	16,600
2 - X -	95,500	115,500	135,500	250,000	
2 - Y -	16,800	16,900	16,950	17,000	

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
No submerging	
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]

- Trapeziform Loads :

1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
10	Zand, toplaag	1	1
9	Leem	1	1
8	Veen	1	1
7	zand schoon los	1	1
6	Leem	1	1
5	Zand schoon matig	1	1
4	Leem	1	1
3	Zand schoon matig	1	1
2	Leem	1	1
1	Zand schoon matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
10	Yes	17,00	19,00
9	No	20,00	20,00
8	No	10,50	10,50
7	Yes	17,00	19,00
6	No	20,00	20,00
5	Yes	18,00	20,00
4	No	20,00	20,00
3	Yes	18,00	20,00
2	No	20,00	20,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]
10	Vert. cons.	-
9	Vert. cons.	5,00E-07
8	Vert. cons.	1,00E-07
7	Vert. cons.	-
6	Vert. cons.	5,00E-07
5	Vert. cons.	-
4	Vert. cons.	5,00E-07
3	Vert. cons.	-
2	Vert. cons.	5,00E-07
1	Vert. cons.	-

Layer number	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
10	-	-	-
9	-	-	-
8	-	-	-
7	-	-	-
6	-	-	-
5	-	-	-
4	-	-	-
3	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
10	-	1,10	-
9	-	5,00	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
8	-	5,00	-
7	-	1,10	-
6	-	5,00	-
5	-	1,10	-
4	-	5,00	-
3	-	1,10	-
2	-	5,00	-
1	-	1,10	-

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
10	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	8,00E+02	1,00E+99
9	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
8	3,00E+01	7,50E+00	1,20E+02	3,00E+01	3,00E+01	3,00E+01
7	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	8,00E+02	1,00E+99
6	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
5	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	2,40E+03	1,00E+99
4	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
3	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	2,40E+03	1,00E+99
2	1,80E+02	4,50E+01	5,20E+03	1,30E+03	1,80E+02	1,30E+03
1	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+99	1,00E+99	2,40E+03	1,00E+99

2.6 Water Loads

2.6.1 Water Load: Bemaling 4 wk

Phreatic line 2
Time: 0 [days]

Layer number	PI-line top	PI-line bottom
10	2	2
9	2	2
8	2	2
7	2	2
6	2	2
5	2	2
4	2	1
3	1	1
2	1	1
1	1	1

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]					
1 - 5	0,000	5,000	10,000	15,000	20,000	
6 - 10	25,000	30,000	40,000	50,000	100,000	

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
19,050	0,001	19,050	0,000	0,031
18,950	1,700	18,950	0,000	0,031
18,850	3,400	18,850	0,000	0,031
18,750	5,100	18,750	0,000	0,031
18,650	6,800	18,650	0,000	0,031
18,550	8,500	18,550	0,000	0,031
18,450	10,200	18,450	0,000	0,031
18,350	11,900	18,350	0,000	0,031
18,250	13,600	18,250	0,000	0,031
18,150	15,300	18,150	0,000	0,031
18,050	17,000	18,050	0,000	0,031
17,925	19,125	17,925	0,000	0,031
17,000	34,850	17,000	0,000	0,031
16,800	38,250	17,000	1,562	0,031
16,800	38,250	17,000	1,562	0,031
16,400	46,250	17,000	5,486	0,031
16,000	54,250	17,000	9,410	0,030
16,000	54,250	17,000	9,410	0,030
15,775	56,612	17,000	11,617	0,023
15,550	58,975	17,000	13,825	0,013
15,550	58,975	17,000	13,825	0,013
15,100	66,625	17,000	17,339	0,012
14,650	74,275	17,000	20,854	0,011
14,650	74,275	17,000	20,854	0,011
14,325	80,775	17,000	24,042	0,009
14,000	87,275	17,000	27,230	0,007
14,000	87,275	17,000	27,230	0,007
13,100	103,475	17,000	34,259	0,006
12,200	119,675	17,000	41,288	0,005
11,200	129,865	17,000	41,288	0,005
10,200	140,055	17,000	41,288	0,004
9,200	150,245	17,000	41,288	0,004
8,400	158,397	17,000	41,288	0,003
8,400	158,397	17,000	41,288	0,003
7,700	141,986	17,000	17,744	0,000
7,000	125,575	17,000	-5,800	0,000
7,000	125,575	17,000	-5,800	0,000
6,500	130,670	17,000	-5,800	0,000
6,000	135,765	17,000	-5,800	0,000
6,000	135,765	17,000	-5,800	0,000
5,500	140,860	17,000	-5,800	0,000
5,000	145,955	17,000	-5,800	0,000
5,000	145,955	17,000	-5,800	0,000
4,767	148,329	17,000	-5,800	0,000
4,534	150,704	17,000	-5,800	0,000

4 Settlements

4.1 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	14	0,021	66,887	0,010
	42	0,025	80,132	0,006
2	14	0,019	65,517	0,010
	42	0,024	79,166	0,006
3	14	0,019	64,638	0,010
	42	0,023	78,590	0,006
4	14	0,017	63,246	0,010
	42	0,021	77,789	0,006
5	14	0,016	61,880	0,010
	42	0,020	77,002	0,006
6	14	0,015	60,639	0,010
	42	0,019	76,286	0,006
7	14	0,014	59,405	0,010
	42	0,018	75,637	0,006
8	14	0,011	56,761	0,008
	42	0,015	74,803	0,005
9	14	0,006	54,133	0,005
	42	0,009	75,123	0,003
10	14	0,001	63,842	0,000
	42	0,001	76,863	0,000

End of Report

Bijlage 10

Kabels en leidingen

