

Naar een duurzame bescherming van de drinkwaterwinning binnen de gebiedsgerichte aanpak van Grondwaterbeheer 't Gooi

Een variantenstudie met de focus op productiebedrijf Laren en een doorkijk naar productiebedrijf Laarderhoogt en waterwingebied Huizen

Projectnummer: C16019

Status: Definitief-concept

September 2019



Hilversum



Provincie
Noord-Holland



waterschap
amstel gooi en vecht

Colofon

Auteur

Katja Buijs
Arne Alphenaar

Datum

September 2019

Vrijgave

Arne Alphenaar

Projectnummer

C16019

Opdrachtgever

Grondwaterbeheer 't Gooi

Project

Variantenstudie productiebedrijf Laren



Inhoudsopgave

1	Samenvatting en leeswijzer	1
1.1	Samenvatting	1
1.2	Leeswijzer	3
2	Inleiding	4
2.1	Aanleiding	4
2.2	Uitvoering	6
2.3	Afbakening	8
2.4	Kennisleemten en onzekerheden	11
3	Onderzoek	13
3.1	Bedreiging noordelijke winningen door stroming Wasmerenpluim langs PB Laren	13
3.2	Verspreiding Wasmerenpluim op grote diepte	17
3.3	Samenstelling en uitkartering Wasmerenpluim	18
3.4	De zuivering van de door PB Laren onttrokken Wasmerenpluim	22
3.5	Omvang van de Philipspluim	28
3.5.1	Horizontale afperking Philipspluim	28
3.5.2	Verticale afperking Philipspluim	32
3.6	Onttrekken Wasmerenpluim door PB Laren en interceptie Philipspluim	35
3.7	Verspreiding Philipspluim richting PB Laarderhoogt	37
3.8	Is het gezuiverde interceptiewater geschikt voor de stadsvijvers?	39
3.9	Risico's bij zuivering interceptiewater vrijkomende VOCl in de lucht	41
3.10	Bedreiging door andere verontreinigingen	41
3.11	Effecten onttrekken op de verdroging/vernatting	43
3.12	Conclusies en update Conceptueel Model	47
4	Bouwstenen en varianten	50
4.1	Inleiding	50
4.2	Doel / aanpak	52
4.3	Bouwstenen	53
4.4	Varianten	55
4.4.1	Voortzetten huidige situatie	57
4.4.2	Variant 1: Interceptie Wasmerenpluim	59
4.4.3	Variant 2: Drinkwaterproductie verhogen	61
4.4.4	Variant 3: Interceptie Philipspluim als drinkwater	63
4.4.5	Variant 4: Drinkwaterproductie verhogen met interceptiewater Phillipspluim +HP	65
4.4.6	Variant 5: Optimale bescherming drinkwaterwinning	68
4.4.7	Variant 6: Waterbalansneutraal optimaliseren	70
4.4.8	Variant 7: Totale onttrekking verlagen, drinkwaterproductie verhogen	73
4.4.9	Variant 8: maximale variant: combinatie van alle doelen	76
4.4.10	Samenvatting Varianten	79



5	Conclusies en aanbevelingen	81
5.1	Conclusies	81
5.2	Aanbevelingen	82

Bijlage 1: Conceptueel Model

Bijlage 2: Uitkomsten grondwatermodellering

Bijlage 3: Schematische figuren

Bijlage 4: Kostenramingen varianten

1 Samenvatting en leeswijzer

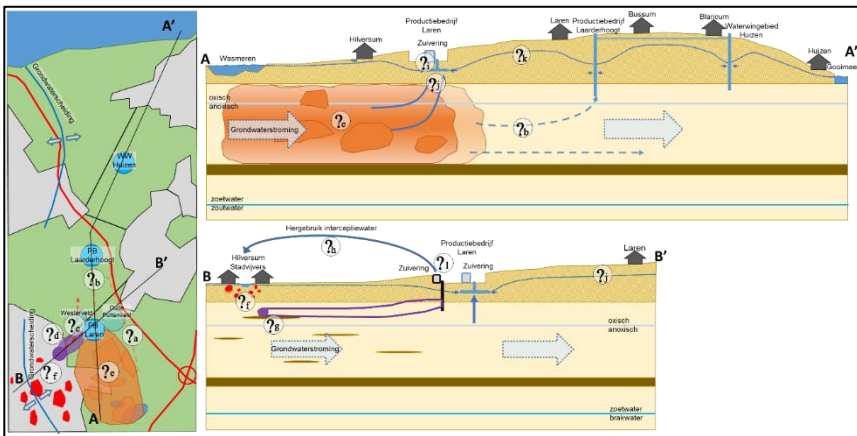
1.1 Samenvatting

De Provincie Noord-Holland, gemeenten, waterschap en drinkwaterbedrijven werken in het samenwerkingsconvenant Grondwaterbeheer 't Gooi (GBG) aan het beschermen, verbeteren en verantwoord benutten van het grondwater in 't Gooi. Bij het opstellen van het gebiedsbeheerplan was de (huidige) situatie rond de drinkwaterwinning Laren het uitgangspunt. Daarbij is afgesproken dat nader onderzocht moet worden of de situatie, vanuit een bredere benadering op alle merites beoordeeld, verbeterd kan worden. Indien mocht blijken dat de huidige situatie vanuit dat oogpunt kan worden geoptimaliseerd moet worden vastgesteld of, en zo ja in welke vorm, wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie mogelijk en/of wenselijk zijn.

Vanuit deze laatste vraag richt de voorliggende variantenstudie productiebedrijf Laren zich op het zo duurzaam en robuust mogelijk beschermen van de winning van productiebedrijf (PB) Laren tegen grondwaterverontreinigingen afkomstig van de Laarder Wasmeren (Wasmerenpluim) en de voormalige Philips locatie (Philipspluim) Hilversum. Daarbij is ook gekeken naar de mogelijke effecten van deze verontreinigingen op de winningen van productiebedrijf (PB) Laarderhoogt en waterwingebied (WW) Huizen.

De studie is uitgevoerd door een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van de provincie Noord-Holland, de gemeente Hilversum, Vitens, PWN, Waternet en TTE Consultants.

Doel



Het doel van de variantenstudie is om met alle direct betrokken partijen vast te stellen of, en zo ja op welke wijze, de huidige procesvoering van PB Laren vanuit een bredere benadering beschouwd kan worden geoptimaliseerd. Het aanpassen van de bedrijfsvoering is geen doel op zich.

De kern van de studie bestaat uit een gezamenlijk opgesteld conceptueel model waarmee de kennisleemten zijn geïdentificeerd. Vanuit deze kennisleemten zijn de onderzoeksvragen geformuleerd die beantwoord moesten worden om de vragen met betrekking tot de optimalisatiemogelijkheden te beantwoorden. Binnen de scope van de variantenstudie (PB laren en omgeving) zijn de relevante vragen beantwoord. Door de bedrijfsvoering PB Laren in een breder kader (letterlijk een groter gebied) te plaatsen worden echter ook nieuwe onderzoeksvragen opgeworpen.

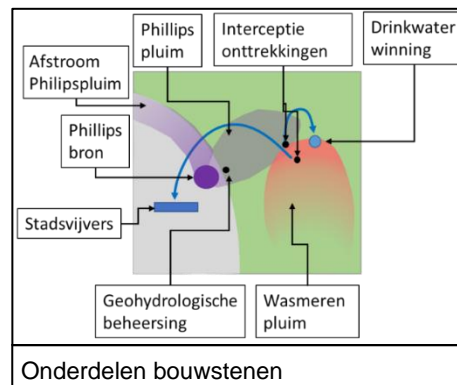
De belangrijkste **antwoorden** op de onderzoeksvragen in de variantenstudie zijn:

- Het PB Laarderhoogt en WW Huizen worden niet bedreigd door de grondwaterverontreinigingen afkomstig uit Hilversum. De bedrijfsvoering van PB Laren heeft hierop geen invloed.
- Omdat de bron van de verontreiniging is weggenomen (geen nalevering vanuit 'puur product' is de problematiek rondom de grondwaterverontreiniging afkomstig van de Laarder Wasmeren eindig. Naar verwachting worden de hoogste concentraties in het grondwater aan ongewenste stoffen (geur, kleur en smaakstoffen, benzeen, Tertiair butanol, NH₄, IJzer en Mangaan komende) de komende 10 tot 15 jaar onttrokken en is de pluim binnen 50 jaar volledig onttrokken. De hoge mangaan en ijzerconcentraties maken een frequente regeneratie van de zandfilters noodzakelijk.
- Uit de geohydrologische modellen volgt dat dat de huidige interceptieonttrekking PB Laren onvoldoende beschermt tegen de Phillipspluim. Verontreinigd grondwater stroomt langs de interceptie en zal uiteindelijk door de drinkwaterwinning van PB Laren onttrokken worden.
- Bij het huidige onttrekkingsdebiet van (de interceptie van) PB Laren verspreidt een (beperkt) deel van de Phillipspluim zich in noordwestelijke richting.
- Toename van het overall onttrekkingsdebiet (drinkwaterwinning en/of interceptie) beperkt de verspreiding van de Phillipspluim. In deze studie is geconcludeerd dat een debietverhoging geen effect heeft op de stijghoogten van het grondwater van de op afstand gelegen kwetsbare gebieden. Een effect op de volledige waterbalans en waterkwaliteit, en daarmee op de natuurwaarde kan echter niet worden uitgesloten. Dit vraagt om nader onderzoek

Bouwstenen en varianten

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken (zie hoofdstuk 3) en de gesprekken met de werkgroep (zie tabel 1, paragraaf 2.2) zijn verschillende 'bouwstenen' geïdentificeerd waaruit de verschillende varianten gericht op een duurzame en robuuste winning van drinkwater kunnen worden opgebouwd:

- Productiedebiet HP 2,0 Mm³/jaar;
- Verhogen productiedebiet HP max 0,8 Mm³/jaar;
- Interceptie Phillipspluim 0,8 Mm³/jaar;
- Interceptie Phillipspluim 1,6 Mm³/jaar;
- Geohydrologisch beheersen Phillipspluim 0,23 Mm³/jaar;
- Interceptie Wasmerenpluim 0,4 Mm³/jaar;
- Interceptie Phillipspluim als drinkwater.



Met deze bouwstenen (zie paragraaf 4.3) zijn een 8-tal varianten en de huidige situatie uitgewerkt en op kosten gezet (paragraaf 4.4).

Advies

Een variant voor de PB Laren moet passen binnen het vigerende landelijke en provinciale beleid. Daarbij kan sprake zijn van tegengestelde belangen. De beste variant is die welke voldoet aan zo veel mogelijk wensen van de betrokken partijen en tegelijkertijd op zo min mogelijk bezwaren stuit. Omdat de wensen van de betrokken partijen verschillen en de wensen door de partijen ook verschillend worden 'gewogen' doet een gestandaardiseerde afwegingssystematiek geen recht aan de te maken keuze. Het voorliggende rapport kan de bestuurders van de betrokken organisaties helpen een gemotiveerde keuze te maken.



Hoewel de werkgroep op basis van de uitgevoerde studie geen voorkeursvariant kiest (het is aan de bestuurders om de mogelijkheden en belangen in een breder kader af te wegen) kan wel geconcludeerd worden dat de huidige bedrijfsvoering van PB Laren moet worden geoptimaliseerd om aan uitgangspunten van het GBG (beschermen, benutten en verbeteren) en de KRW te blijven voldoen. Vanuit de Variantenstudie Laren volgen de volgende adviezen:

- Het aanbrengen van een interceptieonttrekking voor de Wasmerenpluim om PB Laren de komende 10 á 15 jaar te beschermen voor met name de risico's van een te hoge NH_4/NO_3 concentratie in het drinkwater.
- Het optimaliseren van de interceptieonttrekking van de Phillipspluim om verspreiding van verontreinigd grondwater te beperken en de belasting van de drinkwateronttrekking met VOCl te voorkomen.
- De geohydrologische beheersmaatregel van de Phillipspluim wordt afgeraden, omdat het zeer lang duurt voordat voor deze maatregel een positief effect heeft op de PB Laren.
- Om in verband met de verwachte (landelijke) stijging van de drinkwatervraag, en de wens van de betrokken drinkwaterbedrijven om hun productie te verhogen, te overwegen om een mogelijke verhoging van de drinkwaterproductie in het Gooi mogelijk te maken. Hiervoor zijn de volgende (beleidsmatige) besluiten wenselijk:
 - o Het mogelijk maken van de zuivering om verontreinigd grondwater om te zetten tot drinkwaterkwaliteit;
 - o Het verhogen van het onttrekkingsdebiet van PB Laren. Hiertoe is het wenselijk de effecten van een eventuele verhoging op de waterbalans, en daarmee op de natuur, in beeld te brengen;
 - o Het verhogen van de onttrekkingen van PB Laarderhoogt en WW Huizen is in de varianten-studie Laren als zodanig niet onderzocht. Wel is aangetoond dat de onderzochte grondwaterverontreinigingen niet door deze winningen worden aange trokken.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden het doel, de achtergronden, de afbakening en de werkwijze van de variantenstudie besproken. Daarnaast worden aan de hand van een 'conceptueel model' de kennisleemten en onzekerheden beschreven die moeten worden weggenomen om het doel te bereiken. In dit hoofdstuk wordt ook ingegaan op de robuustheid van de variantenstudie met betrekking tot de voortdurend veranderende kaders.

In hoofdstuk 3 worden de (technische) studies besproken die zijn uitgevoerd om de in hoofdstuk 2 vastgestelde kennisleemten in te vullen. Hoofdstuk 3 wordt afgesloten met een geactualiseerd conceptueel model, waarbij ook de belangrijkste conclusies van het onderzoek worden benoemd. Op basis van de geactualiseerde informatie zijn in hoofdstuk 4 de bouwstenen geschetst waaruit volgens een 'cafeteria model' verschillende varianten voor productiebedrijf Laren (PB Laren) kunnen worden opgebouwd. In dit hoofdstuk worden vervolgens de op dit moment realistische varianten geschetst.

Hoofdstuk 5 gaat nader in op de eisen en wensen van de verschillende partijen met betrekking tot de benadering van de grondwaterproblematiek met betrekking tot de grondwaterwinning van PB Laren. Vervolgens wordt beschreven hoe vanuit deze eisen en wensen een keuze gemaakt kan worden voor een variant. Hoofdstuk 6 bevat de aanbevelingen en adviezen van de werkgroep aan de ambtelijke projectgroep met betrekking tot de toekomstige benadering van PB Laren binnen het kader van Grondwaterbeheer 't Gooi (GBG).



2 Inleiding

2.1 Aanleiding

In het Gooi werken de Provincie Noord-Holland, gemeenten, waterschappen drinkwaterbedrijven samen in het samenwerkingsconvenant Grondwaterbeheer 't Gooi (GBG) (zie kader). Met het GBG beogen de partners (de kwaliteit van) het grondwater in het Gooi zodanig te beschermen, te borgen en te verbeteren zodat het nu en in de toekomst benut kan worden voor de gewenste drinkwaterproductie.

In het deelgebied rond productiebedrijf Laren (Vitens), productiebedrijf Laarderhoogt en Waterwingebied Huizen (beiden PWN) richt de aandacht zich vooral op de grondwaterverontreiniging afkomstig van de Laarder Wasmeren en de VOCl verontreiniging die, in ieder geval voor een groot gedeelte, afkomstig van de voormalige Philipslocatie Hilversum (verder 'de Philipspluim'). De huidige bedrijfsvoering houdt in dat de kwaliteit van het grondwater in beide pluimen wordt gemonitord en de Philipspluim middels een interceptieonttrekking nabij productiebedrijf Laren wordt afgevangen.

Bij het opstellen van het gebiedsbeheerplan is afgesproken dat nader onderzocht moet worden of de situatie, vanuit een bredere benadering op alle merites beoordeeld, verbeterd kan worden. Vanuit deze laatste vraag richt de voorliggende variantenstudie zich op het zo duurzaam en robuust mogelijk beschermen van de winning van productiebedrijf (PB) Laren tegen grondwaterverontreinigingen afkomstig van de Laarder Wasmeren (Wasmerenpluim) en de voormalige Philips locatie (Philipspluim) Hilversum. In Figuur 1 zijn het gebied van Grondwaterbeheer 't Gooi en het deelgebied weergegeven.

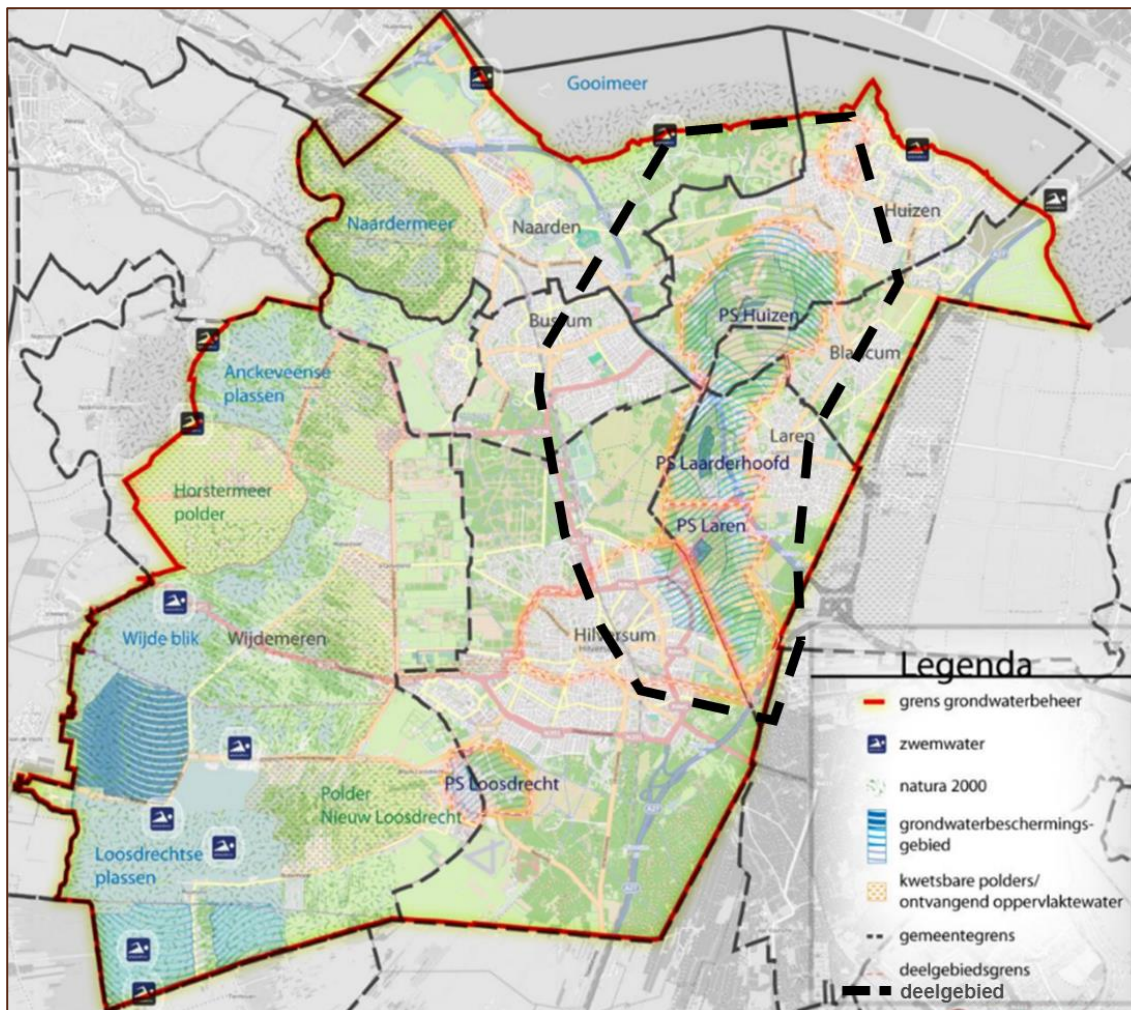


Grondwaterbeheer 't Gooi

Onder de noemer Grondwaterbeheer het Gooi (GBG) werken diverse partners uit de regio samen met als doel de grondwaterkwaliteit langdurig te **beschermen**, te **verbeteren** en te **benutten**. De partners zorgen er samen voor dat het grondwater nu en in de toekomst kan worden benut als drinkwater en de natuurgebieden en zwemwateren worden beschermd tegen instromend verontreinigd grondwater. Door de bronnen van de verontreiniging te monitoren en indien nodig aan te pakken, verbetert de grondwaterkwaliteit.

Het Gooi is als integraal beheergebied aangewezen, omdat het grondwater door industriële activiteiten uit het verleden verontreinigd is en de ondergrond in dit gebied doorlatend is. Hierdoor is het lastig om de verontreinigingen per geval (gevalsgericht) aan te pakken. Het beheergebied bestaat grofweg uit het grondgebied van de gemeenten Blaricum, Gooise Meren, Laren, Hilversum, Huizen en een gedeelte van het grondgebied van de Wijdmeren. Naast alle gemeenten zijn Provincie Noord-Holland, Vitens, PWN, Waterschap Amstel Gooi en Vecht, Bodemzorg en Rijkswaterstaat partners van het GBG.

De afspraken tussen de partners zijn in 2011 vastgelegd in een convenant. In 2014 is dit geactualiseerd. Meer informatie is te vinden op www.gwbeheergooi.nl.



Figuur 1 Gebied Grondwaterbeheer 't Gooi en het projectgebied

Doel

In de huidige situatie wordt de waterwinning van productiebedrijf Laren (PB Laren) tegen de grondwaterverontreiniging van de Philipspluim bescherm middels een interceptieonttrekking. De verontreinigingen van de Wasmerenpluim worden met een zandfilter en een actiefkoolfilter verwijderd. Uitgangspunt bij het vormgeven van de huidige situatie was dat productiebedrijf Laarderhoogt (PB Laarderhoogt) en Waterwingebied Huizen (WW Huizen) worden beschermd door de onttrekkingen bij PB Laren. De productiebedrijven dragen op deze wijze bij aan de doelen van Grondwaterbeheer 't Gooi (GBG): beschermen, verbeteren en verantwoord benutten van het grondwater in 't Gooi.

Het doel van de voorliggende variantenstudie PB Laren is vast te stellen of er wellicht, vanuit een bredere optiek en binnen de huidige vergunningen (nog) betere varianten mogelijk zijn dan de huidige aanpak. Daartoe worden de realistische opties en de bijbehorende korte- en lange termijn consequenties van verschillende varianten op een zodanige wijze in beeld gebracht dat de Stuurgroep van het GBG alle belangen en opgaven in het gebied mee kan nemen bij toekomstige strategische beslissingen rondom de winning van PB Laren. Doordat de focus daarbij ligt bij de kwaliteit en kwantiteit van de drinkwaterproductie zal bij enkele varianten aanvullend onderzoek naar de invloed op natuurwaarden wenselijk zijn.

2.2 Uitvoering

Werkgroep variantenstudie Laren

Voor de Variantenstudie PB Laren heeft de uitvoeringsorganisatie van het GBG een werkgroep ingesteld waarin vertegenwoordigers van de meest betrokken actoren (Gemeente Hilversum, Provincie Noord-Holland, PWN, Vitens en Waternet), zie tabel 1. TTE Consultants fungeert binnen de werkgroep als procesbegeleider en verwerkt en interpreteert de door de actoren aangeleverde informatie. De werkgroep rapporteert aan de Ambtelijke projectgroep van het GBG, deze informeert op haar beurt de Stuurgroep van het GBG. De werkgroep is als volgt opgebouwd:

Tabel 1 Samenstelling werkgroep en projectteam variantenstudie PB Laren

Werkgroep variantenstudie PB Laren	
Organisatie	Medewerker(s)
Uitvoeringsorganisatie GBG namens Provincie Noord-Holland	Peter Assenberg Lisa Meijer
Provincie Noord-Holland	Jos van Brussel
Vitens	Rob Breedveld
PWN	Lucas Borst Joris Paap
Waternet	Corinne Daemen (t/m april 2017) Anna Goede (vanaf mei 2017)
Gemeente Hilversum	Jet Lebbink
TTE Consultants	Arne Alphenaar, Katja Buijs, Arthur van de Velde

Voor het wegnemen van een aantal gesignaleerde kennisleemten zijn grondwatermodelleringen uitgevoerd door Royal HaskoningDHV (RHDHV). Hierbij is gebruik gemaakt van het Grondwatermodel het Gooi (Gooi-model), dat in het kader van het Masterplan grondwatersaneringen Het Gooi in opdracht van Provincie Noord-Holland is gemaakt door Royal HaskoningDHV.

Werkwijze

Met de variantenstudie PB Laren leggen de leden van de werkgroep de basis voor een gedegen besluitvorming door de Stuurgroep. In een cyclisch proces werden de eisen en wensen van de verschillende partijen vastgesteld en de technische mogelijkheden om die te realiseren geïnterviewd. Vervolgens zijn de vragen en kennisleemten die daarbij werden geconstateerd waar mogelijk beantwoord. De gebiedsspecifieke gegevens zijn door de leden van de werkgroep ingebracht, TTE Consultants heeft deze gegevens vervolgens geïnterpreteerd en samengevat in werkdocumenten. De bespreking van een werkdocument vormde steeds de start van de volgende cyclus. De voorliggende rapportage is het resultaat 7-tal cycli die in ca 2,5 jaar zijn doorlopen, waarbij de cycli in de loop van het proces een steeds concreter karakter kregen. De resultaten en conclusies zijn verwerkt in dit eindrapport. In figuur 2 is het schematische verloop van het proces weergegeven. De belangrijkste elementen in dit proces zijn:

Het Conceptueel model

Een toegankelijke schematische visualisatie van de belangrijkste technische aspecten van het bodem- en watersysteem, de verontreinigingen, de ruimtelijke kenmerken en de risico's. Het conceptuele model zorgt ervoor dat alle betrokken partijen over dezelfde zaken praten en er (letterlijk en figuurlijk) hetzelfde beeld bij hebben (zie paragraaf 2.4).

Programma van eisen en wensen

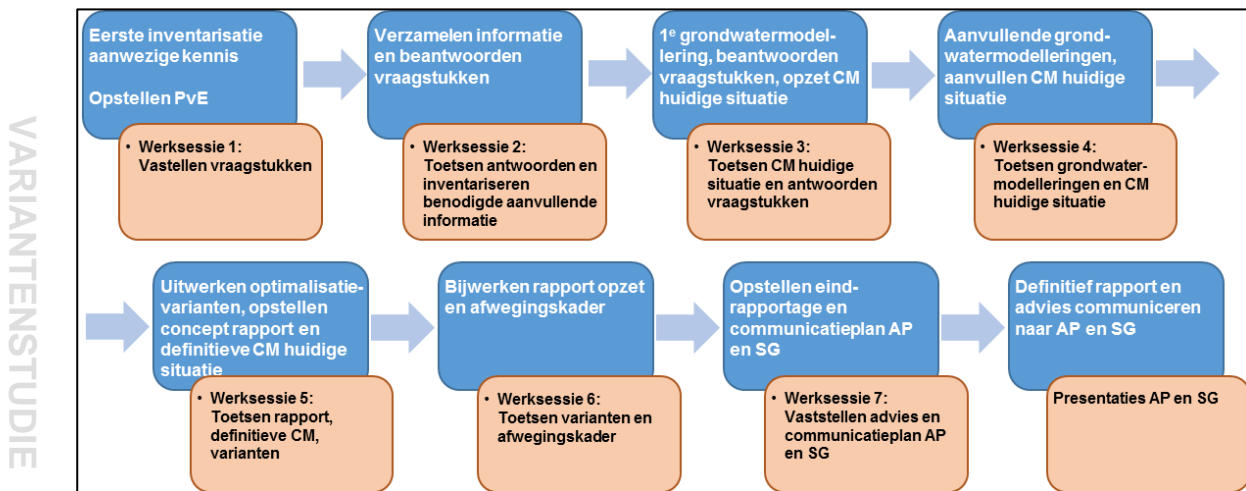
Het programma van eisen en wensen vormt de basis voor de ontwikkeling, selectie en afweging van varianten. Op basis van hun (toekomstige) belangen bepalen de leden van de werkgroep de eisen en wensen met betrekking tot benadering van de grondwaterproblematiek rond PB Laren.



Eisen zijn zaken die moeten (of niet mogen) en waaraan alle varianten moeten voldoen. De variant die daarnaast aan de meeste wensen voldoet kan beschouwd worden als de voorkeursvariant.

Varianten en bouwstenen

Een variant is opgebouwd uit verschillende bouwstenen. Bouwstenen zijn bijvoorbeeld de locatie van een winning, het debiet, de wijze van zuivering, de wijze van bronbescherming, het hergebruik van water etc. Van iedere realistische bouwsteen zijn de effectiviteit en de kosten bepaald. Een variant is vervolgens een combinatie van bouwstenen. De varianten kunnen vervolgens vanuit een 'cafeteria model' worden samengesteld: het combineren van aantrekkelijke bouwstenen leidt tot een aantrekkelijke variant. Omdat de bouwstenen elkaar onderling kunnen beïnvloeden zijn echter niet alle combinaties mogelijk.



Figuur 2 Schematisch verloop proces variantenstudie Laren

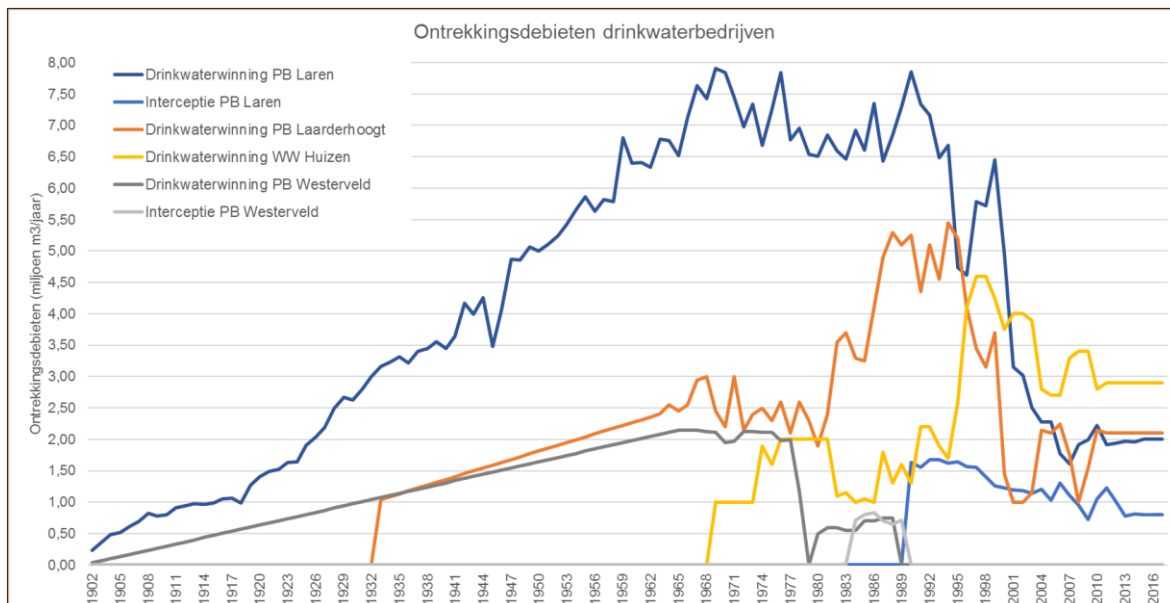
2.3 Afbakening

Gebied

In de voorliggende studie Laren is het intrekgebied van de drinkwaterwinningen PB Laren, PB Laarderhoogt en WW Huizen op basis van de stijghoogten als projectgebied aangehouden (Figuur 3). Het intrekgebied loopt, ruim genomen, van de Laarder Wasmeren, oostelijk van Hilversum tot het Gooimeer, en van Laren tot Bussum. Vanuit de optiek van het natuurbeheer wordt op basis van de waterbalans met een groter invloedgebied (tot in de Wijdemeren) gehanteerd. In het invloedgebied ligt ook de voormalige winning Westerveld (actief van 1901 tot 1989) met een maximale onttrekking van 2 miljoen m³/jaar) en het voormalige 2^e puttenveld van PB Laren. Door de tijd heen hebben de in het gebied liggende drinkwaterwinningen wisselende onttrekkingsdebieten gehanteerd. De Maximaal vergunde debieten zijn niet aangepast. Figuur 4 geeft een overzicht van het verloop van de onttrekkingsdebieten.



Figuur 3 Schetsmatige weergave projectgebied



Figuur 4 Onttrekkingsdebieten drinkwaterbedrijven in de loop van de tijd

Verontreinigingen

In het intrekgebied van PB Laren bevinden zich twee grondwaterverontreinigingen (de Wasmerenpluim en de Philipspluim). De overige verontreinigingen in het invloedgebied vormen geen directe bedreiging voor de drinkwaterwinningen (zie paragraaf 3.10).

Wasmerenpluim

De Wasmerenpluim omvat verontreinigingen van de Anna's Hoeve en de Laarder Wasmeren. Bij Anna's Hoeve waren van 1850 tot 1984 vloeivelden waar vervuild water uit Hilversum op geloosd werd. Daarnaast waren er een brandplaats en een vuilstort. Vanaf 1939 werd er door de RWZI voor Hilversum-oost op de Laarder Wasmeren geloosd. In het begin betrof dit relatief schoon water, later werd dit steeds vaker ongezuiverd rioolwater, omdat de RWZI onvoldoende capaciteit had. Naast de RWZI loosden er enkele andere grote vervuilers, zoals de farmaceutische industrie, de gasfabriek, IFF geur- en smaakstoffen en de tapijtindustrie. In 1984 zijn al deze lozingen gestopt, omdat er een afvoerleiding naar de Gooiergracht was aangelegd waardoor afvoer van gezuiverd afvalwater naar de Randmeren mogelijk werd. De grond in het gehele gebied (Anna's Hoeve en Laarder Wasmeren) is gesaneerd in verschillende fasen tussen 1999 en 2014. Hierdoor is er geen nalevering van verontreiniging meer uit de bron naar het grondwater. De reeds in het grondwater aanwezige verontreiniging is nog steeds deels aanwezig en stroomt richting PB Laren.

Philipspluim

De Philipspluim is afkomstig van het voormalige Philipsterrein en de naastgelegen bedrijventerreinen in Hilversum net ten zuidwesten van waterwingebied Laren. Deze pluim bestaat uit VOCI (voornamelijk trichlooretheen) wat tussen 1935 en 1991 als product werd gebruikt door Philips als oplosmiddel en voor het reinigen van metalen oppervlakken. Het product werd ook gebruikt door naastgelegen bedrijven. De bron van de Philipspluim is tussen 1994 en 1998 gesaneerd, hierbij is het deel in de bovengrond (tot 15 m-mv) verwijderd. Een deel van de verontreiniging was toen echter al als puur product de bodem in gezakt tot het vermoedelijk op een kleilaag op 25-40 m-mv terecht gekomen. Puur product VOCI bevindt zich als druppeltjes in slecht 'doorspoelde' poriën of slecht doorspoelde lagen waardoor het zeer langzaam oplost in het grondwater en niet of nauwelijks bereikbaar is voor verwijderingstechnieken. Puur product VOCI wordt beschouwd als een 'eeuwig' naleverende bron aan het grondwater (zie paragraaf 3.5.2)



Overige verontreinigingen

De overige verontreinigingen omvatten alle andere door het Grondwaterbeheer 't Gooi in het gebied geïnventariseerde verontreinigingen. Deze verontreinigingen zijn verschillend van aard en risico.

Thema's

De variantenstudie sluit wat betreft thema's aan bij de doelstellingen van het Grondwaterbeheer 't Gooi (GBG) met betrekking tot benutten, beschermen en verbeteren van het grondwater.

Grondwater kan benut worden voor de productie van drinkwater, proceswater, irrigatie of warmte-, koudeopslag (WKO). Daarnaast is de kwaliteit en kwantiteit van grondwater bepalend voor de ecologie / natuur in het gebied. Binnen variantenstudie PB Laren zijn in dit kader alleen de winning van drinkwater en de toepassing van (interceptie) water voor andere doeleinden onderzocht. De effecten van grondwateronttrekking op de samenstelling van het grondwater in de verder gelegen natuurgebieden (en daarmee mogelijk op de kwaliteit van de natuur) zijn niet in deze studie onderzocht.

Met betrekking tot beschermen ligt de focus van de variantenstudie op het voorkomen van bedreigingen van kwetsbare objecten als drinkwaterwinningen, natuurgebieden en zwemwateren door grondwaterverontreiniging.

Een vergelijkbare focus kent de variantenstudie met betrekking tot verbeteren. De focus ligt hier op het voorkomen van verspreiding, het actief verwijderen van verontreiniging en (het stimuleren van) natuurlijke afbraak.

Bij al deze facetten speelt een adequate monitoring een belangrijke rol: gebieden die nu 'schoon' zijn moeten dat blijven.

Veranderingen in de tijd

De situatie in (de ondergrond van) het gebied verandert voortdurend. Deels als gevolg van 'natuurlijke' processen (klimaatverandering), deels als gevolg van bovengrondse ontwikkelingen. Ook de toepassing van de verschillende bouwstenen is van invloed op de ondergrond. Bij het uitwerken van de varianten is het daarom van belang dat een inschatting wordt gemaakt van de verwachte veranderingen in de loop der tijd. De tijdhorizon van de variantenstudie is daarbij op 100 jaar gesteld.

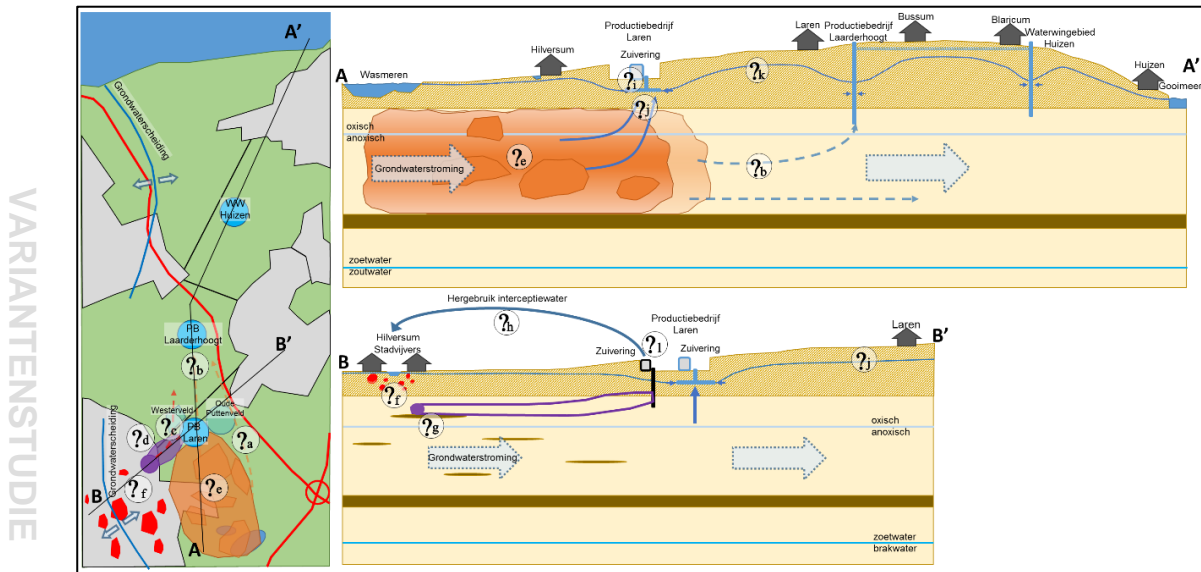
Maatschappelijke veranderingen en de mogelijke invloeden van de klimaatverandering zijn door het PBL verwerkt in een aantal scenario's. In het kader van de scenariostudie is de belangrijkste ontwikkeling de mogelijke stijging van de drinkwatervraag met maximaal 30% ten opzichte van 2015 (Scenario's drinkwatervraag 2040 en beschikbaarheid bronnen, 2015). Daarmee is niet gesteld dat iedere winning 30% meer moeten gaan produceren. Wel moet (landelijk en regionaal) geborgd worden dat aan de verwachte hogere vraag naar drinkwater kan worden voldaan. Binnen het vergunningsdebiet van de interceptie van PB Laren is nog 0,8 miljoen m³/jaar ruimte. Daarom is in de variantenstudie een optie meegenomen waarbij de drinkwaterproductie met maximaal 0,8 miljoen m³/jaar toeneemt, naar 2,8 miljoen m³/jaar.



2.4 Kennisleemten en onzekerheden

Conceptueel model

Om te kunnen beoordelen of het benutten, beschermen en verbeteren van het grondwater in het gebied verder geoptimaliseerd kan worden is een adequaat beeld van de huidige situatie noodzakelijk. Voor deze variantenstudie zijn daartoe de aspecten met een directe relatie met de drinkwaterwinningen beschreven in een conceptueel model en grafisch weergegeven in een bovenaanzicht en twee dwarsdoorsneden (figuur 5 en bijlage 1).



Figuur 5 Het conceptueel model als abstracte weergave van de situatie. Links het bovenaanzicht met de Wasmerenpluim (oranje), de Philipspluim (paars) en de overige verontreinigingen in het stedelijk gebied (rood). In het bovenaanzicht zijn ook de dwarsdoorsneden A-A', rechtsboven) en B-B', rechtsonder weergegeven. De vraagtekens markeren de aan het begin van de variantenstudie geïdentificeerde onzekerheden. Een grote versie van de figuur is opgenomen in bijlage 1.

Bij aanvang van de variantenstudie is vastgesteld dat van een aantal aspecten aanvullende informatie nodig is om de situatie goed te kunnen beoordelen en om eventuele alternatieve varianten te kunnen ontwerpen. Deze "kennisleemten" in het conceptueel model Figuur 5 zijn aangeduid met een "?", en samengevat in tabel 2. In hoofdstuk 3 wordt aangegeven hoe de kennisleemten in het kader van de voorliggende variantenstudie zijn weggenomen en wordt de definitieve versie van het conceptueel model weergegeven.

Tabel 2 Gesignaleerde vragen en kennisleemten

Vragen / onzekerheden	Toelichting	
	In conceptueel model (zie figuur 5)	
	Paragraaf in hoofdstuk 3	
Vaststellen bedreiging kwetsbare objecten en verspreiding Wasmerenpluim		
Bedreiging noordelijke winningen door stroming langs PB Laren	3.1	a
Verspreiding Wasmerenpluim op grote diepte	3.2	b
Samenstelling en uitkartering Wasmerenpluim.	3.3	e -1 + e -2
De zuivering van de door PB Laren onttrokken Wasmerenpluim	3.4	i
Vaststellen bedreiging kwetsbare objecten en verspreiding Philipspluim		
Omvang van de Philipspluim	3.5	d, g
Verspreiding Philipspluim richting PB Laarderhoogt	3.6	c
Onttrekken Wasmerenpluim door PB Laren en interceptie Philipspluim	3.7	
Is het gezuiverde interceptiewater geschikt voor de stadsvijvers?	3.8	h
Risico's bij zuivering interceptiewater vrijkomende VOCl in de lucht	3.9	l
Vaststellen bedreiging kwetsbare objecten door andere verontreinigingen in het gebied.		
Bedreiging door andere verontreinigingen	3.10	f
Inzicht in mogelijkheden benutten grondwater en het effect op de omgeving		
Wat zijn de effecten van meer/minder onttrekken op de verdroging/vernatting?	3.11	k

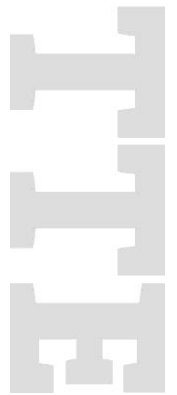
Uitgevoerde grondwatermodellering

Voor het beantwoorden van de vragen / aanvullen van de kennisleemten zijn er door RHDHV grondwatermodellerings met het Gooi-model uitgevoerd. Tabel 3 geeft een overzicht van de uitgevoerde modellerings en hun doelen.

Tabel 3 Uitgevoerde grondwatermodellerings en hun doel

Scenario*	Berekende elementen	Doel
Huidige situatie	- Intrekgebied drinkwaterwinningen - Wasmerenpluim - Philipspluim - Puttenveld 2 PB Laren	Inzicht huidige situatie
Drinkwaterwinning Laren uit	- Intrekgebied drinkwaterwinningen - Wasmerenpluim - Philipspluim - Andere verontreinigingen	Bepaling bedreiging PB Laarderhoogt door verontreinigingen, met name Philips- en Wasmerenpluim
Interceptie Philipspluim onttrekt 1,6 miljoen m ³ /jaar	- Wasmerenpluim - Philipspluim	Bepalen impact verhogen interceptie Philipspluim
Onttrekkingsput 035 óf nieuw te plaatsen interceptieput (30-50 m-mv ten zuidwesten PB Laren) inzetten als interceptie Wasmerenpluim; met verschillende onttrekkingsdebieten	- Wasmerenpluim - Philipspluim	Inzicht mogelijkheden / effectiviteit van interceptie Wasmerenpluim.
Drinkwaterwinning Laren verhogen naar 3 miljoen m ³ /jaar	- Effect stijghoogte - Wasmerenpluim - Philipspluim	Bepalen impact verhogen onttrekkingsdebet PB Laren
Drinkwaterwinning Laarderhoogt verhogen naar 5 miljoen m ³ /jaar	- Intrekgebied drinkwaterwinningen - Wasmerenpluim - Philipspluim	Bepalen impact verhogen onttrekkingsdebet PB Laarderhoogt

*Enkel afwijkingen van huidige situatie worden benoemd



3 Onderzoek

De in paragraaf 2.4 beschreven, door de werkgroep geformuleerde kennisleemten zijn beantwoord aan de hand van literatuurstudie, grondwatermodellering en data-analyse. De antwoorden zijn in dit hoofdstuk toegelicht, in Tabel 2 is opgenomen welke kennisleemte in welke paragraaf wordt beantwoord.

3.1 Bedreiging noordelijke winningen door stroming Wasmerenpluim langs PB Laren

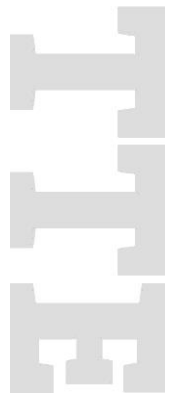
De vraag is in hoeverre de noordelijk van PB Laren gelegen winningen (PB Laarderhoogt en WW Huizen) worden bedreigd door uit de Wasmeren afkomstige verontreinigingen. Daarbij is gekeken naar de huidige situatie (PB Laren fungeert als 'interceptie') en de situatie waarin de onttrekking van PB Laren is gestaakt.

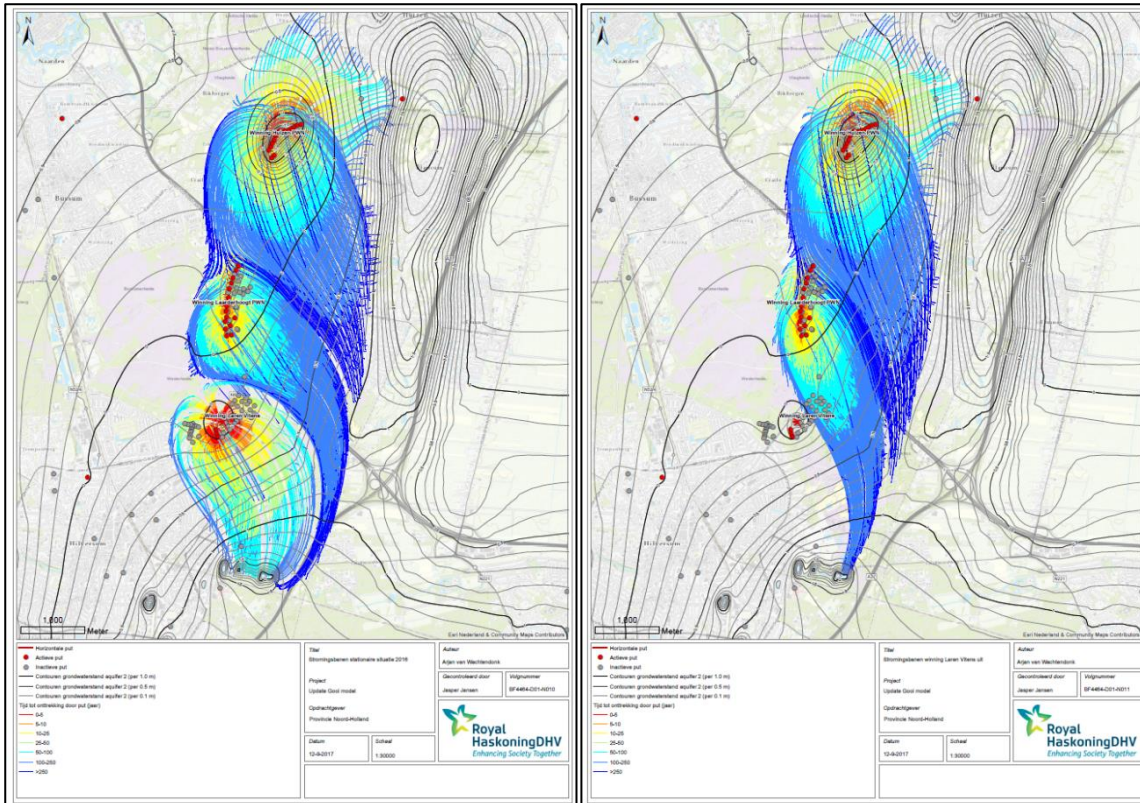
Met het Gooi-model is het instroomgebied van de drie drinkwaterwinningen en de stroombanen vanaf de Wasmerenpluim berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 4 situaties:

- Drinkwaterwinning PB Laren onttrekt 2 miljoen m³/jaar, de interceptie van de Philipspluim onttrekt 0,8 m³/jaar, PB Laarderhoogt onttrekt 3 miljoen m³/jaar en PB Huizen onttrekt 2 miljoen m³/jaar; (huidige situatie)
- Drinkwaterwinning en interceptie van PB Laren zijn stopgezet, rest onttrekt conform huidige situatie;
- Drinkwaterwinning PB Laren onttrekt 3 miljoen m³/jaar, rest onttrekt conform huidige situatie;
- Drinkwaterwinning van PB Laarderhoogt is verhoogd naar 5 miljoen m³/jaar, rest onttrekt conform huidige situatie.

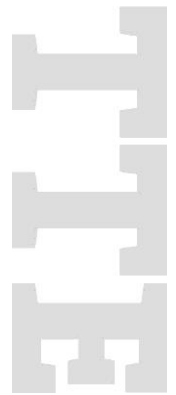
De uitkomsten van deze berekeningen worden gegeven in Figuur 6, Figuur 7 en Figuur 8. In de bijlage 2 zijn grotere versies van de figuren opgenomen.

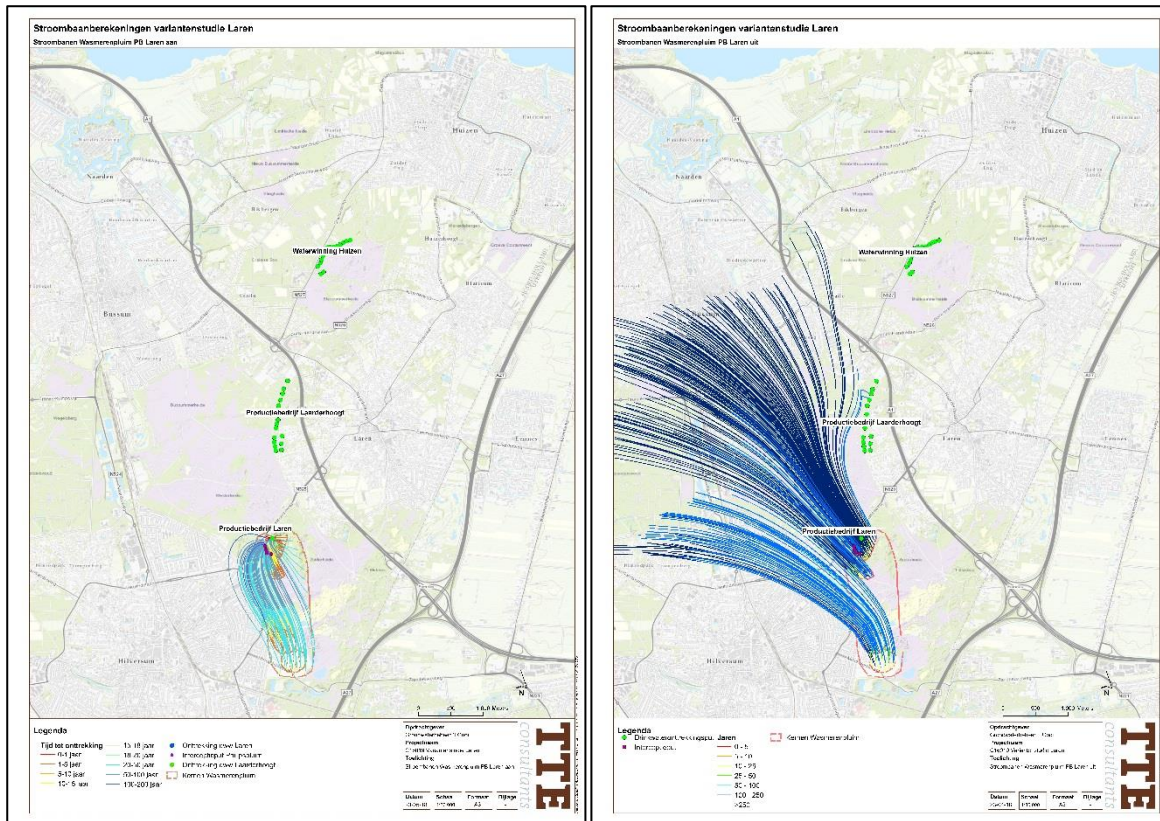
De grondwatermodelleringen laten zien dat de Wasmerenpluim in de huidige situatie geen bedreiging vormt voor PB Laarderhoogt. Ook als de onttrekkingen bij PB Laren volledig stoppen is de belasting van PB Laarderhoogt zeer gering tot niet aanwezig. Daarnaast laat de grondwatermodellering zien dat de Wasmerenpluim over ongeveer 50 jaar volledig onttrokken zal zijn.



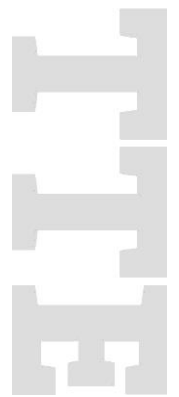


Figuur 6 Instroomgebied drinkwaterwinningen bij de huidige situatie (met PB Laren in bedrijf), links, en de situatie waarbij de onttrekkingen in Laren zijn stopgezet (rechts).





Figuur 7 Stroombanen vanuit de Wasmerenpluim bij de huidige situatie (met PB Laren in bedrijf), links, en de situatie waarbij de ontzettingen in Laren zijn stopgezet (rechts). De rode contour geeft de Wasmerenpluim weer.





Figuur 8 De effecten van debietverhoging van de drinkwaterwinning. Links: de stroombanen bij een onttrekkingsdebiet van PB Laarderhoogt van 5 miljoen m³/jaar, met daarbij de overige aspecten conform huidige situatie. Rechts de stroombanen bij een verhoging van de onttrekking van PB Laren tot 3 miljoen m³/jaar, met daarbij de overige aspecten conform de huidige situatie.

Puttenveld 2

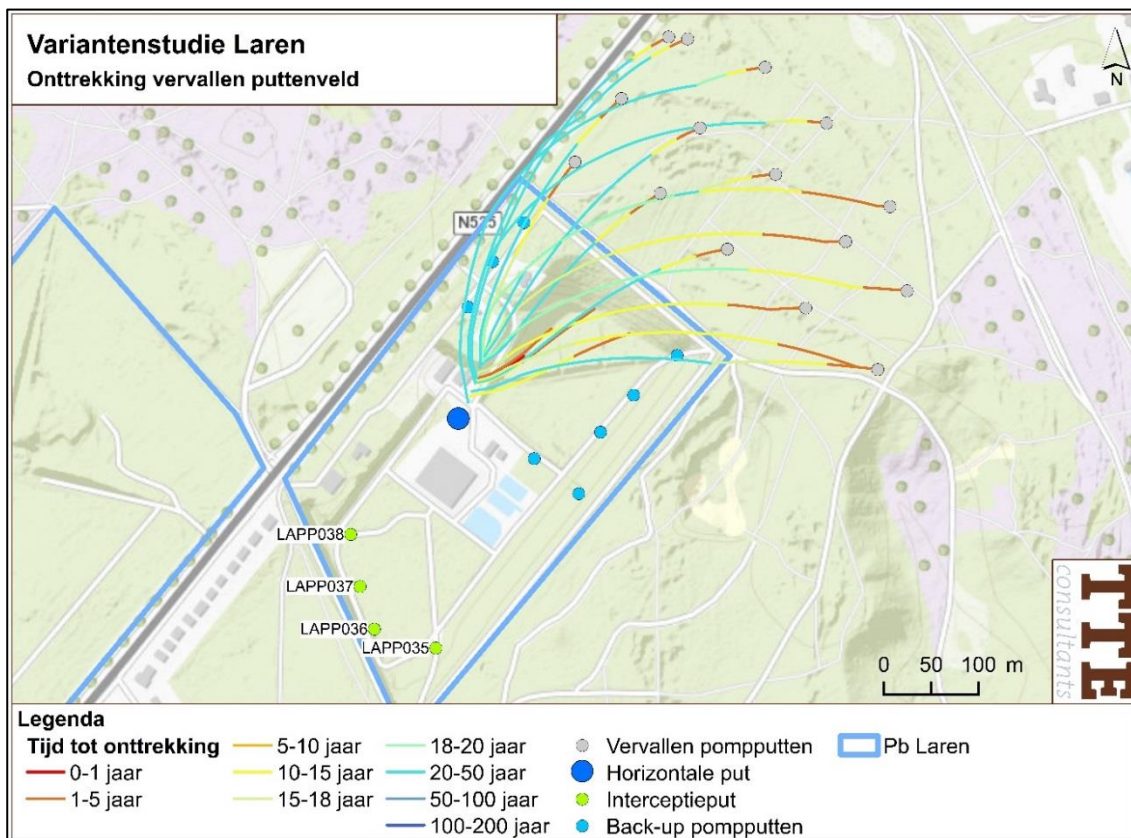
Ten noordoosten van het huidige puttenveld van PB Laren is tot het jaar 2000 puttenveld 2 in bedrijf geweest. Om een beeld te krijgen of de door deze winning aangetrokken verontreiniging en bedreiging kunnen vormen voor de winning Laarderhoogt zijn de meetresultaten uit 2000 bekeken. In Tabel 4 zijn de voor de concentraties van de voor de Wasmerenpluim kenmerkende stoffen (NH₄, Fe, Mn en benzeen)¹ opgenomen.

Tabel 4 In 2000 gemeten concentraties typerende Wasmerenstoffen ter plaatse van puttenveld 2 PB Laren

	Fe (mg/l)		Mn (mg/l)		NH ₄ (mg/l)		Benzeen (µg/l)	
Drinkwater Norm	0,20		0,05		0,16		1	
	Gem	Max	Gem	Max	Gem	Max	Gem	Max
Hoogst gemeten concentratie in puttenveld 2	0,61	6,20	0,75	2,50	0,22	0,90	<d	<d
Concentraties in Wasmerenpluim	10,90	86,20	1,00	12,20	2,00	33,00	6,60	100,00

De in 2000 ter plaatse van puttenveld 2 gemeten concentraties overschrijden de drinkwaternorm maar zijn lager dan in de Wasmerenpluim. Omdat puttenveld 2 binnen het onttrekkingsgebied van de huidige horizontale put van PB Laren valt vormen deze concentraties echter geen bedreiging voor PB Laarderhoogt. Uit Figuur 9 blijkt dat het grondwater ter plaatse van puttenveld 2 wordt (en reeds is) onttrokken door de huidige winning.

¹ De samenstelling en het gedrag van de Wasmerenpluim wordt toegelicht in paragraaf 3.3.



Figuur 9 Grondwaterstromen vanaf het oude puttenveld naar PB Laren. Alle stroombanen stromen richting PB Laren en wordt max binnen 20-50 onttrokken (2020-2050). Puttenveld 2 wordt dus volledig (en grotendeels is al) onttrokken door PB Laren, (grote versie van de figuren worden gegeven in bijlage 2).

3.2 Verspreiding Wasmerenpluim op grote diepte

De vraag is in hoeverre de noordelijk van PB Laren gelegen winningen (PB Laarderhoogt en WW Huizen) in de huidige situatie en in de toekomst bedreigd worden door de uit de Wasmeren afkomstige verontreinigingen. Is het mogelijk dat verontreinigd water onder PB Laren doorstroomt richting de andere waterwinningen?

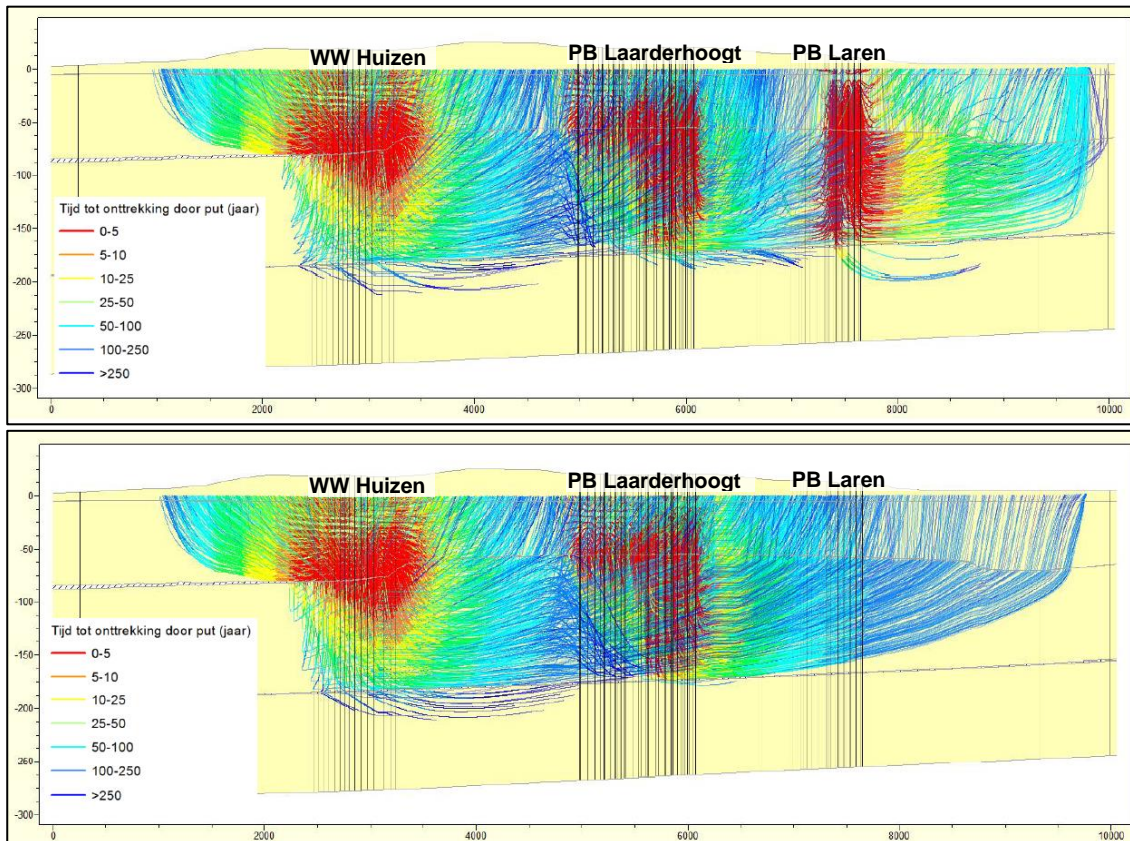
RHDHV heeft met het Gooi-model het instroomgebied van de drie drinkwaterwinningen en de stroombanen vanaf de Wasmerenpluim berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 2 situaties:

- PB Laren onttrekt 2 miljoen m³/jaar, de interceptie van de Philipspluim 0,8 m³/jaar, PB Laarderhoogt onttrekt 3 miljoen m³/jaar en PB Huizen onttrekt 2 miljoen m³/jaar; (huidige situatie);
- De onttrekking van PB Laren en de interceptie zijn stopgezet, rest conform huidige situatie.

In de huidige situatie wordt de Wasmerenpluim volledig afgevangen door PB Laren, zie ook Figuur 7. Er stromen geen stroombanen vanuit Wasmerenpluim onder de winning door richting PB Laarderhoogt. In de situatie dat de onttrekking van PB Laren is beëindigd buigen ook deze diepere delen van de Wasmerenpluim af naar het noordwesten (zie paragraaf 3.1). Ook de diepere verontreinigingen van de Wasmerenpluim vormen dus geen bedreiging voor PB Laarderhoogt. (bron: Royal HaskoningDHV)

In figuur 10 worden de dwarsdoorsnede van deze berekeningen gegeven.

De uitkomsten van deze berekeningen zijn weergegeven in op Figuur 10. In bijlage 2 zijn grote versies van de figuren opgenomen. Van belang is hier dat PB Laren al het aanstromend grondwater (zoals aangegeven in figuur 7) tot op een diepte > 180m-mv aantrekt.



Figuur 10 Dwarsdoorsneden (noord= links, zuid = rechts) van de intrekgebied drinkwaterwinningen met PB Laren in bedrijf (boven) en PB Laren buiten bedrijf (onder)

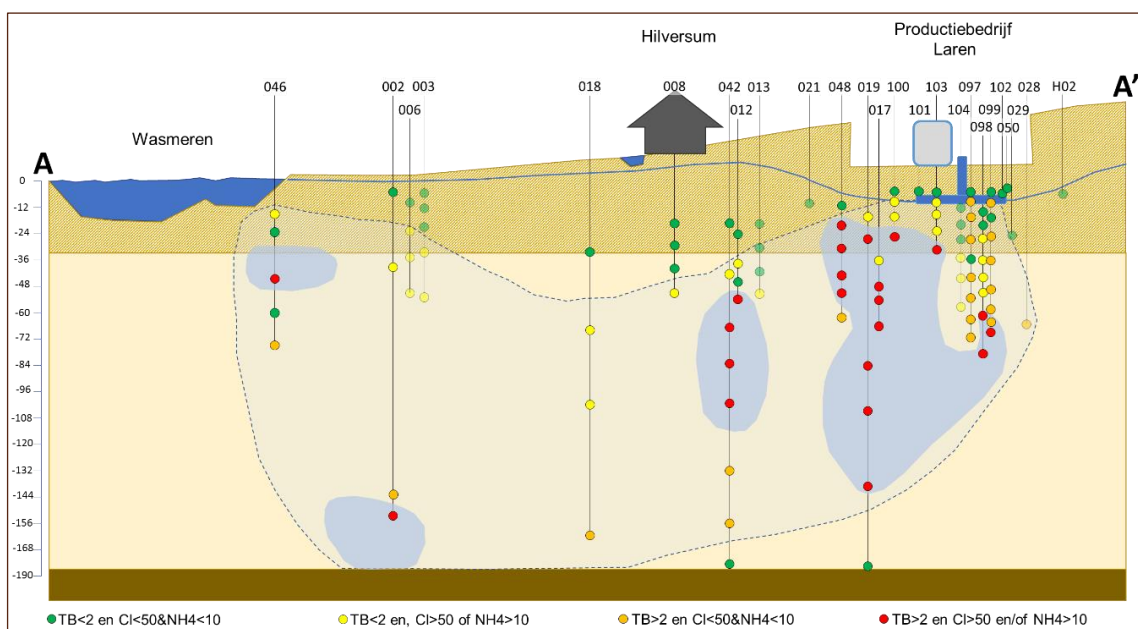
3.3 Samenstelling en uitkartering Wasmerenpluim

Om een inschatting te kunnen maken van de belasting van de waterzuivering in de tijd is informatie met betrekking tot de ruimtelijke verdeling van de Wasmerenpluim essentieel.

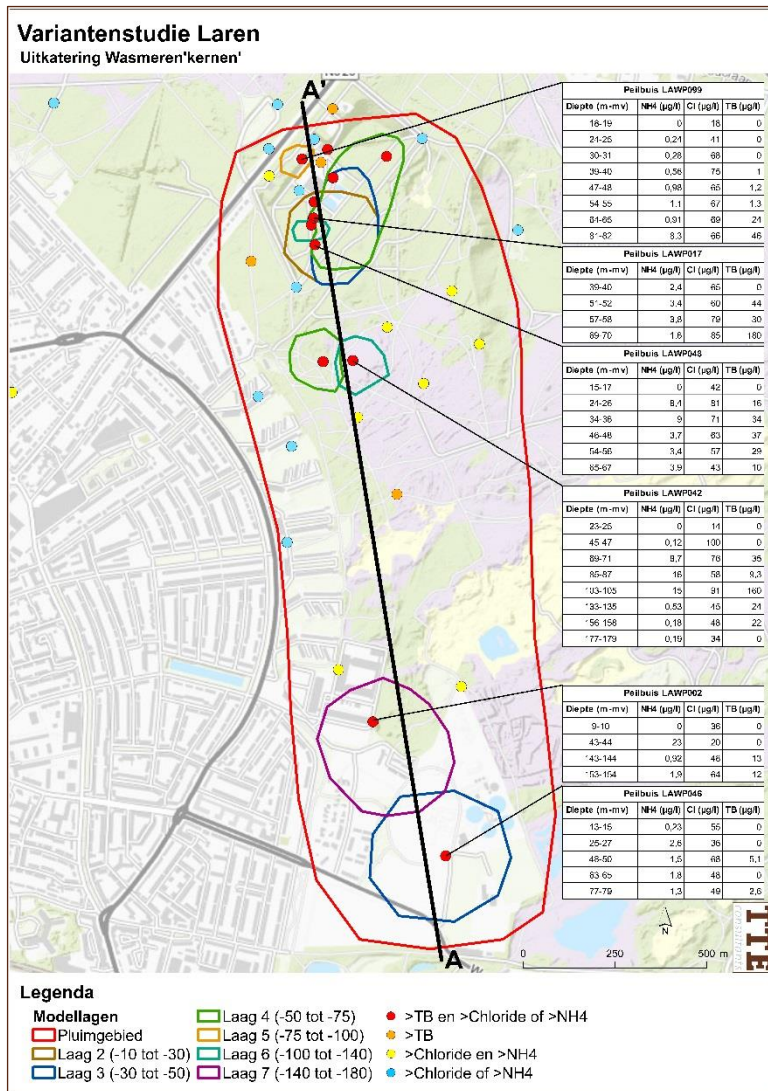
Omvang Wasmerenpluim

De Wasmerenpluim is ontstaan door vloeivelden, stortplaats en brandplaats bij de Anna's Hoeve en de lozing van deels ongezuiverd rioolwater op de Laarder Wasmeren (zie paragraaf 2.3). In de jaren '60 van de vorige eeuw verandert de kwaliteit van het door PB Laren onttrokken grondwater van volledig oxisch naar mengwater als gevolg van uit het Wasmeren complex afkomstige verontreinigingen. Het verontreinigde grondwater is ter plaatse van de Laarder Wasmeren als gevolg van de verticale stroming tot grote diepte (180 m-mv) de bodem ingedrongen. De horizontale stromingen gaan allemaal richting PB Laren. De verontreinigingen op 50 tot 80 m-mv verplaatsen zich, door grotere doorlatendheid bodem, het snelst richting PB Laren, maar ook de dieper gelegen verontreiniging wordt volledig door PB Laren onttrokken (zie paragraaf 3.1 en 3.2).

Tot voor kort werd ervan uitgegaan dat het gebied over de totale lengte van 2.300 meter (Laarder Wasmeren – PB Laren) met een gemiddelde breedte van circa 700 meter en een gemiddelde dikte van circa 125 meter verontreinigd is. In de variantenstudie Laren is vastgesteld dat de Wasmerenpluim uit verschillende “kernen” bestaat. Deze kernen bevatten hogere concentraties verontreinigende stoffen, de gebieden daaromheen bevatten licht- tot matig verhoogde gehalten. De kernen van de Wasmerenpluim zijn door Vitens gedefinieerd als gebieden waarin de concentratie Tertiair Butanol groter is dan 2 µg/l en de concentratie Ammonium en/of Chloride groter is dan respectievelijk 10 mg/l en 50 mg/l. Tertiair Butanol kan als tracer voor de verplaatsing van de Wasmerenpluim gebruikt worden omdat deze zich met dezelfde snelheid door de bodem stroomt als het grondwater (retardatiefactor 1). De kernen van de Wasmerenpluim hebben een gezamenlijke geschatte omvang van circa 3,6 miljoen m³ grondwater. Figuur 11 is de situatie in de Wasmerenpluim schematisch weergegeven. Figuur 12 geeft het bovenaanzicht van de Wasmerenpluim. In bijlage 3 is een grote versie van beide figuren opgenomen.



Figuur 11 Schematische weergave van de dwarsdoorsnede van de Wasmerenpluim. De kernen met de hoogste concentraties worden schematisch weergegeven met de donkerblauwe vlekken (grote versie opgenomen in bijlage 3).



Figuur 12 Weergave van de geschatte locatie en omvang van 'kernen' (gebieden met een hogere concentratie) in de Wasmerenpluim. (NH₄ = ammonium, Cl = Chloride en TB = Tertiair butanol) (zie ook figuur 11) (grote versie opgenomen in bijlage 3).

Samenstelling

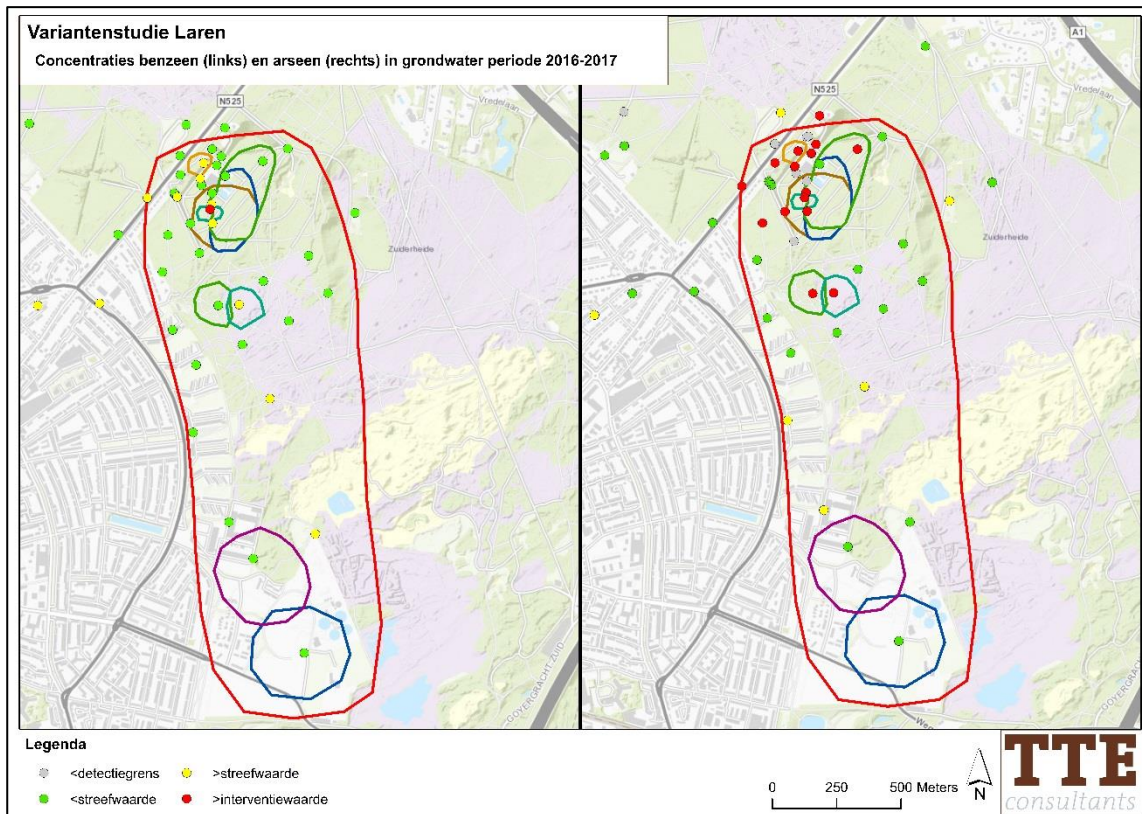
De belangrijkste verontreinigingen in de Wasmerenpluim zijn benzeen, tertiair butanol, zware metalen, ammonium en geur-, kleur- en smaakstoffen. Tabel 5 geeft een overzicht van de in de periode 2016-2017 waargenomen concentraties van alle stoffen die ooit de huidig geldende norm hebben overschreden en de stoffen die gebruikt worden om de kernen van de Wasmerenpluim in kaart te brengen. Gezien de concentraties in de pluim vormen deze stoffen geen humaan- of ecologisch milieurisico, maar wel een probleem bij de productie van drinkwater. Benzeen en arseen zijn de enige stoffen waarbij in de periode 2016-2017 overschrijdingen van de interventiewaarde zijn aangetroffen, zie Tabel 5 en Figuur 13. De interventiewaarde van benzeen wordt enkel in één monitoringsput, LAW019, in de directe omgeving van de drinkwateronttrekking van PB Laren overschreden. Dit betekent dat de benzeen-“piek” bijna volledig onttrokken is. Arseen overschrijdt in meerdere monitoringsputten de interventiewaarde, maar ook alleen in de directe omgeving van PB Laren. De overschrijdingen van arseen kunnen ook (deels) veroorzaakt worden door de lokale achtergrondwaarde. Behalve de stoffen die gemonitord worden bevinden zich ook geur-, kleur- en smaakstoffen in de Wasmerenpluim, deze worden echter niet allemaal specifiek geanalyseerd omdat dit een te grote variabele groep stoffen betreft. Deze stoffen kunnen echter wel een probleem

vormen voor de productie van drinkwater en worden momenteel verwijderd door middel van actief-kool filtratie.

Tabel 5 Hoogst aangetroffen concentraties verontreinigende stoffen Wasmerenpluim in de periode 2016-2017

Stof	Gemeten max-concentratie (µg/l)	Streefwaarde (µg/l)	Interventiewaarde (µg/l)	Normen drinkwaterbesluit (µg/l)
Arseen	369	10 (ondiep) en 7,5 (diep) ¹	60	10
Barium	547	50 (ondiep) en 200 (diep) ¹	625	-
Cadmium	2	0,4 (ondiep) en 0,6 (diep) ¹	6	5
Koper	26	15 (ondiep) en 1,3 (diep) ¹	75	2
Zink	793	65 (ondiep) en 24 (diep) ¹	800	3.000
Benzeen	43	0,2	30	1
Chloride	430 mg/l	100	-	150 mg/l
Ammonium	20 mg/l N	-	-	0,2 mg/l
Tertiair butanol	260	-	-	-

¹ondiep: ondieper dan 10 m-mv; diep: dieper dan 10 m-mv

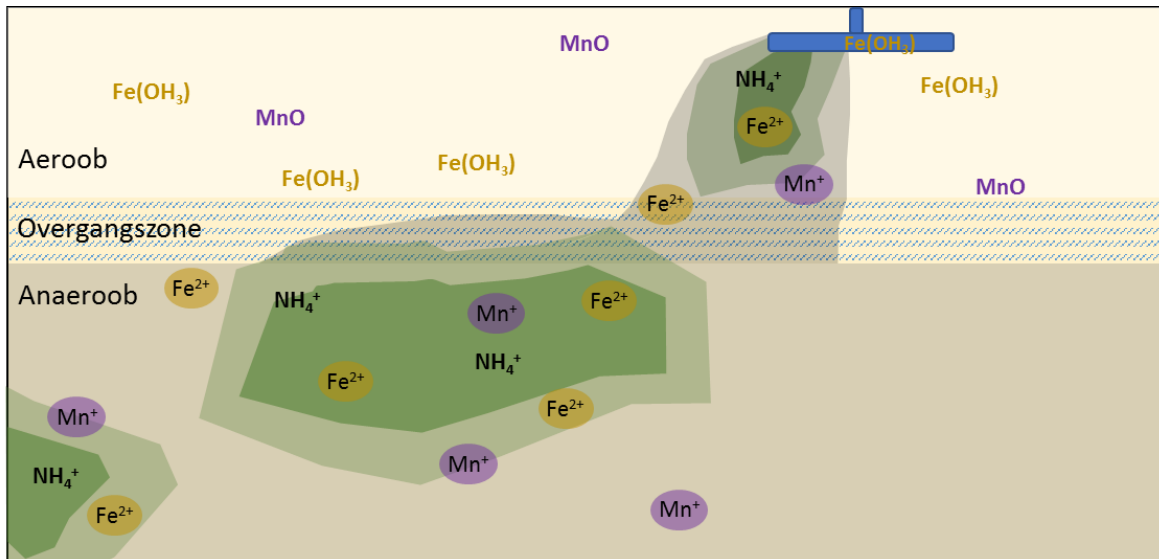


Figuur 13 Concentraties benzeen en arseen in grondwatermeetnet PB Laren (grote versie opgenomen in bijlage 3).

Effect

Als gevolg van het in het verleden in de Wasmeren geloosde rioolwater heerst in de Wasmerenpluim een anaeroob milieu en is sprake van een verhoogde ammonium concentratie. Onder deze condities gaan de van nature in de bodem aanwezige mangaan en ijzer in oplossing. De aanwezige mangaan, ijzer en ammoniumconcentraties vormen geen ecologische of humane risico, maar zijn wel hinderlijk met betrekking tot de productie van drinkwater. Ammonium, mangaan en ijzer

worden uit het water verwijderd middels beluchting² en zandfiltratie, de aanwezige organische verontreinigingen en de geur-, kleur- en smaakstoffen worden middels actiefkool verwijderd. Ammonium (NH_4^+) wordt in de zuivering geoxideerd tot nitraat (NO_3^-), IJzer- en mangaanoxide neerslagen verminderen de effectiviteit van dit systeem, bij een hogere belasting met ijzer en mangaan moet het zuiveringssysteem dus vaker geregenereerd worden. Een ander mogelijk knelpunt is dat de neerslagen van ijzer en mangaan putverstoppingen kunnen veroorzaken doordat het anaerobe water in of nabij de onttrekkingsfilters mengt met aerob water.



Figuur 14 Schematische weergave van het mengen van anaerob en aerob grondwater bij de onttrekking van grondwater bij PB Laren. Het onder anaerobe condities opgeloste ijzer en mangaan zal in een meer aerob milieu weer (deels) neerslaan. Het aanwezige ammonium wordt in aerob milieu (weer) omgezet tot nitraat.

3.4 De zuivering van de door PB Laren onttrokken Wasmerenpluim

Om in te schatten of de huidige zuivering ook in de toekomst voldoende capaciteit heeft om de drinkwaterkwaliteit te borgen is zicht nodig op de huidige en toekomstige concentraties in het te behandelen grondwater.

De zuiveringsinstallatie van PB Laren bestaat uit beluchting en zandfiltratie voor de verwijdering van mangaan, ijzer en ammonium. Voor het wegnemen van benzeen en geur-, kleur- en smaakstoffen wordt zuivering middels actief kool toegepast.

Voor het inschatten van de werking van de zuivering moet onderscheid gemaakt worden tussen verschillende groepen stoffen;

- Ammonium, ijzer en mangaan.
- Zware metalen
- Benzeen
- Geur-, kleur- en smaakstoffen

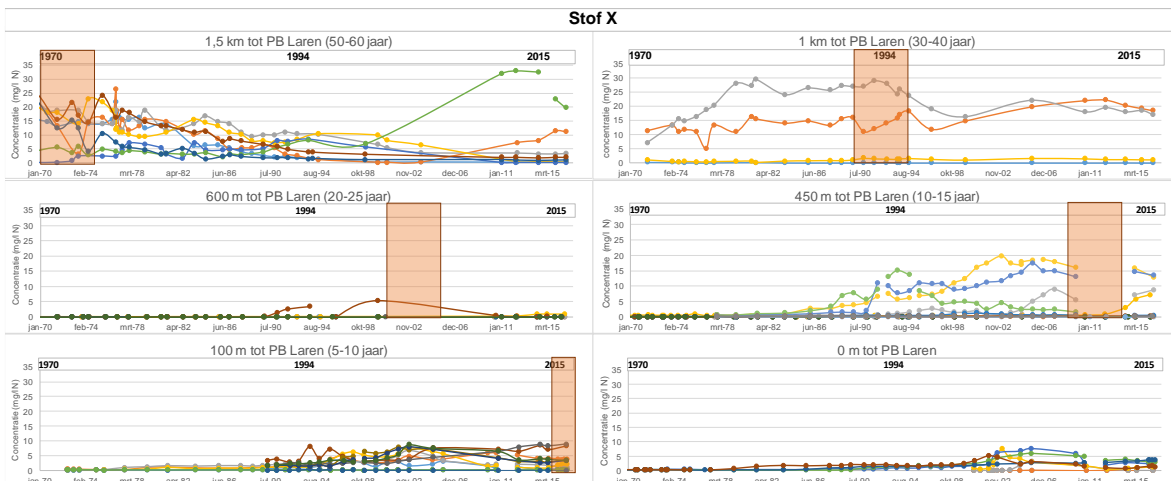
² $\text{Fe}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ en $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$.

$\text{Mn}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ (afhankelijk van pH) en $\text{Mn} \rightarrow \text{MnO}_2$

NH_4^+ wordt in aerob milieu omgezet in NO_3^{2-}

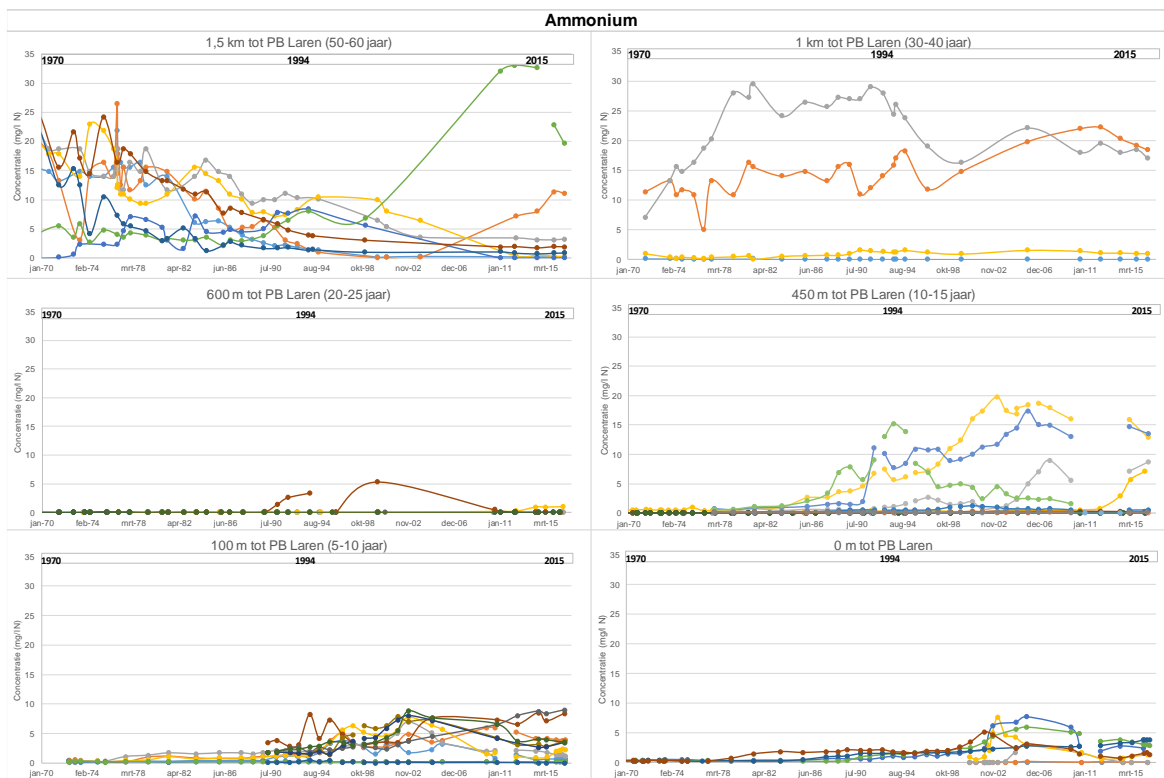
Verloop van de ammonium-, ijzer- en mangaanconcentraties

Door de zuurstofvraag van het in de Wasmeren geïnfilterde riool/afvalwater in de ondergrond een anaerobe zone ontstaan. De thans in de pluim aanwezige ammonium is deels ontstaan in de bodem (door reductie van nitraat), en deels als bestanddeel van het geloosde water in de bodem gebracht. Hoewel de reistijd tot de onttrekking voor de verschillende filters (op verschillende diepten) verschilt geeft het concentratieverloop in monitoringsfilters op verschillende afstanden tot de PB Laren een indicatie op welke moment(en) de drinkwaterwinning PB Laren in de toekomst met concentratiepieken geconfronteerd kan worden. Door de situatie van de in het verleden gemeten concentraties in de monitoringsfilters te vergelijken met de concentraties die een reistijd later in de onttrekking is aangetroffen kan een globale inschatting gemaakt worden van de in de toekomst te verwachten concentraties in PB Laren. Figuur 15 geeft een voorbeeld van hoe de grafieken geïnterpreteerd kunnen worden. Daarbij is uitgegaan van een gemiddelde horizontale grondwaterstroomsnelheid van circa 30 m/jaar. De rode balk geeft aan welke concentraties op de verschillende locaties door de tijd heen in verband staan. Bijvoorbeeld de concentraties die in 1970 op 1,5 km van de winning kunnen gerelateerd worden aan de in 2010 gemeten concentraties op 450 m van de winning. Hierbij moet rekening gehouden worden met verdunning, retardatie, niet overeenkomende filterstellingen, afwijkende stroombanen.

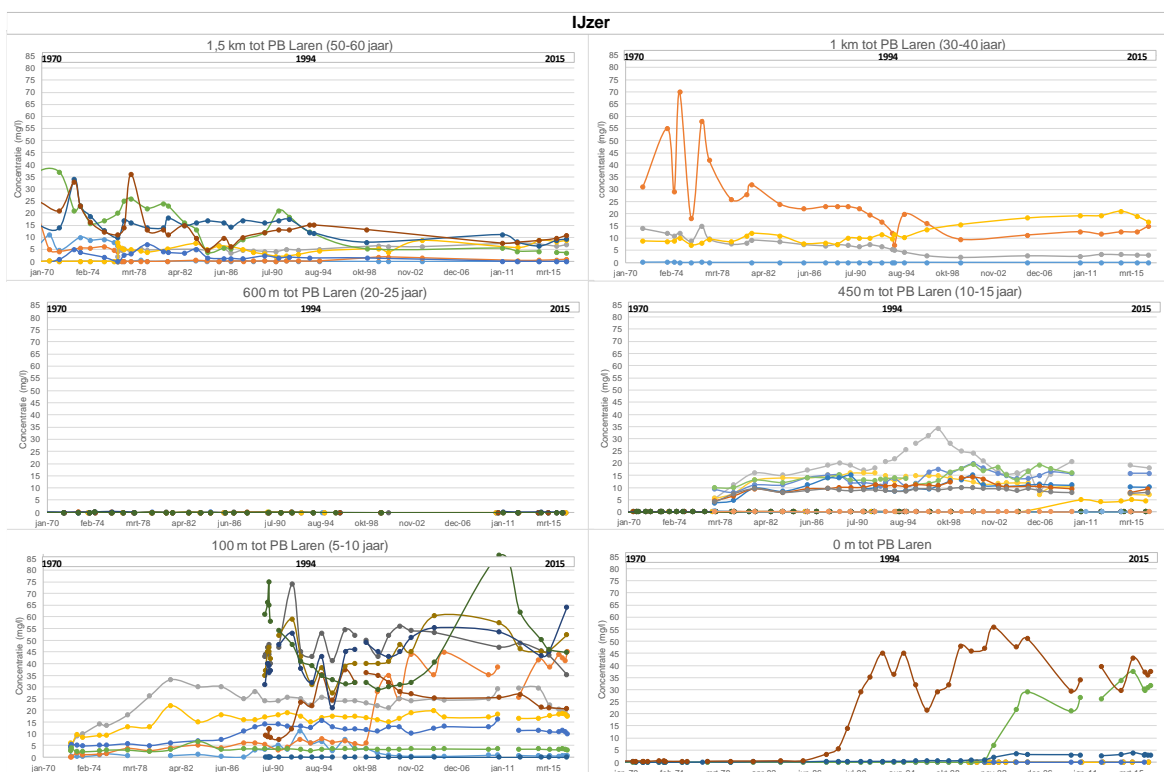


Figuur 15 Voorbeeld concentratieverloop op verschillende afstanden van PB Laren door de tijd heen. De rode balk weergeeft als voorbeeld hoe de in 1970 op 1,5 km van PB Laren gemeten concentraties zich door de tijd heen verplaatsen. De rode balken in de andere grafieken geven aan welke periode gerelateerd kunnen worden met de in 1970 gemeten concentraties.

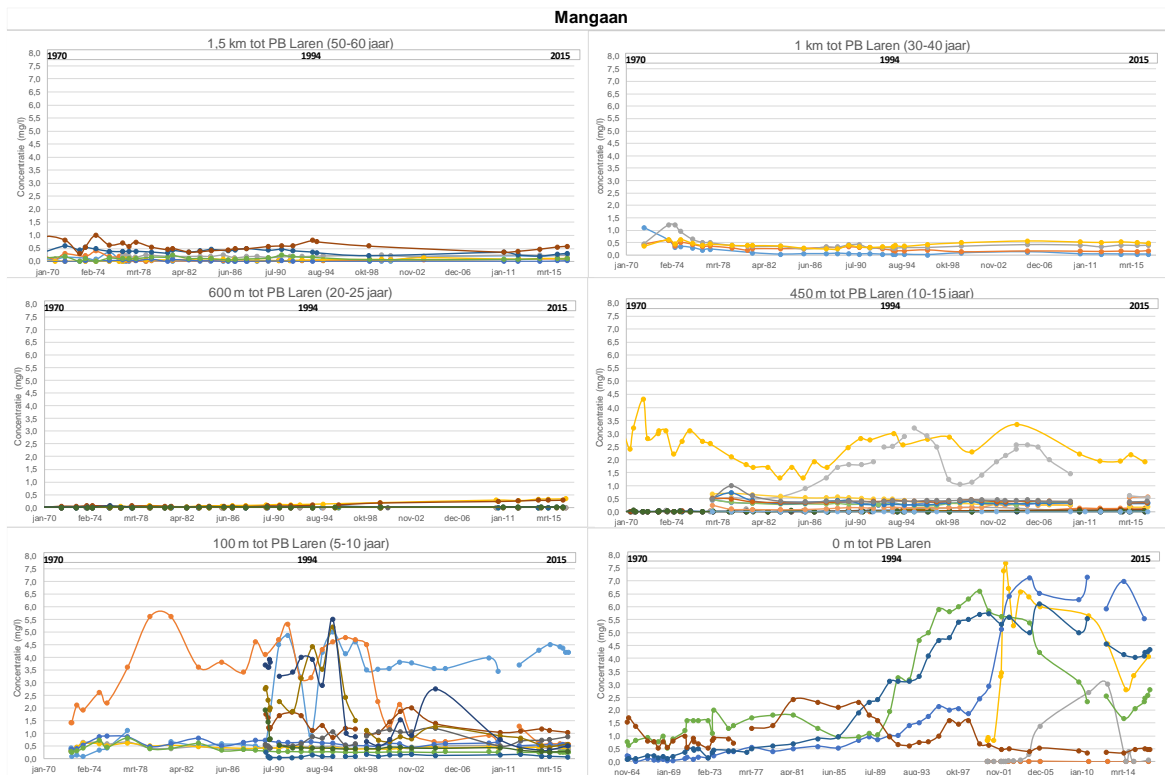
Vanuit deze benadering (zie figuur 15, 16 en 17) kan worden afgeleid dat de concentraties ijzer en mangaan de komende jaren wellicht nog iets zullen stijgen, maar daarna in ieder geval zullen afnemen.



Figuur 16 Verloop concentraties ammonium, van 1,5 km tot 0 meter tot PB Laren, in de periode 1970-2015



Figuur 17 Verloop concentraties ijzer van 1,5 km tot 0 meter tot PB Laren, in de periode 1970-2015



Figuur 18 Verloop mangaan van 1,5 km tot 0 meter tot PB Laren, in de periode 1970-2015

Capaciteit zuivering

Ammonium, ijzer en mangaan worden verwijderd door middel van beluchting en zandfiltratie. Momenteel is deze zuivering voldoende en voldoet het drinkwater aan de gestelde normen. Bij de huidige concentraties in de onttrekkingsputten vormt ammonium nog geen probleem voor de drinkwaterzuivering van PB Laren. Als de concentraties toenemen kan de vorming van nitraat door oxidatie van ammonium in de zuivering wel een risico voor de drinkwaterproductie gaan vormen.

Met betrekking tot het ammonium (en ijzer en mangaan) is vooral de capaciteit van de zandfilter bepalend voor de vraag of de huidige zuiveringsinstallatie in de toekomst volstaat. Omdat het doorslagmoment door verschillende aspecten bepaald wordt kan niet definitief vastgesteld worden of de huidige capaciteit voldoende is. Vitens geeft aan dat de filters hogere concentratie kunnen verwerken dan nu in het influent aanwezig is, maar kan geen maximumconcentratie geven, omdat de zuivering van deze stoffen onderling samenhangt. Figuur 19 geeft de verwerking van de stoffen door de zandfilter weer. De concentratieafname door de bedhoogte van de zandfilter is weergegeven. Op dit moment is niet te bepalen of de zuiveringscapaciteit van de drinkwaterwinning voldoende is om de te verwachten "piek" te verwerken. Indien de pluim de komende 10 tot 15 jaar zonder problemen voor de zandfilter wordt verwerkt wordt aangenomen dat de daarna nog onttrokken concentraties geen probleem vormen en de huidige zandfilter als techniek en volume toekomstbestendig is.

Zware metalen

Van de zware metalen overschrijdt enkel arseen de interventiewaarde. De overschrijding bevindt zich in de directe omgeving van PB Laren, zie Figuur 13. Dit betekent dat de concentraties in de onttrekkingsput naar verwachting de komende 5 tot 10 jaar zullen stijgen. Omdat in de verdere omgeving rondom de drinkwaterwinning alleen overschrijdingen van de streefwaarde voor (zware) metalen als arseen, barium, cadmium, koper en zink worden aangetroffen zullen de concentraties na verloop van tijd weer gaan dalen.

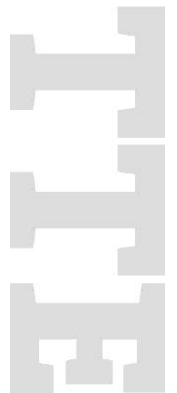
Momenteel vormen de zware metalen geen probleem voor de drinkwaterproductie en worden eventuele overschrijdingen van de drinkwaternorm verwijderd door de aanwezige zuiveringsinstallatie. In de toekomst worden er bij continuering van de huidige procesvoering geen problemen verwacht met zware metalen. Een mogelijk aandachtspunt is het arseen gehalte in het af te voeren zuiveringsslib (arsenen bindt zich aan de aan de ijzerhydroxide neerslagen in de zandfilter).

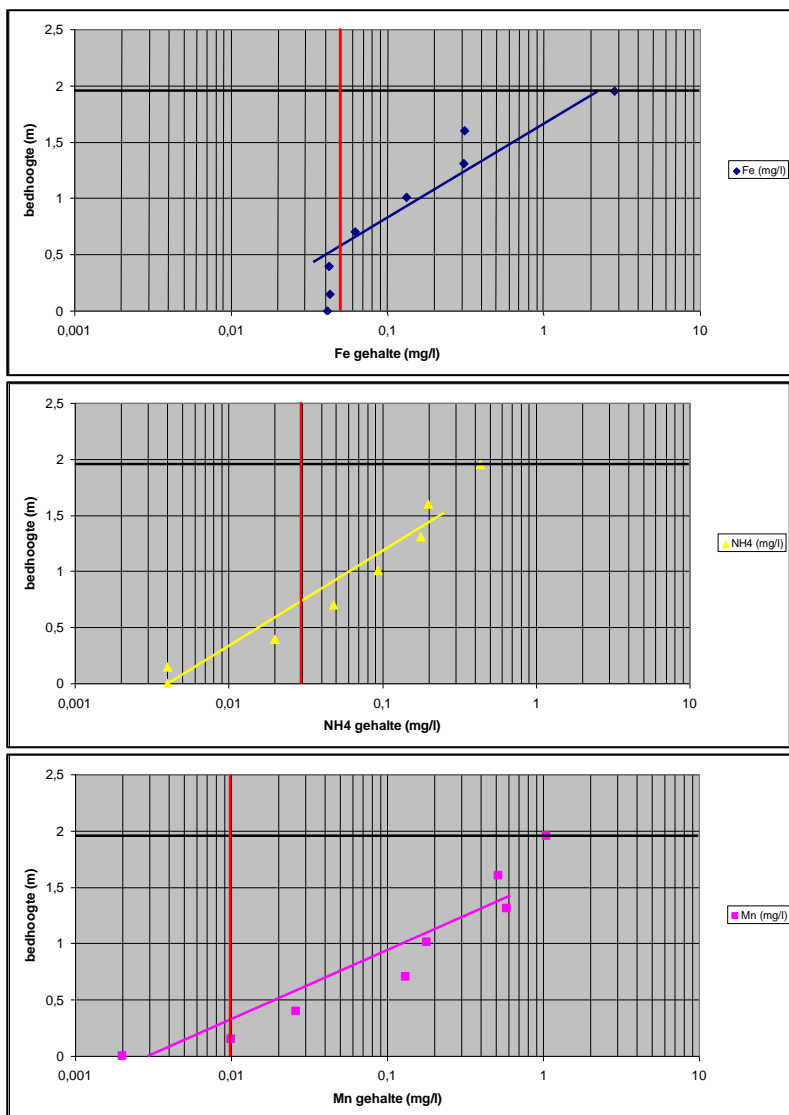
Benzeen

Benzeen overschrijdt slechts op één locatie in de directe omgeving van de drinkwateronttrekking van PB Laren de interventiewaarde, zie Figuur 13. Dit betekent dat de hoogste concentraties naar verwachting binnen enkele jaren onttrokken zullen zijn. Benzeen overschrijdt dan nog wel op enkele plekken de streefwaarde. Momenteel vormt benzeen geen probleem voor de drinkwaterproductie en worden overschrijdingen verwijderd door de aanwezige zuiveringsinstallatie. In de toekomst worden er, bij behoud van de huidige situatie, geen problemen verwacht met benzeen.

Geur-, kleur- en smaakstoffen

Het merendeel van de aanwezige geur-, kleur- en smaakstoffen worden niet specifiek gemeten. Dit omdat de hoeveelheid en variëteit te groot is en er geen meetmethode beschikbaar is. Controle wordt uitgevoerd door organoleptische testen. Voor de verwijdering van deze stoffen wordt een actief koolfilter ingezet. Sinds de inzet van het actief koolfilter zijn er geen problemen geweest, er is geen aanleiding om deze in de toekomst te verwachten.





Figuur 19 Huidige werking zandfilter. Op de Y-as de bedhoogte in meters (2 is bovenkant en 0 is de onderkant). Op de X-as de concentratie in logaritmische schaal. De rode lijn is de norm die door Vitens gesteld is voor het drinkwater. De stippen zijn de metingen en de lijn is de berekende trendlijn. IJzer komt onder de norm op ongeveer 0,5 meter boven de onderkant van het zandbed, ammonium op ongeveer 0,75 meter en mangaan op ongeveer 0,3 meter.

3.5 Omvang van de Philipspluim

Met de bestaande monitoringsfilters is de Philipspluim, een VOCl-verontreiniging die vanaf het voormalige Philipsterrein in Hilversum richting PB Laren stroomt, zowel in het horizontale vlak als in de diepte niet volledig afgeperkt.

De Philipspluim is afkomstig van het voormalige Philipsterrein en stroomt van nature richting het noordwesten, door de onttrekkingen voor drinkwaterproductie is de pluim richting het noorden getrokken en stroomt deze nu naar PB Laren. De pluim werd in de jaren 1980 tot 1989 ook aangehouden door de interceptie bij PB Westerveld. Toen PB Westerveld stopte is de interceptie bij PB Laren opgestart, vanaf 1990 tot heden. De interceptie bij PB Laren is door verloop van tijd van vier interceptieputten overgegaan in één interceptieput, zie Figuur 22. Daarnaast zijn de onttrekkingsdebieten van de PB Laren en PB Westerveld door de tijd heen ook veranderd. Door de verandering in locatie en sterkte van onttrekkingen zijn de stroombanen van de Philipspluim in de loop van de tijd gewijzigd.

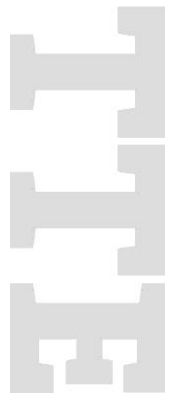
De contour van de Philipspluim is vastgesteld aan de hand van de aanwezige tot een diepte van circa 20 m-mv tot circa 40 m-mv geplaatste monitoringsfilters (zie Figuur 20). Op basis van deze gegevens kan niet worden uitgesloten dat de Philipspluim dieper, en/of verder naar het noordwesten stroomt. Het volume en de mogelijke risico's voor verspreiding zijn afhankelijk van de inschatting van de breedte en de diepte van de Philipspluim. De benaderingen zijn opgenomen in Tabel 6. Er is gerekend met een porositeit van 0,4, voor matig grof tot grof zand. De horizontale- en verticale afperking wordt verder toegelicht in respectievelijk paragraaf 3.5.1 en paragraaf 3.5.2.

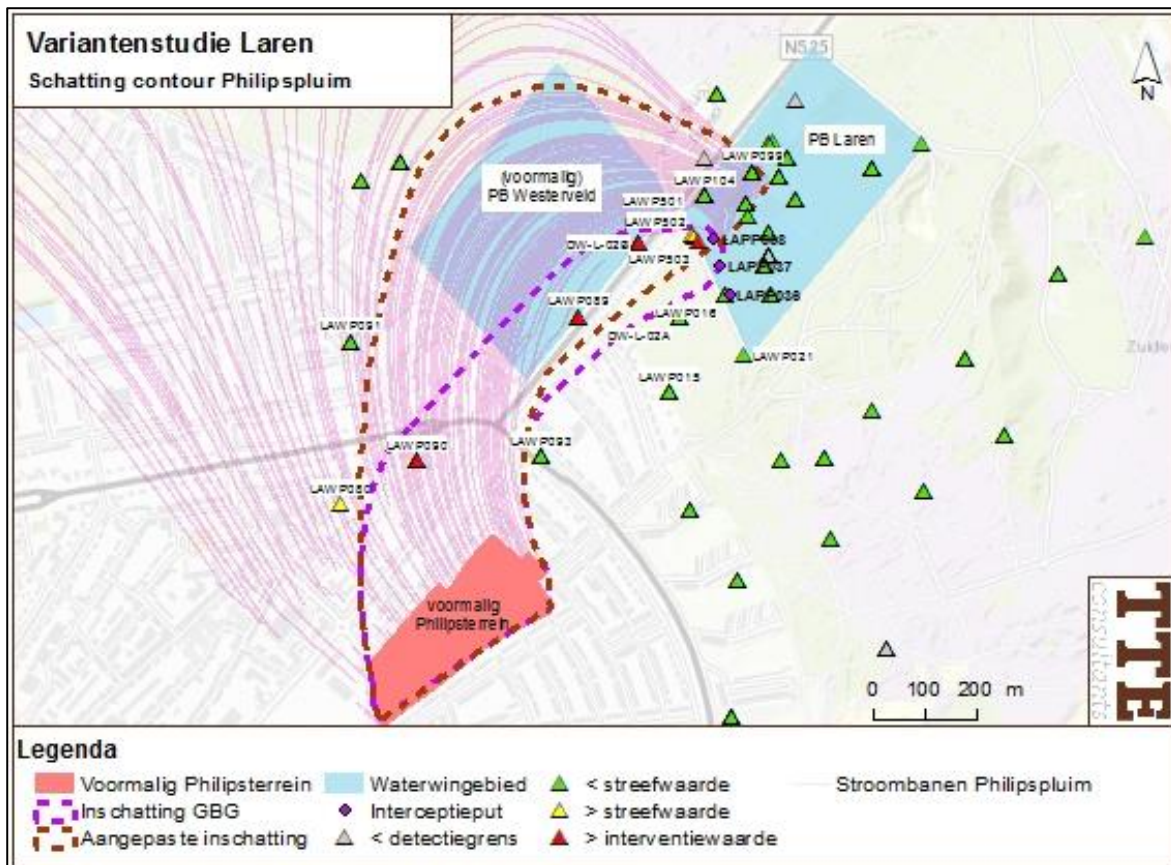
Tabel 6 Afmetingen interventiewaarde contour Philipspluim

	Oppervlak	Verticaal m-mv	Omvang
Inschatting GBG	240.000 m ²	20-40	2,0 miljoen m ³ grondwater
Aangepaste schatting	470.000 m ²	20-50	5,6 miljoen m ³ grondwater

3.5.1 Horizontale afperking Philipspluim

Binnen de (vermoedelijke) contour van de Philipspluim staan zes monitoringsfilters waarvan er vier de interventiewaarde voor trichlooretheen overschrijden. De monitoringsfilters LAWP090, LAWP089 en LAWP503 worden bemonsterd vanaf 1993/1994, DW-L-02B is geplaatst in 2016 en slechts 2 keer bemonsterd. Omdat er weinig monitoringsfilters beschikbaar zijn moeten breedte en diepte van de Philipspluim mede op basis van de grondwatermodellering worden bepaald, zie Figuur 20 en Figuur 26.

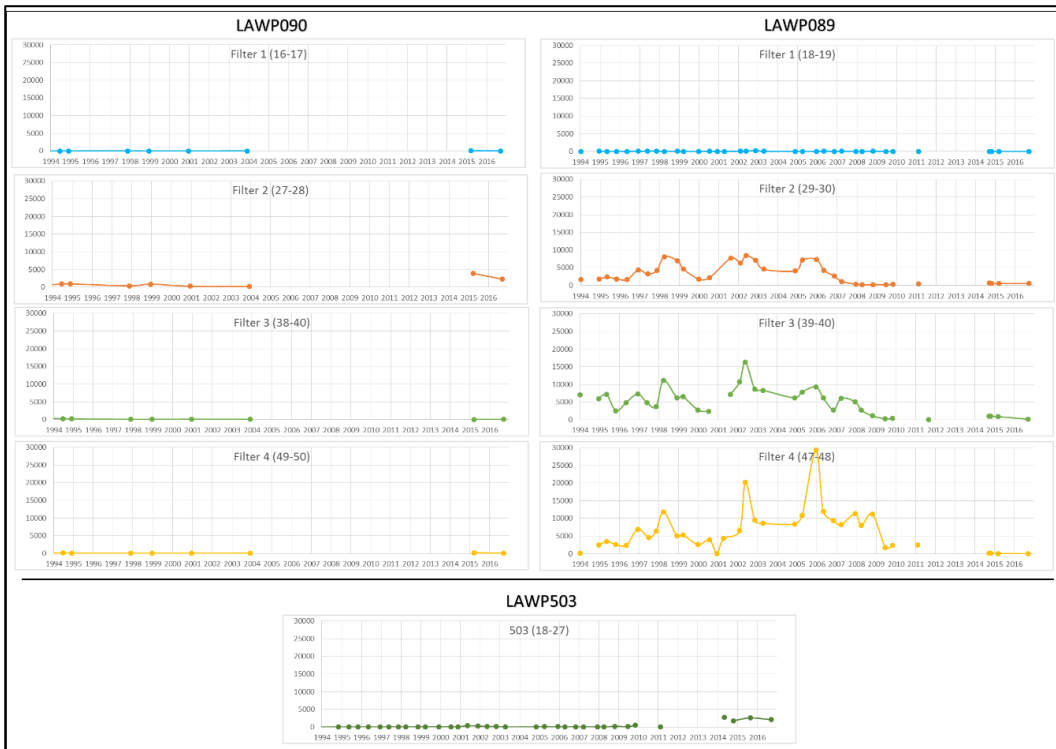




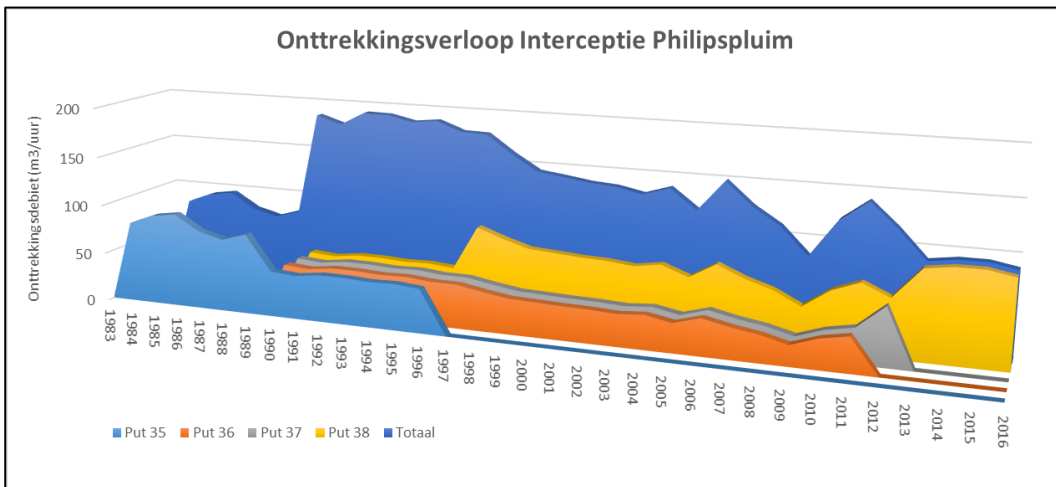
Figuur 20 monitoringsfilters en interceptieputten Philipspluim (getoetst aan de normen voor trichlooretheen) en inschattingen contour Philipspluim

Op basis van de berekende stroombanen, zie Figuur 20, is het aannemelijk dat de pluim via een ruimere noordelijke bocht richting PB Laren stroomt, en ook meer in noordwestelijke richting afstroomt loopt, dan tot heden door het GBG werd aangenomen. In Figuur 21 is het verloop van de monitoringsputten LAWP090, LAWP089 en LAWP503 opgenomen. Om het verloop goed in kaart te brengen zijn er februari 2019 aanvullende monitoringsputten geplaatst. De analyse van historisch verloop van de onttrekkingen wordt gegeven in Figuur 22.

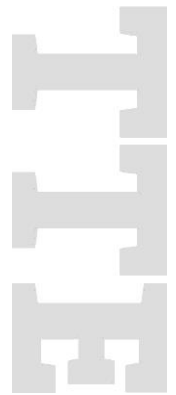
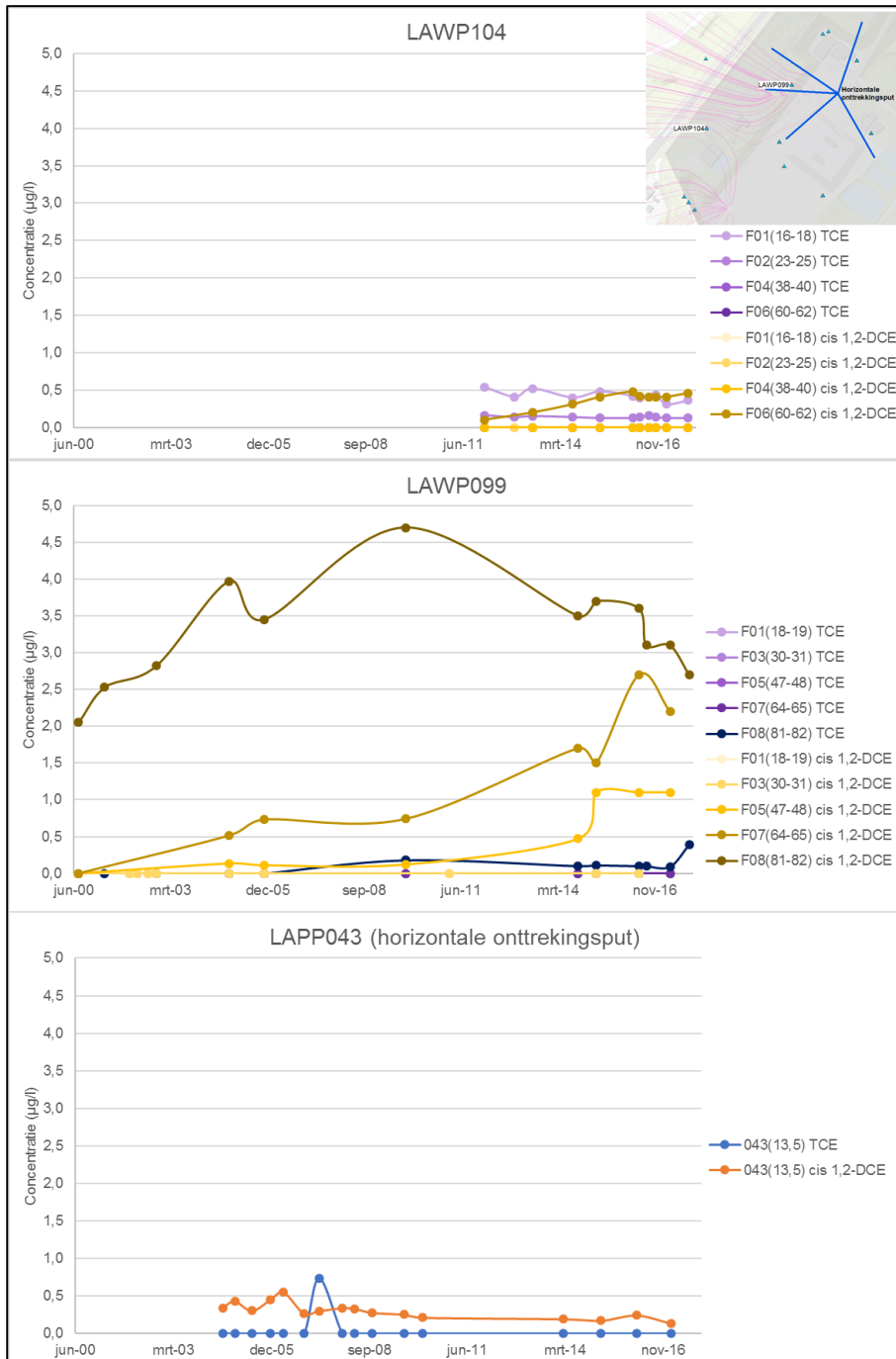
Op basis van de berekende contour blijkt dat de Philipspluim ook door de drinkwateronttrekking van PB Laren aangetrokken wordt. Dit wordt nog niet waargenomen in de horizontale onttrekkingput en in monitoringsputten in de directe omgeving, zie Figuur 23. Vermoedelijk komt dit doordat de stroombanen van de Philipspluim de drinkwateronttrekking nog niet hebben bereikt, de andere mogelijkheid is dat er sprake is van een sterke verdunning.



Figuur 21 Concentratieverloop monitoring Philipspluim



Figuur 22 Onttrekkingsverloop interceptie Philipspluim. 1980-1989 interceptieput bij PB Westerveld actief. 1990 start interceptie Philipspluim bij PB Laren met vier interceptieputten met elk 50 m³/u. In 1996 interceptieput 35 op non-actief en in 2012 en 2013 zijn interceptieputten 36 en 37 op non-actief gezet. In de huidige situatie één interceptieput actief, put 38, met circa 100 m³/u.



Figuur 23 Concentraties trichlooretheen (TCE) en cis 1,2-dichlooretheen (cis 1,2-DCE) in de horizontale onttrekkingsput van PB Laren en monitoringsfilters in de directe omgeving.

3.5.2 Verticale afperking Philipspluim

Chloorhoudende Kool Waterstoffen (CKW) of Volatile Organic chlorinated compounds (VOCl)

Deze stoffen (waarvan Per (Tetrachlooretheen) en Tri (trichlooretheen) de meest bekende zijn) worden voornamelijk gebruikt als ontvettingsmiddel in de industrie en bij het chemisch reinigen van kleding. Onder anaerobe condities kunnen Per en Tri biologisch worden omgezet tot vinylchloride.

Eigenschappen van VOCl in de bodem

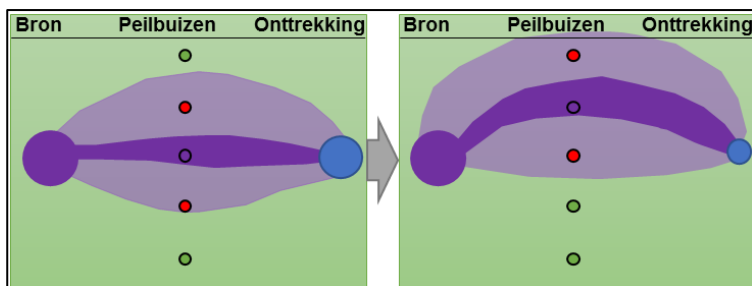
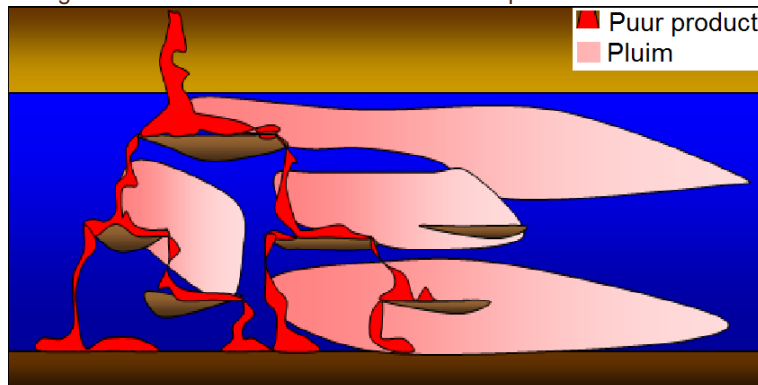
De stoffen zijn zwaarder dan water. Als vloeistof (puur product) kunnen de stoffen tot grote diepte onder grondwatervniveau 'zinken'.

De stoffen zijn relatief slecht oplosbaar, maar ook de (bodemsanerings)normen zijn laag. Puur product op diepte kan daardoor voor een zeer lange periode het langsstromende grondwater ernstig verontreinigen.

Doordat de in het grondwater 'wegzinkende' door minder doorlatende bodemlagen kan worden tegengehouden ontstaat vaak een zeer heterogeen, 'knikkerbaanachtig' verontreinigingsbeeld, waarbij ook het puur product zich ook in horizontale richt over grote afstanden kan verspreiden.

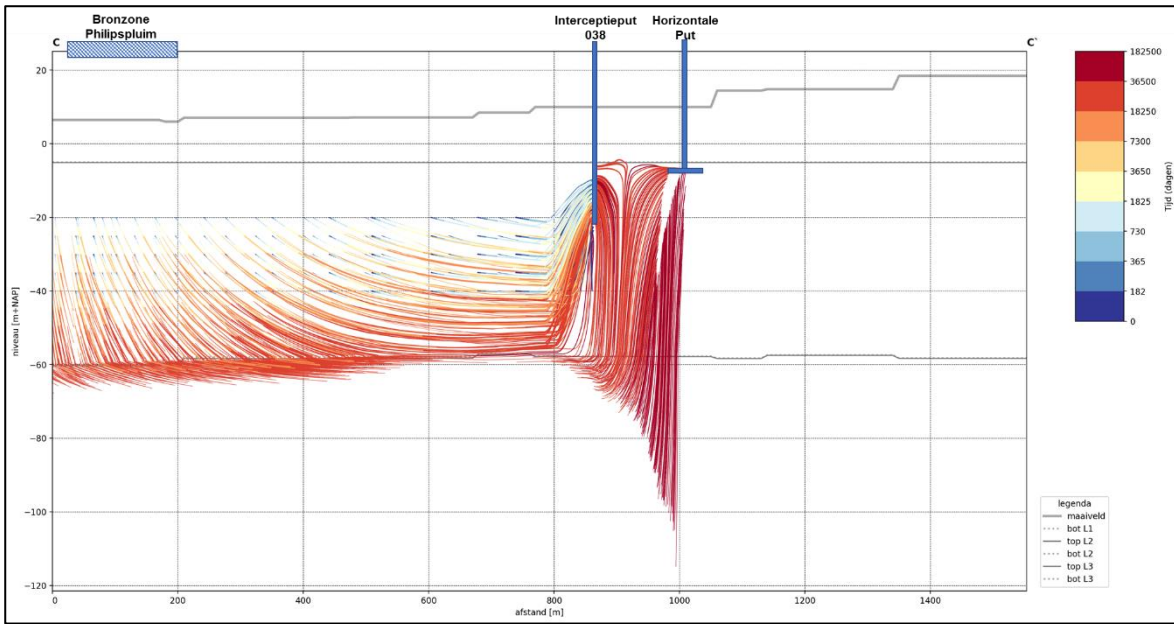
Omdat de stoffen beperkt adsorberen en vaak langzaam afbreken kan in grondwater opgeloste verontreiniging over grote afstanden verspreiden.

De figuur is een illustratie van de manier waarop VOCl zich door de bodem verplaatst.

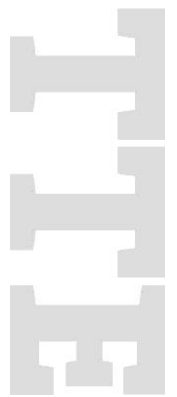


Figuur 24 Schematische weergave verschuiving voorkeursbaan VOCl-verontreiniging. 1e situatie met hoger onttrekkingsdebiet (links) naar 2e situatie met lager onttrekkingsdebiet (rechts)

Het uitgangspunt van de huidige aanpak is dat trichlooretheen op het voormalige Philipsterrein in Hilversum als puur product tot op een kleilaag op diepte van ongeveer 25-40 m-mv is doorgedrongen. De aanname is dat deze kleilaag / -lagen verdere verspreiding in verticale richting heeft voorkomen. In Figuur 25 worden de in september 2016 gemeten concentraties in een schematische dwarsdoorsnede van Hilversum tot Laren weergegeven.



Figuur 26 Dwarsdoorsnede grondwatermodellering stroombanen Philipspluim. (Bron: Royal HaskoningDHV)

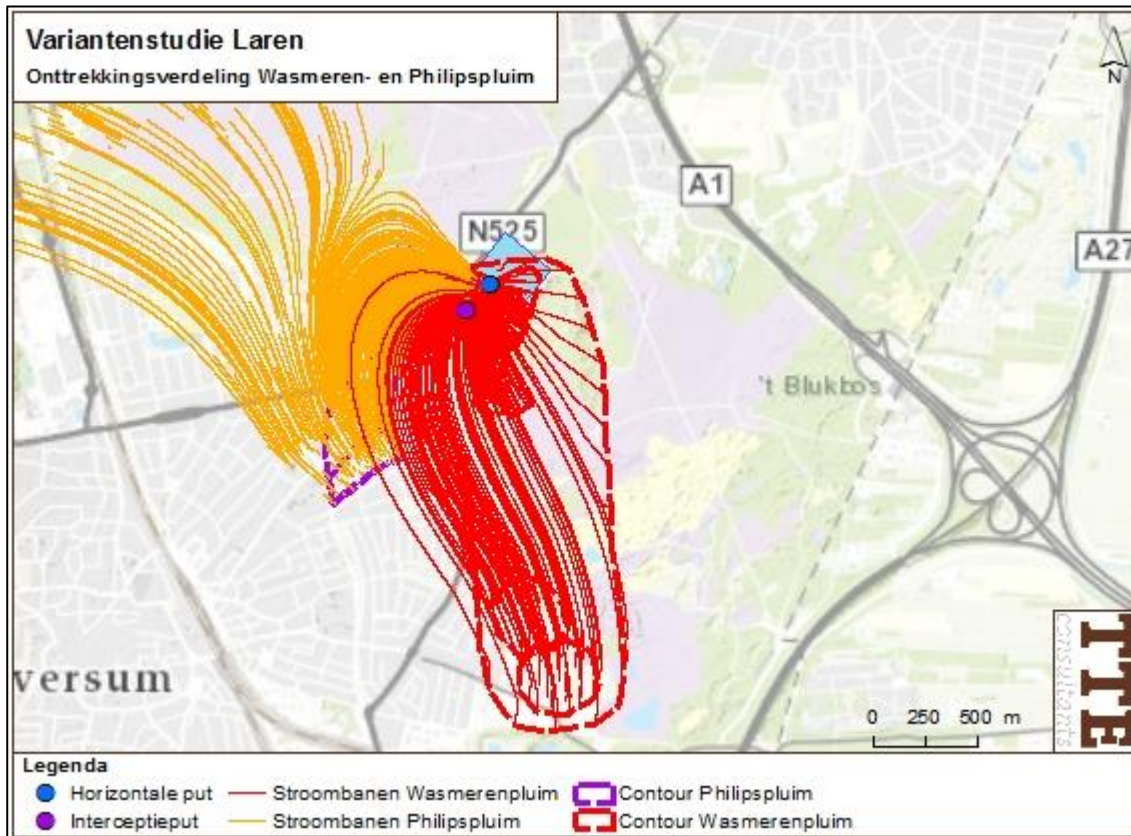


3.6 Onttrekken Wasmerenpluim door PB Laren en interceptie Philipspluim

In paragraaf 3.1. en 3.2. is vastgesteld dat de Wasmerenpluim geen risico voor PB Laarderhoogt en WW Huizen vormt, zie Figuur 7. Een aandachtspunt is dat de Wasmerenpluim niet uitsluitend door drinkwaterwinning van PB Laren wordt onttrokken, maar ook door de interceptieonttrekking voor de Philipspluim.

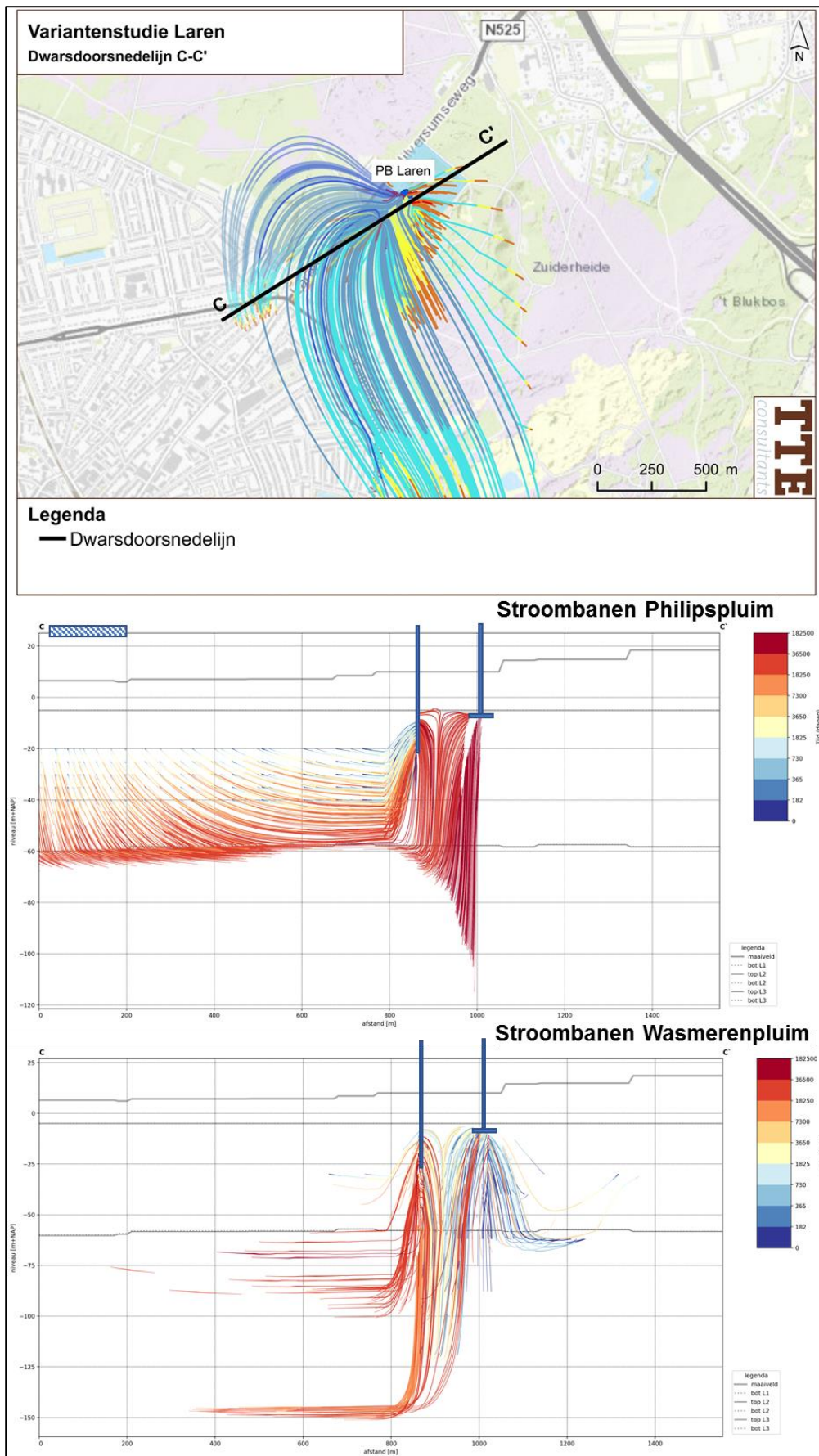
Uit de grondwatermodellering blijkt dat de interceptie voor de Philipspluim gemengd Philipspluimwater, Wasmerenpluimwater en stedelijk water onttrekt. In Figuur 27 en Figuur 28 is de verdeling van de onttrekking tussen de Wasmerenpluim en de Philipspluim door de interceptie inzichtelijk gemaakt.

Daarnaast blijkt dat de Philipspluim niet volledig door de interceptie maar ook deels door PB Laren zelf wordt onttrokken. Bij het stopzetten van PB Laren zal de Philipspluim volledig afstromen richting noordwesten en geen bedreiging vormen voor PB Laarderhoogt. Bij het verhogen van het onttrekkingsdebiet van PB Laarderhoogt wordt de Philipspluim nog steeds volledig door PB Laren onttrokken.



Figuur 27 Verdeling onttrekking interceptie Philipspluim

De interceptieput onttrekt ongeveer 15% Philipspluimwater, 60% Wasmerenpluimwater en 25% stedelijk grondwater. Deze verdeling is bepaald op basis van het intrekgebied van de interceptie en de looptijd van de stroombanen. Door de complexe samenstelling van de Wasmerenpluim en de aanwezigheid van afbraakproducten is het niet reëel om de verdeling vast te stellen op basis van chemische analyses. Na zuivering door middel van beluchting wordt het onttrokken grondwater geloosd op de stadsvijvers van Hilversum om deze op peil te houden.



Figuur 28 Dwarsdoorsnede onttrekking interceptieput Philipspuim. Onderscheid tussen onttrekking Philipspuim en Wasmerenpluim. (Bron: Royal HaskoningDHV)

3.7 Verspreiding Philipspluim richting PB Laarderhoogt

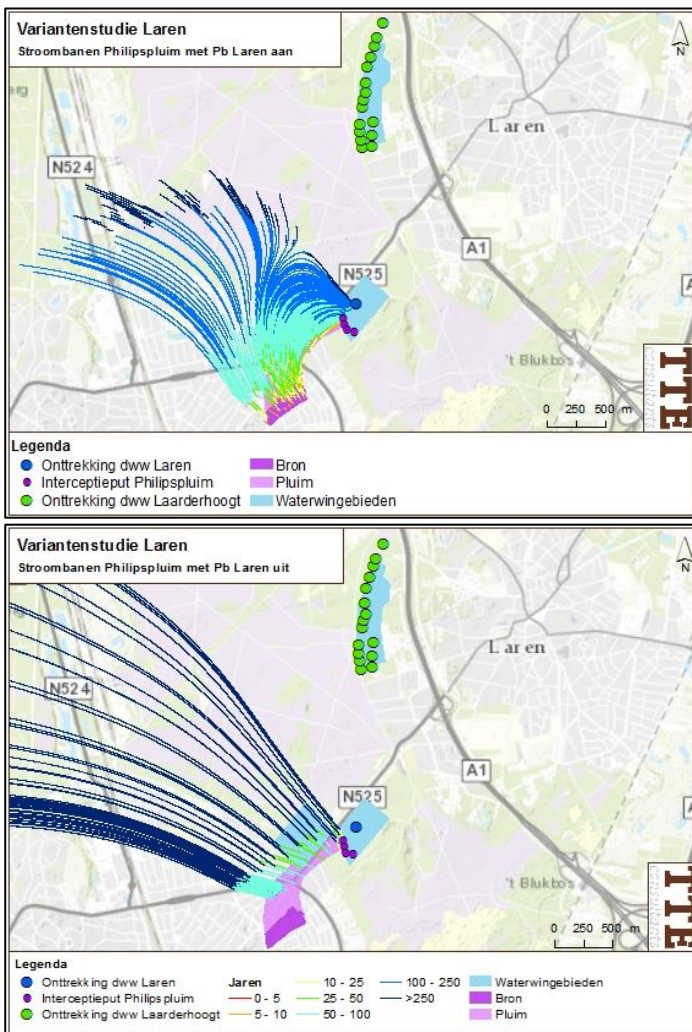
Om zicht te krijgen van de verspreiding en de mogelijke bedreiging van PB Laarderhoogt vanuit de Philipspluim is het nodig te bepalen of de Philipspluim volledig door de interceptie wordt afgevangen of dat deze deels in noordelijke richting afstroomt.

De stroombanen vanaf de Philipsbron en -pluim zijn voor drie situaties berekend:

- PB Laren onttrekt 2 miljoen m³/jaar, de interceptie voor de Philipspluim 0,8 m³/jaar, PB Laarderhoogt onttrekt 3 miljoen m³/jaar en PB Huizen onttrekt 2 miljoen m³/jaar; (huidige situatie);
- De onttrekking van PB Laren en de interceptie zijn stopgezet, rest conform huidige situatie;
- PB Laarderhoogt onttrekt 5 miljoen m³/jaar, rest conform huidige situatie.

De combinatie van het verhogen van PB Laarderhoogt en het uitzetten van de drinkwateronttrekking Laren wordt als een niet realistische optie beschouwt en is daarom niet meegenomen in de grondwatermodellering.

De resultaten zijn weergegeven in Figuur 29 en Figuur 8. In bijlage 2 zijn grotere versies van de figuren opgenomen.



Figuur 29 Stroombanen Philipsbron en -pluim bij Laren aan (boven) en Laren uit (onder) (grote versie opgenomen in bijlage 2).

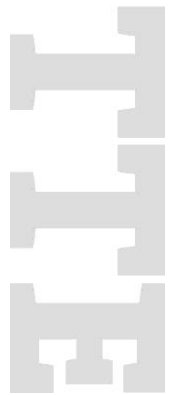
Uit de modelberekeningen blijkt dat een deel van de Philipspluim in door de onttrekkingen bij PB Laren wordt aangetrokken, en een ander deel in noordwestelijke richting afstroomt. De pluim vormt echter geen bedreiging voor PB Laarderhoogt, er vindt zowel bij Laren aan als Laren uit geen afstroming richting PB Laarderhoogt plaats. De afstroming in noordwestelijke richting komt uiteindelijk, na een zeer lange reistijd (>250 jaar), uit bij de Oostelijke vechtplassen / Horstermeerpolder (Effecten van 4 toekomstscenario's op het hydrologische systeem van 't Gooi, 2009). Het is onbekend of de verontreiniging hier ook opkwelt.

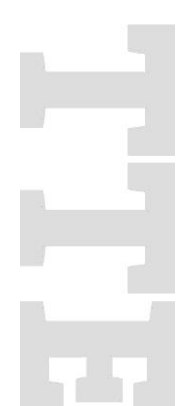
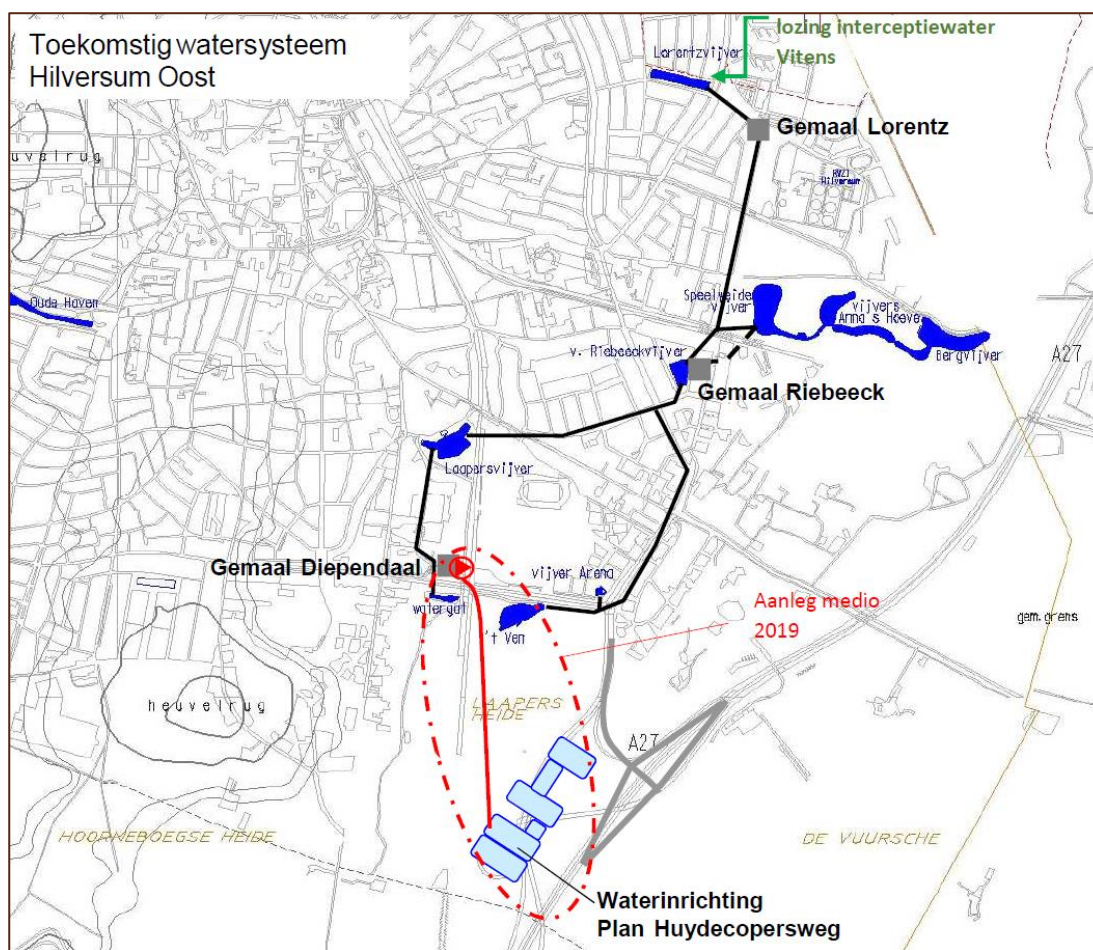
3.8 Is het gezuiverde interceptiewater geschikt voor de stadsvijvers?

De stadsvijvers van Hilversum worden momenteel gevoed door het gezuiverd interceptiewater van de Philipspluim. Op dit moment zijn er geen concrete afspraken over de kwaliteit van het geloosde water.

De lozing betreft een afspraak tussen de betrokken partijen, gemeente Hilversum, Vitens en het waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Het interceptiewater wordt gezuiverd door middel van beluchting alvorens het op de Lorentzvijver wordt geloosd, zie Figuur 30. Het betreft een lozing van maximaal 100 m³/uur, mits het watersysteem voldoende functioneert om het water te ontvangen. De overeenkomst gaat ook in op de nieuwe waterinrichting "Plan Huydecopersweg" die een oplossing biedt voor de afvoer van het overtollige water uit Hilversum-Oost en een langdurige oplossing is voor de lozing van het interceptiewater. In de overeenkomst zijn geen afspraken gemaakt over de kwaliteit van het geloosde water

De huidige lozing van circa 0,8 miljoen m³/jaar is voldoende om het door de gemeente gewenste peil in de stadsvijvers te borgen tijdens droge perioden en biedt voldoende ruimte om het gewenste waterbergend vermogen tijdens piekbuien. In situaties waarbij meer interceptiewater onttrokken gaat worden zal gezocht moeten worden naar andere afzetmogelijkheden voor dit water. Omgekeerd geldt dat bij een reductie van de voeding van de stadsvijvers door interceptiewater gezocht moet worden naar een alternatieve voeding van de stadsvijver, bijvoorbeeld middels bodemverdichtende maatregelen.





Figuur 30 Watersysteem Hilversum Oost

Omdat er geen afspraken zijn over de kwaliteit van het geloosde interceptiewater werd deze niet gemonitord. Sinds maart 2018 is op verzoek van gemeente Hilversum de monitoring van het in- en effluent van de interceptie opgenomen als vaste monitoring. De resultaten van de monitoringsronde van maart 2018 (Tabel 7) geven aan dat het onttrokken grondwater voldoet aan de wettelijke norm voor oppervlaktewater.

Tabel 7 Resultaten monitoring interceptie Philipspluim (gemiddelde en maximaal driemaandelijks metingen periode maart 2018 – maart 2019,)

		Trichloor- ethen (µg/l)	IJzer (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Benzeen (µg/l)	Naftaleen (µg/l)	Tertiair butanol (µg/l)
Influent	Gemiddeld	88,4	3,8	1,09	<0,05	<0,05	2
	Maximaal	120	4,1	1,11	<0,05	<0,05	2,4
Effluent	Gemiddeld	3,1	3,9	0,9	<0,05	<0,05	2,4
	Maximaal	5,8	7,0	1,1	<0,05	<0,05	3
Wettelijke norm oppervlaktewater (JG-MKN)		10	n.v.t.	n.v.t.	10	2	n.v.t.
Wettelijke norm grondwater (streefwaarde)		24	n.v.t.	n.v.t.	0,2	0,01	n.v.t.

3.9 Risico's bij zuivering interceptiewater vrijkomende VOCl in de lucht

De VOCl in het met de interceptiebron onttrokken grondwater wordt middels een stripper uit het water verwijderd. Daarbij vindt geen extra (lucht)zuivering plaats. De vraag is of de in de lucht vrijkomende VOCl een risico voor de omgeving vormt.

Voor lucht geldt een de MTR-norm (Maximaal toelaatbaar risiconiveau), voor trichlooretheen is deze 200 µg/l. De vrijkomende hoeveelheid VOCl in gasvorm die vrijkomt bij een beluchtingsinstallatie kan berekend worden met behulp van de wet van Henry (zie kader). De wet van Henry werkt met een zogenoemde Henry-constante, dit is een empirisch bepaalde evenwichtsconstante voor de verhouding gasconcentratie en concentratie opgeloste stof. Voor trichlooretheen is de Henry-constante 0,2.

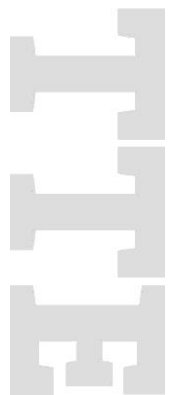
$H^{cc} = \frac{C_{aq}}{C_{gas}}$		
H^{cc} = Henry-constante (= 0,2)	C_{aq} = Concentratie opgeloste stof	C_{gas} = gasconcentratie

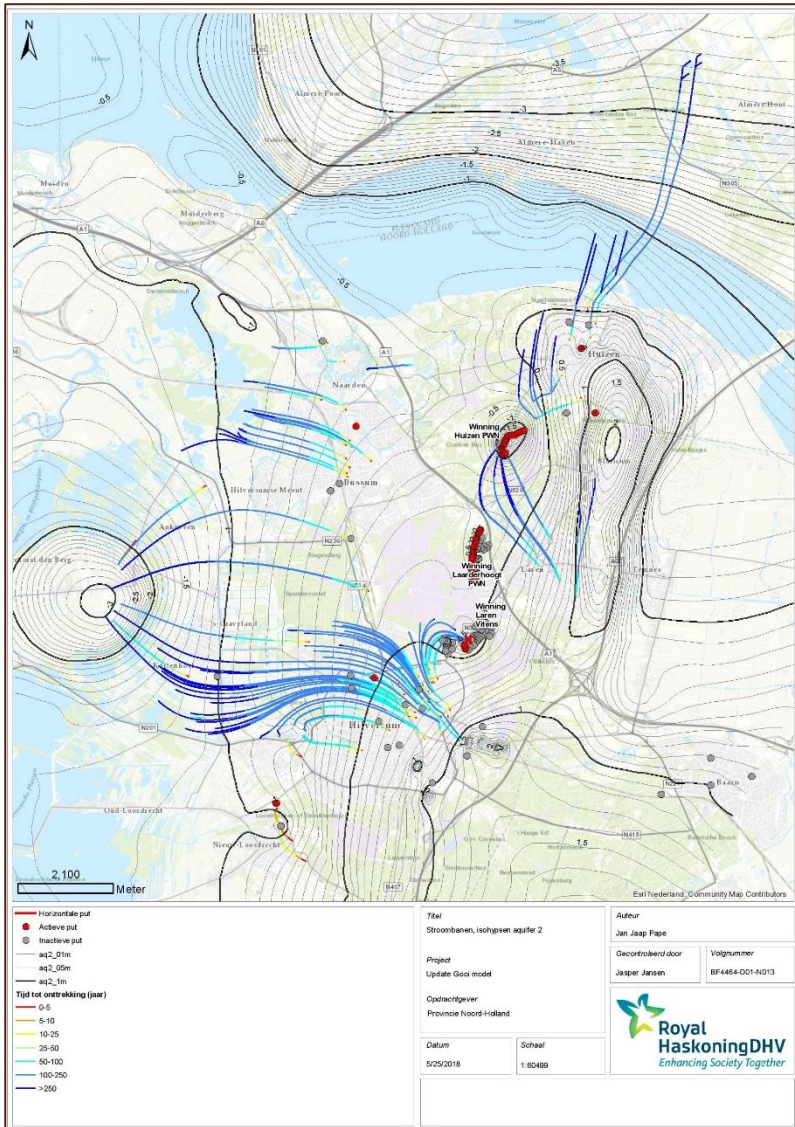
De influentconcentratie van de interceptie bedraagt circa 100 µg/l. Uitgaand van evenwicht resulteert dit in een gasconcentratie van 20.000 µg/m³. Uiteraard is er bij een striptoren geen sprake van evenwicht. De concentratie in de lucht is dan direct gerelateerd aan de verhouding tussen het water/ en lucht debiet. Bedacht moet worden dat deze, gebruikelijke, methode om het grondwater te reinigen in feite neerkomt op het verplaatsen van de verontreiniging van het ene domein naar het andere. Het uitgangspunt daarbij is dat de stoffen een bedreiging vormen voor het gebruik van grondwater, en dat de stoffen in de atmosfeer zodanig worden verdund dat de effecten te verwaarlozen zijn. De berekende concentratie betekent dus niet direct dat er sprake is van een risico, monitoring zou hier meer verduidelijking over kunnen geven.

3.10 Bedreiging door andere verontreinigingen

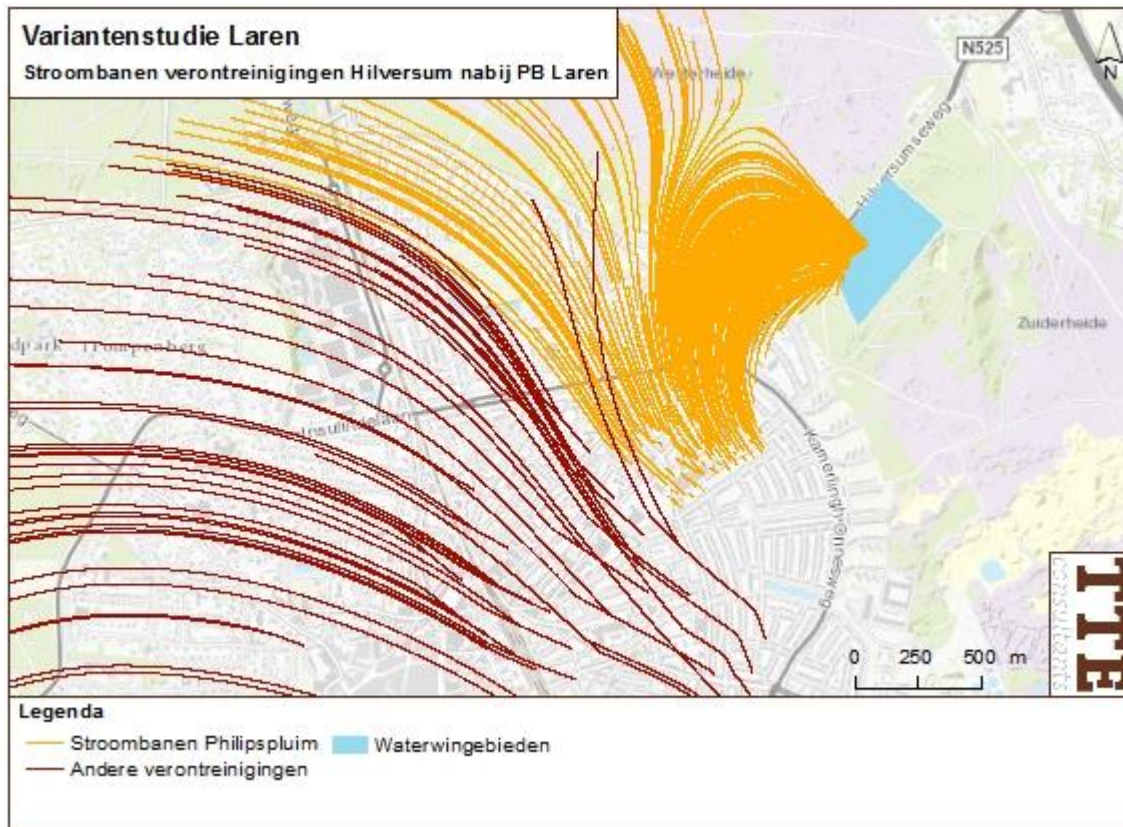
Het proces rond het optimaliseren van het grondwaterbeheer rondom de waterwinningen Laren en Laarderhoogt richt zich op de Wasmerenpluim en de Philipspluim. Om vast te stellen in hoeverre dat gerechtvaardigd is, is onderzocht wat de invloed van de andere verontreinigingen in het gebied kan zijn.

De stroombanen van de andere verontreinigingen in het gebied zijn gemodelleerd. De locaties van die verontreinigingen zijn bepaald op basis van de door het GBG geïnventariseerde lijst van Raamplan Het Gooi (Gebiedsbeheerplan grondwaterverontreinigingen het Gooi raamplan, 2013). Op basis van de berekeningen van de huidige situatie is bepaald dat geen van de drinkwaterwinningen binnen een periode van 100 jaar bedreigd wordt door deze 'andere' verontreinigingen. Op zeer lange termijn worden PB Laren en WW Huizen mogelijk wel bedreigd door enkele verontreinigingen vanuit respectievelijk Hilversum en Huizen. Dit moment is zo ver in de toekomst dat deze verontreinigingen niet zijn meegenomen in deze variantenstudie. Figuur 31 geeft resultaten weer van de stroombaanberekeningen.





Figuur 31 Stroombaanberekeningen andere verontreinigingen in de omgeving (bron: Royal HaskoningDHV)



Figuur 32 Stroombanen Philipspluim en stroombanen andere verontreiniging. In rood de bekende 'andere' verontreinigingen in het stedelijke gebied van Hilversum, in geel de vanuit de Philipsbron vertrekkende stroombanen. Daarbij wordt benadrukt dat het aantal gemodelleerde stroombanen niets zegt over de ernst van de verontreiniging.

3.11 Effecten onttrekken op de verdroging/vernatting

Naast het onttrekken en verspreiden van grondwaterverontreiniging worden grote grondwateronttrekkingen ook beoordeeld op hun effect op verdroging / vernatting. Dit is in dit kader met name relevant omdat er in één van de in STRONG gehanteerde toekomstscenario's rekening gehouden wordt met landelijk een gemiddelde verhoging van de drinkwatervraag van 30%. De drinkwaterbedrijven moeten daarom rekening houden met een overall productiestijging van 30%, en moeten onderzoeken hoe dit met de bestaande winningen kan worden gerealiseerd.

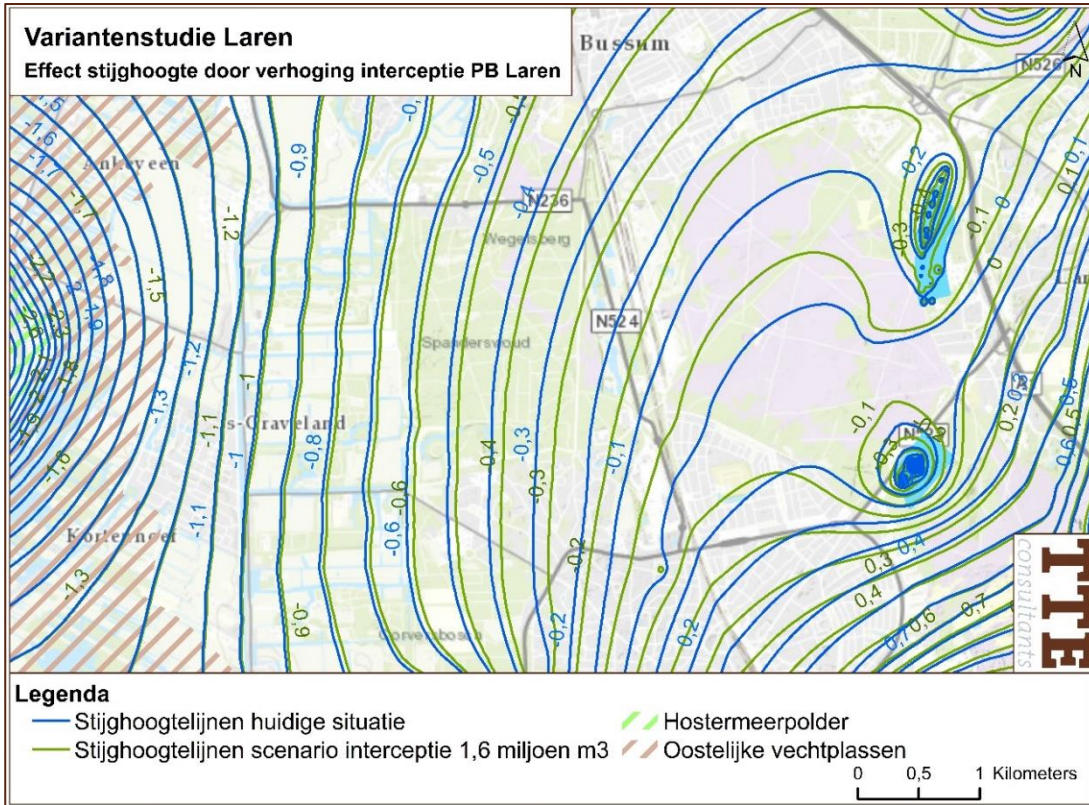
In de huidige studie is het onderzoek naar de grondwateronttrekking in dit kader beperkt tot de effecten op de stijghoogte in het bovenste watervoerende pakket. Hierbij is niet gekeken naar de volledige waterbalans. Als meest gevoelige gebied voor de effecten van grondwaterstandverlaging zijn de Oostelijke Vechtplassen en met name de Horstermeerpolder genoemd.

De geohydrologische modelberekeningen geven aan dat een verhoging van het onttrekkingsdebiet van PB Laren tot 3 miljoen m³ en PB Laarderhoogt naar 5 miljoen m³/jaar een verwaarloosbaar effect heeft op de stijghoogten aan de randen van de Oostelijke vechtplassen en geen waarneembaar effect ter hoogte van de Horstermeerpolder (zie figuren 33 tot en met 36). Dit komt overeen

met eerder uitgevoerde studies³ naar het effect van drinkwaterwinningen PB Laren, PB Laarderhoogt en WW Huizen is op de Oostelijke Vechtplassen.

Opgemerkt wordt dat de stijghoogte echter niet de enige kwaliteitsbepalende factor is, ook een verandering in samenstelling van het grondwater kan effect hebben op kritische flora in een gebied. Voor een volledig beeld van deze mogelijke invloeden is een uitgebreidere studie wenselijk waarbij zowel naar de samenstelling van (grond)water als naar de waterbalans wordt gekeken.

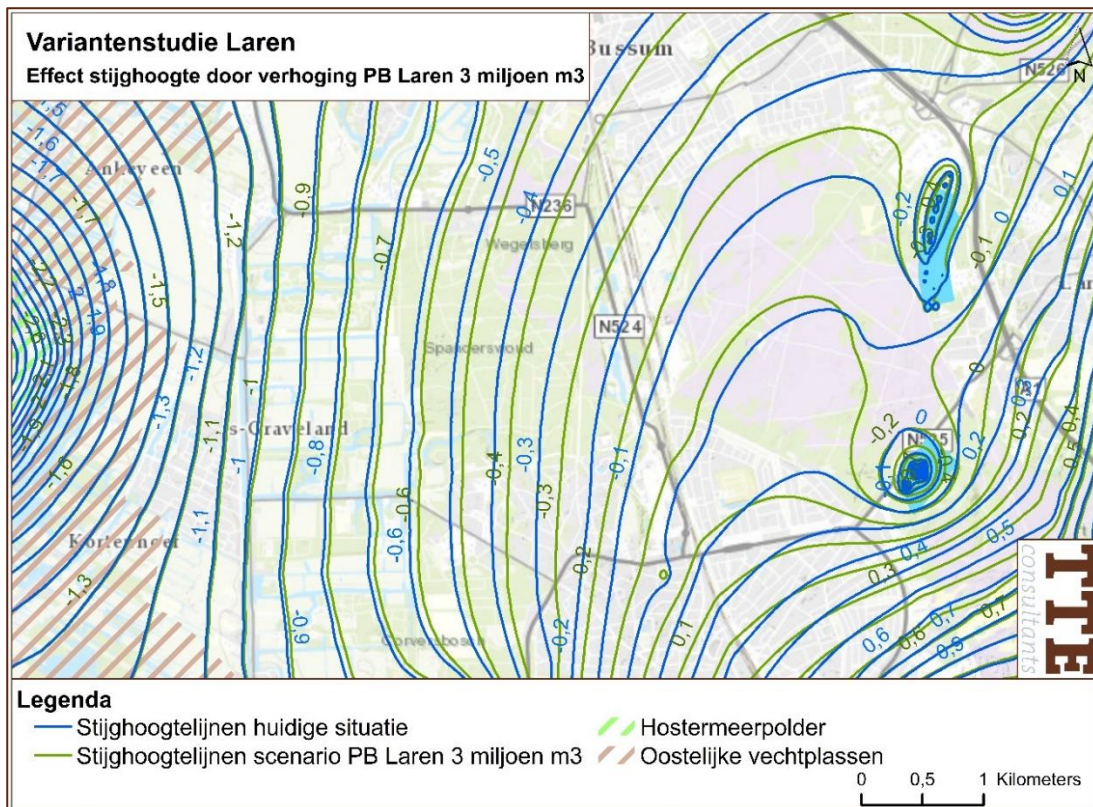
VARIANTENSTUDIE



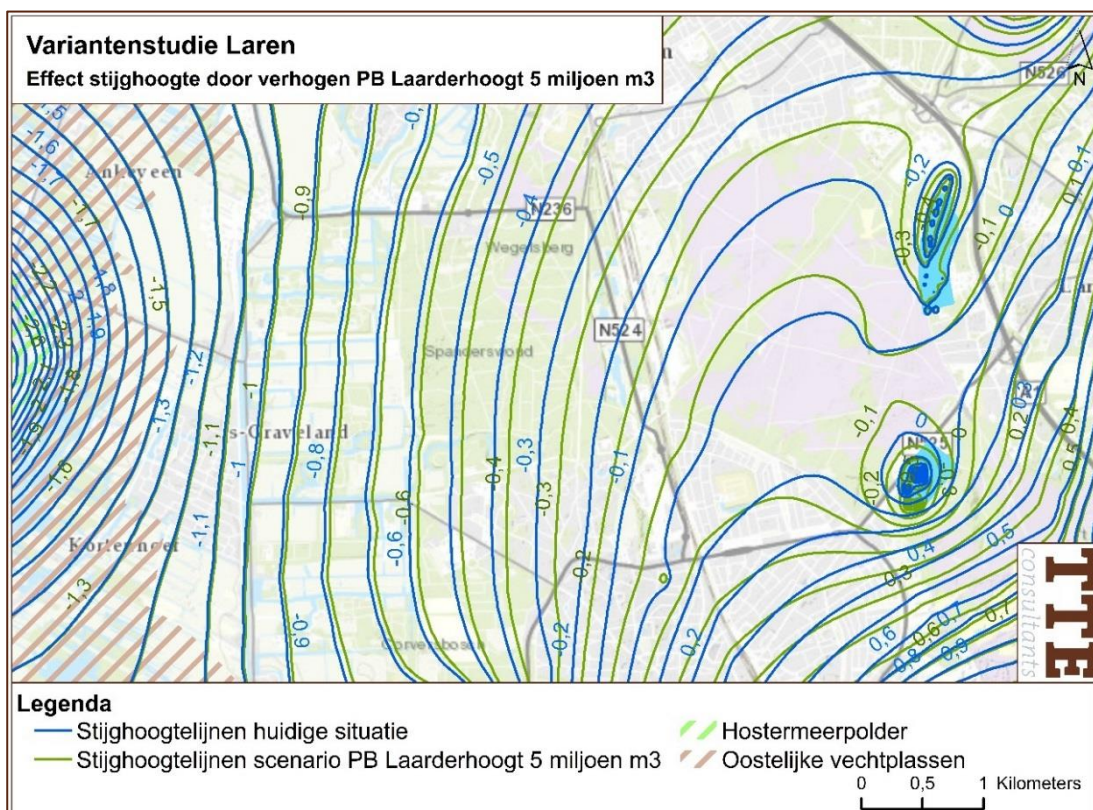
TTE consultants

Figuur 33 Effect op stijghoogte bij verhoging interceptie Philipspluim naar 1,6 miljoen m³/jaar

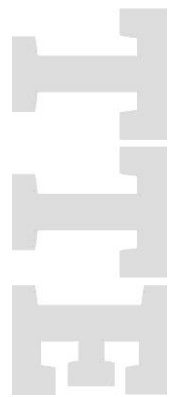
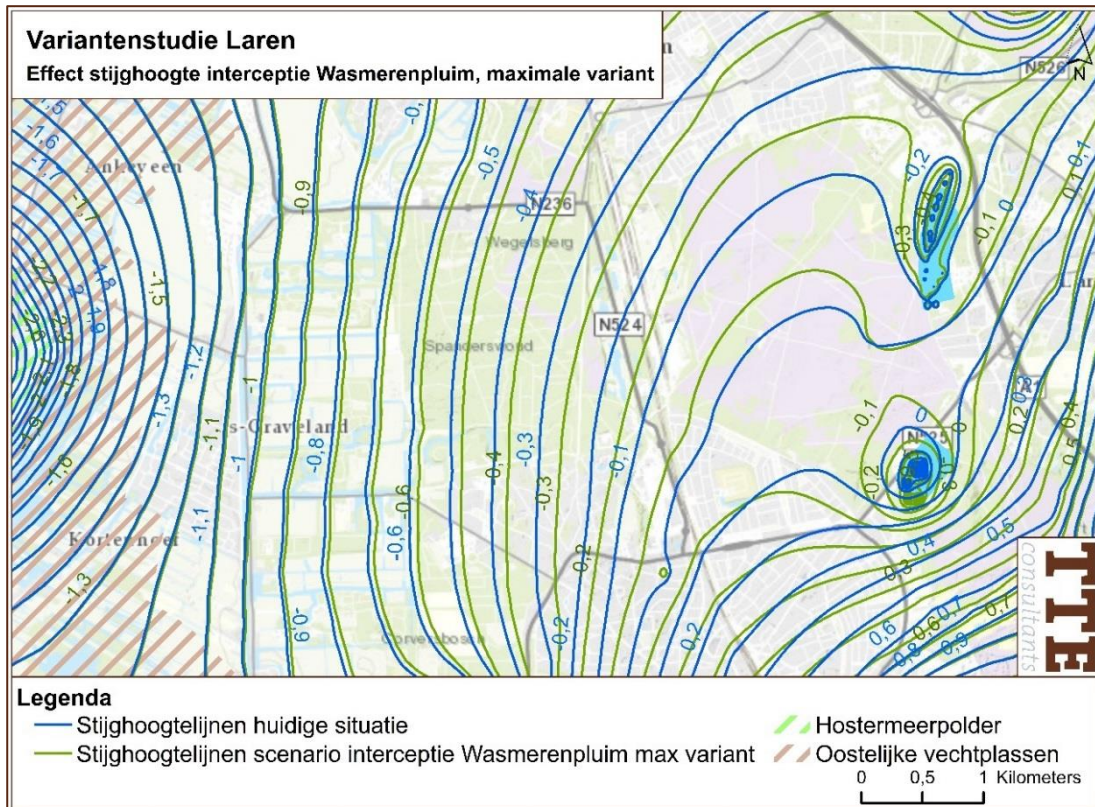
³ Waaronder "Waterhuishoudkundige herinrichting Hostermeerpolder – deelrapport hydrologie door Iwaco in maart 1995", "Waterbeheersing Gooi door Iwaco in oktober 1999" en "Lange Termijn Visie voor Drinkwaterwinningen in het Gooi door Tauw in juni 2008".



Figuur 34 Effect op stijghoogte bij verhoging drinkwateronttrekking PB Laren naar 3 miljoen m³/jaar



Figuur 35 Effect op stijghoogte bij verhoging drinkwateronttrekking PB Laarderhoogt naar 5 miljoen m³/jaar



Figuur 36 Effect op stijghoogte bij maximale variant voor interceptie Wasmerenpluim, bestaande uit een bestaande put (LAWP038) met een debiet van 0,9 miljoen m³/jaar en een nieuw geplaatste put met een debiet van 0,9 miljoen m³/jaar

3.12 Conclusies en update Conceptueel Model

Vanuit het beantwoorden van de deelvragen kan de huidige situatie / procesvoering worden geanalyseerd en actualiseerd. De resultaten van de uitgevoerde onderzoeken zijn ook verwerkt in het geactualiseerde Conceptueel Model van het gebied *Figuur 37*. In de tabel onder de figuur worden de belangrijkste conclusies uit het onderzoek kort samengevat.

Bij het opstellen van het gebiedsbeheerplan was het uitgangspunt dat de (huidige) situatie rond de drinkwaterwinning Laren voldeed aan de doelstellingen van het samenwerkingsconvenant Grondwaterbeheer 't Gooi (GBG): het beschermen, verbeteren en verantwoord benutten van het grondwater in 't Gooi. Hoewel dit uitgangspunt in grote lijnen kan worden bevestigd zijn er een aantal aspecten die een aanpassing / optimalisatie van de huidige bedrijfsvoering wenselijk maken. Er zijn diverse technische benaderingen mogelijk. De uiteindelijke keuze daartussen is een beleidsmatige.

Beschermen

- Verspreiding van de Wasmerenpluim wordt door de grondwateronttrekking van PB Laren volledig voorkomen. Een beperkt deel van de Wasmerenpluim wordt onttrokken door de interceptie van de Phillipspluim en zo naar de stadsvijvers verpompt. Gezien de lage concentraties leidt dit niet tot risico's
- De modellen geven aan dat een (beperkt maar nog onbekend) gedeelte van de Phillipspluim niet door de interceptie wordt afgevangen en zich in noordwestelijke richting en richting de drinkwateronttrekkingsput van PB Laren verspreidt. Formeel voldoet de huidige variant daarmee niet aan de doelstellingen van het GBG en de KRW.
- De verspreiding van de Phillipspluim kan voorkomen worden door het debiet van de (interceptie- of drinkwateronttrekking) bij PB Laren te verhogen.
- Een verhoging van het onttrekkingsdebiet heeft mogelijk een (niet in voorliggende studie onderzocht) negatief effect op de waterbalans van de Oostelijke Vechtplassen en de Horstermeerpolder.

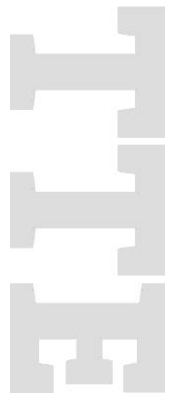
Verbeteren

Middels de bedrijfsvoering van PB Laren worden de verontreinigingen in de Wasmeren- en Phillipspluim uit de ondergrond verwijderd. Omdat de bron van de Wasmerenpluim is gesaneerd leidt dit tot een gestage verbetering, en op den duur tot een schone ondergrond. De bron van de Phillipspluim kan niet worden weggenomen en blijft 'eeuwig' naleveren. Wel beperken de onttrekkingen van PB Laren dat een groter gebied wordt verontreinigd en kan een andere bedrijfsvoering van PB Laren resulteren in het volledig voorkomen van verdere verspreidingen van de Phillipspluim.

Benutten

Wat betreft benutten zijn een aantal aandachtspunten geformuleerd:

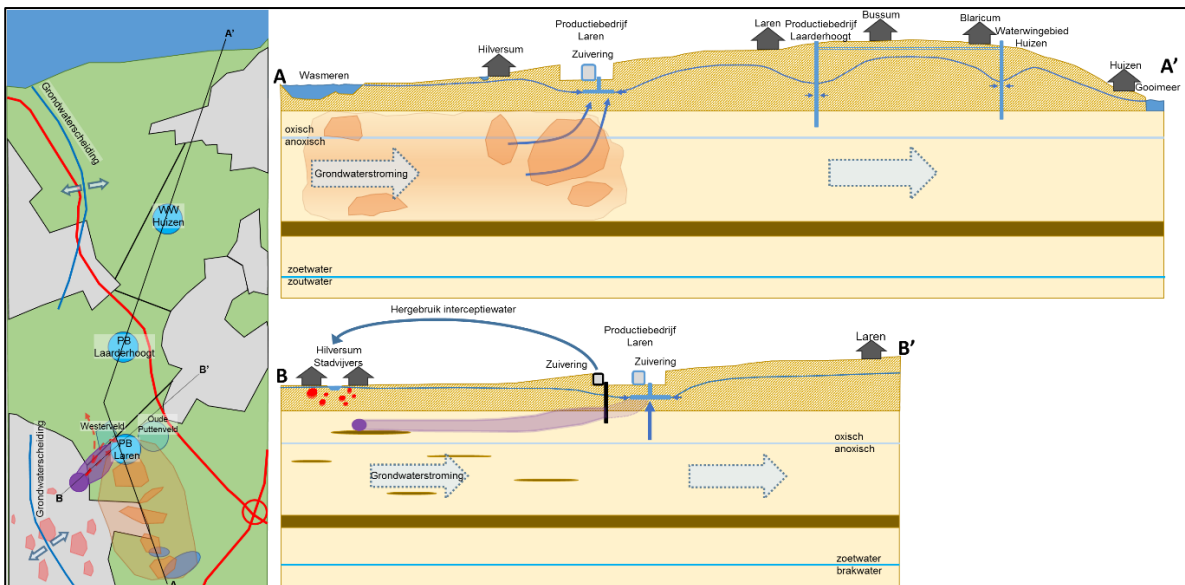
- Een in de komende 10 tot 15 jaar verwachte piek in de ammonium-, ijzer- en mangaanconcentraties kan een extra inspanning om de drinkwaterkwaliteit te borgen noodzakelijk maken. Dat kan gaan om het vergroten van de zuiveringscapaciteit, maar ook om het installeren van een interceptieonttrekking voor de Wasmerenpluim.
- Bij de huidige bedrijfsvoering is het aannemelijk dat een deel van de Phillipspluim op termijn door de drinkwaterwinning wordt onttrokken. Het aantrekken kan in de toekomst voorkomen worden door het verplaatsen van de interceptieonttrekking en/of het verhogen van het debiet.
- Vanuit 'benutten' kan in de toekomst (ook) gezocht worden naar andere toepassingsmogelijkheden voor het onttrokken interceptiewater dan het aanvullen van de stadsvijvers Hilversum.



Keuzes

In zowel de huidige situatie als eventuele optimalisaties zal altijd sprake zijn van een compromis:

- Het verhogen van grondwateronttrekking bij PB Laren heeft voordelen voor zowel het voorkomen van verspreiding (eis vanuit de KRW) als het voldoen aan een eventuele stijgende vraag naar drinkwater. Een verhoging van het totale onttrekkingsdebiet leidt mogelijk tot verslechtering van natuurwaarden.
- Verspreiding én belasting van de drinkwateronttrekking kan voorkomen worden door de verontreinigingen middels interceptieonttrekkingen af te vangen. Het onttrekken van grote hoeveelheden relatief schoon grondwater om een andere onttrekking te beschermen is vanuit duurzaamheidsoogpunt niet effectief.



Figuur 37 Geactualiseerd conceptueel model, toelichting wijzigingen en belangrijkste aspecten in onderstaande tekstvakken, grote versie opgenomen in bijlage 1.

Drinkwaterwinningen

- Wasmerenpluim en Philipspluim vormen geen bedreiging van PB Laarderhoogt en WW Huizen.
- De andere verontreinigingen in het gebied vormen binnen de komende 100 jaar nog geen bedreiging voor PB Laren, PB Laarderhoogt en/of WW Huizen.
- Het verhogen van de drinkwaterwinningen (PB Laren naar 3 miljoen m³/jaar of PB Laarderhoogt naar 5 miljoen m³/jaar) heeft een verwaarloosbaar- tot geen effect op de stijghoogten van de nabij gelegen kwetsbare gebieden. Dit betekent niet noodzakelijkerwijs dat de kwaliteit van het grondwater op deze locaties niet beïnvloed wordt.

Wasmerenpluim

- Wasmerenpluim vormt geen risico meer in het kader van de Wbb, maar vormt wel een bedreiging voor de drinkwaterwinning van PB Laren.
- De "piek" van de Wasmerenpluim is binnen 10-15 jaar onttrokken, het is onbekend of PB Laren voldoende zuiveringscapaciteit heeft om de "piek" te verwerken.
- De volledige Wasmerenpluim is over ongeveer 50 jaar onttrokken door PB Laren.
- Mede door de Wasmerenpluim is er ter plaatse van de drinkwateronttrekking van PB Laren een anaeroob milieu, waardoor van nature aanwezige stoffen een bedreiging vormen voor PB Laren.

Philipspluim

- Philipspluim stroomt vermoedelijk noordelijker en dieper dan voorheen aangenomen.
- Drinkwateronttrekking PB Laren onttrekt (in de toekomst) mogelijk deel van de Philipspluim.
- Deel van de Philipspluim stroomt mogelijk af in noordwestelijke richting.
- De interceptie voor de Philipspluim onttrekt gedeeltelijk ook water van de Wasmerenpluim.
- Het effluentwater van de interceptie voldoet aan de standaard lozingseisen.
- De luchtuitstoot van de beluchter van de interceptie Philipspluim wordt niet gemonitord waardoor er geen uitsluitsel kan worden gegeven over het risico voor de omgeving.
- In februari 2019 zijn monitoringsputten bijgeplaatst ter afperking van de Philipspluim.

Advies vervolgonderzoek

- Overkoepelende waterbalansstudie om (onder andere) de effecten het verhogen van de drinkwaterwinning(en) te bepalen.
- Afspraken maken over de lozingskwaliteit en monitoring van het effluentwater van de interceptie van PB Laren.
- Analyseren, risico's bepalen en afspraken maken over luchteffluent beluchter van de interceptie van PB Laren.
- Verder afperken Philipspluim en verwachte risico's onttrekking Philipspluim bepalen.

4 Bouwstenen en varianten

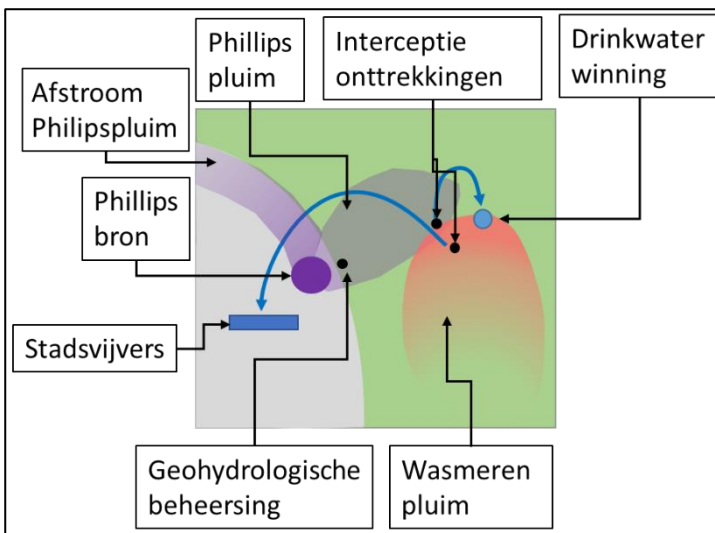
4.1 Inleiding

De resultaten van de in de afgelopen periode uitgevoerde onderzoeken en de uitkomsten van de met de werkgroep gevoerde discussies zijn in het voorliggende hoofdstuk vertaald naar de eigenlijke 'variantenanalyse'. De Provincie Noord-Holland, gemeenten, waterschap en drinkwaterbedrijven werken in het samenwerkingsconvenant Grondwaterbeheer 't Gooi (GBG) aan het beschermen, verbeteren en verantwoord benutten van het grondwater in 't Gooi. Bij het opstellen van het gebiedsbeheerplan is de (huidige) situatie rond de drinkwaterwinning Laren als uitgangspunt genomen. Daarbij is afgesproken dat in een later stadium onderzocht zou worden of deze situatie, vanuit een bredere benadering op alle merites beoordeeld nog verbeterd kan worden.

De in dit hoofdstuk beschreven bouwstenen en varianten richten zich daarom op de vraag of, en zo ja hoe de huidige bedrijfsvoering van PB Laren kan worden geoptimaliseerd.

De focus ligt daarbij op het op het zo duurzaam en robuust mogelijk beschermen van de winning van productiebedrijf (PB) Laren tegen grondwaterverontreinigingen afkomstig van de Laarder Wasmeren (Wasmerenpluim) en de voormalige Philips locatie (Philipspluim) Hilversum. Daarbij is wel gekeken naar de risico's van ongewenste verspreiding van verontreinigingen. Mogelijke effecten op de waterbalans vallen buiten het onderzoeksgebied en zijn daarom niet meegenomen.

Hoewel de onttrekkingsvergunning van Laren een hoger totaal onttrekkingsdebiet toestaat is bij het opstellen van de bouwstenen en varianten is uitgegaan van de huidige bedrijfsvoering. Alle varianten moeten minimaal voldoen aan de (wettelijke) eisen. Daarnaast vervullen de verschillende varianten in meer of mindere mate de wensen van de verschillende partijen. Omdat de wensen, belangen en posities van de partijen verschillen (paragraaf 5.1) heeft de werkgroep geconstateerd dat het waardevrij vaststellen van 'de' optimale variant niet mogelijk is. Het is aan de betrokken bestuurders om het optimale compromis te selecteren.



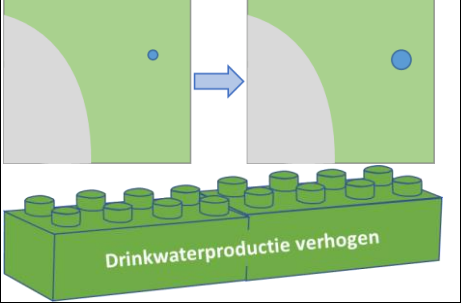
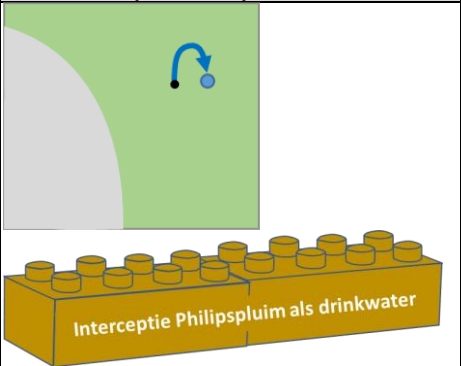
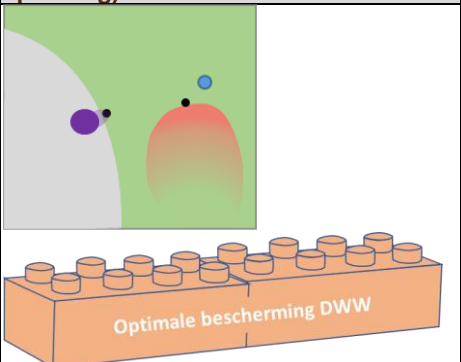
Figuur 38 De verschillende belangrijke elementen voor de varianten analyse.

In paragraaf 4.2 worden de belangrijkste optimalisatie doelstellingen met betrekking tot de realistische bouwstenen beschreven. Om nu en in de toekomst zoveel mogelijk flexibiliteit met betrekking de bedrijfsvoering te realiseren is bij de variantenstudie gekozen voor een 'cafetariamodel'. Hierbij zijn de verschillende elementen die een rol spelen bij de drinkwaterwinning in Laren (de bouwstenen) willekeurig te combineren tot alternatieve 'varianten' op de huidige bedrijfsvoering. Uiteraard zijn niet alle combinaties zinvol. In het voorliggende hoofdstuk zijn de meest realistische (en in de werkgroep besproken) combinaties uitgewerkt.

In de volgende paragrafen worden de kenmerkende elementen van de bouwstenen en doelstellingen in een aantal schematische figuren weergegeven. Aan de hand van deze figuren worden per variant ook de eventuele veranderingen in de loop van de tijd inzichtelijk gemaakt.

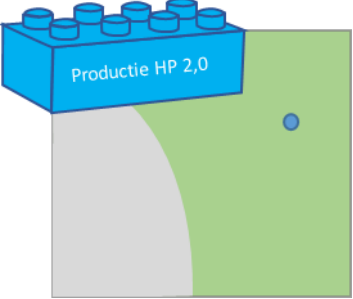
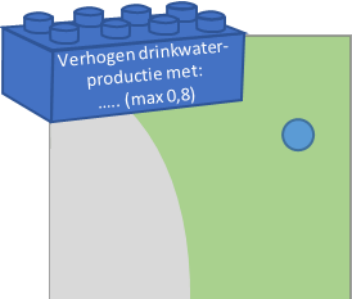
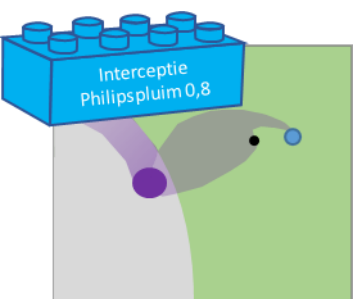
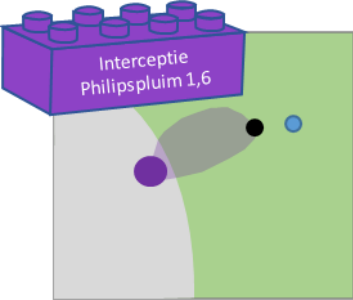
4.2 Doel / aanpak

Omdat de keuze voor een eventuele alternatieve variant afhangt van het doel dat met de aanpassing wordt beoogd zijn de uitgewerkte alternatieven geclusterd aan de hand van een aantal specifieke (toekomstige) doelen.

Drinkwaterproductie verhogen (benutten en voorkomen verspreiding)	Omschrijving
	<p>Het verhogen van de drinkwaterproductie om te voorzien in de toenemende drinkwatervraag.</p> <p>De verhoging van de drinkwaterproductie kan ingevuld worden door de horizontale put van de winning Laren (HP) of door het gebruik van het effluent van de interceptie van de Philipspluim.</p>
Interceptie Philipspluim als drinkwater (benutten)	Omschrijving
	<p>Het effluent van de interceptie van de Philipspluim kan via een bodempassage naar de HP geleid worden. De HP kan dit water onttrekken waarna het gezuiverd kan worden tot drinkwaterkwaliteit. Op deze manier kan het interceptiewater ingezet worden voor drinkwater.</p> <p><i>Omdat het grondwater eerst door de interceptie Philipspluim en vervolgens door de HP wordt onttrokken komt het onttrekkingsdebiet in beide bouwstenen terug.</i></p>
Optimale bescherming drinkwaterwinning (beschermen en voorkomen verspreiding)	Omschrijving
	<p>Door de risicovolle verontreinigingen af te vangen voordat ze in de drinkwaterwinning van PB Laren komen wordt de kwaliteit van het onttrokken grondwater ten behoeve van drinkwater maximaal beschermt. Dit kan bijvoorbeeld door een interceptie voor de Wasmerenpluim in werking te stellen en de Philipspluim bij de bron geohydrologisch te beheersen.</p>

4.3 Bouwstenen

In deze paragraaf wordt de essentie van de door de werkgroep als realistisch beschouwde bouwstenen beschreven. De (alternatieve) varianten zijn opgebouwd door verschillende van deze bouwstenen te combineren. De meest realistische combinaties zijn in paragraaf 4.4 uitgewerkt.

<p>Productie HP 2,0</p> 	<p>Omschrijving</p> <p>De horizontale drinkwaterwinput (HP) van drinkwaterwinning Laren onttrekt 2,0 miljoen m³/jaar ten behoeve van de productie van drinkwater.</p> <p>De HP onttrekt op 20 m-mv.</p>
<p>Verhogen drinkwaterproductie</p> 	<p>Omschrijving</p> <p>Om in te spelen op de verwachte toename van de vraag wordt de drinkwaterproductie verhoogt. Hierbij wordt er rekening gehouden met de door het RIVM verwachte stijging, daarom wordt voor de drinkwaterproductie een stijging tot maximaal 2,8 miljoen m³/jaar aangehouden.</p>
<p>Interceptie Philipspluim 0,8</p> 	<p>Omschrijving</p> <p>De interceptieput (LAPP038) ten zuidwesten van de HP wordt ingezet voor het afvangen van de Philipspluim. De interceptieonttrekking onttrekt op 12,3-25 m-mv. Interceptie is een "eeuwigdurende" maatregel.</p> <p>Het onttrokken grondwater wordt in de huidige situatie gezuiverd middels een luchtstripper.</p> <p>Een deel van de Philipspluim stroomt noordelijk langs de interceptie richting de drinkwaterwinning en een deel stroomt noordwestelijk af.</p>
<p>Interceptie Philipspluim 1,6</p> 	<p>Omschrijving</p> <p>De interceptieput (LAPP038) ten zuidwesten van de HP verhogen naar een debiet van 1,6 miljoen m³/jaar, dit is het maximaal vergunde debiet voor de interceptie. De interceptie is een "eeuwigdurende" maatregel.</p> <p>Het onttrokken grondwater wordt zoals in de huidige situatie gezuiverd middels een luchtstripper.</p> <p>De Philipspluim wordt hier helemaal mee afgevangen.</p>

Geohydrologisch beheersen Philipspluim	Omschrijving
	<p>Door de bron van de Philipspluim geohydrologisch af te scher- men wordt nalevering naar de pluim voorkomen. Bij inzet van ge- ohydrologisch beheersen zal de Philipspluim die al onderweg is naar de drinkwaterwinning gedurende ongeveer 50 jaar moeten worden afgevangen door de huidige interceptie (LAPP038). Geohydrologisch beheersen is een “eeuwigdurende” maatregel.</p>
Interceptie Wasmerenpluim	Omschrijving
	<p>Ter bescherming van de drinkwaterwinning wordt interceptieont- trekking van de Wasmerenpluim ingezet. De Wasmerenpluim vormt daarmee geen belasting voor de zuivering van de water- winning. De bestaande onttrekkingsput LAPP035 kan hiervoor worden ingezet, een debiet van 0,4 miljoen m³/jaar is dan vol- doende om de Wasmerenpluim volledig af te vangen. Het zal ongeveer 50 jaar duren voordat de Wasmerenpluim vol- ledig onttrokken is.</p>
(Her)Gebruik interceptiewater	Omschrijving
	<p>Het interceptiewater van de Philipspluim kan nuttig worden inge- zet, bijvoorbeeld als voeding voor de stadsvijvers. In de huidige situatie heeft Hilversum het interceptiewater nodig om hun stadsvijvers op peil te houden. Mocht het interceptiewa- ter wegvallen dan zal er alternatief gezocht moeten worden.</p>

4.4 Varianten

In de onderstaande paragraaf worden de bouwstenen gecombineerd in een zestal realistische varianten. Voor de huidige situatie en per variant worden de belangrijkste kenmerken samengevat. Daarbij wordt specifiek ingegaan op de mogelijke risico's, de te verwachten veranderingen in het procesverloop en de kosten.

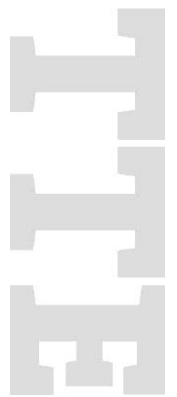
Risico's: Wat betreft de risico's wordt onderscheid gemaakt in risico's met directe financiële consequenties (bijvoorbeeld de noodzaak tot het plaatsen van een extra zuivering) en indirecte consequenties (bijvoorbeeld de maatregelen m.b.t. de stadsvijvers wanneer de voeding vanuit PB Laren wordt verminderd). In de kostenschatting zijn alleen de direct aan de drinkwaterwinning gerelateerde aspecten meegenomen. De kosten of opbrengsten voor bijvoorbeeld het nuttig gebruik van interceptiewater zijn niet meegenomen. Ook de nog abstractere inschatting van de eventuele invloed op de natuurwaarde bij b.v. de oostelijke vechtplassen is niet meegenomen.

Tijdlijn: De inzet en de effectiviteit van bouwstenen kan in de loop van de tijd zowel om technische als procesmatige redenen veranderen: interceptie wordt overbodig zodra een 'pluim' verdwenen is, extra winning wordt pas nodig als de vraag naar drinkwater toeneemt. De veranderingen van het proces in de loop van de tijd wordt aan de hand van vier logische momenten toegelicht: 2020 (start variant), 2050 (waarschijnlijke 'aankomst' Philipspluim bij drinkwaterwinning), 2070 (verontreiniging Wasmerenpluim volledig weggenomen) en 2120 (100 jaar na start variant, einddatum m.b.t. de 'eeuwigdurende' kapitalisatie van de kosten).

Financiën: Hierin zijn de globale kosten van de bouwstenen afgezet tegen de globale baten van de drinkwaterproductie. Waar mogelijk is daarbij rekening gehouden met de veranderingen in de tijd. Bij de kosten en baten wordt geen onderscheid gemaakt in wie er eigenaar is van de betreffende kosten/baten. In bijlage 4 worden de onderbouwing van de kostenramingen gegeven.

De volgende varianten zijn uitgewerkt:

- Voortzetten huidige situatie
- Variant 1: Interceptie Wasmerenpluim
- Variant 2: Drinkwaterproductie verhogen
- Variant 3: Interceptie Philipspluim als drinkwater
- Variant 4: Drinkwaterproductie verhogen met interceptiewater Philipspluim en Horizontale Put
- Variant 5: Optimale bescherming drinkwaterwinning
- Variant 6: Waterbalansneutraal optimaliseren
- Variant 7: Totale onttrekking verlagen, drinkwaterproductie verhogen
- Variant 8: Combinatie van alle doelen



Bij iedere variant wordt het optreden van de volgende 3 risico's bepaald, met de uitvoering van de bijbehorende maatregel:

Tabel 8: In variantenstudie opgenomen risico's met toelichting moment van optreden en maatregel.

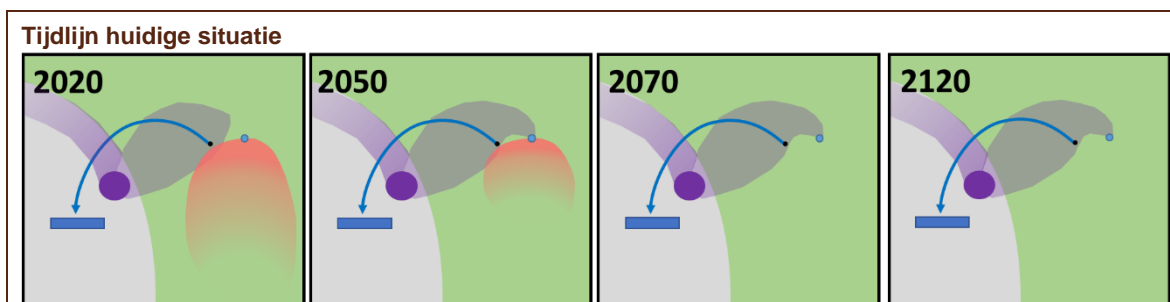
Risico	Moment van optreden	Maatregel
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	Met het huidige onttrekkingsdebiet zal het deel Philipspluim dat bovenlangs de interceptie stroomt waarschijnlijk rond 2050 aankomen bij de HP. Wanneer de onttrokken concentraties VOCl zo hoog zijn dat de drinkwaternorm overschreden moet een maatregel ingezet worden.	Zuiveren van VOCl kan gedaan worden door middel van strippen. Op het moment dat de huidige zuiveringsinstallatie (zie ook huidige situatie) actief is zal deze zeer waarschijnlijk toereikend zijn, Op het moment dat deze niet actief is moet apart beluchting ingezet worden.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	De piek Wasmerenpluim is binnen 10-15 jaar onttrokken. Wanneer deze concentraties zo hoog zijn dat de drinkwaterzuivering ontoereikend blijkt zal aanvullende zuivering ingezet moeten worden.	De risico's van de piek van de Wasmerenpluim moet onderscheid gemaakt worden tussen enerzijds mangaan en ijzer en anderzijds ammonium. Voor mangaan en ijzer volstaat een aanvullend zandfilter. Ammonium wordt omgezet in nitraat, voor de verwijdering van nitraat zijn aanvullende zuiveringsstappen of bijmenging met nitraatarm water noodzakelijk. Voor de kostenberekening is uitgegaan van bijmenging, dit levert geen extra kosten op.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	Op het moment dat er interceptie voor de Wasmerenpluim ingezet wordt, wordt er rekening mee gehouden dat de zuivering bij de drinkwaterwinning nog 5 jaar actief moet blijven. Er is een risico dat de werkelijkheid afwijkt van de modellen en dat dit toch langer nodig is. Zodra monitoring aantoont dat de zuivering niet langer nodig is kan deze worden uitgeschakeld.	Het voor de benodigde periode actief houden van de drinkwaterzuivering voor de stoffen vanuit de Wasmerenpluim.



4.4.1 Voortzetten huidige situatie

Bouwstenen	
Drinkwaterwinning horizontale put	2,0 miljoen m ³ /jaar
Interceptieonttrekking Philipspluim	0,8 miljoen m ³ /jaar
Toepassing effluent interceptie	voeding stadsvijvers Hilversum

Risiko's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	80%	50 jaar	2070-2120	Philipspluim bereikt vermoedelijk in 2050 de drinkwateronttrekking PB Laren. Zuivering Wasmerenpluim waarschijnlijk voldoende. Deze is actief tot 2070.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	50%	15 jaar	2020-2035	De piek van de Wasmerenpluim is nabij de drinkwateronttrekking. Mogelijk slaat de zandfilter door, in dat geval is aanvullende zuivering nodig.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	0%	-	-	Kans niet aanwezig omdat zuivering drinkwaterwinning actief blijft.



Jaartal	Situatie
2020	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de horizontale put van PB Laren. De verontreinigingen (benzeen, geur- en smaakstoffen) worden afdoende weggenomen door de actiefkoolzuivering. Een mogelijk knelpunt is de capaciteit van de zandfilter dat dient om de opgeloste mangaan en ijzer weg te nemen. Hiermee vormt het een directe bedreiging voor het drinkwater. Indien de concentraties verder toenemen bestaat het risico tot doorslag.</p> <p>De <u>Philipspluim</u> wordt deels onttrokken door de interceptieonttrekking, Een deel van de Philipspluim stroomt langs de interceptie richting drinkwaterwinning PB Laren. Een ander deel stroomt af in noordwestelijke richting, met groter verontreinigd oppervlak grondwater tot gevolg. Het <u>interceptiewater</u> dient na zuivering (stripper) als voeding voor de stadsvijvers van Hilversum.</p>

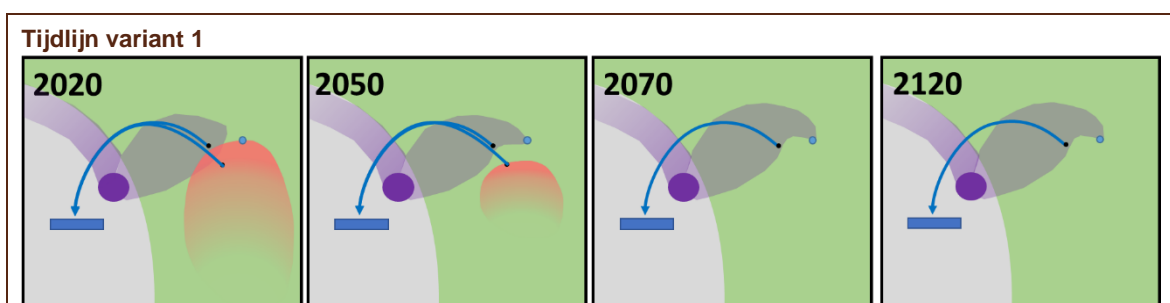
2050	De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af. Het deel van de <u>Philipspluim</u> dat de interceptieonttrekking passeert bereikt de drinkwaterwinning. Mogelijk is hierdoor een aanvullende zuivering (stripper) nodig. Het grootste deel van de Philipspluim wordt onttrokken door interceptie. Het <u>interceptiewater</u> wordt geloosd op stadsvijvers Hilversum
2070	De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer, zuivering hiervoor is niet meer vereist. Voor deel <u>Philipspluim</u> dat onttrokken wordt is nu zeer waarschijnlijk zuivering (stripper) nodig. De situatie m.b.t. de Philipspluim is <u>gelijk</u> aan die in 2050.
2120	De situatie is gelijk aan die in 2070.

Financieel overzicht huidige situatie			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	63,2	Drinkwaterproductie	73,2
Interceptie Philipspluim	1,6		
Aanvullen stadsvijvers	2,1		
<i>subtotaal</i>	<i>66,8</i>		<i>73,2</i>
Totaal	+6,4		
<i>Risicokosten</i>	<i>2,8</i>		
Toelichting	Verspreiding van de Philipspluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet.		

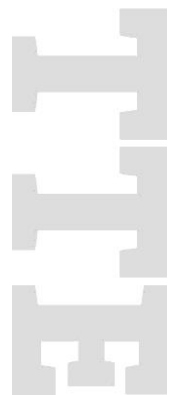
4.4.2 Variant 1: Interceptie Wasmerenpluim

Bouwstenen	
	
Drinkwaterwinning horizontale put	2,0 miljoen m ³ /jaar
Interceptieonttrekking Philipspluim	0,8 miljoen m ³ /jaar
Interceptieonttrekking Wasmerenpluim	0,4 miljoen m ³ /jaar
Toepassing effluent intercepties	voeding stadsvijvers Hilversum <i>en mogelijk andere afspraken</i>

Risico's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	80%	70 jaar	2050-2120	Kans gelijk aan de huidige situatie. Duur langer omdat er in principe geen zuivering voor drinkwaterwinning aanwezig is.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020-2025	Risico bijna volledig verdwenen. Kleine kans dat piek in directe omgeving drinkwateronttrekking zit en niet kan worden aangetrokken door de interceptie.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	25%	10 jaar	2025-2035	Kans aanwezig omdat misschien meer Wasmerenpluim door drinkwaterwinning onttrokken wordt dan van tevoren verwacht.



Jaartal	Situatie
2020	De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie, met als zuivering bezinking, zandfilter en beluchting. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af. Het deel van de Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning wordt op korte termijn onttrokken door de HP, maar deze concentraties kan de zuivering waarschijnlijk goed aan. De zuiveringsinstallatie van de drinkwaterwinning kan vermoedelijk na 5 jaar worden uitgeschakeld.

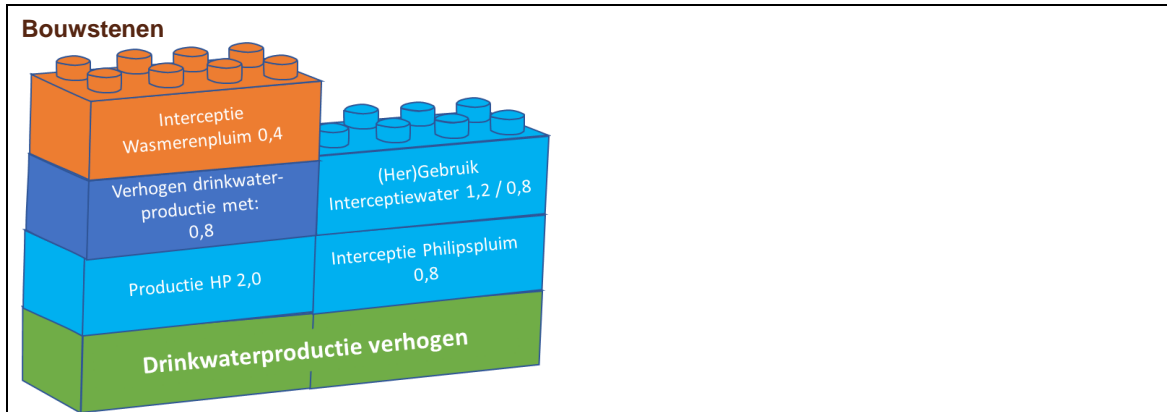
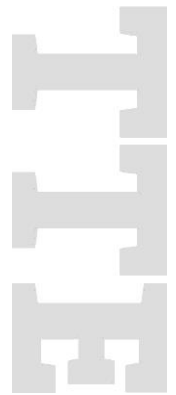




	De <u>Philipspluim</u> wordt deels onttrokken door de interceptieonttrekking. Een deel van de Philipspluim stroomt langs de interceptie richting drinkwaterwinning PB Laren. Een ander deel stroomt af in noordwestelijke richting, met groter verontreinigd oppervlak grondwater tot gevolg. <u>Al het interceptiewater</u> (interceptie Wasmerenpluim en interceptie Philipspluim) wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Dit is deels nodig als voeding, maar er is een kans dat het (in sommige perioden) een te grote hoeveelheid water is. Hiervoor zullen dan afspraken gemaakt/alternatieven gezocht moeten worden.
2050	De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af. Het deel van de <u>Philipspluim</u> dat de interceptieonttrekking passeert bereikt de drinkwaterwinning. Mogelijk is hierdoor een aanvullende zuivering (stripper) nodig. Het grootste deel van de Philipspluim wordt onttrokken door interceptie. De situatie van het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020.
2070	De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer. De situatie m.b.t. de Philipspluim is gelijk aan die in 2050. De <u>interceptiestroom van de Wasmerenpluim</u> valt weg. Enkel de <u>interceptiestroom van de Philipspluim</u> blijft over. Eventuele afspraken zullen moeten worden herzien, als hier nog geen rekening mee gehouden is.
2120	De situatie is gelijk aan die in 2070.

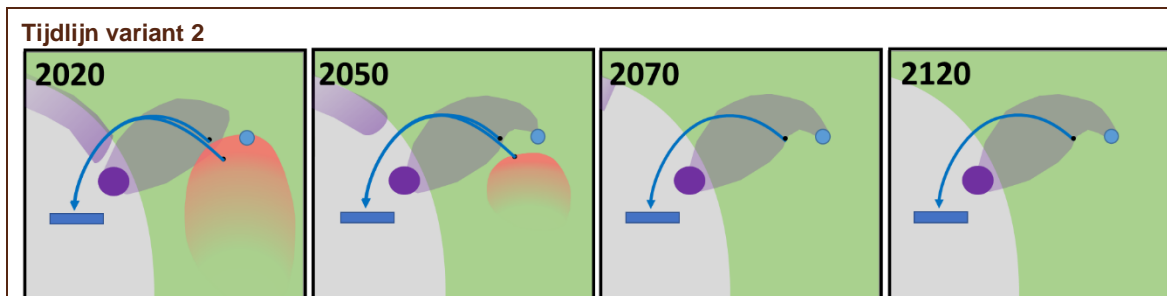
Financieel overzicht variant 1: Interceptie Wasmerenpluim			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	31,2	Drinkwaterproductie	73,2
Interceptie Philipspluim	1,6		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
Aanvullen stadsvijvers	2,4		
<i>subtotaal</i>	<i>52,1</i>		<i>73,2</i>
Totaal	+21,1		
<i>Risicokosten</i>	<i>4,5</i>		
Toelichting	Verspreiding van de Philipspluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet. Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.		

4.4.3 Variant 2: Drinkwaterproductie verhogen



Drinkwaterwinning horizontale put	2,8 miljoen m ³ /jaar
Interceptieonttrekking Philipspluim	0,8 miljoen m ³ /jaar
Interceptieonttrekking Wasmerenpluim	0,4 miljoen m ³ /jaar
Toepassing effluent intercepties	voeding stadsvijvers Hilversum <i>en mogelijk andere afspraken</i>

Risiko's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	90%	80 jaar	2040-2120	Kans hoger dan in de huidige situatie en eerdere aankomst Philipspluim door verhoogd debiet.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020-2025	Gelijk aan variant 1 want verhouding samenstelling onttrokken water blijft hetzelfde.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	25%	10 jaar	2025-2035	Kans aanwezig omdat misschien meer Wasmerenpluim door drinkwaterwinning onttrokken wordt dan van tevoren verwacht.



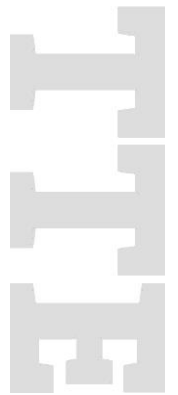
Jaartal	Situatie
2020	De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie, met als zuivering bezinking, zandfilter en beluchting. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af. Het deel van de Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning wordt op korte termijn onttrokken door de HP, maar deze concentraties kan de zuivering waarschijnlijk goed



	<p>aan. De zuiveringsinstallatie van de drinkwaterwinning kan vermoedelijk binnen 5 jaar worden uitgeschakeld.</p> <p>De <u>Philipspluim</u> wordt vanwege het verhoogde debiet volledig onttrokken door PB Laren. Een deel wordt onttrokken door de interceptieonttrekking en een deel stroomt noordelijk langs de interceptie richting drinkwaterwinning PB Laren, dit gaat sneller door het verhoogde debiet. De Philipspluim stroomt niet meer noordwestelijk af, maar het deel dat al af was gestroomd verspreid zich verder het gebied in.</p> <p><u>Al het interceptiewater</u> (interceptie Wasmerenpluim en interceptie Philipspluim) wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Dit is deels nodig als voeding, maar er is een kans dat het (in sommige perioden) een te grote hoeveelheid water is. Hiervoor zullen dan afspraken gemaakt/alternatieven gezocht moeten worden.</p>
2050	<p>De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af. Het deel van de <u>Philipspluim</u> dat de interceptieonttrekking passeert bereikt de drinkwaterwinning. Mogelijk is hierdoor een aanvullende zuivering (stripper) nodig. Door het verhoogde onttrekkingsdebiet van de drinkwaterwinning wordt er meer Philipspluim water onttrokken en is dit risico groter.</p> <p>De situatie van het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020.</p>
2070	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer.</p> <p>De situatie m.b.t. de Philipspluim is gelijk aan die in 2050.</p> <p>De <u>interceptiestroom</u> van de Wasmerenpluim valt weg.</p> <p>Enkel de <u>interceptiestroom</u> van de Philipspluim blijft over. Eventuele afspraken zullen moeten worden herzien, als hier nog geen rekening mee gehouden is.</p>
2120	De situatie is gelijk aan die in 2070.

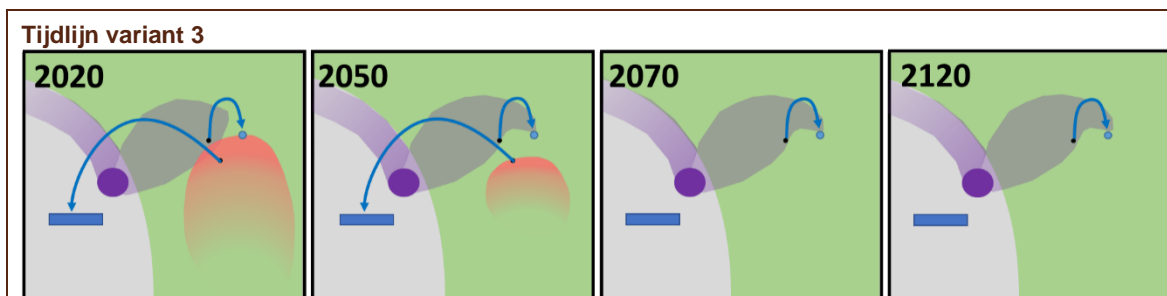
Financieel overzicht Variant 2: Drinkwaterproductie verhogen			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	41,2	Drinkwaterproductie	102,5
Interceptie Philipspluim	1,6		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
Aanvullen stadsvijvers	2,4		
<i>subtotaal</i>	62,2		102,5
Totaal	+40,3		
<i>Risicokosten</i>	4,9		
Toelichting	<p>Verspreiding van de Philipspluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet, maar is minder door verhoogd debiet.</p> <p>Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.</p> <p>Door verhogen drinkwaterwinning zijn de inkomsten hoger en is de winning als geheel rendabeler.</p>		

4.4.4 Variant 3: Interceptie Philipspluim als drinkwater



Bouwstenen	
Drinkwaterwinning horizontale put	2,0 miljoen m ³ /jaar
Interceptieonttrekking Philipspluim	0,8 miljoen m ³ /jaar
Interceptieonttrekking Wasmerenpluim	0,4 miljoen m ³ /jaar
Toepassing effluent intercepties	Philipspluim: drinkwater, na bodempassage Wasmerenpluim: voeding stadsvijvers

Risiko's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	65%	70 jaar	2050 - 2120	Kans lager want bodempassage kan ingezet worden om aandeel Philipspluim dat bovenlangs stroomt kleiner te maken. Duur groter door afwezigheid zuivering.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020-2025	Gelijk aan variant 1 want verhouding samenstelling onttrokken water in eerste 5 jaar blijft zeker hetzelfde.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	25%	10 jaar	2025-2035	Kans aanwezig omdat misschien meer Wasmerenpluim door drinkwaterwinning onttrokken wordt dan van tevoren verwacht.



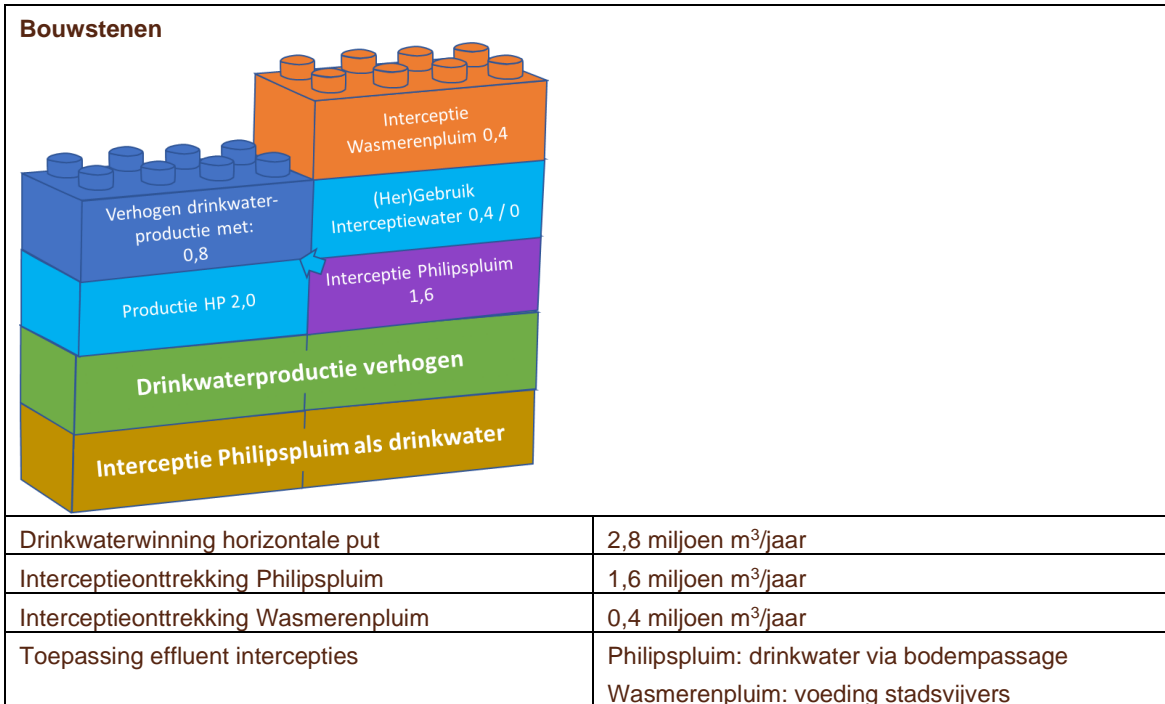
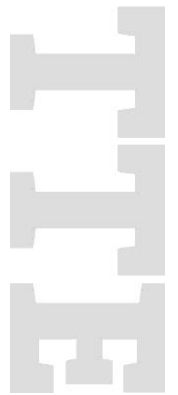
Jaartal	Situatie
2020	De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie, met als zuivering bezinking, zandfilter en beluchting. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af. Het deel van de Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning wordt op korte termijn onttrokken door de HP, maar deze concentraties kan de zuivering waarschijnlijk goed



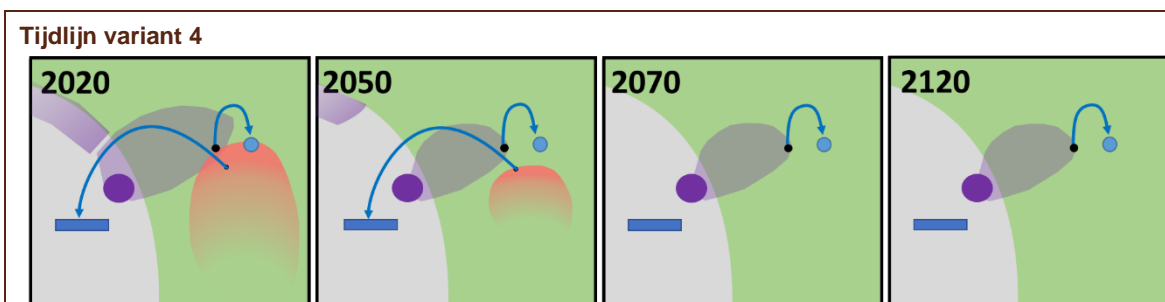
	<p>aan. De zuiveringsinstallatie van de drinkwaterwinning kan vermoedelijk na 5 jaar worden uitgeschakeld.</p> <p>De <u>Philipspluim</u> wordt deels onttrokken door de interceptieonttrekking. Een deel van de Philipspluim stroomt langs de interceptie richting drinkwaterwinning PB Laren. Een ander deel stroomt af in noordwestelijke richting, met groter verontreinigd oppervlak grondwater tot gevolg. Het <u>interceptiewater van de Philipspluim</u> wordt via een bodempassage naar de drinkwateronttrekking geleid, waarna het wordt gezuiverd tot drinkwater via het standaard traject van PB Laren.</p> <p>Het <u>interceptiewater van de Wasmerenpluim</u> wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Deze aanvulling is de helft van de oorspronkelijke aanvulling van de interceptie van de Philipspluim en kan onvoldoende blijken. In dat geval zal er (aanvullend) alternatief bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2050	<p>De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af. Het deel van de <u>Philipspluim</u> dat de interceptieonttrekking passeert bereikt de drinkwaterwinning. Mogelijk is hierdoor een aanvullende zuivering (stripper) nodig. Door inzet van het interceptiewater als drinkwater wordt dit water meer verdund waardoor de kans dat er aanvullende zuivering nodig is verkleind.</p> <p>De situatie van het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020.</p>
2070	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer.</p> <p>De situatie met betrekking tot de <u>Philipspluim</u> is gelijk aan die in 2050.</p> <p>De situatie voor het <u>interceptiewater Philipspluim</u> blijft gelijk.</p> <p>De aanvoer van het <u>interceptiewater Wasmerenpluim</u> komt te vervallen. Er zal een ander alternatief voor het aanvullen van de stadsvijvers bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2120	De situatie is gelijk aan die in 2070.

Financieel overzicht Variant 3: Interceptie Philipspluim als drinkwater			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	31,2	Drinkwaterproductie	73,2
Interceptie Philipspluim	1,6		
Bodempassage	2,1		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
Aanvullen stadsvijvers	0,8		
<i>subtotaal</i>	<i>52,6</i>		<i>73,2</i>
Totaal	+20,6		
<i>Risicokosten</i>	<i>4,3</i>		
Toelichting	<p>Verspreiding van de Philipspluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet. Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.</p> <p>Door grondwater vanuit de bodempassage wordt het noordelijke deel Philipspluim dat mogelijk bij de drinkwateronttrekking arriveert verder verdund.</p> <p>Kosten aanvullen stadsvijvers zijn beperkter, omdat eerste 50 jaar enkel interceptie Wasmerenpluim wordt getransporteerd. Alternatieve aanpakken/aanvullingen tijdens en na deze 50 jaar zijn niet op kosten gezet.</p>		

4.4.5 Variant 4: Drinkwaterproductie verhogen met interceptiewater Philipspluim +HP



Risico's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	15%	10 jaar	2050 - 2060	Verhoogde interceptieonttrekking vangt waarschijnlijk volledige Philipspluim af. Mogelijk dat een klein deel al te dicht bij de drinkwateronttrekking is.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020 – 2025	Gelijk aan variant 1 want verhouding samenstelling onttrokken water in eerste 5 jaar blijft zeker hetzelfde.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	25%	10 jaar	2025-2035	Kans aanwezig omdat misschien meer Wasmerenpluim door drinkwaterwinning onttrokken wordt dan van tevoren verwacht.

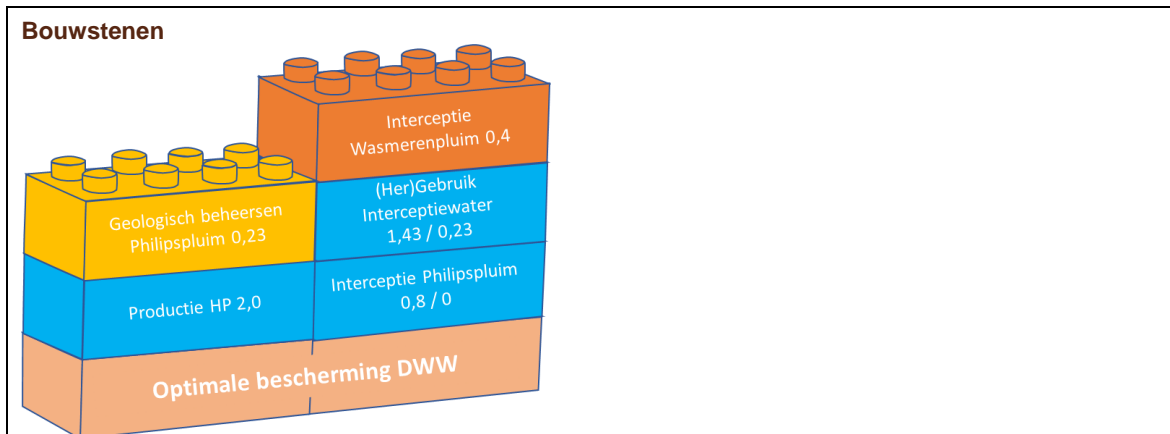
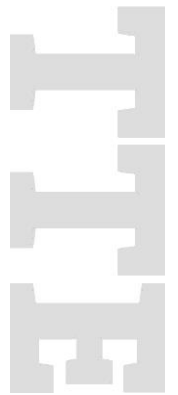




Jaartal	Situatie
2020	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie, met als zuivering bezinking, zandfilter en beluchting. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af. Het deel van de Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning wordt op korte termijn onttrokken door de HP, maar deze concentraties kan de zuivering waarschijnlijk goed aan. De zuiveringsinstallatie van de drinkwaterwinning kan vermoedelijk na 5 jaar worden uitgeschakeld.</p> <p>De <u>Philipspluim</u> wordt vanwege verhoogd onttrekkingsdebit volledig onttrokken door interceptie. Er is een kleine kans dat een deel van de Philipspluim al te ver noordelijk langs is gestroomd en dat deze nog wel een risico vormt voor de drinkwaterwinning. Philipspluim stroomt niet meer noordwestelijk af, maar het deel dat al af was gestroomd verspreid zich verder het gebied in. Het <u>interceptiewater van de Philipspluim</u> wordt via bodempassage naar de drinkwateronttrekking geleid, waarna het wordt gezuiverd tot drinkwater via het standaard traject van PB Laren. Het <u>interceptiewater van de Wasmerenpluim</u> wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Deze aanvulling is de helft van de oorspronkelijke aanvulling van de interceptie van de Philipspluim en kan onvoldoende blijken. In dat geval zal er (aanvullend) alternatief bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2050	<p>De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af. De aanwezige concentraties vormen geen risico meer voor de drinkwaterwinning bij behoud huidig zuiveringssysteem.</p> <p>In het geval dat een deel <u>Philipspluim</u> noordelijk langs de interceptie is gestroomd dan bereikt die in 2050 de drinkwaterwinning, mogelijk is hiervoor aanvullende zuivering (stripper) nodig. Mede door de aanvoer van <u>interceptiewater Philipspluim</u> als drinkwater is deze kans klein, door deze aanvoer vindt er verdunning van de eventuele verontreinigingen plaats.</p> <p>De situatie voor het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020.</p>
2070	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer.</p> <p>De situatie m.b.t. de <u>Philipspluim</u> is gelijk aan die in 2050.</p> <p>De situatie voor het <u>interceptiewater Philipspluim</u> blijft gelijk.</p> <p>De aanvoer van het <u>interceptiewater Wasmerenpluim</u> komt te vervallen. Er zal een ander alternatief voor het aanvullen van de stadsvijvers bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2120	<p>De situatie is gelijk aan die in 2070.</p>

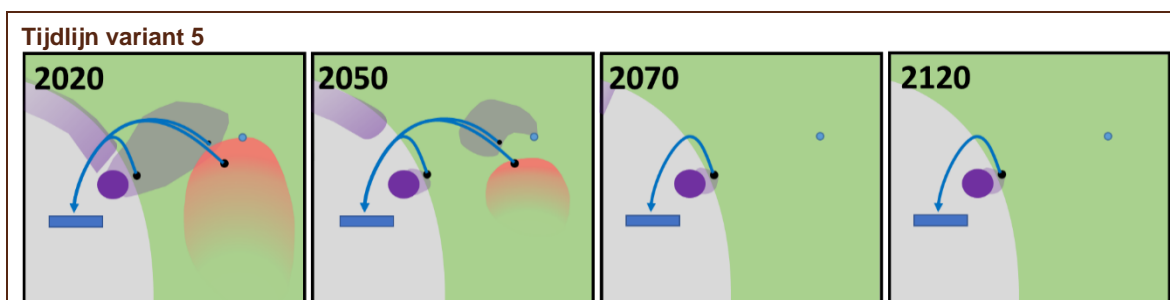
Financieel overzicht Variant 4: Drinkwaterproductie verhogen met interceptiewater Philipspluim en Horizontale Put			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	41,2	Drinkwaterproductie	102,5
Interceptie Philipspluim	2,0		
Bodempassage	4,1		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
Aanvullen stadsvijvers	0,8		
<i>Subtotaal</i>	<i>65,2</i>		<i>102,5</i>
Totaal	+37,4		
<i>Risicokosten</i>	<i>3,3</i>		
Toelichting	<p>Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.</p> <p>Door grondwater vanuit de bodempassage wordt het noordelijke deel Philipspluim dat mogelijk bij de drinkwateronttrekking arriveert verder verdunt.</p> <p>Kosten aanvullen stadsvijvers zijn beperkter, omdat eerste 50 jaar enkel interceptie Wasmerenpluim wordt getransporteerd. Alternatieve aanpakken/aanvullingen tijdens en na deze 50 jaar zijn niet op kosten gezet.</p>		

4.4.6 Variant 5: Optimale bescherming drinkwaterwinning



Drinkwaterwinning horizontale put	2,0 miljoen m ³ /jaar
Geohydrologisch Beheersen Philipspluim	0,23 miljoen m ³ /jaar
Interceptie Philipspluim	0,8 / 0 miljoen m ³ /jaar
Interceptie Wasmerenpluim	0,4 miljoen m ³ /jaar
Toepassing effluent intercepties	Aanvulling stadsvijvers

Risico's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	80%	50 jaar	2050-2100	Kans en duur gelijk aan die in de huidige situatie. Periode anders omdat de pluim eindig is door geohydrologische beheersing.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020-2025	Risico bijna volledig verdwenen. Kleine kans dat piek in directe omgeving drinkwateronttrekking zit en niet kan worden aangetrokken door de interceptie.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	25%	10 jaar	2025-2035	Kans aanwezig omdat misschien meer Wasmerenpluim door drinkwaterwinning onttrokken wordt dan van tevoren verwacht.



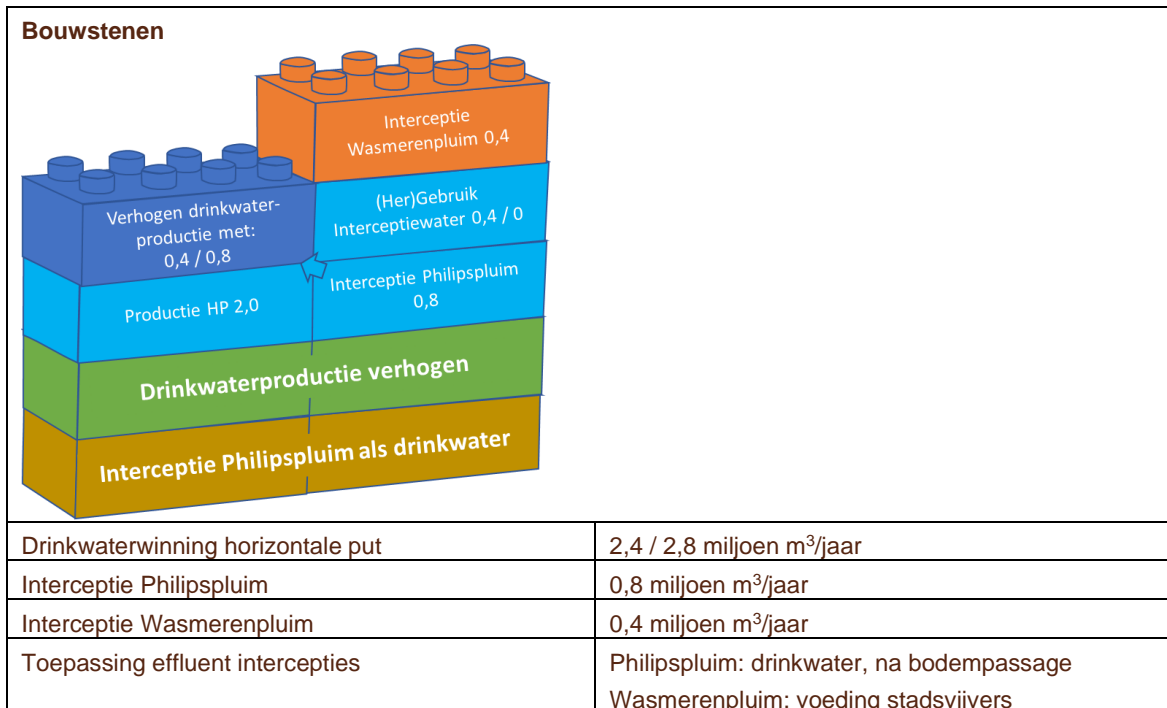
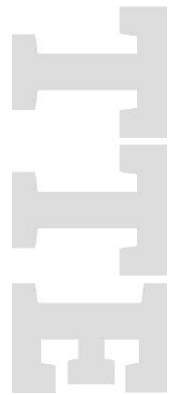
Jaartal	Situatie
2020	De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie, met als zuivering bezinking, zandfilter en beluchting. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af.



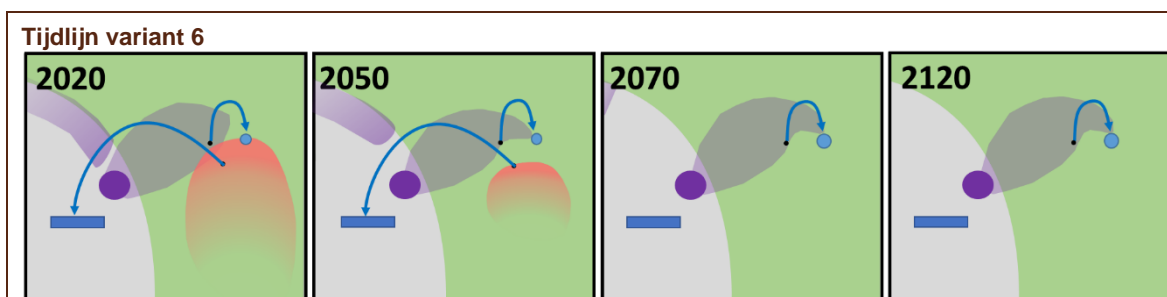
Jaartal	Situatie
	<p>Het deel van de Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning wordt op korte termijn onttrokken door de HP, maar deze concentraties kan de zuivering waarschijnlijk goed aan. De zuiveringsinstallatie van de drinkwaterwinning kan vermoedelijk na 5 jaar worden uitgeschakeld.</p> <p>Voor de <u>Philipspluim</u> wordt geohydrologische beheersing toegepast. Hiermee wordt de Philipspluim bij de bron beheerst en wordt de kans op verspreiding volledig weggenomen. Het deel van de pluim dat nu al richting de interceptie/drinkwaterwinning stroomt is na 50 jaar volledig onttrokken door de interceptieput. Het deel dat al teveel noordwestelijk af is gestroomd verspreid zich verder het gebied in.</p> <p><u>Al het interceptiewater</u> (interceptie Wasmerenpluim, interceptie- en geohydrologische beheersing Philipspluim) wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Dit is deels nodig als voeding, maar er is een kans dat het (in sommige perioden) een te grote hoeveelheid water is. Hiervoor zullen dan afspraken gemaakt/alternatieven gezocht moeten worden.</p>
2050	<p>De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af. In het geval dat een deel <u>Philipspluim</u> noordelijk langs de interceptie is gestroomd dan bereikt die in 2050 de drinkwaterwinning, mogelijk is hiervoor aanvullende zuivering (stripper) nodig. De situatie van het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020</p>
2070	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer. De reststroom van de <u>Philipspluim</u> voor interceptie is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer. Nog klein restdeel Philipspluim stroomt nog richting HP.</p> <p><u>Het interceptiewater van de Wasmerenpluim en interceptie Philipspluim</u> komen te vervallen. Enkel het effluent van de geohydrologische beheersing wordt nog ingezet voor de aanvulling van de stadsvijvers. Dit kan (in sommige perioden) te kort blijken voor de stadsvijvers. In dat geval zal er (aanvullend) alternatief bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2120	<p>Laatste restdeel Philipspluim is rond 2100 onttrokken door HP, de Philipspluim wordt nu volledig beheerst door de geohydrologische beheersing.</p> <p>Rest van de situatie is gelijk aan die in 2070.</p>

Financieel overzicht Variant 5: Optimale bescherming drinkwaterwinning			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	31,2	Drinkwaterproductie	73,2
Interceptie Philipspluim	1,2		
Aanvullen stadsvijvers	3,0		
Geohydrologisch beheersen Philipspluim	2,4		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
<i>Subtotaal</i>	<i>55,9</i>		<i>73,2</i>
Totaal	+17,3		
<i>Risicokosten</i>	<i>4,4</i>		
Toelichting	<p>Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.</p> <p>De Philipspluim vormt in toekomst geen risico meer, maar verspreiding van pluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet.</p> <p>Kosten aanvullen stadsvijvers zijn hoger, omdat eerste 50 jaar een grote hoeveelheid interceptiewater wordt geloosd. Alternatieve aanpakken/aanvullingen tijdens en na deze 50 jaar zijn niet op kosten gezet.</p>		

4.4.7 Variant 6: Waterbalansneutraal optimaliseren



Risico's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	70%	75 jaar	2045 - 2120	Kans lager want bodempassage kan ingezet worden om aandeel Philipspluim dat bovenlangs stroomt kleiner te maken. Duur groter door afwezigheid zuivering en hoger debiet.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020 – 2025	Risico bijna volledig verdwenen. Kleine kans dat piek in directe omgeving drinkwateronttrekking zit en niet kan worden aangetrokken door de interceptie.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	20%	10 jaar	2025 – 2035	Kans kleiner dan bij de huidige situatie omdat debiet hoger is en de menging met ander water groter (toevoeging effluent interceptiewater Philipspluim).

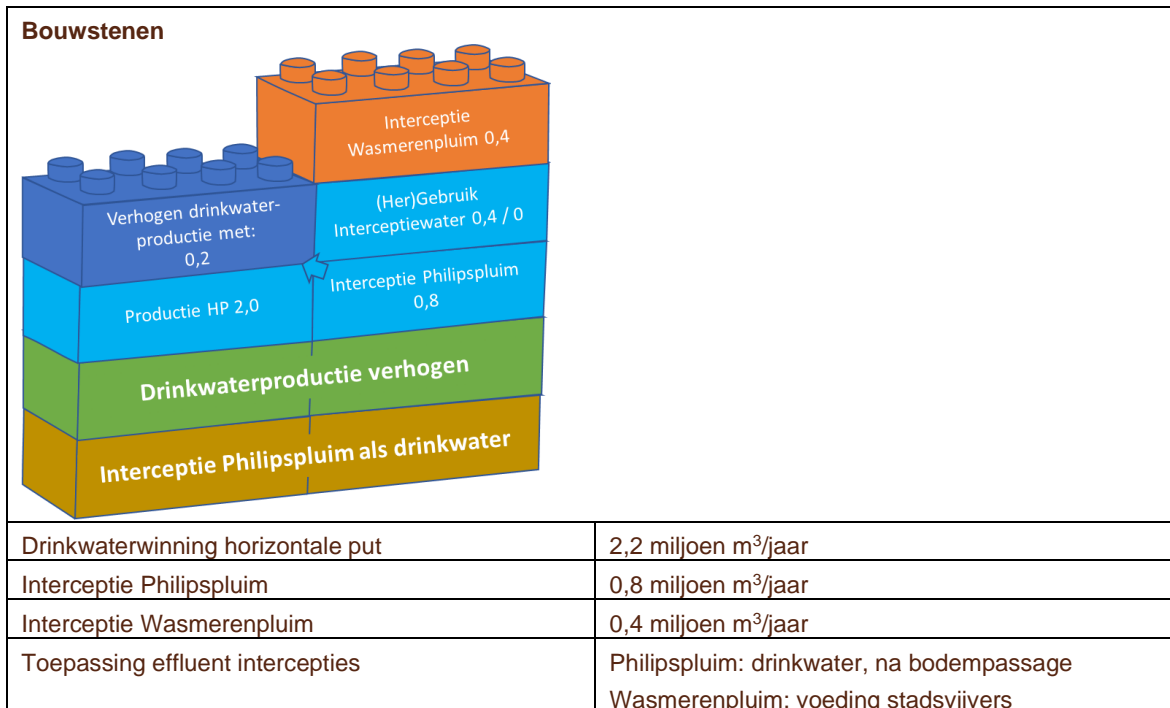




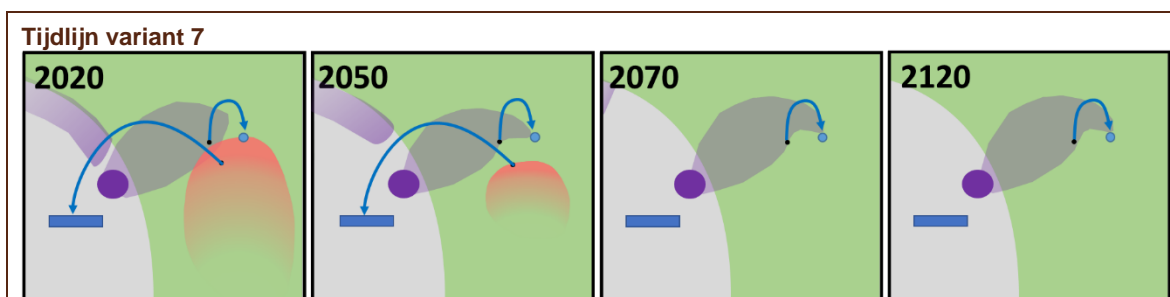
Jaartal	Situatie
2020	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie, met als zuivering bezinking, zandfilter en beluchting. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af. Het deel van de Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning wordt op korte termijn onttrokken door de HP, maar deze concentraties kan de zuivering waarschijnlijk goed aan. De zuiveringsinstallatie van de drinkwaterwinning kan vermoedelijk na 5 jaar worden uitgeschakeld.</p> <p>De <u>Philipspluim</u> wordt deels onttrokken door de interceptieonttrekking. Een deel van de Philipspluim stroomt langs de interceptie richting drinkwaterwinning PB Laren. Een ander deel stroomt af in noordwestelijke richting, met groter verontreinigd oppervlak grondwater tot gevolg. Het verhoogde onttrekkingsdebiet van de HP is onvoldoende om afstroming volledig te voorkomen, maar afstroming wordt wel verkleind.</p> <p>Het <u>interceptiewater van de Philipspluim</u> wordt via een bodempassage naar de drinkwateronttrekking geleid, waarna het wordt gezuiverd tot drinkwater via het standaard traject van PB Laren.</p> <p>Het <u>interceptiewater van de Wasmerenpluim</u> wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Deze aanvulling is de helft van de oorspronkelijke aanvulling van de interceptie van de Philipspluim en kan onvoldoende blijken. In dat geval zal er (aanvullend) alternatief bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2050	<p>De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af.</p> <p>Het deel van de <u>Philipspluim</u> dat de interceptieonttrekking passeert bereikt de drinkwaterwinning. Mogelijk is hierdoor een aanvullende zuivering (stripper) nodig. Door inzet van het interceptiewater als drinkwater wordt dit water meer verdunt waardoor de kans dat er aanvullende zuivering nodig is verkleind.</p> <p>De situatie van het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020.</p>
2070	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer.</p> <p>De situatie met betrekking tot de <u>Philipspluim</u> is gelijk aan die in 2050.</p> <p>De situatie voor het <u>interceptiewater Philipspluim</u> blijft gelijk.</p> <p>De aanvoer van het <u>interceptiewater Wasmerenpluim</u> komt te vervallen. Er zal een ander alternatief voor het aanvullen van de stadsvijvers bedacht en afgesproken moeten worden.</p> <p>Met het vervallen van de interceptie voor de Wasmerenpluim komt er ruimte in de vergunning en kan de <u>drinkwaterproductie</u> verhoogd worden naar 2,8 miljoen m³/jaar. Dit debiet is voldoende om de noordwestelijke afstroming van de Philipspluim volledig te voorkomen.</p>
2120	De situatie is gelijk aan die in 2070.

Financieel overzicht Variant 6: Balansneutraal optimaliseren			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	37,3	Drinkwaterproductie	87,9
Interceptie Philipspluim	1,6		
Bodempassage	2,1		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
Aanvullen stadsvijvers	0,8		
<i>Subtotaal</i>	<i>58,8</i>		<i>87,9</i>
Totaal	+29,1		
<i>Risicokosten</i>	<i>3,1</i>		
Toelichting	<p>Verspreiding van de Philipspluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet.</p> <p>Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.</p> <p>Door grondwater vanuit de bodempassage wordt het noordelijke deel Philipspluim dat mogelijk bij de drinkwateronttrekking arriveert verder verdunt.</p> <p>Kosten aanvullen stadsvijvers zijn beperkter, omdat eerste 50 jaar enkel interceptie Wasmerenpluim wordt getransporteerd. Alternatieve aanpakken/aanvullingen tijdens en na deze 50 jaar zijn niet op kosten gezet.</p>		

4.4.8 Variant 7: Totale onttrekking verlagen, drinkwaterproductie verhogen



Risiko's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		Onderbouwing
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	65%	70 jaar	2050 - 2120	Kans lager want verdunning door effluent interceptiewater Philipspluim. Duur groter door afwezigheid zuivering. Debiet verhoging te klein voor effect.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020-2025	Gelijk aan variant 1 want verhouding samenstelling onttrokken water in eerste 5 jaar blijft zeker hetzelfde. Debiet verhoging te klein voor effect.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	25%	10 jaar	2025-2035	Kans aanwezig omdat misschien meer Wasmerenpluim door drinkwaterwinning onttrokken wordt dan van tevoren verwacht. Debiet verhoging te klein voor effect.

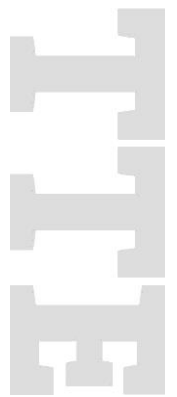




Jaartal	Situatie
2020	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie, met als zuivering bezinking, zandfilter en beluchting. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af. Het deel van de Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning wordt op korte termijn onttrokken door de HP, maar deze concentraties kan de zuivering waarschijnlijk goed aan. De zuiveringsinstallatie van de drinkwaterwinning kan vermoedelijk na 5 jaar worden uitgeschakeld.</p> <p>De <u>Philipspluim</u> wordt deels onttrokken door de interceptieonttrekking. Een deel van de Philipspluim stroomt langs de interceptie richting drinkwaterwinning PB Laren. Een ander deel stroomt af in noordwestelijke richting, met groter verontreinigd oppervlak grondwater tot gevolg. Het verhoogde onttrekkingsdebiet van de HP is onvoldoende om afstroming te voorkomen. Het <u>interceptiewater van de Philipspluim</u> wordt via een bodempassage naar de drinkwateronttrekking geleid, waarna het wordt gezuiverd tot drinkwater via het standaard traject van PB Laren.</p> <p>Het <u>interceptiewater van de Wasmerenpluim</u> wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Deze aanvulling is de helft van de oorspronkelijke aanvulling van de interceptie van de Philipspluim en kan onvoldoende blijken. In dat geval zal er (aanvullend) alternatief bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2050	<p>De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af.</p> <p>Het deel van de <u>Philipspluim</u> dat de interceptieonttrekking passeert bereikt de drinkwaterwinning. Mogelijk is hierdoor een aanvullende zuivering (stripper) nodig. Door inzet van het interceptiewater als drinkwater wordt dit water meer verdunt waardoor de kans dat er aanvullende zuivering nodig is verkleind.</p> <p>De situatie van het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020.</p>
2070	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer.</p> <p>De situatie met betrekking tot de <u>Philipspluim</u> is gelijk aan die in 2050.</p> <p>De situatie voor het <u>interceptiewater Philipspluim</u> blijft gelijk.</p> <p>De aanvoer van het <u>interceptiewater Wasmerenpluim</u> komt te vervallen. Er zal een ander alternatief voor het aanvullen van de stadsvijvers bedacht en afgesproken moeten worden.</p>
2120	<p>De situatie is gelijk aan die in 2070.</p>

Financieel overzicht Variant 7: Totale onttrekking verlagen, drinkwaterproductie verhogen			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	33,7	Drinkwaterproductie	80,6
Interceptie Philipspluim	1,6		
Bodempassage	2,1		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
Aanvullen stadsvijvers	0,8		
<i>Subtotaal</i>	<i>55,1</i>		<i>80,6</i>
Totaal	+25,4		
<i>Risicokosten</i>	<i>3,7</i>		
Toelichting	<p>Verspreiding van de Philipspluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet. Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.</p> <p>Door grondwater vanuit de bodempassage wordt het noordelijke deel Philipspluim dat mogelijk bij de drinkwateronttrekking arriveert verder verdunt.</p> <p>Kosten aanvullen stadsvijvers zijn beperkter, omdat eerste 50 jaar enkel interceptie Wasmerenpluim wordt getransporteerd. Alternatieve aanpakken/aanvullingen tijdens en na deze 50 jaar zijn niet op kosten gezet.</p>		

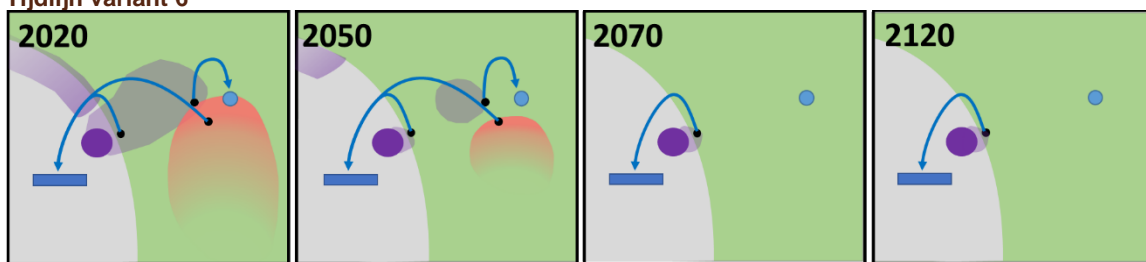
4.4.9 0Variant 8: maximale variant: combinatie van alle doelen



Bouwstenen	
Drinkwaterwinning horizontale put	2,8 miljoen m ³ /jaar
Geohydrologisch Beheersen Philipspluim	0,23 miljoen m ³ /jaar
Interceptie Philipspluim	1,6 / 0 miljoen m ³ /jaar
Interceptie Wasmerenpluim	0,4 miljoen m ³ /jaar
Toepassing effluent intercepties	Interceptie Philipspluim: drinkwater Interceptie Wasmerenpluim en geohydrologische beheersing Philipsbron: aanvullen stadsvijvers.

Risico's	Risicokans	Inzet eventuele maatregel		
		duur	periode	
Onttrekken Philipspluim door HoPu maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	5%	10 jaar	2050 - 2060	Verhoogde interceptieonttrekking vangt waarschijnlijk volledige Philipspluim af. Mogelijk dat een klein deel al te dicht bij de drinkwateronttrekking is.
Onttrekken piek Wasmerenpluim maakt extra zuiveringsinspanning ten behoeve van drinkwaterproductie noodzakelijk.	10%	5 jaar	2020 – 2025	Gelijk aan variant 1 want verhouding samenstelling onttrokken water in eerste 5 jaar blijft zeker hetzelfde.
Zuivering Wasmerenpluim drinkwaterwinning moet langer actief blijven	25%	10 jaar	2025-2035	Kans aanwezig omdat misschien meer Wasmerenpluim door drinkwaterwinning onttrokken wordt dan van tevoren verwacht.

Tijdslijn variant 6



Jaartal	Situatie
2020	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> wordt onttrokken door de inzet van onttrekkingsput LAPP035 als interceptie. Deze vangt de Wasmerenpluim volledig af. Enigste risico is een klein deel Wasmerenpluim tussen de interceptie en de drinkwaterwinning in. Dit water is binnen 5 jaar onttrokken, en daarmee zijn de risico's vanuit de Wasmerenpluim weggenomen. De zuiveringsinstallatie kan dan vermoedelijk worden uitgeschakeld.</p> <p>Voor de <u>Philipspluim</u> wordt geohydrologische beheersing toegepast. Hiermee wordt de Philipspluim bij de bron beheerst en wordt de kans op verspreiding volledig weggenomen. Het deel van de pluim dat nu al richting de interceptie/drinkwaterwinning stroomt is na 50 jaar volledig onttrokken. Doordat het debiet van de interceptie verhoogd is wordt de restpluim van de Philipspluim volledig door de interceptie onttrokken. Er is nog een beperkte kans dat een klein deel bij de drinkwaterwinning aankomt.</p> <p>Het <u>interceptiewater van de Philipspluim</u> wordt na zuivering (stripper) geïnfiltreerd en stroomt door een bodempassage richting de horizontale onttrekkingsput van PB Laren. Hier wordt het onttrokken en gezuiverd tot drinkwater.</p> <p>Het <u>overige interceptiewater</u> (interceptiewater Wasmerenpluim en water geohydrologische beheersing) wordt na zuivering geloosd op de stadsvijvers. Dit debiet is iets lager dan het oorspronkelijke debiet van de interceptie voor de Philipspluim, hiervoor moet afstemming plaatsvinden.</p>
2050	<p>De piek van de <u>Wasmerenpluim</u> is tussen 2020 en 2050 onttrokken, de concentraties nemen af. In het geval dat een deel <u>Philipspluim</u> noordelijk langs de interceptie is gestroomd dan bereikt die in 2050 de drinkwaterwinning, mogelijk is hiervoor aanvullende zuivering (stripper) nodig. De situatie van het <u>interceptiewater</u> is gelijk aan die in 2020</p>
2070	<p>De <u>Wasmerenpluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer.</p> <p>De <u>reststroom van de Philipspluim</u> is volledig onttrokken en vormt geen bedreiging meer.</p> <p>De <u>Philipspluim</u> wordt nu volledig beheerst door de geohydrologische beheersing.</p> <p>Het <u>interceptiewater van de Philipspluim</u> komt te vervallen en is niet meer beschikbaar voor drinkwater.</p> <p>Het <u>interceptiewater van de Wasmerenpluim</u> komt te vervallen. Enkel het <u>effluent van de geohydrologische beheersing</u> is nog beschikbaar voor aanvulling van de stadsvijvers. Dit is waarschijnlijk onvoldoende. Hiervoor zullen afspraken gemaakt/alternatieven gezocht moeten worden.</p>
2120	<p>De situatie is gelijk aan die in 2070.</p>



Financieel overzicht Variant 6: maximale variant: combinatie van alle doelen			
Kosten (in miljoenen €)		Baten (in miljoenen €)	
Aspect	€	Aspect	€
Drinkwaterproductie	41,2	Drinkwaterproductie	102,5
Interceptie Philipspluim	1,6		
Hergebruik interceptiewater	1,4		
Bodempassage	3,2		
Geohydrologische beheersen Philipspluim	2,4		
Interceptie Wasmerenpluim	11,1		
<i>subtotaal</i>	<i>67,9</i>		<i>102,5</i>
Totaal	+34,6		
<i>Risicokosten</i>	<i>3,3</i>		
Toelichting	<p>Zuivering drinkwaterwinning valt weg en voor zuiveren Wasmerenpluimwater tot toegestane kwaliteit lozen oppervlaktewater is beperktere zuivering nodig.</p> <p>De Philipspluim vormt in de toekomst geen risico meer, maar de verspreiding van de Philipspluim in noordwestelijke richting is niet op kosten gezet.</p> <p>Kosten aanvullen stadsvijvers zijn hoger, omdat eerste 50 jaar een grote hoeveelheid interceptiewater wordt geloosd. Alternatieve aanpakken/aanvullingen tijdens en na deze 50 jaar zijn niet op kosten gezet.</p>		

4.4.10 Samenvatting Varianten

Tabellen 9 en 10 geven een samenvattend overzicht van de toegepaste onttrekkingsdebieten en de kosten en baten van de verschillende varianten.

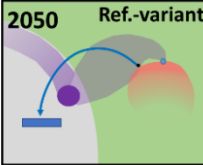
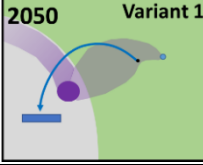
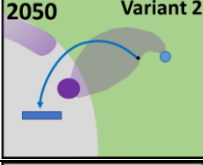
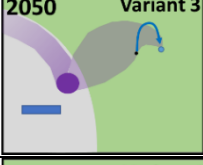
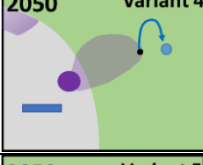
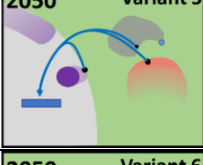
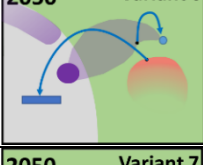
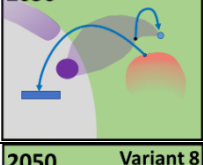
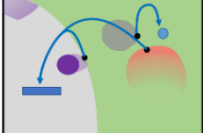
Tabel 9: Samenvattingsoverzicht kosten en baten verschillende varianten.**

Variant	Kosten*	Baten*	Opbrengst*	Risicokosten
Huidige situatie	66,8	73,2	6,4	2,8
Variant 1	52,1	73,2	21,1	4,5
Variant 2	62,2	102,5	40,3	4,9
Variant 3	52,6	73,2	20,6	4,3
Variant 4	65,2	102,5	37,4	3,3
Variant 5	55,9	73,2	17,3	4,4
Variant 6	58,8	87,9	29,1	3,1
Variant 7	55,1	80,6	25,4	3,8
Variant 8	67,9	102,5	34,6	3,3

* Gekapitaliseerd over 100 jaar.

** Bij de kosten en baten wordt geen onderscheid gemaakt in wie er eigenaar is van de betreffende kosten/baten. In bijlage 4 wordt de kostenraming onderbouwd.

Tabel 10: Samenvatting onttrekkingsdebieten toegepast bij varianten.

Variant	Onttrekking in miljoen m ³ /jaar ¹			
	Onttrekkingsdebieten	Totale Onttrekking ²	Drinkwater-productie	(Her)gebruik interceptiewater
 <p>2050 Ref-variant</p>	Onttrekking HP: 2 Interceptie PP: 0,8 Interceptie LWM: - GHB: -	2,8	2,0	0,8
 <p>2050 Variant 1</p>	Onttrekking HP: 2 Interceptie PP: 0,8 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: -	3,2 / 2,8	2,0	1,2 / 0,8
 <p>2050 Variant 2</p>	Onttrekking HP: 2,8 Interceptie PP: 0,8 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: -	4,0 / 3,6	2,8	1,2 / 0,8
 <p>2050 Variant 3</p>	Onttrekking HP: 2,0 Interceptie PP: 0,8 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: -	2,4 / 2,0	2,0	0,4 / 0
 <p>2050 Variant 4</p>	Onttrekking HP: 2,8 Interceptie PP: 1,6 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: -	3,2 / 2,8	2,8	0,4 / 0
 <p>2050 Variant 5</p>	Onttrekking HP: 2,0 Interceptie PP: 0,8 / 0 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: 0,23	3,43 / 2,23	2,0	1,43 / 0,23
 <p>2050 Variant 6</p>	Onttrekking HP: 2,4 / 2,8 Interceptie PP: 0,8 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: -	2,8	2,4 / 2,8	0,4 / 0
 <p>2050 Variant 7</p>	Onttrekking HP: 2,2 Interceptie PP: 0,8 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: -	2,6 / 2,2	2,2	0,4 / 0
 <p>2050 Variant 8</p>	Onttrekking HP: 2,8 Interceptie PP: 1,6 / 0 Interceptie LWM: 0,4 / 0 GHB: 0,23	3,43 / 3,03	2,8	0,63 / 0,23

¹ links van de schuine streep staat het onttrekkingsdebiet van de periode 2020-2070, rechts staat het onttrekkingsdebiet van de periode 2070-2120 (bijvoorbeeld interceptie LWM: 0,4 / 0)

² Als de interceptie Philipspluim wordt ingezet voor de drinkwaterproductie dan wordt dit debiet maar 1x meegenomen in de optelling van het totale debiet.



5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Verontreiniging

Verspreiding verontreiniging

Om verspreiding van deze verontreinigingen tegen te gaan is het stopzetten of verminderen van het netto onttrekkingsdebiet in Laren onwenselijk.

Voor alle varianten die in deze studie zijn onderzocht neemt de zuiveringsinspanning voor drinkwatervoorziening op lange termijn af. Het tempo waarin dit gebeurt verschilt. Bij de varianten 2, 4, 5, 6 en 8 daalt ook de verspreiding van grondwaterverontreiniging ten opzichte van die bij de huidige bedrijfsvoering. Alle varianten dragen bij aan het verbeteren van de grondwaterkwaliteit door het wegnemen van verontreiniging.

Waterbalans

Voorkomen van verspreiding en beïnvloeding van de natuurlijke waterkwaliteit zijn twee kanten van dezelfde medaille. Bij de varianten 1, 2, 4, 5 en 8 neemt de natuurlijke toestroom van grondwater naar de natuurgebieden in de omgeving af. Bij de varianten 3 en 7 neemt de toestroom van water naar natuurgebieden in de omgeving toe maar neemt ook de verspreiding van verontreinigd toe.

Voor alle varianten, waarbij het totale onttrekkingsdebiet toeneemt, geldt dat middels een waterbalansstudie onderzocht moet worden of, en zo ja welke effecten een significant effect hebben op de omgevingskwaliteit.

Drinkwater

Verontreiniging

Bij de huidige bedrijfsvoering van PB Laren kunnen zowel de Wasmerenpluim als de Philipspluim aanvullende maatregelen om de gewenste drinkwaterkwaliteit te borgen wenselijk maken. Voor de Wasmerenpluim is dit nodig voor de periode 2020-2035. Voor de Philipspluim zijn aanvullende maatregelen bij de huidige bedrijfsvoering mogelijk vanaf 2050 vereist, en voor die tijd wenselijk.

Debiet

Uitbreiding van drinkwaterproductie kan worden gerealiseerd door extra onttrekking of door gebruik van interceptiewater voor drinkwaterproductie. Omdat de infrastructuur voor distributie al aanwezig is zijn de kosten voor een capaciteitsuitbreiding relatief laag en is capaciteitsuitbreiding in Laren economisch aantrekkelijk.

Hergebruik en waterberging

Stadsvijvers

De varianten 1 en 2 kunnen tot 2050 leiden tot een te grote hoeveelheid water voor de stadsvijvers. De Varianten 3, 4, 6, 7 en 8 kunnen leiden tot een te kort aan voedingswater. Bij variant 5 kan tót 2050 sprake zijn van een te grote hoeveelheid water en ná 2070 van een tekort. Bij de besluitvorming en bij eventuele maatregelen om het watertekort te voorkomen moet ook rekening gehouden worden met de waterbergingsfunctie van de stadsvijvers.





5.2 Aanbevelingen

Een variant voor de PB Laren moet passen binnen het vigerende landelijke en provinciale beleid. Daarbij kan sprake zijn van tegengestelde belangen. De beste variant is die welke voldoet aan zo veel mogelijk wensen van de betrokken partijen en tegelijkertijd op zo min mogelijk bezwaren stuit. Omdat de wensen van de betrokken partijen verschillen en de wensen door de partijen ook verschillend worden 'gewogen' doet een gestandaardiseerde afwegingssystematiek geen recht aan de te maken keuze. Het voorliggende rapport kan de bestuurders van de betrokken organisaties helpen een gemotiveerde keuze te maken.

Interceptiewater voor drinkwater in plaats van stadsvijver

Onderzoek of minder interceptiewater naar de stadsvijvers kan worden gevoerd en het resterende deel gebruikt kan worden voor drinkwater. (Dit onderzoek is nodig voor wijziging convenant).

Waterbalans

Onderzoek wat de gevolgen zijn van meer of minder totale onttrekking. Om een gemotiveerde en gedragen afweging te kunnen maken moeten de effecten van verspreiding van verontreinigd grondwater en het beïnvloeden van de natuurlijke grondwatersamenstelling in de natuurgebieden middels een waterbalans studie nader worden onderbouwd.

Drinkwaterkwaliteit

Om aan uitgangspunten van het GBG (beschermen, benutten en verbeteren) en de KRW te blijven voldoen wordt aanbevolen de volgende maatregelen uit te werken

- Het aanbrengen van een interceptieonttrekking voor de Wasmerenpluim om PB Laren de komende 10 á 15 jaar te beschermen voor met name de risico's van een te hoge NH_4 / NO_3 concentratie in het drinkwater.
- Het optimaliseren van de interceptieonttrekking van de Phillipspluim om verspreiding van verontreinigd grondwater te beperken en de belasting van de drinkwateronttrekking met VOCl te voorkomen.
- De geohydrologische beheersmaatregel van de Phillipspluim wordt afgeraden, omdat het zeer lang duurt voordat voor deze maatregel een positief effect heeft op de PB Laren.
- Om in verband met de verwachte (landelijke) stijging van de drinkwatervraag, en de wens van de betrokken drinkwaterbedrijven om hun productie te verhogen, te overwegen om een mogelijke verhoging van de drinkwaterproductie in het Gooi mogelijk te maken. Hiervoor zijn de volgende (beleidsmatige) besluiten wenselijk:
 - o Het mogelijk maken van de zuivering om verontreinigd grondwater om te zetten tot drinkwaterkwaliteit;
 - o Het verhogen van het onttrekkingsdebiet van PB Laren. Hiertoe is het wenselijk de effecten van een eventuele verhoging op de waterbalans, en daarmee op de natuur, in beeld te brengen;
 - o Het verhogen van de onttrekkingen van PB Laarderhoogt en WW Huizen is in de varianten-studie Laren als zodanig niet onderzocht. Wel is aangetoond dat de onderzochte grondwaterverontreinigingen niet door deze winningen worden aange-trokken.



Advies vervolgonderzoek

- Overkoepelende waterbalansstudie om (onder andere) de effecten het verhogen van de drinkwaterwinning(en) te bepalen.
- Afspraken maken over de lozingskwaliteit en monitoring van het effluentwater van de interceptie van PB Laren.
- Analyseren, risico's bepalen en afspraken maken over luchteffluent beluchter van de interceptie van PB Laren.
- Verder afperken Philipspluim en verwachte risico's onttrekking Philipspluim bepalen.

TITE



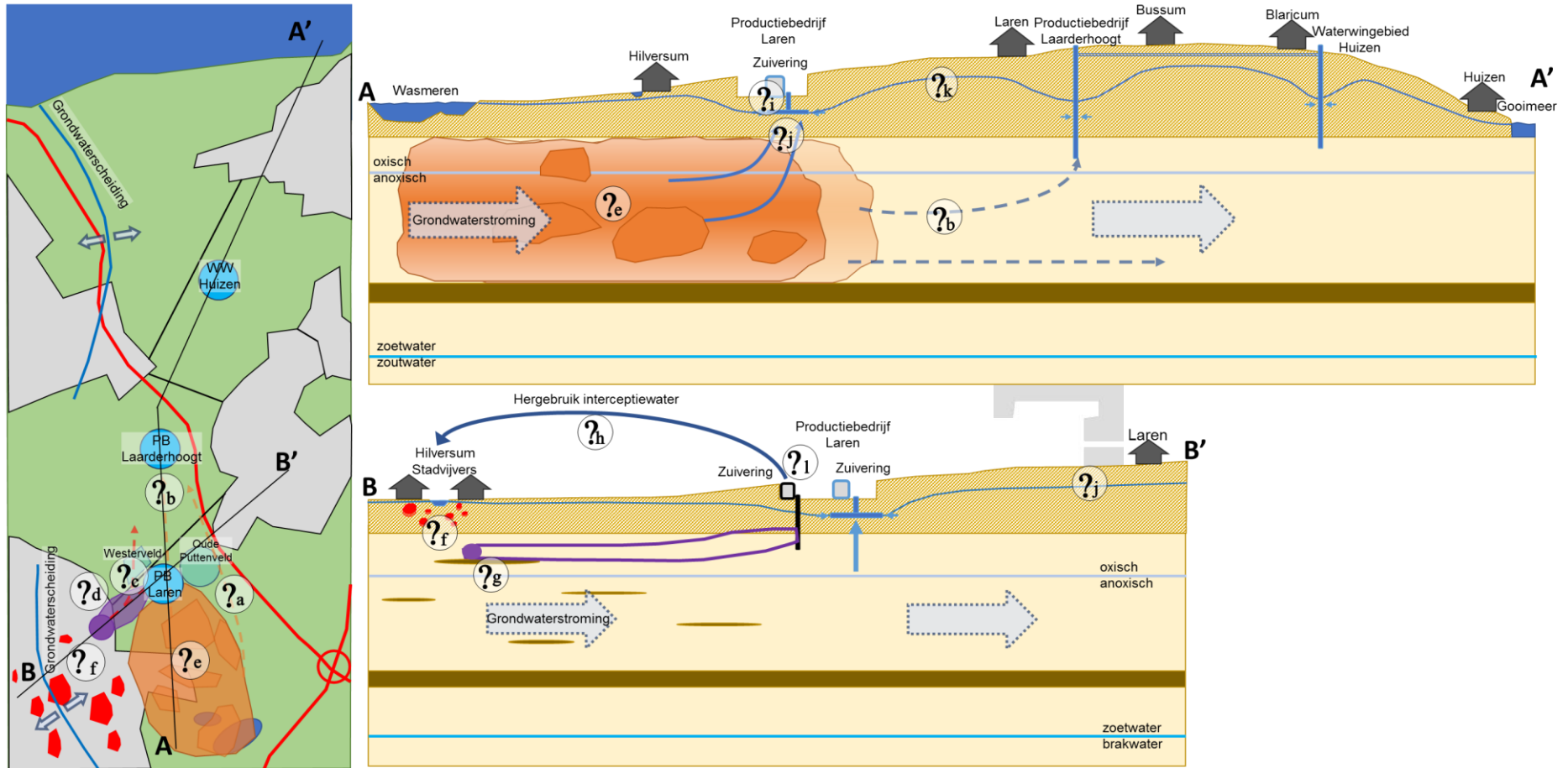
Bijlagen

VARIANTENSTUDIE

Bijlage 1: Conceptueel Model

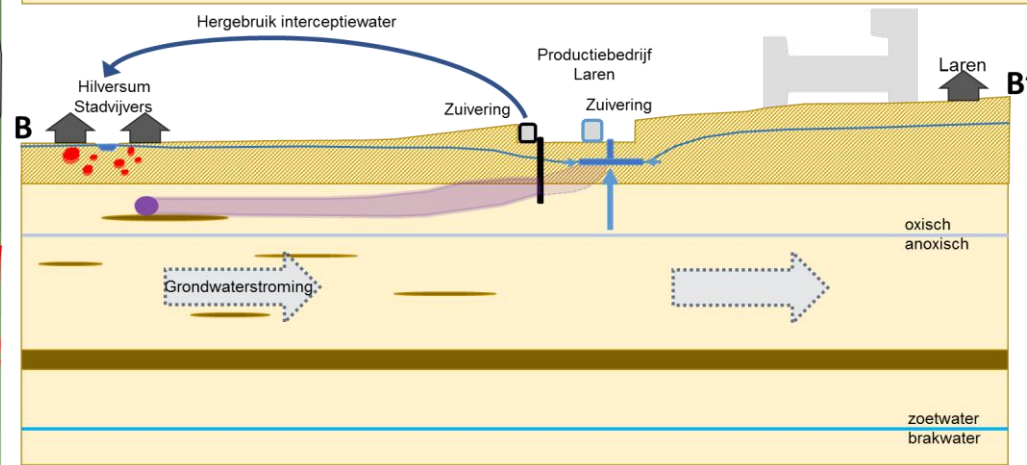
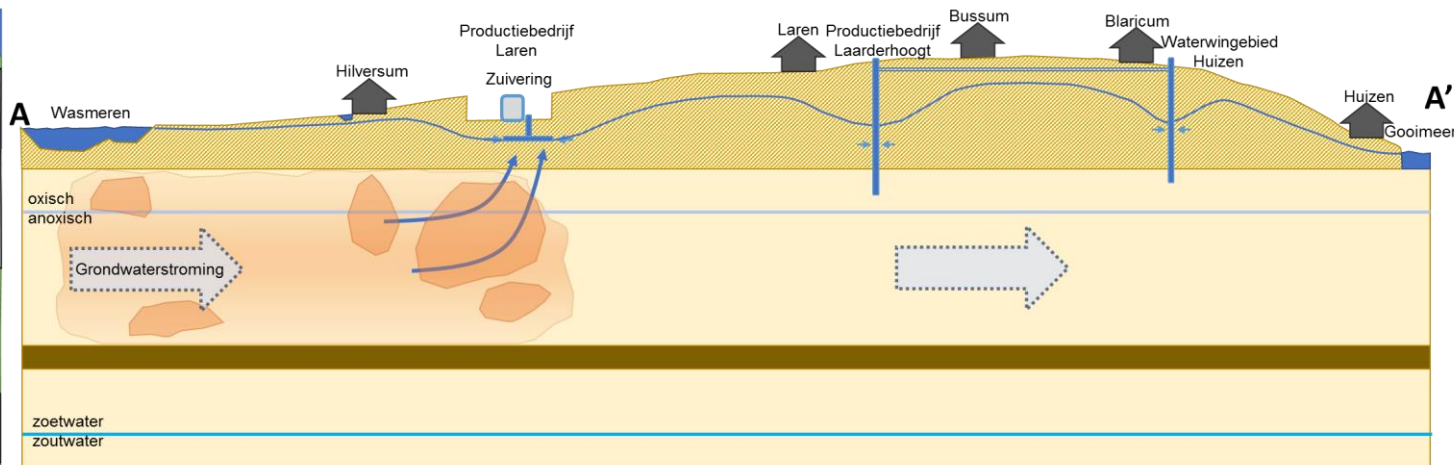
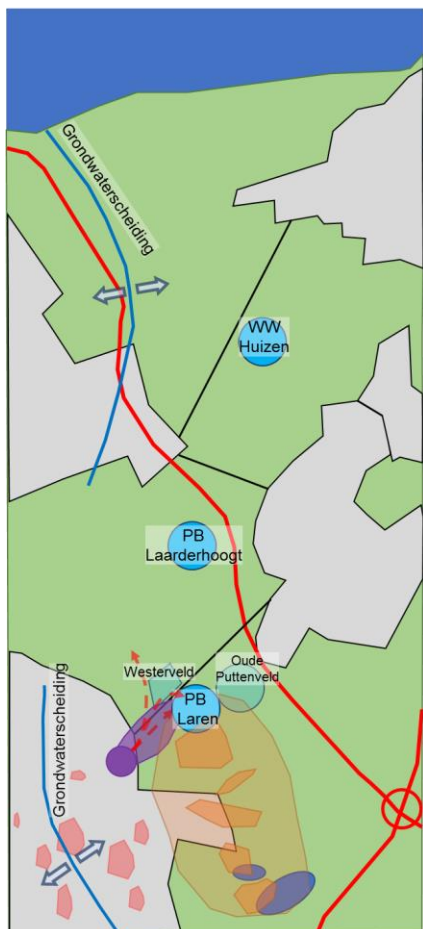
Conceptueel Model met kennisleemten

VARIANTENSTUDIE



Geactualiseerd Conceptueel Model

VARIANTENSTUDIE





Bijlage 2: Uitkomsten grondwatermodellering

Voor scenario's die afwijken van de huidige situatie zijn alleen de afwijkingen benoemd.

Het volgende beeldmateriaal is in deze bijlage opgenomen:

Scenario 1: intrekgebied 3 winningen Laren aan

- Bovenaanzicht 3 winningen
- Dwarsdoorsnede

Scenario 2: intrekgebied 3 winningen Laren uit

- Bovenaanzicht 3 winningen
- Dwarsdoorsnede

Scenario 3: Huidige situatie (DW Laren 2 Mm³, int Philips 0,8 Mm³, DW Laarderhoogt 2 Mm³)

- Bovenaanzicht PB Laren en vervallen pompputten
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Philipspluim apart (C, D, F)

Scenario 4: Interceptie Philips 1,6 Mm³

- Bovenaanzicht PB Laren
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Phillipspluim apart (C, D, F)

Scenario 5: DW Laren 3 Mm³

- Bovenaanzicht PB Laren
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Phillipspluim apart (C, D, F)

Scenario 6: LAPP035 ingezet als interceptie Wasmerenpluim met 0,4 Mm³

- Bovenaanzicht PB Laren
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Phillipspluim apart (C, D, F)

Scenario 7: LAPP035 ingezet als interceptie Wasmerenpluim met 0,9 Mm³

- Bovenaanzicht PB Laren
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Phillipspluim apart (C, D, F)

Scenario 8: Nieuwe interceptieput locatie voor interceptie Wasmerenpluim met 0,9 Mm³

- Bovenaanzicht PB Laren
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Phillipspluim apart (C, D, F)

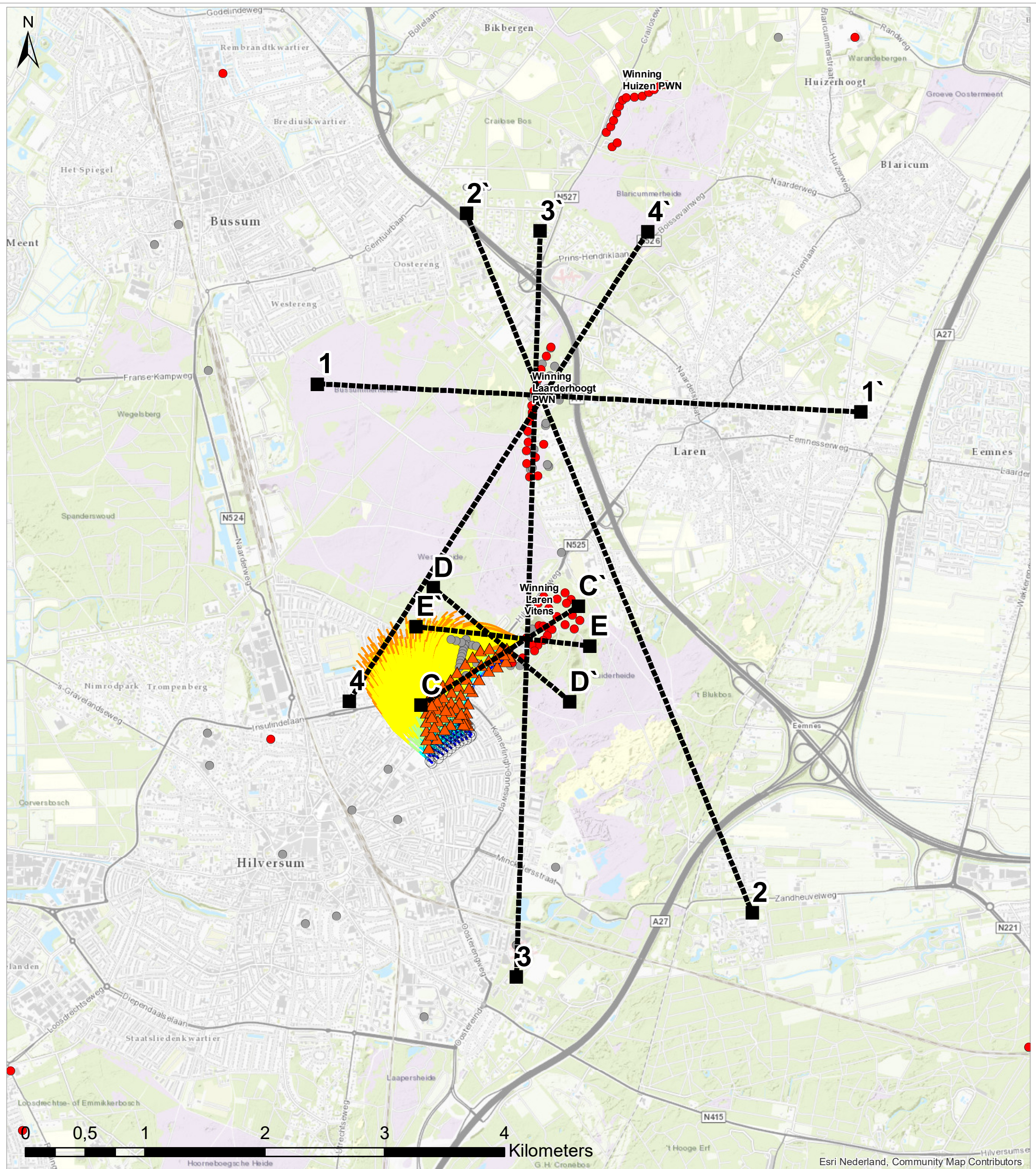
Scenario 9: LAPP035 en nieuwe interceptieput voor Wasmerenpluim beiden met 0,9 Mm³

- Bovenaanzicht PB Laren
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Phillipspluim apart (C, D, F)

Scenario 10: DW Laarderhoogt 5 Mm³

- Bovenaanzicht 3 winningen intrekgebieden
- Bovenaanzicht PB Laren stroombanen verontreinigingen
- Dwarsdoorsneden, Wasmerenpluim en Phillipspluim apart (1,2,3,4,C, D, F)

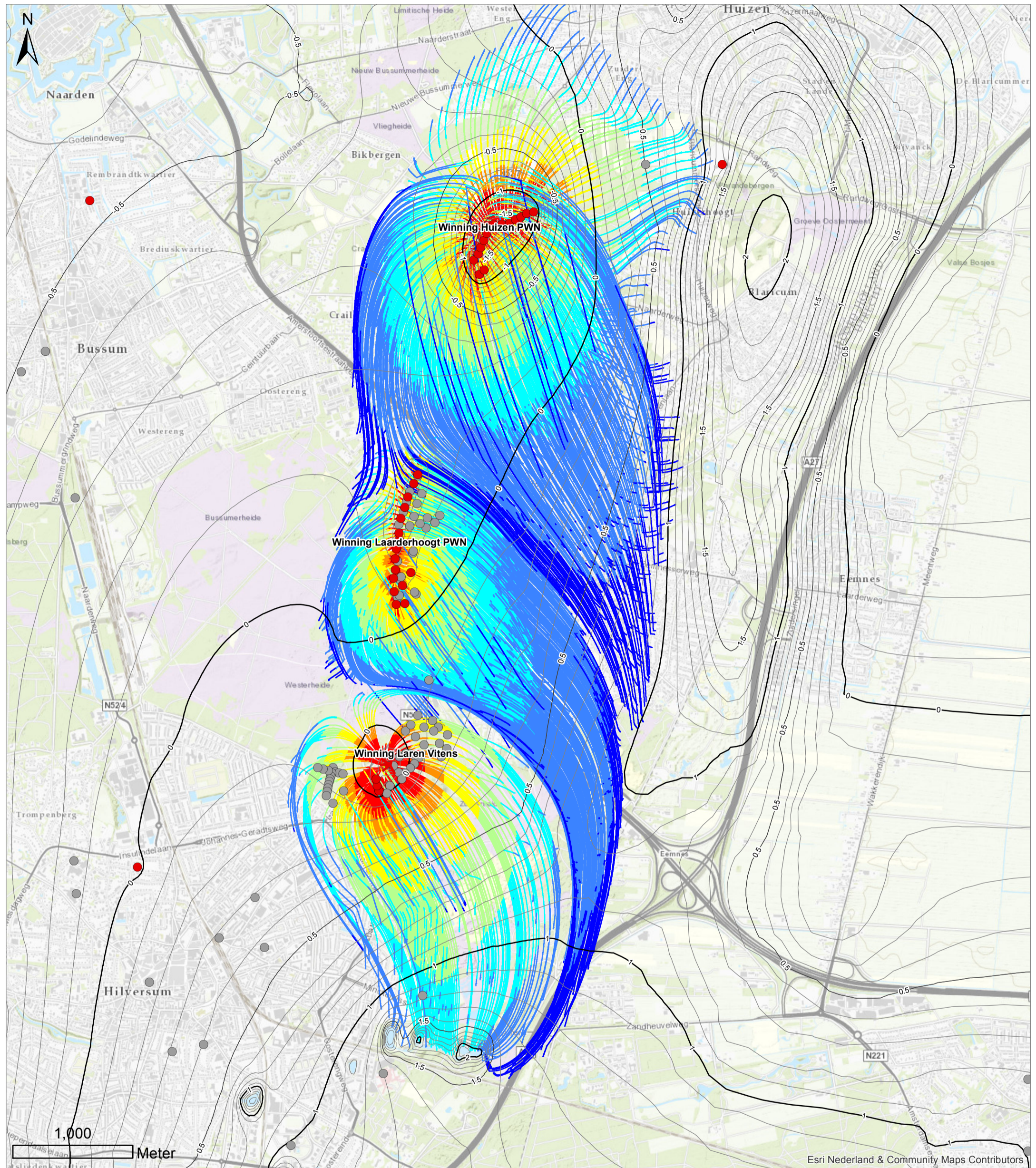




■■■■■ Doorsneden	100-250
▲ Uitkartering_Pluim_Philipsterrein_v2	>250
○ Uitkartering_Bron_Philipsterrein_v2	
● Actieve put	
● Inactieve put	
tijd (jaren)	
— 0-5	
— 5-10	
— 10-25	
— 25-50	
— 50-100	

Titel Doorsneden, stroombanen Philips bron en pluim	
Project MPG	
Opdrachtgever Provincie Noord-Holland	
Datum 9-4-2019	Schaal 1:30000

Auteur Jan Jaap Pape	
Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volgnummer BF4464-D01-N013
 Royal HaskoningDHV <i>Enhancing Society Together</i>	



— Horizontale put
● Actieve put
● Inactieve put
— Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 1.0 m)
— Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 0.5 m)
— Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 0.1 m)

Tijd tot onttrekking door put (jaar)

- 0-5
- 5-10
- 10-25
- 25-50
- 50-100
- 100-250
- >250

Titel
 Stromingsbanen stationaire situatie 2016

Project
 Update Gooi model

Opdrachtgever
 Provincie Noord-Holland


Datum
 12-9-2017

Schaal
 1:30000

Auteur
 Arjan van Wachendonk

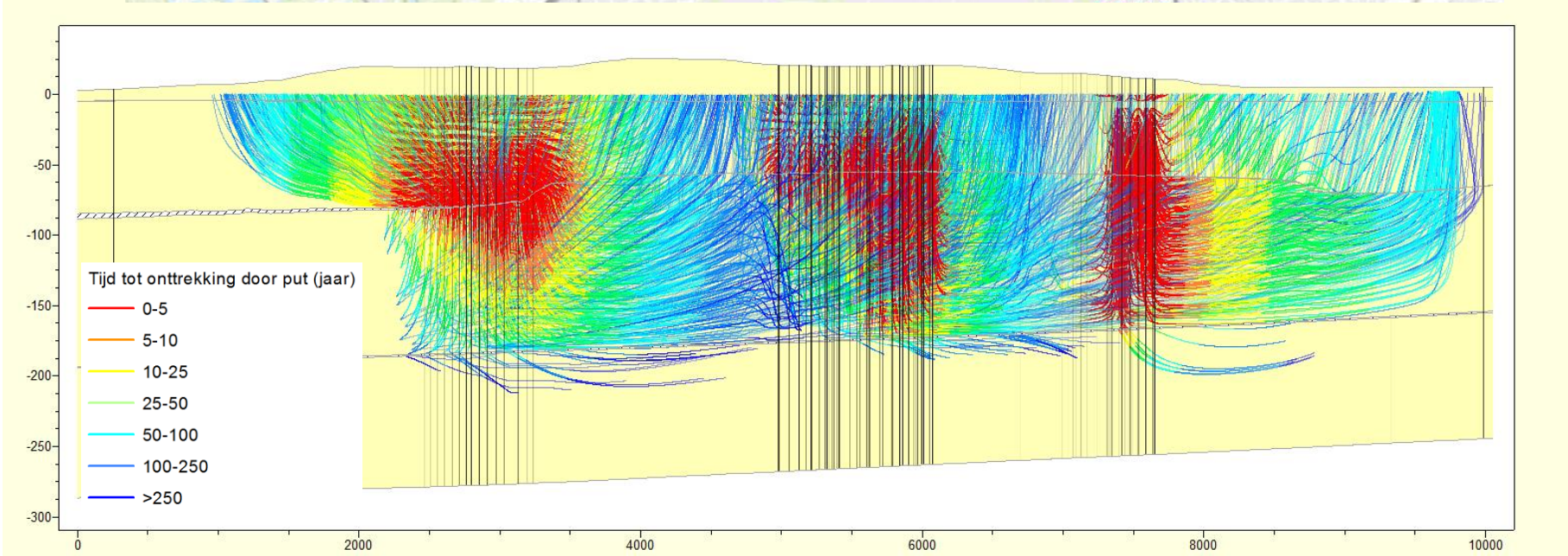
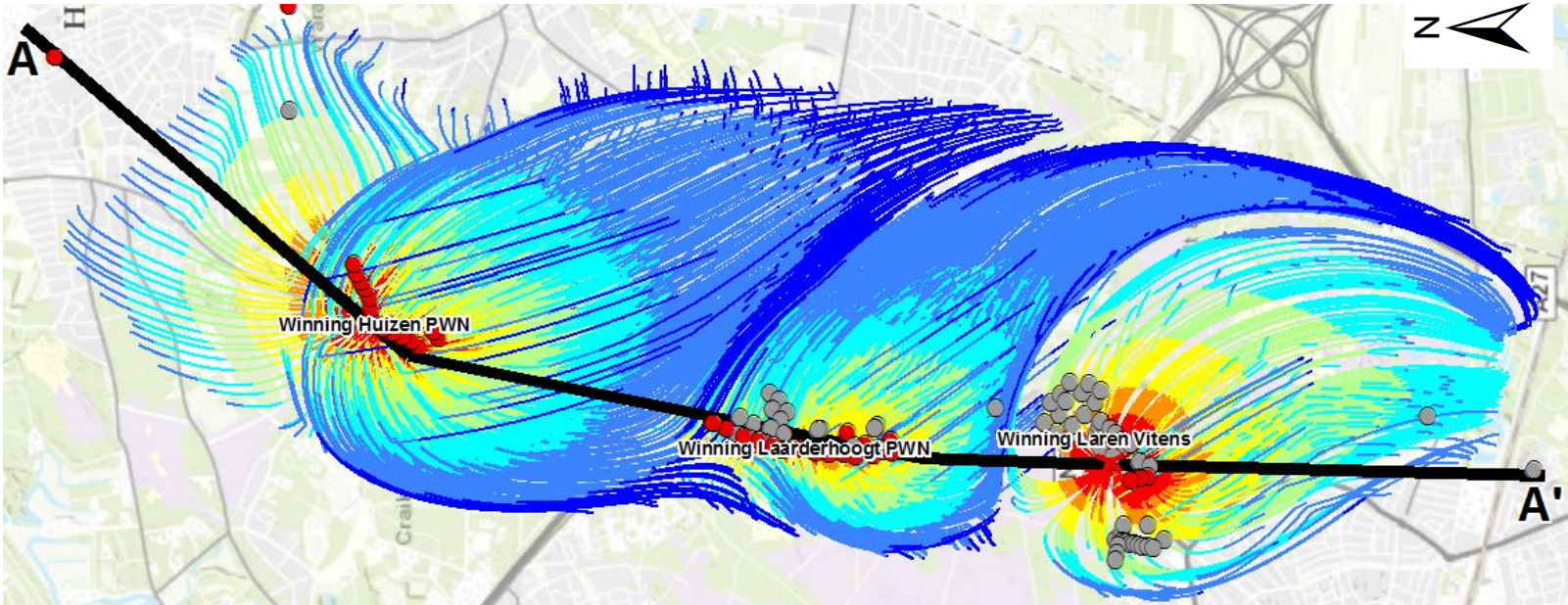
Gecontroleerd door
 Jasper Jansen

Volnummer
 BF4464-D01-N010

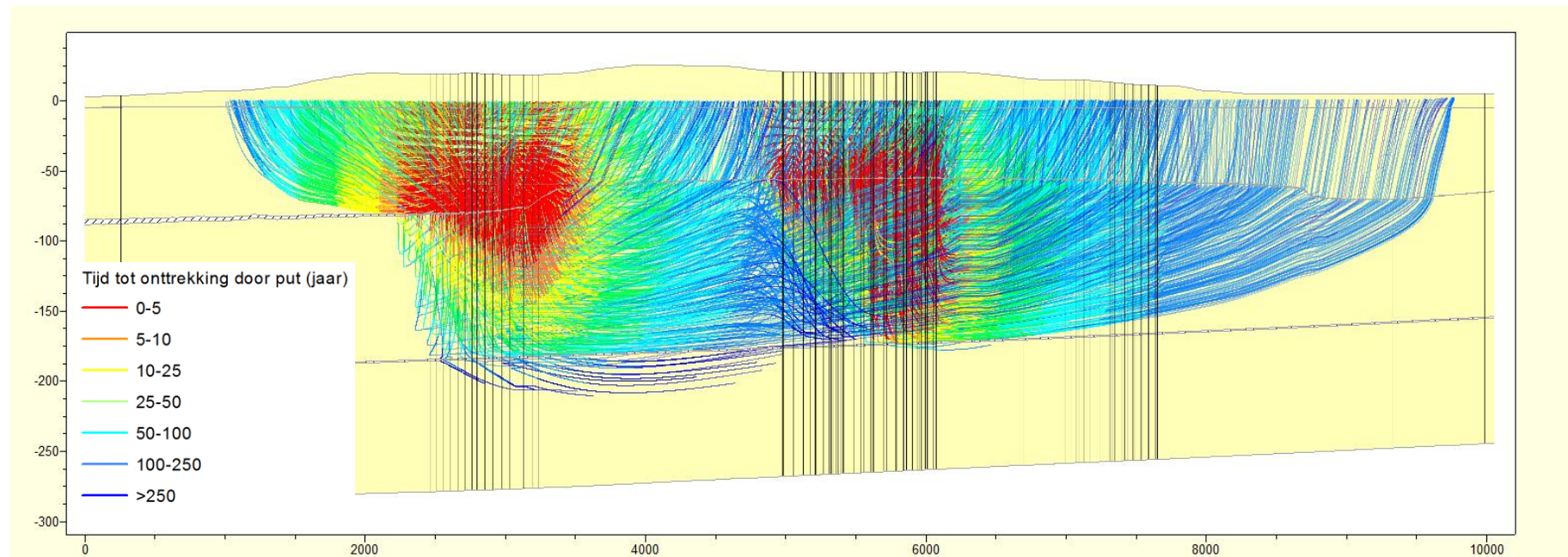
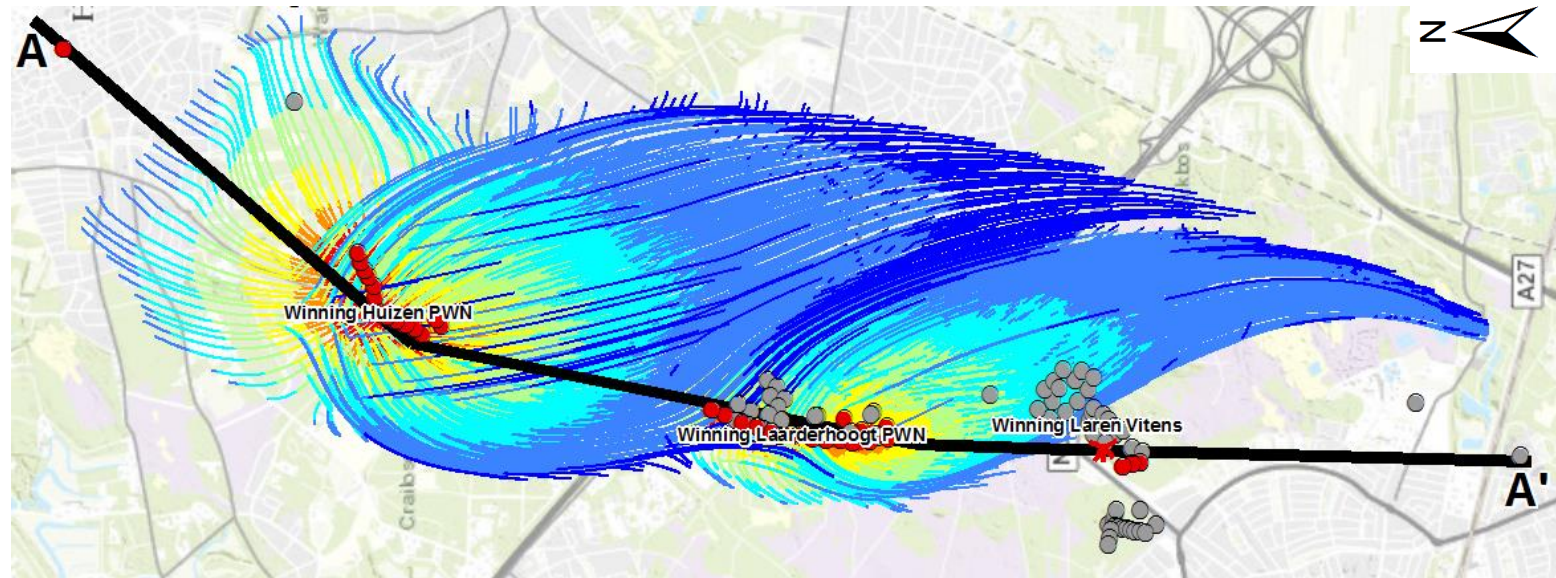


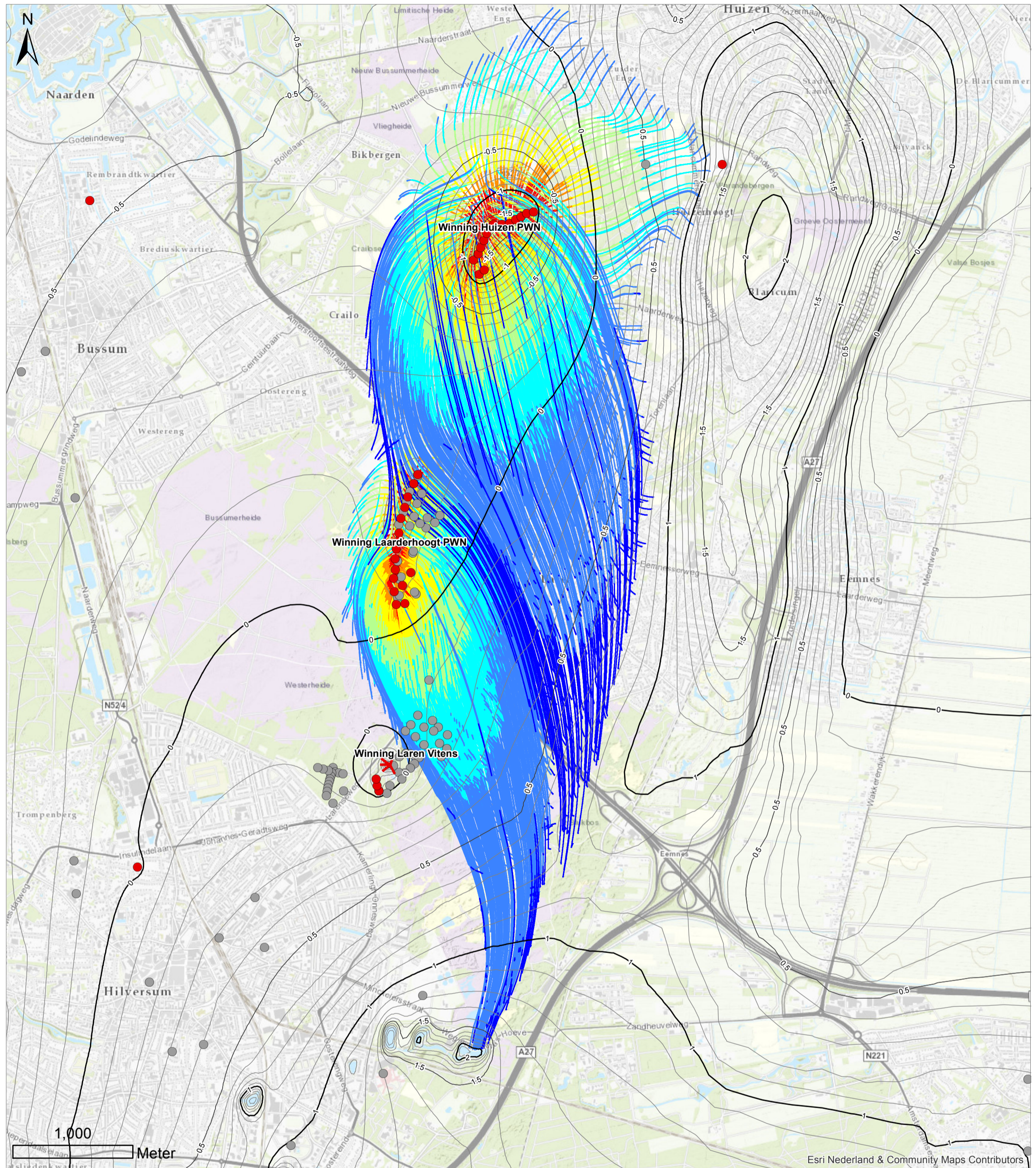
Royal HaskoningDHV
 Enhancing Society Together

Verticale doorsnede stroombanen voor scenario stationair 2016



Verticale doorsnede stroombanen voor scenario winning Vitens Laren uit






— Horizontale put
● Actieve put
● Inactieve put
 Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 1.0 m)
 Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 0.5 m)
 Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 0.1 m)
 Tijd tot onttrekking door put (jaar)
— 0-5
— 5-10
— 10-25
— 25-50
— 50-100
— 100-250
— >250

Titel Stromingsbanen winning Laren Vitens uit	
Project Update Gooi model	
Opdrachtgever Provincie Noord-Holland	
Datum 12-9-2017	Schaal 1:30000

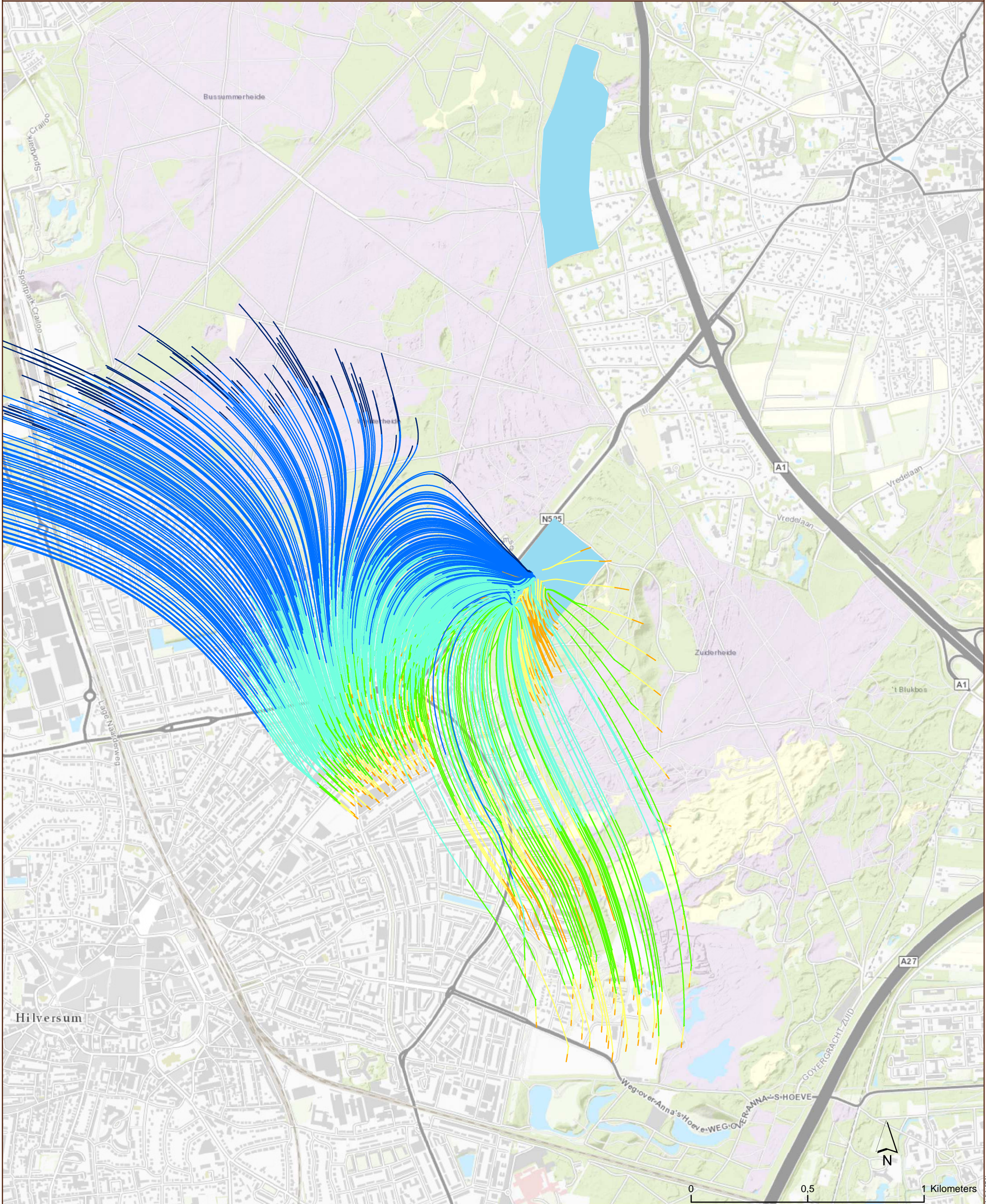
Auteur Arjan van Wachendonk	
Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volnummer BF4464-D01-N011



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Variantenstudie Laren

Huidige situatie - stroombanen Wasmerenpluim en Philipspluim

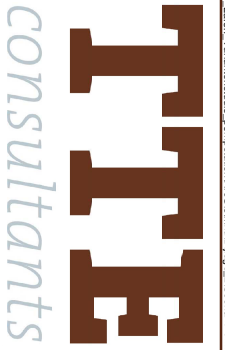


Legenda

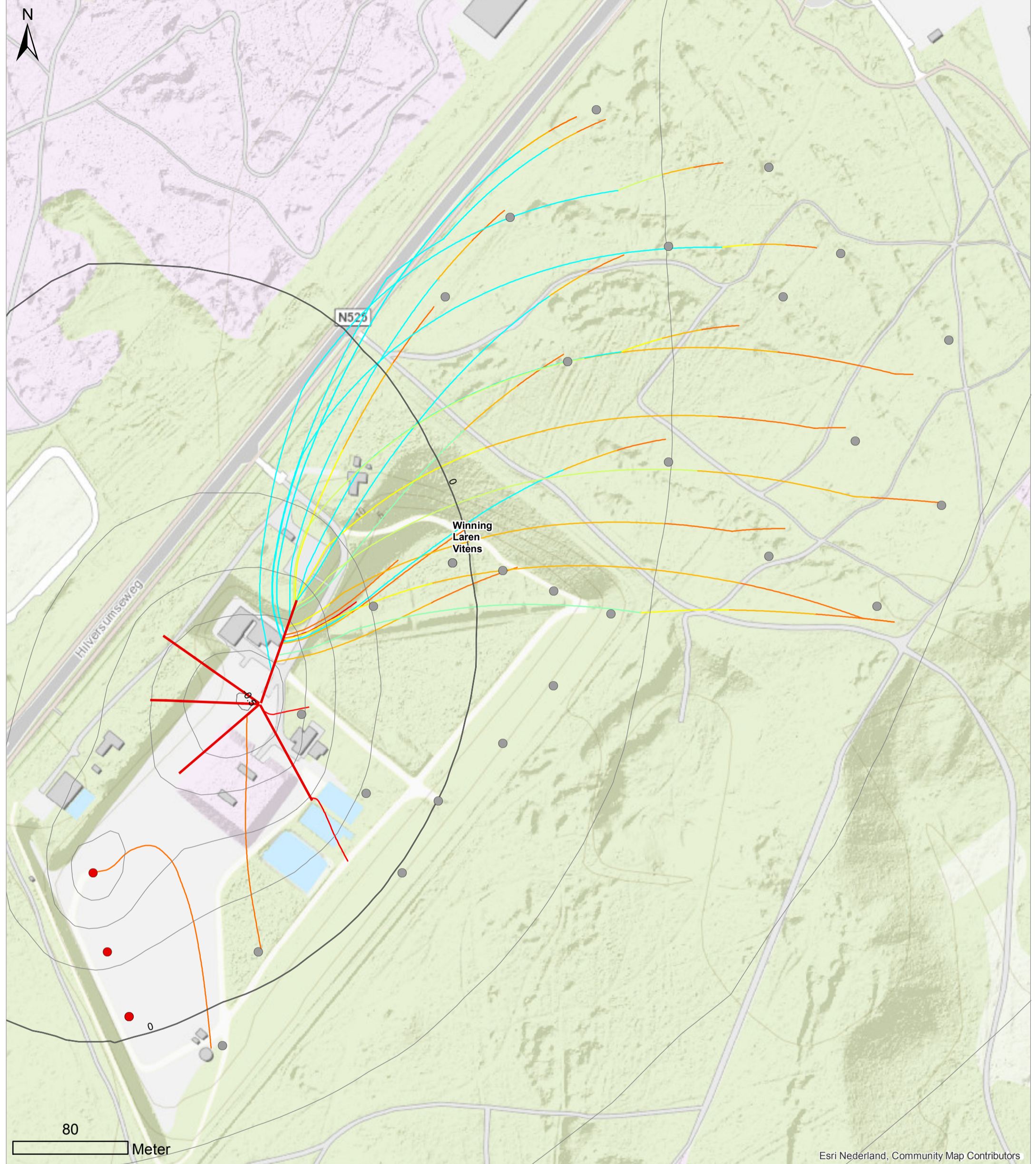
- 0 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 25
 - 25 - 50
 - 50 - 100
 - 100 - 250
 - >250
- Waterwingebieden

Opdrachtgever
Grondwaterbeheer 't Gooi
Projectnaam
C16019 Variantenstudie Laren
Toelichting
Dww Laren: 2 miljoen m3/jaar
Dww Laarderhoogt: 2 miljoen m3/jaar
Interceptie Philipspluim: 0,8 miljoen m3/jaar

Datum 1-5-2019	Schaal 1:15.000	Formaat A3	Bijlage 2
--------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------




K:\2016\1619 Laren - Variantenstudie Grondwaterbeheer 't Gooi\1619_Laren_Variantenstudie_Grondwaterbeheer 't Gooi_Scenario 3.mxd

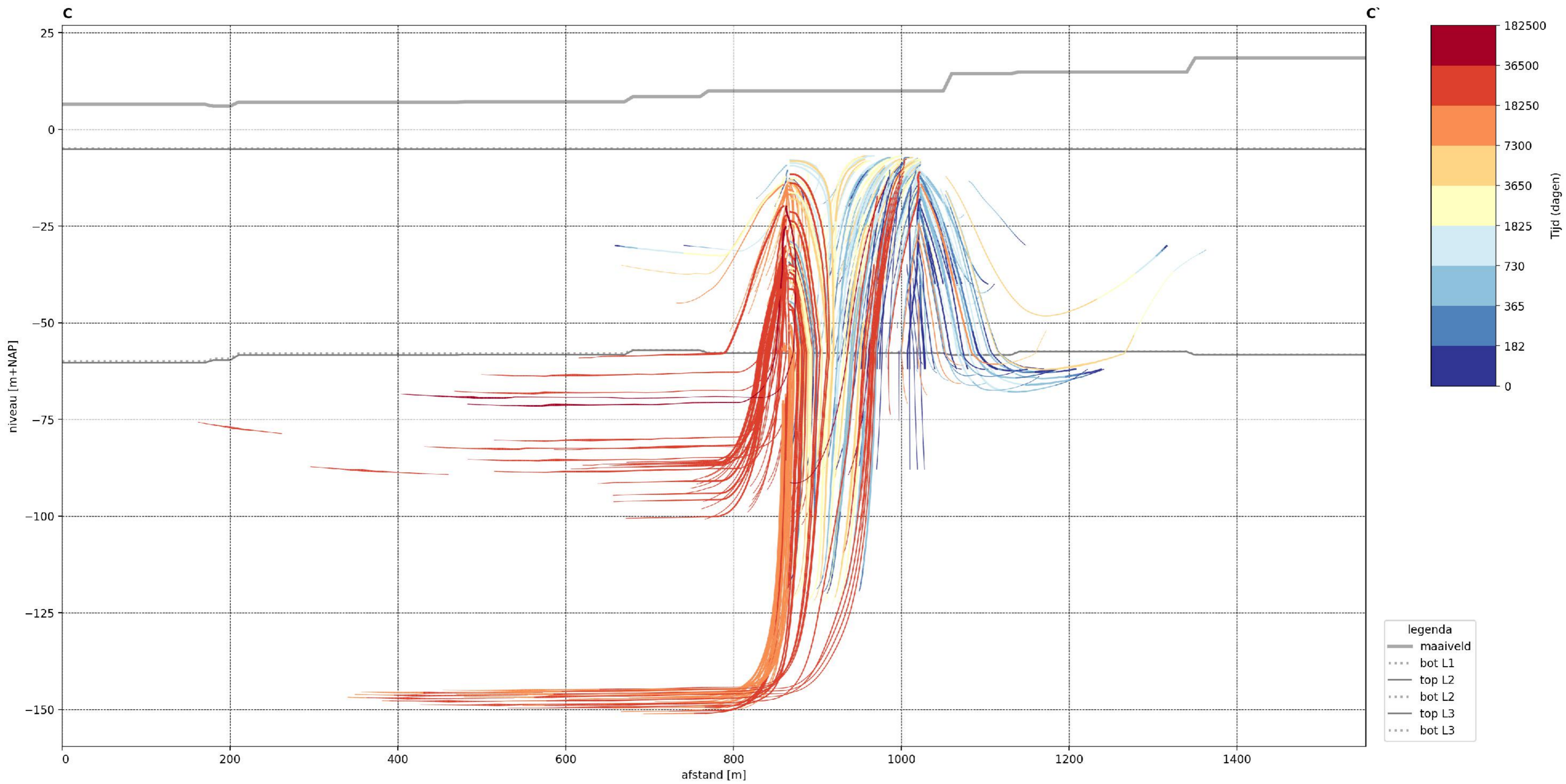


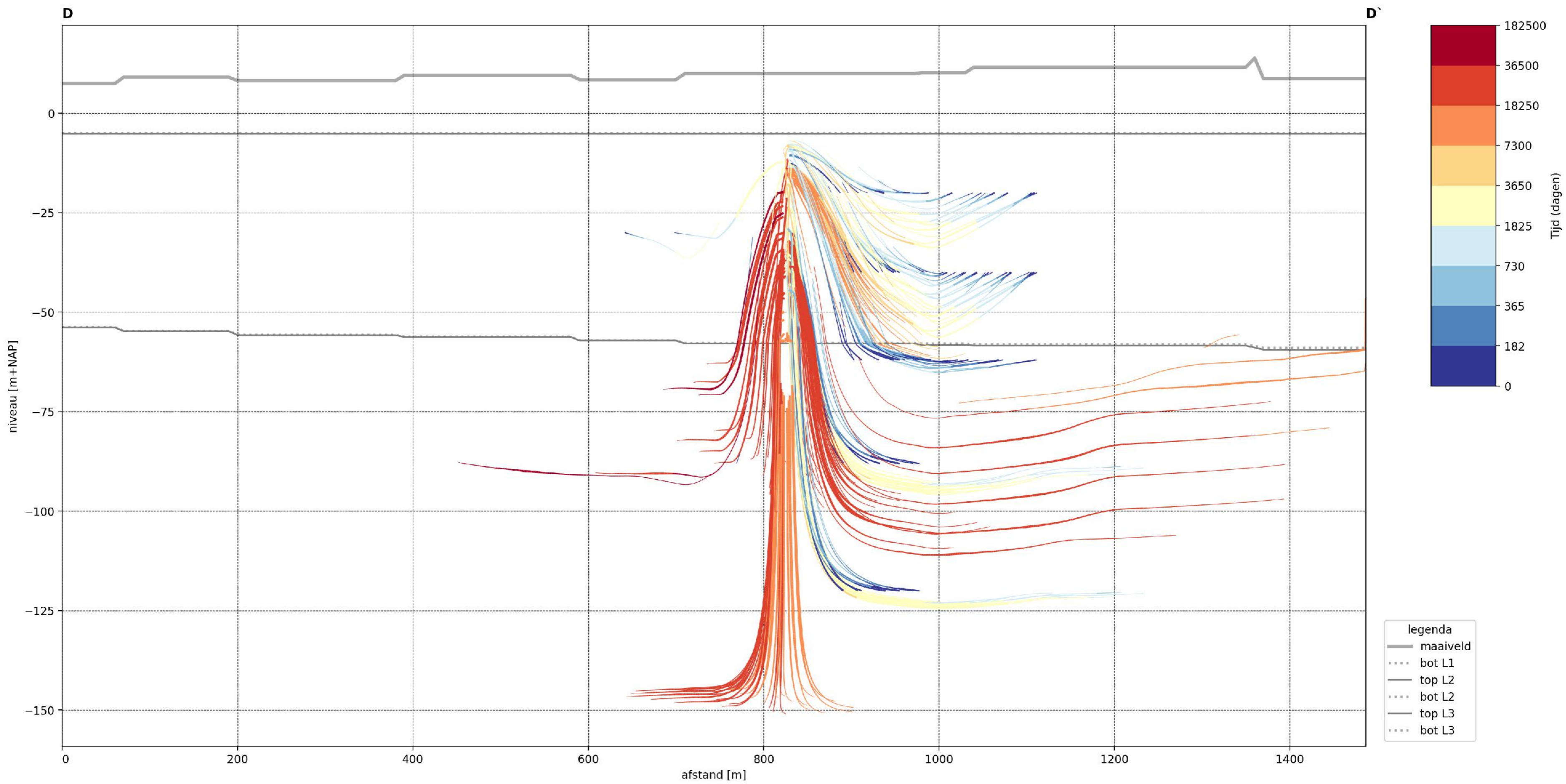
Esri Nederland, Community Map Contributors

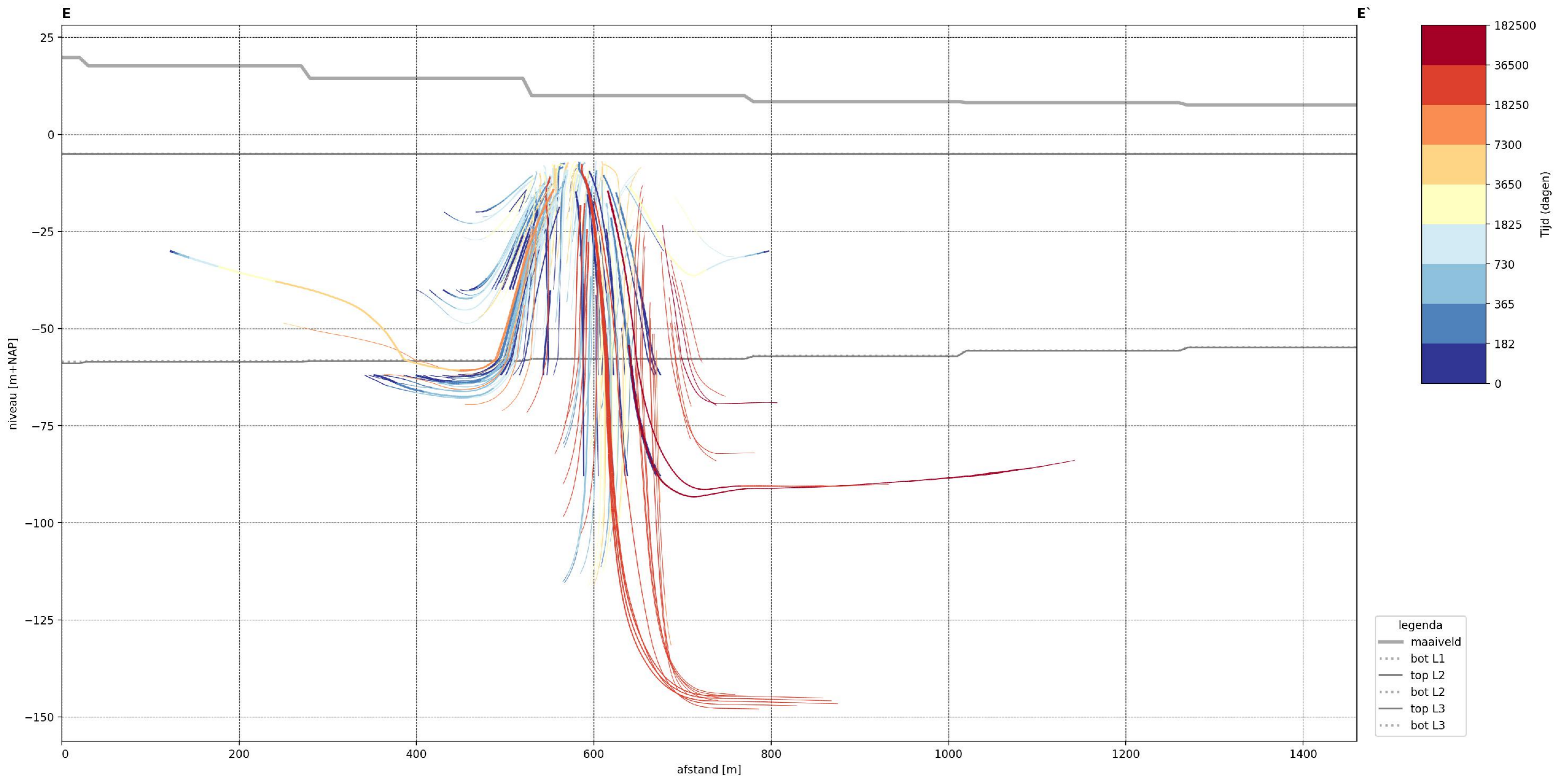
Horizontale put	200>
Actieve put	
Inactieve put	
aq1_01m	
aq1_05m	
aq1_1m	
Tijd tot onttrekking (jaar)	
0-1	
1-5	
5-10	
10-15	
15-18	
18-20	
20-50	
50-100	
100-200	

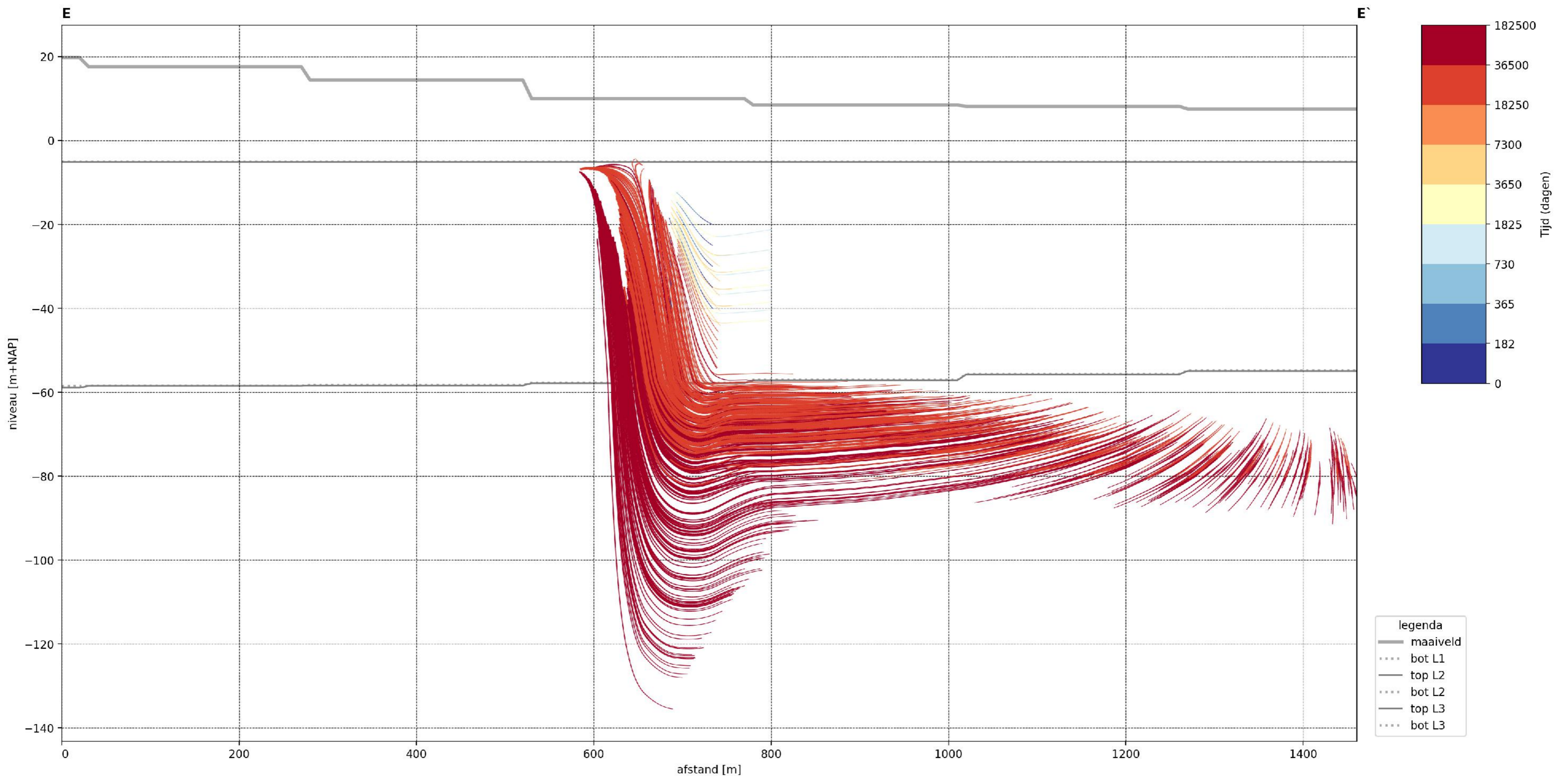
Titel Stroombanen, isohypsen aquifer 2	
Project Update Gooi model	
Opdrachtgever Provincie Noord-Holland	
Datum 5/29/2018	Schaal 1:2500

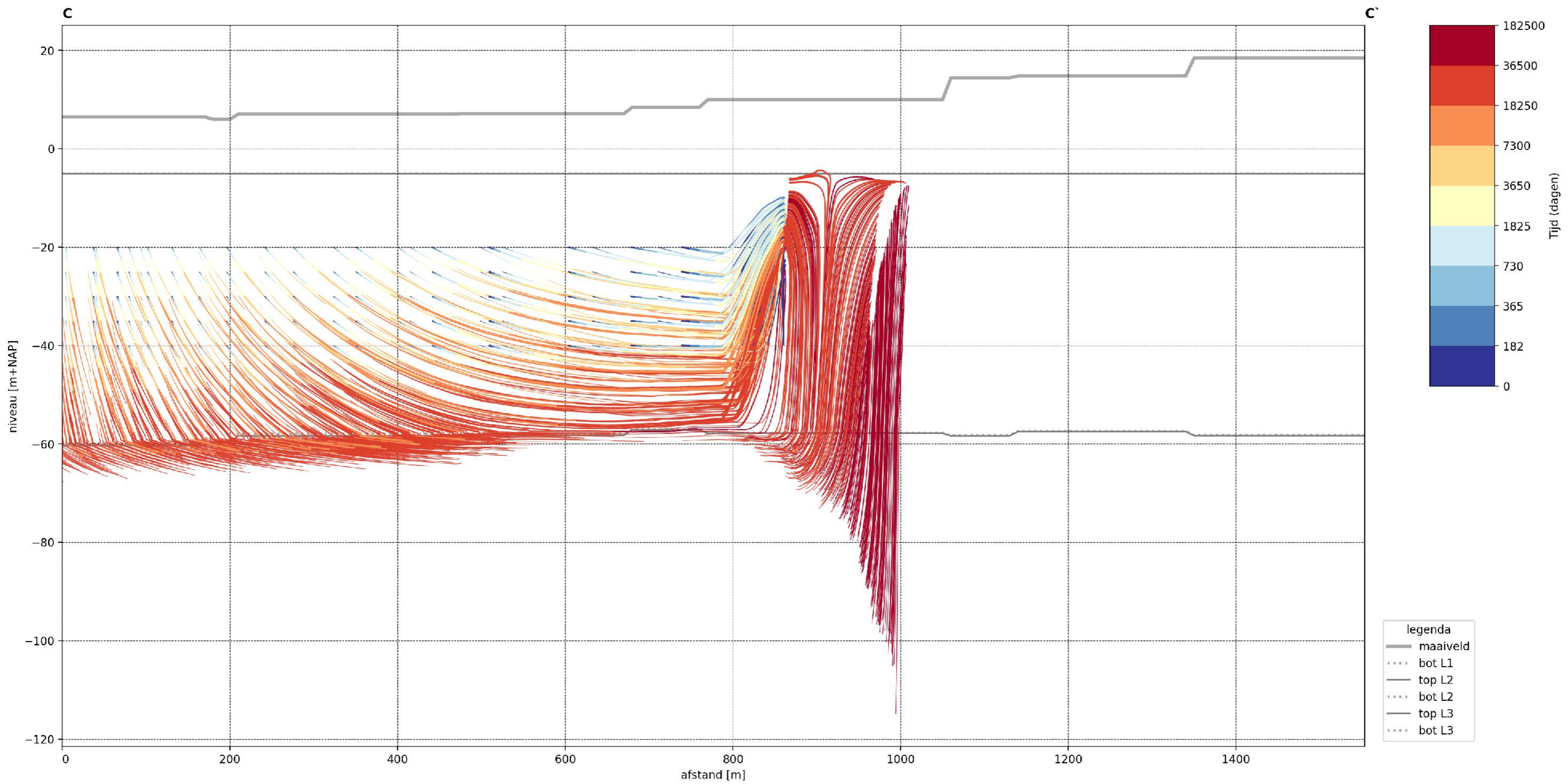
Auteur Jan Jaap Pape	
Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volnummer BF4464-D01-N013
 Royal HaskoningDHV <i>Enhancing Society Together</i>	

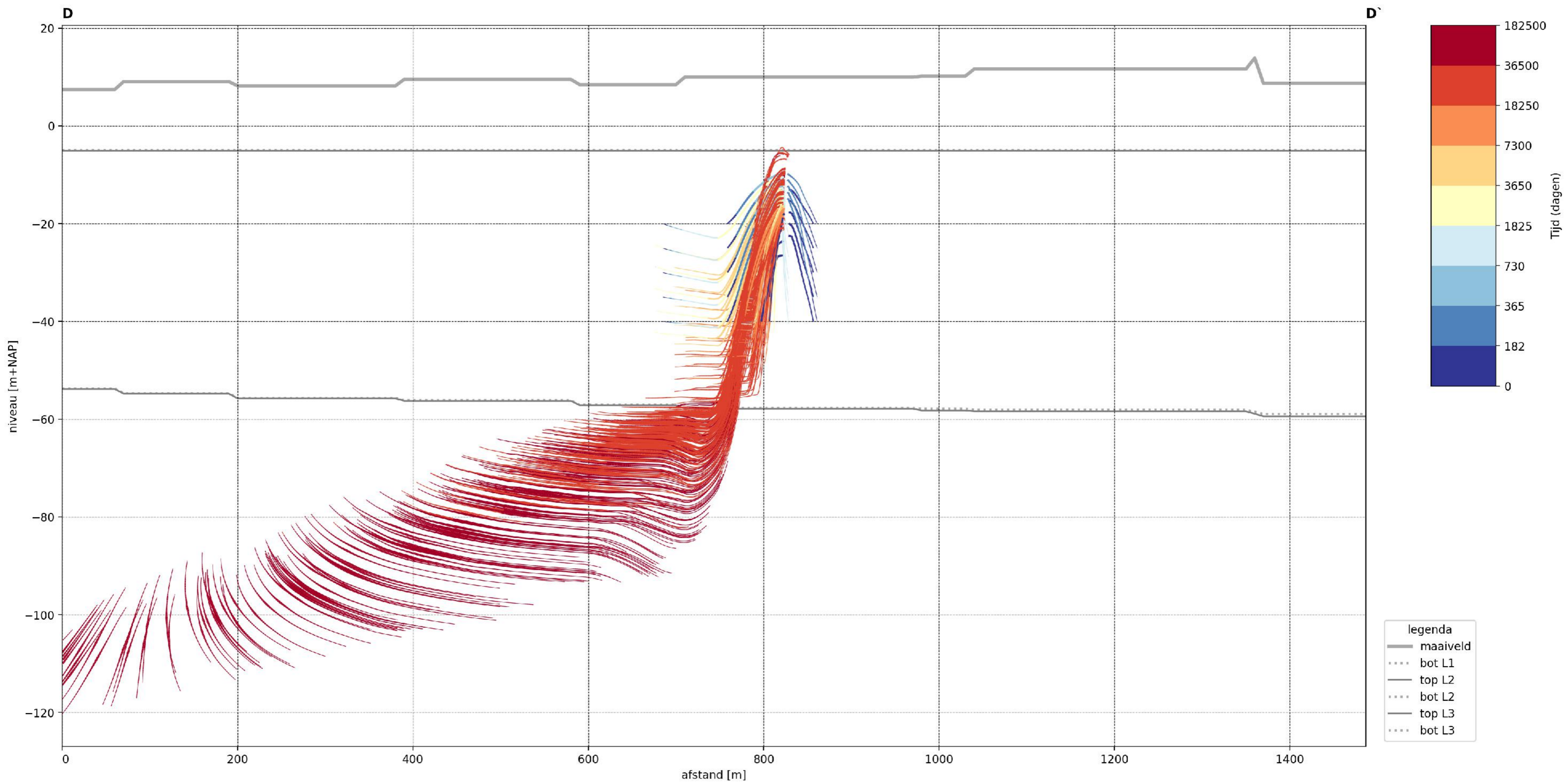






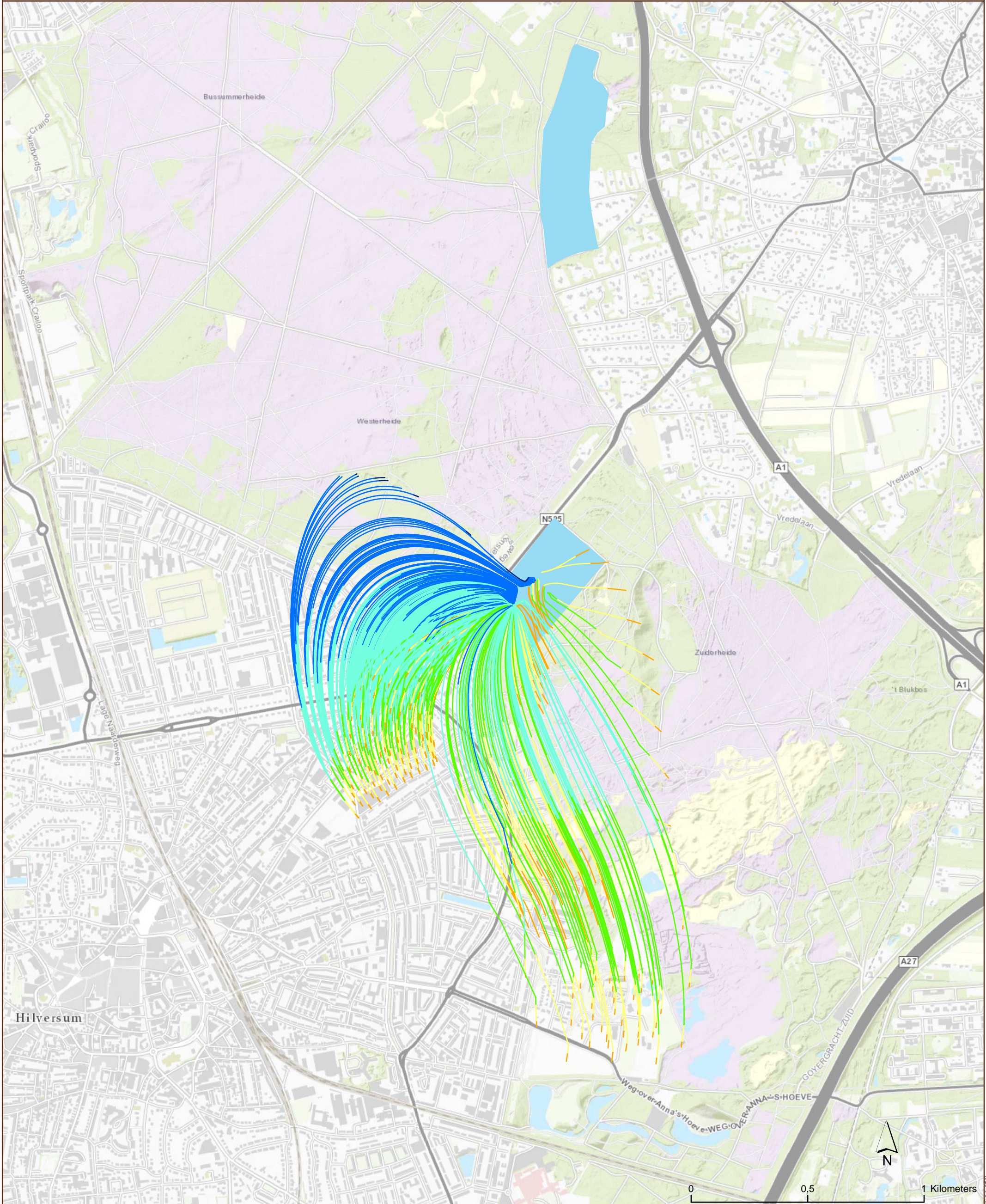






Variantenstudie Laren

Interceptie Philipspluim 1,6 miljoen m³/jaar - stroombanen Wasmerenpluim en Philipspluim



Legenda

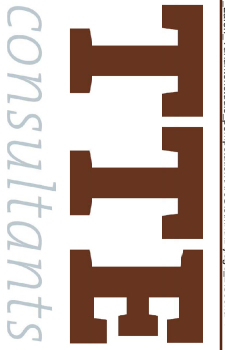
- 0 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 25
 - 25 - 50
 - 50 - 100
 - 100 - 250
 - >250
- Waterwingebieden

Oprachtgever
Grondwaterbeheer 't Gooi

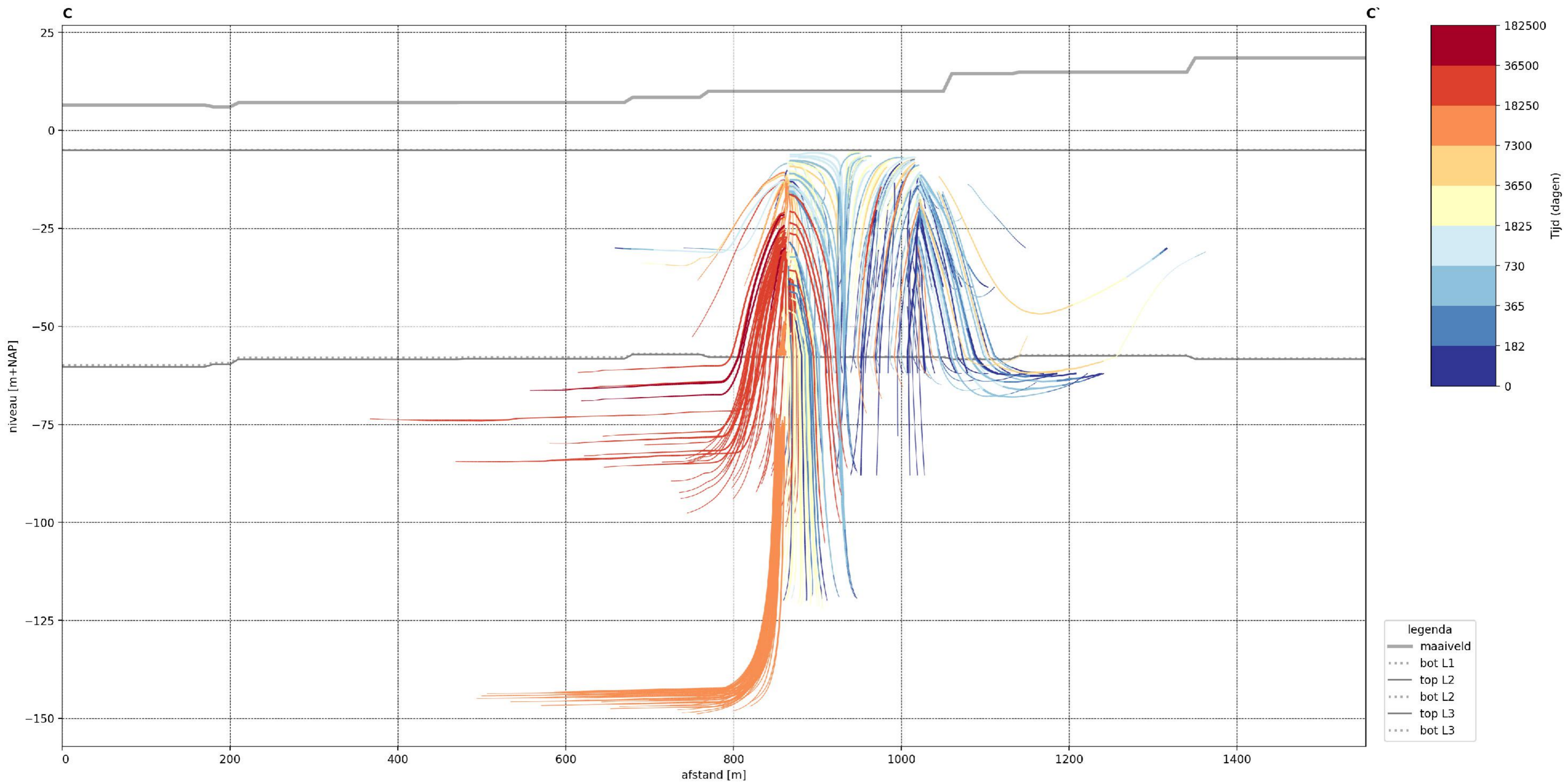
Projectnaam
C16019 Variantenstudie Laren

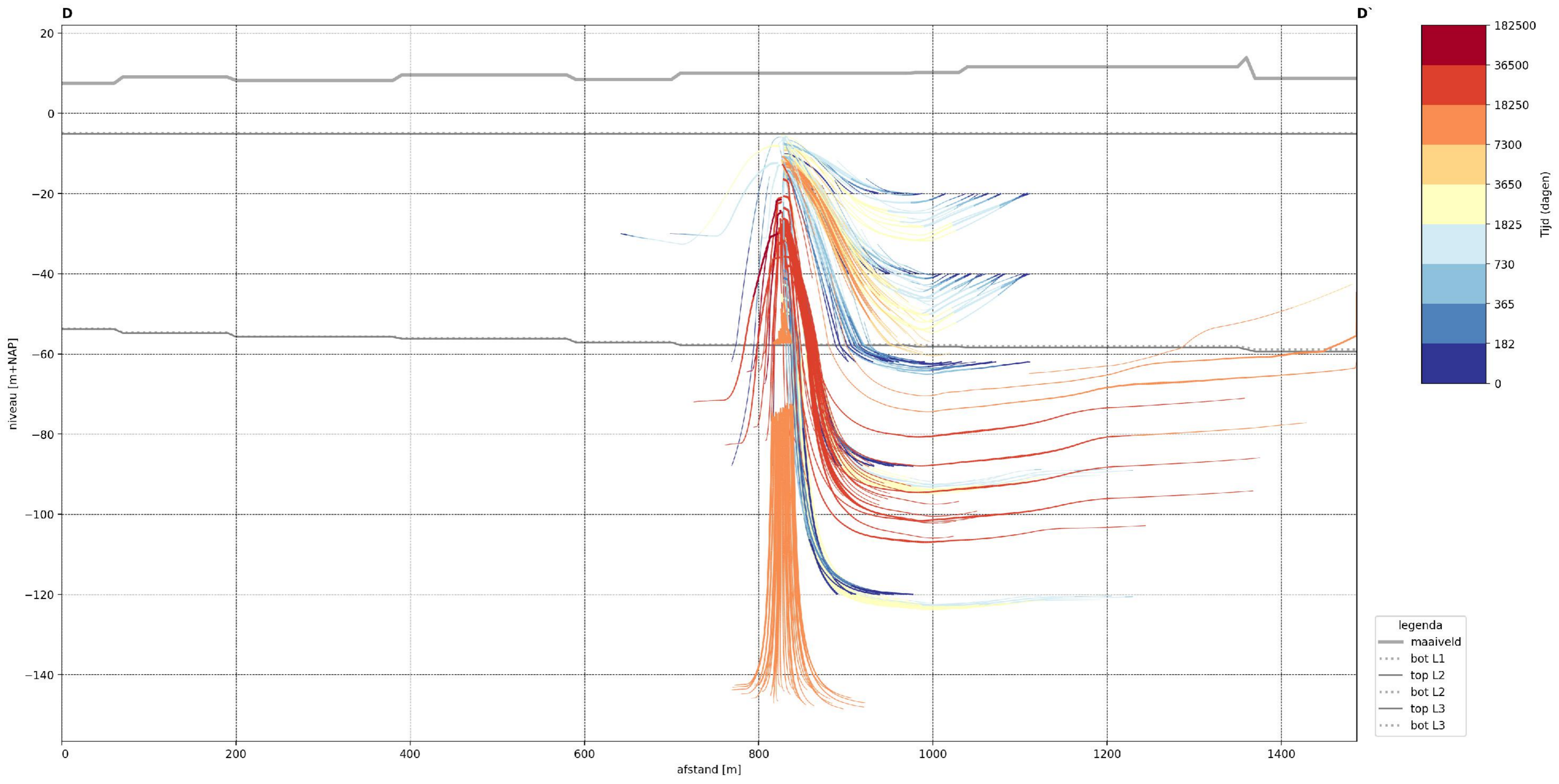
Toelichting
Dww Laren: 2 miljoen m³/jaar
Dww Laarderhoogt: 2 miljoen m³/jaar
Interceptie Philipspluim: 1,6 miljoen m³/jaar

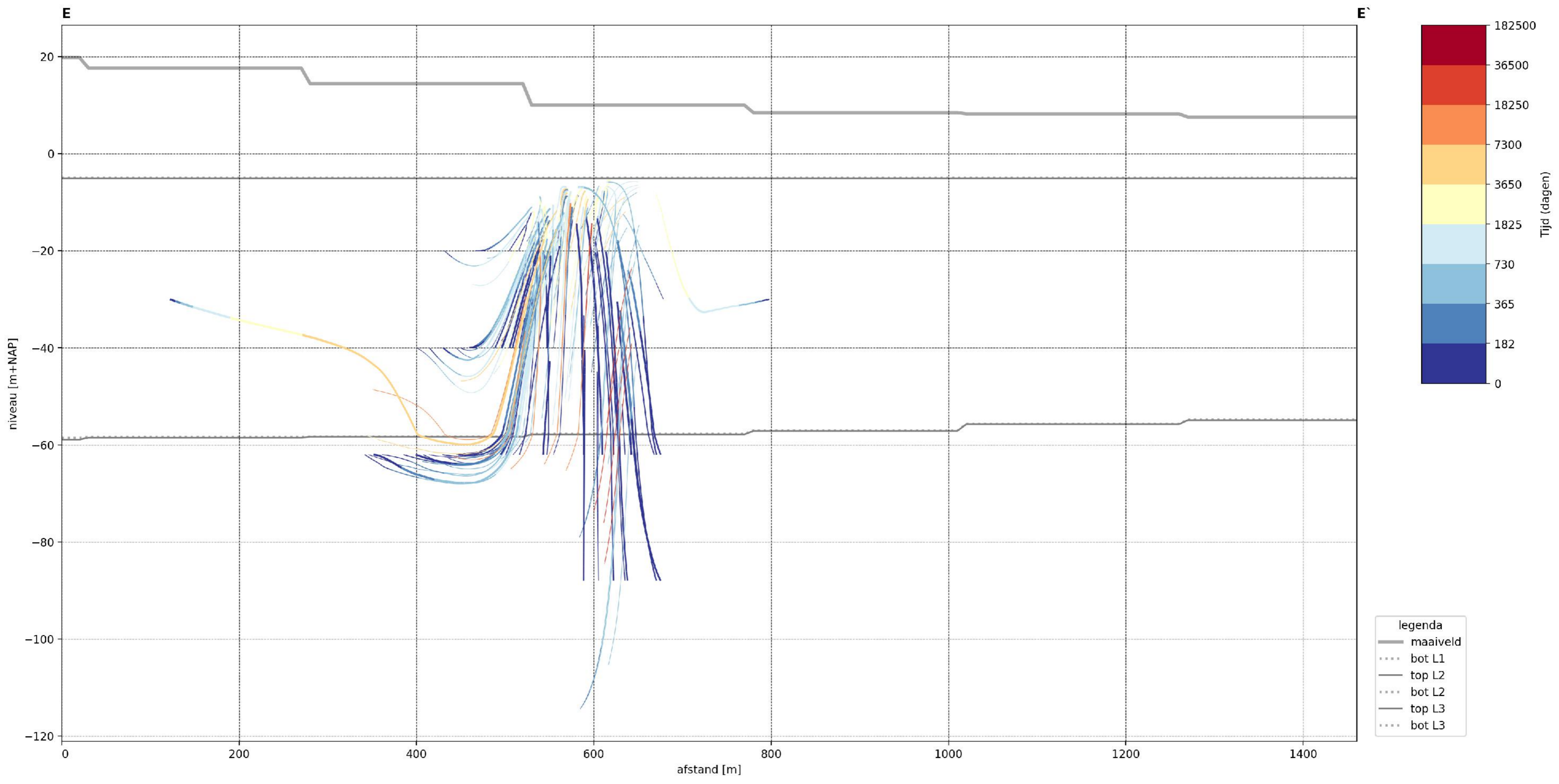
Datum 1-5-2019	Schaal 1:15.000	Formaat A3	Bijlage 2
--------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------

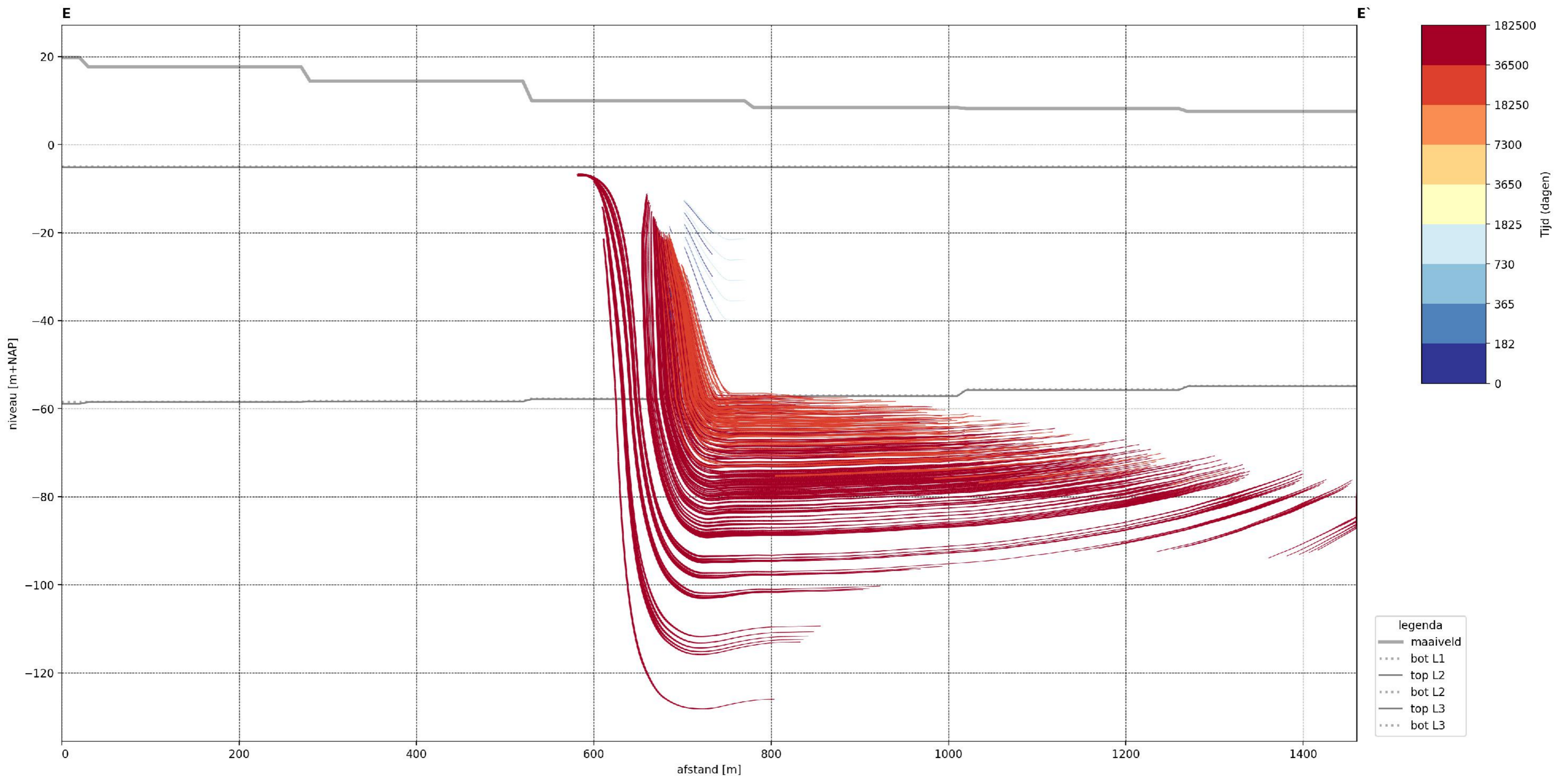


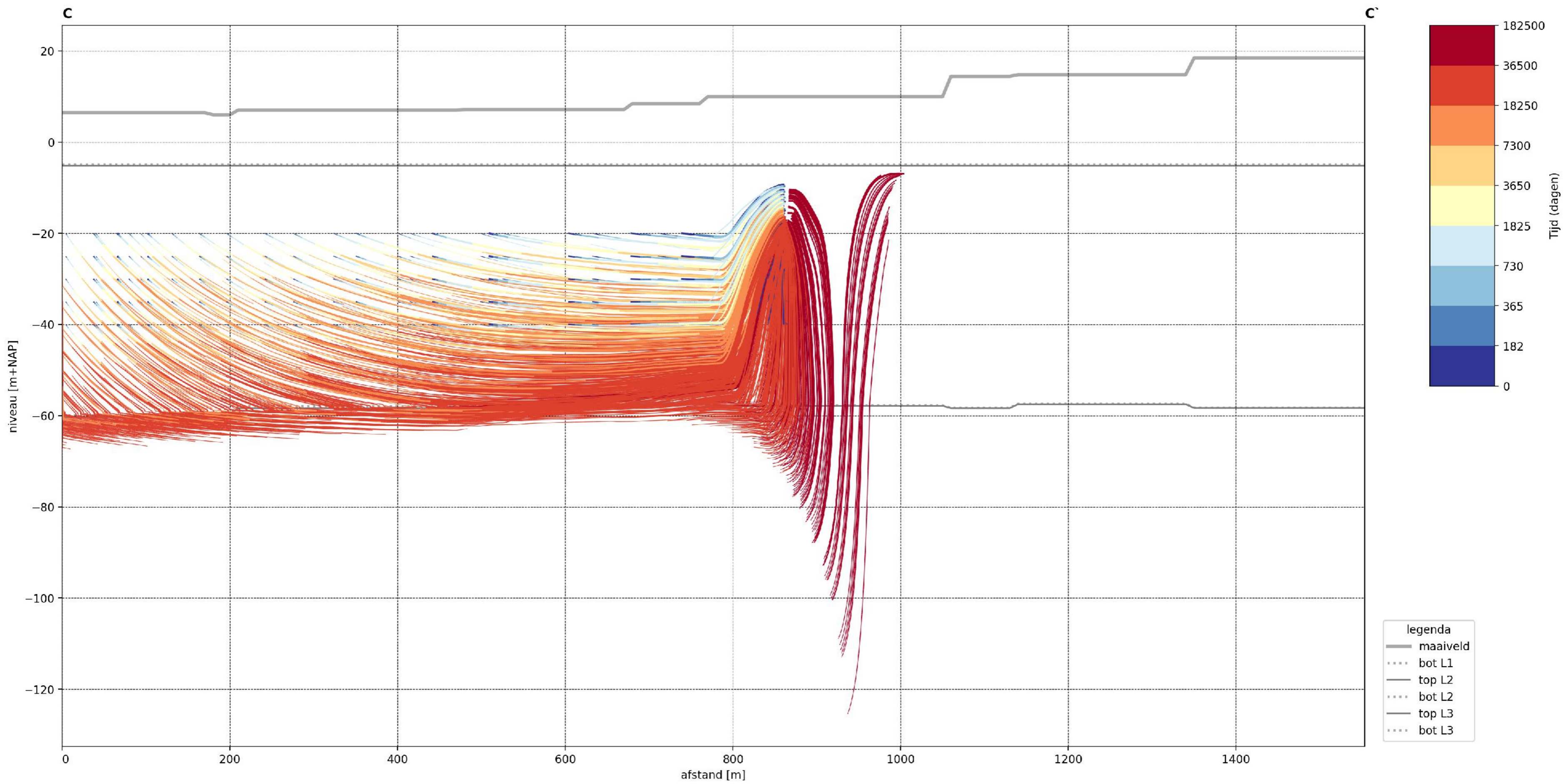
K:\2016\16019_Laren_Variantenstudie_ConsumentenAanpak\Bijlage 2_Scenario-4.mxd

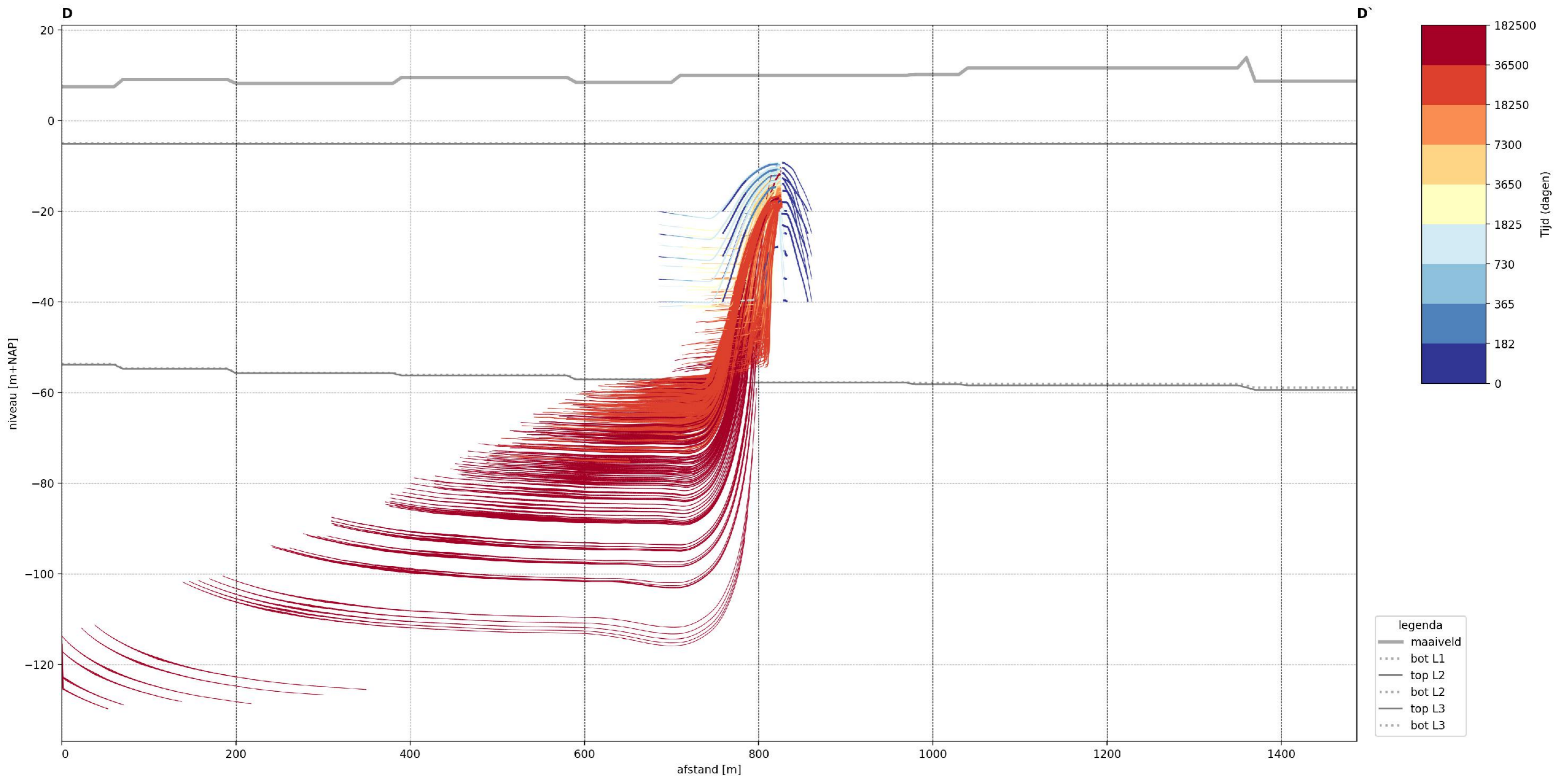






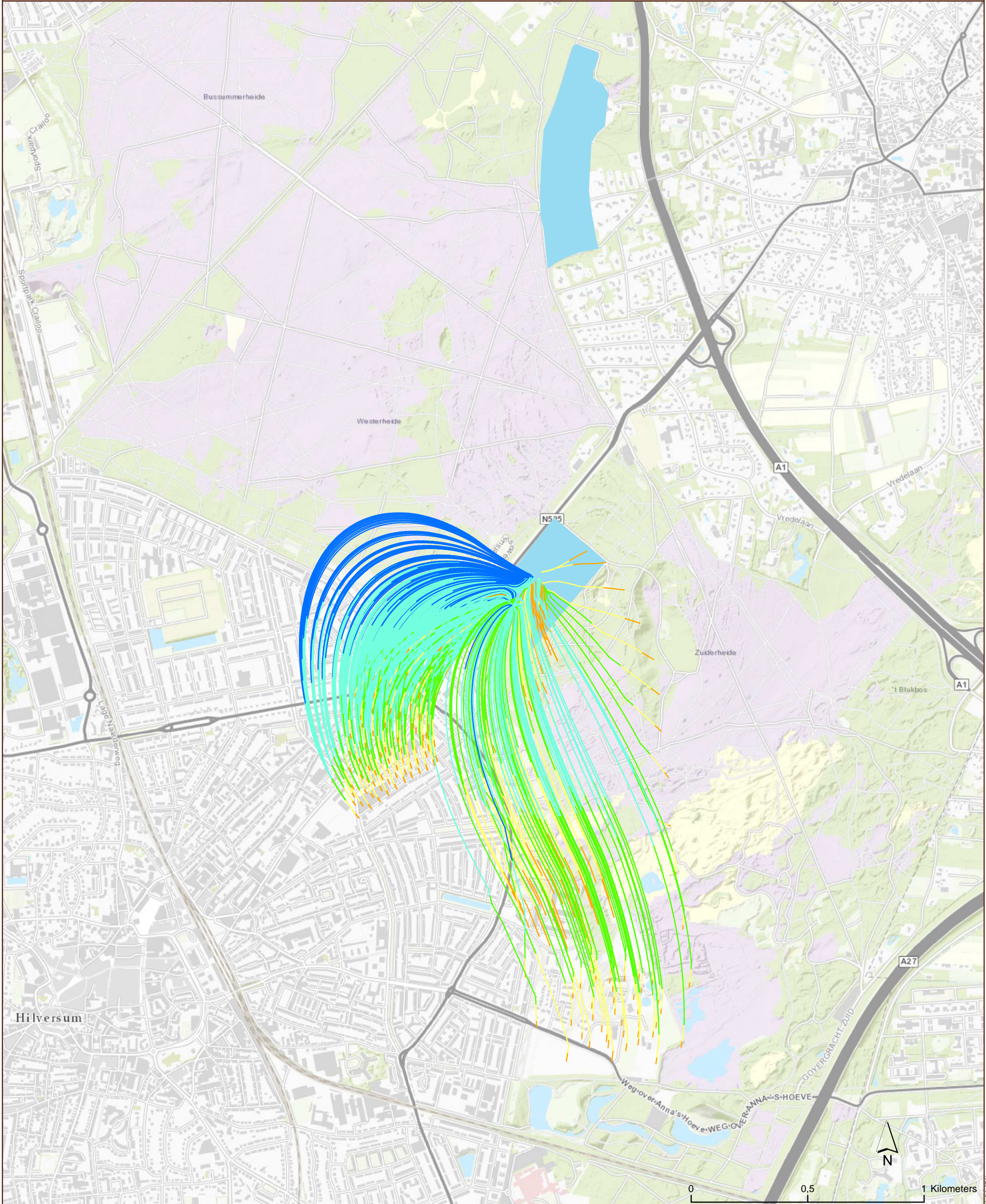






Variantenstudie Laren

Drinkwateronttrekking PB Laren 3 miljoen m3/jaar - stroombanen Wasmerenpluim en Philipspluim



Legenda

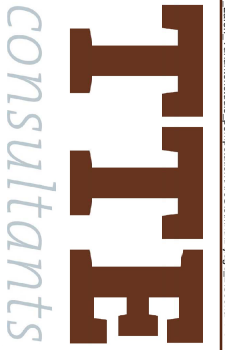
- 0 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 25
 - 25 - 50
 - 50 - 100
 - 100 - 250
 - >250
- Waterwingebieden

Oprachtgever
Grondwaterbeheer 't Gooi

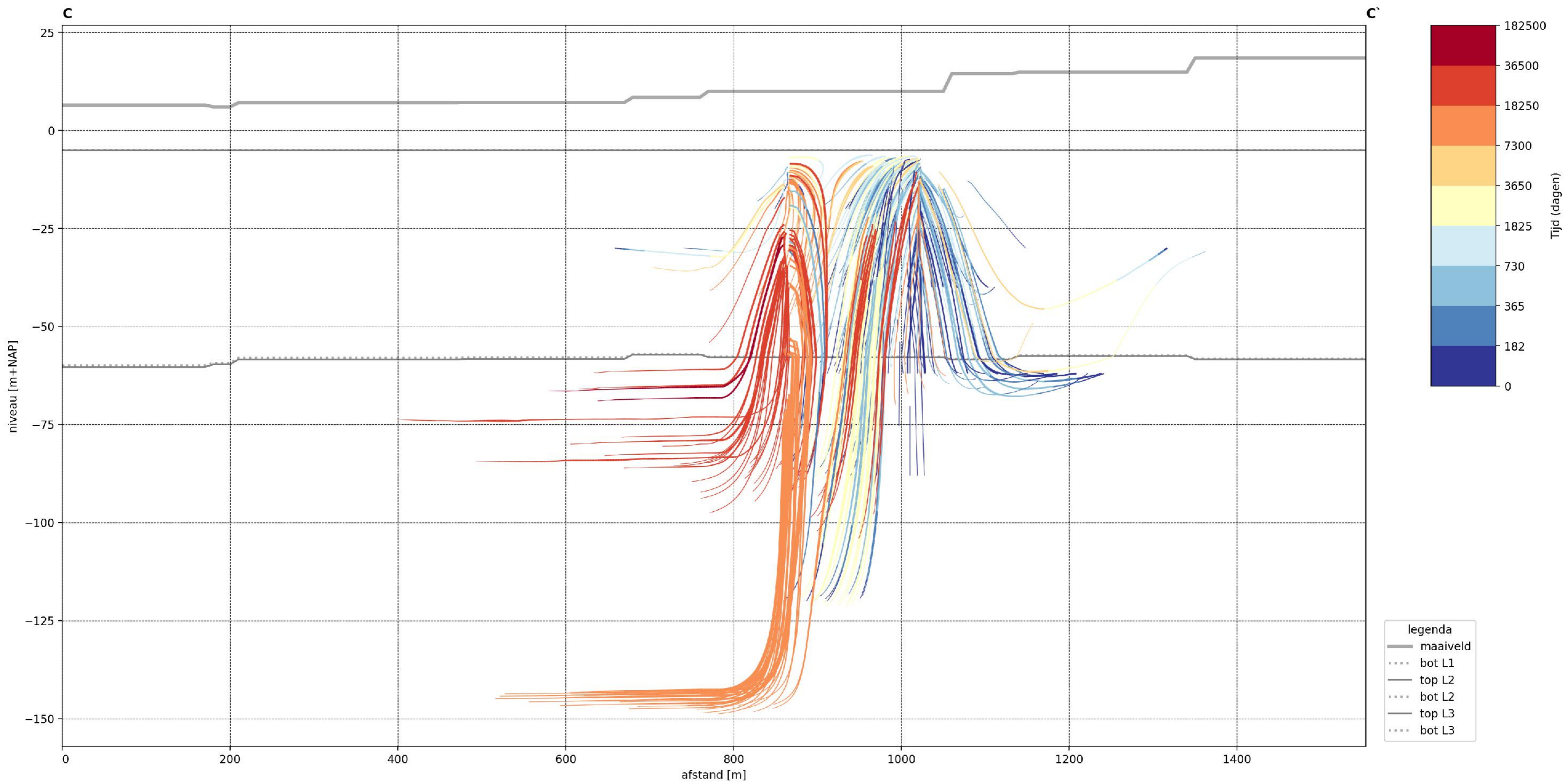
Projectnaam
C16019 Variantenstudie Laren

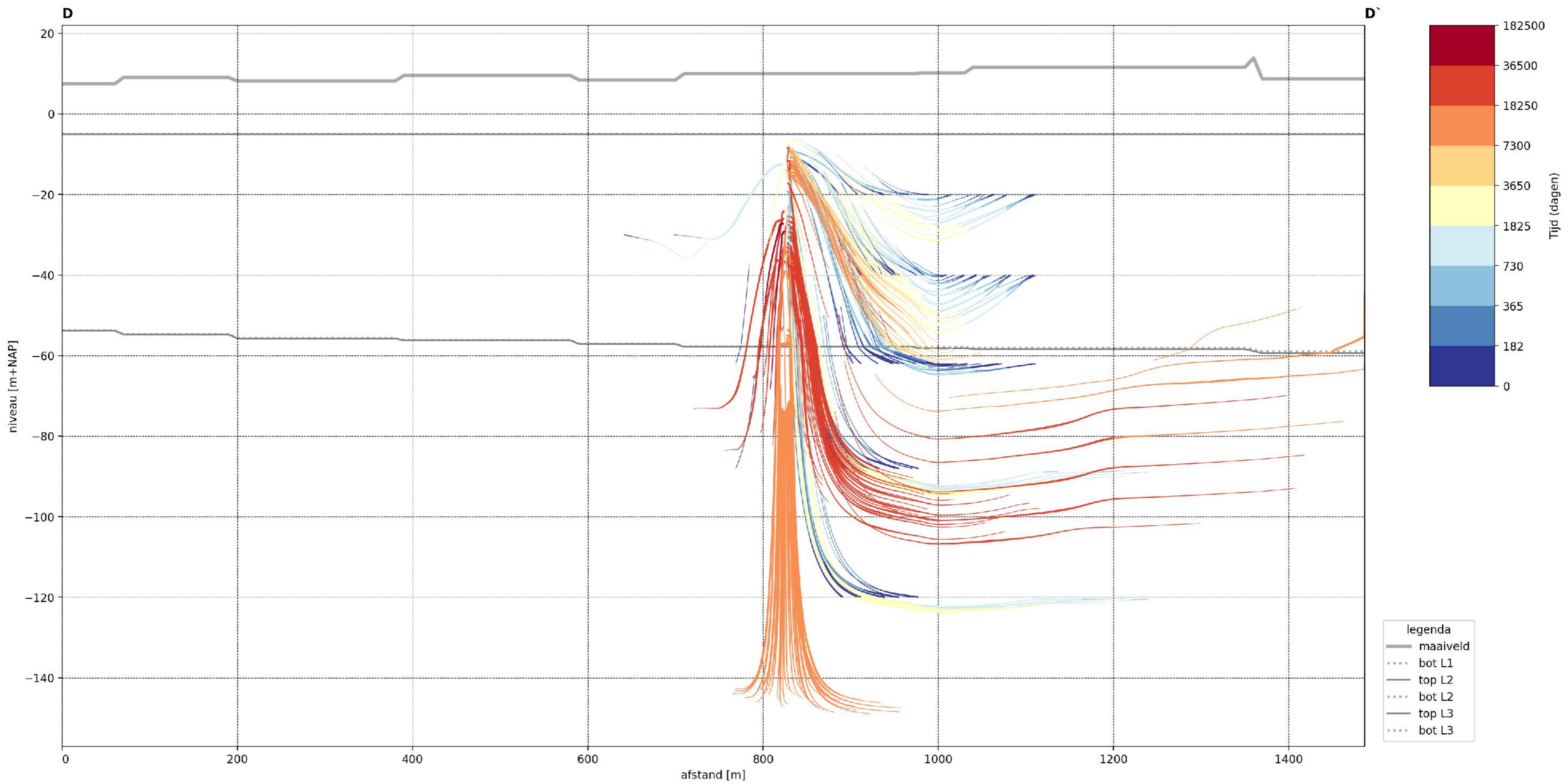
Toelichting
Dww Laren: 3 miljoen m3/jaar
Dww Laarderhoogt: 2 miljoen m3/jaar
Interceptie Philipspluim: 0,8 miljoen m3/jaar

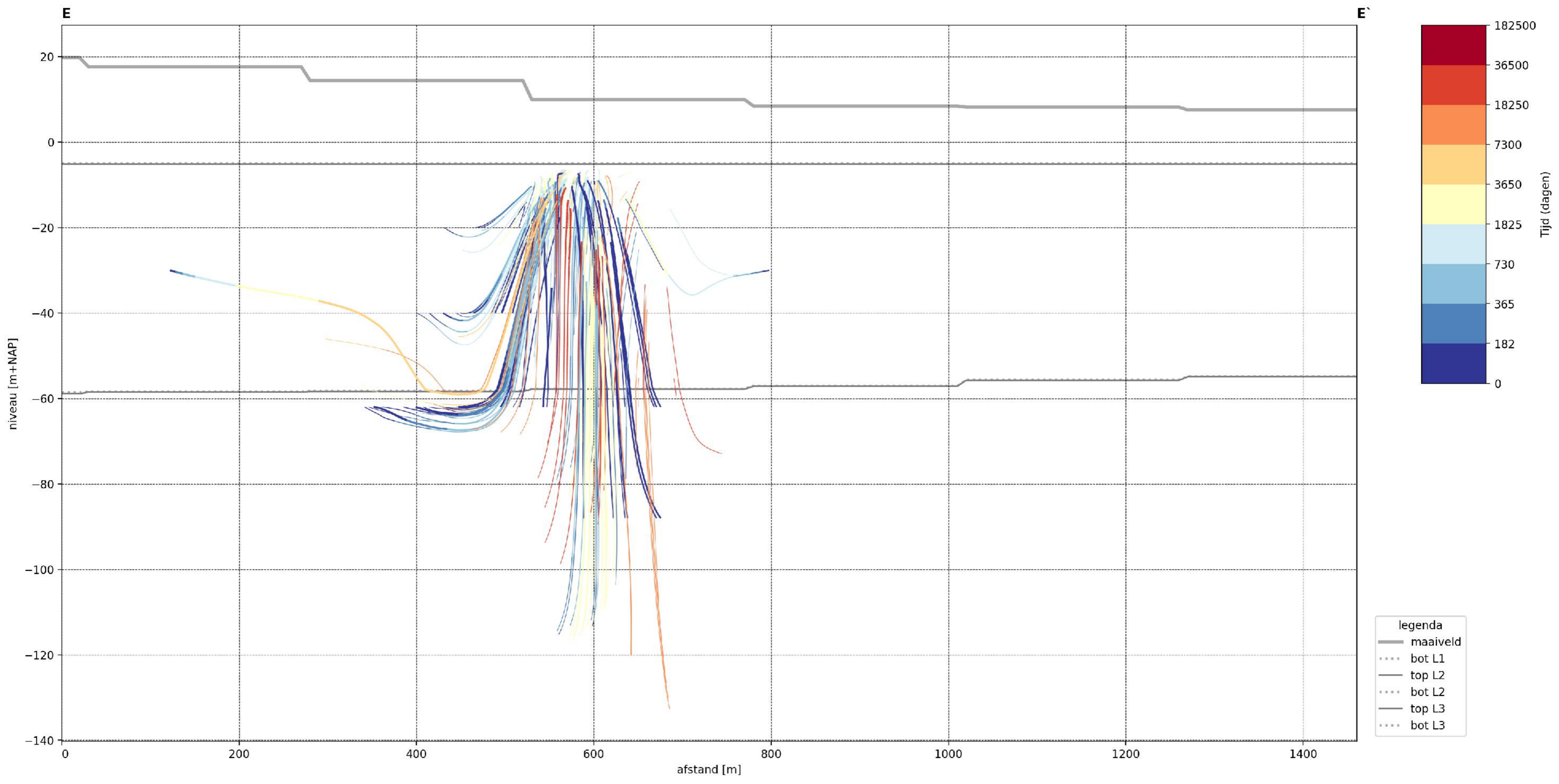
Datum 1-5-2019	Schaal 1:15.000	Formaat A3	Bijlage 2
--------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------

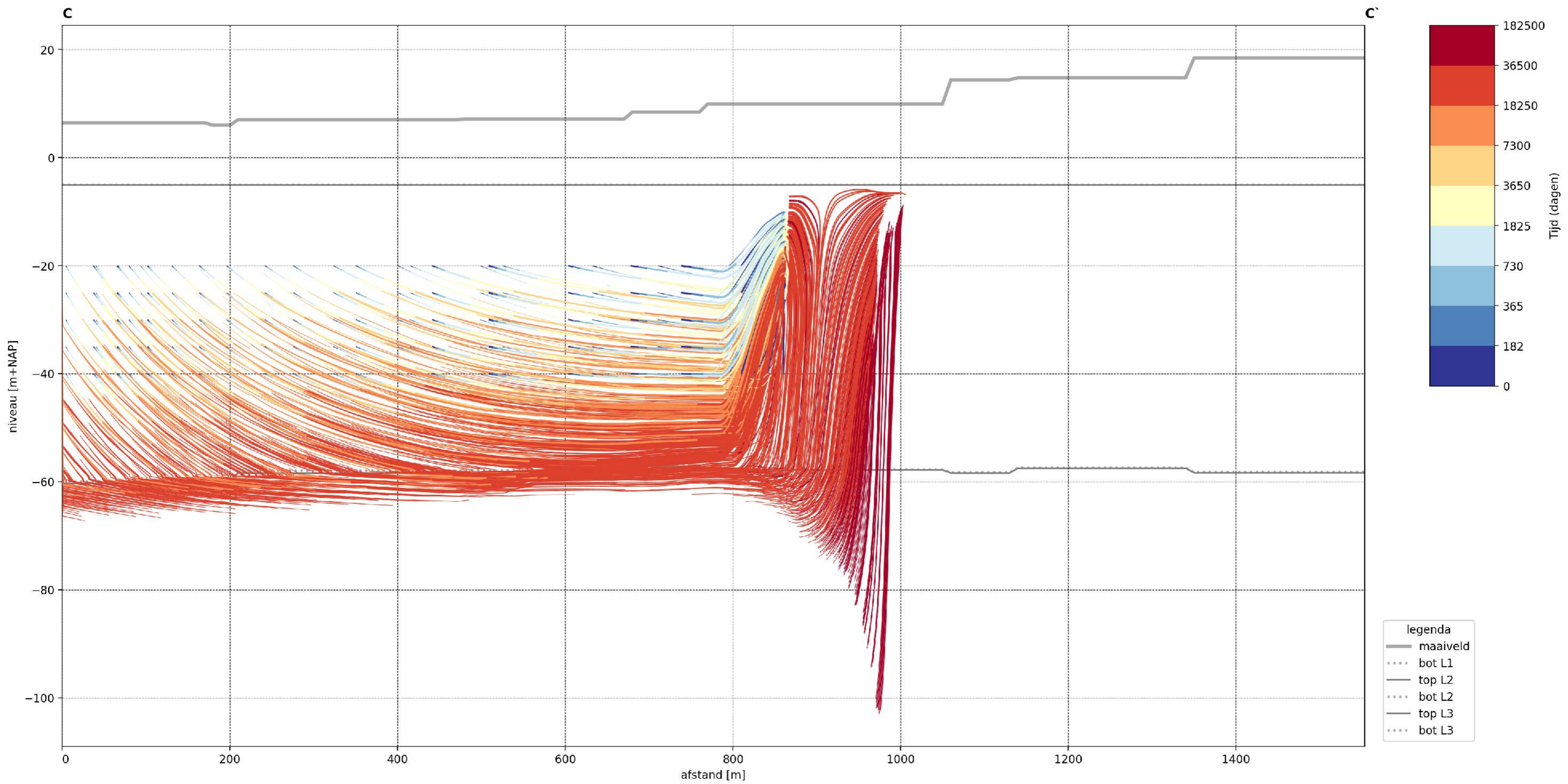


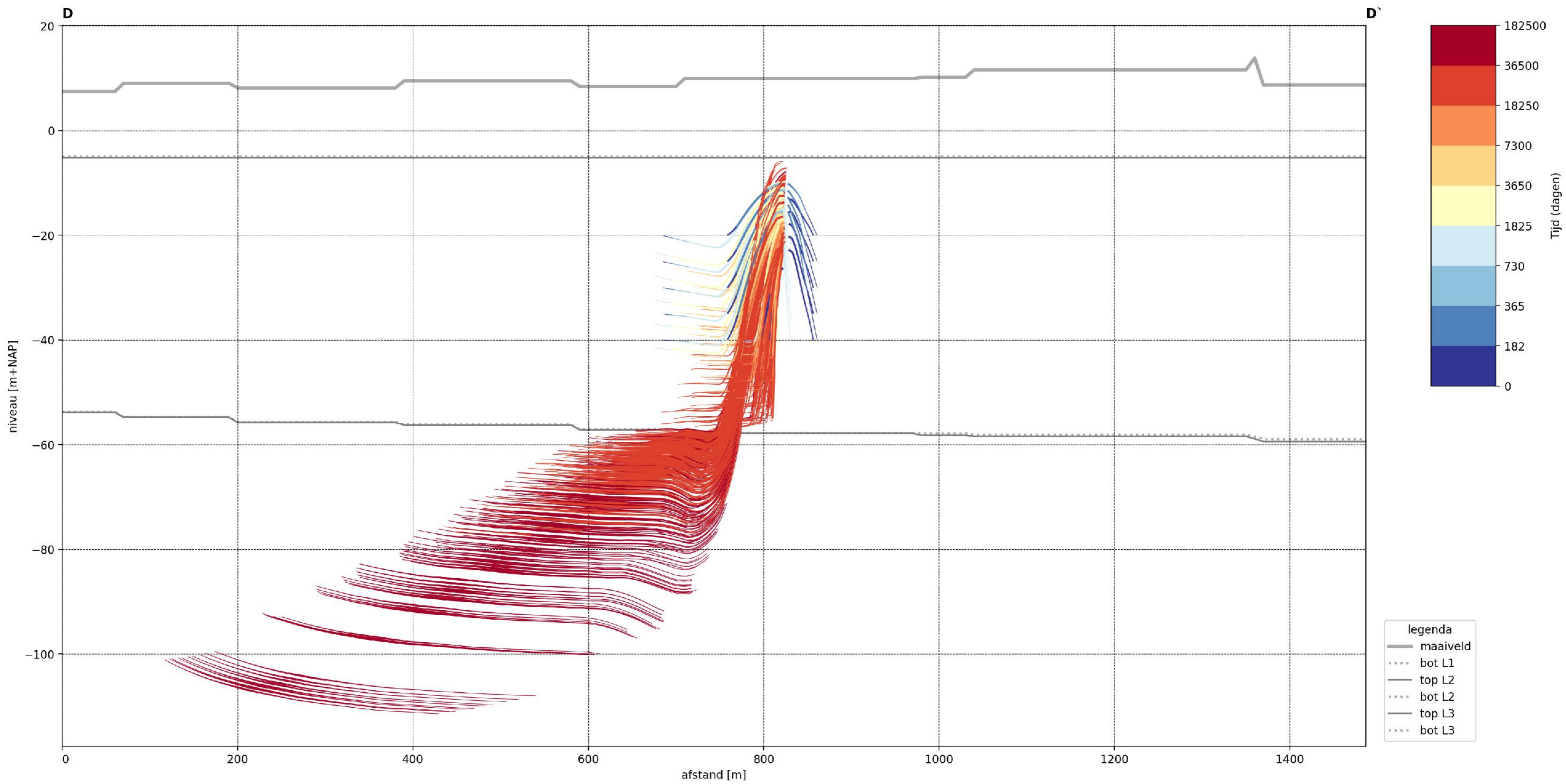
K:\2016\16019_Laren_Variantenstudie_ConsumentenAanpak\Gedragsplan\Scenario-5.mxd

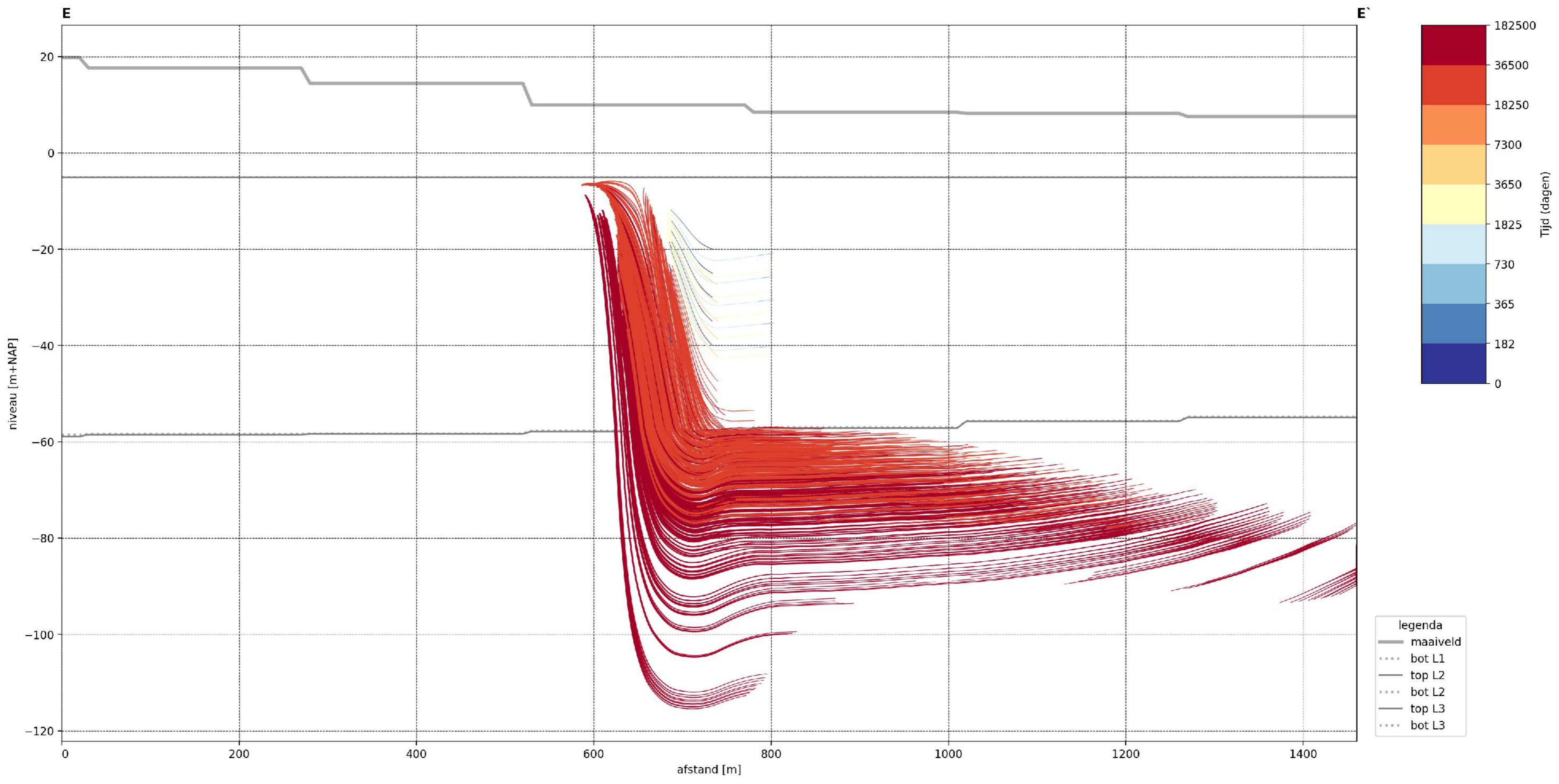






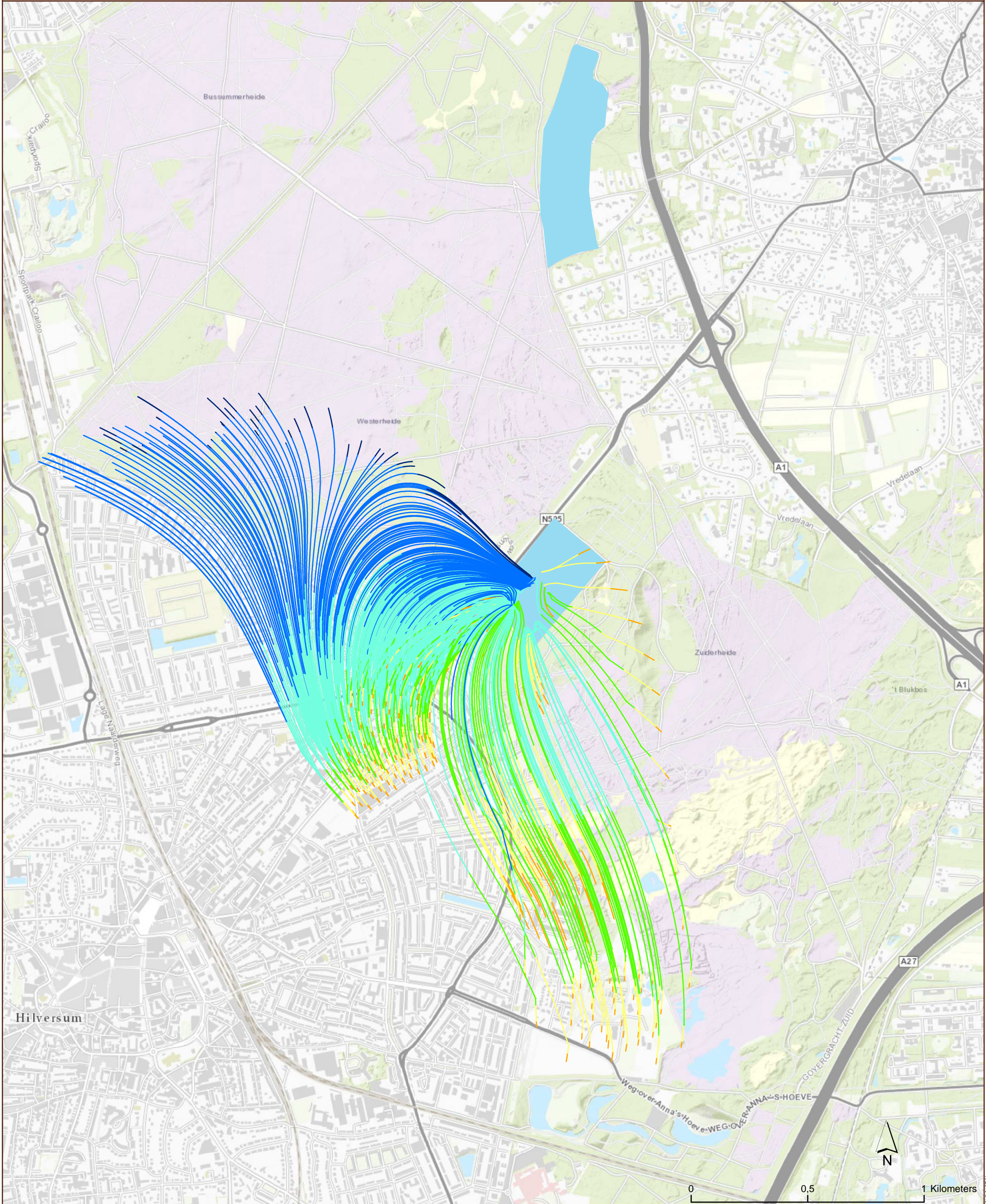






Variantenstudie Laren

LAPP035 als Interceptie Wasmerenpluim 0,4 miljoen m3/jaar - stroombanen Wasmerenpluim en Philipspluim



Legenda

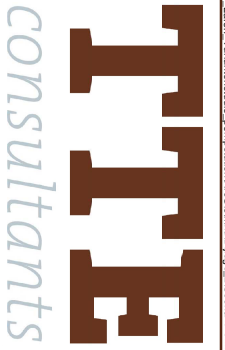
- 0 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 25
 - 25 - 50
 - 50 - 100
 - 100 - 250
 - >250
- Waterwingebieden

Oprachtgever
Grondwaterbeheer 't Gooi

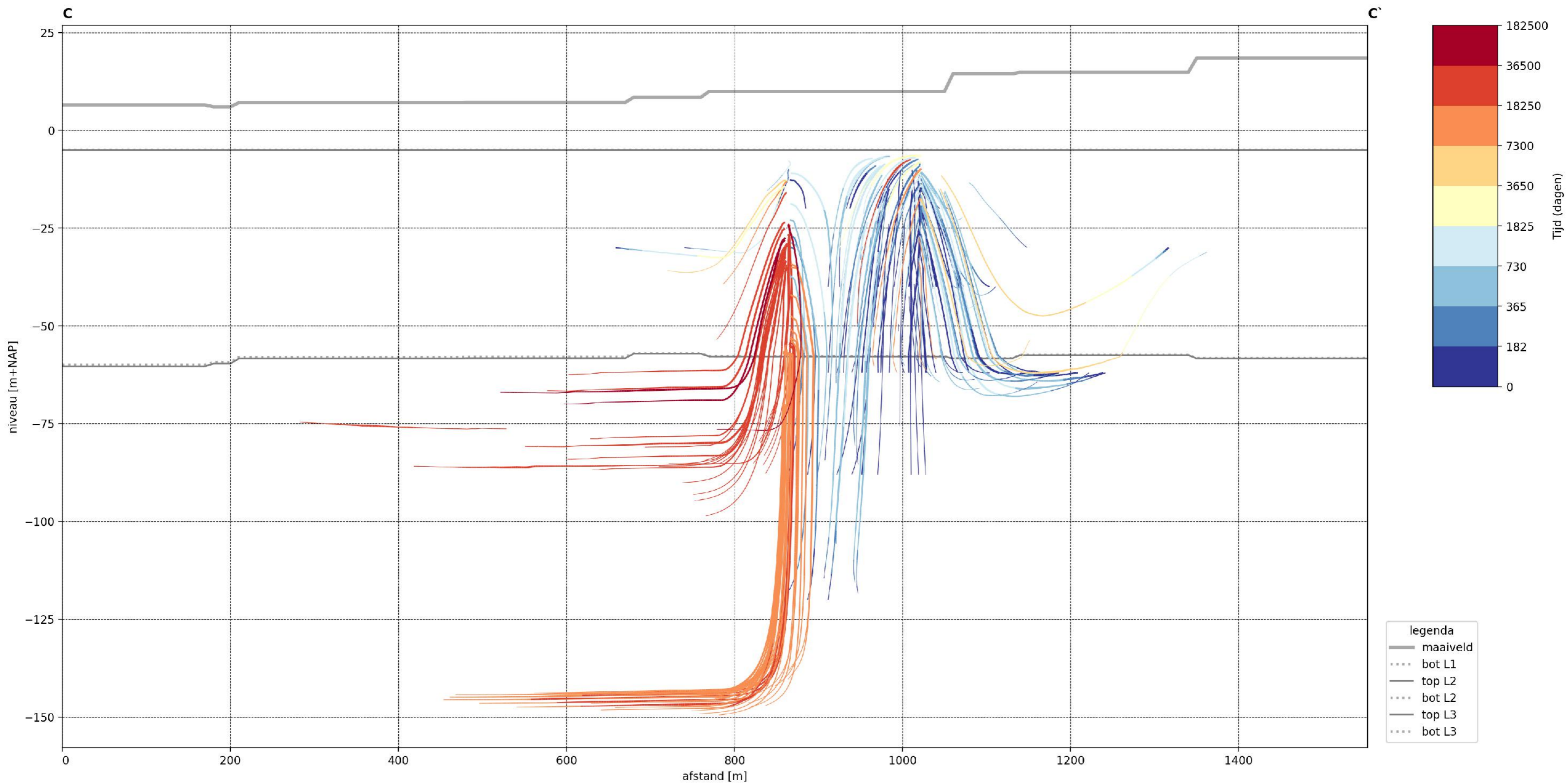
Projectnaam
C16019 Variantenstudie Laren

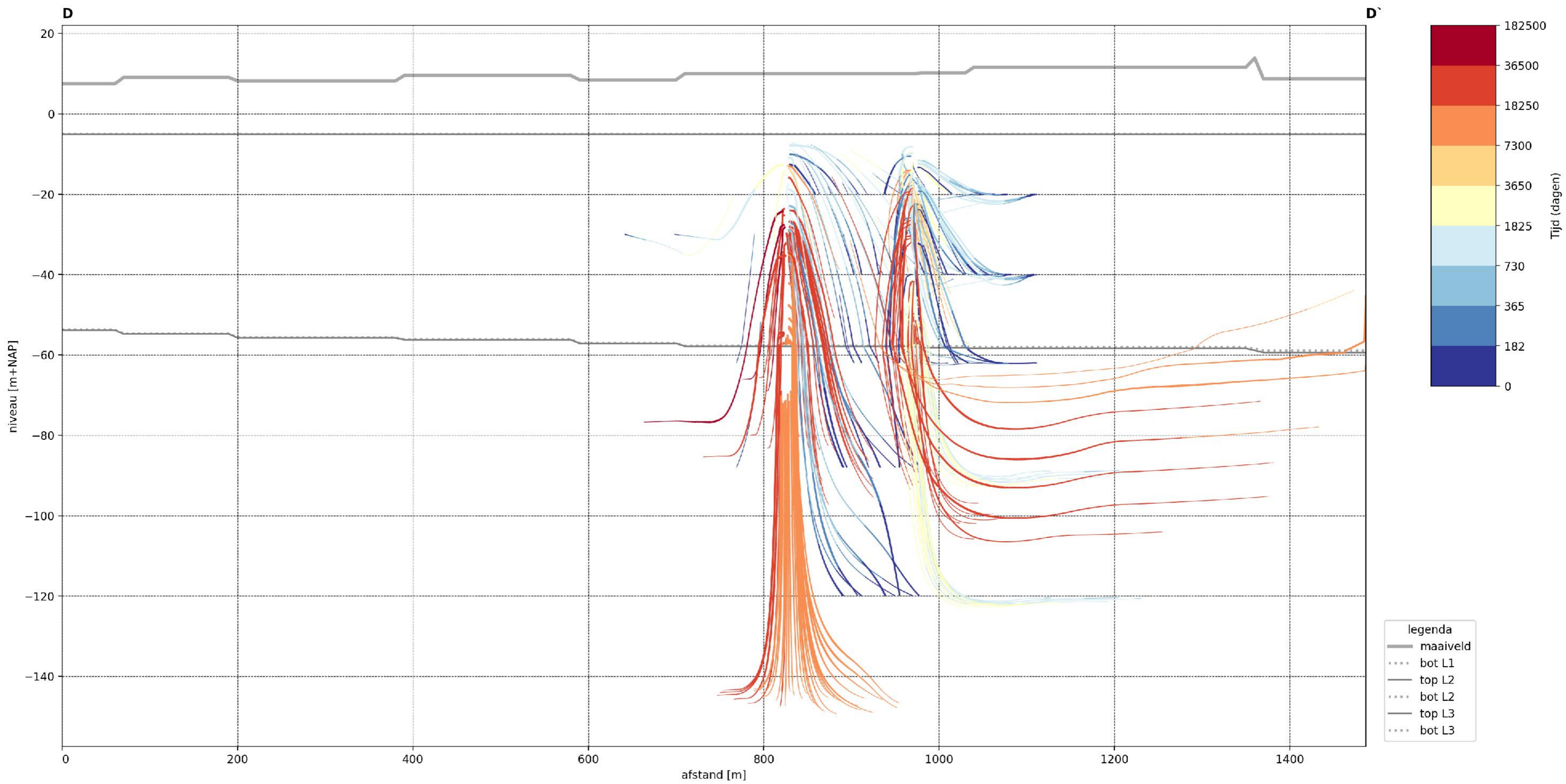
Toelichting
Dww Laren: 2 miljoen m3/jaar
Dww Laarderhoogt: 2 miljoen m3/jaar
Interceptie Philipspluim: 0,8 miljoen m3/jaar
Interceptie WMpluim: 0,4 miljoen m3/jaar

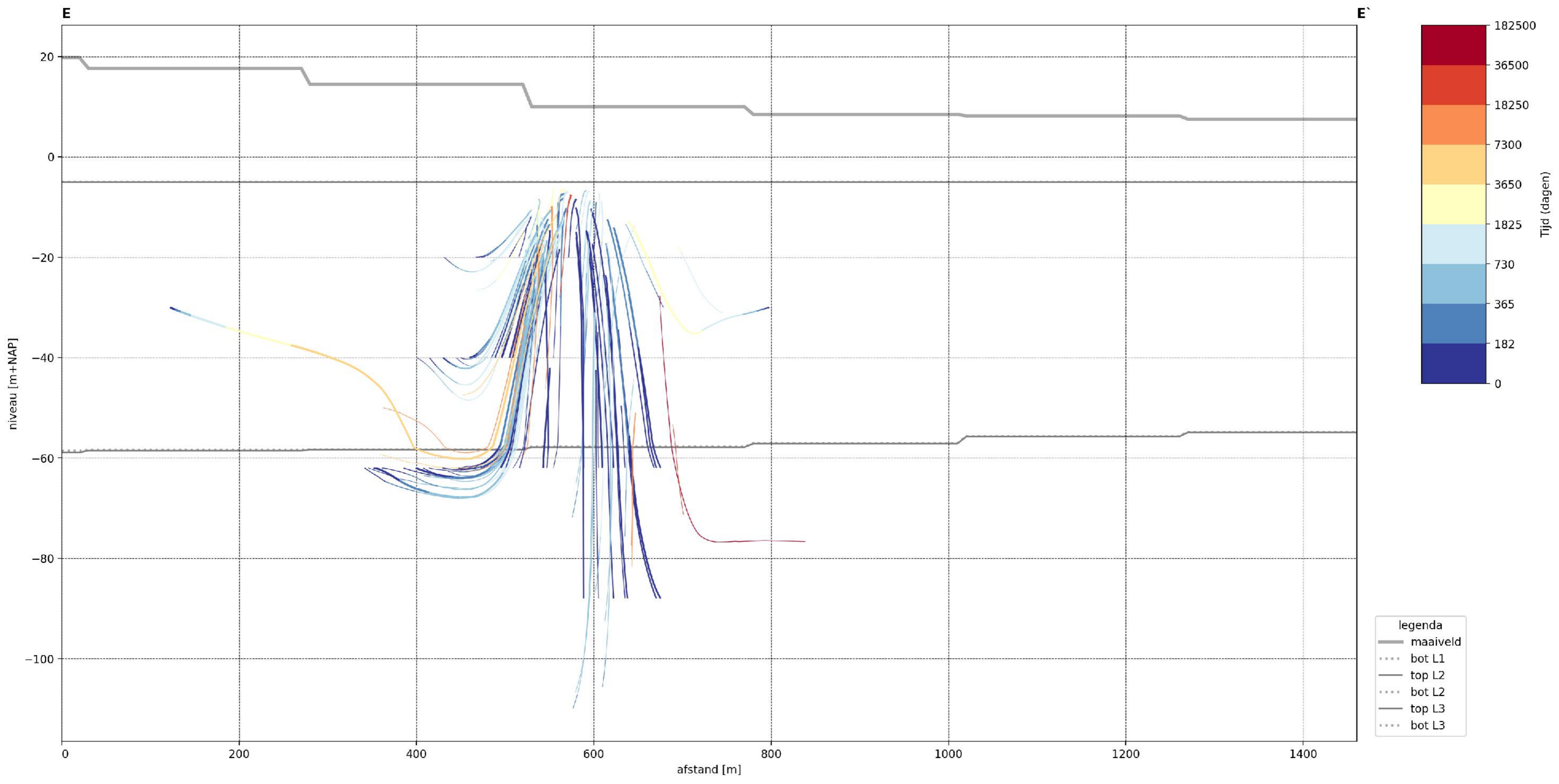
Datum 1-5-2019	Schaal 1:15.000	Formaat A3	Bijlage 2
--------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------

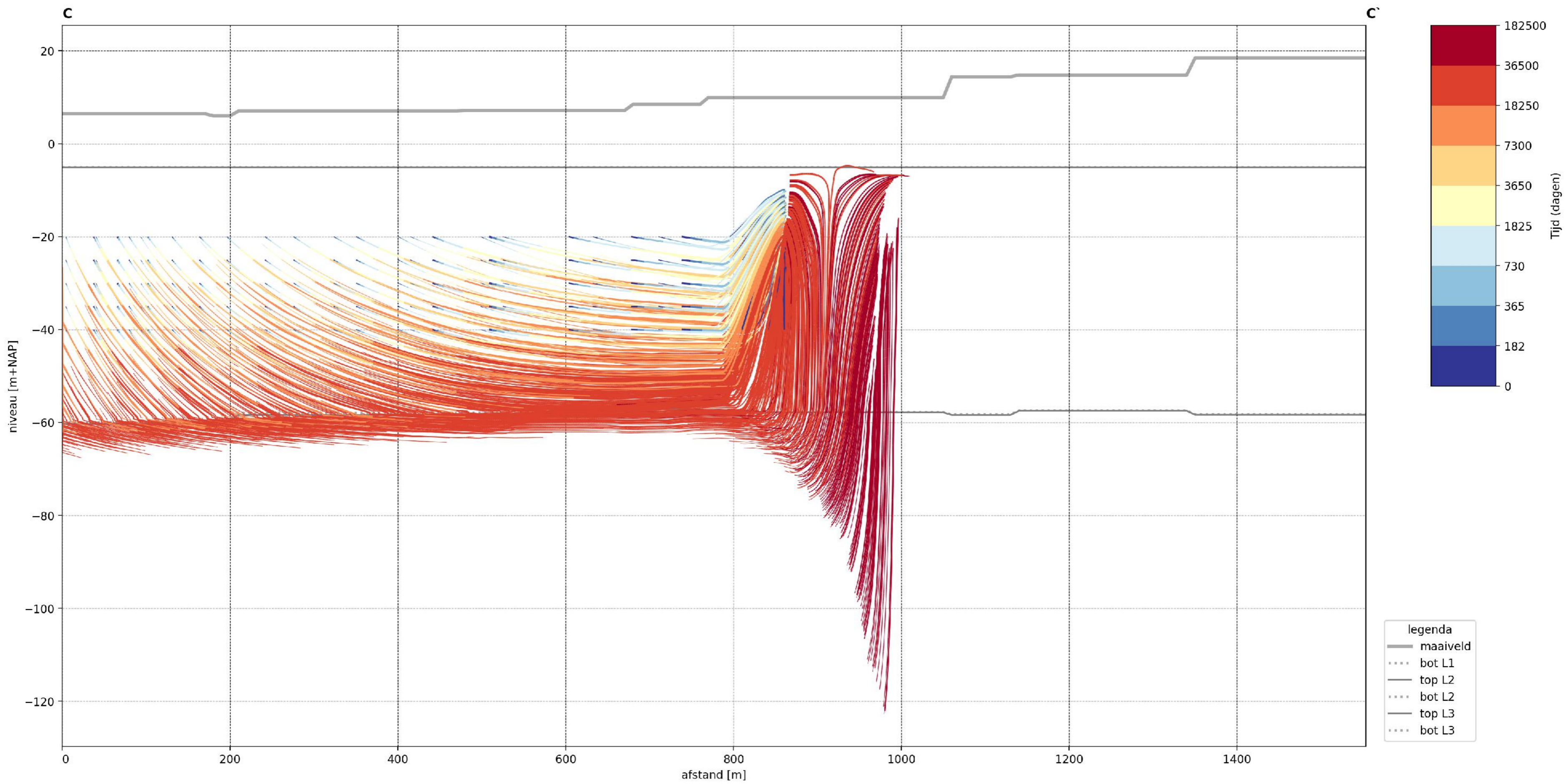


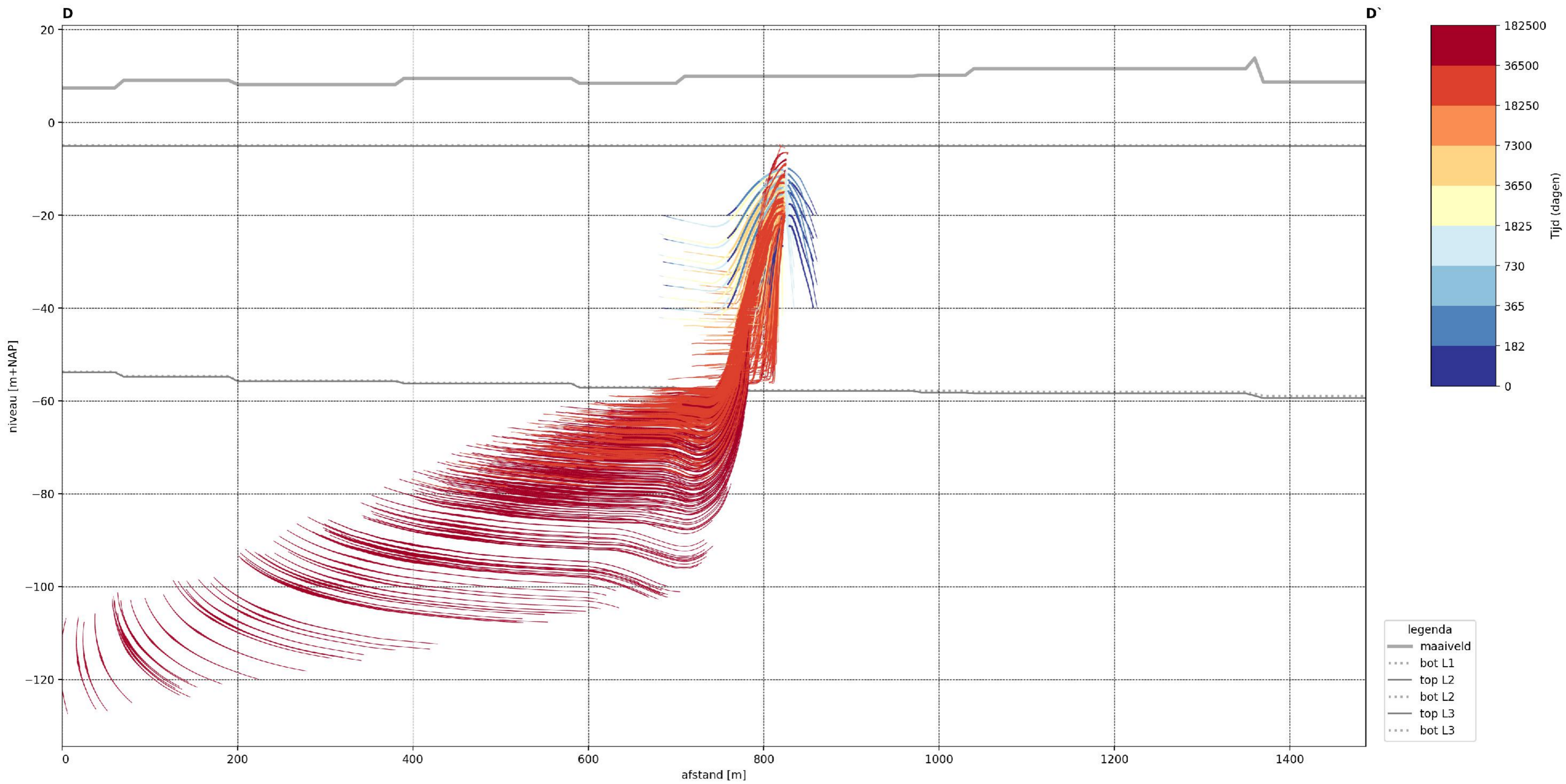
K:\2019\16019_Laren_Variantenstudie_Consumenten\Architectuur\Bijlage 2_Scenario's en...

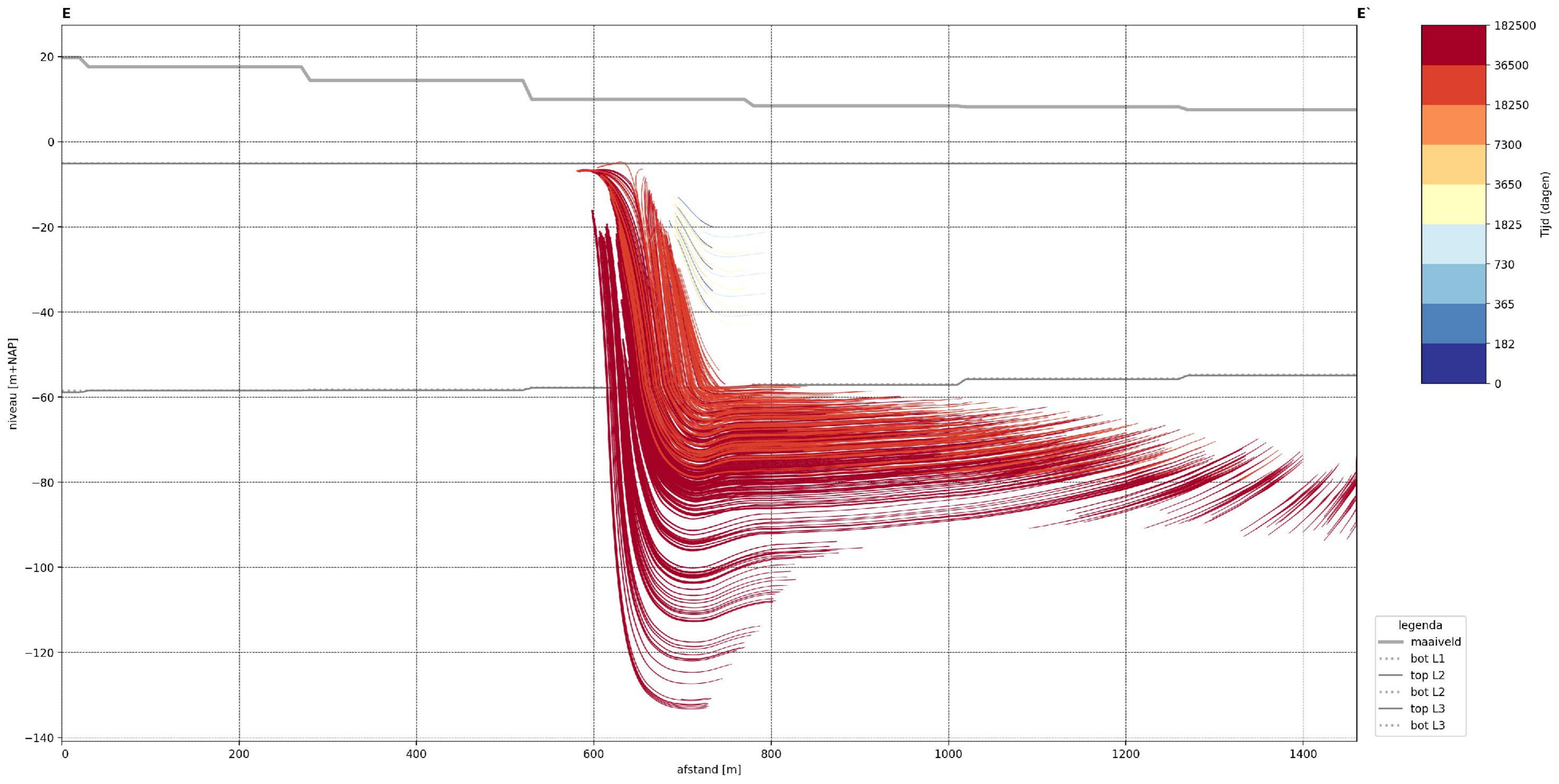


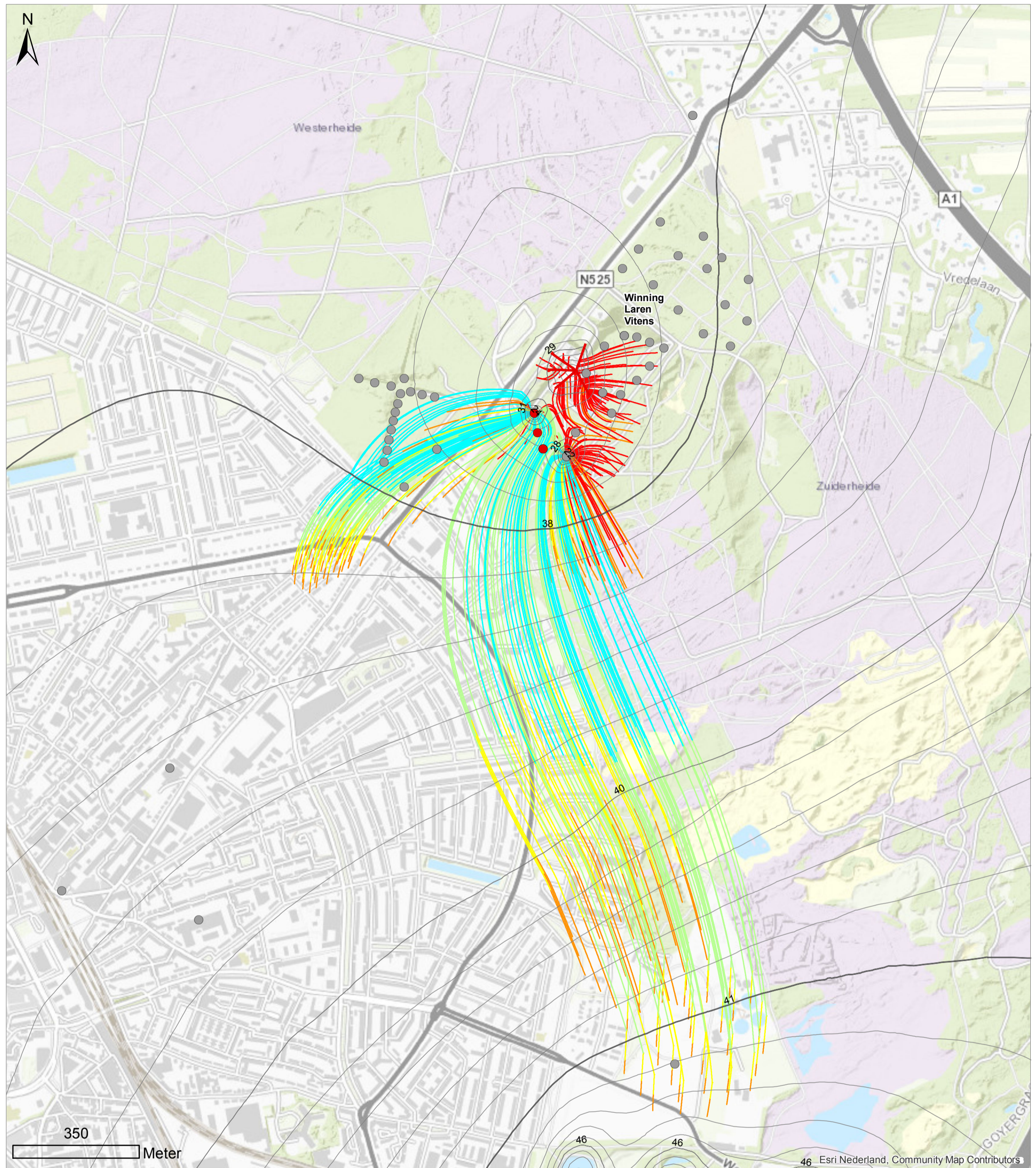












46 Esri Nederland, Community Map Contributors

- Horizontale put
- Actieve put
- Inactieve put
- aq2_01m
- aq2_05m
- aq2_1m
- Tijd tot onttrekking (jaar)**
- 0-5
- 5-10
- 10-25
- 25-50
- 50-100
- 100-250
- >250

Titel
Stroombanen, isohypsen aquifer 2

Project
Update Gooi model

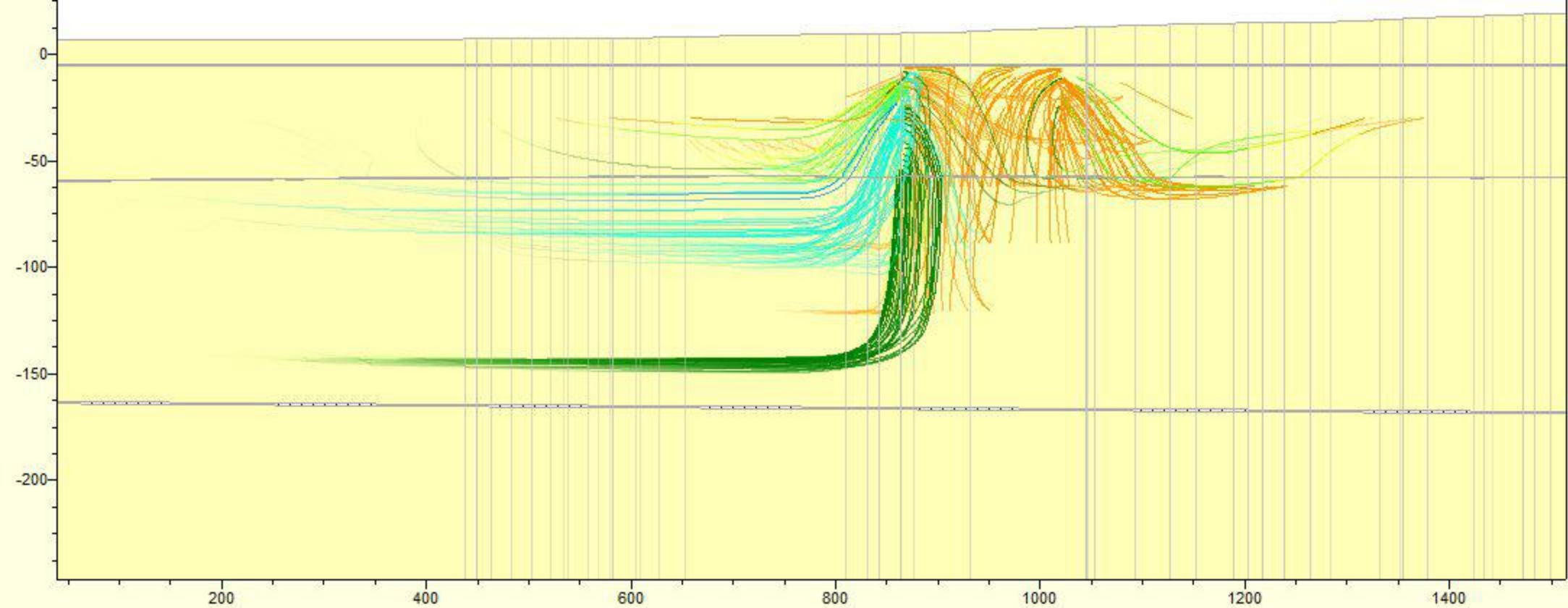
Opdrachtgever
Provincie Noord-Holland

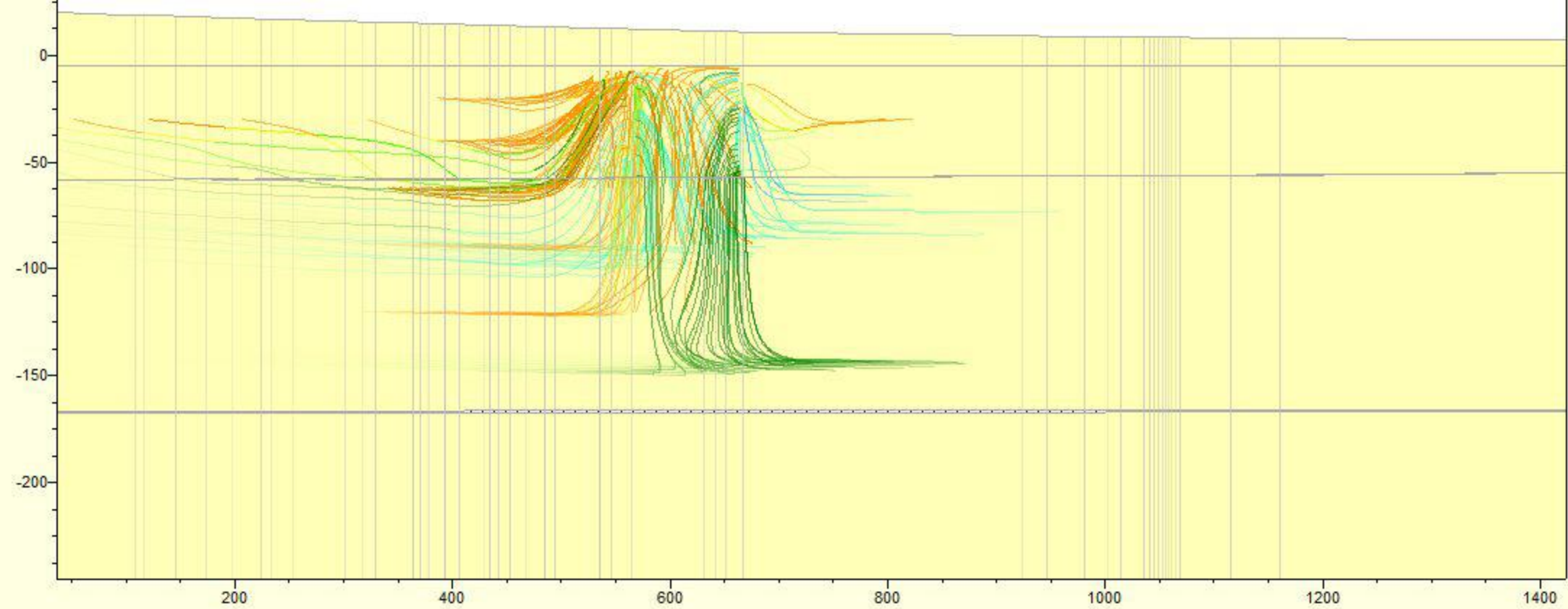
Auteur
Jan Jaap Pape

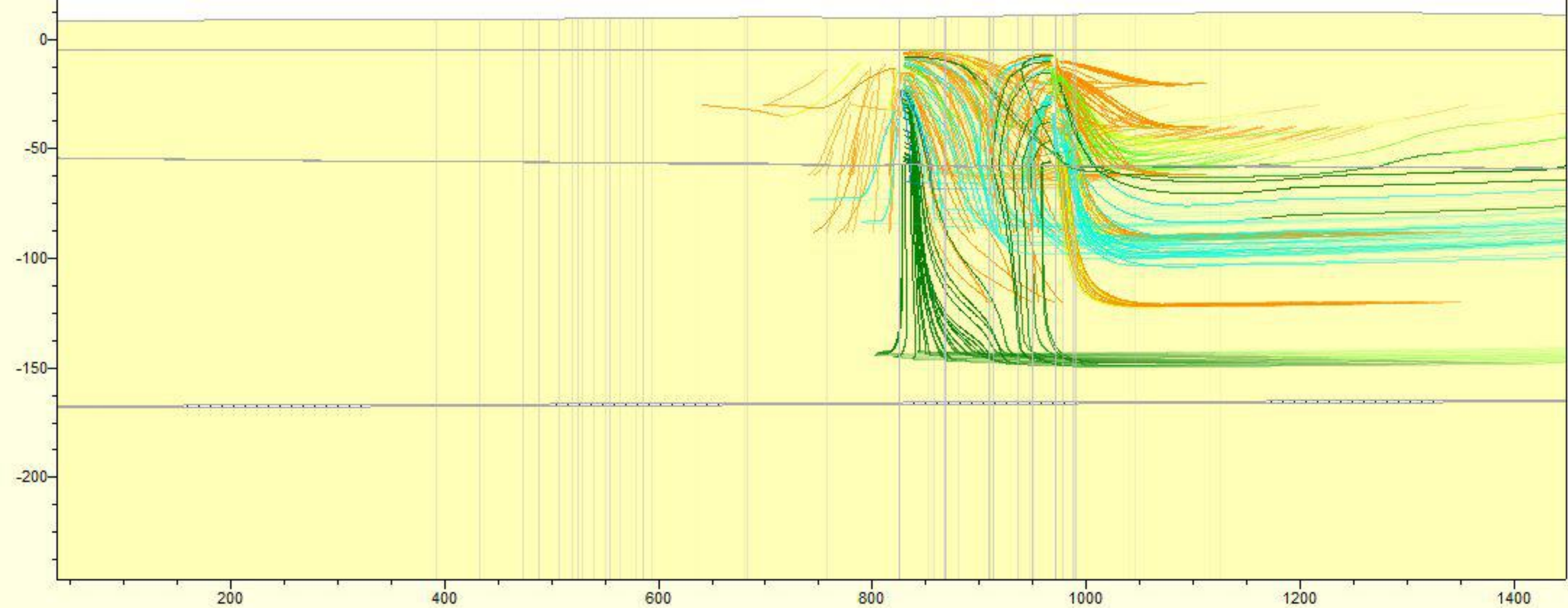
Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volgnummer BF4464-D01-N013
--	--------------------------------------

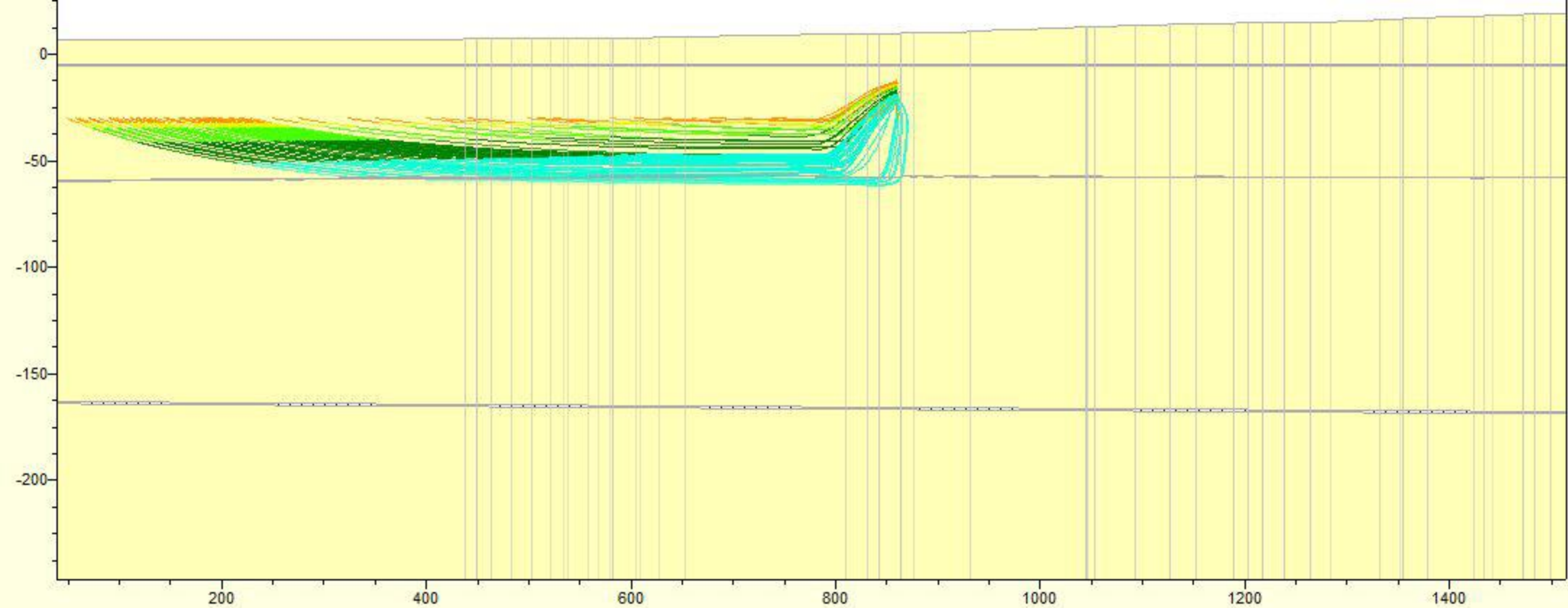
Datum 5/8/2018	Schaal 1:9970
--------------------------	-------------------------

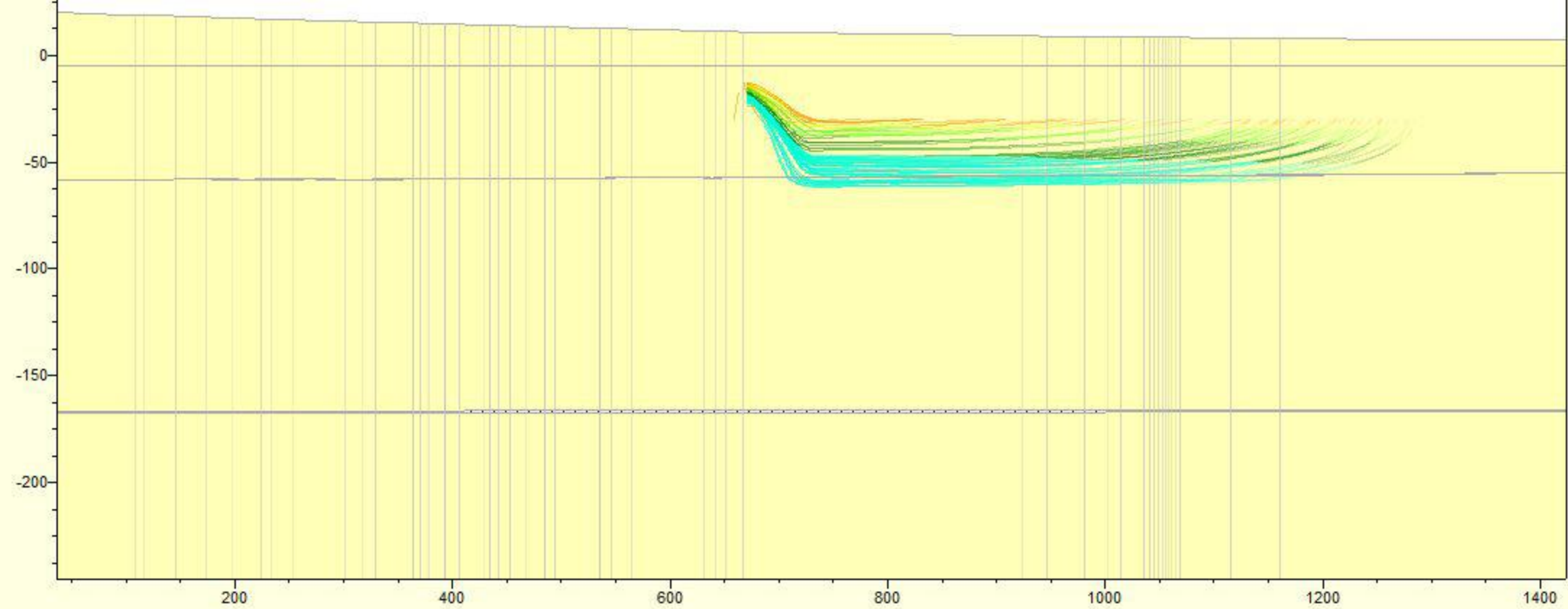
--	--

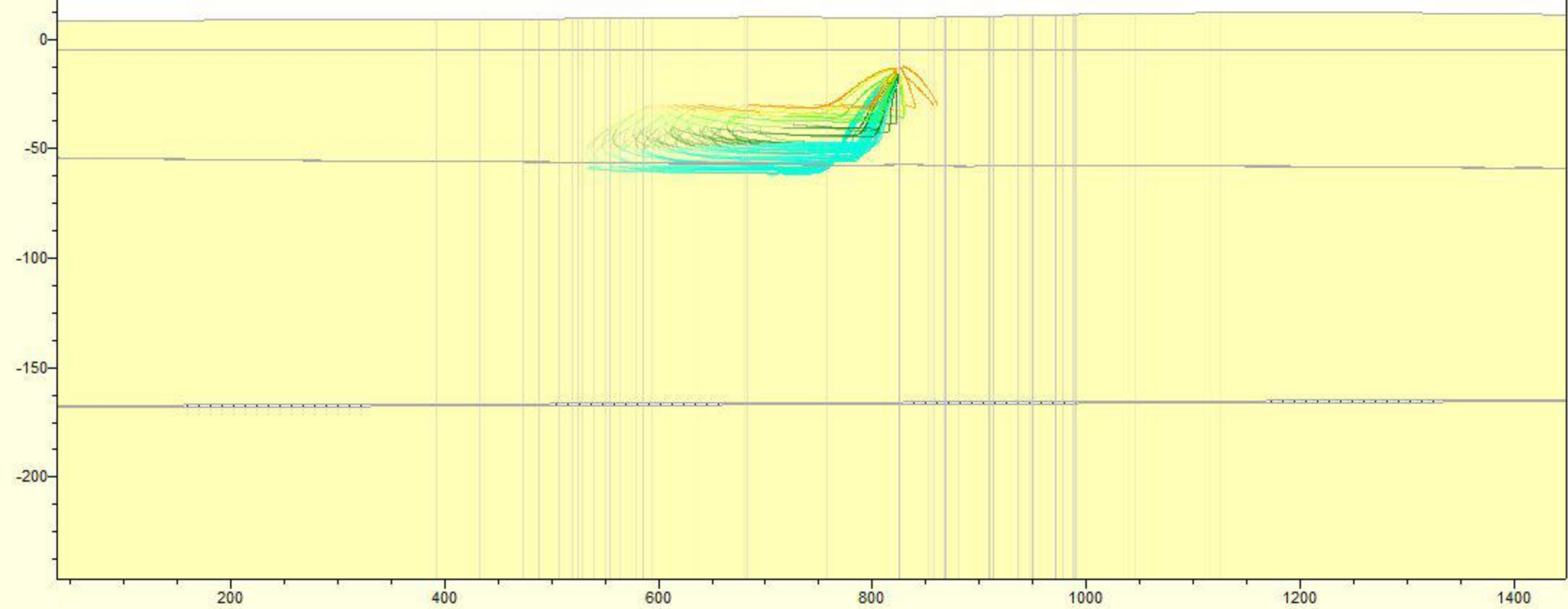


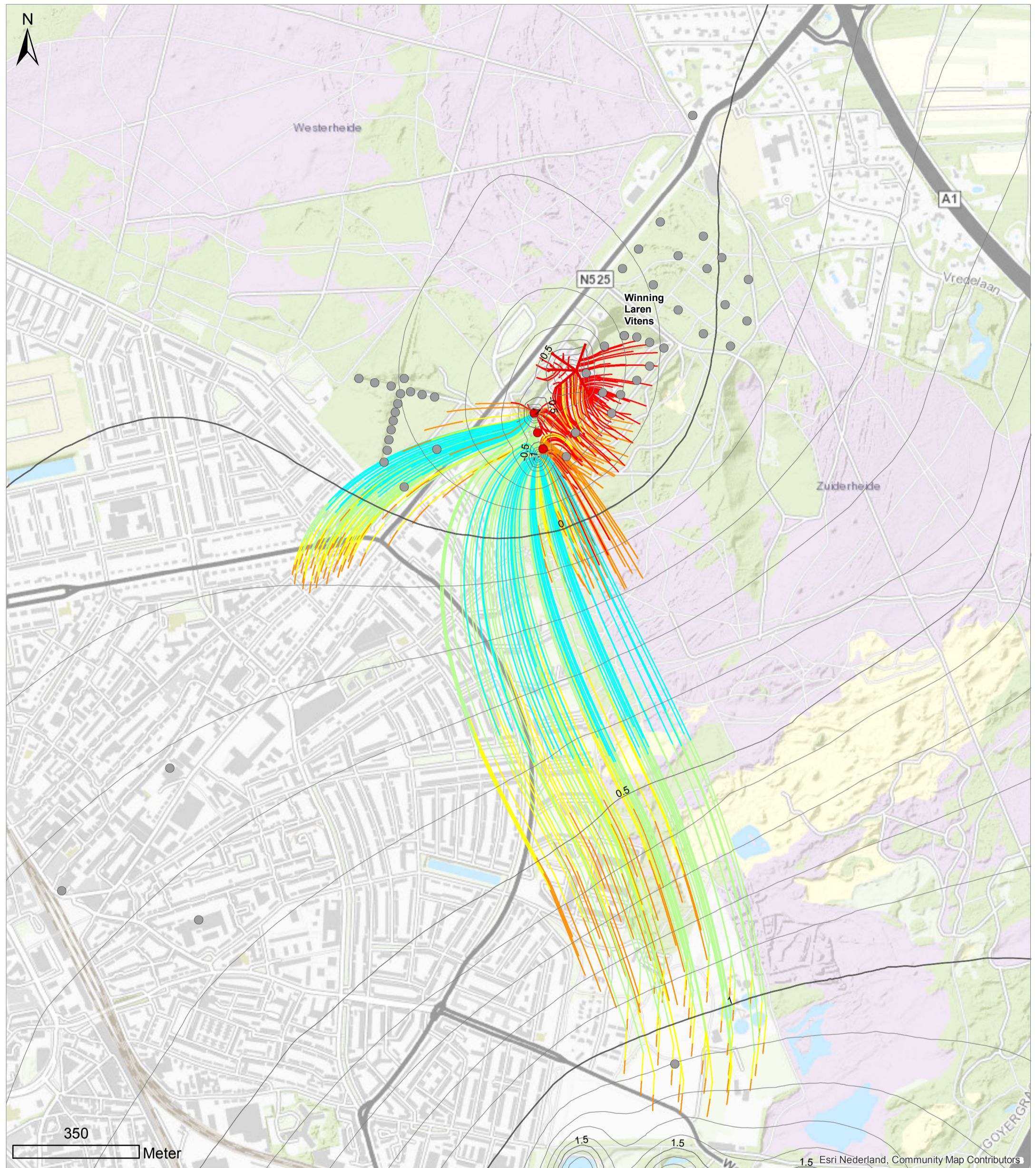










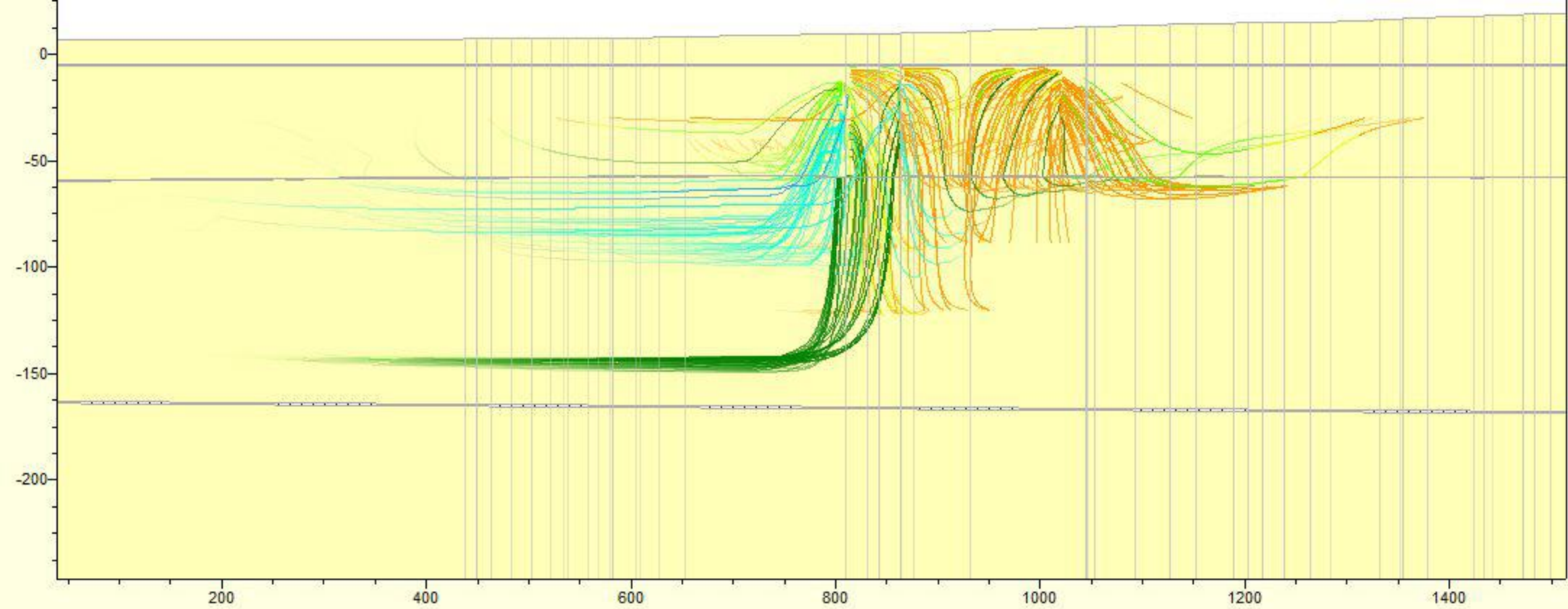


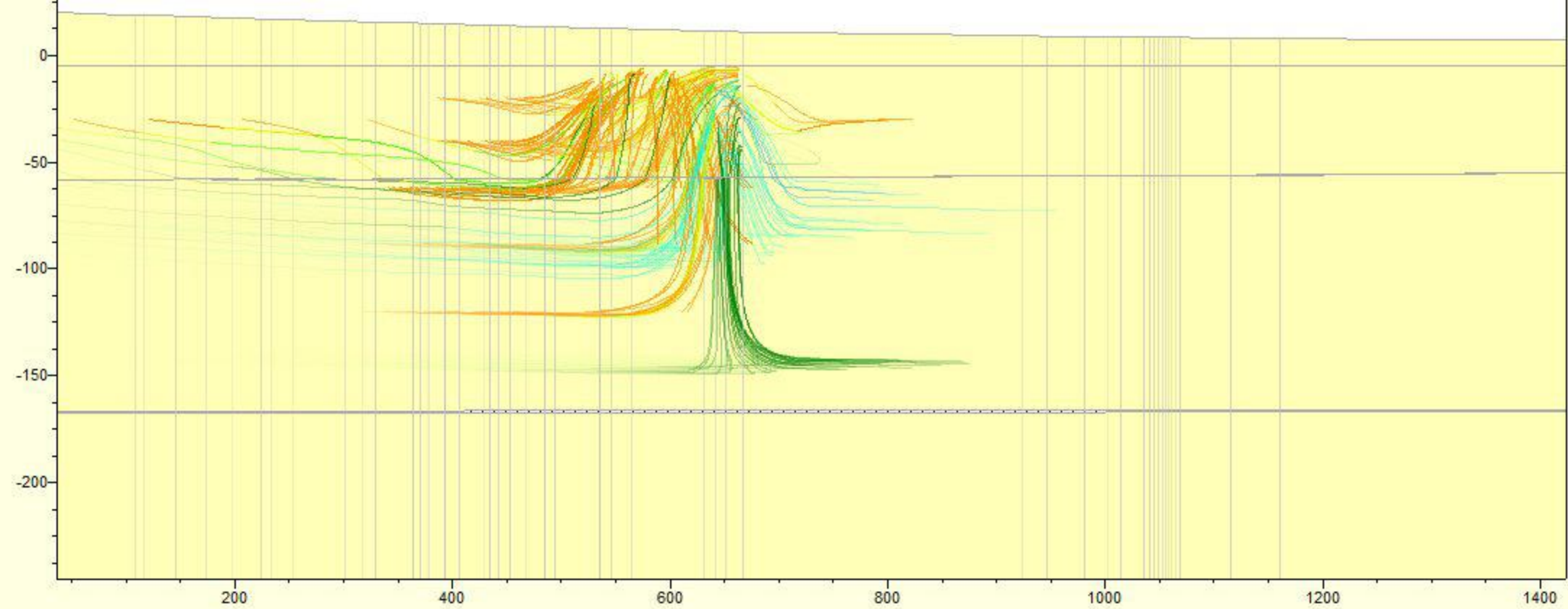
	Horizontale put
	Actieve put
	Inactieve put
	aq2_01m
	aq2_05m
	aq2_1m
Tijd tot onttrekking (jaar)	
	0-5
	5-10
	10-25
	25-50
	50-100
	100-250
	>250

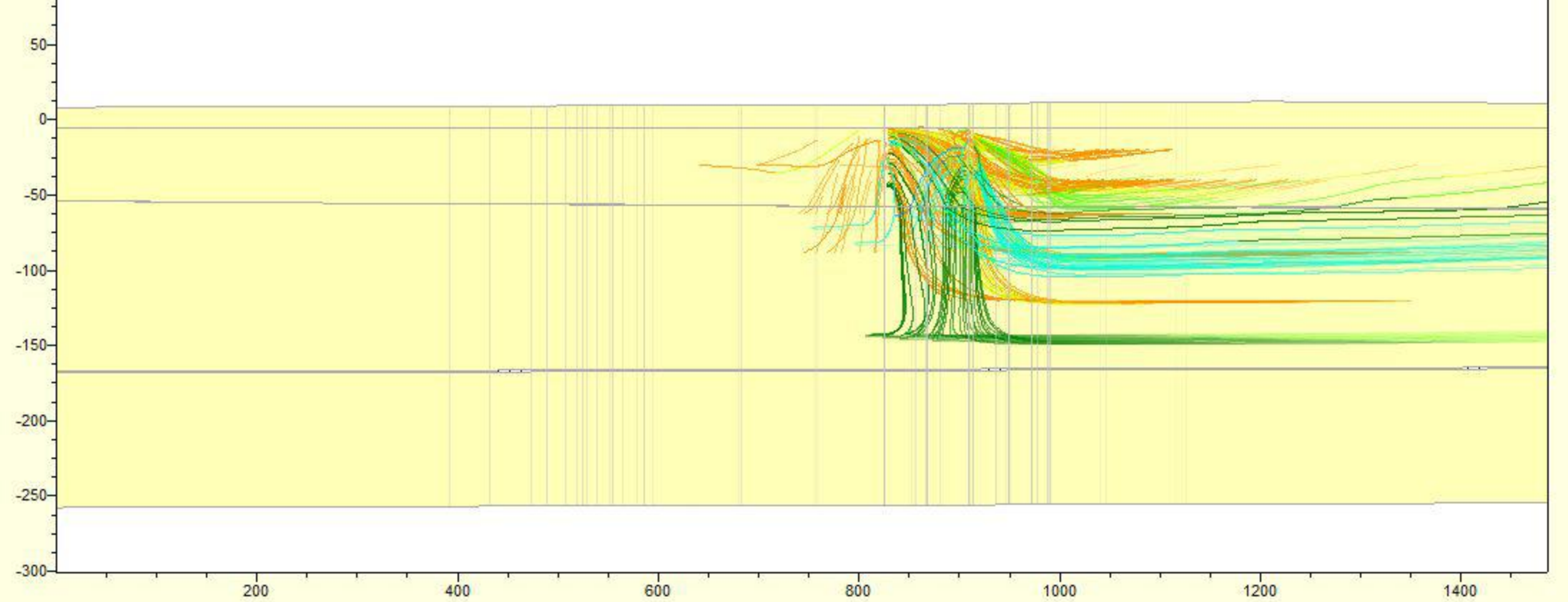
Titel Stroombanen, isohypsen aquifer 2	
Project Update Gooi model	
Opdrachtgever Provincie Noord-Holland	
Datum 5/8/2018	Schaal 1:9970

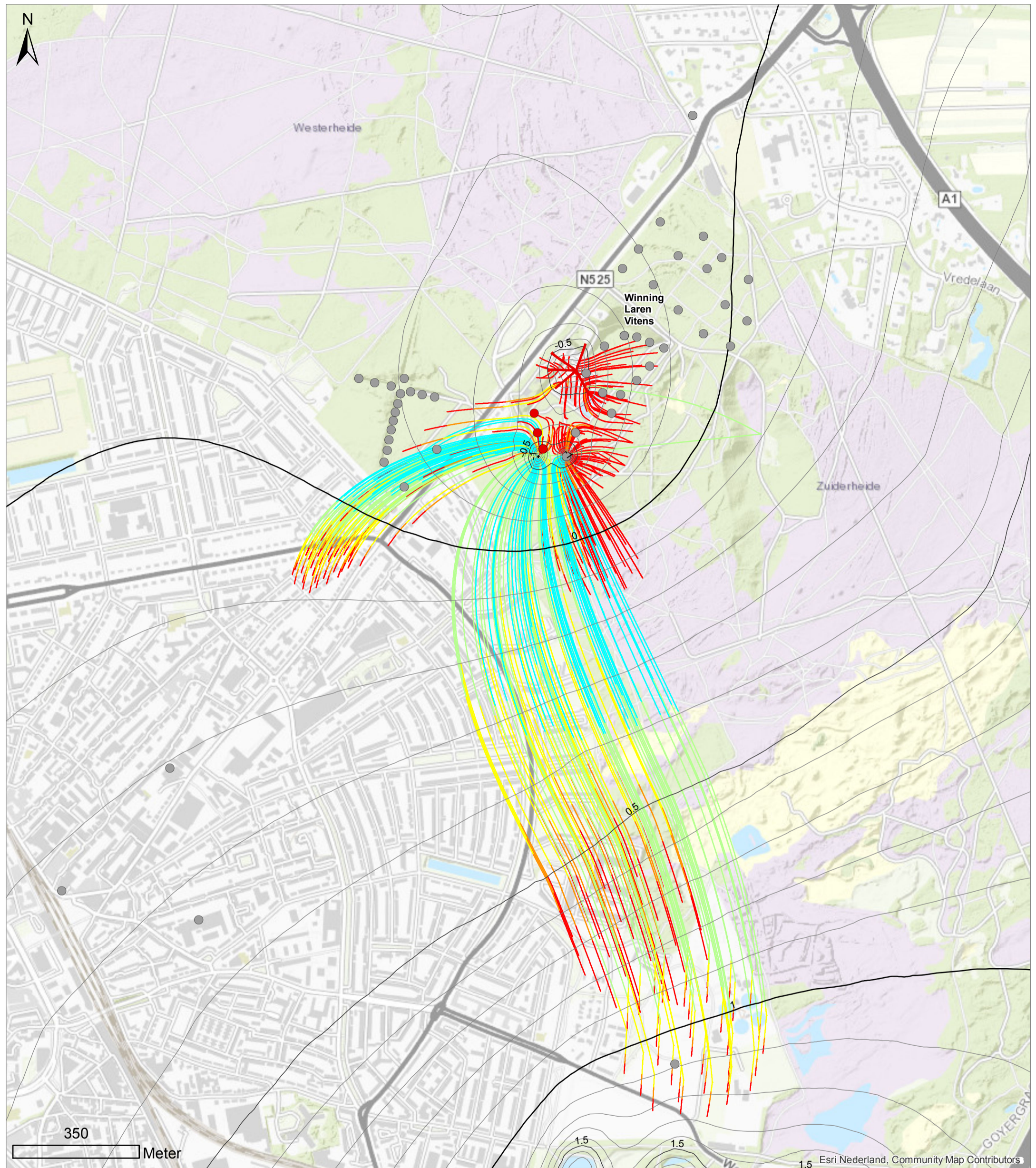
Auteur Jan Jaap Pape	
Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volnummer BF4464-D01-N013

1.5 Esri Nederland, Community Map Contributors









1.5 Esri Nederland, Community Map Contributors

- Horizontale put
- Actieve put
- Inactieve put
- aq2_1m
- aq2_05m
- aq2_01m

Tijd tot onttrekking (jaar)

- 0-5
- 5-10
- 10-25
- 25-50
- 50-100
- 100-250
- >250

Titel
Stroombanen, isohypsen aquifer 2

Project
Update Gooi model

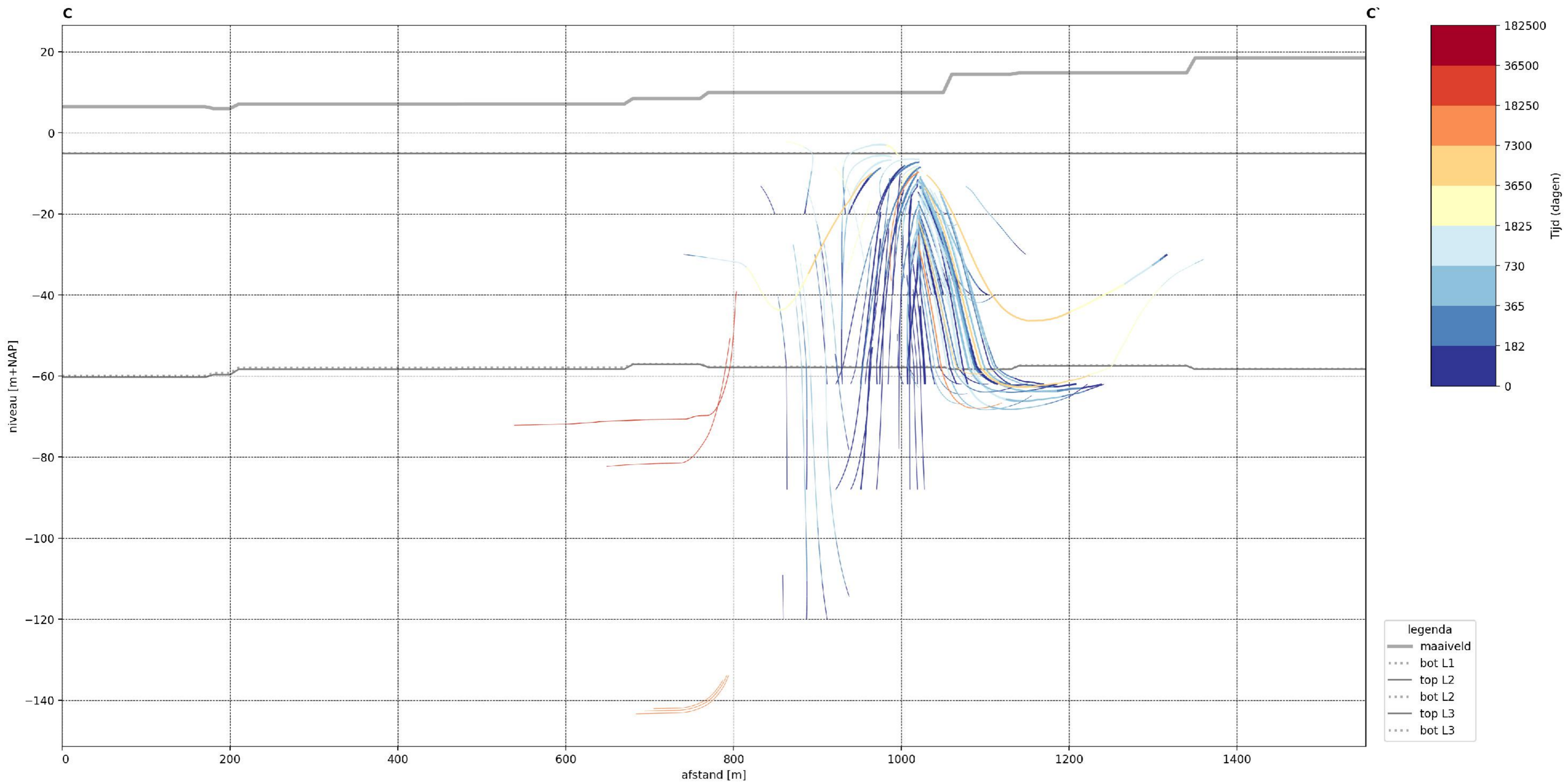
Opdrachtgever
Provincie Noord-Holland

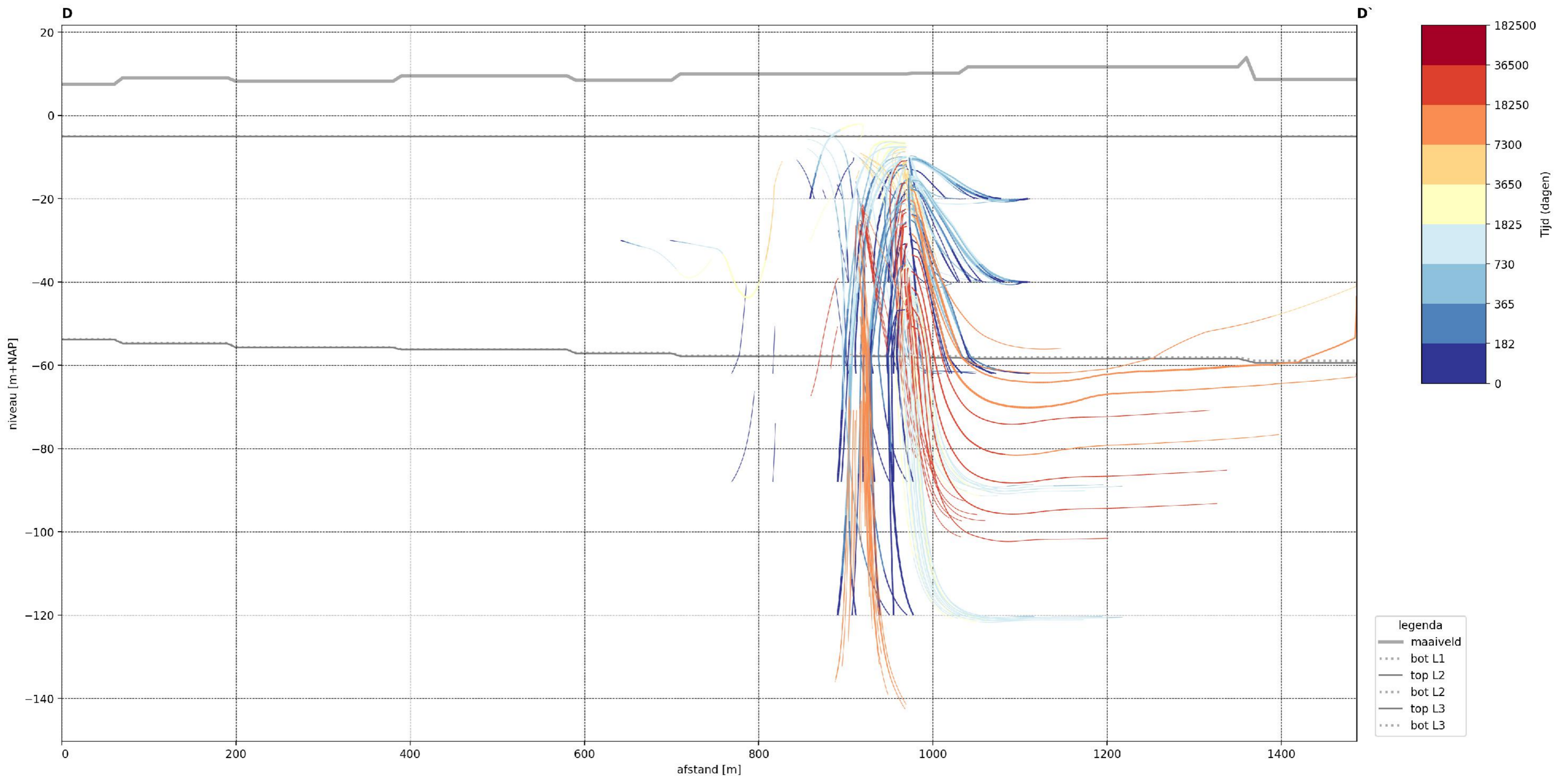
Datum
5/24/2018

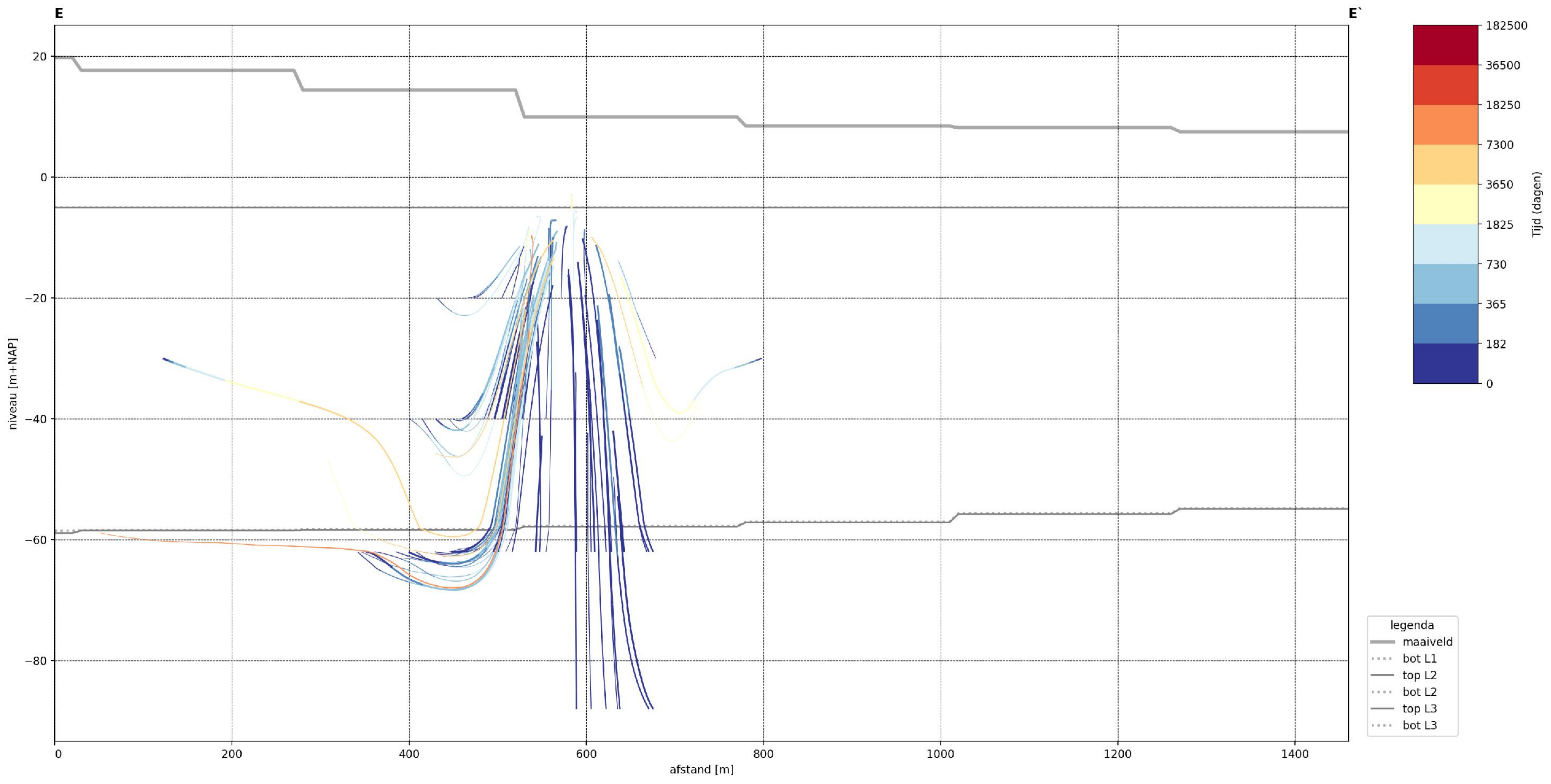
Schaal
1:9975

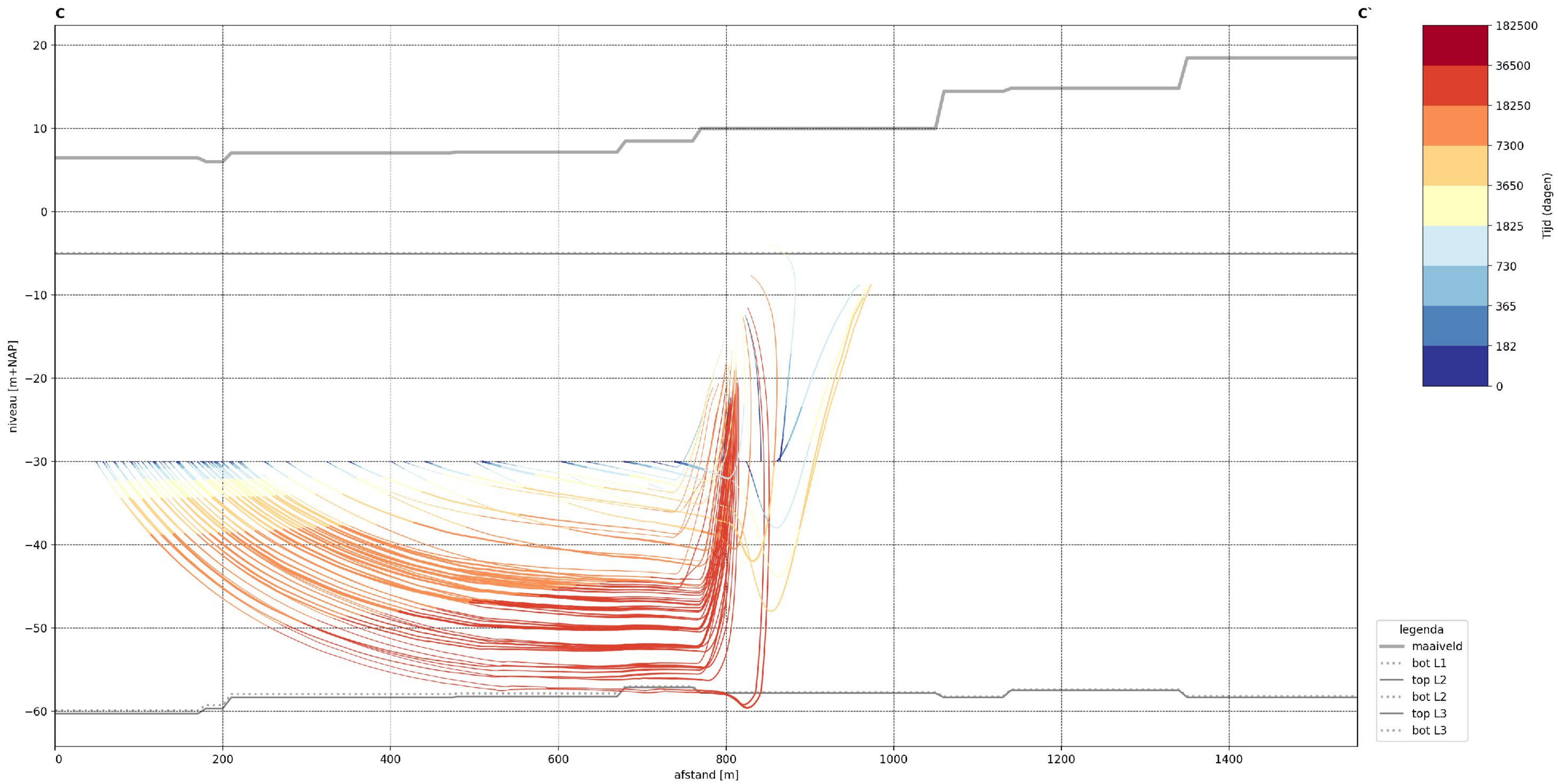
Auteur
Jan Jaap Pape

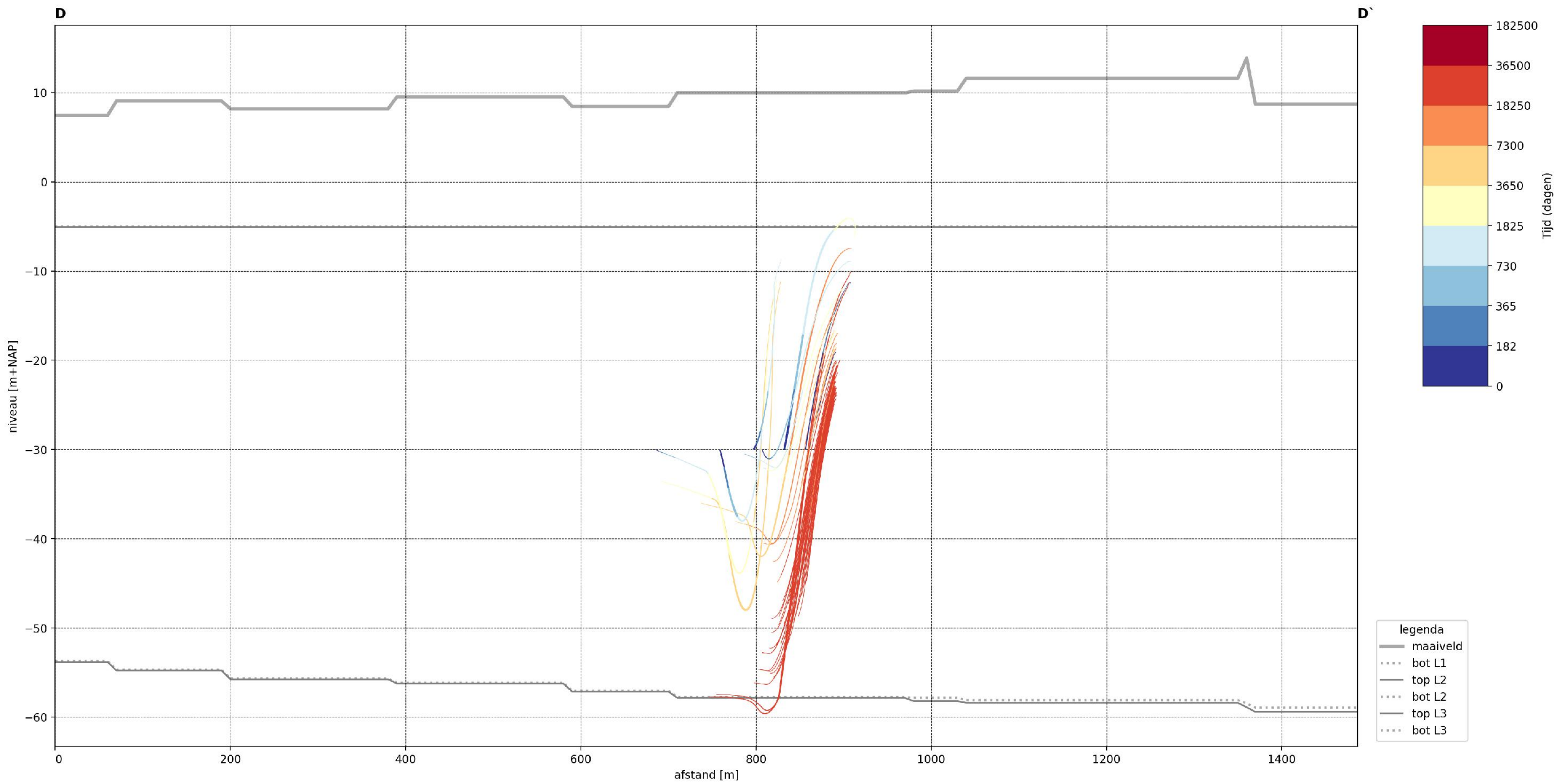
Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volnummer BF4464-D01-N013
--	-------------------------------------

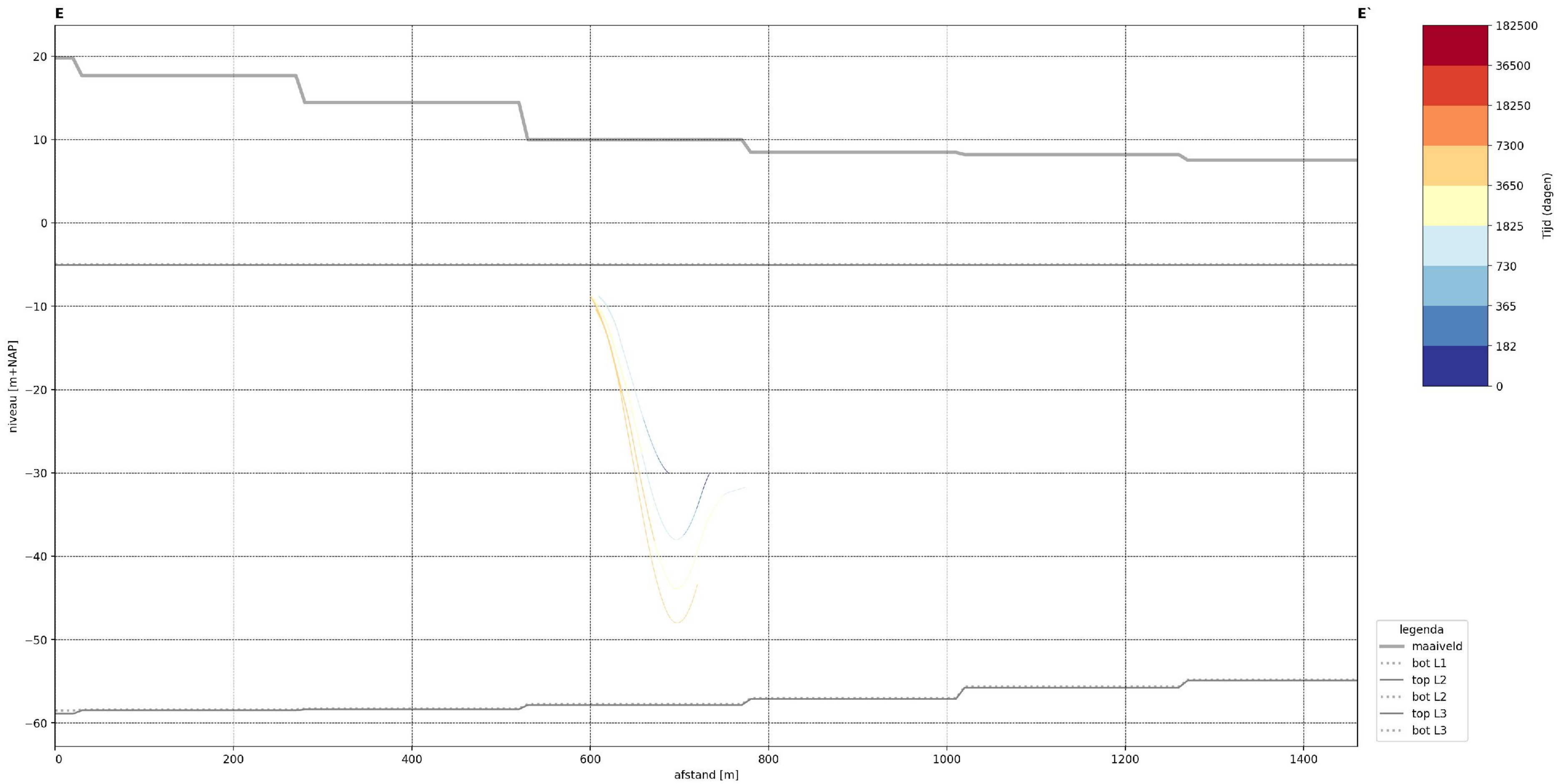


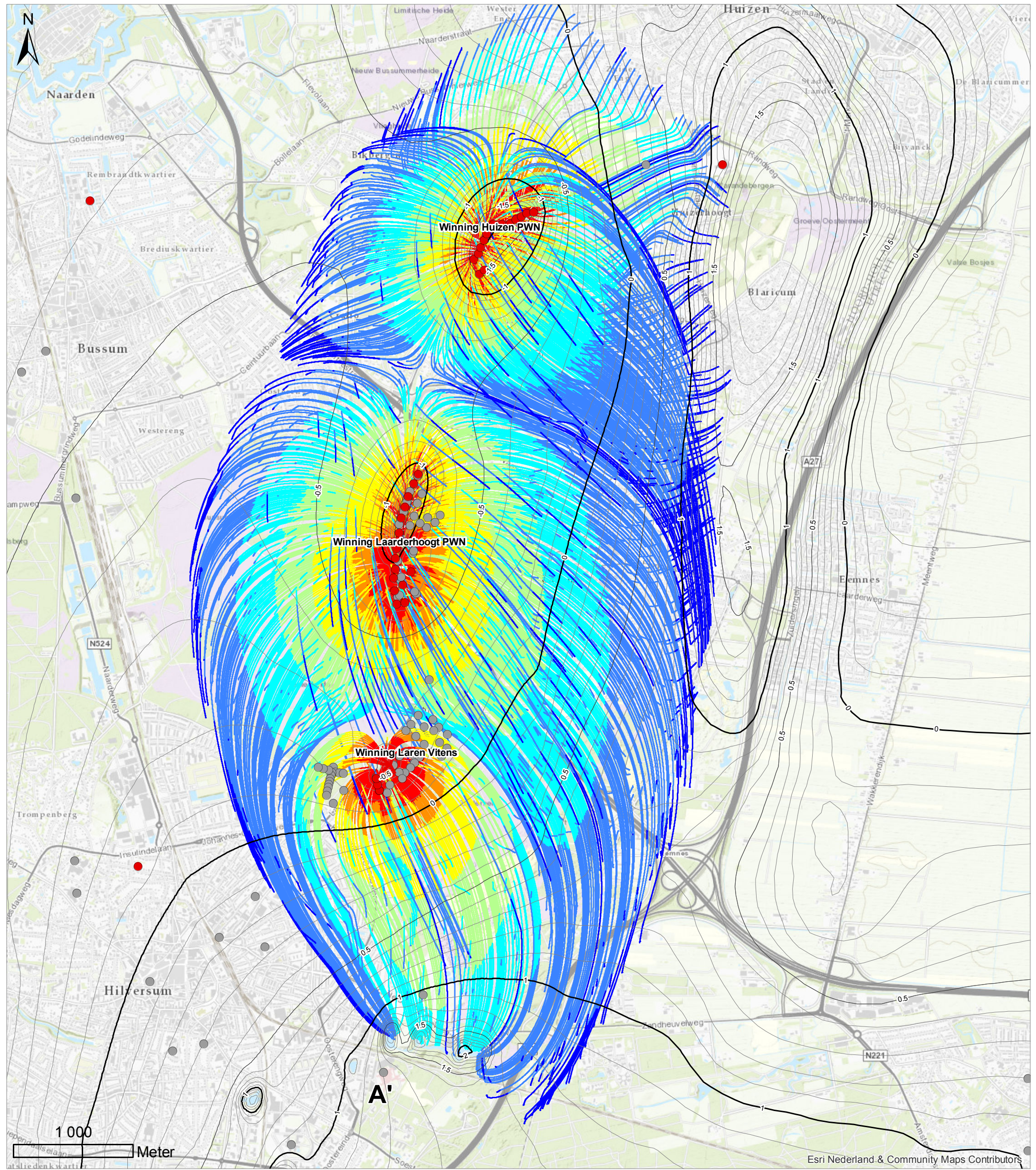












- Horizontale put
- Actieve put
- Inactieve put
- Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 1.0 m)
- Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 0.5 m)
- Contouren grondwaterstand aquifer 2 (per 0.1 m)

Tijd tot onttrekking door put (jaar)

- 0-5
- 5-10
- 10-25
- 25-50
- 50-100
- 100-250
- >250

Titel
Stromingsvectoren winning Laarderhoogt
5 miljoen m³/jaar

Project
Update Gooi model

Opdrachtgever
Provincie Noord-Holland

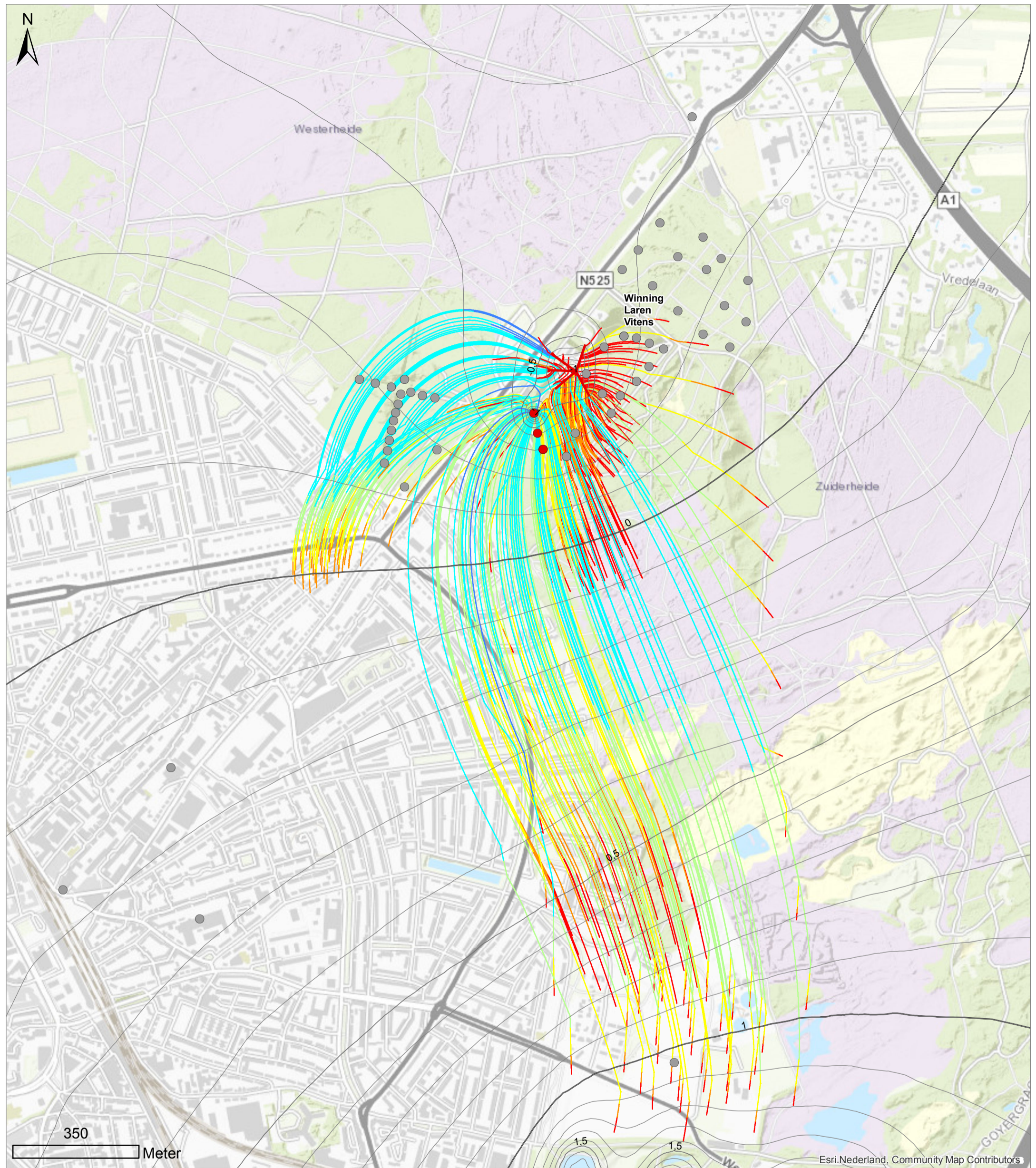
Datum 1-6-2018	Schaal 1:30000
--------------------------	--------------------------

Auteur
Arjan van Wachendonk

Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volnummer BF4464-D01-N013
--	-------------------------------------



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



- Horizontale put
- Actieve put
- Inactieve put
- aq2_01m
- aq2_05m
- aq2_1m
- Tijd onttrekking (jaar)**
- 0-5
- 5-10
- 10-25
- 25-50
- 50-100
- 100-250
- >250

Titel
Stroombanen, isohypsen aquifer 2

Project
Update Gooi model

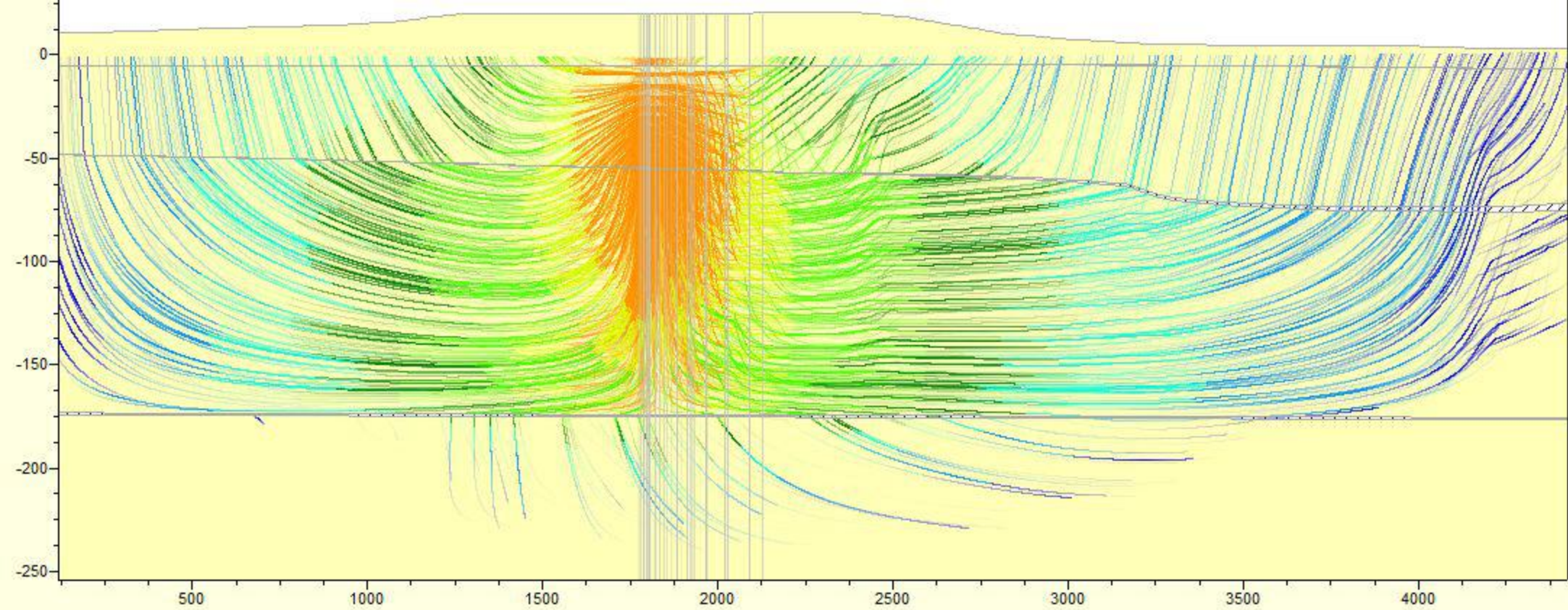
Opdrachtgever
Provincie Noord-Holland

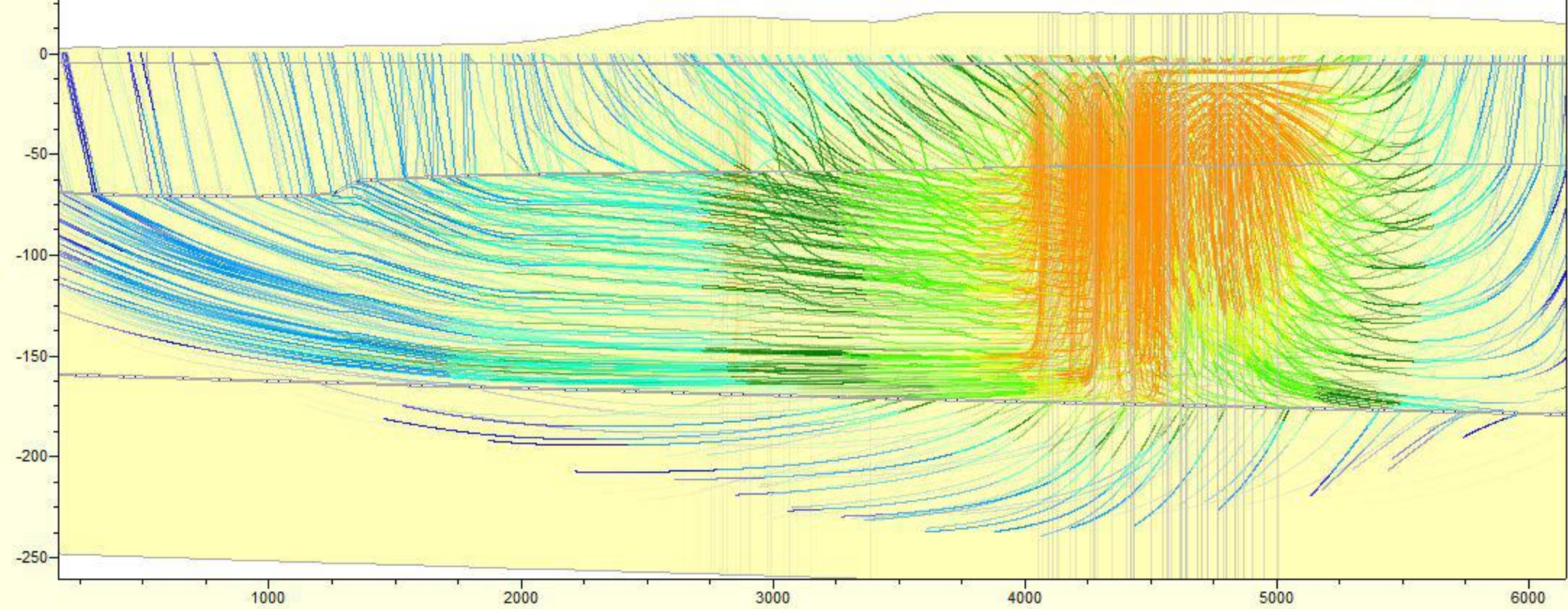
Auteur
Jan Jaap Pape

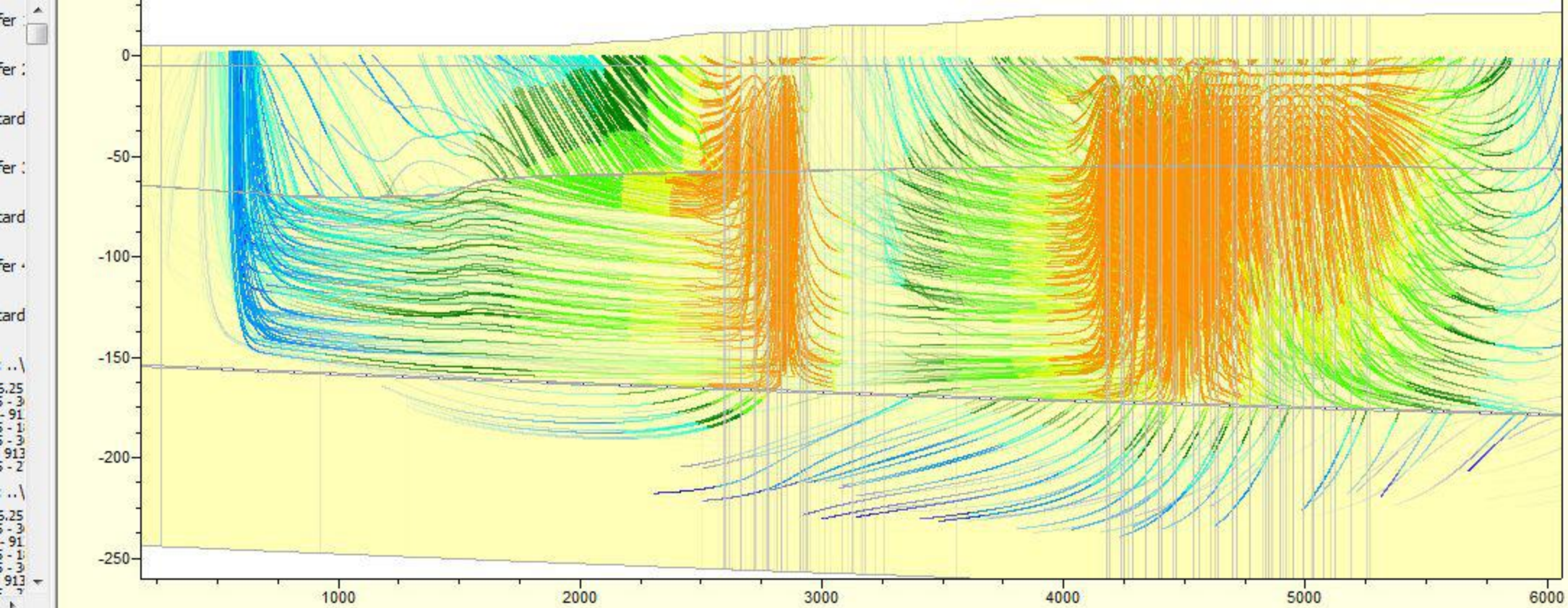
Gecontroleerd door Jasper Jansen	Volgnummer BF4464-D01-N013
--	--------------------------------------

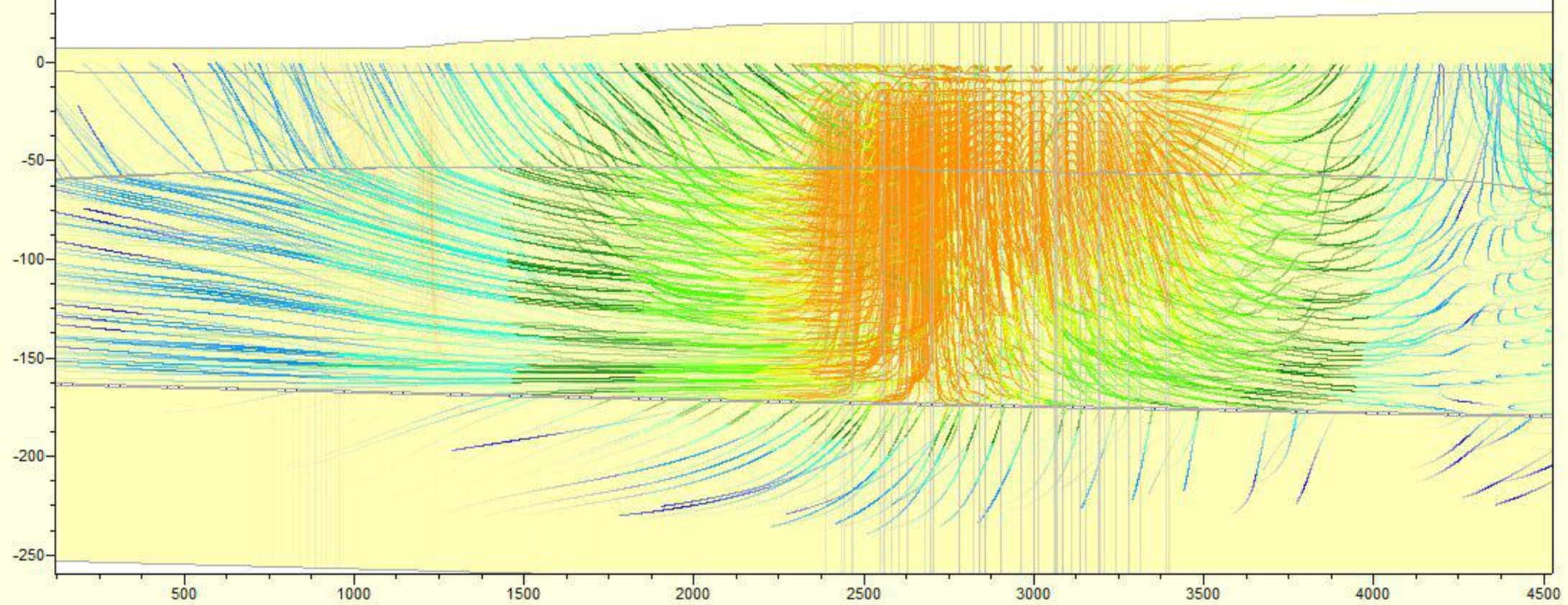
Datum 8-6-2018	Schaal 1:10000
--------------------------	--------------------------

Esri Nederland, Community Map Contributors









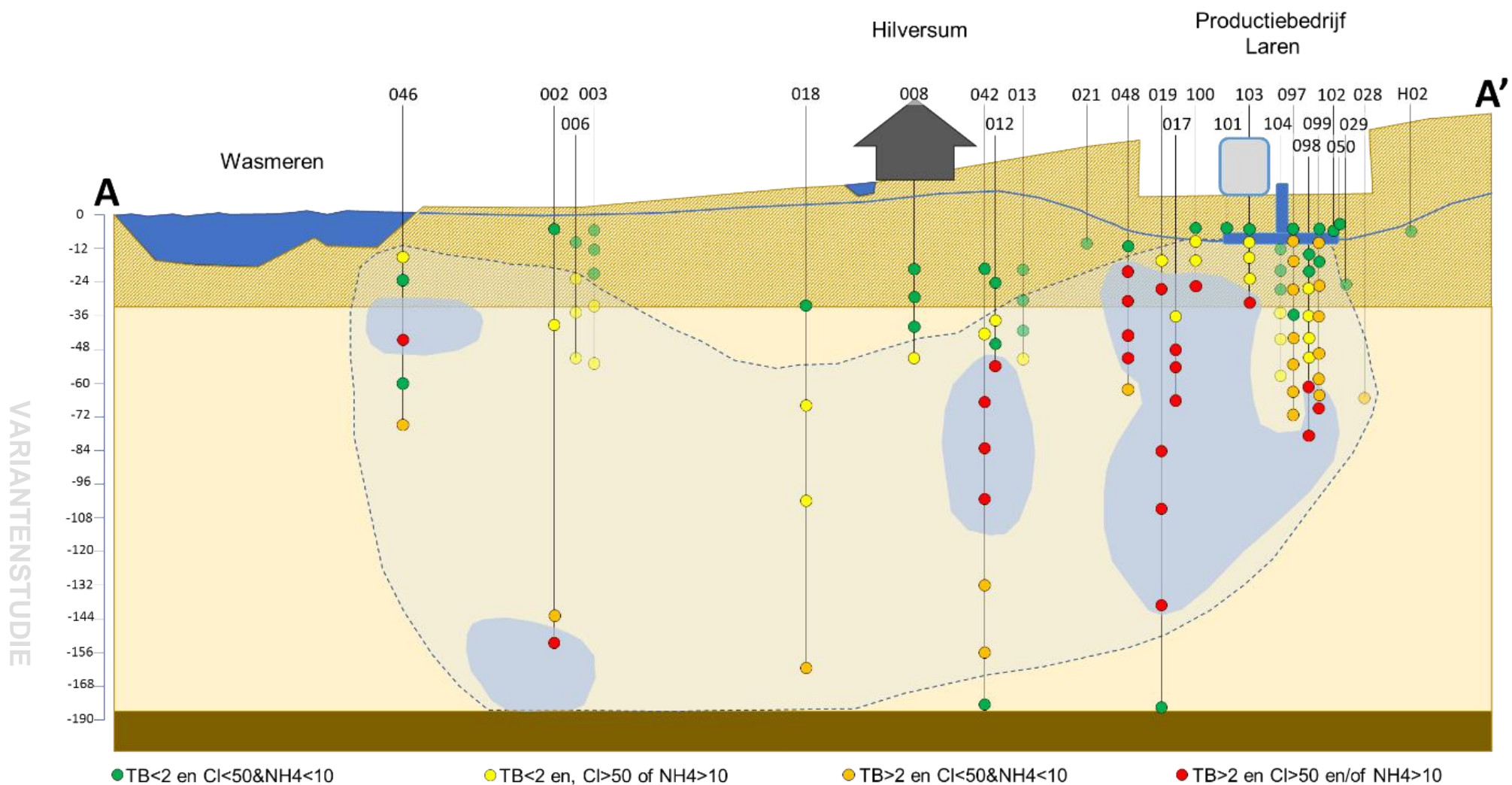


Bijlage 3: Schematische figuren

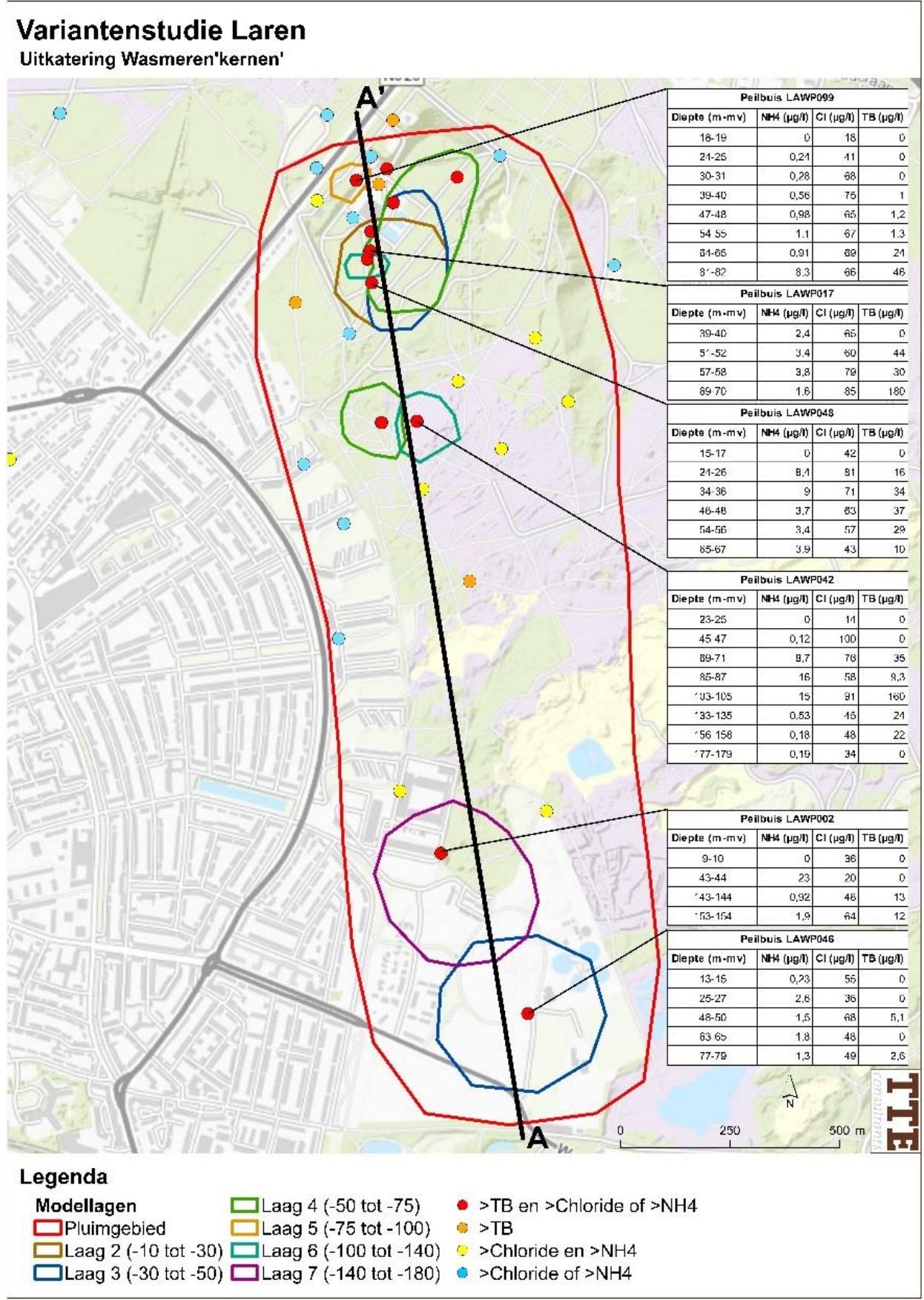
In deze bijlage zijn grotere versie van de volgende figuren opgenomen:

- Figuur 11: Schematische weergave dwarsdoorsnede Wasmerenpluim
- Figuur 12: Bovenaanzicht geschatte omvang kernen Wasmerenpluim
- Figuur 13: Bovenaanzicht concentraties benzeen en arseen grondwatermeetnet Vitens
- Figuur 15: Concentratie verloop Wasmerenpluim
- Figuur 20: Inschatting contour Philipspluim
- Figuur 25: Dwarsdoorsnede conceptueel model B-B' met concentraties trichlooretheen Philipspluim 2016

Figuur 11: Schematische weergave dwarsdoorsnede Wasmerenpluim

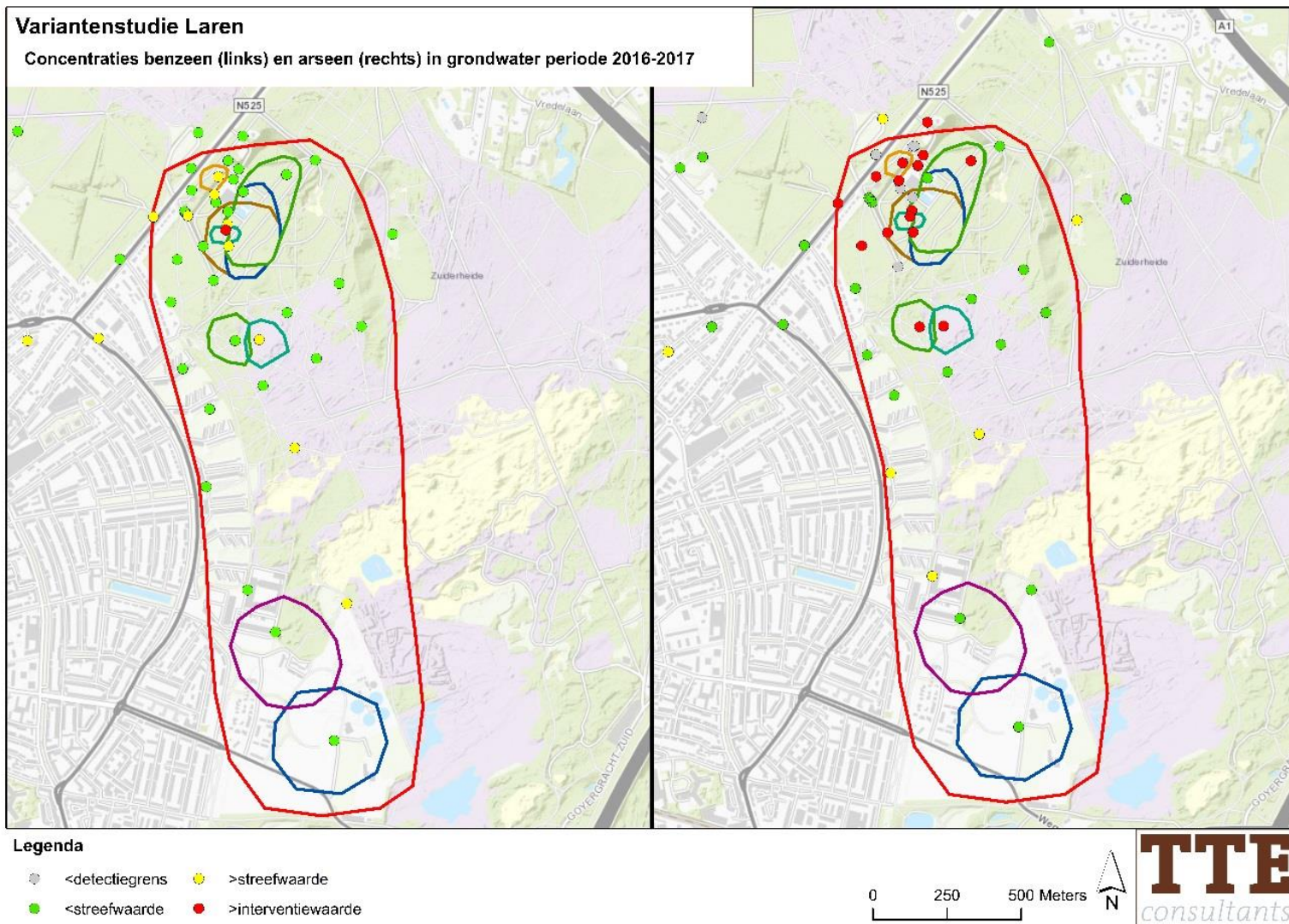


Figuur 12: Bovenaanzicht geschatte omvang kernen Wasmerenpluim



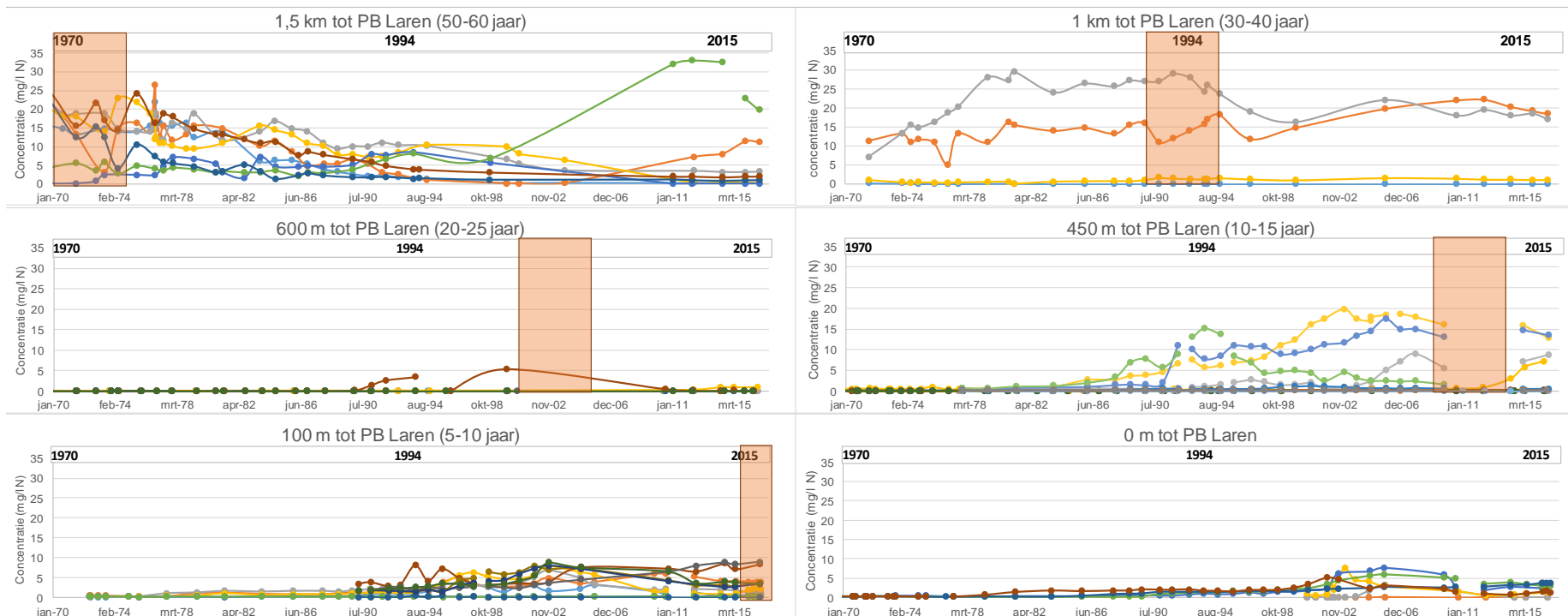
Figuur 13: Bovenaanzicht concentraties benzeen en arseen grondwatermeetnet Vitens

VARIANTENSTUDIE



Figuur 15: Concentratie verloop Wasmerenpluim

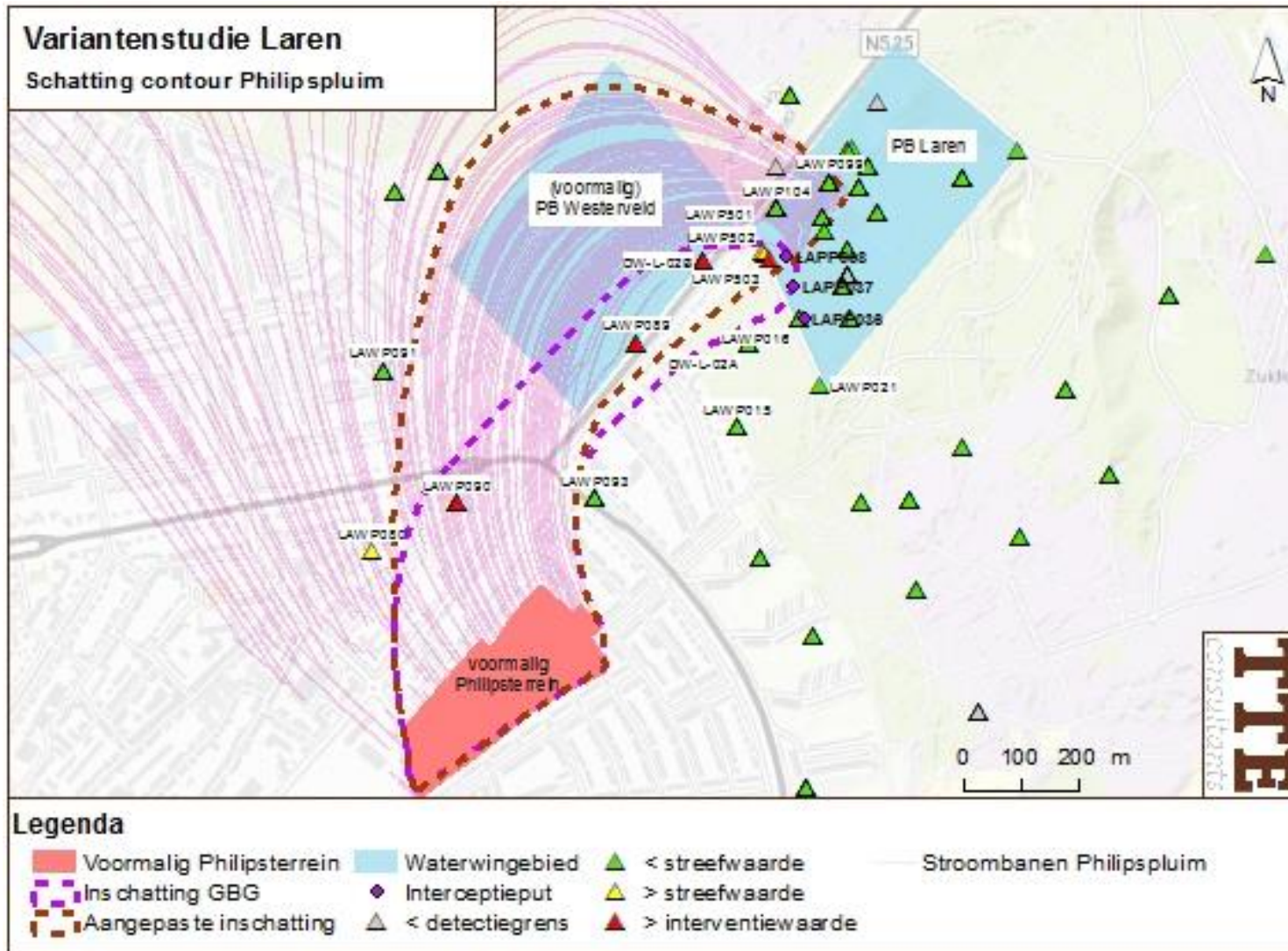
Stof X



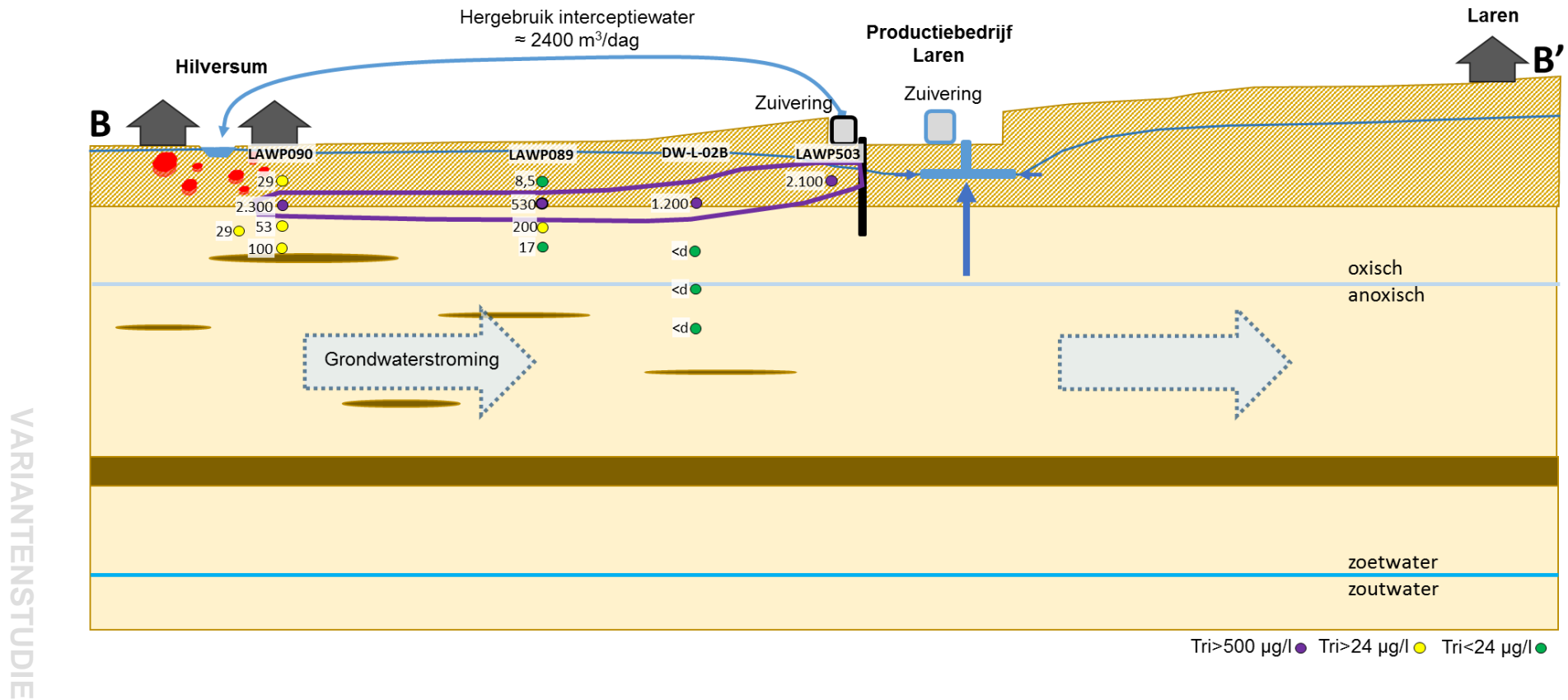
VARIANTENSTUDIE

Figuur 20: Inschatting contour Philipspluim

VARIANTENSTUDIE



Figuur 25: Dwarsdoorsnede conceptueel model B-B' met concentraties trichlooretheen Philipspluim 2016





Bijlage 4: Kostenramingen varianten

De kostenramingen zijn per variant gepresenteerd.

Huidige variant	Kosten	Gekapitaliseerde kosten	€ 1,00 per m3 mzet (gekapitaliseerd 100 jaar)	Vershil
Jaarlijks	€ 2.809.870,00	€ 66.824.605,12	€ 73.228.210,53	€ 6.403.605,41
Investering	€ -		nvt	

Risico's	Kans	Tijd (jaar)	Risico-Kosten
Piek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag zuivering	50%	15	€ 1.632.647,65
Onttrekken Philipspluim door drinkwaterwinning	80%	50	€ 1.198.938,90
Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	0%	0	€ -
Totaal Risico-Kosten			€ 2.831.586,55

Tijdvak 1

Kostenposten	2020-2070		Huidige situatie	
	Aantal	Kosten	Aantal	Kosten
Zuivering				
Snelfiltratie/droogfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00
Spoel/slibwaterbuffer				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00
Actieve kooifiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00
Toreneluchting				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00
Onttrekkingsputten				
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000	€ 20.000,00
Overig				
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2000	€ 660.000,00
Totale Kosten				
€ 63.195.415,01				
			Looptijd	Kapitalisatiefactor
			50	28,36231168
				Totale kosten
				€ 57.579.038,00
				€ 57.579.038,00

Tijdvak 2

Kostenposten	2070-2120		Huidige situatie	
	Aantal	Kosten	Aantal	Kosten
Zuivering				
Snelfiltratie/droogfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	0	€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	0	€ -
Spoel/slibwaterbuffer				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	0	€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	0	€ -
Actieve kooifiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	0	€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	0	€ -
Toreneluchting				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	€ -	€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	€ -	€ -
Onttrekkingsputten				
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000	€ 20.000,00
Overig				
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2000	€ 660.000,00
Totale Kosten				
€ 680.625,00				
			CW	Looptijd
			0,29	50
				Kapitalisatiefactor
				28,36231168
				Totale kosten
				€ 5.616.377,01
				€ 5.616.377,01

Kostenposten	Eenheidsprijs		Aantal		Kosten	
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	4	€ 1.320,00		
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	800	€ 7.200,00		
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	2	€ 1.300,00		
Toreneluchting/VOCL-stripper						
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00		
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	800	€ 4.800,00		
Totale Kosten						
€ 1.578.800,22						
				Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
				100	36,61410526	€ 1.578.800,22
						€ 1.578.800,22

Kostenposten	Eenheidsprijs		Aantal		Kosten	
Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	800	€ 56.000,00		
Totale Kosten						
€ 2.050.389,89						
				Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
				100	36,61410526	€ 2.050.389,89
						€ 2.050.389,89

Kostenposten	Eenheidsprijs		Aantal		Kosten	
Lozingskosten	1000 m3/jaar	€ 70,00		€ -		
Onderhoudskosten	stuk/jaar	€ 500,00		€ -		
Bepalen locatie en aanleg bodempassage	stuk	€ 5.000,00		€ -		
Totale Kosten						
€ -						
				Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
					0	€ -
						€ -
						€ -

Kostenposten	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330		€ -				
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9		€ -				
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650		€ -				
Toreneluchting/VOCL-stripper								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6		€ -				
Transportleiding klein	m	€ 450		€ -				
Interceptieput	put	€ 132.000		€ -				
Aankoop industriegrond	100 m2	€ 5.000		€ -				
Toreneluchting	stuk	€ 350.000		€ -				
Totale Kosten								
€ -								
				Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten		
						0	€ -	
							€ -	
							€ -	

Kostenposten	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00		€ -				
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00		€ -				
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00		€ -				
Toreneluchting/VOCL-stripper								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00		€ -				
Actieve kooifiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -				
Snelfiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00		€ -				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50		€ -				
Transportleiding klein	m	€ 450,00		€ -				
Interceptieput	put	€ 132.000,00		€ -				
Snelfiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00		€ -				
Spoel/slibwaterbuffer	stuk	€ 350.000,00		€ -				
Actieve kooifiltratie	stuk	€ 2.500.000,00		€ -				
Toreneluchting	stuk	€ 350.000,00		€ -				
Totale Kosten								
€ -								
				Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten		
						0	€ -	
							€ -	
							€ -	

Risico's

Kostenposten	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Snelfiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Snelfiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Totale Kosten								
€ 134.500,00								
				Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
				50%	15	12,38137773	€ 832.647,65	
							€ 800.000,00	
							€ 1.632.647,65	

Kostenposten	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Toreneluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Toreneluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								
€ 40.500,00								
				Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
				80%	50	28,36231168	€ 918.938,90	
							€ 280.000,00	
							€ 1.198.938,90	

Kostenposten	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Zuivering								
Snelfiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00				
Actieve kooifiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00				
Toreneluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Totale Kosten								
€ 1.349.500,00								
				Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten</	

Interceptie Wasmerenpluim	Kosten	Gekapitaliseerde kosten	€ 1,00 per m3 Omzet (gekapitaliseerd 100 jaar)	Verschil
Jaarlijks	€ 3.024.950,00	€ 52.143.311,39	€ 73.228.210,53	€ 21.084.899,14
Investing	€ 5.835.000		nvt	

Risico's	Kans	Tijd (jaar)	Risico-Kosten
Plek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag zuivering	10%	5	€ 222.486,39
Onttrekken Philipspuim door drinkwaterwinning	80%	70	€ 1.345.890,57
Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	25%	10	€ 2.952.727,57
Totaal Risico-Kosten			€ 4.521.104,53

Tijdvak 1

Drinkwaterwinning	Kostenposten	2020-2025		Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
		Aantal	Kosten	Aantal	Kosten			
Drinkwaterwinning	Zuivering							
	Snefiltratie/droogfiltratie							
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00			
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00			
	Spoel/slibwaterbuffer							
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00			
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00			
	Actieve koofiltratie							
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00			
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00			
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Onttrekkingsputten								
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00				
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000	€ 20.000,00				
Overig								
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2000	€ 660.000,00				
Totale Kosten								
€	31.190.020,95							
		Subtotaal jaarlijks	€ 2.030.125,00			5	4,645828496	€ 9.431.612,57
		Subtotaal investering						€ 9.431.612,57

Interceptie Philipspuim	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
								Onderhoud interceptie
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	800	€ 7.200,00				
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	2	€ 1.300,00				
Torenbeluchting/VOCL-stripper								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	800	€ 4.800,00				
Totale Kosten								
€	1.578.800,22							
		Subtotaal jaarlijks	€ 43.120,00			100	36,61410526	€ 1.578.800,22
		Subtotaal investering						€ 1.578.800,22

Interceptiewater voor aanvulling statusrijvers	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
								Transportkosten
Totale Kosten								
€	2.398.468,95							
		Subtotaal jaarlijks	€ 84.000,00			50	28,36231168	€ 2.382.434,18
		Subtotaal investering						€ 2.382.434,18

Bodempassage	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
								Lozingskosten
Onderhoudskosten	stuk/jaar	€ 500,00		€ -				
Bepalen locatie en aanleg bodempassage	stuk	€ 5.000,00		€ -				
Totale Kosten								
€	-							
		Subtotaal jaarlijks	€ -			0	-	€ -
		Subtotaal investering	€ -					€ -

Geohydrologische beheersing Philipspuim	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
								Onderhoud interceptie
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00		€ -				
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00		€ -				
Torenbeluchting/VOCL-stripper								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00		€ -				
Transportleiding klein	m	€ 450,00		€ -				
Interceptieput	put	€ 132.000,00		€ -				
Aankoop industriegrond	100 m2	€ 5.000,00		€ -				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00		€ -				
Totale Kosten								
€	-							
		Subtotaal jaarlijks	€ -			0	-	€ -
		Subtotaal investering	€ -					€ -

Afvangen Wasmerenpluim	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
								Onderhoud interceptie
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	400	€ 3.600,00				
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	1	€ 650,00				
Torenbeluchting/VOCL-stripper								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	400	€ 2.400,00				
Actieve koofiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -				
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	400	€ 2.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	400	€ 600,00				
Transportleiding klein	m	€ 450,00	2300	€ 1.035.000,00				
Interceptieput	put	€ 132.000,00	0	€ -				
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Actieve koofiltratie	stuk	€ 2.500.000,00	1	€ 2.500.000,00				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								
€	11.141.021,27							
		Subtotaal jaarlijks	€ 187.080,00			50	28,36231168	€ 5.306.021,27
		Subtotaal investering	€ 5.835.000,00					€ 5.835.000,00

Risico's

Plek Wasmerenpluim zorgt	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Totale Kosten								
€	160.000							
		Subtotaal jaarlijks	€ 134.500,00			5	4,645828496	€ 62.486,39
		Subtotaal investering	€ 1.600.000,00					€ 1.600.000,00

Onttrekken Philipspuim door DMW	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								
€	280.000							
		Subtotaal jaarlijks	€ 40.500,00			70	32,89785698	€ 1.065.890,57
		Subtotaal investering	€ 350.000,00					€ 280.000,00

Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00				
Actieve koofiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00				
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Totale Kosten								
€	2.952.727,57							
		Subtotaal jaarlijks	€ 1.349.500,00			10	8,752063931	€ 2.952.727,57
		Subtotaal investering						€ -

€ 1.568.376,96

Tijdvak 2

Drinkwaterwinning	2025-2120	Huidige situatie			
		Aantal	Kosten		
Drinkwaterwinning	stuk/jaar	€ 124.500,00	€ -		
	1000 m3/jaar	€ 5,00	€ -		
	stuk/jaar	€ 24.500,00	€ -		
	1000 m3/jaar	€ 1,50	€ -		
	stuk/jaar	€ 245.000,00	€ -		
	1000 m3/jaar	€ 7,00	€ -		
	stuk/jaar	€ 28.500,00	€ -		
	1000 m3/jaar	€ 6,00	€ -		
	per jaar	€ 625,00	1 € 625,00		
	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000 € 20.000,00		
1000 m3/jaar	€ 330,00	2000 € 660.000,00			
Subtotaal jaarlijks	€ 680.625,00	CW 0,88	Looptijd 95	Kapitalisatiefactor 36,16917089	Totale kosten € 21.758.408,38
Subtotaal investering					€ 21.758.408,38

Interceptiewater voor aanvulling statusrijvers	2070-2120	Huidige situatie			
		Aantal	Kosten		
Interceptiewater voor aanvulling statusrijvers	1000 m3/jaar	€ 70,00	800 € 56.000,00		
	Subtotaal jaarlijks	€ 56.000,00	CW 0,29	Looptijd 50	Kapitalisatiefactor 0,29
Subtotaal investering					€ 16.034,77

Interceptiewater Philipspluim als drinkwater	Kosten	Gekapitaliseerde kosten	€ 1,00 per m3 Omzet (gekapitaliseerd 100 jaar)	Verschil
Jaarlijks	€ 2.968.950,00	€ 52.612.684,11	€ 73.228.210,53	€ 20.615.526,42
Investerings	€ 5.835.000		nvt	

Risico's	Kans	Tijd (jaar)	Risico-Kosten
Plek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag zuivering	10%	5	€ 222.486,39
Onttrekken Philipspluim door drinkwaterwinning	65%	70	€ 1.093.536,08
Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	25%	10	€ 2.952.727,57
Totaal Risico-Kosten			€ 4.268.750,05

Tijdvak 1

Kostencategorie	2020-2025	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
		Aantal	Kosten				
Zuivering							
Snefiltratie/droogfiltratie							
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00			
Spoel/slibwaterbuffer							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00			
Actieve koolfiltratie							
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00			
Torenbeluchting							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00			
Onttrekkingsputten							
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00			
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000	€ 20.000,00			
Overig							
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2000	€ 660.000,00			
Totale Kosten							
€	31.190.020,95						
		Subtotaal jaarlijks	€ 2.030.125,00		5	4,65	€ 9.431.612,57
		Subtotaal investering					€ 9.431.612,57

Tijdvak 2

Kostencategorie	2025-2120	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
		Aantal	Kosten				
Zuivering							
Snefiltratie/droogfiltratie							
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00			
Spoel/slibwaterbuffer							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00			
Actieve koolfiltratie							
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00			
Torenbeluchting							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00			
Onttrekkingsputten							
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00			
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000	€ 20.000,00			
Overig							
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2000	€ 660.000,00			
Totale Kosten							
€	680.625,00						
		Subtotaal jaarlijks	€ 680.625,00		0,88	95	€ 21.758.408,38
		Subtotaal investering					€ 21.758.408,38

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	4	€ 1.320,00			
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	800	€ 7.200,00			
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	2	€ 1.300,00			
Torenbeluchting/VOCL-stripper							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	800	€ 4.800,00			
Totale Kosten							
€	1.578.800,22						
		Subtotaal jaarlijks	€ 43.120,00		100	36,61410526	€ 1.578.800,22
		Subtotaal investering					€ 1.578.800,22

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	400	€ 28.000,00			
Totale Kosten							
€	794.144,73						
		Subtotaal jaarlijks	€ 28.000,00		50	28,36231168	€ 794.144,73
		Subtotaal investering					€ 794.144,73

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Lozingskosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	800	€ 56.000,00			
Onderhoudskosten	stuk/jaar	€ 500,00	1	€ 500,00			
Bepalen locatie en aanleg bodempassage	stuk	€ 5.000,00	1	€ 5.000,00			
Totale Kosten							
€	2.073.696,95						
		Subtotaal jaarlijks	€ 56.500,00		100	36,61410526	€ 2.068.696,95
		Subtotaal investering	€ 5.000,00				€ 5.000,00
							€ 2.073.696,95

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330		€ -			
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9		€ -			
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650		€ -			
Torenbeluchting/VOCL-stripper							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500		€ -			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6		€ -			
Transportleiding klein	m	€ 450		€ -			
Interceptieput	put	€ 132.000		€ -			
Aankoop industriegrond	100 m2	€ 5.000		€ -			
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000		€ -			
Totale Kosten							
€	-						
		Subtotaal jaarlijks	€ -			0	€ -
		Subtotaal investering	€ -				€ -
							€ -

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	1	€ 330,00			
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	400	€ 3.600,00			
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	1	€ 650,00			
Torenbeluchting/VOCL-stripper							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	400	€ 2.400,00			
Actieve koolfiltratie							
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -			
Snefiltratie/droogfiltratie							
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	400	€ 2.000,00			
Spoel/slibwaterbuffer							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	400	€ 600,00			
Transportleiding klein	m	€ 450,00	2300	€ 1.035.000,00			
Interceptieput	put	€ 132.000,00	0	€ -			
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00			
Spoel/slibwaterbuffer	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00			
Actieve koolfiltratie	stuk	€ 2.500.000,00	1	€ 2.500.000,00			
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00			
Totale Kosten							
€	11.141.021,27						
		Subtotaal jaarlijks	€ 187.080,00		50	28,36231168	€ 5.306.021,27
		Subtotaal investering	€ 5.835.000,00				€ 5.835.000,00
							€ 11.141.021,27

Risico's

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Totale Kosten								
€	222.486,39							
		Subtotaal jaarlijks	€ 134.500,00		10%	5	4,645828496	€ 62.486,39
		Subtotaal investering	€ 1.600.000,00					€ 160.000,00
								€ 222.486,39

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								
€	866.036,08							
		Subtotaal jaarlijks	€ 40.500,00		65%	70	32,89785698	€ 866.036,08
		Subtotaal investering	€ 350.000,00					€ 227.500,00
								€ 1.093.536,08

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totale Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Zuivering								
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie								

Drinkwaterproductie verhogen met int. PP	Kosten	Gekapitaliseerde kosten	€ 1,00 per m3	
Jaarlijks	€ 3.540.550,00	€ 65.152.261,88	Omzet (gekapitaliseerd 100 jaar)	€ 102.519.494,74
Investerings	€ 5.835.000			€ 37.367.232,86
			nvt	

Risico's	Kans	Tijd (jaar)	Risico-Kosten
Plek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag zuivering	10%	5	€ 224.344,72
Onttrekken Philippluim door drinkwaterwinning	15%	10	€ 111.970,27
Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	25%	10	€ 2.952.727,57
Totaal Risico-Kosten			€ 3.289.042,57

Tijdvak 1

Drinkwaterwinning	Kostenposten	2020-2025	Huidige situatie		
	Zuivering		Aantal	Kosten	
	Snefiltratie/droogfiltratie				
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2800	€ 14.000,00
	Spoel/slibwaterbuffer				
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2800	€ 4.200,00
	Actieve koolfiltratie				
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2800	€ 19.600,00
	Torenbeluchting				
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2800	€ 16.800,00
	Onttrekkingsputten				
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00	
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2800	€ 28.000,00	
Overig					
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2800	€ 924.000,00	
Totale Kosten			Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
€ 41.221.532,51			5	4,645828496	€ 10.767.752,85
					€ 10.767.752,85

Interceptie Philippluim	Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	4	€ 1.320,00
	Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	1600	€ 14.400,00
	Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	2	€ 1.300,00
	Torenbeluchting/VOCL-stripper				
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	1600	€ 9.600,00
Totale Kosten			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
€ 2.018.169,48			100	36,61410526	€ 2.018.169,48
					€ 2.018.169,48

Interceptiewater voor aanvulling staatspijpers	Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	400	€ 28.000,00	
	Totale Kosten			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
	€ 794.144,73			50	28,36231168	€ 794.144,73
					€ 794.144,73	

Bodempassage	Lozingskosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	1600	€ 112.000,00
	Onderhoudskosten	stuk/jaar	€ 500,00	2	€ 1.000,00
	Bepalen locatie en aanleg bodempassage	stuk	€ 5.000,00	1	€ 5.000,00
	Totale Kosten			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor
€ 4.142.393,89			100	36,61410526	€ 4.137.393,89
					€ 5.000,00
					€ 4.142.393,89

Geohydrologische beheersing Philipst	Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330	€ -	
	Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9	€ -	
	Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650	€ -	
	Torenbeluchting/VOCL-stripper				
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500	€ -	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6	€ -	
	Transportleiding klein	m	€ 450	€ -	
	Interceptieput	put	€ 132.000	€ -	
	Aankoop industriegrond	100 m2	€ 5.000	€ -	
	Torenbeluchting	stuk	€ 350.000	€ -	
Totale Kosten			Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
€ -			0	0	€ -
					€ -
					€ -

Afvangen Wasmerenpluim	Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	1	€ 330,00
	Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	400	€ 3.600,00
	Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	1	€ 650,00
	Torenbeluchting/VOCL-stripper				
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	400	€ 2.400,00
	Actieve koolfiltratie				
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	€ -	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	€ -	
	Snefiltratie/droogfiltratie				
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	400	€ 2.000,00
	Spoel/slibwaterbuffer				
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	400	€ 600,00
	Transportleiding klein	m	€ 450,00	2300	€ 1.035.000,00
	Interceptieput	put	€ 132.000,00	0	€ -
	Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00
	Spoel/slibwaterbuffer	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00
	Actieve koolfiltratie	stuk	€ 2.500.000,00	1	€ 2.500.000,00
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00	
Totale Kosten			Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
€ 11.141.021,27			50	28,36231168	€ 5.306.021,27
					€ 5.835.000,00
					€ 11.141.021,27

Risico's

Plek Wasmerenpluim zorgt	Snefiltratie/droogfiltratie	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	energie, onderhoud	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00
				1000 m3/jaar	€ 5,00	2800	€ 14.000,00
	Snefiltratie/droogfiltratie			stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00
	Subtotaal jaarlijks			€ 138.500,00			
	Subtotaal investering			€ 1.600.000,00			
				Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
				10%	5	4,645828496	€ 64.344,72
							€ 160.000
							€ 224.344,72

Onttrekken Philippluim door DMW	Torenbeluchting	rente, optimalisatie, administratie	energie, onderhoud	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00
				1000 m3/jaar	€ 6,00	2800	€ 16.800,00
	Torenbeluchting			stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00
	Subtotaal jaarlijks			€ 45.300,00			
	Subtotaal investering			€ 350.000,00			
				Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
				15%	10	8,752063931	€ 59.470,27
							€ 52.500
							€ 111.970,27

Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	Zuivering						
	Snefiltratie/droogfiltratie						
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00		
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00		
	Spoel/slibwaterbuffer						
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00		
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00		
	Actieve koolfiltratie						
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00		
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00		
	Torenbeluchting						
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00		
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00		
	Subtotaal jaarlijks			€ 1.349.500,00			
	Subtotaal investering			€ -			
				Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
				25%	10	8,752063931	€ 2.952.727,57
							€ -
							€ 2.952.727,57

€ 3.289.042,57

Tijdvak 2

Drinkwaterwinning	2025-2100	Huidige situatie				
		Aantal	Kosten			
	stuk/jaar	€ 124.500,00	€ -			
	1000 m3/jaar	€ 5,00	€ -			
	stuk/jaar	€ 24.500,00	€ -			
	1000 m3/jaar	€ 1,50	€ -			
	stuk/jaar	€ 245.000,00	€ -			
	1000 m3/jaar	€ 7,00	€ -			
	stuk/jaar	€ 28.500,00	€ -			
	1000 m3/jaar	€ 6,00	€ -			
	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00		
	1000 m3/jaar	€ 10,00	2800	€ 28.000,00		
	1000 m3/jaar	€ 330,00	2800	€ 924.000,00		
	Subtotaal jaarlijks	€ 952.625,00	CW	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
	Subtotaal investering		0,88	95	36,16917089	€ 30.453.779,66
					€ 30.453.779,66	

Optimale bescherming drinkwaterwinning		Kosten	Gekapitaliseerde kosten	€ 1,00 per m3 Omzet (gekapitaliseerd 100 jaar)	Verschil
Jaarlijks	€ 3.073.980,00	€ 55.890.648,86	€ 73.228.210,53		€ 17.337.561,67
Investering	€ 6.997.000		nvt		

Risico's	Kans	Tijd (jaar)	Risico-Kosten
Plek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag zuivering	10%	5	€ 222.486,39
Onttrekken Philippspluim door drinkwaterwinning	80%	50	€ 1.198.938,90
Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	25%	10	€ 2.952.727,57
Totaal Risico-Kosten			€ 4.374.152,86

Tijdvak 1

Kostencategorie	2020-2025	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
		Aantal	Kosten			
Drinkwaterwinning	Zuivering					
	Snelfiltratie/droogfiltratie					
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00	
	Spoel/slibwaterbuffer					
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00	
	Actieve koolfiltratie					
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00	
Torenbeluchting						
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00		
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00		
Onttrekkingsputten						
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00		
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000	€ 20.000,00		
Overig						
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2000	€ 660.000,00		
Totale Kosten						€ 9.431.612,57
		Subtotaal jaarlijks	€ 2.030.125,00	5	4,645828496	€ 9.431.612,57
		Subtotaal investering				€ 9.431.612,57

Tijdvak 2

Kostencategorie	2025-2120	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
		Aantal	Kosten				
Drinkwaterwinning	Zuivering						
	Snelfiltratie/droogfiltratie						
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00		€ -		
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00		€ -		
	Spoel/slibwaterbuffer						
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00		€ -		
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50		€ -		
	Actieve koolfiltratie						
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -		
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -		
Torenbeluchting							
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00		€ -			
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00		€ -			
Onttrekkingsputten							
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00			
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2000	€ 20.000,00			
Overig							
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2000	€ 660.000,00			
Totale Kosten						€ 21.758.408,38	
		Subtotaal jaarlijks	€ 680.625,00	0,88	95	36,16917089	€ 21.758.408,38
		Subtotaal investering				€ 21.758.408,38	

Kostenposten die vervallen	Eenheid	Kosten	Aantal	Totaal Kosten
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	4	€ 1.320,00
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	800	€ 7.200,00
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	2	€ 1.300,00
Torenbeluchting/VOCL-stripper				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	800	€ 4.800,00
Totale Kosten				€ 1.222.982,88
		Subtotaal jaarlijks	€ 43.120,00	
		Subtotaal investering		€ 1.222.982,88

Kostencategorie	2020-2070	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
		Aantal	Kosten			
Interceptiewater voor aanvulling stadsdijvers	Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	1430	€ 100.100,00	
	Totale Kosten					€ 2.971.921,28
		Subtotaal jaarlijks	€ 100.100,00	50	28,36231168	€ 2.839.067,40
		Subtotaal investering				€ 2.839.067,40

Kostencategorie	2070-2120	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
		Aantal	Kosten				
Interceptiewater voor aanvulling stadsdijvers	Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	230	€ 16.100,00		
	Totale Kosten					€ 132.853,88	
		Subtotaal jaarlijks	€ 16.100,00	0,29	50	28,36231168	€ 132.853,88
		Subtotaal investering				€ 132.853,88	

Kostencategorie	2020-2070	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
		Aantal	Kosten			
Bodempassage	Lozingskosten	1000 m3/jaar	€ 70,00		€ -	
	Onderhoudskosten	stuk/jaar	€ 500,00		€ -	
	Bepalen locatie en aanleg bodempassage	stuk	€ 5.000,00		€ -	
Totale Kosten						€ -
		Subtotaal jaarlijks	€ -		0	€ -
		Subtotaal investering	€ -			€ -

Kostencategorie	2020-2070	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
		Aantal	Kosten			
Geohydrologische beheersing Philippspluim	Kosten nieuwe interceptie					
	Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330	1	€ 330	
	Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9	230	€ 2.070	
	Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650	1	€ 650	
	Torenbeluchting/VOCL-stripper					
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500	1	€ 28.500	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6	230	€ 1.380	
	Transportleiding klein	m	€ 450	1500	€ 675.000	
	Interceptieput	put	€ 132.000,00	1	€ 132.000	
	Aankoop industriegrond	100 m2	€ 5.000	1	€ 5.000	
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000	1	€ 350.000		
Totale Kosten						€ 2.367.702,49
		Subtotaal jaarlijks	€ 32.930	100	36,61410526	€ 1.205.702,49
		Subtotaal investering	€ 1.162.000			€ 1.162.000

Kostencategorie	2020-2070	Huidige situatie		Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
		Aantal	Kosten			
Afvangen Wasmerenpluim	Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	1	€ 330,00	
	Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	400	€ 3.600,00	
	Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	1	€ 650,00	
	Torenbeluchting/VOCL-stripper					
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	400	€ 2.400,00	
	Actieve koolfiltratie					
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -	
	Snelfiltratie/droogfiltratie					
	rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	400	€ 2.000,00	
	Spoel/slibwaterbuffer					
	rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00	
	energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	400	€ 600,00	
	Transportleiding klein	m	€ 450,00	2300	€ 1.035.000,00	
	Interceptieput	put	€ 132.000,00	0	€ -	
	Snelfiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00	
	Spoel/slibwaterbuffer	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00	
	Actieve koolfiltratie	stuk	€ 2.500.000,00	1	€ 2.500.000,00	
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00		
Totale Kosten						€ 11.141.021,27
		Subtotaal jaarlijks	€ 187.080,00	50	28,36231168	€ 5.306.021,27
		Subtotaal investering	€ 5.835.000,00			€ 5.835.000

Risico's

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totaal Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
energie, onderhoud	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Totale Kosten								€ 222.486,39
		Subtotaal jaarlijks	€ 134.500,00		10%	5	4,645828496	€ 62.486,39
		Subtotaal investering	€ 1.600.000,00					€ 160.000

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totaal Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
rente, optimalisatie, administratie	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
energie, onderhoud	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								€ 918.938,90
		Subtotaal jaarlijks	€ 40.500,00		80%	50	28,36231168	€ 918.938,90
		Subtotaal investering	€ 350.000,00					€ 280.000

Kostencategorie	Eenheid	Kosten	Aantal	Totaal Kosten	Kans	Looptijd	Kapitalisatiefactor	Totale kosten
Snelfiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00				
Actieve koolfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00				
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Totale Kosten								€ 2.952.727,57
		Subtotaal jaarlijks	€ 1.349.500,00		25%	10	8,752063931	€ 2.952.727,57
		Subtotaal investering						€ -

Minder onttrekking - meer drinkwatercapaciteit	Kosten	Gekapitaliseerde kosten	€ 1,00 per m3 Omzet (gekapitaliseerd 100 jaar)	Verschil
Jaarlijks	€ 3.108.850,00	€ 55.138.869,05	€ 80.551.031,58	€ 25.412.162,53
Investering	€ 5.835.000		nvt	

Risico's	Kans	Tijd (jaar)	Risico-Kosten
Piek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag zuivering	10%	5	€ 222.950,98
Onttrekken Philipspluim door drinkwaterwinning	80%	70	€ 571.968,85
Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	25%	10	€ 2.952.727,57
Totaal Risico-Kosten			€ 3.747.647,40

Tijdvak 1

Kostenposten	2020-2025		Huidige situatie	
			Aantal	Kosten
Zuivering				
Snefiltratie/droogfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2200	€ 11.000,00
Spoel/slibwaterbuffer				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2200	€ 3.300,00
Actieve koolfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2200	€ 15.400,00
Torenbeluchting				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2200	€ 13.200,00
Onttrekkingsputten				
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2200	€ 22.000,00
Overig				
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2200	€ 726.000,00
Totale Kosten		€ 33.697.898,84		
			Subtotaal jaarlijks	€ 2.102.025,00
			Subtotaal investering	€ 9.765.647,64
			€ 9.765.647,64	

Kostenposten die vervallen	Eenheidsprijs	Aantal	Kosten	
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	4	€ 1.320,00
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	800	€ 7.200,00
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	2	€ 1.300,00
Torenbeluchting/VOCL-stripper				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	800	€ 4.800,00
Totale Kosten		€ 1.578.800,22		
			Subtotaal jaarlijks	€ 43.120,00
			Subtotaal investering	€ 1.578.800,22

Interceptiewater voor aanvulling stadsvijvers	2020-2070		Huidige situatie	
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor
Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	400	€ 28.000,00
Totale Kosten		€ 794.144,73		
			Subtotaal jaarlijks	€ 28.000,00
			Subtotaal investering	€ 794.144,73
			€ 794.144,73	

Bodempassage	2020-2070		Huidige situatie	
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor
Lozingskosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	800	€ 56.000,00
Onderhoudskosten	stuk/jaar	€ 500,00	2	€ 1.000,00
Bepalen locatie en aanleg bodempassage	stuk	€ 5.000,00	1	€ 5.000,00
Totale Kosten		€ 2.092.004,00		
			Subtotaal jaarlijks	€ 57.000,00
			Subtotaal investering	€ 5.000,00
			€ 2.092.004,00	

Geohydrologische beheersing Philipsbi	2020-2070		Huidige situatie	
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor
Kosten nieuwe interceptie				
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330		€ -
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9		€ -
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650		€ -
Torenbeluchting/VOCL-stripper				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6		€ -
Transportleiding klein	m	€ 450		€ -
Interceptieput	put	€ 132.000		€ -
Aankoop industriegrond	100 m2	€ 5.000		€ -
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000		€ -
Totale Kosten		€ -		
			Subtotaal jaarlijks	€ -
			Subtotaal investering	€ -
			€ -	

Afvangen Wasmerenpluim	2020-2070		Huidige situatie	
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	1	€ 330,00
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	400	€ 3.600,00
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	1	€ 650,00
Torenbeluchting/VOCL-stripper				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	400	€ 2.400,00
Actieve koolfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -
Snefiltratie/droogfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	400	€ 2.000,00
Spoel/slibwaterbuffer				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	400	€ 600,00
Transportleiding klein	m	€ 450,00	2300	€ 1.035.000,00
Interceptieput	put	€ 132.000,00	0	€ -
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00
Spoel/slibwaterbuffer	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00
Actieve koolfiltratie	stuk	€ 2.500.000,00	1	€ 2.500.000,00
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00
Totale Kosten		€ 11.141.021,27		
			Subtotaal jaarlijks	€ 187.080,00
			Subtotaal investering	€ 5.835.000,00
			€ 11.141.021,27	

Risico's

Piek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag voor DVW	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2200	€ 11.000,00				
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Totale Kosten								
			Subtotaal jaarlijks	€ 135.500,00				
			Subtotaal investering	€ 1.600.000,00				
			€ 222.950,98					

Onttrekken Philipspluim door DVW	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2200	€ 13.200,00				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								
			Subtotaal jaarlijks	€ 41.700,00				
			Subtotaal investering	€ 350.000,00				
			€ 571.968,85					

Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Zuivering								
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00				
Actieve koolfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00				
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Totale Kosten								
			Subtotaal jaarlijks	€ 1.349.500,00				
			Subtotaal investering	€ -				
			€ 2.952.727,57					

Tijdvak 2

Kostenposten	2025-2120		Huidige situatie	
			Aantal	Kosten
Zuivering				
Snefiltratie/droogfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00		€ -
Spoel/slibwaterbuffer				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50		€ -
Actieve koolfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -
Torenbeluchting				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00		€ -
Onttrekkingsputten				
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2200	€ 22.000,00
Overig				
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2200	€ 726.000,00
Totale Kosten		€ 748.625,00		
			Subtotaal jaarlijks	€ 748.625,00
			Subtotaal investering	€ 23.932.251,20
			€ 23.932.251,20	

Interceptiewater voor aanvulling stadsvijvers	2020-2070		Huidige situatie	
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor
Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	0	€ -
Totale Kosten		€ -		
			Subtotaal jaarlijks	€ -
			Subtotaal investering	€ -
			€ -	

Interceptiewater voor aanvulling stadsvijvers	2020-2070		Huidige situatie	
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor
Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	0	€ -
Totale Kosten		€ -		
			Subtotaal jaarlijks	€ -
			Subtotaal investering	€ -
			€ -	

Combinatie van alle doelen		Kosten	Gekapitaliseerde kosten	€ 1,00 per m3 Omzet (gekapitaliseerd 100 jaar)	Verschil
Jaarlijks	€ 3.589.580,00	€ 67.884.159,92	€ 102.519.494,74	€ 34.635.334,82	
Investering	€ 6.997.000		nvt		

Risico's	Kans	Tijd (jaar)	Risico-Kosten
Piek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag zuivering	10%	5	€ 224.344,72
Onttrekken Philipspluim door drinkwaterwinning	10%	10	€ 74.646,85
Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	25%	10	€ 2.952.727,57
Totaal Risico-Kosten			€ 3.251.719,14

Tijdvak 1

Kostenposten	2020-2025		Huidige situatie			
			Aantal	Kosten		
Zuivering						
Snefiltratie/droogfiltratie						
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00		
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2800	€ 14.000,00		
Spoel/slibwaterbuffer						
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00		
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2800	€ 4.200,00		
Actieve koolfiltratie						
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00		
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2800	€ 19.600,00		
Torenbeluchting						
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00		
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2800	€ 16.800,00		
Onttrekkingsputten						
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00		
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2800	€ 28.000,00		
Overig						
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2800	€ 924.000,00		
Totale Kosten						
€	41.221.532,51					
		Subtotaal jaarlijks	€ 2.317.725,00	5	4,645828496	€ 10.767.752,85
		Subtotaal investering				€ 10.767.752,85

Kostenposten die vervallen	Eenheidsprijs		Aantal		Kosten	
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	4	€ 1.320,00		
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	1600	€ 14.400,00		
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	2	€ 1.300,00		
Torenbeluchting/VOCL-stripper						
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00		
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	1600	€ 9.600,00		
Totale Kosten						
€	1.563.330,62					
		Subtotaal jaarlijks	€ 55.120,00	50	28,36231168	€ 1.563.330,62
		Subtotaal investering				€ 1.563.330,62

Interceptiewater voor aanvulling stadswijvers	2020-2070					
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
Transportkosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	630	€ 44.100,00		
Totale Kosten						
€	1.383.631,82					
		Subtotaal jaarlijks	€ 44.100,00	50	28,36231168	€ 1.250.777,95
		Subtotaal investering				€ 1.250.777,95

Bodempassage	2020-2070					
			Aantal jaar	Kapitalisatiefactor	Totale kosten	
Lozingskosten	1000 m3/jaar	€ 70,00	1600	€ 112.000,00		
Onderhoudskosten	stuk/jaar	€ 500,00	2	€ 1.000,00		
Bepalen locatie en aanleg bodempassage	stuk	€ 5.000,00	1	€ 5.000,00		
Totale Kosten						
€	3.209.941,22					
		Subtotaal jaarlijks	€ 113.000,00	50	28,36231168	€ 3.204.941,22
		Subtotaal investering	€ 5.000,00			€ 5.000,00
						€ 3.209.941,22

Geohydrologische beheersing Philipsbi	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Kosten nieuwe interceptie								
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330	1	€ 330				
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9	230	€ 2.070				
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650	1	€ 650				
Torenbeluchting/VOCL-stripper								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500	1	€ 28.500				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6	230	€ 1.380				
Transportleiding klein	m	€ 450	1500	€ 675.000				
Interceptieput	put	€ 132.000	1	€ 132.000				
Aankoop industriegrond	100 m2	€ 5.000	1	€ 5.000				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000	1	€ 350.000				
Totale Kosten								
€	2.367.702,49							
		Subtotaal jaarlijks	€ 32.930	100	36,61410526	€ 1.205.702,49		
		Subtotaal investering	€ 1.162.000			€ 1.162.000		
						€ 2.367.702,49		

Afvangen Wasmerenpluim	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Onderhoud interceptie	put/jaar	€ 330,00	1	€ 330,00				
Energiekosten interceptie	1000 m3/jaar	€ 9,00	400	€ 3.600,00				
Monitoringskosten interceptie	put/jaar	€ 650,00	1	€ 650,00				
Torenbeluchting/VOCL-stripper								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	400	€ 2.400,00				
Actieve koolfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -				
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	400	€ 2.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	400	€ 600,00				
Transportleiding klein	m	€ 450,00	2300	€ 1.035.000,00				
Interceptieput	put	€ 132.000,00	0	€ -				
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Actieve koolfiltratie	stuk	€ 2.500.000,00	1	€ 2.500.000,00				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								
€	11.141.021,27							
		Subtotaal jaarlijks	€ 187.080,00	50	28,36231168	€ 5.306.021,27		
		Subtotaal investering	€ 5.835.000,00			€ 5.835.000,00		
						€ 11.141.021,27		

Risico's

Piek Wasmerenpluim zorgt voor doorslag	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	1	€ 124.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2800	€ 14.000,00				
Snefiltratie/droogfiltratie	stuk	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00				
Totale Kosten								
€	224.344,72							
		Subtotaal jaarlijks	€ 138.500,00	10%	5	4,645828496	€ 64.344,72	
		Subtotaal investering	€ 1.600.000,00				€ 160.000,00	
							€ 224.344,72	

Onttrekken Philipspluim door DAVU	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	1	€ 28.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2800	€ 16.800,00				
Torenbeluchting	stuk	€ 350.000,00	1	€ 350.000,00				
Totale Kosten								
€	74.646,85							
		Subtotaal jaarlijks	€ 45.300,00	10%	10	8,752063931	€ 39.646,85	
		Subtotaal investering	€ 350.000,00				€ 35.000,00	
							€ 74.646,85	

Zuivering drinkwaterwinning langer nodig	Eenheid		Kosten		Aantal		Totaal Kosten	
Zuivering								
Snefiltratie/droogfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00	2	€ 249.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00	2000	€ 10.000,00				
Spoel/slibwaterbuffer								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00	1	€ 24.500,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50	2000	€ 3.000,00				
Actieve koolfiltratie								
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00	4	€ 980.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00	2000	€ 14.000,00				
Torenbeluchting								
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00	2	€ 57.000,00				
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00	2000	€ 12.000,00				
Totale Kosten								
€	2.952.727,57							
		Subtotaal jaarlijks	€ 1.349.500,00	25%	10	8,752063931	€ 2.952.727,57	
		Subtotaal investering	€ -				€ -	
							€ 2.952.727,57	

Tijdvak 2

Kostenposten	2025-2120		Huidige situatie	
			Aantal	Kosten
Zuivering				
Snefiltratie/droogfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 124.500,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 5,00		€ -
Spoel/slibwaterbuffer				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 24.500,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 1,50		€ -
Actieve koolfiltratie				
rente, vulmateriaal, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 245.000,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 7,00		€ -
Torenbeluchting				
rente, optimalisatie, administratie	stuk/jaar	€ 28.500,00		€ -
energie, onderhoud	1000 m3/jaar	€ 6,00		€ -
Onttrekkingsputten				
Onderhoud HoPu	per jaar	€ 625,00	1	€ 625,00
Energiekosten HoPu	1000 m3/jaar	€ 10,00	2800	€ 28.000,00
Overig				
Distributiekosten	1000 m3/jaar	€ 330,00	2800	€ 924.000,00
Totale Kosten	</			