

Beheercomité Saneringsverbond:

Grondwatermodel

13/03/2023

Spoor:

Sanering: Sanering 3M

Status informatie:

Tussentijds materiaal

Onderwerp:

Grondwatermodel

Contactgegevens:

Dirk Nuyens - ERM

Beheercomité Saneringsverbond:

Grondwatermodel

Context:

Het grondwatermodel is ontwikkeld door ERM en geeft zeer goed inzicht in de stroming van het water in het onderzoeksgebied. Het model is accuraat en kan gebruikt worden om partikeltransport te evalueren.

Conclusies:

- Hydraulische barriere is efficiënt om grondwater vanuit 3M naar de Palingbeek op te vangen
- Grondwatermodel kan gebruikt worden om het effect te simuleren van verschillende sanerings-scenarios en in het evalueren van de meest geschikte saneringsaanpak,



Grondwaterstroming

Omgeving van de 3M site, Zwijndrecht

13 maart 2023

Toelichting door ERM

Confidentieel

© Copyright 2023 by ERM Worldwide Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior
written permission of ERM.

The business of sustainability

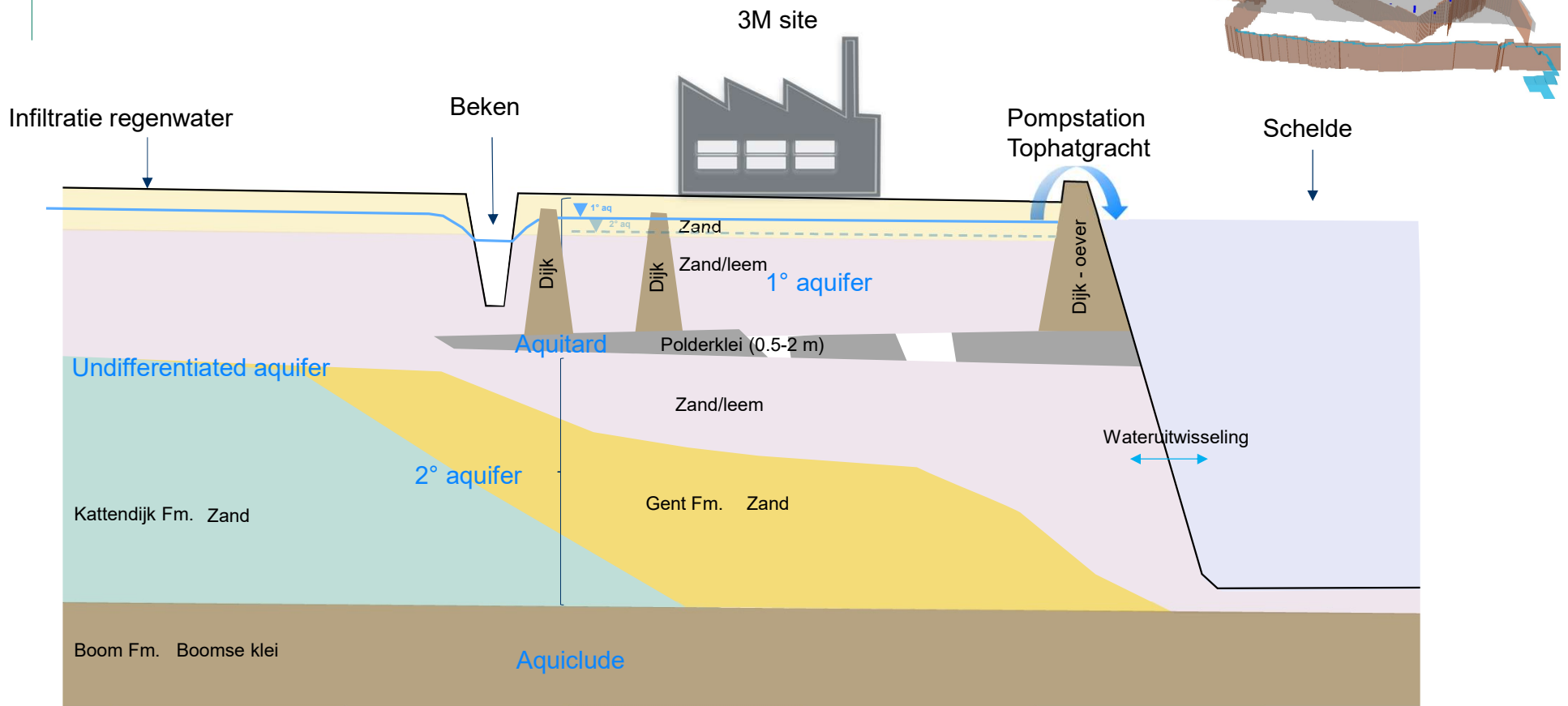


Agenda

- Beschrijving Ondergrond en Grondwater
- Grondwaterstromingsmodel
- Gebruik van grondwatermodel voor saneringsplanning

Beschrijving Ondergrond en Grondwater

Hydrogeologisch conceptueel model



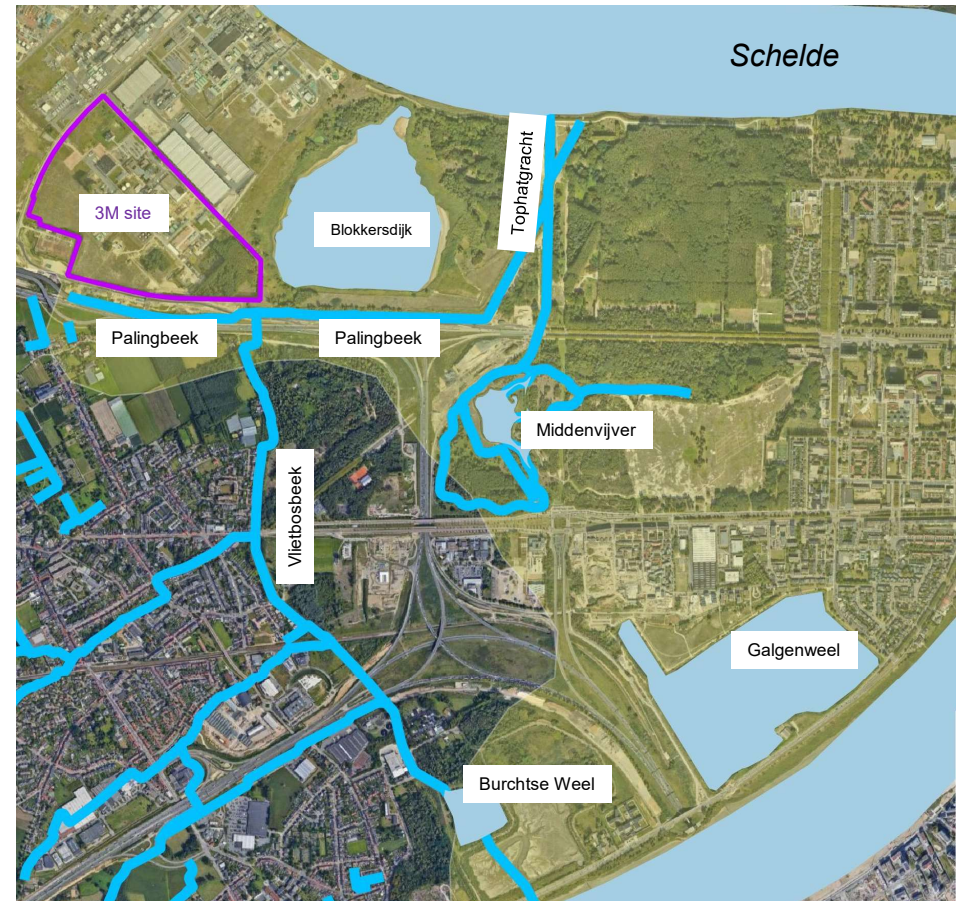
Oppervlaktewater in omgeving 3M

Beken en grachten die drainerend effect hebben op grondwater:

- Palingbeek
- Vlietbosbeek
- Tophatgracht

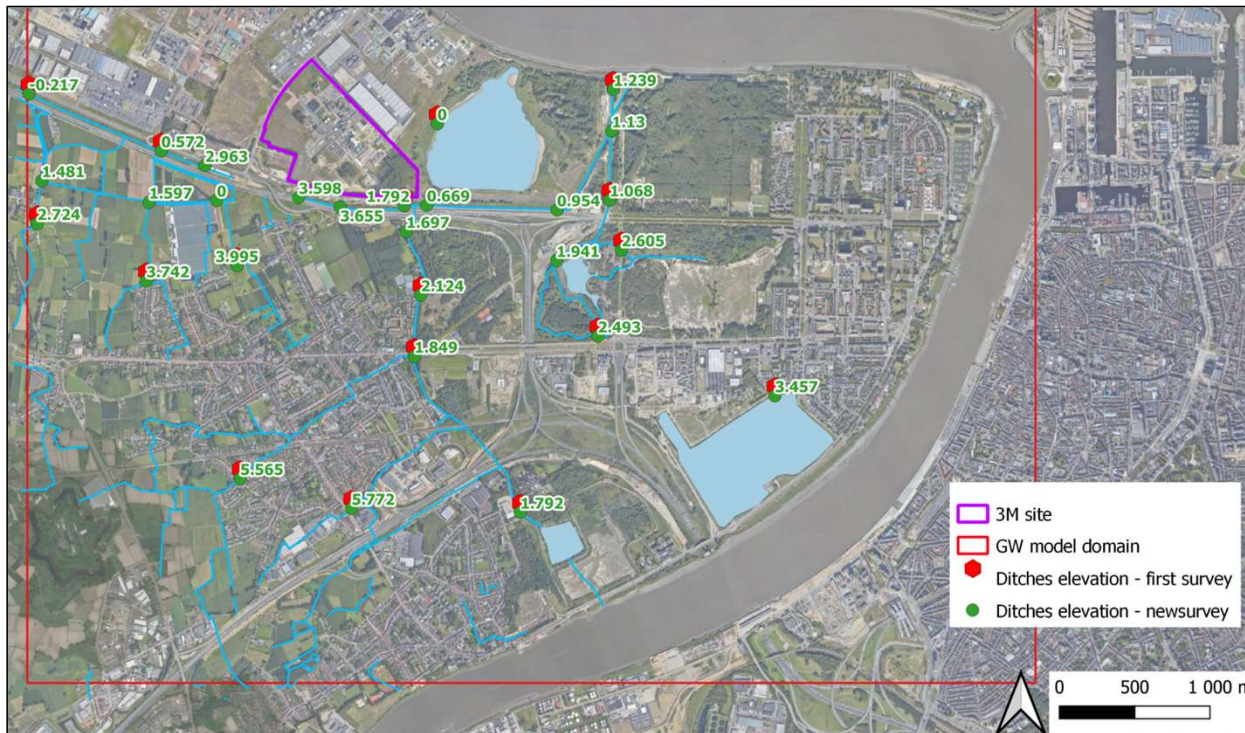
Vijvers – relatief beperkte interactie met grondwater:

- Blokkersdijk
- Galgenweel,
- Middenvijver
- Burchtse Weel



Opmeting van beken en grachten

Hoogte (m TAW) van bodem van beken en grachten: 27 punten opgemeten in 2022

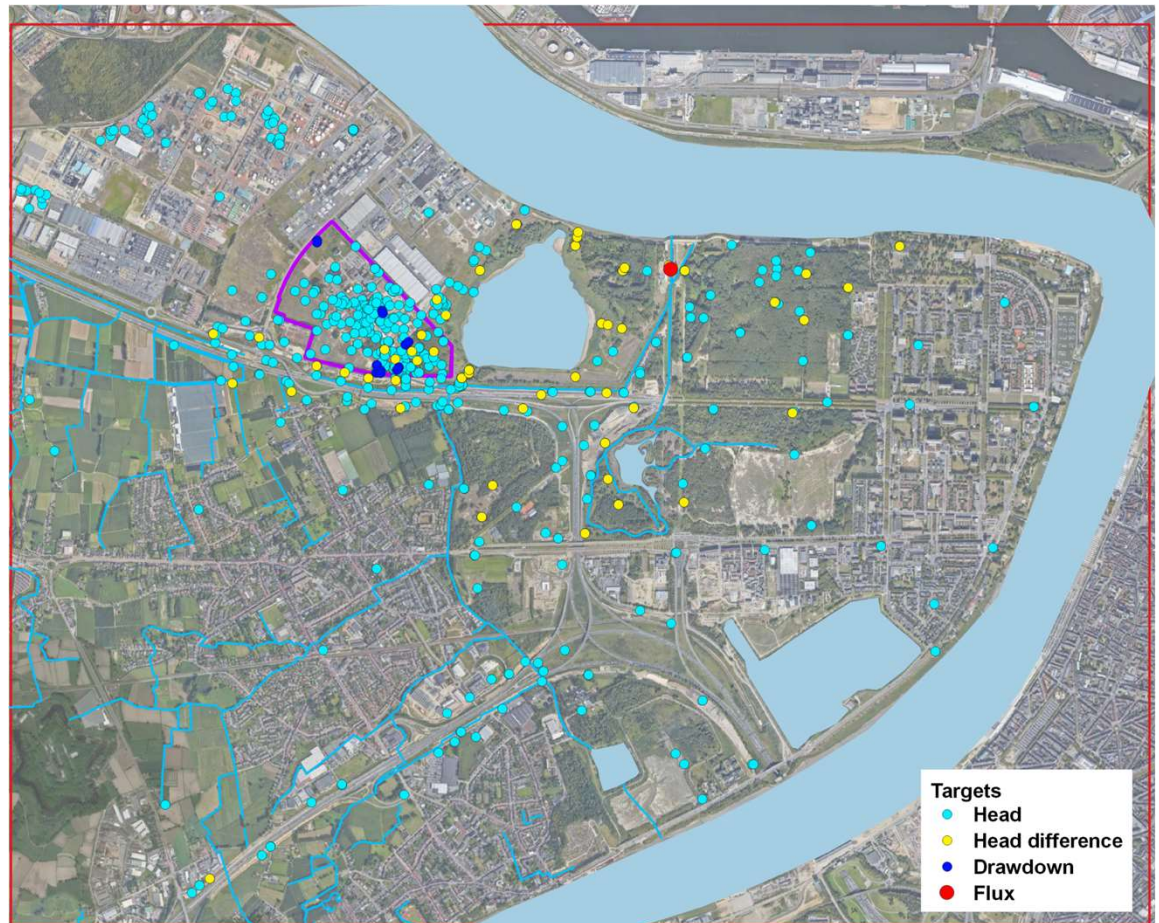


Opmeting van grondwaterhoogtes

Diepte van grondwater opgemeten in bestaande peilbuizen (combinatie van openbaar beschikbare gegevens en opmetingen door ERM in 2022). Gegevens omgezet naar stijghoogte van grondwater (m TAW).

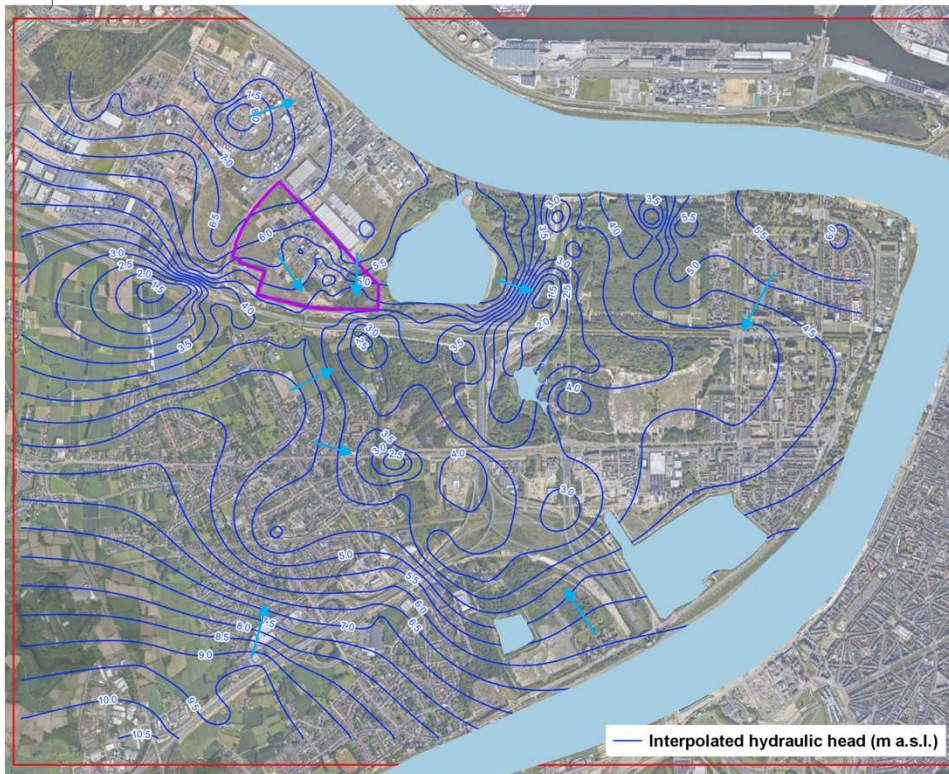
Uitgebreide database:

- 614 punten met stijghoogtes (443 in 1° aquifer, 171 in 2° aquifer)
- 67 punten met stijghoogtes in beide aquifers
- 13 punten met geregistreerde evolutie van stijghoogte
- 1 punt met debietmeting van oppervlaktewater (Tophatgracht)

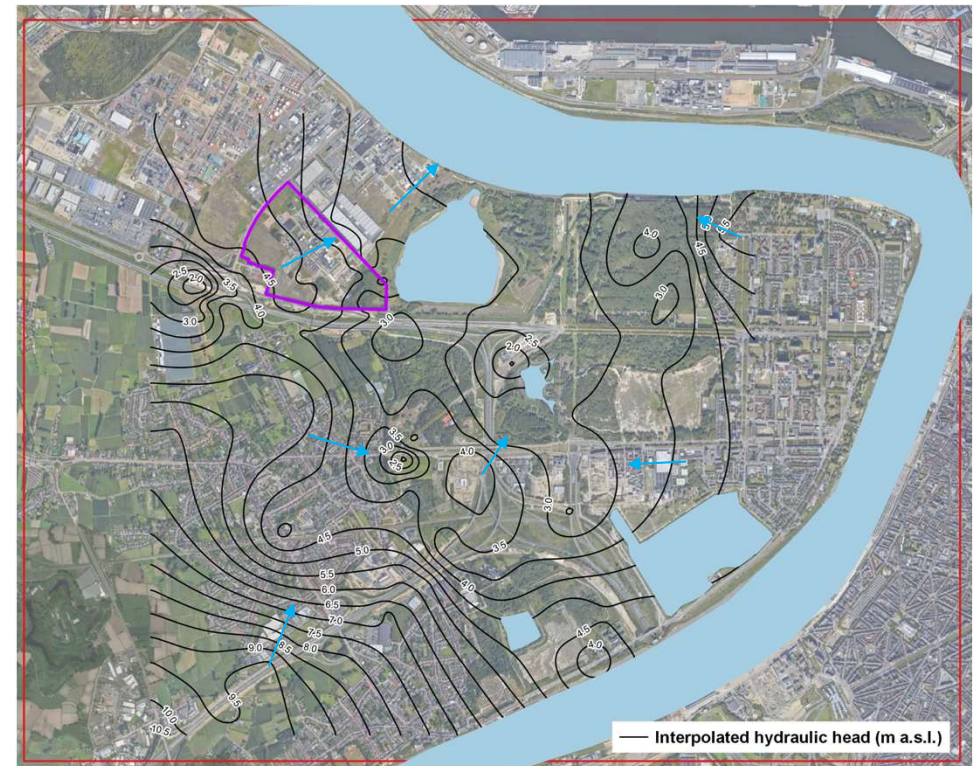


Isohypsen (contouren van gelijke stijghoogte van grondwater)

Geven stromingsrichting aan van grondwater in elke watervoerende laag (aquifer)



1° aquifer

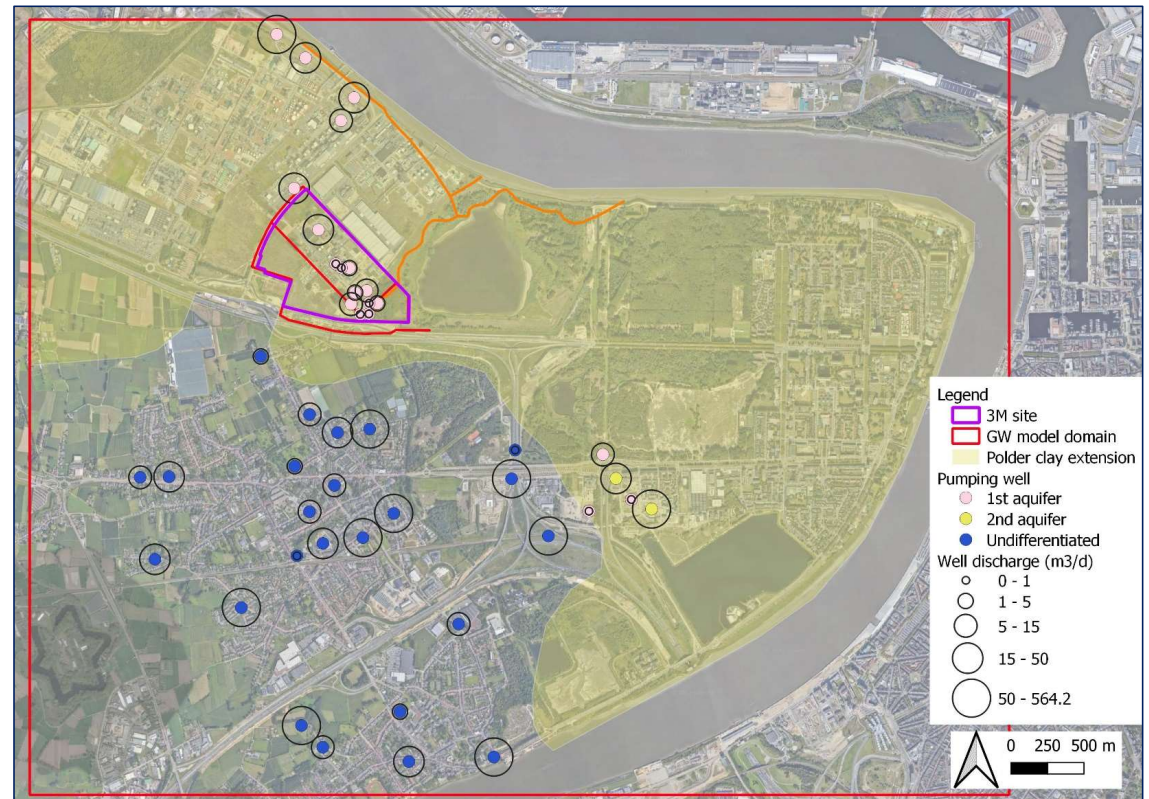


2° aquifer

Onttrekking van grondwater in de omgeving

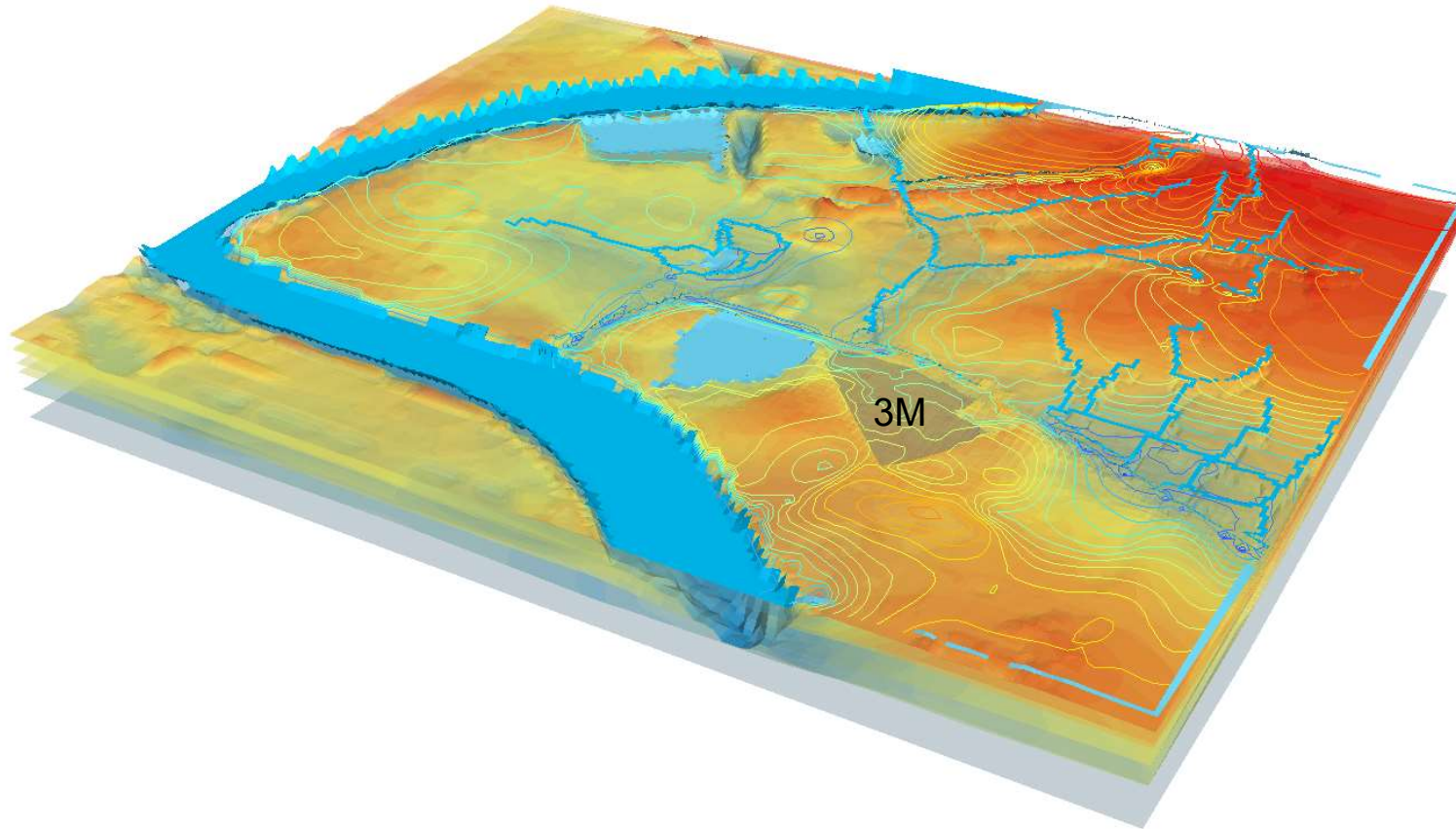
Survey geeft aan dat er 45 pompputten grondwater onttrekken in omgeving, met totaal debiet van 91 m³/h:

- **11 pompputten op 3M site** (doel: sanering van grondwater) – totaal debiet 1,9 m³/h
- **34 pompputten buiten 3M site** (doel: watervoorziening + Oosterweelwerken)



Grondwaterstromingsmodel

Topografie en oppervlaktewater

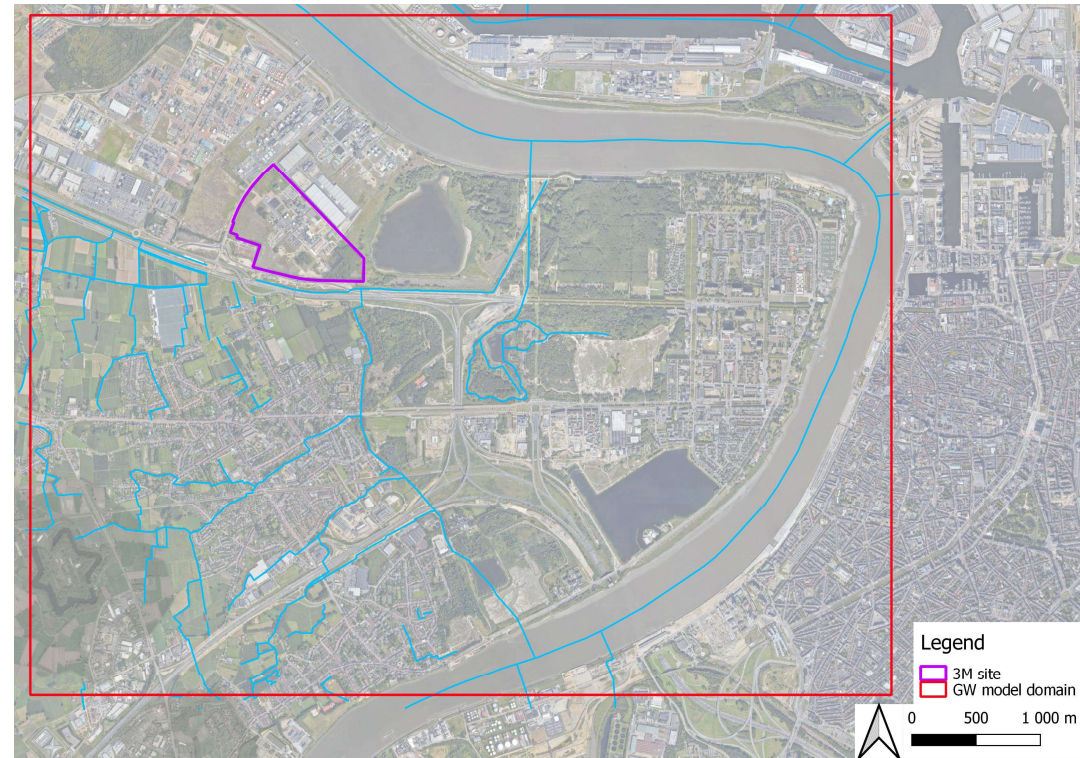
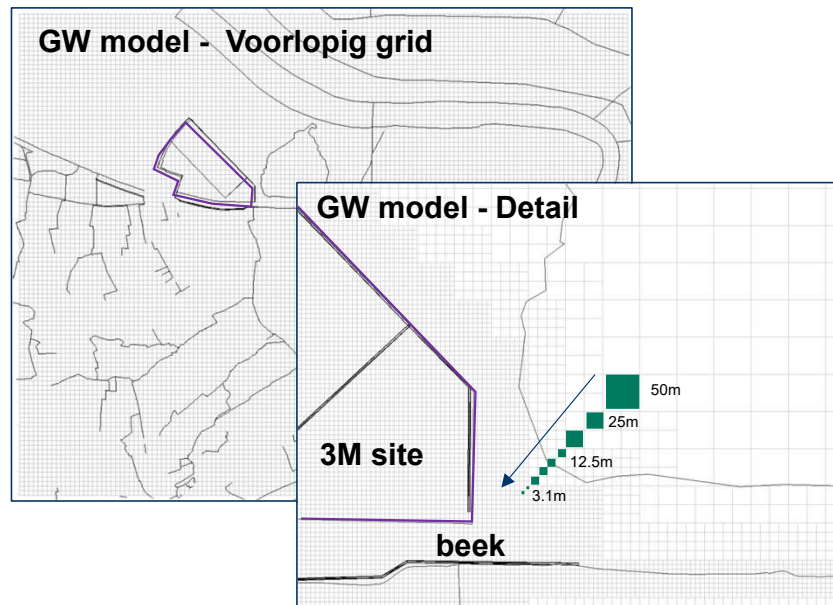


Opbouw van grondwatermodel

Modeldomein

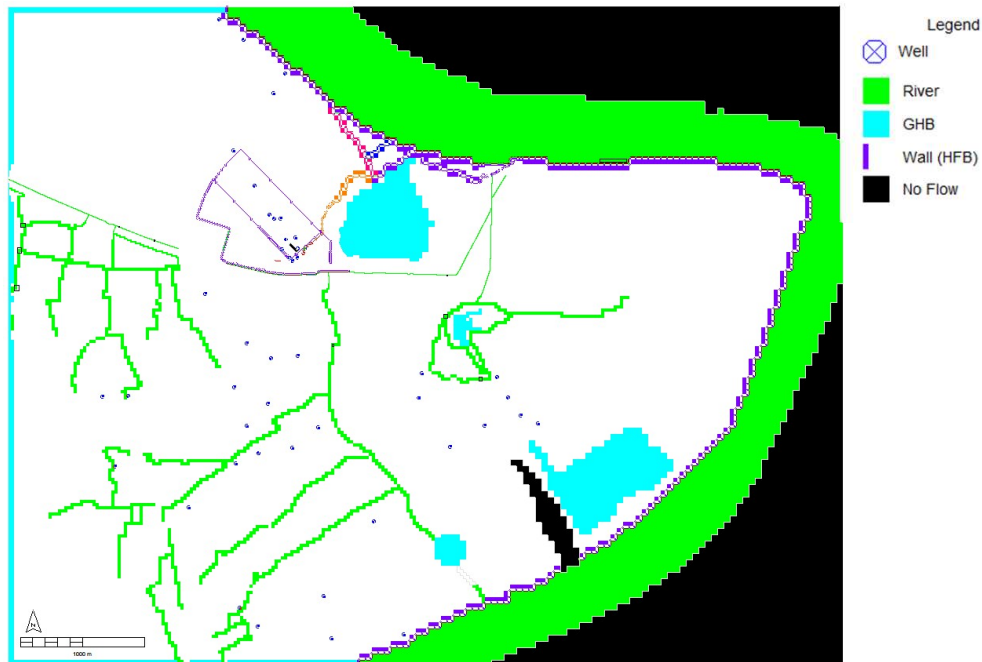
Totaal modeldomein: 6.7 x 5.3 km (35.5 km²)

Grid verdeelt modeldomein in cellen, met afmeting van 50m tot 3,1m.

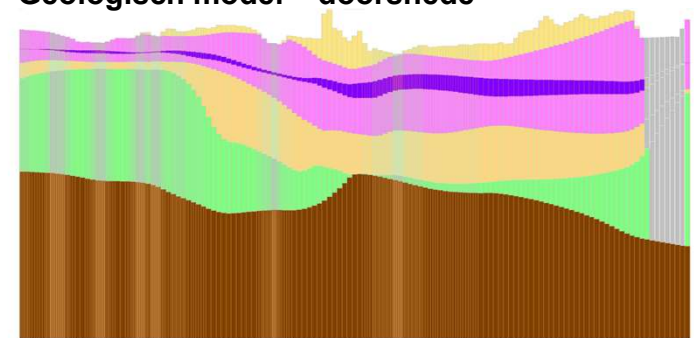


Digitalisatie van randvoorwaarden en geologische lagen

Randvoorwaarden



Geologisch model – doorsnede

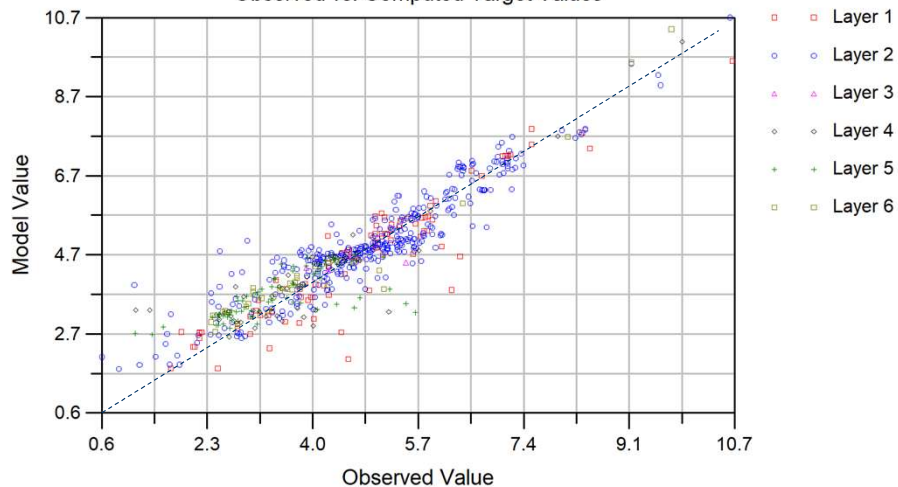


1	Shallow Sand - Q	First Aquifer
2	Sand-silt - Q	
3	Polder clay - Q	Polder clay
4	Sand-silt - Q	Second aquifer
5	Sand - Q	
6	Sand Kattendijk/ Berchem - N	
7	Boomse clay	Boomse clay

Calibratie van grondwaterstromingsmodel

Stijghoogte van grondwater

Observed vs. Computed Target Values

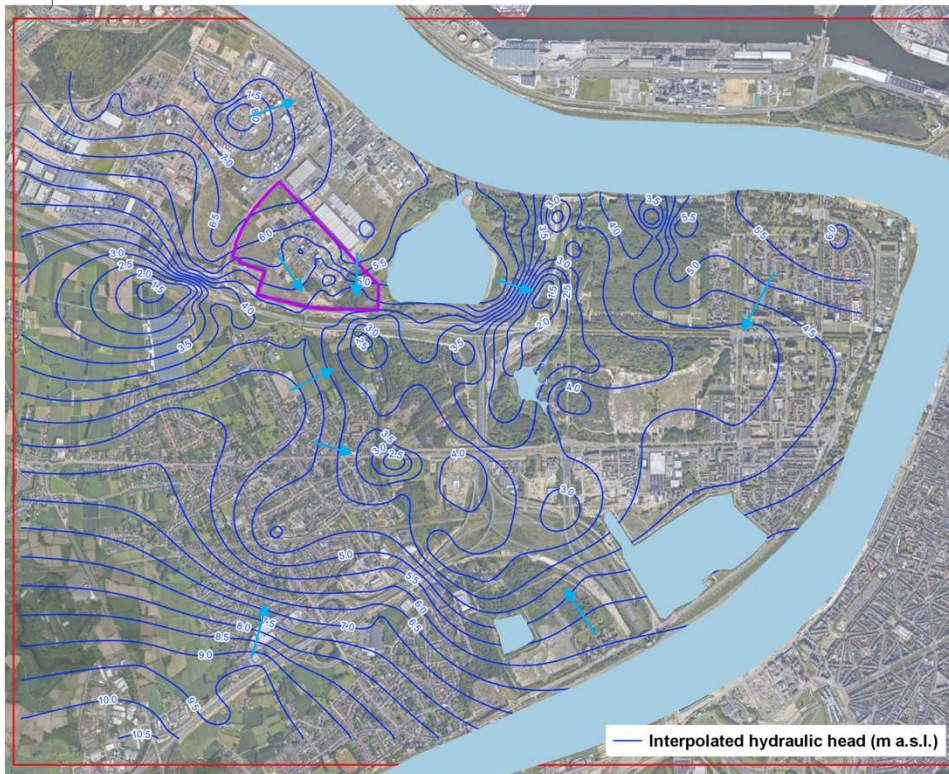


Residual Mean	= -0.04	Scaled Res. Std. Dev.	= 0.057
Residual Standard Dev.	= 0.57	Scaled Abs. Mean	= 0.042
Absolute Residual Mean	= 0.42	Scaled RMS	= 0.057
Residual Sum of Squares	= 2.08e+02		
RMS Error	= 0.57		
Minimum Residual	= -2.75		
Maximum Residual	= 2.56		
Range of Observations	= 10.06		

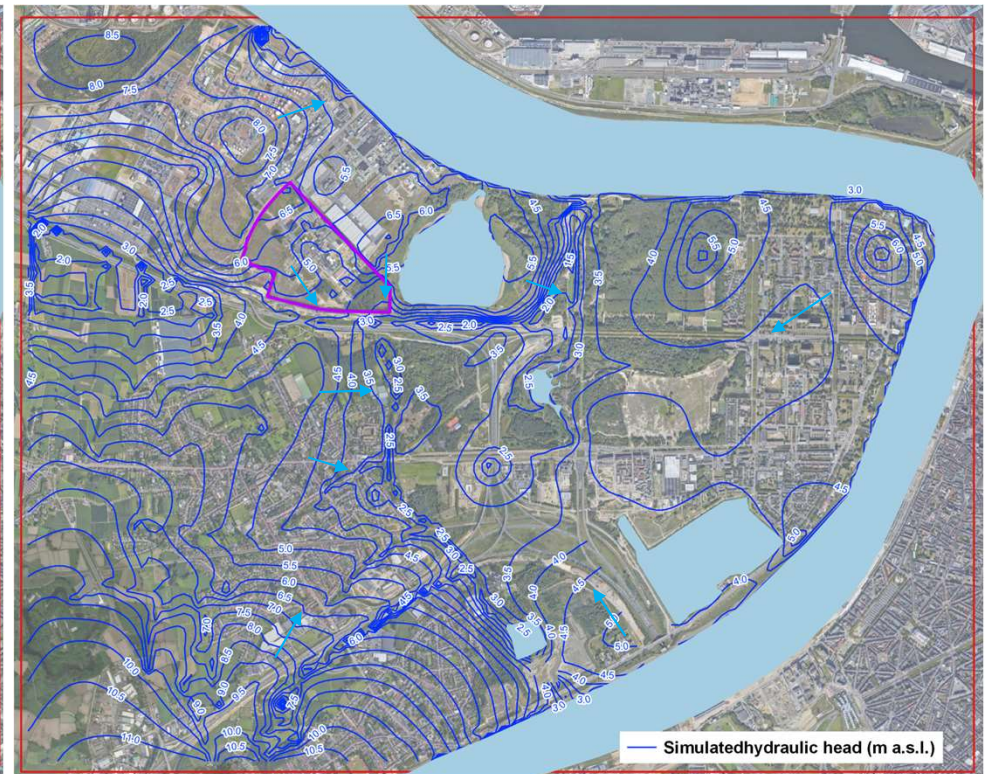
Calibratie = aanpassen van modelparameters (permeabiliteit van geologische lagen, infiltratie-intensiteit etc) tot gesimuleerde stijghoogte goede overeenkomst vertoont met waargenomen stijghoogte

Isohypsens

Waargenomen vs gesimuleerde stijghoogte (1ste watervoerende laag)



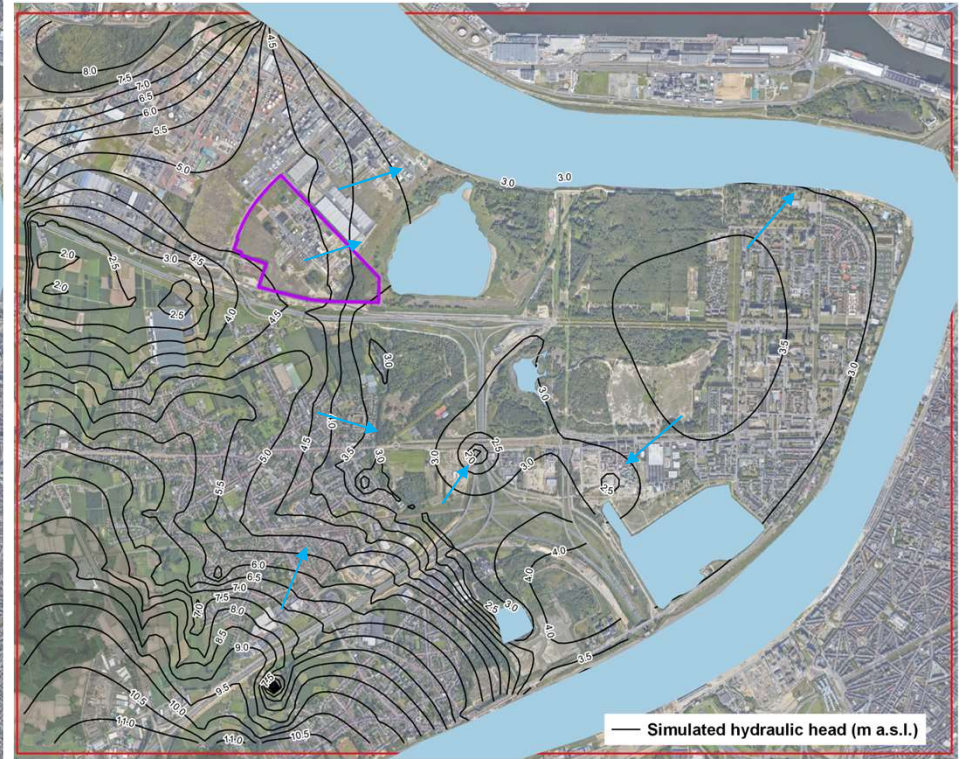
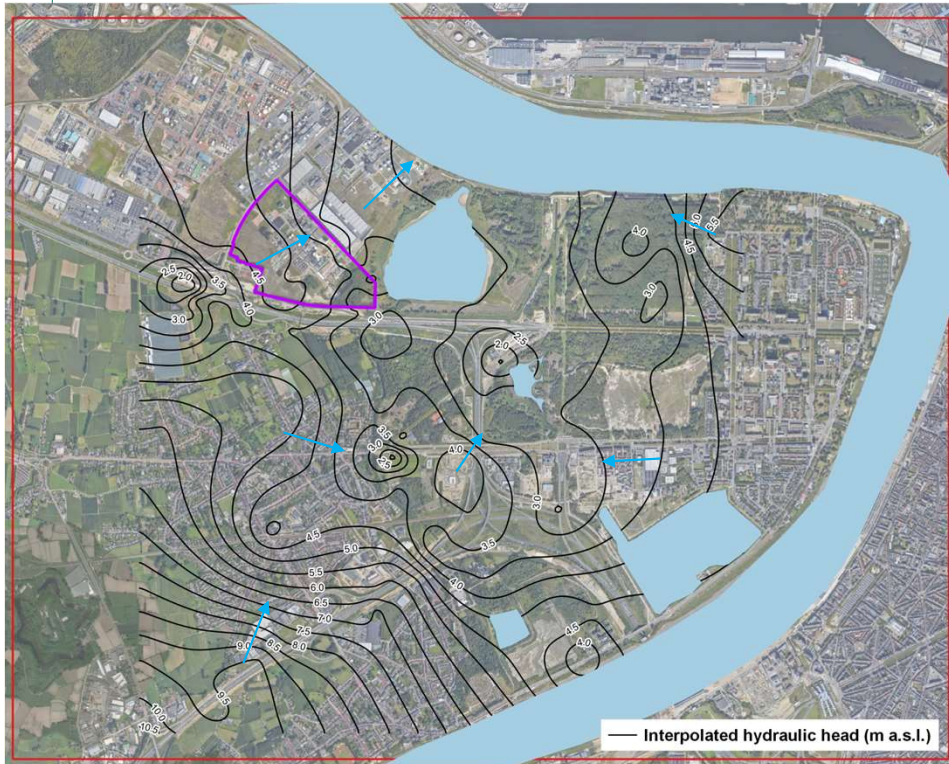
Waargenomen (geïnterpoleerd)



Gesimuleerd (model)

Goede overeenkomst tussen gesimuleerd en waargenomen → model is betrouwbaar

Isohypsen Waargenomen vs gesimuleerde stijghoogte (2de aquifer)



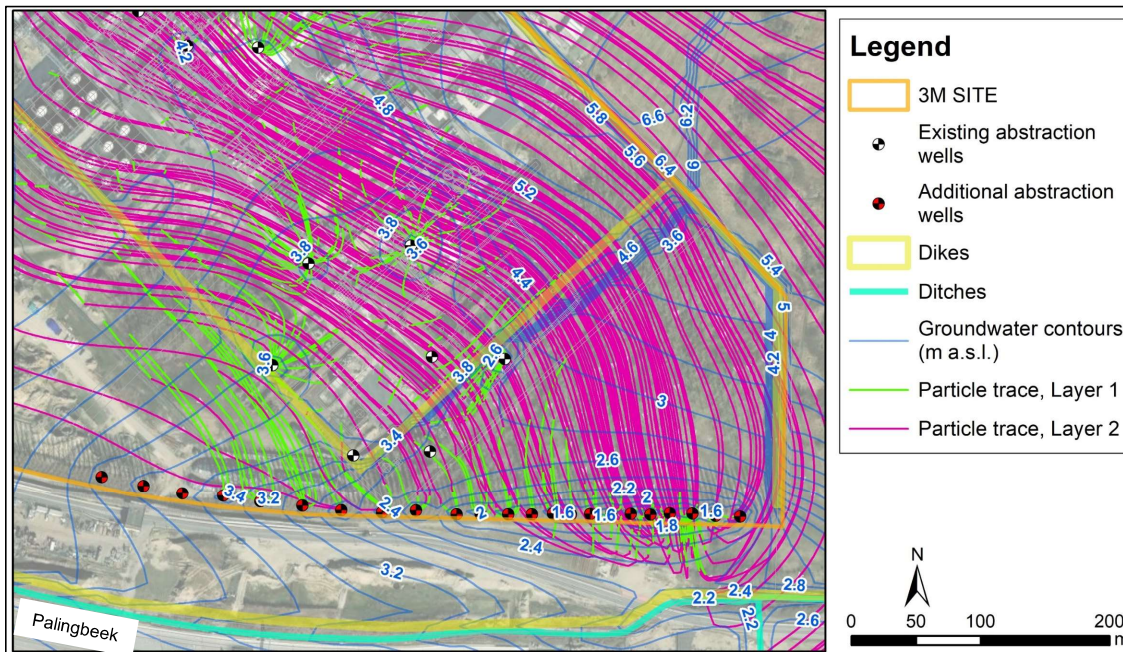
Waargenomen (geïnterpoleerd)

Gesimuleerd (model)

Goede overeenkomst tussen gesimuleerd en waargenomen → model is betrouwbaar

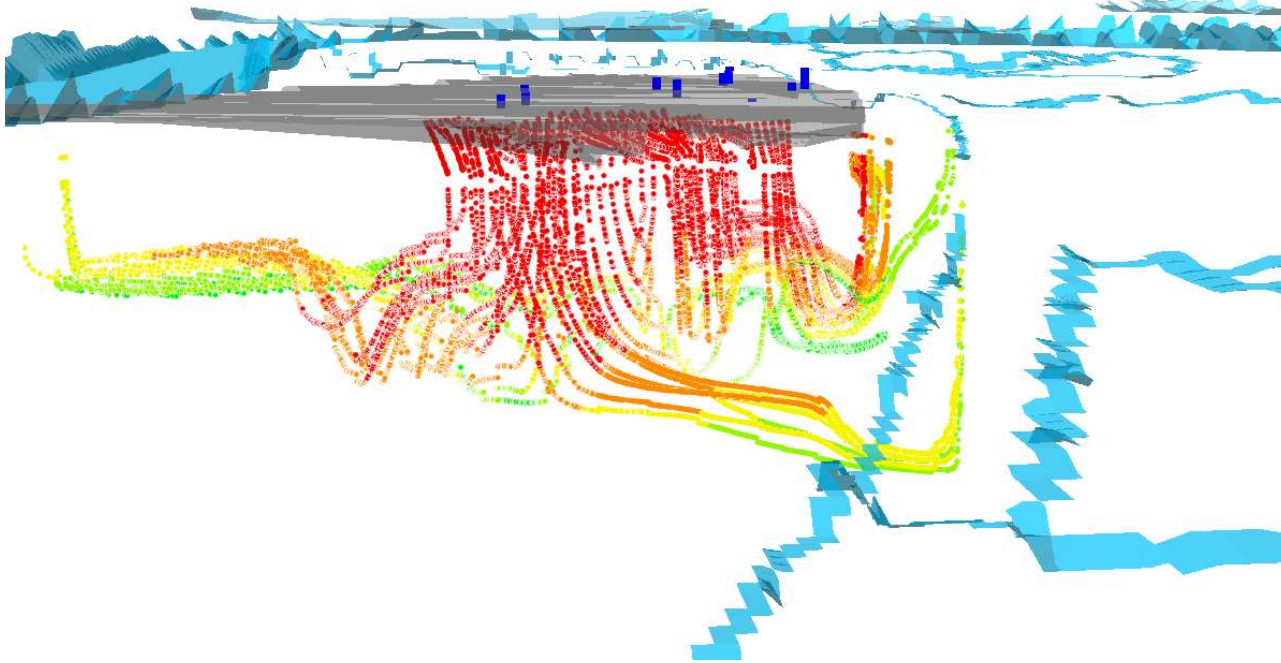
Gebruik van grondwatermodel voor saneringsplanning

Simulatie van hydraulische barriere ter bescherming van Palingbeek



- Doel: controle van stroming van PFAS-houdend grondwater naar de Palingbeek
- 500 m lengte, aan zuidelijke grens van 3M
- Rij van 23 pompputten in 1^{ste} aquifer (tot aan Polderklei)
- Gecalibreerd grondwatermodel gebruikt om migratie van waterdeeltjes te simuleren met de grondwaterstroming
- Hydraulische barriere is efficiënt om grondwater vanuit 3M naar de Palingbeek op te vangen

Grondwatermodel kan gebruikt worden om effect te simuleren van verschillende saneringsscenario's



Contact:

Dirk Nuyens
Senior Partner
Dirk.nuyens@erm.com
+32 475 84 55 61
Belgium

Gerd Van den Daele
Project manager
Gerd.Vandendaele@erm.com
+32 478 70 33 73
Belgium

Michele Remonti
Senior groundwater modeler
Michele.Remonti@erm.com
+39 349 051 42 51
Italy