



Nieuwsbrief

Actualisatie zoutmodellering

21 augustus 2020

Inleiding

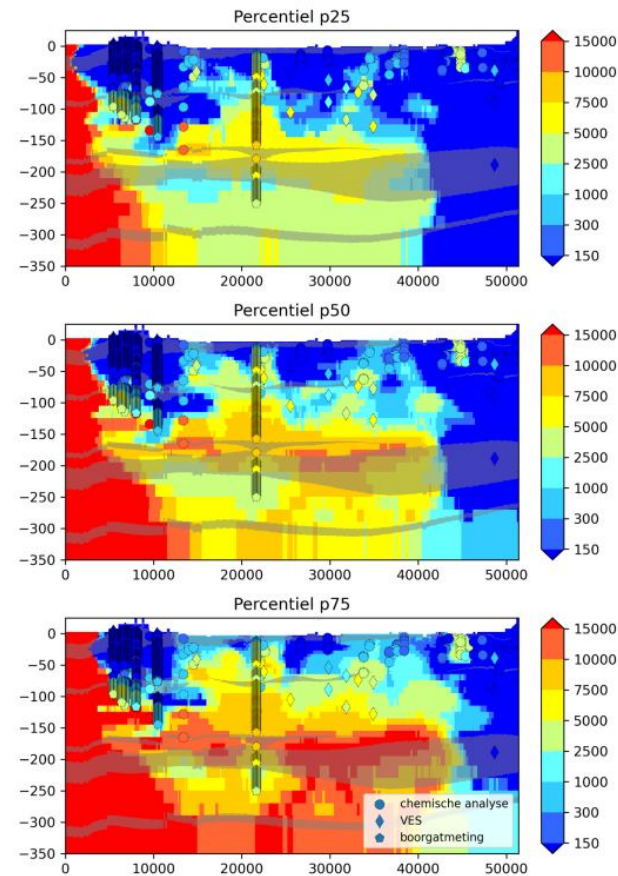
In het najaar van 2019 is een eerste nieuwsbrief over de actualisatie van de zoutmodellering binnen het NHI rondgestuurd. Sindsdien is er door het uitvoeringsteam (Deltares en Arcadis) hard gewerkt en inmiddels zijn de werkzaamheden afgerond. Hoog tijd dus om jullie bij te praten over de resultaten!

Uitgevoerde werkzaamheden en resultaten

Samengevat bestonden de werkzaamheden voor de actualisatie van de zoutmodellering uit het opzetten en vullen van een Toolbox NHI zoet-zout en het ontwikkelen van een landsdekkend zoet-zout grondwatermodel (LHM zoet-zout).

Voor de Toolbox is gestart met het creëren van landelijke actuele datasets voor zoet-zout in de ondergrond. Hiertoe is gebruik gemaakt van DINOloket en is een uitvraag gedaan voor gegevens bij waterschappen, provincies, Rijkswaterstaat en drinkwaterbedrijven. Dit heeft geresulteerd in een database met meer dan 2,6 miljoen unieke meetlocaties (x,y,z).

Met een statistische interpolatietechniek is van deze meetgegevens een driedimensionaal ruimtelijke verdeling van zoet-zout in het grondwater berekend. De gebruikte techniek geeft ook inzicht in de onzekerheid van de geïnterpoleerde waarden (figuur 1).



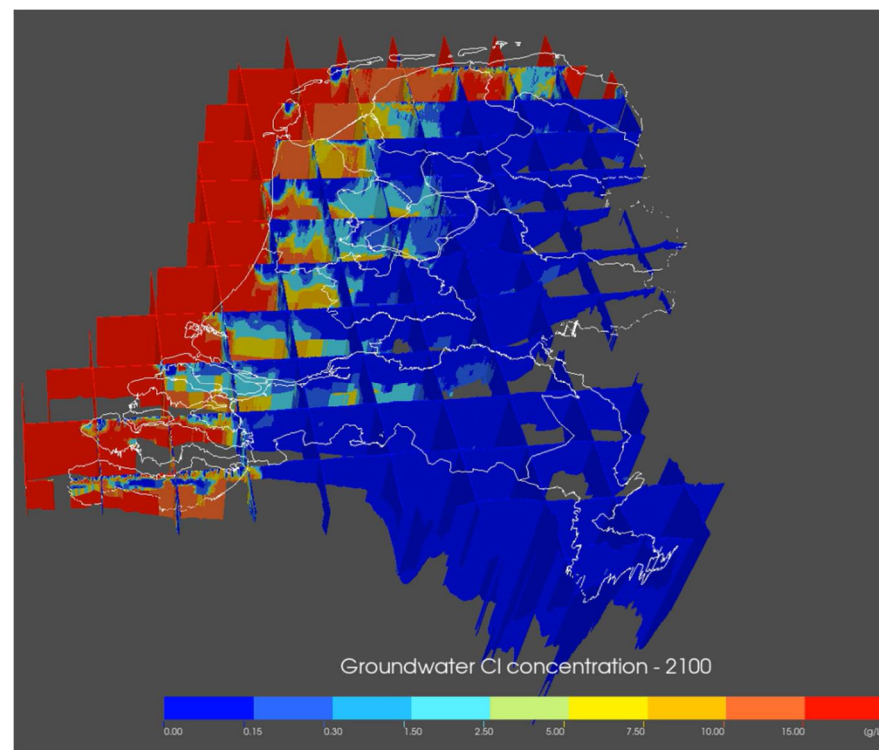
Figuur 1 Verticale doorsnede door 25, 50 en 75 percentiel van geïnterpoleerde chlorideconcentratie grondwater (mg/L), over transect van Zandvoort tot Hilversum. De beschikbare meetgegevens en scheidende lagen (arcering) zijn ook weergegeven.

Ten behoeve van zoet-zoutberekeningen heeft een nadere detaillering van het lagenmodel (schematisatie in de verticaal) in het LHM plaatsgevonden. Tevens is het lagenmodel offshore uitgebreid.

Vervolgens zijn tools ontwikkeld om een zoet-zout model te bouwen. Hierbij wordt gewerkt met Python scripts, waarmee een precieze beschrijving van alle bewerkingen die op de data worden gedaan beschikbaar is. Volledig transparant en reproduceerbaar dus!

Om het effect van ruimtelijke dichtheidsvariaties in het grondwater (als gevolg van ruimtelijk variërende zoutgehaltes) op de stijghoogteverdeling mee te kunnen nemen is de iMODFLOW-rekencode aangepast en zijn procedures overgenomen uit de modelcode SEAWAT. Om de rekestijden van het modelleren van zoet-zout grondwater te beperken is de parallelisatie van de modelcode verder geoptimaliseerd. In de Toolbox NHI zoet-zout zijn tevens evaluatie-tools opgenomen om mogelijke problemen met rekestijden te onderkennen en op te lossen. Zonder deze optimalisaties en parallelle berekening bedraagt de geschatte rekestijd van een 100 jarige run met LHM zoet-zout meer dan twee jaar. Met de genoemde technieken is dit terug gebracht tot enkele dagen!

Op basis van de ontwikkelde Toolbox zoet-zout is een landelijk zoet-zout grondwatermodel gerealiseerd: het LHM zoet-zout (figuur 2). Het LHM (Landelijk Hydrologisch Model) is een landelijke hydrologische schematisering, gebaseerd op de data en tools uit het NHI. De resultaten van het ontwikkelde basismodel LHM zoet-zout zijn zowel kwantitatief als kwalitatief getoetst op plausibiliteit. Het ontwikkelde LHM zoet-zout model zal in de nabije toekomst onder andere worden ingezet om de effecten van een stijgende zeespiegelstijging op de zoutgehaltes in het grondwater te berekenen.



Figuur 2 Met het LHM berekende zoet-zoutverdeling grondwater voor het jaar 2100 [g/l]

Reviewteam

Vanwege het specialistische karakter van de opdracht en het belang van een kwalitatief goed product heeft gedurende de uitvoering van de werkzaamheden een extern reviewteam meegekeken. Het reviewteam bestond uit Frans Schaars, Marc Bierkens, Vincent Post en Edzer Pebesma.

Met de input van het reviewteam zijn de werkzaamheden op een aantal punten tussentijds bijgestuurd. De bevindingen van het reviewteam zijn vastgelegd in een notitie. Het reviewteam noemt het resultaat indrukwekkend, dat vanwege de gestructureerde werkwijze en transparantie een goede basis biedt voor toepassing en verdere verfijning. Het reviewteam doet zelfs de aanbeveling om de resultaten en de weg ernaar toe in een internationaal peer-reviewed artikel vast te leggen!

Meer weten?

Meer details over de actualisatie van de zoutmodellering zijn vastgelegd in de rapportage van Deltares en Arcadis. Deze is te vinden op de NHI-website (<http://nhi.nu/nl/index.php/uitvoering/nhi-zoet-zout/>).

Hier is ook de notitie met de bevindingen van het reviewteam te vinden en de presentatie van Joost Delsman over de actualisatie van de zoet-zoutmodellering op de NHI-dag van 30 januari 2020. En mocht je de eerdere nieuwsbrief nog willen teruglezen, ook deze is hier te vinden.

Zelf aan de slag?

Alle hierboven genoemde producten zijn vrij beschikbaar, dus een ieder kan nu zelf aan de slag met zoet-zout grondwatermodellen en regionale zoet-zout modellen afleiden op het gewenste schaalniveau. Kijk daarvoor ook vooral naar paragraaf 5.2 van bovengenoemde rapportage van Deltares en Arcadis. Hierin zijn handreikingen gegeven voor regionale zoet-zoutmodelleringen.

Op de NHI-website (<http://nhi.nu/nl/index.php/uitvoering/nhi-zoet-zout/>) staat een link naar de Toolbox imod-python.

De geactualiseerde datasets om een zoet-zout grondwatermodel te realiseren zijn beschikbaar via het dataportaal NHI (<https://data.nhi.nu/>).

Toch nog vragen?

Neem dan contact op met:

Mark Kramer, Hoogheemraadschap van Rijnland
Mark.kramer@rijnland.net

Joost Delsman, Deltares
Joost.delsman@deltares.nl

Of kijk op de NHI website: www.nhi.nu