

Verslag van de bijeenkomst 'Waterkwaliteitsvragen: meer grip en inzicht met modellering?! Op zoek naar een gezamenlijke aanpak', 25 maart in de Observant in Amersfoort

De modellentrein raast voort..., hoe springen we er op?

Hoe krijgen we meer grip op de waterkwaliteit en hoe helpen modelontwikkelingen op het gebied van de waterkwaliteit daarbij? Met die vraag opende dagvoorzitter Ruud Bartholomeus (voorzitter van de NHV, werkzaam bij KWR/WUR) deze bijeenkomst. Die vraag kwam niet uit de lucht vallen. De waterkwaliteit (biologisch én chemisch) is nog altijd niet op orde in Nederland. Om de oorzaken te achterhalen en te weten wat er nodig is om de kwaliteit te verbeteren, is inzicht nodig in de bronnen en verspreidingsroutes van vervuilende stoffen in het grond- en oppervlaktewater. Kunnen de huidige modelinstrumentaria dat inzicht leveren? Of is er meer nodig?

Door: Bert-Jan van Weeren

Tijdens deze bijeenkomst gaven vertegenwoordigers van Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen aan welke vragen er op dit gebied bij hun organisatie leven. Dit tegen de achtergrond van het huidige waterkwaliteitsinstrumentarium, het Landelijk Waterkwaliteitsmodel LWKM. De vraag was dus ook of het LWKM - dat momenteel volop in ontwikkeling is – deze vragen naar behoren kan beantwoorden. Of dat er meer nodig is. Bijvoorbeeld een complete gereedschapskist naar analogie van het Nederlands Hydrologisch Modelinstrumentarium (NHI) voor waterkwantiteitsvraagstukken.

Haagse vragen

Christa Groshart van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat ging namens het Rijk dieper in op de beleidsvragen die Den Haag graag beantwoord wil zien. Het gaat om vragen als: worden de (grond- en oppervlakte)waterkwaliteitsdoelen bereikt? Waarom worden ze (niet) bereikt? Wat zijn de oorzaken (bronnen) ervan? Wat is nodig om de waterkwaliteitsdoelen wel te halen? Welke bijdragen leveren uiteenlopende maatregelen (rwzi's, landbouw, industrie) aan de waterkwaliteitsopgaven? Wat is het effect van beleid/maatregelen op de waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater? Maar ook: wat is het effect van klimaatverandering (droger, natter, warmer, zeespiegelstijging) en klimaatmaatregelen op de waterkwaliteit?

Daarna ging Gijs Janssen (Deltares) dieper in op de ontwikkelingen rond het LWKM. Het doel van het model is om het effect van beleid en maatregelen in te schatten. Het model maakt integraal onderdeel uit van het Nationaal Watermodel, waarin het Landelijk Hydrologisch Model en het Mestverdelingsmodel INITIATOR toeleverend zijn aan het LWKM. Het LWKM richt zich tot dusver met name op nutriëntenbelastingen, en heeft daarnaast een module voor metalen. Het LWKM bestaat zelf uit een afspoelingsmodel nutriënten (ANIMO), dat als resultaat de nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater aangeeft. ANIMO is gelinkt aan een grondwaterkwaliteitsmodel (MT3DS) dat de ontwikkelingen voor het diepere grondwater weergeeft. Daarnaast is er een oppervlaktewaterkwaliteitsmodel (de KRW-verkenner

voor water en stoffen) dat concentraties nutriënten aangeeft in het oppervlaktewater en tot slot een ecologisch oppervlaktewater model (de KRW-verkenner voor ecologie) dat een oordeel velt over de ecologische waterkwaliteit.

Vanaf 2023 wordt gewerkt aan een doorontwikkeling/verbetering van het LWKM. Zo zijn er om te beginnen verbeteringen voorzien in het toeleverende Landelijk Hydrologisch Model. Er komen in dat model vervangers voor de drie modelcodes: MetaSwap (water-bodem-vocht) krijgt een vervanger, Mozart-DM (oppervlaktewater) wordt Ribasim, en Modflow-2005 wordt vervangen door MF6. Het LWKM zelf wordt ook anders. Er komt onder meer een rechtstreekse koppeling tussen hydrologie en waterkwaliteit. Er wordt ook rekening gehouden met scheiding van haarvaten en doorlopende watergangen, puntlozingen (rwzi's, buitenland), afvoer- en aanvoersituaties en herkenbaarheid van KRW-waterlichamen. Ook de KRW-verkenner voor ecologie wordt aangepakt. De geplande doorontwikkelingen zijn onder meer een betere dataset, en deze set beter linken aan andere partijen die zich bezig houden met tools voor ecologie (bijv. STOWA), een soortenvoorspelling i.p.v. alleen een voorspelling van de EKR-score. Verder worden causale verbanden toegevoegd in de statistische relatie (machine learning), en komt de abiotiek beter in het model (niet-levende factoren die bepalend zijn voor het al dan niet voorkomen van organismen). Tot slot worden de effecten van klimaatverandering meegenomen in prognose.

Kortom: er liggen veel verbeteringen in het verschiep. Maar kunnen alle vragen van Rijk en andere overheden op het gebied van waterkwaliteitsmodellering hiermee naar behoren worden beantwoord ten behoeve van beleid en bestuur? Het LWKM richt zich op waterlichaamniveau, dit is voor het Rijk voldoende om beleid op te voeren. Maar is dit ook voldoende voor de regio? Daar gingen de andere sprekers op in. De wens werd geuit om LWKM uit te breiden met nieuwe stoffen en gevraagd werd in hoeverre de modellen gevalideerd en gekalibreerd zijn. Daar wordt nu aan gewerkt aldus Christa.

Grondwaterkwaliteitsmodellering provincie

Fred van den Brink van de provincie Limburg ging dieper in op de kennisvragen die de provincie heeft rond grondwaterkwaliteitsmodellering. De aanleiding is Natura2000. De provincie is in het kader daarvan verantwoordelijk voor het instandhouden van grondwaterafhankelijke habitats in Natura2000 gebieden. Mogelijke knelpunten moeten daarbij worden gekwantificeerd, meer in het bijzonder verdroging (waterkwantiteit) en vermessing (waterkwaliteit). Met name voor de waterkwaliteit zoekt de provincie hiervoor naar een geschikte modelmatige aanpak, met een in tijd en geld hanteerbare onderzoeksinspanning. Wensen betreffen onder meer een geschikt schaalniveau, waarbij er iets gezegd kan worden over specifieke habitats (zoals kalktufbronnen, alluviaal bos, hoogveenbos) en intrekgebieden waarbinnen maatregelen nader zijn te specificeren. De wens is ook om uiteenlopende maatregelen te kunnen doorrekenen, zoals gewaskeuze landbouw, variatie in mestgiften, aanpassen landgebruik.

De wens is om te komen tot een uniforme, breed landelijk gedragen aanpak. Vraag is of het mogelijk is om het LWKM hiervoor te verfijnen, zodat ook regionale vragen goed kunnen worden beantwoord. Ook waren er vragen/twijfels over de benodigde data (zijn

die er voldoende?), de validatie en kalibratie. Een governance-kwestie die hier speelt volgens Van den Brink is het feit dat het waterschap verantwoordelijk is voor het ondiepe grondwater, terwijl de provincie verantwoordelijk is voor het behalen van Natura2000 doelen. Om die te halen is grip op ondiepe grondwaterkwaliteit heel belangrijk. Op dit punt zouden waterschap en provincie dus goed moeten samenwerken. De vraag kwam naar voren hoe modellen kunnen borgen dat stakeholders voldoende betrouwbaarheid ervaren, en hoe je omgaat met grensoverschrijdende beken en grondwater.

Waterkwaliteitsvragen waterschap

Luuk van Gerven van Waterschap Aa en Maas ging dieper in op de behoeftes die Waterschap Aa en Maas heeft op het gebied van waterkwaliteitsmodellering. Waterkwaliteit snappen is complex, aldus Van Gerven. De chemische en biologische waterkwaliteitstoestand worden beïnvloed door talloze drukken (*pressures*: hydrologisch, emissies, morfologisch, beheer en onderhoud). Daaromheen zijn er allerlei *drivers* die van invloed zijn. Denk aan klimaatverandering, de landbouwtransitie, energietransitie en woningbouw. Modellen helpen om de werking van het systeem te begrijpen, om op basis daarvan de juiste maatregelen te nemen en het effect van die maatregelen te kunnen voorspellen. Maar bijvoorbeeld ook om de invloed van klimaatverandering of veranderend landgebruik te kunnen doorrekenen.

Idealiter kies je het model dat het best past bij de vragen die je hebt, volgens Van Gerven. Maar in de praktijk komt het nogal eens voor dat je je bij de keuze laat leiden door praktische argumenten: tijd, data, beschikbaarheid, bekendheid met een model.

De wens voor goede waterkwaliteitsmodellering van Van Gerven is om te beginnen dat de hydrologie op orde is. Want goede hydrologische modellering vormt de basis voor goede waterkwaliteitsmodellering: waar komt het water vandaan en hoe lang is het onderweg? Aan de waterkwantiteit kun je vervolgens bronnen en processen toevoegen: de waterkwaliteit. Waterschap Aa en Maas heeft volgens van Gerven vooral behoefte aan het antwoord op de vraag welke invloed klimaatverandering gaat hebben op de waterkwaliteit. Hij ziet wel wat in het door ontwikkelen en regionaliseren van het LWKM 2.0. Het is volgens hem erg belangrijk regionale gebiedskennis in te brengen in de landelijke modellen. Daarmee verbeter je de uitkomsten van landelijke modellen. Arcadis bracht in dat het door hun ontwikkelde eenvoudige uit- en afspoelingsmodel VATpy bruikbaar kan zijn.

Dagvoorzitter Ruud Bartholomeus, waarschuwde in een korte reactie voor, wat hij noemde, een onderzoeks lock-in. We kunnen eindeloos blijven modelleren. Maar welk doel dienen we daarmee? Is het doel dat we nog beter snappen hoe het werkt? Of moet modellering een solide basis opleveren voor het nemen van noodzakelijke politiek-bestuurlijke besluiten? En leiden steeds nieuwe modelvragen vanuit politiek en bestuur niet tot uitstel van het nemen van die besluiten? Bartholomeus was van mening dat onderzoekers en modelleurs zich hiervan bewust moeten zijn en zich duidelijk moeten uitspreken over de reikwijdte en betrouwbaarheid van modellen. Maar tegelijkertijd ook duidelijk de richting van de modellen moeten durven aangeven (welke kant gaat het

sowieso op?), op basis waarvan volgens hem wel degelijk besluiten kunnen en moeten worden genomen.

Gebiedsgericht grondwaterbeheer door de gemeente

Gemeenten hebben in de nieuwe Omgevingswet de zorg voor de fysieke leefomgeving. Het bodem- en grondwatersysteem maakt onderdeel uit van die leefomgeving. Tegen deze achtergrond vertelde Fred Neef van de gemeente Utrecht meer over het opstellen van een grondwatergericht beheersplan voor de gemeente. Dat plan is bedoeld om goede, integrale afwegingen te kunnen maken tussen (ontwikkelingen in) de kwaliteit van het grondwater en uiteenlopende activiteiten in de ondergrond, zoals drinkwaterwinning (voorkomen intrekken vervuild grondwater in wingebied) en het gebruik van (open) bodemenergiesystemen ten behoeve van duurzaam bouwen. Daarvoor moet je de toestand en de ontwikkelingen in grondwaterkwaliteit en -stromingen goed in beeld hebben. Utrecht heeft meer dan zeventig historische bronnen van grondwaterverontreiniging, zoals chemische wasserijen. Van daaruit kan de verontreiniging zich verder verspreiden. Maar hoe precies is de vraag. Bovendien is de invloed van bodemenergiesystemen op die verspreiding van verontreinigingen niet bekend.

Om hier meer inzicht in te verkrijgen heeft men een nieuw grondwaterbeheermodel ontwikkeld, op basis van nieuwe en historische data. Hierbij bleek eens te meer dat het hebben, dan wel verkrijgen van betrouwbare, gevalideerde data een groot probleem kan zijn. De kwaliteit van de gegevens bepaalt volgens Neef in hoge mate de kwaliteit van de daarop gebaseerde producten en diensten. Vandaar dat ze bij de ontwikkeling verschillende waarborgen hebben ingebouwd om een zo hoog mogelijke datakwaliteit te realiseren: technische audits, vakinhoudelijke checks, controlemechanismen voor diverse parameters. Dit was monnikenwerk!

Introductie Workshops

Dagvoorzitter Ruud Bartholomeus sloot de ochtend af met de opmerking dat de presentaties een mooie dwarsdoorsnede hadden opgeleverd van alle verschillende vragen op uiteenlopende schaalniveaus. De vraag is van welk niveau je moet uitgaan voor de vragen die je hebt. En welke toepassingen heb je uiteindelijk nodig? Als punt van aandacht noemde hij de bestuurlijke versnippering bij het grondwater(kwaliteits)beheer. Hij noemde het een uitdaging om dat goed te organiseren.

Hierna ging hij kort in op het middagprogramma met twee workshoprondes. In beide rondes konden de deelnemers een keuze maken uit de onderwerpen grondwater, oppervlaktewater of stedelijk water. Het doel van iedere workshop was om met de kennisvragers de meest urgente kennisvragen te agenderen op het gebied van benodigde waterkwaliteitsmodellering: welke vragen moeten de modellen in ieder geval beantwoorden? Met de deelnemende kennisaanbieders moest worden verkend in hoeverre deze vragen met de bestaande modellen kunnen worden beantwoord. Tot slot moest de ingrediënten worden verzameld voor een NHI-achtige aanpak van het waterkwaliteitsmodelleringsvraagstuk: hoe moet dat eruit zien? Met wie? Op welke

termijn? En dergelijke. In de bijlage vindt u uitgebreide samenvattingen van deze workshops.

Algemene conclusies

Wat was de afdrank van deze dag? Er lijkt geen gebrek te zijn aan waterkwaliteitsmodelinstrumenten. De koppeling van waterkwaliteit met hydrologie is heel belangrijk, want water is het vervoermiddel van stoffen (waar komen ze vandaan en waar gaan ze naartoe?). Het is in dat opzicht verheugend dat het Landelijk Hydrologisch Model – dat de input vormt voor het LWKM – momenteel een flinke upgrade krijgt en er een rechtstreekse koppeling komt tussen hydrologie en waterkwaliteit. Een terugkerend thema vormen de data. Hebben we voldoende data, beschikken we over de juiste data? En hoe zorgen we voor een goede kwaliteit data? Ook in dit opzicht is er vooruitgang, omdat bij de verdere ontwikkeling van het LWKM (in DELWAQ) nieuwe emissiedata worden ingebracht (puntbronnen en diffuse lozingen).

Er werd geopperd om een Community of Practice te starten waarin het nieuwe LWKM wordt getest op uiteenlopende schaalniveaus om te kijken of dat naar behoren werkt en hoe regionale kennis en modellen daarop aansluiten.

Er is behoefte aan een landelijke database waarin afvoermetingen van waterschappen vastgelegd worden. Die is er nog niet. En de hydrologische/waterkwaliteitswereld van gemeenten en de rest van de hydrologische gemeenschap moet veel beter met elkaar worden verbonden.

De vraag of er in navolging van het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (voor waterkwantiteitsvraagstukken) een NHI-waterkwaliteit moet komen, bleef een beetje in de lucht hangen. Dat het voordelen kan hebben, staat buiten kijf. Het is een centraal platform voor het uitwisselen van kennis en data, het geeft meer eenheid. De data worden centraal en naar verwachting beter ontsloten, gekalibreerd en gevalideerd. Het geeft inhoudelijk meer waarborgen, het beheer en onderhoud kan centraal (en naar verwachting beter) worden geregeld. Maar een NHI-waterkwaliteit is niet alleen een technisch vraagstuk, maar ook een politiek-bestuurlijke uitdaging: wie neemt het initiatief, wie betaalt, wie bepaalt en hoe organiseer je de samenwerking tussen uiteenlopende betrokken partijen met uiteenlopende belangen? Bij het NHI kunnen ze erover meepraten.

De resultaten van de dag worden voorgelegd aan de Stuurgroep Regionale en Landelijke Modelinstrumentaria waarin alle partijen, behalve (vooralsnog) de gemeenten, in vertegenwoordigd zijn, met de wens de samenwerking op het gebied van waterkwaliteitsmodellering te ondersteunen en deze nader te verkennen.

BIJLAGE: WORKSHOPVERSLAGEN

Met dank aan Esmée Mes (Deltares) en Jakob Grosfeld (Deltares)

Workshop oppervlaktewater 1

1. Wat zijn de meest urgente kennisvragen?

Het uiteindelijke doel is het halen van KRW-doelen voor waterlichamen.

Een waterlichaam is een bepaald oppervlakgebied dat afwatert in een bepaald punt (kleine schaal). Er zijn strikte richtlijnen in KRW die bepalen wat een waterlichaam is. Het kan ook een stukje van een watergang zijn. Met LWKM kunnen we nu nog niet op waterlichaamniveau kijken. Wat is dan het belangrijkste knelpunt dat dit nog niet kan?

- Begint met de grondwaterberekeningen die nog niet uitkomen op oppervlaktewater. Herkenbaarheid van oppervlaktewatermodellen komt ook niet uit. Er zijn onduidelijkheden betreft watertoevoer: waar gaat water erin en waar gaat water eruit? Het ontbreekt in inzicht in de waterstromen. Dit is inmiddels wel al wat beter in beeld). Inzicht op doorspoelen kan altijd scherper.
- Er is een wisselwerking met wat er gemeten wordt en wat er in het model doorspoelt.

Wanneer heb je genoeg gegevens?

- Voor het LHM willen we data (hydromogegevens) in een systeem hebben. Doel is om dit in de zomer 2025 een eerste versie van het landelijk oppervlaktewater model gereed te hebben. Medio 2026 eerste versie van het gevalideerde LWKM.

In hoeverre hoort het stedelijk oppervlaktewater wel/niet bij 'oppervlaktewater'? Is de snelle afstroming in stedelijk gebied relevant?

- Voor Delfland ligt er voor het boezemsysteem al een waterkwaliteitsmodel (in SOBEK/Delwaq). Dit is inmiddels 5 tot 8 jaar oud en wordt steeds geactualiseerd. Hiermee proberen we op waterlichaamniveau (daar bestaat het boezemsysteem uit) te modelleren. Hiermee kunnen we ook al redelijk goed alle veranderingen in waterkwaliteit verklaren.
- In stedelijk gebied hebben we af en toe alles goed gemodelleerd, maar soms zitten we er compleet naast. Bijvoorbeeld bij grondwaterkwaliteit worden er per grondsoort aannames gedaan, klopt dit wel? Ook aannames per overstort (standaardwaarden) kloppen vaak niet. Maar beter hebben we op dit moment niet. De grote posten hebben we wel redelijk goed in beeld.
- De belangrijke vraagstukken hierbij zijn:
 - o Wanneer maakt het uit dat we deze standaardwaarden gebruiken?
 - o Wanneer moet je juist wel beter naar stedelijke emissies kijken?

Op regionaal niveau is het de vraag of de maatregelen die we nemen genoeg werken:

- Dan moeten we het effect goed monitoren. Alleen voor hydrologische vragen wil je van tevoren al kunnen aantonen of maatregelen effect hebben.
- Er zitten te weinig modelleervragen op regionaal niveau achter waterkwaliteitsvragen, nadruk ligt veel op achteraf monitoren van effect i.p.v. vooraf met modellen aantonen of het werkt
- Bij waterschappen wordt dit wel meegenomen in besluitvorming (bronnen analyse met afgeleiden van het LWKM).
- Voor Luuk van Gerven (Aa en Maas) begint de hoofdvraag met de basis bij waterkwaliteit: Waar komt het water vandaan? En waar gaat het water naartoe? Hoelang is het onderweg? Met deze basis kun je overal naartoe.
 - o Toevoeging: Welke uitgangspunten neem je? Deze kun je beter met elkaar afstemmen (m.b.t. processen, stoffen, welke aannames maak je dan?).
 - o Al deze kennis kun je niet verwachten vanuit het landelijk model, je wilt dit ook regionaal weten. Wat moet je dan landelijk en wat regionaal weten? Hier heb je wat meer detailmodellen voor nodig. Het zou in dit verband heel mooi zijn als we een NHI gereedschapskist voor waterkwaliteit hebben.
- Aan de andere kant moeten we niet nog meer bouwsteentjes aan de gereedschapskist toevoegen, want er is al zo veel. Moeten we het niet beter gebruiken?
 - o Als we iets als Delwaq hebben (met tracers simulaties) hebben dan zou dat heel mooi zijn voor het beantwoorden van vragen betreft verblijftijden en herkomst van water.
 - o Je werkt van grof naar fijn, dus van stroming, naar welke stoffen zitten er in (emissies), naar processen. Hebben hiervoor nou de bouwstenen?
- Het doel is toch vaak: we moeten KRW-doelen halen, hoever staan we van die doelen af qua waterkwaliteit?

2. Wat de mogelijkheden zijn om met bestaande modellen kennisvragen te beantwoorden?

- LWKM 2.0 komt er al aan, wat kunnen we daar dan mee? Je hebt het landelijke traject waarbij LWKM en LHM bij elkaar worden gebracht (RIBASIM: een grof bakjes model voor bijv. de Rijn). Maar op regionaal model moet je meer detail hebben, daar worden dan vaak oudere SOBEK-modellen gebruikt als basis. Dit is in principe dezelfde aanpak als beginnen met hydrologie. Hier kun je dan bepalen welke aannames wel/niet meenemen voor waterkwaliteit.
- Ribasim kan al een prima basis zijn voor verblijftijden water op dag basis op waterlichaamniveau.
 - o We zijn al 20 jaar bezig met het NHIO. Ribasim is de meest recente ontwikkeling. Richt zich op waterbalans, kunstwerken zitten erin etc.

- Waar voorheen landelijke modellen met landelijke bouwstenen worden opgesteld, wordt Ribasim nu opgezet met regionale bouwstenen (meer detail). Kleine systemen worden in het landelijke model samengevat in 1 bakje, maar de belangrijkste details worden dan wel weer expliciet gemodelleerd. Ribasim kun je dus toepassen op de schaal die je zelf wilt. Je kunt het ook direct aansluiten op je grondwatermodel. En je kan er Delwaq op aansluiten. (Hydamo vult Ribasim, hier zitten gegevens van waterbeheerders in, zoals gemalen, geometrie, assets).
- Op regionaal niveau is er wel een probleem. Een boel regionale data (afvoeren, waterkwaliteit, etc.) wordt op verschillende plekken opgeslagen. Dit is wel een schat aan informatie.
 - Hoe krijgen organische verontreinigingen hier een plekje in? Hele lage concentraties worden altijd naar 0 afgerond. Het is een zootje qua consistentie van data. Dit moet goed gestandaardiseerd worden. Historische data standaardiseren is ook weer een hele opgave.
 - *Zinfo* (?) als database gebruiken: hierdoor zien mensen het nut van goed databeheer.
 - Het zou al heel mooi zijn om een landelijk systeem te hebben voor waterkwaliteitsmetingen, maar er ook behoefte aan instroomdata vanuit het buitenland.
 - Data en metingen zijn niet goed ontsloten, bij meerdere organisaties niet. Data moet centraal en openbaar beschikbaar worden. De kwaliteit van de gegevens is ook niet vaak bekend. Je wil inzicht in kwaliteit gegevens.
- Ook van belang is om goed aan te geven wat je wel en wat niet met een model kan. Hierbij is van belang dat je weet of een model op hoge/lage afvoer is gekalibreerd.
- Wat hebben we nou nodig voor waterkwaliteitsmodel: transport + emissies + fate (processen). Zijn we het hiermee eens?
 - Reactie uit publiek: fate en transport klinkt heel hard. Maar je moet ook breed in oppervlaktewater meten en terug gaan naar waar verontreinigingen vandaan komen! Niet alle verontreinigingen zijn te verklaren met huidige emissies, sommige verontreinigingen zijn al aanwezig. Dus aanpak: kijk naar plekken waar je een probleem in het oppervlaktewater hebt, en redeneer dan terug naar of je model en/of emissieregistratie klopt. Werk de andere kant uit!
 - Reactie: Het hoort juist bij elkaar, je kan met modellen beide kanten opwerken. En je moet altijd je meetgegevens erbij hebben.
 - Reactie: Vorig jaar is het KRW database hackaton geanalyseerd. Er zitten ongeveer 10 000 stoffen in de database, maar zit niet eens voor 10 stoffen genoeg data in om een goede data-analyse uit te voeren. De metingen

zeggen wel wat, maar je hebt hier ook de hydrologische data nodig om trends/outliers te kunnen verklaren.

3. Verzamelen ingrediënten voor een NHI achtige aanpak: Waarom, wat, wie en wanneer?

- Er is momenteel wisselwerking tussen landelijk en regio's, maar we hebben ook de gemeentes nodig:
 - o Gemeentes haken nog niet goed aan. Die zijn met andere dingen bezig.
 - o Vanuit de kwantiteit is de stedelijke hydrologie nog ondervertegenwoordigd. Dit vergt vaak aparte aandacht. Laten we deze stappen wel maken.
 - o In Delfland heb je dit al wel voor de boezem (kwantiteit en kwaliteit zelf gebouwd). Als gebieden met elkaar matchen zit het goed maar dat is niet altijd het geval. Data leemtes zitten bijvoorbeeld bij stedelijke grondwaterkwaliteit op stoffen die we in het oppervlaktewater belangrijk vinden, deze data is er niet en moeten standaardwaarden voor worden aangenomen. Het meten is vooral gericht op verontreinigingen (zware metalen).
 - o De gemeentelijke overstorten moeten gemeten worden i.p.v. standaardgetallen gebruiken. Dit zal veel toevoegen. Kwaliteit van overstorten is niet bekend.
- We zijn momenteel op een punt gekomen dat je met veel data cyclisch kan modelleren, dus beter kan richten op bronaanpak.
- Het is heel goed om op landelijk schaalniveau een eenduidig model te hebben. Maar ook goed om voor de kleine schaalniveaus een heterogene modellen landschap te hebben. Maar je hebt wel altijd data nodig over waterstromen. En laat de regionale kennis ook weer terugstromen naar het landelijk model.

We hebben als het goed is rond de zomer een koppeling gemaakt om aan D-Hydro waterkwaliteit te koppelen. Dit is nog niet helemaal af voor regionaal niveau. Erwin zou het tof vinden om dit model verder uit te werken zodat user interface werkt voor regionaal niveau zodat iedereen ermee kan werken. Daarnaast is het ook mooi om van data naar modellen te gaan. D-hydro is wat kleinschaliger dan Ribasim, Ribasim is beter voor landelijk.

- Om van landelijk naar kleinschalig te gaan de aanpak met koppeling Ribasim en D-hydro centraal hebben. Goed om dan de schematisering een beetje centraal te hebben.

Hoe zouden we dit kunnen oppakken?

Op verschillende schaalniveaus zou je kunnen bekijken wat er gebeurt als je met dezelfde data/scenario's kan berekenen wat er uit de modellen komt. En dan de verschillen vergelijken. Pak je gebied en je eigen instrumentarium erbij, en kijk wat er uitkomt als je ook andere instrumenten gebruikt. Kun je ook landelijke gegevens

gebruiken voor regionaal niveau? Om dit goed te kunnen doen zou je dit ook op stedelijk niveau willen doen.

Belangrijk om verschillende resultaten en regio's naast elkaar te leggen in pilot studies. Als je dit straks met LWKM 2.0 kunt doen dan kun je al gaan kijken naar uitwisseling regio/landelijk.

We hebben eigenlijk behoefte aan het opzetten van lijndiensten in plaats van pilots. Er mist nog een soort standaard uitwisselingsformaat voor verschillende modellen. Maak er een visie op en zorg ervoor dat de neuzen allemaal dezelfde kant op staan. Wie wil hier aan meedoen?

Uiteindelijk is er een gereedschapskist van modellen, maar is de achterliggende filosofie ook belangrijk. Uiteindelijk wil je hier een lijn in hebben die een beetje *foolproof* is.

Workshop oppervlaktewater 2

O.l.v. Michelle Talsma, Luuk van Gerven, Timo Kroon, Erwin Meijers, Gerard Pijcke

1. Wat zijn de meest urgente kennisvragen en wensen?

- *In KRW-waterlichamen meetpunt aan eind waterlichaam wat heel gebied vertegenwoordigt, vaak weet je wel ook wat gebied inkomt. Stuk tussen inkomst en uitlaat is vaak black box. Behoeftte aan in beeld krijgen van bronnen van waterkwaliteit en de fluxen binnen je black box.*
- *Bronnen identificeren en kwantificeren aandeel in probleem waterkwaliteit. Dus wat beïnvloedt nu echt je waterkwaliteit, wetende dat er benedenstrooms een KRW-lichaam zit wat grotendeels hierdoor wordt gevoed? Waar begin je binnen je bronnen, waar zet je op in?*
 - Vooral heel belangrijk in stedelijk t.o.v. landelijk.
 - Als je bronnen niet goed in beeld hebt, kun je geen verdere uitspraken doen en weet je niet waar je op in moet zetten.
 - Bepaalde waterschappen en gemeenten hebben al gesprekken om bronnen te identificeren. Maar gesprekken lopen vast op dat de gemeente zegt dat het niet bij hen vandaan komt (bijv. toeschuiven op agrariërs).
 - Wens: als belasting en bijdrage vanuit gemeente laag is, wil je dit vaststellen, zodat je hem kunt wegstrepen.
 - Op basis van IBA's komt er soms uit dat bijdrage gemeente juist best groot kan zijn. Wens: database met IBA's en opzetten voor hele waterkwaliteitsmodel: wat neem je aan bronnen mee en op welk schaalniveau ga je inzetten?
 - Alternatief voor identificeren bronnen is real-time koppeling met ANIMO.

- *Data ophalen, analyseren en updaten kentallen nodig. Maar erg steekproef. Eigenlijk NHI nodig om kentallen inzichtelijk te maken om in lokale studies op terug te kunnen vallen.*
 - Alleen stedelijke afvoer, stedelijke verdamping en RWZI's in NHI. Geen verder en verdiepend onderscheid in NHI.
 - Dat wil je uitsplitsen voor fijner niveau (hemelwater, riolering etc.).

2. Wat de mogelijkheden zijn om met bestaande modellen kennisvragen te beantwoorden?

- LHM - Grondwatercomponent (Modflow, Metaswap)
- LHM - Oppervlaktewater (RIBASIM), directe koppeling
- D-hydro (Hydraulische berekenen).
- LHM en D-hydro kunnen beiden koppelen aan DELWAQ.
 - Stoffen toevoegen aan waterkwaliteitsrekenkern DELWAQ.
(1)Transportgedeelte vanuit LHM en (2)emissies, bestaande uit
(2a)RWZI's vanuit Zinfo; (2b)buitenland vanuit database met stikstof- en fosforvrachten; (2c)diffuse bronnen vanuit emissieregistraties; en
(2d)verwerking ANIMO, zijn belangrijk.

3. Verzamelen ingrediënten voor een NHI achtige aanpak: Waarom, wat, wie en wanneer?

- Bij opbouwen van nieuwe LHM zitten ze wel elke maand met regionale partijen en waterschappen aan tafel. Zo landelijke schematisatie maken dat ook startpunt kan vormen voor regionale modellering.
 - Gemeente sluit nog niet aan hiermee, dus riolering en overstorten bijvoorbeeld nog niet besproken en verfijnd in dit proces. Dus stedelijke verfijning nu nog niet aan orde, maar kan zeker wel plaatsvinden, basis is er.
 - Als je deze basis aanlevert is het aan waterbeheerders zelf om gebiedskennis in te brengen en zelf te verfijnen.
- Wateraan- en afvoer wordt in kaart gebracht samen met de waterschappen. Je kunt dingen opleggen aan de waterverdeling. Check bij waterbeheerders of het goede kant op stroomt e.d. ook in tijden van veel regen en enorme verdamping.

Workshop stedelijk water 1

O.l.v. Jacques Peerboom en Fred Neef

Context Utrecht

- Methode van monitoring en analyseren kwam op minder dan 1 kilo aan verontreinigingen. Wat is dan het risico?
- Jaar 2008: Veel verontreinigingen bij Jaarbeurs, hier wordt een biowasmachine gebouwd → met bodemenergiesysteem ga je afbraak stimuleren. Peilbuizen voor monitoring raken niet verontreinigde laag / scheidende laag.
- Jaar 2013: Grotere ontwikkelingen stedelijk gebied. Gebiedsplan maken die je tot 2015 vast kunt houden. Peilbuizen worden geplaatst die ook diepte raken waar verontreinigingen daadwerkelijk zitten.
- Jaar 2018: Ook peilbuizen plaatsen onder verontreinigde zone, in schone zone.
- Zaklaag = laag waar je verontreiniging zit. Je verontreiniging zakt naar bodem in een bak water (je grondwater).

1. Wat zijn de meest urgente kennisvragen en wensen?

- *Behoeft om inzichtelijk te krijgen, waar zit verontreiniging en hoe gaat deze zich verspreiden.* In Omgevingswet geldt dat we ruimtelijke beperking moeten vastleggen. Gemeente moet dan ook juridische verantwoordelijkheid afleggen. Dan ook behoefte aan hoe je risico's gaat managen.
- *Hoe zitten de assets in de ondergrond? Wat is effect van deze assets op ondergrondstroming in relatie tot verontreiniging en spreiding verontreiniging?*

De grootste problemen en moeilijkheden zijn gelinkt aan deze vraag:

- Je weet niet hoe vervuilingspluim in bodem zit. Je wilt risico en je keuze financieel verantwoorden ook.
- Moeilijkheid in oppakken van vervuiling door samenhang met stedelijke opgave, drinkwateropgave, energieopgave, klimaatopgave.
- Meerdere aspecten nog te erg gescheiden:
 - Niet-freatisch en freatisch nog erg gescheiden.
 - Partijen, want provincie zegt 'buiten stedelijk gebied' en waterschap is echt puur bezig met afvoer en waterkwaliteit in sloten.
- Proceskennis ontbreekt ook en onderlinge afstemming.
- KRW-opgave.

2. Wat de mogelijkheden zijn om met bestaande modellen kennisvragen te beantwoorden?

- 3D modellen handig, want bijv. op plekken waar je nu nog gemengd riool hebt, kun je al modelleren op deze plekken dat over 10 jaar hier gescheiden riool is gerealiseerd. Planologisch kun je dan kiezen, waar wordt het makkelijk en daar wordt het moeilijk. Modelleren effecten op de verontreiniging van zo'n doorvoer en dan kun je uitspraak doen over of het wenselijk is.
- 3-D model ondergrond Utrecht → profielen van ondergrond Utrecht kun je dan krijgen voor verschillende plekken.
 - Alleen hieruit krijg je ook gekke resultaten want voor verschillende assets zijn er verschillende logicaregels.
 - Hieruit krijg je gestandaardiseerde uitkomsten. Kun je doortrekken naar andere gemeentes.
 - Je kunt planologisch dan makkelijk kijken, waar kun je dan beste leiding leggen, en wat zijn effecten.
- Wat er nog mist aan instrumentarium:
 - Koppeling met oppervlaktewater. Data mist voor bepaalde plekken, maar in MODFLOW zit in principe de koppeling zelf wel.
 - Metaswap / onverzadigde zone is vooral ontwikkeld voor niet-stedelijke locaties.
 - Afbraakprocessen zijn nog moeilijk parameteriseerbaar. Om mogelijke bandbreedte te krijgen: opzetten twee afbraakscenario's (hoog en laag) en opzetten van twee verschillende startcondities.
 - Koppeling tussen diep ondergrondmodel en geohydrologisch model is te maken maar niet zo makkelijk als het lijkt.

Conclusie:

- Detailniveau stedelijke structuur zie je niet terug in modellen gebruikt door provincies en waterschappen. Er is echt een detailslag nodig. Maar dit is wel mogelijk.
- Maar ieder stedelijk gebied (Utrecht, Woerden, Kamerik) heeft dezelfde inpassingsproblemen kijkend naar de stedelijke opgaven.
- Maar bij wie komen de kosten voor verfijning van modellen terecht? Voor wie is de opgave en wie moet er voor betalen? Nog open vraag.

Workshop stedelijk water 2

1. Wat zijn de meest urgente kennisvragen?

De aftrap begint natuurlijk met de kennisvraag die we als gemeente Utrecht hadden: we hebben een gebiedsplan met monitoring van verontreinigingen, waarbij uit de monitoring bleek dat we veel minder verontreinigingen hadden dan dat we verwachten. Dat bracht ons ertoe dat we naar een model toe moeten gaan dat aangeeft: waar zitten de verontreinigingen (historie)? Hoe verspreiden die zich? Wat zijn de maatregelen? Dit systeem is een digital twin 3d model van de ondergrond Utrecht (met alle risico's en assets), gekoppeld met een geohydrologisch model. Dit is voorgelegd aan Sweco en die hebben het Azure model gemaakt. Uiteindelijk heb je een grondwaterstromingsmodel waar boven op een waterkwaliteitsmodule wordt gebouwd.

Reactie uit publiek: Waarom is er een modelstudie gedaan als antwoord op lage verontreinigingswaarden?

- Het kan zijn dat het rekenraster te grofmazig is geweest. We willen het model gebruiken om erachter te komen waar dit verschil vandaan komt.
- Voorbeeld: op het Jaarbeursterrein is in 2023 gemeten op een locatie. De verwachting is dat daar hoge concentraties zitten. Maar alle monsters die zijn genomen zijn schoon. Maar ga je in detail kijken, dan kan je op een afstand van 20 meter verschil hebben. Daarna zijn we erachter te komen dat er in 2007 in deze buurt juist hele hoge waarden zijn gemeten. Uiteindelijk bleek dat in 2024 het laatste afbraakproduct van de verontreiniging in het tweede watervoerend pakket wel voorkwamen. Moraal van het verhaal is dat je heel snel verontreiniging kan missen.

Reactie uit publiek: wat is nu de oorspronkelijke vraag? Dat is: welk risico lopen we nou echt als gemeente? Hoe kunnen we deze modellen van gemeentelijk niveau naar boven trekken?

- We hebben al vastgesteld dat de hydrologen van de gemeenten niet vaak de hydrologen op regionaal/landelijk niveau tegenkomen. Het naar boven trekken zou mogelijk moeten zijn, is het zinvol om te doen?
- Voor gemeente Soest zijn deze problemen wel een beetje herkenbaar. In Soest is grondwaterkwaliteit een beetje ongrijpbaar, we weten niet goed wat de kwaliteit is. Dus wat wij uit vandaag halen is dat we meer moeten gaan monitoren. Soest wil graag water afkoppelen, maar wat gebeurt er dan met dat afvalwater? En dan ook: hoe kom je aan kennis van bestaande verontreinigingen? Gewoon aannemen bij plaatsen waar ooit industrie stond?
 - o Inderdaad, je kunt inzicht krijgen waar de historische verontreinigde locaties zitten. Bij bodemonderzoeken altijd rekening mee houden dat het lokaal erg kan verschillen of het verontreinigd is.

2. Wat zijn de mogelijkheden om deze vragen met bestaande modellen te beantwoorden?

In het geohydrumodel is afbraak van stoffen cruciaal, en daar zit wel nog wat onzekerheid in. Hoe wordt dat verder onderzocht? Daarnaast, stel dat verontreinigingen te ver komen, wat is dan de beheersmaatregel? De beheersmaatregel wordt nog uitgezocht, maar is het wel daadwerkelijk beheersbaar? Het is waarschijnlijk onontkoombaar dat stedelijke verontreinigingen doordringen tot drinkwaterwingebieden. Hiervoor heb je modellen nodig om dit aan te tonen. Je moet het er met elkaar over eens zijn dat de input van de modellen juist is. Daarna kun je pas over beheersmaatregelen gaan praten.

3. Verzamelen ingrediënten voor een NHI achtige aanpak: Waarom, wat, wie en wanneer?

Zou het wat toevoegen als je meer waterkwaliteit toevoegt aan de NHI, zou Utrecht daar gebruik van maken?

- BRO gaat verontreinigingen in grondwater implementeren. Probleem: waterkwaliteit monitoringsdata worden ieder jaar weer overschreven. Je kan dus geen trendanalyses doen.
- Trendanalyses zijn heel belangrijk. Als je namelijk pluimkarakteristieken kan bepalen hoeft je bijna niet meer te modelleren, dan kan je gewoon zeggen: 95 procent van de pluimen komen niet verder dan x meter. Maar dan moet je wel historische kwaliteitsdata bewaren.
- Wat ook een probleem is: elk databestand is anders. Je moet een keer historische data standaardiseren. Totaalinzicht krijg je pas als je totaal data gebruikt, dan moet je standaardiseren.

Hoe nu verder?

- Bij dit onderwerp moeten we dit nog verkennen. Een goede eerste stap lijkt om de hydrologen van de gemeentes en van regionaal/landelijk zouden meer samen te laten werken.
- In ieder geval maar even de historische NAZCA data verzamelen, en niet jaarlijks overschrijven
- Het dichterbij elkaar komen van BRO en NHI is belangrijk. Meerwaarde van NHI is dat je een systeem hebt om iets met de BRO data te kunnen doen. De BGT zouden we ook graag wat beter willen hebben.

Workshop grondwater 1 & 2

1. Wat zijn de meest urgente kennisvragen?

Deze workshop werd gemodereerd door Ruud Bartholomeus. De kennisvragers werden vertegenwoordigd door Fred van den Brink van de provincie Limburg. Als kennisaanbieder trad op Piet Groenendijk (WUR). Vragen die naar voren kwamen, waren:

- Wat is de relatie tussen landgebruik en (grond)waterkwaliteit, en wat is in dat licht het effect van het aanpassen van het landgebruik?
- Kun je met de huidige modellen mogelijk goede dosis-effectrelaties af te leiden?
- Wat is de mate van zekerheid die modellen kunnen geven?
- Zijn de huidige modeluitkomsten robuust genoeg om op basis daarvan besluiten te nemen? Of is hiervoor nog doorontwikkeling nodig?
- Meet je bij het doorrekenen van het effect van maatregelen de bedoeling door (bijv. 30% minder mest), of het effect (10 procent minder uitspoeling)? En neem je ook het gedrag mee van de boer die de maatregelen moet uitvoeren?

2. Wat zijn de mogelijkheden om deze vragen met bestaande modellen te beantwoorden?

Piet Groenendijk gaf als 'kennisaanbieder' zijn gehoor een paar belangrijke overwegingen mee bij de keuze van modellen.

1. Is het model *fit for purpose*? Is de onderzoeksvraag voldoende helder geformuleerd en is de achterliggende (politiek-bestuurlijke) vraag ook duidelijk? En kan het model die al dan niet beantwoorden?
2. Zijn de tijd- en ruimteschalen en de procesformuleringen van het evt. te gebruiken model afgestemd op het beantwoorden van de vraag, op de beschikbare data en op afhankelijkheden van deelmodellen?
3. Zijn ingreep-effectrelaties plausibel?
4. Is het toepassingsbereik goed beschreven? Ofwel: op welk schaalniveau krijg je je antwoorden?

Een goed model moet volgens Groenendijk transparant zijn. Dat wil zeggen: open source en voorzien van openbare documentatie en rapportage. Het beheer en onderhoud moet goed geregeld zijn. Daarvoor heb je vaak een kritische gebruiksmassa nodig, niet een enkeling in het land die het model af en toe gebruikt. Het moet mogelijk zijn om modelketens samen te stellen uit deelmodellen ten behoeve van een integrale aanpak. En er moet bestuurlijk en inhoudelijk draagvlak voor zijn. Daarvoor moet de validatie, gevoeligheidsanalyse en onzekerheidsanalyse op orde zijn.

3. Verzamelen ingrediënten voor een NHI achtige aanpak: Waarom, wat, wie en wanneer?

In dit onderdeel kwamen enkele aandachtspunten naar voren bij het ontwikkelen van een NHI-waterkwaliteit, in navolging van het NHI. Zie ook <https://nhi.nu>

Voor een goed en betrouwbaar NHI-waterkwaliteit moeten de basisdata op orde zijn, zoals dat het geval is bij het NHI.

Wat ervoor nu nog mist is een goede modellering van de reactiviteit van de ondergrond/bodem. Evenals de mate van achtergrondbelasting.

Binnen een NHI-waterkwaliteit zou de kwaliteit van de te gebruiken tools goed geborgd moeten zijn. En er zouden goede afspraken moeten worden gemaakt over de van toepassing zijnde schaalniveaus.