

AZURE: Innoveren in de ‘gouden driehoek’

Alex Hekman (Grontmij), Harry van Manen (RWS), Wim de Lange (Deltares)
Coauteurs: zie onder aan dit artikel

AZURE is een nieuw geohydrologisch grondwatermodel, ontwikkeld in een bijzondere samenwerking van veertien partijen binnen de ‘gouden driehoek’ van overheid, kennisinstututen en bedrijfsleven. Van iedere deelnemende partij werd verwacht mee te innoveren, kennis met elkaar te delen en risico’s samen op te pakken. Nieuw in AZURE is de consistente verbinding tussen gedetailleerde regionale modellen en het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium (NHI). AZURE beslaat een groot gedeelte van Midden-Nederland: van de IJssel tot aan Amsterdam en van de Rijn/Lek tot aan de Afsluitdijk. In de komende jaren zal AZURE verder worden doorontwikkeld

Afgelopen oktober werd AZURE opgeleverd, na een drie jaar durende ontwikkelfase. Het model is voortgekomen uit de behoefte van de betrokkenen in Midden-Nederland aan één gezamenlijk regionaal geohydrologisch model dat inzetbaar is voor zowel lokale als gebiedsoverschrijdende vraagstukken. De partijen die hebben samengewerkt aan AZURE zijn Rijkswaterstaat, de provincies Flevoland, Gelderland en Utrecht, de waterschappen Zuiderzeeland en Vallei & Veluwe, Waternet, Waterleidingbedrijf Vitens, Deltares, Alterra, Grontmij, Royal HaskoningDHV, TA UW en Acacia Water. In afbeelding 1 zijn de modelgrens en het interessegebied weergegeven.



Afbeelding 1. AZURE: modelgrens en interessegebied

Tot dusver worden in het betrokken gebied lokale vraagstukken doorgerekend met een veelheid aan kleinschalige modellen die niet op elkaar aansluiten voor wat betreft uitgangspunten, schematisering en parameterwaarden. Grotere, regionale vraagstukken

worden aangepakt met bijvoorbeeld het zogenaamde GMN-model (Grondwaterbeheer Midden-Nederland) of het Veluwemodel (Gehrels), maar die zijn door de komst van nieuwe gegevens van de ondergrond achterhaald (met name REGIS 2.1 en GeoTOP). Door alle verschillen zijn de resultaten van de bestaande modellen lastig samen te voegen of met elkaar te vergelijken.

Voor bovenregionale vraagstukken wordt het NHI ingezet. Hiermee wordt bijvoorbeeld voor het Deltaprogramma IJsselmeergebied de analyse van de zoetwatervoorziening uitgevoerd. Het huidige NHI is gebaseerd op landelijke gegevensbestanden en is niet getoetst voor analyses op lokale of regionale schaal, terwijl daar wel behoefte aan is.

AZURE is opgezet om aan de eisen van lokale, regionale én bovenregionale grondwatermodellen te kunnen voldoen. Bovendien is de aansluiting met het NHI gewaarborgd. De samenwerking die is ontstaan in de ontwikkeling van AZURE heeft geleid tot consensus tussen modelontwikkelaars en gebruikers, zodat modelresultaten op een breed draagvlak kunnen rekenen.

Brug tussen landelijke en regionale modellen

In eerdere samenwerkingsverbanden werd al regionale kennis gebundeld in regio-overstijgende modellen. De eerste in deze reeks was MIPWA (Noord-Nederland), gevolgd door IBRAHYM (Limburg en de Peel), AMIGO (Oost Gelderland), MORIA (Rivierenland) en HYDROMEDAH (Stichtse Rijnlanden). Nieuw aan AZURE is dat er vanaf de start van het project afstemming is geweest tussen landelijke (NHI) en regionale modelkennis. AZURE maakt daarvoor gebruik van de Grondwatermodeldatabank (GMDB) die in het kader van het Deltamodel wordt ontwikkeld. De GMDB is een databank voor grondwatermodellen, waarin gegevens van de ondergrond en het topsysteem worden opgeslagen, beheerd en vertaald naar modelparameters.

De GMDB is een belangrijke vooruitgang voor modellers. In de GMDB zijn zowel regionale modellen als het NHI opgenomen en er is voorzien in een koppeling met de REGIS-lagen. Modellen kunnen onderling en met de REGIS-laagindeling worden vergeleken zodat verschillen duidelijk zichtbaar worden en gezocht kan worden naar de optimale schematisering. De GMDB wordt voorzien van de mogelijkheid om op elk gewenst schaalniveau nieuwe modellen te genereren met de best beschikbare kennis en gegevens. Lokale gegevens kunnen in de toekomst volledig worden opgenomen in de GMDB. Doordat het NHI gebruik maakt van de GMDB wordt het NHI op deze manier ook steeds verder verbeterd.

Een nieuwe vorm van samenwerking binnen de 'gouden driehoek'

De ontwikkeling van AZURE heeft ongeveer één miljoen euro gekost, met een looptijd van drie jaar en betrokkenheid van veertien partijen (zie kader). Bij de ontwikkeling van grondwatermodellen van deze omvang en zo veel betrokken partijen lopen de verwachtingen bij aanvang en het uiteindelijke resultaat regelmatig uit elkaar. Opdrachtgevers en modelontwikkelaars spreken vaak een andere taal. Planning en kosten kunnen uit de hand lopen zonder dat er duidelijkheid is over de risicoverdeling. Ook presteren modellen vaak minder goed dan vooraf gehoopt, ondanks dat ze voldoen aan gestelde kwantitatieve criteria.

Specificaties van AZURE

- *Modelgebied: van de IJssel tot aan Amsterdam en van Rijn/Lek tot aan de Afsluitdijk.*
- *Parameterisering van het topsysteem is gebaseerd op NHI 2.1 uit 2011, aangevuld met (watersysteem)informatie van waterbeheerders.*
- *Koppeling Modflow en MetaSWAP.*
- *Resolutie: 25 x 25 m.*
- *Ontwikkeld voor gebruik in iMOD (gebruikersschil grondwatermodellen).*
- *Aantal lagen: 9. Laagschematisering gebaseerd op REGIS II.1.*
- *Invoer: de meest recente gegevens van de ondergrond (zoals Geotop), de laatste inzichten over de werking van kleischeuren in Flevoland, en recente geologische kennis van TNO over stuwwallen.*
- *Berekeningen in de onverzadigde zone met MetaSWAP, (68 fysische bodemeenheden).*
- *Zowel stationaire als niet-stationaire berekeningen mogelijk. Stationaire ijking met de vernieuwde Representer techniek. Niet-stationaire ijking met PEST.*
- *Toepassingsgebieden: GGOR-studies, studies naar drinkwaterwinningen, klimaatstudies, en effectberekeningen van ingrepen en uit het Deltaprogramma.*
- *Samenwerkingspartners: Rijkswaterstaat, Vitens, de provincies Gelderland, Utrecht en Flevoland, de waterschappen Vallei & Veluwe en Zuiderzeeland, Waternet, en verder Deltares, Alterra, Grontmij, Tauw, Royal HaskoningDHV en Acacia Water.*

Bovengenoemde risico's zijn onderkend en richtinggevend geweest voor het opstellen van de aanpak. Daarbij is consensus als leidend motief gekozen. De betrokken partijen (overheden, kennisinstituten en private partijen) hebben ieder eigen belangen en rollen. Ook heeft iedere partij unieke kennis en vaardigheden. Deze zijn als uitgangspunt gehanteerd voor de keuze van de organisatiestructuur. Voor de overheden geldt dat zij met het regionale model willen aansluiten bij de laatste landelijke modelontwikkelingen bij de kennisinstituten. Ook is voor hen belangrijk dat meerdere adviesbureaus met het model kunnen werken. Door kennisinstituten te betrekken worden nieuwe kennis en ervaring met regionale modellen ingebracht en wordt de koppeling met landelijke modelkennis zekergesteld. Veel van de lokale gebiedskennis zit bij adviesbureaus. Door (regio)adviseurs van adviesbureaus te betrekken wordt deze kennis ingebracht en kan bovendien continu toetsing plaatsvinden van de gebruikswaarde van het model.

De uitvraag voor de modelontwikkeling is daarom uitgezet bij de kennisinstituten Deltares en Alterra, met de voorwaarde drie adviesbureaus te selecteren voor deelname. Daardoor is niet alleen de lokale kennis van deze bureaus ingebracht, maar werd tegelijk de groep gebruikers die bekend is met het model vergroot. Ook is Deltares gevraagd om na oplevering een training te verzorgen voor overige geïnteresseerde adviesbureaus, zodat de groep gebruikers nog verder wordt vergroot. Dit past bij de missie van de kennisinstituten om niet alleen kennis te ontwikkelen, maar ook zorg te dragen voor valorisatie. In afbeeldingen 2 en 3 is de bijdrage van de verschillende partijen in de ontwikkeling van AZURE weergegeven.



Afbeelding 2. Rollen van overheid, kennisinstututen en bedrijfsleven (de gouden driehoek)

Opdrachtgevers: Rijkswaterstaat Vitens Provincies Waterschappen	Technische bouw: Deltares Alterra	Kennis: Deltares Alterra TNO	Regio adviseurs: RoyalHaskoningDHV Tauw AcaciaWater	Doorontwikkeling: Elke gebruiker
Procesmanagement: Grontmij				

Afbeelding 3. Rollen van de afzonderlijke deelnemers

Organisatiestructuur

In de gekozen open organisatiestructuur deelt iedere partij in de risico's, maar ook in het resultaat. Het project is minder strak gestuurd dan bij gangbaar projectmanagement met een harde scheiding tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Er is vooral gestuurd op partnerschap met nadruk op het verkrijgen van consensus, het versterken van onderlinge relaties en het benutten van elkaars expertise. Iedere partij is ingezet op zijn eigen kerncompetentie, maar kreeg tegelijkertijd inzicht in de kennis en innovaties die door andere partijen werden ingebracht. Er is veel tijd genomen om onderling ideeën en kennis uit te wisselen om zo samen te werken aan een optimaal resultaat. Het risico van tegenvallende resultaten is gedeeld door alle partijen, door in elke werkstap consensus na te streven over de te volgen werkwijze.

Belangrijke succesfactoren voor de samenwerking bleken de inzet van een onafhankelijk procesmanager en het vormen van regio-overleggen tussen specialisten van kennisinstututen, regioadviseurs van adviesbureaus en specialisten van de overheidspartijen.

De procesmanager

De zeven opdrachtgevers hebben verschillende belangen, die variëren van de behoefte aan een model waarover consensus bestaat binnen de regio tot aan specifieke technische wensen. Om toch adequate en eenduidige sturing te kunnen geven aan het opdrachtnemende consortium, is een externe procesmanager aangetrokken. Hij zorgt ervoor dat het consortium op één lijn komt en blijft, bewaakt de belangen, en stemt de lange lijst van wensen en verwachtingen af op de beschikbare middelen.

Specialisten van kennisinstututen en regioadviseurs

Binnen het team van de opdrachtnemers worden twee typen rollen onderscheiden: de specialist en de regioadviseur. De specialisten van Deltares en Alterra brengen kennis in van modelconcepten, grootschalige modellering en landelijke modellen. De regioadviseurs brengen specifieke gebiedskennis in, en slaan daarnaast een brug tussen de technische expertise van de opdrachtnemers en de gebiedskennis van de opdrachtgevers. De regioadviseur vertegenwoordigt de opdrachtgevers ook inhoudelijk in het ontwikkelproces en brengt gebruikerswensen naar voren, waardoor de regionale partijen het inhoudelijke traject adequaat kunnen beïnvloeden. De inzet van de regioadviseurs heeft in belangrijke mate als smeerolie gewerkt om het model goed aan te laten sluiten op de wensen en verwachtingen van de opdrachtgevers.

‘Significant beter dan NHI’

Sturing op de kwaliteit van AZURE vond plaats volgens het uitgangspunt dat AZURE *‘significant beter dan NHI 2.2’* moet presteren. Er is voor gekozen om niet zoals gebruikelijk primair te sturen op kwantitatieve kalibratieresultaten, maar meer op de kwalitatieve prestatie van het model en verbeteringen in modeldata, concepten en methoden. Een standaardmethode om de prestatie van een model te bepalen is gebaseerd op de statistiek van de verschillen tussen gemeten en berekende waarden. Een kleine afwijking in die uitkomst wil echter nog niet zeggen dat het model de werkelijkheid goed benadert of, omgekeerd, dat een grote afwijking betekent dat het model slecht is. Daarom is een aantal kwalitatieve criteria opgesteld, bijvoorbeeld dat de resultaten van AZURE logisch en verklaarbaar moeten zijn vanuit een geohydrologische achtergrond. Hierbij moet de onderliggende schematisatie en parameterisering realistisch zijn. Er wordt gekeken naar stijghoogtes en grondwaterstanden, maar ook naar stroombanen naar waterlopen en winningen, hydrologische waterbalansen en naar systematische afwijkingen in geohydrologische deelgebieden. Met 'significant beter' wordt ook bedoeld dat naar de best mogelijke modelinvoer wordt gestreefd. Voor AZURE worden data en kennis gebruikt op het best beschikbare detailniveau, worden de best mogelijke modelconcepten toegepast en wordt een afgewogen combinatie van optimalisatietechnieken ingezet. Zo zijn bijvoorbeeld modelconcepten ontwikkeld voor de rijpingsscheuren in de kleigronden van Flevoland en voor de scheefstellingen van gestuwde lagen op de Veluwe. De geohydrologische beoordeling van de invoer gebeurt door experts van Deltares en TNO en door de regioadviseurs. Belangrijk criterium voor invoerdata is dat ze geologisch en hydrologisch verklaarbaar zijn, zelfs als daardoor afwijkingen blijven bestaan tussen gemeten en berekende waarden. Een kwantitatieve toets van de modeluitvoer staat nog gepland.

Succesvolle samenwerking

Het resultaat van de gekozen samenwerkingsvorm is een open en enthousiaste samenwerking waarin met de beschikbare middelen een maximaal haalbaar innovatief en gedragen product is gerealiseerd. Het betrekken van adviesbureaus voor het procesmanagement, de gebiedskennis en pragmatische gebruikerskennis blijkt uitstekend als katalysator te werken tussen opdrachtgevende overheden en opdrachtnemende kennisinstututen. Een mooi resultaat van het gezamenlijk optrekken van overheid, adviesbureaus en kennisinstututen in de 'gouden driehoek'.

Heeft u vragen naar aanleiding van bovenstaand artikel, dan kunt u terecht op de website www.azuremodel.nl of bij één van de auteurs.

Auteurs

Alex Hekman (Grontmij, procesmanager)

Harry van Manen (RWS)

Wim de Lange (Deltares, projectleider)

Coauteurs:

Geert Menting (RWS)

Jan Hogendoorn, Mark Elzerman (Vitens)

Frederik Stoppelenburg, Kristiaan Petie (waterschap Zuiderzeeland)

Lisette Eikelenboom, Almer Bolman (waterschap Vallei en Veluwe)

Rob de Groot, Christian de Wit (provincie Gelderland)

Christoffel Klepper (provincie Flevoland)

Janco van Gelderen (provincie Utrecht)

Wiebe Borren, Joachim Hunink (Deltares)

Ab Veldhuizen (Alterra)

Jasper Jansen (Royal HaskoningDHV)

Andre Blonk (TAUW)

Jouke Velstra (Acacia Water)