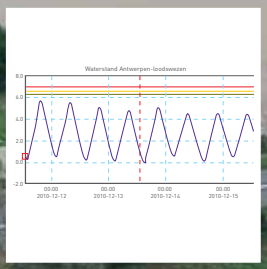
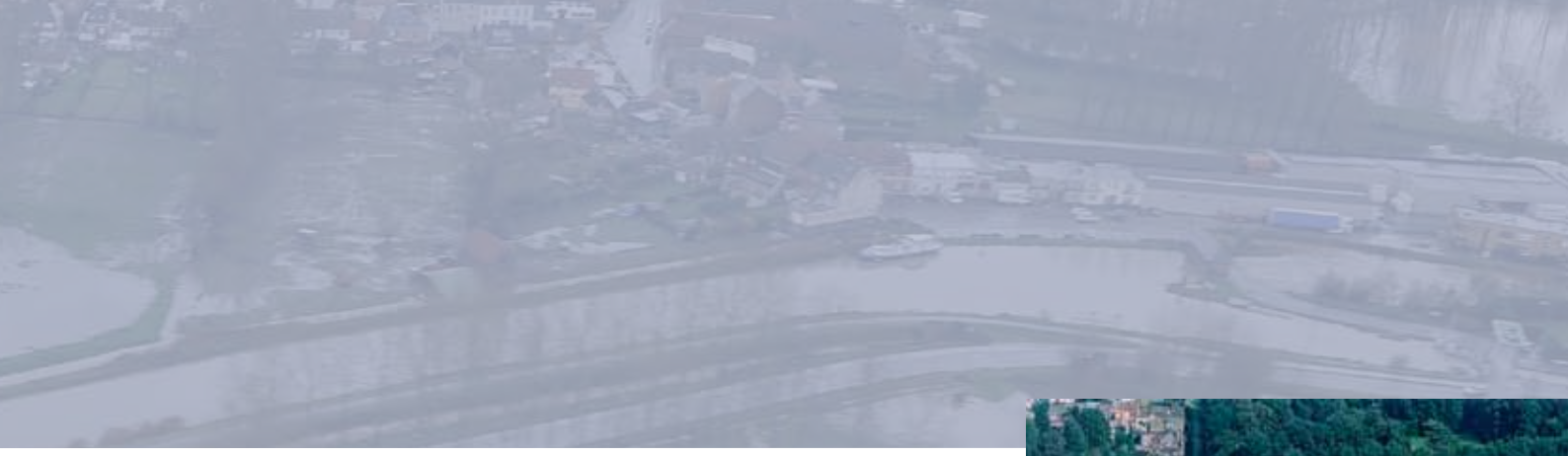
waterbouwkundig LABORATORIUM

HYDROLOGISCH INFORMATIECENTRUM

HIC: Voorspellingscentrum Bevaarbare Waterlopen Vlaanderen



departement
Mobiliteit en Openbare Werken



Inhoudsopgave

1 De taken van het HIC 4

2 En het bleef regenen… 6

3 Watertekorten: probleem van nu en morgen 10

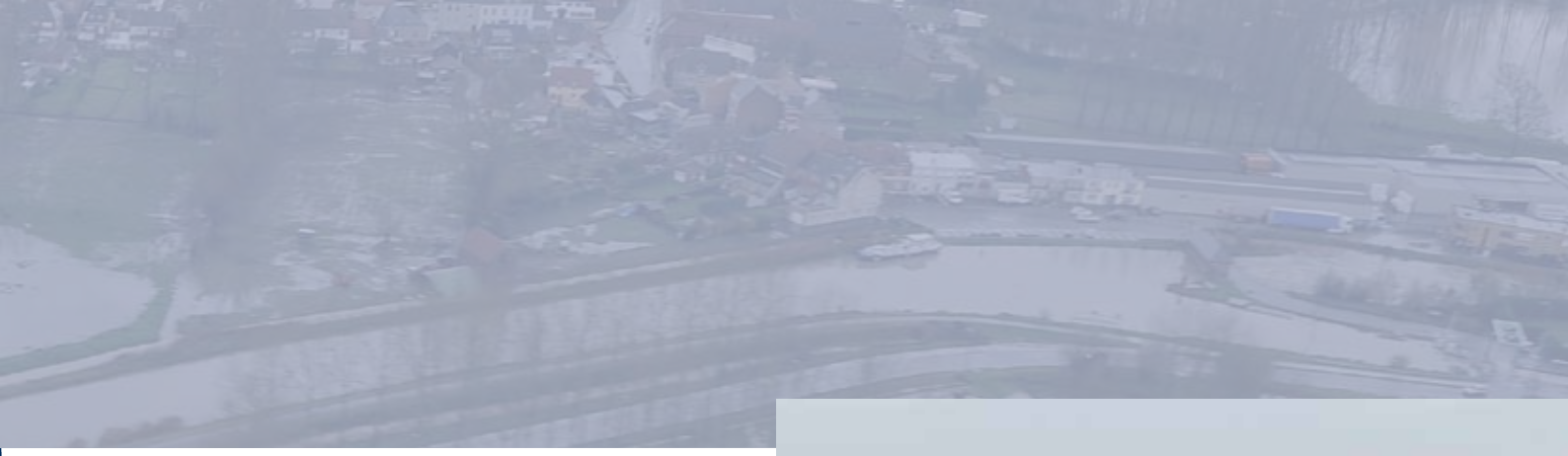
4 Modellen, onmisbare tools voor het waterbeheer 14

5 Van studiemodel naar voorspellingsmodel 18

6 Een bruikbaar en actueel model, geen sinecure 22

7 Van theorie naar praktijk: voorspellingen gebruiken 26

Waterbouwkundig Laboratorium in Antwerpen



Woord vooraf

De overstromingen van november 2010 en januari 2011 liggen bij iedereen nog vers in het geheugen. Beelden van overstroomde straten, huizen en weilanden, brandweerlui die kelders leegpompen, jeugdbewegingen die spontaan mee zandzakjes vullen, burgers die met de moed der wanhoop proberen het water uit hun woonkamers te houden, kan iedereen zich nog zo voor de geest halen.

Paradoxaal genoeg duiken er nu en dan ook problemen op met laagwater en verdroging. Tijdens de voorbije zomers moesten schepen gegroepeerd geschut worden en werden er oproepen gedaan om geen drinkwater te verspillen en moesten de conventies uit het Maasafvoerverdrag toegepast worden.

Liefst van al zouden we overstromingen willen vermijden. De inspanningen die hiervoor geleverd moeten worden, zijn echter niet realiseerbaar in de praktijk. Financieel en ruimtelijk zou de kost de pan uitswingen. Zowel wetenschappers als waterbeheerders zijn het er over eens dat door een combinatie van maatregelen de schade door overstromingen in de toekomst zoveel mogelijk ingeperkt moet worden. Toch zijn niet alle risico's uit te sluiten. In uitzonderlijke weersomstandigheden kan er voor bepaalde gebieden toch overstromingsgevaar dreigen. Voor deze gebieden is het van belang dat er permanent informatie beschikbaar is over waterstanden en debieten en is er ook een blijvende behoefte aan een goed functionerend waarschuwings- en alarmsysteem.

Het opstellen van verwachtingen voor waterpeilen en debieten in de Vlaamse bevaarbare waterlopen is een taak van het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC), dat deel uitmaakt van het Waterbouwkundig Laboratorium. Het HIC maakt gebruik van accurate voorspellingsmodellen die gevoed worden met de meest recente metingen van de Vlaamse rivieren, gegevens van de collega rivierbeheerders uit Wallonië, Brussel, Frankrijk en Nederland en meteorologische voorspellingen.

Overstroming langs de Dender, november 2010

Op die manier voorspelt het HIC meerdere malen per dag waterpeilen en debieten voor de volgende 48 uur. Deze gegevens worden gebruikt door de lokale waterloopbeheerders en verwerkt tot hoogwaterberichten die het HIC bezorgt aan crisiscentra.

Deze brochure neemt u mee achter de schermen van de werking van ons voorspellingscentrum. Voor meer informatie kunt u terecht in onze andere brochures of bij het HIC zelf (contactgegevens achteraan deze brochure).

1

Het HIC-team

De taken van het HIC

Het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC) is een onderzoeksgroep die wetenschappelijke ondersteuning biedt voor het waterpeilbeheer van de Vlaamse bevaarbare waterlopen. Daarvoor werkt het HIC niet alleen actief samen met de eigenlijke beheerders van die waterlopen maar ook met andere instellingen in binnen- en buitenland die bezig zijn met grond- en oppervlaktewater. Water kent immers geen grenzen!

1.1 EÉN KENNIS- EN INFORMATIECENTRUM VOOR DE BEVAARBARE WATERLOPEN

Het HIC centraliseert alle tijdsgebonden gegevens die van belang zijn voor de Vlaamse bevaarbare waterlopen. Het ontwikkelt modellen die het afstromingsgedrag van de bevaarbare waterlopen kunnen simuleren en past deze aan wanneer nodig, volgt de internationale evoluties op het gebied van hydrologie en levert aan alle belangstellenden hydrologische studies en beheersadvies. Kortom: het HIC is het centrale kennis- en informatiecentrum voor waterpeilbeheer op de Vlaamse bevaarbare waterlopen.

1.2 WETENSCHAPPELIJKE ONDERSTEUNING VAN DE WATERBEHEERSPLANNEN OP VLAAMS EN EUROPEES NIVEAU

Overstromingen kunnen niet worden tegengehouden, wel beheerst. Vlaanderen heeft de Europese Kaderrichtlijn Water en de Overstromingsrichtlijn omgezet in een Decreet Integraal Waterbeleid. De Europese Overstromingsrichtlijn voorziet in het beoordelen en beheren van overstromingsrisico's en dwingt om maatregelen te nemen om de schade zoveel mogelijk te beperken. Het HIC levert hiervoor betrouwbaar kaartmateriaal aan. Op basis hiervan, kan de waterbeheerder een economisch en maatschappelijk aanvaardbare veiligheidspolitiek uitwerken: welke gebieden moeten maximaal worden beschermd tegen overstroming? En in welke gebieden zijn overstromingen minder schadelijk of juist heilzaam?

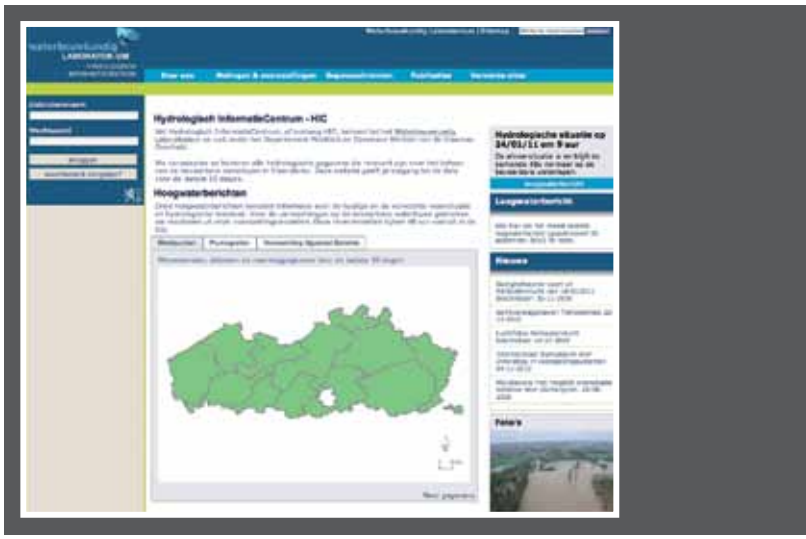
Overstroming rechteroever Dender afwaarts stuwsluiscomplex Denderleeuw, november 2010

1.3 WETENSCHAPPELIJKE ONDERSTEUNING VAN HET ZOETWATERBEHEER

Als het debiet op onze bevaarbare waterlopen tijdelijk te sterk daalt, kan dat directe gevolgen hebben voor de drinkwatervoorziening, de scheepvaart, de natuur of de beschikbaarheid van proceswater voor landbouw en industrie. De invloed van de klimaatsverandering kan deze effecten nog versterken. Het HIC onderzoekt voor de bevaarbare waterlopen in Vlaanderen hoe het water in droge periodes zo efficiënt mogelijk gebruikt kan worden en waar watertekorten voorkomen kunnen worden.

1.4 DAGELIJKSE HYDROLOGISCHE VOORSPELLINGEN

Het HIC levert in crisissituaties tot vijf keer per dag voorspellingen van de verwachte waterstanden en debieten op de bevaarbare waterlopen en geeft bij nakende overstromingen de plaatsen aan waar de nood het hoogst zal zijn. Zo kunnen de waterbeheerders en crisiscentra gericht maatregelen nemen.



Website HIC: www.waterstanden.be

2

En het bleef regenen…

Peilschaal op de Demer te Aarschot

Rond de eeuwwisseling kreeg Vlaanderen regelmatig te maken met zware winteroverstromingen. In de afgelopen jaren waren het vooral de hevige onweders in de zomer die voor ongemakken zorgden. Na enkele jaren van relatieve rust op dat gebied, werden we in november 2010 opnieuw geconfronteerd met overstromingen van formaat in het centrum van het land. In januari 2011 volgde een nieuwe grote afvoergebeurtenis. Het probleem van overstromingen werd weer heel actueel. Toch zijn overstromingen een natuurlijk verschijnsel en van alle tijden. Het heeft dan ook weinig zin overstromingen tot elke prijs te willen vermijden. Wel kunnen we proberen om de schade die overstromingen aanrichten tot een minimum te beperken. Om meer inzicht te krijgen in het complexe gedrag van waterlopen, doet het moderne waterbeheer een beroep op wiskundige modellen en innovatieve toepassingen.

2.1 WATEROVERLAST IN VLAANDEREN

OVERSTROMINGEN EN WATEROVERLAST

Probleem van alle tijden

Overstromingen en wateroverlast vormen een onderwerp dat wellicht altijd actueel zal blijven. Velen herinneren zich de overstromingen in het IJzer- en Maasgebied tijdens de winter van 1993-1994 en 1994-1995. Spectaculaire neerslagbuien zorgden in de nazomer van 1998 voor zware overstromingen in het Nete- en Demerstroomgebied. In het najaar van 1999 kwamen grote delen van de Leie- en Denderstreek onder water te staan. Ook tijdens de jaarwisseling 2002-2003 haalde de wateroverlast op diverse plaatsen in Vlaanderen het nieuws. Voor zomeroverstromingen in de Westhoek kunnen we terugblikken op juli 2005 en 2007. Eind november 2009 werd de IJzerstreek opnieuw het slachtoffer van de weergoden. De recente overstromingen van 2010 langs de Dender en het Zeekanaal zitten nog fris in het geheugen.

Overstromingen zijn een natuurlijk fenomeen. Onder extreme weersomstandigheden hebben rivieren immers ruimte nodig om de overmaat aan neerslag kwijt te raken. Dat de schadelijke gevolgen van overstromingen de laatste tientallen jaren zijn toegenomen, lijkt een uitgemaakte zaak. Eén van de redenen is de dichte bebouwing in Vlaanderen, meer en meer ook in de nabije omgeving van de rivieren.

Verder worden er ook veranderingen in het weerpatroon voor onze streken verwacht. Zo zal de hoeveelheid en de intensiteit van de neerslag wijzigen, en ook wordt een stijging van de zeespiegel verwacht.

2.2 VAN BESCHERMING TEGEN WATER NAAR BESCHERMING TEGEN SCHADE

Tot op het einde van de vorige eeuw werd de strijd tegen wateroverlast gevoerd vanuit de overweging dat zo weinig mogelijk land mocht overstromen. Daarom werden er hoge dijken gebouwd, liefst zo dicht mogelijk bij de rivier. Vlaanderen en Nederland waren op dat vlak een voorbeeld voor alle waterrijke landen. Nieuwe ontwikkelingen in het waterbeheer zorgen voor een andere, meer natuurlijke kijk op hoogwater. Het uitgangspunt is dat overstromingen eigen zijn aan de natuur en altijd zullen blijven voorkomen. Overstromingen worden daarom niet meer tot elke prijs bestreden. Het minimaliseren van de schade staat voorop. Deze aanpak is ook vanuit maatschappelijke redenen ingegeven: 100 % bescherming tegen overstromingen is maatschappelijk en economisch gezien immers niet verantwoord.

De schade die overstromingen aanrichten, blijkt in vele gebieden eerder beperkt te zijn. In natuurgebieden kunnen overstromingen zelfs positieve effecten hebben. In dichtbevolkte gebieden moeten overstromingen dan weer vermeden worden. Overstromingen moeten in de toekomst dus zo gecontroleerd mogelijk gebeuren, op plaatsen waar de schade minimaal is.

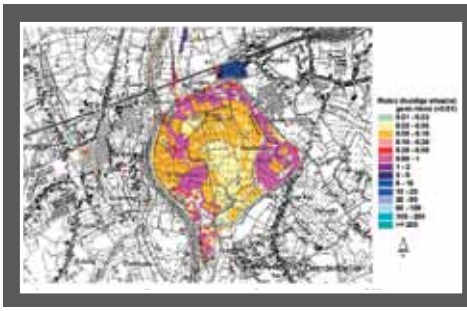
In de gebieden bovenstrooms wordt het probleem aan de bron aangepakt door overtollig water zoveel mogelijk ter plaatse vast te houden. Deze brongerichte aanpak vergt vooral kleinschalige maatregelen (afkoppelen van regenwater, verhogen van infiltratie, herwaarderen van grachten,…). Langsheen de rivieren zoeken we bovendien naar extra buffering in de natuurlijke overstromingsgebieden. De overstromingen worden afgeleid naar gebieden waar het water de minste schade berokkent. Ook de bijkomende bescherming tegen wateroverlast, zoals wachtbekkens, sluizen en pompstations, wordt afgestemd op de schade.

LATIS

Wanneer in het verleden maatregelen genomen moesten worden tegen wateroverlast, werd vooral gekeken naar hoe een gebied beschermd kon worden tegen hoge waterstanden, voornamelijk door het steeds verhogen van de dijken. In de laatste decennia is de focus echter verlegd naar het nemen van maatregelen voor het verminderen van overstromingsrisico's. Overstromingsrisico kan gezien worden als de combinatie van de schade die optreedt bij een bepaalde overstroming met de kans van voorkomen van die overstroming en wordt uitgedrukt in euro's schade per jaar. Om het overstromingsrisico gebiedsdekkend in Vlaanderen en op een uniforme wijze te kunnen bepalen ontwikkelde het HIC in samenwerking met de Vakgroep Geografie van de UGent de overstromingsrisicosoftware LATIS.

Deze software berekent op basis van landgebruikgegevens (ligging van gebouwen, belangrijke 'hotspots' zoals scholen of ziekenhuizen, landbouwgebieden,...) en socio-economische gegevens (prijzen van woningen, prijzen van gewassen,…) de potentiële schade voor elke locatie in Vlaanderen. Door deze potentiële schade vervolgens te combineren met overstromingskaarten kan de schade van een overstroming bepaald worden. Dit gebeurt door het gebruik van schadefuncties die het percentage werkelijke schade in functie van de waterhoogte weergeven. Ten slotte kunnen de schadekaarten van verschillende terugkeerperiodes gecombineerd worden tot één risicokaart. Naast het berekenen van economische risico's kan LATIS ook slachtofferrisico's berekenen. Hiervoor worden naast waterhoogtes ook gemodelleerde stijgsnelheden en stroomsnelheden gebruikt.

De software is de voorbije jaren onder andere gebruikt voor het uitwerken van het Sigmaplan voor het getijgebied van de Schelde en het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan, voor het inschatten van wijzigende risico's ten gevolge van klimaatveranderingen of voor het vergelijken van verschillende infrastructuurontwerpen aan de bevaarbare waterlopen.



Risicokaart Denderbellebroek

Meetbuis met peilschaal

Pluviograaf te Denderleeuw

Website HIC: www.waterstanden.be; meetlocaties in het IJzerbekken

2.3 METEN IS WETEN

Om overstromingen te zien aankomen of te voorspellen, zijn gegevens uit het verleden heel nuttig. Door statistische analyses op historische tijdreeksen kunnen we evoluties van waterstanden en debieten in de loop van de tijd zichtbaar maken. Om zo de risico's op een min of meer betrouwbare manier in te schatten is echter om statistische redenen een grote hoeveelheid gegevens nodig. Onze voorraad aan gegevens uit het verleden is vrij beperkt. De continue registratie op papier van waterstanden en debieten dateert van 1967. Voorheen werd eerder sporadisch gemeten en bijvoorbeeld dagelijks de waterstand handmatig genoteerd. De technieken voor het meten van waterstanden en debieten op waterlopen (limnimetrie) zijn de laatste vijftig jaar sterk geëvolueerd. Van een meer recent verleden zijn er dus al heel wat meer gegevens digitaal beschikbaar.

Vandaag registreert het limnimetrisch meetnet van het HIC waterstanden en debieten op een honderdvijftigtal goed uitgeruste meetstations op de bevaarbare waterlopen in Vlaanderen. Dit meetnet wordt continu onderhouden, verder uitgebreid en geautomatiseerd. De meeste meetstations zijn tegenwoordig uitgerust met teletransmissie: een centrale module belt de stations elke vijftien minuten op om de data op te halen. Een hydroloog van het HIC bekijkt dagelijks de grafieken van de waterpeilen en debieten die elke meetpost heeft doorgeseind.

De verklaring van de gemeten waterstanden en debieten is uiteraard te zoeken in de gevallen neerslag. Hiervoor beheert het HIC een uitgebreid pluviografisch meetnet van ongeveer 40 pluviografen. Sinds 2007 werd het meetnet gevoelig uitgebreid en worden de oudere toestellen vervangen.

Waterstandsmetingen op het web

De metingen op de bevaarbare waterlopen in Vlaanderen zijn voor het publiek beschikbaar via de website www.waterstanden.be. Per bekken worden de beschikbare locaties weergegeven en kunnen de gegevens van de laatste 10 dagen bekeken worden. Professionele gebruikers kunnen (maximum en minimum) waterstanden, debieten, neerslaggegevens, coördinaten van de meetstations, Qh-krommes (waarmee het debiet uit de waterstand kan worden afgeleid) en metadata over het meetstation (meetmethode, geschiedenis van het meetstations,…) opvragen. Voor deze en andere vragen kunnen ze terecht bij hic@vlaanderen.be

Gegevens met internationale allure

Water kent geen grenzen. Belangrijke debieten uit Wallonië en Frankrijk stromen naar het kleine Vlaanderen. Een klein deel van dit water komt rechtstreeks in de Noordzee terecht, het grootste deel stroomt verder naar Nederland (Westerschelde, Kanaal Gent-Terneuzen, Maas). Om inzicht te krijgen in de hoeveelheid water dat naar Vlaanderen stroomt, is informatie uit het buitenland onontbeerlijk. Hiervoor sluit het HIC samenwerkingsovereenkomsten met andere organisaties. Realtime data uit de ons omringende gebieden worden verzameld op het HIC.

2.4 HET PERMANENTIESYSTEEM VAN HET HIC: KORT OP DE BAL

In uitzonderlijke meteorologische omstandigheden kan er voor bepaalde locaties of gebieden overstromingsgevaar dreigen. Voor deze gebieden is het van belang dat er permanent informatie beschikbaar is over de te verwachten evoluties. Om deze behoefte in te vullen heeft het HIC dan ook een permanentiesysteem uitgebouwd. Bewoners van risicogebieden willen immers tijdig weten of er opnieuw dreiging is. Hulpdiensten moeten zo snel mogelijk ter plaatse geraken om voorzorgen te nemen, de schade te beperken of de bewoners te evacueren. Ook de beheerders kunnen nog maatregelen nemen om de schade te beperken.

In normale omstandigheden is er een permanentie voorzien voor het uitvoeren van de controletaken. Drie maal per dag wordt een hoogwaterbericht opgemaakt met de meteorologische verwachtingen, de gevallen neerslaghoeveelheden van de afgelopen dagen, de hydrologische verwachtingen op de niet-tijgebonden waterwegen en de te verwachten waterstanden op een aantal plaatsen langsheen de Schelde. In normale omstandigheden wordt dit hoogwaterbericht enkel gepubliceerd op www.waterstanden.be. Om onrustwekkende situaties tijdig te herkennen, werd samen met de terreinbeherende instanties waak- en alarmpeilen vastgelegd. Eens de waakpeilen bereikt, is er een verhoogde waakzaamheid: de toestand wordt

Dagelijks worden verwachtingen opgesteld door de hydroloog van dienst

meermaals per dag opgevolgd. Bereikt het water in een rivier het alarmpeil, dan wordt het voorspellingscentrum van het HIC doorlopend bemand. De frequentie van de hoogwaterberichten wordt dan opgetrokken tot vijf maal per dag.

De informatie die via het meetnet beschikbaar is, wordt samen met de weersvoorspellingen van het KMI (neerslag, wind) gebruikt om verwachtingen op te maken voor de waterstanden en debieten in de rivieren. Deze verwachtingen worden opgemaakt door een hydroloog, die een diepgaande kennis heeft van het afvoergedrag van de Vlaamse rivieren.

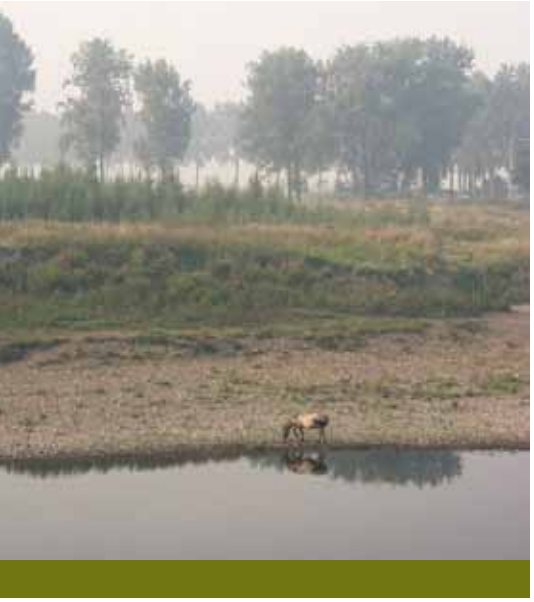
In periodes van verhoogde waakzaamheid stuurt het HIC deze verwachtingen door naar de River Information Services (RIS). De RIS fungeren als informatie- en communicatiecentrum bij wateroverlast: ze informeren alle nodige diensten zoals de brandweer, de civiele bescherming en de burgemeesters of gouverneurs. Ook het Crisiscentrum van het Ministerie van Binnenlandse Zaken wordt op de hoogte gebracht en zorgt bij extreme crisissen voor de coördinatie, informatieverzameling en gegevensverspreiding naar de bevolking. Deze hoogwaterberichten zijn ook beschikbaar op de webpagina van het HIC.

Website www.waterstanden.be tijdens hoogwaterperiode

3

Watertekorten: probleem van nu en morgen

De Grensmaas tijdens laagwaterperiode, zomer 2003



De Grensmaas tijdens laagwaterperiode, zomer 2003

Ondanks ons natte weer steekt in Vlaanderen het probleem van lage waterafvoeren steeds vaker de kop op. De Gemeenschappelijke Maas tussen Vlaanderen en Nederland, het Albertkanaal en de Kempische Kanalen zijn de plaatsen bij uitstek waar zich tijdens droge periodes problemen door een beperkt wateraanbod kan voordoen. Maar ook in andere rivieren, zoals de Leie en de Bovenschelde en de kanalen die er door gevoed worden, zijn de gevolgen van een lange droge periode voelbaar. Watertekorten brengen ook aanwijsbare gevolgen met zich mee: gevolgen voor de scheepvaart, maar ook voor de natuur, de industrie en de landbouw. Het is dan ook logisch dat de waterbeheerders de zorg voor een optimaal beleid en beheer bij waterschaarste op zich nemen.

3.1 WATERSCHAARSTE IN VLAANDEREN

Waterschaarste is in Vlaanderen geen zeldzaamheid. Tijdens extreem droge jaren - vooral op het einde van een droge zomer en in het najaar - bereikt het water in heel wat Vlaamse rivieren verontrustend lage peilen. Droge warme zomers putten de watervoorraad in het stroomgebied en de grondwaterreservoirs uit. Zeker als de aanvulling van het grondwater gedurende de vorige winter beperkt was, kan dit ernstige watertekorten veroorzaken. Bovendien toont recent onderzoek aan dat we ons in de toekomst tijdens de zomer aan nog langere periodes van droogte kunnen verwachten. In combinatie met een beperktere grondwateraanvulling in de winter zal dit leiden tot lagere afvoeren tijdens de zomermaanden.

Voor een aantal plaatsen heeft Vlaanderen met Nederland een verdrag gesloten waarmee de verdeling of toevoer van water tijdens lage afvoeren wordt geregeld. Zo'n verdragen bestaan voor de Gemeenschappelijke Maas en voor het Kanaal Gent-Terneuzen en zijn sterk bepalend voor de beschikbaarheid van water in Vlaanderen.

ONDERBEBOUWDE KEUZES

HIC ondersteunt het beleid als er watertekorten dreigen

Water rond Gent

Veel Vlaamse bevaarbare waterlopen zijn niet alleen druk bevaren vaarroutes, maar leveren ook water aan tal van gebruikers: industrie, energie- en drinkwaterproductie, landbouw,… Een hoeveelheid water verdwijnt door verdamping. Ook aan sluizen is er een aanzienlijke hoeveelheid water nodig om de schepen te verschutten. Bovendien is er op een aantal plaatsen ook een debiet nodig voor het terugdringen van zout water. Tot slot is er water nodig voor recreatie en voor het doorspoelen van lozingen.

Waterschaarste is dus een niet te verwaarlozen probleem voor Vlaanderen waar we in de toekomst nog meer rekening zullen mee moeten houden.

3.2 NAAR EEN UNIFORME AANPAK VOOR VLAANDEREN

Door waar mogelijk watertekorten te voorkomen en het beschikbare water in laagwaterperiodes zo rationeel mogelijk te gebruiken, kunnen we de ecologische en economische schade van droogte sterk beperken.

Tegenover hoogwater heeft een laagwatersituatie het voordeel dat ze beter voorspelbaar is en minder complex: het water daalt geleidelijk, zonder plotse pieken of dalen. Een nadeel is dat deze periodes veel langer duren dan een hoogwaterperiode. Voor het overige loopt de aanpak gelijk met die van hoogwaterbestrijding: alle beschikbare informatie verzamelen en interpreteren om verwachtingen te maken en de waterbeheerders tijdig te waarschuwen. Een bewust laagwaterbeheer kan onder andere door een beperking van de onttrekkingen, een actief peilbeheer en een vergroting van de berging van het oppervlaktewater.

Mogelijke maatregelen zijn het herintegreren van de van nature natte gebieden in het watersysteem, het gebruik van wachtbekkens, het beperken van de verliezen aan de sluizen en stuwen, het terugpompen van schutwater, het aanspreken van drinkwaterreserves uit spaarbekkens in droge periodes en het opleggen van waterbesparingen voor industrie, landbouw en bevolking. De wiskundige modellen en tijdreeksanalyses die het HIC maakt ondersteunen de waterbeheerders hierbij.

Overstroming Dender afwaarts Geraardsbergen

VERNIEUWDE AANPAK

Evoluties dwingen ons om ook rekening te houden met een tekort aan water

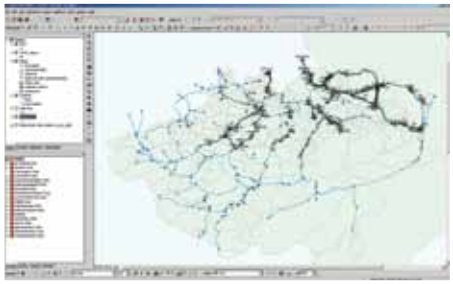
Waterverdeling in het Scheldebekken:

Om ondersteuning te bieden bij het nemen van beheersmaatregelen en bij de keuze in beleidsafwegingen ontwikkelt het HIC een water-allocatiemodel dat tijdens droge periodes maatregelen kan evalueren en de impact ervan kan inschatten.

Uit de verzamelde informatie die voor de opbouw van het model moet dienen, blijkt dat in het Belgische en Nederlandse deel van het Schelde-bekken (en daaraan gekoppelde bekkenoverschrijdende kanalen) jaarlijks bijna 8.5 miljard m^3 water uit de hoofdwaterwegen wordt onttrokken. Dit komt overeen met een gemiddeld debiet van ruim 260 m^3/s. Hiervan wordt 98% teruggeloosd, de rest wordt effectief verbruikt. Bijna 50% van het gebruikte water is nodig om scheepvaart mogelijk te maken. Dit is het volume dat met de schepen mee wordt versast. Naast de scheepvaart zijn de energiesector (30%), de industriële sector (13%), de openbare sector (5%) en de drinkwatermaatschappijen (2%) de grootste gebruikers van oppervlaktewater.

Zoals men kan verwachten bevinden deze grote gebruikers zich voornamelijk langs de grote industriële centra en assen: de Zeeschelde, de Antwerpse en Gentse havens en het Albertkanaal.

Met deze gebruikersinformatie en de kennis van het hydrologische water-aanbod via de zijrivieren wordt een regionaal model ontwikkeld waarmee de huidige waterverdeling in het bekken kan worden gesimuleerd. In een latere fase kunnen, op aangeven van de waterwegbeheerders, lokale knelpunten op een gedetailleerde schaal bestudeerd worden of kan het model gebruikt worden voor scenarioanalyses.



Waterallocatie model voor Vlaanderen

Laagwaterberichtgeving

Elk jaar verspreidt het Hydrologisch InformatieCentrum (HIC) van het Waterbouwkundig Laboratorium maandelijks haar laagwaterberichten van april tot september- of zolang er kans is op watertekorten. Deze berichten bevatten onder meer maandelijkse informatie over neerslag, rivierafvoeren en grondwaterstanden uitgaande van recentste hydrometeorologische gegevens aangevuld met prognoses voor de komende decades. De berichten worden actief verspreid naar de waterbeheerders en zijn publiek raadpleegbaar op de website www.waterstanden.be

Laagwaterberichtgeving op de website van april tot september

4

Modellen, onmisbare tools voor het waterbeheer

Dender te Geraardsbergen, november 2010

Ondertussen bestaan er al vele jaren krachtige computermodellen die het afvoer- en overstromingsgedrag van de waterlopen in kaart brengen. Het HIC heeft dergelijke riviermodellen ontwikkeld voor alle bevaarbare waterlopen in Vlaanderen. Met de resultaten van deze op maat van de rivier gesneden modellen zoeken de waterbeheerders naar realistische oplossingen voor de hoog- en laagwaterknelpunten in Vlaanderen.

4.1 MODELLEN IN HET WATERBEHEER

Met de ontwikkeling van wiskundige modellen, die het stromingsgedrag van de rivieren nabootsen, zijn de mogelijkheden om overstromingen te voorspellen de laatste jaren aanzienlijk verruimd. Intussen zijn deze computermodellen uitgegroeid tot onmisbare hulpmiddelen voor het waterbeheer.

De computer vertaalt de beschikbare metingen van neerslag in waterstanden en debieten met formules waarmee het gedrag van de stroom gesimuleerd en bestudeerd kan worden. Dit stelt ons in staat om uitspraken te doen over waterstanden en debieten, om te evalueren welk effect een bui met een zekere intensiteit op het waterpeil zal hebben en wat het resultaat zal zijn van een uitgedachte ingreep.

KWALITEITSVOLLE MODELLEN

Goede basisgegevens zijn van groot belang

Naast de modellen zijn ook luchtopnames en radarbeelden belangrijke tools voor de waterbeheerders. De voorspellingen van de modellen zijn immers maar betrouwbaar als ze gevoed worden met juiste basisgegevens zoals de kenmerken en afmetingen van de waterloop, het winterbed en de aangrenzende, laaggelegen (en dus potentieel overstroombare) gebieden. Nauwkeurige gegevens over de hoogteligging zijn dus cruciaal. Samen met andere overheidsdiensten liet het HIC voor heel Vlaanderen daarom een Digitaal Hoogtemodel (DHM) opmaken. Aan de hand van luchtfotografie en laserscanning werd een gedetailleerde hoogtekaart van Vlaanderen opgemaakt, die toelaat mogelijke overstromingsgebieden beter af te bakenen.

Numerieke modellen ter ondersteuning van het Vlaamse waterbeheer

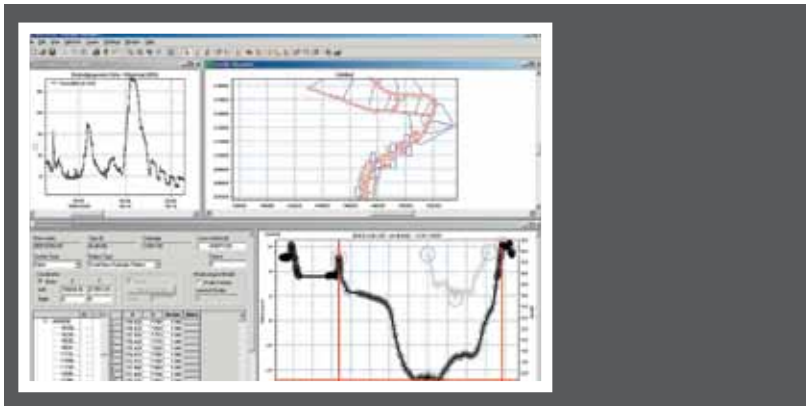
Fysisch schaalmodel van stuwsluiscomplex op de Dender

4.2 HYDROLOGIE EN HYDRAULICA: EEN KIJK OP HOOGWATER

Het hydrologische model beschrijft globaal hoe de neerslag via een netwerk van grachten, beken en zijstromen in de waterloop terechtkomt. Rekening houdende met de precieze afmetingen, de hoogte van de oevers, de aanwezige constructies en de mogelijke hindernissen duidt het hydraulische model aan onder welke omstandigheden en op welke plaatsen de rivier overstroomt.

Het verband tussen de meteorologische omstandigheden en de kans op een overstroming kan niet zo maar rechtlijnig berekend worden. Het water valt onder vorm van neerslag op de oppervlakte van het stroomgebied en wordt door een complex netwerk van grachten, beekjes en zijlopen en ook via de ondergrond naar de rivier afgevoerd. Wanneer we bijvoorbeeld willen weten hoe het waterpeil in pakweg de Dender verandert als gevolg van een hevige bui, moeten we dus eerst het debiet kennen dat elke zijlopen afzonderlijk bijdraagt aan het debiet in de rivier zelf. Het is juist het verband tussen neerslag en debiet voor de verschillende zijlopen dat het resultaat is van de hydrologische berekeningen en dat zal gebruikt worden om uiteindelijk de waterstanden in de Dender zelf te gaan bepalen.

Om een juiste hydrologische berekening te kunnen maken is het ook belangrijk om de voorgeschiedenis te kennen: heeft het vooraf veel geregend en is de bodem verzadigd, of volgt de nieuwe regenbui op een lange, droge periode, zodat een groot deel van de neerslag in de bodem kan dringen?



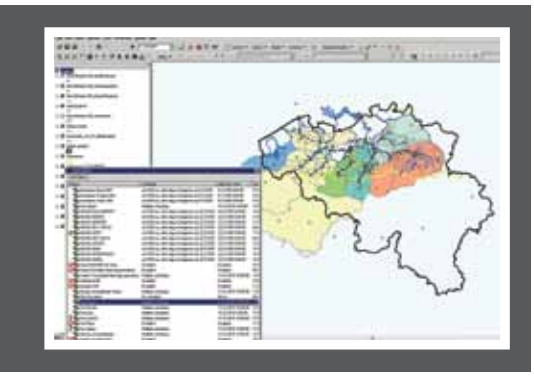
Numerieke modellen zijn de basis van het voorspellingssysteem

Overstroming van de Dender aan het Provincie-domein "de Gavers", november 2010

KWALITEITSVOLLE MODELLEN

Controle van de resultaten is essentieel

Interface van voorspellingssoftware



4.3 DE KRACHT VAN EEN MODEL

Hydraulische modellen bestaan al langer dan vandaag. In het verleden werd meestal gewerkt met gedetailleerde schaalmodellen van een rivierbed: een soort maquettes die de bedding van de rivier weergaven. Daarnaast bestonden er ook al rudimentaire versies van computermodellen.

De verregaande automatisering van de hydraulische modellen is echter van recentere datum. Waren de hydraulische riviermodellen tot enkele tientallen jaren geleden nog vaak maquettes, dan worden ze nu gegenereerd door krachtige computers. Die computermodellen bieden als groot voordeel dat ze relatief eenvoudig aan te passen zijn in vergelijking met schaalmodellen. Verandert een rivierbed of komt er ergens een stuw bij, dan volstaan een aantal dagen werk om het model aan de nieuwe situatie aan te passen. Het is niet nodig de hele maquette te veranderen, maar alleen de cijfers in de onderliggende databank.

Een hydraulisch computermodel heeft bovendien voldoende rekenkracht om veel verschillende situaties te verwerken. Bijvoorbeeld welke invloed een plotse stortbui of een storm op zee heeft op het waterpeil in de rivier. Of hoe de rivier reageert als er een stuw wordt bijgeplaatst, of als de afvoer van een zijrivier fors stijgt. Ten slotte kunnen hydraulische en hydrologische modellen met elkaar worden verbonden en gaat de modelrivier het gedrag van de echte rivier nog beter benaderen.

Omwille van de flexibiliteit en de snelheid waarmee resultaten bekomen kunnen worden, vormen computermodellen een krachtig hulpmiddel in het waterbeheer. Ze zorgen voor een schat aan informatie die ondersteuning moet bieden bij het maken van de juiste keuzes om bijvoorbeeld wateroverlast op een welbepaalde locatie aan te pakken. Dat neemt echter niet weg dat voor bepaalde detailstudies de 'klassieke' schaalmodellen nog nuttig kunnen zijn.

Modellering stap voor stap

De opbouw van de riviermodellen gebeurt in verschillende fasen. Eerst wordt een aantal meetcampagnes uitgevoerd waarmee een rivierbed bijvoorbeeld om de 50 meter gedetailleerd wordt opgemeten. Het lengteprofiel van de waterloop, de vorm van de bedding, de ligging van de oevers en dijken, de stuwen, sluizen, bruggen en het watergebruik (lozingen, onttrekkingen, …) worden samen met een digitaal hoogtemodel van de omgeving ingevoerd in een computermodel.

Overstromingen Demer, 1998

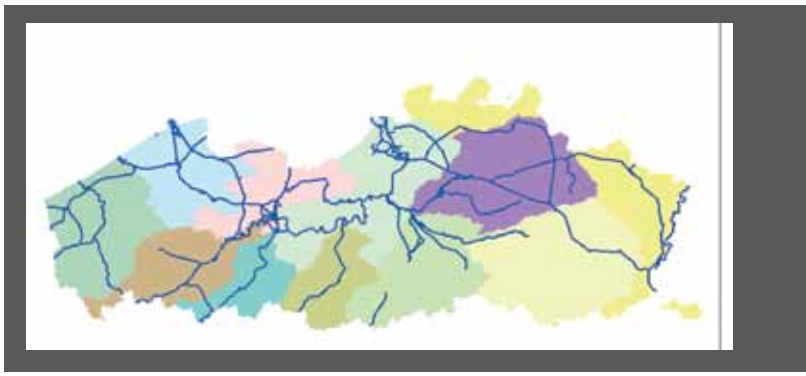
In een tweede fase wordt het riviermodel gevoed met de gemeten hydrologische gegevens. Daar komt heel wat ijk- en controlewerk aan te pas: de waterpeilen en debieten die het model berekent, worden vergeleken met de werkelijk gemeten peilen en debieten. Zijn er verschillen, dan wordt uitgezocht waaraan die te wijten zijn en wordt het model bijgesteld zodat het de werkelijkheid zo dicht mogelijk benadert. Pas als die ijkingsfase goede resultaten geeft, kan het model effectief worden gebruikt om simulaties uit te voeren.

De effecten van een ingreep op de waterstanden kunnen dan worden nagebootst en vergeleken met de situatie zonder ingreep. Op deze manier kan bijvoorbeeld geëvalueerd worden wat de invloed is van het aanleggen van een wachtbekken, het vernieuwen van een stuw of het ruimen van de rivierbedding.

Daarna moet het model ook regelmatig worden onderhouden. Nieuwe sluizen en verhoogde dijken moeten worden ingebracht zodat het model de bestaande toestand blijft weerspiegelen. Dat geldt ook voor tijdelijke ingrepen: als door langdurige werken een waterloop smaller gemaakt is, kan dat het waterpeil sterk beïnvloeden. Voor de duur van de werken wordt die versmalling dan in het model gebracht.

4.4 NUMERIEKE MODELLEN VOOR DE VLAAMSE WATERLOPEN

In Vlaanderen zijn bij het HIC voor alle bevaarbare waterlopen geijkte hydraulische en hydrologische modellen beschikbaar. De modellen geven niet alleen de rivier zelf weer, maar ook de hoogte van de omgeving, zodat duidelijk wordt tot hoever het water reikt bij eventuele overstromingen.



Bevaarbare waterlopen in Vlaanderen

5

Overstromingen IJzer, december 2009

Van studiemodel naar voorspellingsmodel

Recente periodes met wateroverlast hebben de nood aan betrouwbare voorspellingen nog maar eens duidelijk gemaakt. Voorspellingsmodellen laten toe om continu te informeren over gemeten en te verwachten waterpeilen en debieten in de bevaarbare waterlopen. Voor het uitvoeren van deze taak worden de beschikbare studiemodellen van de waterlopen omgevormd tot voorspellingsmodellen: door de modellen te koppelen aan de hydrologische databank, kunnen ze steeds met de meest recente meetgegevens rekenen. Voor het getijdengebied van de Schelde en voor Dender, Demer, Leie, Bovenschelde, IJzer, Maas en het Zenne-Zeekanaal systeem zijn de online-voorspellingsmodellen klaar voor gebruik.

5.1 BIJ DREIGEND GEVAAR EEN CONTINUE CONTROLE

De operationele voorspellingsmodellen berekenen de verwachte waterpeilen en debieten voor een periode van 48 uur. Die methode is preciezer dan een empirische bepaling, maar evenmin zonder gevaar. Ze hangt onder meer af van neerslagvoorspellingen die zelf ook een bepaalde onzekerheid hebben.

Met de onlinemodellen worden de voorspellingen volledig geautomatiseerd uitgevoerd. Het is wel van belang dat iemand met kennis van zaken de resultaten altijd interpreteert. Dit gebeurt bij het opstellen van de dagelijkse verwachtingen. Ook als er geen waak- of alarmpeilen zijn bereikt, voorspelt het HIC de peilen en debieten voor de volgende 48 uur. In normale omstandigheden worden drie maal per dag verwachtingen opgemaakt. Bij ernstige situaties, wanneer op één of meerdere stations het alarmpeil overschreden wordt, voorspelt het HIC tot vijfmaal per dag hoe hoog het water zal komen op de rivieren die het alarmpeil hebben bereikt, welke plaatsen het het hardst te verduren zullen krijgen en hoe de toestand zal evolueren. De voorspellingen worden continu geijkt en bijgesteld aan de hand van de uiteindelijke metingen. Er is ook een koppeling voorzien met de modellen van de Noordzee en de kust.

FREQUENTE VOORSPELLINGEN

Elk model rekent meermaals per dag

De voorspellingen kunnen geraadpleegd worden op www.waterstanden.be. Ze worden verwerkt in hoogwaterberichten, die op deze webpagina beschikbaar zijn.

5.2 GEGEVENS: ALLE BEETJES HELPEN

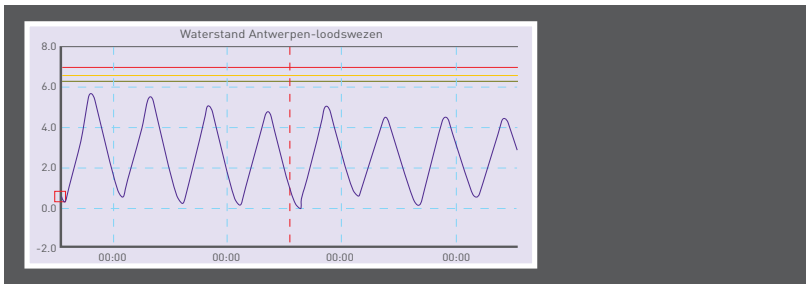
Recente metingen zijn van cruciaal belang in het voorspellingsproces. Alle beschikbare recente metingen zijn beschikbaar via de centrale databank, die in verbinding staat met verschillende meetposten - al dan niet in beheer van het HIC - in binnen- en buitenland, die waterstanden, debieten en neerslag meten.

Daarnaast worden ook voorspellingsresultaten gebruikt. Verwachtingen voor neerslag, wind, debieten en waterstanden worden aangeleverd door de meteorologische organisaties en door de opwaartse en afwaartse collega-waterloopbeheerders. Voor een aantal locaties worden ook resultaten gebruikt van eigen voorspellingsmodellen. Zo worden de resultaten van het model van het getijgebonden deel van het Scheldebekken gebruikt als afwaartse rand voor een aantal voorspellingsmodellen van meer opwaarts gelegen delen zoals de Dender, Demer, Leie en Bovenschelde.

Naast de actualiteit van de gegevens, is ook hun juistheid van belang. Hoe accurater de gegevens, hoe betrouwbaarder immers de voorspelling.

Golfoverslag langs de kaaien in Antwerpen

Vulling GOG Potpolder I bij stormtij



Getijvoorspelling voor Antwerpen

IJzer, Reningebrug, 2006

Neerslagvoorspellingen

Het HIC gebruikt voor de voorspellingen niet alleen eigen informatie. De neerslagverwachtingen worden vier keer per dag door het KMI geleverd. Deze verwachtingen zijn de resultaten van een meteo-voorspellingsmodel. Voor gans België worden met dit model berekeningen gemaakt voor punten, die met een tussenafstand van 7 km uit elkaar liggen. Bij elke voorspelling wordt 48 uur vooruit gekeken.

5.3 MODELLEN BEREKENEN VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

Na de gegevensverzameling volgt de tweede stap van de voorspelling. Met de verzamelde gegevens wordt het tijdsverloop van de voorbije dagen herrekend met de metingen als randvoorwaarden om de beginwaarden voor de nieuwe voorspelling te schatten. Men noemt dit principe 'hindcast'.
In een derde stap wordt een berekening uitgevoerd van de te verwachten debieten in de beken en bovenlopen met behulp van neerslagvoorspellingen en hydrologische modellen.

Samen met de resultaten van andere voorspellingsmodellen worden deze debieten gebruikt als randvoorwaarden voor de nieuwe voorspelling met het hydraulische model.

5.4 KLAAR? RUN!

Het model berekent op basis van neerslag- en windvoorspellingen op verschillende plaatsen langs de rivier de te verwachten waterstanden en debieten. Daarnaast worden eventueel ook bijkomende voorspellingen uitgevoerd met hogere en lagere neerslagdata dan de voorspelde.

In de berekeningen zit een modelbijsturing vervat die de afwijkingen tussen de metingen en de berekeningen tijdens de hindcastperiode detecteert en minimaliseert. Deze correctie wordt ook gebruikt om de voorspellingsresultaten bij te sturen.

De voorspellingsmodellen rekenen verscheidene keren per dag, waarbij telkens de cyclus van gegevensophaling, berekening en publicatie van resultaten wordt doorlopen.

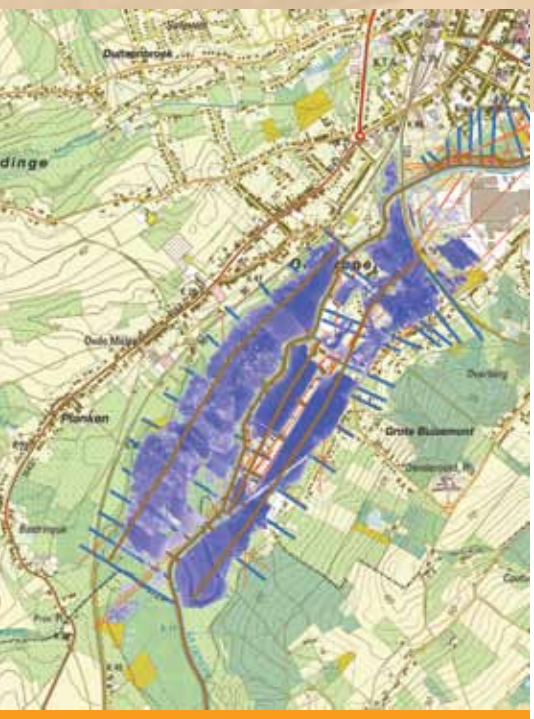
Afgesloten weg langs de Denderafwaarts Geraardsbergen, november 2010

Meetpost Dender te Overboelare winter 2002-2003

6

Een bruikbaar en actueel model, geen sinecure

De onlinevoorspellingsmodellen zijn krachtige hulpmiddelen die het waterbeheer op een hoger niveau getild hebben. Toch blijven deze modellen computertools, waarvan de resultaten nog altijd door de mens moeten gecontroleerd en geïnterpreteerd worden. Om het model bruikbaar te houden, is een continue opvolging en bijsturing nodig. Verbetering van de modelresultaten blijft een aandachtspunt voor het HIC.



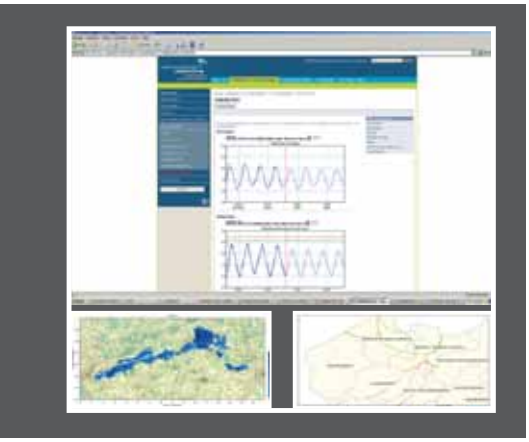
Modelschematisatie regio vliegveld Overboelare met overstromingskaart

6.1 RESULTATEN INTERPRETEREN

De laatste stap van het voorspellingsproces is zeker niet de minst belangrijke. De voorspeller bekijkt de resultaten die het model berekend heeft. Vanuit een geografische interface heeft hij zicht op de metingen in grafiek- en tabelvorm, waarin de overschrijdingen van waak- en alarmpeilen duidelijk aangegeven staan.

Naast deze klassieke modeloutput worden ook automatisch vrijboordkaarten en overstromingskaarten aangemaakt door het voorspellingssysteem. Een vrijboord is het verschil tussen de maximaal voorspelde waterstand van het model en de hoogte van de dijk. Deze vrijboorden worden berekend voor zowel de linker- als de rechteroever. Vrijboordkaarten geven zo per rivier weer hoe groot de vrijboorden zijn, gebaseerd op de laatste voorspellingsresultaten. Zo kunnen snel locaties gedetecteerd worden waar overtopping van de rivieroevers kan plaatsvinden.

Een overstromingskaart geeft een ruimtelijk inzicht van de uitgebreidheid van overstromingen. De modellen genereren niet enkele waterstanden in de rivier zelf maar ook de overstromingsgebieden maken deel uit van het model. Als er dus water wordt vastgesteld in het overstromingsgebied zal de overstromingskaart daar ook blauw kleuren. Rekeninghoudend met de hoogte van het terrein kan ook de overstromingsdiepte mee in de overstromingskaart opgenomen worden.



Tal van instrumenten zijn in het modern waterbeheer beschikbaar: overstromingskaarten, vrijboordkaarten, realtime metingen,…

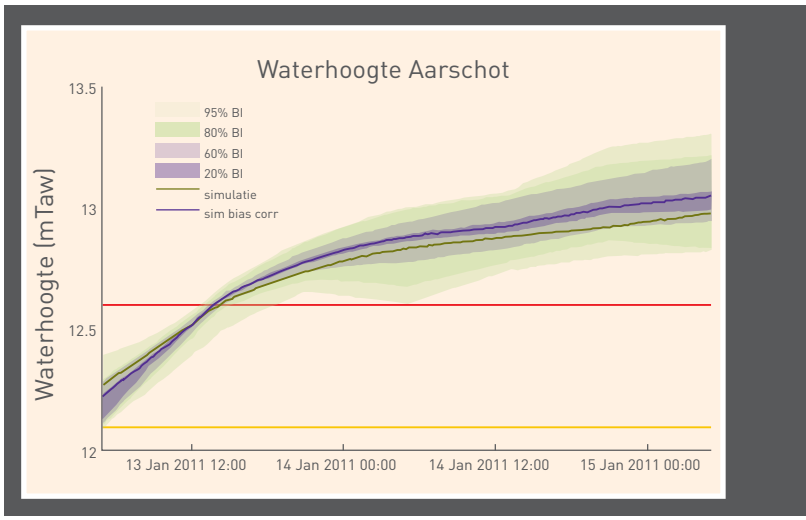
De combinatie van de overstromings- en vrijboorkaarten maakt het mogelijk om de waterbeheerders accurate informatie te verschaffen over mogelijke plaatsen met dreigende wateroverlast en van de uitgestrektheid van een overstroming.

Ook deze kaarten worden gecontroleerd door de voorspeller van dienst. De resultaten van de computer worden dus niet zonder meer overgenomen. Er wordt gekeken of ze realistisch en betrouwbaar zijn. Ook de interpretatie van de resultaten gebeurt met de nodige omzichtigheid. Niemand is immers gebaat bij te snelle conclusies of overhaaste beslissingen. Anderzijds is het in crisissituaties vaak wel nodig om de betrokken instanties en de bewoners tijdig te informeren.

De voorspeller kan het model ook bijkomende voorspellingen laten uitvoeren om het effect van bepaalde maatregelen te simuleren, zoals het sturen van kunstwerken. Ook kan de impact van de neerslag (meer of minder dan voorspeld) op korte tijd nagebootst worden.

Onzekerheden op modelresultaten

Elk voorspellingsmodel heeft een bepaalde onzekerheid in zich, al was het maar omdat de neerslag nooit 100% correct voorspeld kan worden. Om die onzekerheid mee te visualiseren werd er op het HIC een analysetechniek uitgewerkt die toelaat deze onzekerheden te visualiseren. Een statistische analyse van de afwijkingen van de voorspellingen in het verleden kan gebruikt worden om op voorhand een inschatting van de fout op nieuwe voorspellingsresultaten te maken.



Onzekerheidsbanden voor modelvoorspelling van het peil op de Demer in Aarschot

Werken Demer te Aarschot, zomer 2010

6.2 BIJSTUREN, EEN PERMANENT GEBEUREN

Het inzetten van numerieke modellen vraagt niet alleen het uitvoeren van één of meerdere voorspellingen per dag. Voor de goede werking van een voorspellingssysteem is het zeer belangrijk dat de gebruikte modellen actueel zijn en steeds de huidige toestand op het terrein beschrijven. Permanente actualisatie en optimalisatie van de modellen is dus nodig.

De modellen worden voortdurend verfijnd. Door telkens de gemeten peilen en debieten te vergelijken met de voorspelde, kan het model steeds beter worden afgesteld.

Daarnaast wordt ook voortdurend gezocht naar verbetering van de voorspellingsresultaten. Neerslagvoorspellingen bijvoorbeeld zijn, zeker in een sterk gevarieerd klimaat als het onze, zelden helemaal correct. Hiermee houdt de verantwoordelijke voor de interpretatie van de resultaten altijd rekening en eventueel kan er een modelresultaat met iets meer of net iets minder neerslag berekend worden.

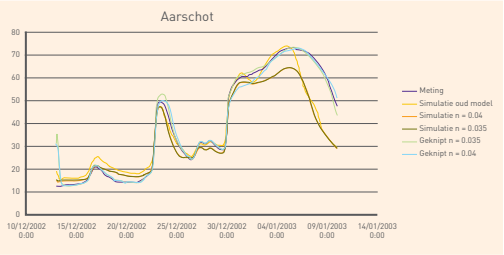
Ook wordt er ingespeeld op evoluties bij de opwaartse en afwaartse waterloopbeheerders. Zo was bijvoorbeeld de installatie van debietmeters in Frankrijk nuttig om de kwaliteit van de voorspelling van de afvoer van de Leie en de Bovenschelde te verhogen.

EEN MODEL IS NOOIT HELEMAAL AF

Wijzigingen van op het terrein moeten ook in het model aangepast worden

Actualisatie van het Demermodel: een voorbeeld

Het eerste Demervoorspellingsmodel werd geïmplementeerd in 2002. In 2009 werd het model geactualiseerd: er waren meer recente topografische opmetingen beschikbaar, op het terrein waren een aantal werken uitgevoerd en een aantal kunstwerken werden aangepast. Ook de calibratie van het model werd verder aangepast zodat betere modelresulaten werden verkregen.



Evaluatie van modelverbeteracties

Overstroming van het Kanaal naar Charleroi te Lot, november 2010

7

Van theorie naar praktijk: voorspellingen gebruiken

Voorspellingsresultaten dienen niet om in de archiefkast te verdwijnen. Ze worden door het HIC volop toegepast in de hoogwaterberichtgeving naar de lokale actoren, de andere betrokken instanties en het publiek. Na een overstroming worden de voorspellingsresultaten gecontroleerd en wordt er waar nodig bijgestuurd.

Mobiliteit en Openbare Werken

Hoogwaterbericht

Locatie	Hoogwater		Laagwater	
	Tijdstip	m TAW	Tijdstip	m TAW
Oostende	19/01/11 12:55	4,60	19/01/11 19:25	0,40
	20/01/11 01:10	4,55	20/01/11 07:50	0,05
Zeebrugge	19/01/11 13:20	4,55	19/01/11 19:30	0,60
	20/01/11 01:30	4,45	20/01/11 07:55	0,25
Antwerpen	19/01/11 15:25	5,69	19/01/11 10:10	-0,12
	20/01/11 03:50	5,58	19/01/11 22:40	-0,07
Dendermonde	19/01/11 17:00	5,70	19/01/11 12:30	1,11
	20/01/11 05:25	5,59	20/01/11 00:40	1,26
Melle	19/01/11 18:35	5,73	19/01/11 14:25	2,29
	20/01/11 07:00	5,40	20/01/11 02:55	2,80

Springtijperiode: vrijdag 21/01/11 tot zondag 23/01/11

Bron: OMS, HMCZ, HIC, RWS, VMM

5. Volgende berichtgeving

Het volgende hoogwaterbericht zal gepubliceerd worden op 19/01/11 om 14 uur.

Leen Boeckx

HIC Permanentie

Bovenstaand hoogwaterbericht is ook te raadplegen op het internet :
http://waterstanden.be

Tijdverwachtingen worden opgenomen in het hoogwaterbericht

HOOGWATERBERICHTEN

Een duidelijke samenvatting van alle resultaten

Hoogwaterberichten signaleren dreigende wateroverlast

7.1 VAN VOORSPELLINGEN NAAR HOOGWATERBERICHTGEVING

De onlinevoorspellingen van het HIC nemen een belangrijke plaats in het permanentiesysteem dat het centrum heeft uitgebouwd. Zij moeten immers toelaten om het hoogwater in een vroeger stadium te zien aankomen, zodat het waarschuwingssysteem dat de betrokken instanties en de lokale actoren op de hoogte brengt, maar ook burgers en hulpdiensten waarschuwt, snel in gang wordt gezet.

Snelheid en nauwkeurigheid zijn hierbij de sleutelwoorden. Hoe deze met elkaar te verzoenen, blijft een belangrijke uitdaging voor de toekomst. In crisissituaties is het immers essentieel snel resultaten beschikbaar te hebben. Anderzijds moeten de data nauwkeurig genoeg zijn om bruikbaar te zijn. Alle peilvoorspellingen worden systematisch uitgevoerd. Ook als er geen alarmpeilen zijn bereikt, voorspelt het HIC drie keer per dag de peilen en debieten voor de volgende 48 uur. Als de alarmpeilen bereikt worden is dat vijf keer per dag en wordt het centrum permanent bemand om de waterbeheerders ondersteuning te bieden.

7.2 DE MODELLEN EN HUN GEBRUIKERS

Voor alle belangrijke bevaarbare waterlopen in Vlaanderen zijn er onlinevoorspellingsmodellen operationeel bij het HIC. De modellen van het getijdengebied van de Schelde (Schelde, Rupel, Durme, Dijle, Netes en Zenne), Demer, Dender, Maas, Leie en Bovenschelde (met afwaarts de Ringvaart rond Gent, het Afleidingskanaal van de Leie, Kanaal Gent-Oostende en Kanaal Gent-Terneuzen), de IJzer en het systeem van de Zenne en het Zeekanaal leveren meerdere keren per dag voorspellingen.

De modellen en hun resultaten zijn vooral bedoeld voor de professionele instanties die betrokken zijn bij het waterbeheer. In de eerste plaats zijn dit de waterloopbeheerders (Vlaamse overheid, provincies, gemeenten) en hulpdiensten, die een rechtstreeks toegang tot de modelresultaten hebben. Momenteel worden ze verwerkt in hoogwaterberichten, die beschikbaar zijn op www.waterstanden.be.

Helikoptervlucht IJzer 2009

7.3 DE LUCHT IN

Wanneer overstromingen optreden, is het belangrijk dit zo correct mogelijk in kaart te brengen. Een overstromingskaart levert een schat aan informatie voor ruimtelijk planners en kan gebruikt worden voor het verder verfijnen van de modellen.

Overstromingskaarten worden momenteel veel gebruikt in Vlaamse en internationale beleidsdomeinen. Goede opnames van overstromingen kunnen een zinvolle verfijning en/of uitbreiding van dergelijke kaarten mogelijk maken.

Het Waterbouwkundig Laboratorium heeft, in samenwerking met AGIV (Agentschap Geografische Informatiesystemen Vlaanderen), een contract opgesteld met een helikoptermaatschappij om in geval van overstromingen in Vlaanderen binnen de 12 uur in de lucht te gaan voor digitale luchtopnames van de optredende overstromingen. Uiteraard gebeurt dit na overleg met de verschillende waterbeheerders.

Na een analyse van verschillende beeldinwinningstechnieken, blijkt dit momenteel de meest haalbare techniek te zijn. Het beeldmateriaal wordt nadien door het AGIV verwerkt tot een gedetailleerde overstromingskaart, materiaal dat bijvoorbeeld bij de actualisaties van de wiskundige modellen zinvol kan worden ingezet.

7.4 WELKE INFO EN WAAR?

Actuele metingen van waterstanden en debieten zijn door iedereen te bekijken op de website www.waterstanden.be. De opgestelde verwachtingen en de resultaten van de voorspellingsmodellen worden verwerkt in de hoogwaterberichten op dezelfde website. Tijdens het laagwaterseizoen worden ook maandelijks laagwaterberichten gepubliceerd.

Colofon

SAMENSTELLING
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium
Hydrologisch Informatie Centrum

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER
Frank Mostaert
Afdelingshoofd Waterbouwkundig Laboratorium
Berchemlei 115
2140 Antwerpen
België

UITGAVE
Februari 2011

DEPOTNUMMER
D/2011/3241/025

Meer informatie over de modellen en de voorspellingen is te verkrijgen bij:

HIC - WL
Berchemlei 115
2140 Antwerpen
België
T: 03 224 60 35
F: 03 224 60 36
E-mail: hic@vlaanderen.be

departement
Mobiliteit en
Openbare Werken

waterbouwkundig
LABORATORIUM
HYDROLOGISCH
INFORMATIECENTRUM