

HIC – Hydrologisch Informatiecentrum – Verzamelen en verspreiden van meetgegevens

Het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC) maakt deel uit van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken. Een van de kerntaken van het Hydrologisch Informatiecentrum is het verzamelen, integreren en verwerken van alle beschikbare hydrologische gegevens ten behoeve van de eigen administratie en van derden. Het HIC heeft hiertoe een uitgebreid meetnet ontwikkeld, dat nog steeds verder wordt uitgebreid en geautomatiseerd in overleg met andere regionale en lokale overheden. Een dergelijk operationeel meetsysteem is van primordiaal belang voor het dagelijkse waterbeheer.

Het HIC-meetnet beslaat de bevaarbare waterlopen en omvat een 150-tal limnometrische stations met continue monitoring van het waterpeil en op de meeste locaties berekening van het debiet. De laatste jaren wordt ook sterk geïnvesteerd in akoestische debietmeetstations die continu het debiet monitoren. Het HIC verzorgt bovendien de operationele werking van het meetnet op de niet-bevaarbare waterlopen van 1ste categorie. Dit meetnet bestaat uit 95 hydrometrische stations, waarvan het grootste deel eveneens is uitgerust met teletransmissie. Om een bijkomende inschatting te kunnen maken van de hoeveelheid neerslag die verspreid in Vlaanderen valt, registreren 30 pluviografen de uurlijkse neerslag.

De kwaliteitscontrole aan de hand van gedetailleerde ijkingsmetingen en de validatie van de meetdata nadien zijn bijkomende essentiële stappen in het ganse meetproces.

Naast het meten, afijken en verzamelen is natuurlijk ook het efficiënte beheer van de verschillende meetdata in de centrale databank van het HIC (HYDRA) een enorme troef. De meeste stations zijn via teletransmissie aangesloten op de centrale databank, zodat de ogenblikkelijke peilen en debieten (meestal kwartierwaarden) gekend zijn. Via visualisatie op het web kan de situatie op de voet gevolgd worden op de belangrijkste rivieren.

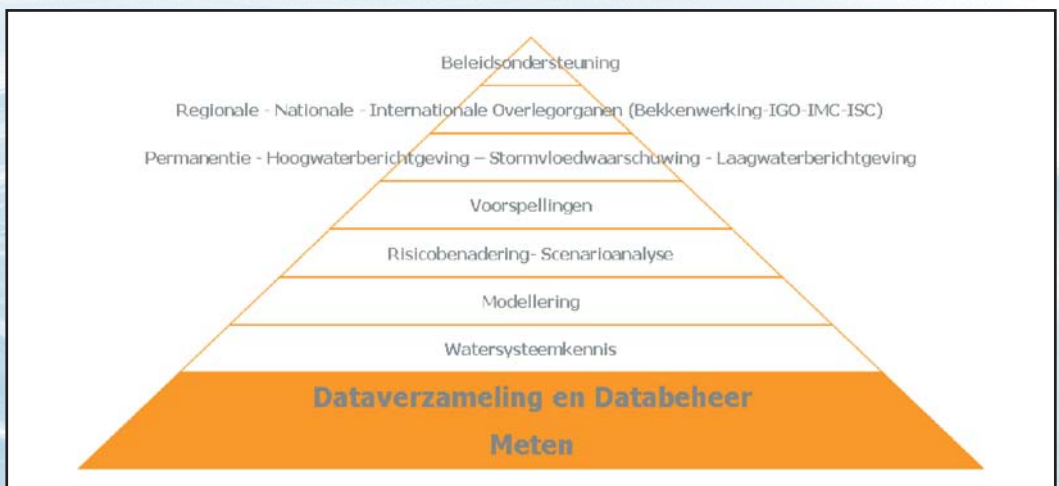
Gezien het internationale karakter van de grotere stroombekkens werden er recent ook protocols opgesteld voor gegevensuitwisseling met de ons omringende regio's en landen. Zo kan het HIC over de landsgrenzen heen de situatie binnen de belangrijke stroombekkens bekijken en de invloed op de Vlaamse watersystemen inschatten.

Metten als beleidsondersteuning

De hydrometrie, te weten de meting van de afvoer op de waterlopen en de waterstandsmeting, neemt met de pluviometrie een centrale plaats in bij het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC). Meer zelfs, de monitoring van deze hydrologische parameters vormt de meest essentiële bouwsteen van de beleidsondersteunende werking die het HIC biedt.

Een efficiënte verzameling en goed beheer van de terreindata leidt tot inzicht in het watersysteem. Via deze inzichten kan de vaak complexe werkelijkheid worden gevat in een vereenvoudigde weergave door middel van een numeriek of fysisch model. Berekeningen en resultaten hiervan worden geanalyseerd, waarbij kostenefficiëntie de laatste jaren sterk op de voorgrond treedt. Modellen stellen ons zelfs in staat een inschatting te maken wat ons in de nabije en verdere toekomst

Figuur 1: Piramidale voorstelling van de werking van het HIC



te wachten staat, bijvoorbeeld op het vlak van hoogwater, laagwater en stormvloed. Het bovenvermelde takenpakket wordt op verschillende niveaus ingezet en besproken, zodat we durven te spreken van een gedegen en kwaliteitsvolle beleidsondersteuning, zowel op regionaal, nationaal als internationaal vlak.

Waar wordt wat gemonitord en hoe ?

Via overleg met de betrokken waterbeheerders wordt bepaald welke grootte zal worden gemonitord, een keuze die afhankelijk is van de doelstelling van de beheerder. Aan de hand van een terreinverkenning zal de meest geschikte locatie gekozen worden. De gekozen locatie moet zich lenen tot een goede meting van de gevraagde parameter. Voor een goede waterstandsmonitoring zijn de meeste locaties geschikt, waarbij vooral de ligging in het bekken belangrijk is. Wanneer ook debieten en stroomsnelheden dienen gemonitord, zijn er enkele randvoorwaarden die in acht moeten genomen worden. Zo wordt voorkeur gegeven aan een stabiel rivierprofiel, zonder een uitgesproken sedimentatie- of erosiedynamiek met een bij benadering permanent stromingsregime. Andere randvoorwaarden waar dient rekening mee gehouden op de bevaarbare waterlopen zijn onder andere het scheepvaartverkeer (aanlegkades, sluisen,...) en de nabijheid van toegankelijke bruggen, van waarop ijkingsmetingen makkelijker kunnen worden uitgevoerd. Voor een kwaliteitsvolle monitoring van neerslag en sedimentconcentraties en -fluxen zijn eveneens belangrijke randvoorwaarden nodig voor een geschikte locatie. In het vervolg van dit artikel zullen we ons beperken tot de waterstands- en snelheidsmonitoring.

Voor de monitoring van waterstanden worden verschillende toestellen gebruikt (figuur 2). Reeds

eeuwenlang wordt een beroep gedaan op de aflezing van een peilschaal, waarbij de nul van de peilschaal door middel van een waterpassing naar een NGL-verkenmerk wordt gekoppeld aan het topografisch referentievlak (TAW = Tweede Algemene Waterpassing). Daarnaast worden ook vlotterlimnigrafen gebruikt. Sinds 2000 is het HIC begonnen met de plaatsing van enerzijds druksondes, die de waterstand lineair in functie van de hydrostatische waterdruk meten en anderzijds ultrasone peilmeters die boven het wateroppervlak geplaatst worden. Zij geven onrechtstreeks de waterstand door meting van de afstand tot het wateroppervlak.

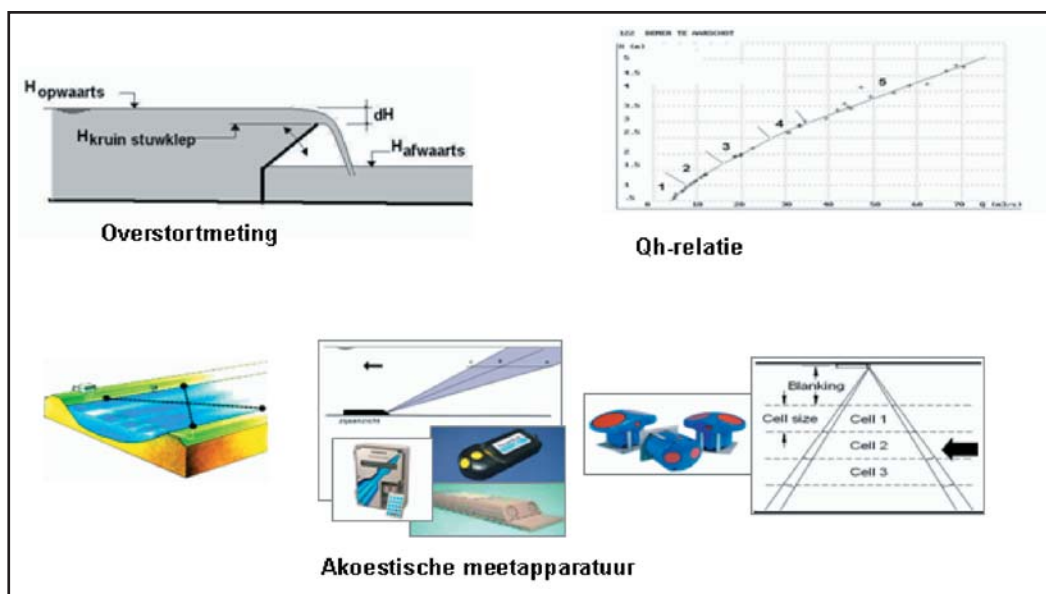
Voor een debietsmeting kunnen ook verschillende methoden worden gebruikt. Naast de klassieke eenduidige Qh-relatie voor een vrij afstromende waterloop, worden we in Vlaanderen meestal geconfronteerd met opgestuwde waterlopen, vaak om redenen van waterbeheersing of bevaarbaarheid. Hierbij bestaat er geen eenduidig verband tussen het waterpeil en het optredende debiet en moeten andere methoden worden gebruikt ter bepaling van het debiet (Figuur 3).

Eenzijds kan door overstortmeting het debiet ter hoogte van een stuw worden bepaald, anderzijds kan door monitoring van de stroomsnelheid en het daarbij optredende waterpeil een verband worden gezocht tussen waterpeil, stroomsnelheid en debiet. De monitoring van deze stroomsnelheid gebeurt vandaag via akoestische meetapparaten, bijvoorbeeld de ADM en de ADCP (Acoustic Doppler Current Profilers) meettoestellen. Een ADM bepaalt de watersnelheid in functie van de tijdsverschillen gemeten bij schuin over de waterloop uitgezonden en weerkaatste geluidspulsen. Wegens de installatie- en onderhoudskosten en de vraag naar debieten op steeds meer gestuwde locaties, is het HIC de voorbije twee jaar begon-

Figuur 2: Overzicht toestellen waterstandsmeting



Figuur 3: Overzicht toestellen debietsmeting



nen met het plaatsen van goedkopere en compacte horizontale ADCP-snelheidsmeters. Deze toestellen zenden eveneens geluidspulsen schuin over de waterloop uit, waarbij de watersnelheid weliswaar op een andere wijze bepaald wordt dan bij een ADM, namelijk in functie van de verschuiving van de waargenomen geluidsfrequenties ten opzichte van de uitgezonden frequentie.

Iets meten en tegelijk iets weten

Wanneer een meettoestel op het terrein is geplaatst, moet er nog heel wat gebeuren voordat we op bureau deze meetwaarden on-line kunnen bekijken en evalueren. Vooreerst dient het signaal aan de bron zelf uitgelezen te worden door een dataloggersysteem. Deze loggers staan dan via modems en een klassieke telefoonlijn of gsm-verbinding in contact met een centrale verwerkingseenheid. Bij het HIC zorgt deze eenheid ervoor dat nagenoeg alle stations met een frequentie van 15 minuten worden opgebeld om hun meest recente waarden, gestockeerd in de datalogger, door te sturen naar het HIC. Op het ogenblik dat deze waarden bij het HIC toekomen, kunnen deze

waarden dan ook gepresenteerd worden in grafieken en kan de evolutie gevolgd worden. Tijd voor de evaluatie dan...

Kwaliteitsvol meten....

Het is niet omdat er een meetwaarde op een succesvolle manier kan worden uitgelezen en ook in de centrale verwerkingseenheid toekomt, dat het ook een zinvolle en kwaliteitsvolle waarde is. Hiertoe zijn een aantal essentiële basisstappen nodig. Een eerste taak is een gedegen en regelmatig onderhoud van het meetstation. Ophoping van allerlei materiaal aangevoerd door de waterloop, aanslibbing van de peilschaal, omvergereden en/of geduwde spanningskasten,... zijn maar enkele voorbeelden van dagdagelijkse gebeurtenissen op het HIC meetnet die dan ook een regelmatige controle en, indien nodig, onderhoud vragen (Figuur 4).

Wanneer een peilschaal goed onderhouden wordt, kan ze ook nauwkeuriger worden afgelezen door de hydrograaf of terreinmedewerker tijdens zijn regelmatige controleronde. Deze afge-

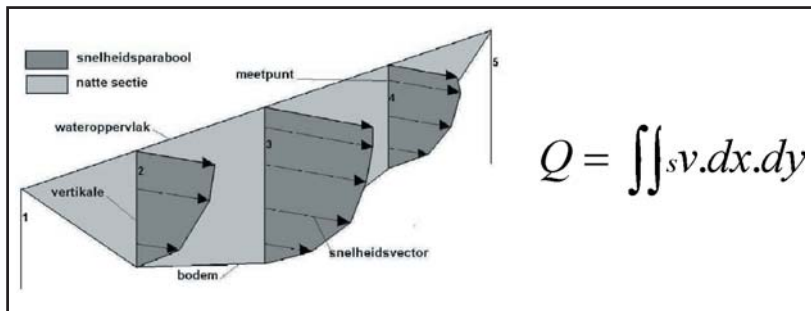
Figuur 4: Motivatie tot een gedegen onderhoud van het HIC meetnet



lezen waarde wordt ogenblikkelijk vergeleken met het signaal van het meettoestel op het terrein en met het signaal dat toekomt in de centrale verwerkingseenheid. Systematische afwijkingen nopen tot bijstelling van het meetapparaat.

Ook tijdens de controleronde, maar vooral tijdens hydrologisch interessante periodes, met name een droge of natte periode, zal de hydrograaf ter hoogte van de meetpost enkele kalibratie- of validatiemetingen uitvoeren, respectievelijk om een nieuw station te iken of een bestaand station te controleren. De iking berust op de meting van het debiet bij een bepaalde waterstand volgens de zogenaamde *velocity-area method*. Hierbij wordt de debietwaarde Q berekend als het produkt van de oppervlakte van de natte of stroomvoerende dwarssectie en de gemiddelde stroomsnelheid die volgt uit de gedetailleerde opmeting van de snelheidsverdeling in die sectie aan de hand van de zogenaamde snelheidsparabolen langsheen een voldoende aantal verticalen.

Figuur 5: Integratie van stroomsnelheid over de natte sectie leidt tot een debietsbepaling. Hierbij is v gelijk aan de component volgens de normale van de watersnelheid in een oppervlakteelement $ds = dx \cdot dy$ van de oppervlakte S van de natte sectie



Er zijn verschillende toestellen om de snelheidsparabolen op te meten. Een overzicht wordt gegeven in figuur 6, waar je naast de meer traditionele OTT-molens (links) en de elektromagnetische stroomsnelheidsmeters ook de akoestische meetapparatuur vindt, waarvan de Q-liner (rechts) een uitstekend voorbeeld is van een toestel dat reeds enkele jaren succesvol wordt ingezet. In 2007 zal geïnvesteerd worden in akoestische meetapparatuur die dwars over de waterloop kan worden voortgetrokken, zonder dat het hierbij nodig

is dat nog afzonderlijke verticalen worden opgemeten.

Indien deze ijkingsmetingen de bestaande relaties tussen het debiet en de waterstand (en eventueel de snelheid) in twijfel trekken, dan worden deze relaties herberekend en worden eventueel configuraties in de akoestische apparaten aangepast.

Het HIC voert het ganse proces van kwaliteitsvol meten uit op het HIC meetnet, het meetnet van IVA-VMM, het meetnet van enkele polders en provincies en ook enkele stations van het ABBA-meetnet (EMG).

... en het ook laten weten

Om de kwaliteitsvolle gegevens beschikbaar te maken voor een breed publiek heeft het HIC een gebruiksvriendelijke website (www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/hydra) ontwikkeld waar de evolutie van de waterstanden en/of debieten op de voet kan worden gevolgd gedurende het ganse jaar. Hierdoor is dit niet alleen een interessant forum voor de waterbeheerder zelf, die vooral tijdens droge of juist natte periodes op deze website zijn informatie zal zoeken, maar ook voor de burger. Deze laatste zal juist op niet vooraf bepaalde tijdstippen terecht willen kunnen op een forum dat informatie biedt aangaande de toestand van de waterlopen.

De terreingegevens worden naast het dagdagelijks onderhoud van de meetinfrastructuur onderworpen aan een jaarlijkse eindvalidatie van de waterstanden en de debieten en de onderlinge relatie of zog. debietkromme in de betreffende meetlocatie. Dit jaarrapport wordt naar alle relevante klanten verstuurd. Met de nieuwe softwarematige datavalidatie- en verwerkingstechnieken in zicht, zal dit proces van eindvalidatie in de toekomst aanzienlijk kunnen worden versneld, zodat de gevalideerde meetreeksen binnen enkele maanden zullen beschikbaar zijn voor derden.

Figuur 6: Overzicht apparatuur voor de gedetailleerde snelheidsbepaling in een dwarsprofiel

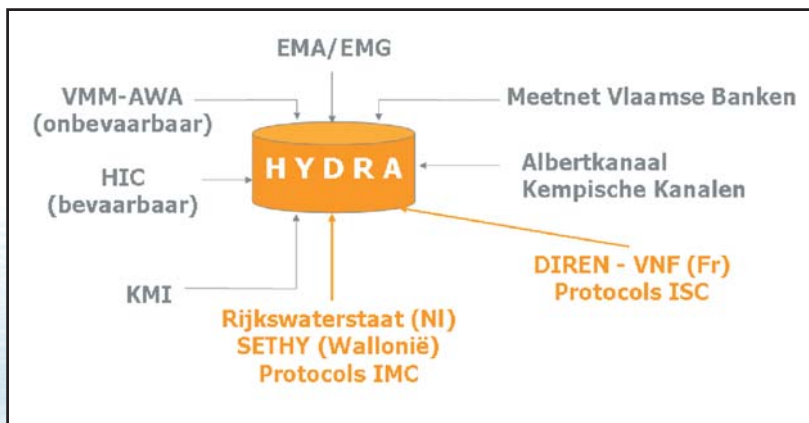


Efficiënt beheren van meetgegevens

Ruwe meetgegevens en gevalideerde tijdreeksen verdienen een gedegen opslagsysteem. Daarom heeft het HIC enkele jaren geleden sterk geïnvesteerd in de HYDRA databank. ...

Deze HYDRA databank is geen op zichzelf staand gegeven maar heeft een link met vele regionale, nationale en ook internationale partners. Dit is voor ons en onze klanten een essentiële kracht, aangezien de hydrologie op zich ook geen rekening houdt met deze grenzen. Figuur 7 geeft aan waar de HYDRA databank zich bevindt in deze nationale en internationale context. Naast de data van het HIC meetnet, getij- en niet getijgebonden bevaarbare waterlopen, bevat de HYDRA databank ook de gegevens van IVA-VMM-AWA, de eigenaar van het meetnet op de onbevaarbare waterlopen, data van het meetnet ABBA van Elektromechanica Antwerpen en Gent (EMA en EMG), gegevens van waterstanden op de kanalen in beheer van NV de Scheepvaart en getijd-data van het Meetnet van de Vlaamse Banken (Vlaamse Kust). Gezien het grote internationale karakter van onze stroomgebieden Schelde en Maas is de laatste jaren veel tijd en energie gestoken in de opmaak van protocols binnen de Internationale Commissies voor de realtime uitwisseling van hydrologische gegevens. Met enige trots kunnen we stellen dat het protocol voor de Maas vandaag resulteert in een uurlijkse update van de meest recent beschikbare data vanuit Wallonië, zodat we ook daardoor sneller kunnen anticiperen op nakende wateroverlast. Het protocol voor datauitwisseling in het Scheldestroomgebied werd eind 2006 door alle partners bekrachtigd en wordt nu ook reeds uitgevoerd.

Figuur 7: HYDRA databank in nationale en internationale context



Het HIC heeft met het Duitse "WISKI" (Water Resources Management System KISTERS) een veelbelovend hydrologisch verwerkingspakket aangekocht, om de gegevensvalidatie in steeds meer meetstations modern en snel te kunnen doorvoeren. Dit pakket biedt, naast krachtige grafische hulpmiddelen bij de voorstelling en verbetering van grote tijdsreeksen, ook middelen om de

ijkingsmetingen te controleren, de verbanden tussen de hydrologische parameters te berekenen, de gegevens op maat te downloaden en in overzichtelijke rapporten beschikbaar te stellen.

Een blik vooruit...

De hierboven beschreven ontwikkelingen om klanten en publiek gebruiksvriendelijk en snel toegang te verschaffen tot hydrologische kwaliteitsdata worden in de toekomst verder uitgewerkt.

In het kader van internationale samenwerking wordt de komende jaren het meetnet langs de Gemeenschappelijke Maas afgestemd met de Nederlandse partners in het zogenaamde "Monitoringplan Gemeenschappelijke Maas", uitgevoerd in opdracht van de Vlaams-Nederlandse Bilaterale Maascommissie.

Om in de rapporteringsbehoeften van de Kaderrichtlijn Water te voorzien, en ook in het kader van het Decreet Integraal Waterbeleid zal het meetnet verder worden uitgebreid, dit in nauw overleg met de betrokken beheerders.

Aangezien ook de techniek van datacommunicatie niet stil staat, zal binnenkort ook de data-overdracht via gprs-communicatie uitvoerig worden getest.

Conclusies

Zoals u wellicht zal gemerkt hebben is het opzetten van een gedegen en kwaliteitsvol meetnet geen sinecure. Met de jarenlange ervaring en met de hulp van vele mensen en middelen staan we de dag van vandaag garant voor kwaliteit hoogstaande hydrologische metingen. Het ligt dan ook in onze bedoeling deze informatie blijvend ter beschikking te stellen van onder andere waterbeheerders, regionale en lokale overheden en burgers.

Referenties

HIC 2005. Debietmeten bij het Hydrologisch Informatiecentrum – Technische nota. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap - Departement Mobiliteit en Openbare Werken - Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium.

H. Vereecken,
E. Cornet,
K. Van Eerdenbruch,
F. Mostaert

Waterbouwkundig Laboratorium,
Berchemlei 115,
2140 Borgerhout
Tel. 03/224.60.35,
fax. 03/224.60.36,
hans.vereecken@mow.vlaanderen.be