

# Validatieplan voor metingen op het gebied van waterkwantiteit

**In de tweede helft van 2008 stelde HKV Lijn in Water, samen met 14 waterschappen en Rijkswaterstaat, het Validatieplan voor waterkwantiteitsmetingen op in opdracht van STOWA. Het plan beschrijft veel voorkomende fouten in meetreeksen, hulpmiddelen en technieken voor het detecteren en verbeteren van fouten én de meerwaarde van validatie voor de gebruikers. Het plan helpt de beheerder met het inrichten van een voor zijn of haar organisatie passend validatieproces.**

**D**e meeste waterbeheerders onderkennen het belang van waterkwantiteitsgegevens en investeren veel in meetsystemen. Ze gebruiken actuele meetgegevens in het dagelijkse beheer voor het sturen van gemalen en sluizen en het beoordelen van het functioneren van het watersysteem. Bij calamiteiten gebruikt de waterbeheerder actuele meetgegevens om de ernst van de situatie te bepalen, maatregelen te definiëren en de effecten daarvan te volgen. De waterbeheerder gebruikt daarnaast historische gegevens om bijvoorbeeld effecten van ingrepen in het watersysteem te toetsen, het gevoerde beheer te beoordelen en om modellen op te stellen.

Helaas kan niet zonder meer worden verondersteld dat meetreeksen foutloos zijn. Fouten treden op door storingsgevoeligheid van een meetlocatie, een beperkt meetbereik, verkeerde instellingen of het falen van het meetinstrument, in de gegevenscommunicatie, bij de gegevensopslag of in de bewerking van de opgeslagen gegevens. Om de effecten van fouten zoveel mogelijk te beperken, kunnen gegevens worden gevalideerd. De validatie bestaat uit het controleren van de gegevens op plausibiliteit, het markeren en commentariëren van gegevens en het zo mogelijk corrigeren en aanvullen van gegevens.

De validatie van metingen wordt vaak echter niet of pas na lange tijd uitgevoerd. Dit komt door tijdgebrek en doordat het nut van validatie niet altijd wordt ingezien. Een risico van deze aanpak is dat fouten laat

worden ontdekt, waardoor ze doorwerken in onderzoeken, beleidsanalyses en beoordelingen van de bedrijfsvoering. Fouten in meetreeksen kunnen achteraf doorgaans niet betrouwbaar worden gerepareerd, waardoor meetreeksen voor lange periodes onbruikbaar kunnen zijn.

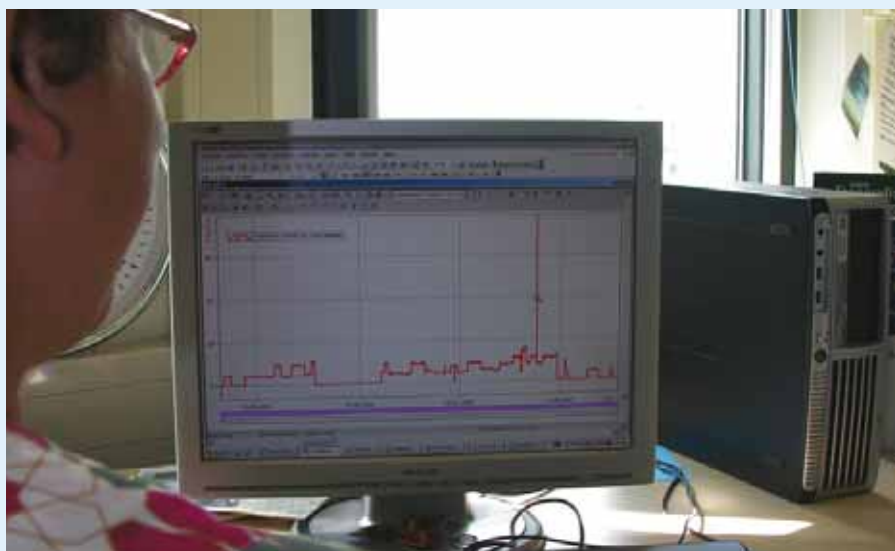
Het in 2007 opgerichte Platform Monitoring Waterkwantiteit constateerde in zijn eerste bijeenkomst een aantal problemen in de gegevensvalidatie. Uniformiteit in het validatieproces bij de waterbeheerders ontbreekt doordat er geen richtlijnen of handboeken zijn voor het inrichten van het validatieproces. Daarnaast constateerde het platform dat eindgebruikers van de gegevens vaak niet op de hoogte zijn van de validatiewerkzaamheden en de effecten van validatie op de bruikbaarheid van de meetreeks. Het platform heeft daarom werkzaamheden in gang gezet die hebben geleid tot het Validatieplan voor Waterkwantiteitsmetingen. Met meer aandacht voor validatie hoopt het platform dat 'meten' tot een betere kwaliteit van 'weten' zal leiden. Het platform bestaat uit waterschapsmedewerkers die betrokken zijn bij het meten van afvoeren, oppervlakte- en grondwaterstanden én neerslag.

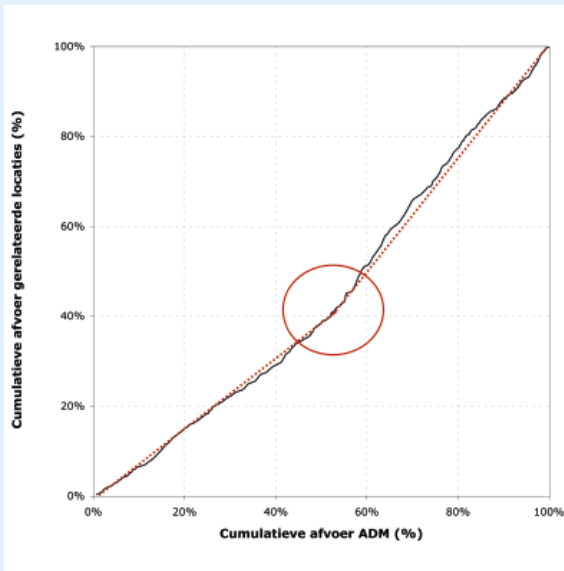
Dat een meetreeks niet wordt gevalideerd, hoeft op zich geen probleem te zijn. Niet alle meetreeksen zijn even belangrijk en validatie kost tijd en geld. Wel belangrijk is, dat de organisatie een weloverwogen beslissing neemt over de meetreeksen die gevalideerd moeten worden en over het niveau van de validatie. Het validatieplan helpt de waterbeheerder hierbij.

Het validatieplan richt zich op hoogfrequente metingen (dagelijks of vaker) van waterkwantiteit. De metingen die het plan behandelt, zijn metingen van oppervlakte- en grondwaterstanden, afvoeren, inlaathoeveelheden, stroomsnelheden, klep-/schuifstanden, neerslaghoeveelheden, gemaalbedrijven (aan/uit) en gemaal frequenties.

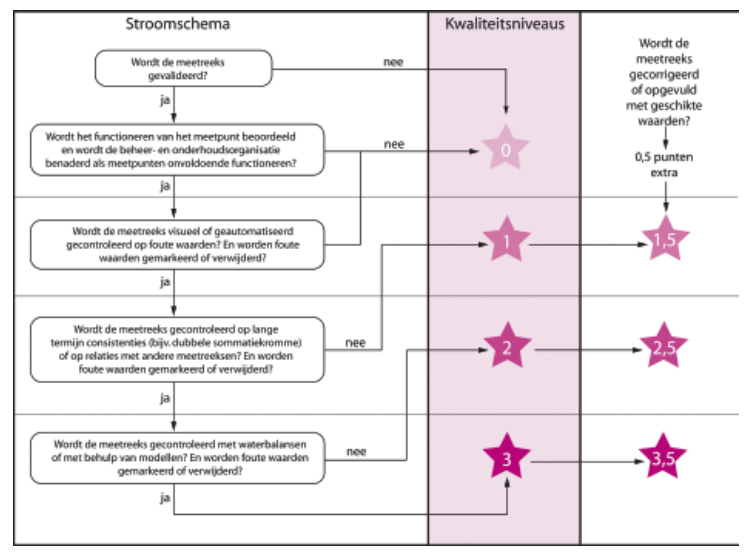
Het beschrijft veel voorkomende fouten in de meetreeksen, niet alleen de direct in de meetreeks zichtbare fouten, zoals het aanlopen tegen het meetbereik of het ontbreken van waarden, maar ook de minder zichtbare fouten in op meerdere grootheden gebaseerde reeksen. De afvoer over een stuw wordt bijvoorbeeld bepaald uit de gemeten klepstand, de bovenstroomse waterstand, de benedenstroomse waterstand en de geijkte afvoercoëfficiënten van de stuw. Fouten in één van de gemeten grootheden of in de coëfficiënten zullen zich direct vertalen in fouten in de berekende afvoerreeks. Een vaak voorkomende fout is bijvoorbeeld het niet meenemen van de benedenstroomse waterstand bij het berekenen van de afvoer. Bij het verdrinken van de stuw zal de berekende afvoer te hoog zijn. Ook de geijkte relaties van kunstwerken kunnen aan verandering onderhevig zijn. Deze worden doorgaans in ideale omstandigheden geijkt, maar kunnen in de loop van de tijd door slijtage, vuil of aangroei van de ideale relaties afwijken. Om de fouten uit meetreeksen te kunnen verwijderen, beschrijft het validatieplan een groot aantal technieken en hulpmiddelen. Een belangrijk onderdeel is het bijhouden en regelmatig raadplegen van een logboek met kenmerken van het meetpunt. In veel gevallen zal een fout immers ontstaan door fouten in de meetopstelling, storing van de meetopstelling of vandalisme. Het plan beschrijft daarnaast de door de waterbeheerders toegepaste validatietechnieken op individuele reeksen. Daarbij worden controles doorlopen op ontbrekende waarden, het buiten het reguliere bereik komen van metingen, de toelaatbare dal- en stijgsnelheden, de levendigheid, de verandering van het gemiddelde en de nulpuninstelling. Daarnaast zijn geavanceerdere technieken beschreven die gebruik maken van relaties tussen meetpunten, van waterbalansen, statistische technieken en modellen. Het plan bevat een overzichtstabel waarin de bruikbaarheid van de technieken voor de verschillende typen metingen is samengevat.

De toegevoegde waarde van validatie is een belangrijk gegeven voor het al dan niet valideren van een meetreeks. Het validatieplan geeft een methode die de waterbeheerders in hun eigen specifieke situatie kunnen toepassen om de meerwaarde te bepalen. Het plan illustreert de methode voor een aantal specifieke situaties. Als voorbeeld is in het kader de meerwaarde geïllustreerd voor het maken van een dubbele sommatiekromme (zie afbeelding 1).





Afb. 1: Dubbele sommatiekromme.



Afb. 2: Het stroomschema.

Binnen een waterakkoord is afgesproken dat voor de lozing van water bij een bepaalde locatie een bedrag per afgevoerd volume moet worden betaald. De meting van de afvoer wordt bepaald met een akoestische debietmeter (ADM). De ADM wordt op een eenvoudige manier gevalideerd op minima, maxima en uitval. Na enkele jaren wordt de tijdreeks van de ADM vergeleken met de tijdreeksen van gerelateerde afvoerm Meetpunten. Hierbij wordt een dubbele sommatiekromme gemaakt. De cumulatieve procentuele afvoer van de ADM wordt uitgezet tegen de cumulatieve procentuele afvoer van de gerelateerde meetpunten (zie afbeelding 1).

Door de validatie met de dubbele sommatiekromme blijkt dat de ADM vanaf een bepaald moment afwijkende afvoeren registreert. Op basis van de foute ADM-meting is het afgevoerde volume 28,1 miljoen kubieke meter per jaar. Als de afvoer wordt gecorrigeerd op basis van de relaties met de andere afvoerm Meetpunten, is een betere inschatting van de afvoer 47,1 miljoen kubieke meter per jaar. Op basis van de ADM-meting zou een bedrag van 1,4 miljoen euro per jaar moeten worden betaald. Met de correctie gaat het om een veel hoger bedrag, namelijk 2,4 miljoen euro.

### Inrichten validatieproces

Het validatieplan beschrijft een methode om een voor de waterbeheerder passend validatieproces in te richten. De methode bestaat uit het doorlopen van een aantal stappen: het bepalen van de huidige kwaliteit van de validatie, het bepalen van de gewenste kwaliteit, het confronteren van de huidige met de gewenste kwaliteit, de keuze van het kwaliteitsniveau en de aanpassing van het validatieproces.

Voor het bepalen van de huidige kwaliteit van de validatie is een stroomschema opgezet (zie afbeelding 2). De beheerder doorloopt het schema van boven naar

beneden en uiteindelijk naar rechts om tot een scoreniveau te komen. De scores lopen van 0 tot 3,5. Hoge scores duiden op een hoog niveau van het validatieproces. Halve punten duiden erop dat de gegevens zijn gecorrigeerd of aangevuld. Het stroomschema kan worden doorlopen voor een bepaalde meetreeks, een bepaald type meetreeksen (waterstanden, afvoeren), meetreeksen met een bepaald belang (boezem, sloot) of meetreeksen met een bepaald gebruik (operationeel, beleid).

De beheerder doorloopt met de gegevensgebruiker hetzelfde schema om de gewenste kwaliteit van de validatie vast te stellen. De beheerder vergelijkt de huidige kwaliteit van de validatie met de gewenste kwaliteit en definieert de knelpunten die daaruit voortkomen.

De gegevensbeheerder stelt vast welke inzet van menskracht en middelen nodig is om het gewenste kwaliteitsniveau te bereiken. Op basis van deze informatie kan bijvoorbeeld vanwege een te grote inspanning worden gekozen een lager kwaliteitsniveau na te streven. Door inzet van het stroomschema als communicatiemiddel en het betrekken van de gegevensgebruiker bij de afweging om een bepaald kwaliteitsniveau te kiezen is het voor zowel de gegevensbeheerder als de gegevensgebruiker duidelijk welke validatiestappen voor de meetreeksen worden doorlopen en wat daarvoor de achterliggende redenen zijn.

Na vaststelling van het gewenste kwaliteitsniveau voor alle meetreeksen van het waterschap kan de gegevensbeheerder de benodigde werkzaamheden in gang zetten om het validatieproces hierop aan te passen. Dit kan betekenen dat meer (of minder) mensen bij de validatie van gegevens betrokken worden, dat software wordt aangeschaft waarmee reeksen efficiënter automatisch kunnen worden gecontroleerd of dat bijvoorbeeld aanvullende controlemechanismen in bestaande software worden verwerkt.

### Gebruik van de uitkomsten

Het validatieplan geeft de gegevensgebruikers, -beheerders en hun managers informatie over de werkzaamheden van de valideur en de meerwaarde van validatie. Hiermee - aangevuld met de algemeen toepasbare methode om het validatieproces opnieuw in te richten - is het mogelijk de aan het begin van het artikel geschetste validatieproblemen de komende jaren op te lossen. Met het plan kan een door het waterschap gedragen validatieproces worden opgezet. Daarnaast zijn er nog andere voordelen. Door de beschrijving van de werkzaamheden van de valideur en de beschikbare technieken is het plan bruikbaar voor het opleiden en inwerken van nieuwe medewerkers. Dit zorgt voor een uniforme manier van valideren die vastgelegd kan worden in het KAM-handboek dat de processen van het waterschap beschrijft.

Verder kunnen de gedefinieerde kwaliteitsniveaus worden gebruikt bij de uitwisseling van gegevens tussen waterbeheerders. Er kan bijvoorbeeld worden afgesproken dat meetlocaties voor waterakkoorden minimaal niveau 2,5 dienen te hebben. Tot nu toe was het lastig om over de kwaliteit van de validatie te spreken. Wat voor de één goed was, was voor de ander matig. Zo kan ook worden gedacht aan een genormeerde validatie van meetreeksen die voor de evaluatie van maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water of voor andere (inter)nationale samenwerkingsverbanden worden getroffen.

**Bertus de Graaff (HKV Lijn in Water)**  
**Roger de Crook (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)**  
**Loes Thorbecke (Waterschap Noorderzijlvest)**  
**Rutger van Ouwerkerk (Waterschap Brabantse Delta)**

#### NOTEN

Versteeg R. en B. de Graaff (2009). Validatieplan waterkwantiteitsmetingen. HKV Lijn in Water. In opdracht van STOWA. STOWA-rapport 2009-20.