



## de overstromingsvoorspeller

# Inhoud

Inhoudstafel	2
Voorwoord	3
Wel en wee van de overstromingsvoorspeller	4
1. De waterbewakers van Vlaanderen	10
2. Een schat aan meetgegevens	15
3. Slimme rekenmodellen	19
4. De overstromingsvoorspeller verklaard	22
5. Alarmprocedure	28
6. De overstromingsvoorspeller helpt...	30
7. De Vlaamse waterlopen in één oogopslag: <a href="http://www.waterinfo.be">www.waterinfo.be</a>	34
Contactgegevens	36

V.U.: Katrien Smet, VMM  
Depotnummer: D/2013/6871/053  
Fotografie: VMM-fotoarchief, Michiel Mels, FedPol, Shutterstock

## Voorwoord

Overstromingen zorgen in Vlaanderen jaarlijks voor heel wat ellende en miljoenen euro's aan schade. De Vlaamse Milieumaatschappij tracht als waterbeheerder deze schade te minimaliseren door onder meer wachtbekkens aan te leggen en dijken te bouwen die het water tegenhouden.

Maar ook tijdig waarschuwen voor overstromingen helpt schade voorkomen. Daarom startte de VMM in 2002 met de ontwikkeling van een ingenieus voorspellingssysteem. Dat moet iedereen tijdig verwittigen voor dreigende wateroverlast. Aanvankelijk diende het stroomgebied van de Demer als pilootproject. Een eenvoudig computermodel vertaalde de neerslagvoorspellingen naar waterpeilen en genereerde waarschuwingsrapporten. Gaandeweg zorgde de toenemende kracht van de informatica dat sneller en nauwkeuriger voorspellen mogelijk werd.

Inmiddels beschikt de VMM over een gedetailleerde overstromingsvoorspeller. Die waakt over bijna 2000 kilometer aan Vlaamse waterlopen. Via moderne communicatiekanalen wil de VMM correct en tijdig waarschuwen voor kritieke overstromingen. Zo geeft ze waterbeheerders, hulpdiensten en burgers de mogelijkheid om de nodige maatregelen te treffen en zo de gevolgen van wateroverlast maximaal te beperken.

In deze brochure wordt de werking van dit voorspellingssysteem stap voor stap voorgesteld. Van het verzamelen van meetgegevens, over het complexe rekenproces van de waterloopmodellen, tot de interpretatie van de resulterende grafieken en overstromingskaarten.

Veel leesplezier,



Philippe D'Hondt,  
Administrateur-generaal



# Wel en wee van de overstromingsvoorspeller

Hoe houdt de overheid onze rivieren in de gaten? Wie waakt bij nacht en ontij over onze veiligheid? En wat doet zo'n overstromingsvoorspeller? Lees maar mee!

DAG 1



2

6u50: Hij haast zich naar kantoor.



3

9u15: Jan controleert de juistheid van de voorspellingen bij het KMI.

11u45: De overstromingsvoorspeller slaat terecht alarm. De voorspelde grote hoeveelheden neerslag zullen ernstige wateroverlast veroorzaken.



4



5

13u: Jan actualiseert de website. Die waarschuwt nu voor ernstige overstromingen binnen de komende 48 uur.



6

14u: Andere waterbeheerders en hulpdiensten krijgen een waarschuwingsmail. Zij bereiden zich voor op het ergste.



7

14u30: Met een persbericht brengt de woordvoerder van de VMM alle Vlaamse redacties op de hoogte.



8

19u30: De dreigende wateroverlast haalt het journaal. Achteraf surfen meer dan 70.000 mensen naar de website.



1



6u30: De overstromingsvoorspeller wekt Jan met een automatische sms.

## DAG 2



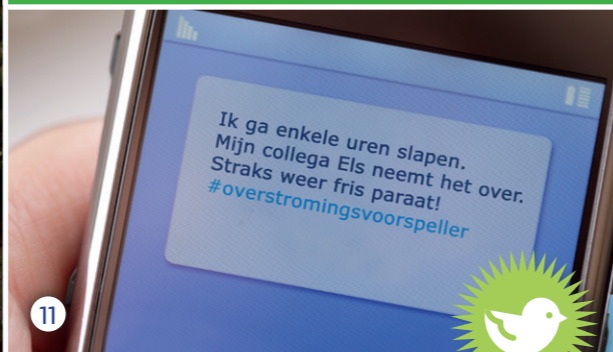
9

9u: Op aanraden van Jan gaan de gebiedsbeheerders op pad. Die zorgen dat de waterloop volop water kan afvoeren. Ook de werking van wachtbekkens wordt gecontroleerd.



10

18u: Akkers en weilanden komen onder water te staan. Bebouwing blijft buiten schot. Voorlopig.



11

19u: Vanaf nu volgt een ervaren team van hydrologen de overstromingen 24 uur op 24 uur op.



## DAG 3

8u30: Het water bereikt huizen en gebouwen. Meestal volstaan zandzakjes en pompen om wateroverlast te voorkomen, maar soms veroorzaken de overstromingen veel schade.



12

10u: Jan overlegt voortdurend met de woordvoerder van de VMM. Die houdt heel Vlaanderen op de hoogte.



13

14u: In twee provincies en tal van gemeenten wordt het rampenplan afgekondigd. De betrokken gouverneurs roepen een crisisberaad bijeen. Jan geeft een toelichting.



14

16u: Door voortdurende terreinupdates en nieuwe voorspellingen, volgt Jan de laatste ontwikkelingen op de voet.



15

17u: Op advies van Jan optimaliseren de elektromechanici de werking van computergestuurde sluisen en kleppen.

## DAG 4



16

10u: Na het crisioverleg komt een van de gouverneurs polshoogte nemen in het centraal besturingsgebouw. Jan gidst hen rond.

12u: Door de toevoer van water uit beken en grachten bereiken de waterstanden van de grotere waterlopen hun hoogste punt.



17

20u: Het water in de grote rivieren begint te zakken. De VMM stuurt het legen van wachtbekkens.

## DAG 5



18

10u: Het overstromingsgevaar is geweken, dus het rampenplan wordt afgeblazen.

Nieuwsgierig hoe de overstromingsvoorspeller zijn data verzamelt, hoe die verwerkt wordt en welk proces hij in gang zet? Je leest het in deze brochure.

# 1. De waterbewakers van Vlaanderen

## A. Een mooie, maar grillige buur

Water vind je overal in Vlaanderen. Beekjes, grachten en traag stromende rivieren dooraderen ons vruchtbare platteland en verbinden dorpen en steden. Het netwerk aan bevaarbare waterwegen stuwt onze economie vooruit, terwijl hun onbevaarbare broertjes licht glinsterend mensen in vervoering brengen.

Meestal kabbelen waterlopen aan ons voorbij. Maar soms... beslissen de weergoden daar anders over. Bij hevige regenval duiken soms afwateringsproblemen op. Elders beuken waterlopen tegen het keurslijf van dijken en dammen. Lang voor dat gebeurt, treedt een onzichtbaar raderwerk in werking. Dat voorspelt, alarmeert en helpt erger voorkomen.



## B. Hoe ontstaan overstromingen?

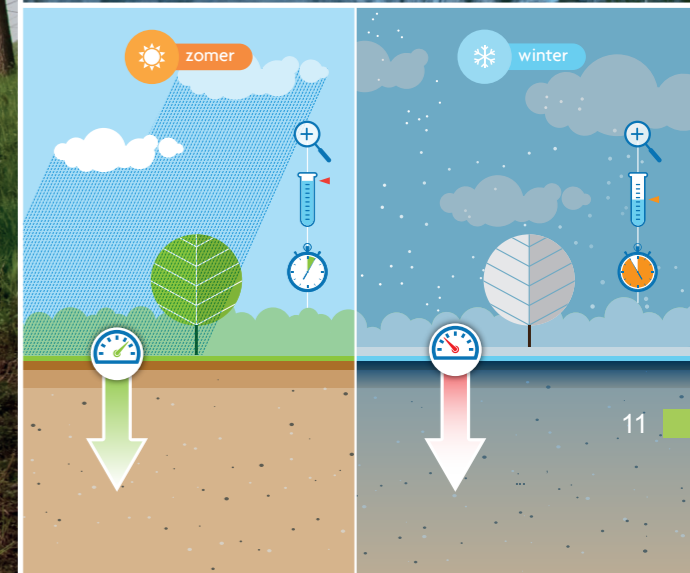
Wateroverlast ontstaat op allerlei manieren. Zo kan een stormvloed uit zee het waterpeil doen stijgen. Of kunnen rioleringen neerslag onvoldoende afvoeren. Ook kunnen dijken breken of overtopt worden en waterlopen bij langdurige of hevige neerslag buiten hun oevers treden.

Overstromingen door neerslag hebben geen vaste formule, maar komen voor bij een ongelukkig samenspel van factoren:

Als het 's zomers regent, absorbeert de droge bodem veel neerslag. Daardoor komt er minder water in onze beken en rivieren terecht. Toch zijn overstromingen niet uitgesloten: bij zomeronweders, die typisch kort maar hevig zijn, kan de bodem het water niet op tijd verwerken. Bovendien slagen onze waterlopen er niet altijd in om het overtollige water tijdig af te voeren.

Dergelijke stortbuien komen 's winters minder voor. Het regent of sneeuwt dan langer, en niet per se in grote hoeveelheden. Daardoor raakt de bodem verzadigd en absorbeert ze op de duur geen water meer. Onze waterlopen moeten dan een grote hoeveelheid water afvoeren, wat niet altijd even vlot verloopt.

Het tijdsaspect is tijdens beide seizoenen steeds van tel. Zo veroorzaakt een grote hoeveelheid neerslag niet altijd een overstroming, maar kunnen kleine hoeveelheden neerslag over een langere periode wél zorgen voor wateroverlast.



## C. De Vlaamse visie op wateroverlast

7% van Vlaanderen staat ingetekend als overstroombaar gebied. Toch noemen ongeveer 100 000 Vlamingen die 1000 vierkante kilometer hun thuis. Wateroverlast zorgt er jaarlijks voor gemiddeld 100 miljoen euro schade. De Vlaamse overheid doet haar best om dat te voorkomen. Ze baseert haar beleid daarvoor op de drie P's:

**P**reventie: veel waterschade kan voorkomen worden. Door geen huizen en industriële installaties te bouwen in zones die kwetsbaar zijn voor overstromingen bijvoorbeeld. Wie zijn huis verkoopt is voortaan verplicht met een icoon aan te geven of de woning zich in een overstroombare zone bevindt. Ook aanpassingen aan bestaande gebouwen helpen de schade en het aantal slachtoffers beperken.

**P**rotectie: structurele maatregelen doen de kans op overstromingen en haar gevolgen afnemen. Zo zorgen wachtbekens voor buffers bij hevige regenval, begeleiden dijken rivieren naar zee en vangen overstroomingsgebieden overvloedig water op bij hevig stormtij.

**P**araatheid: de bevolking en hulpdiensten tijdig waarschuwen, informeren en voorbereiden op wateroverlast helpt erger voorkomen.

Toch is met deze drie P's niet elk 'worst case' scenario afgewend. Overvloedige neerslag zet onze waterlopen nog steeds onder druk. Door de klimaatveranderingen zullen langdurige winterse buien en korte, intense zomerstormen bovendien steeds vaker voorkomen. Dat heeft onvermijdelijk heel wat invloed op ons watersysteem.



Woning in overstroomingsgevoelig gebied



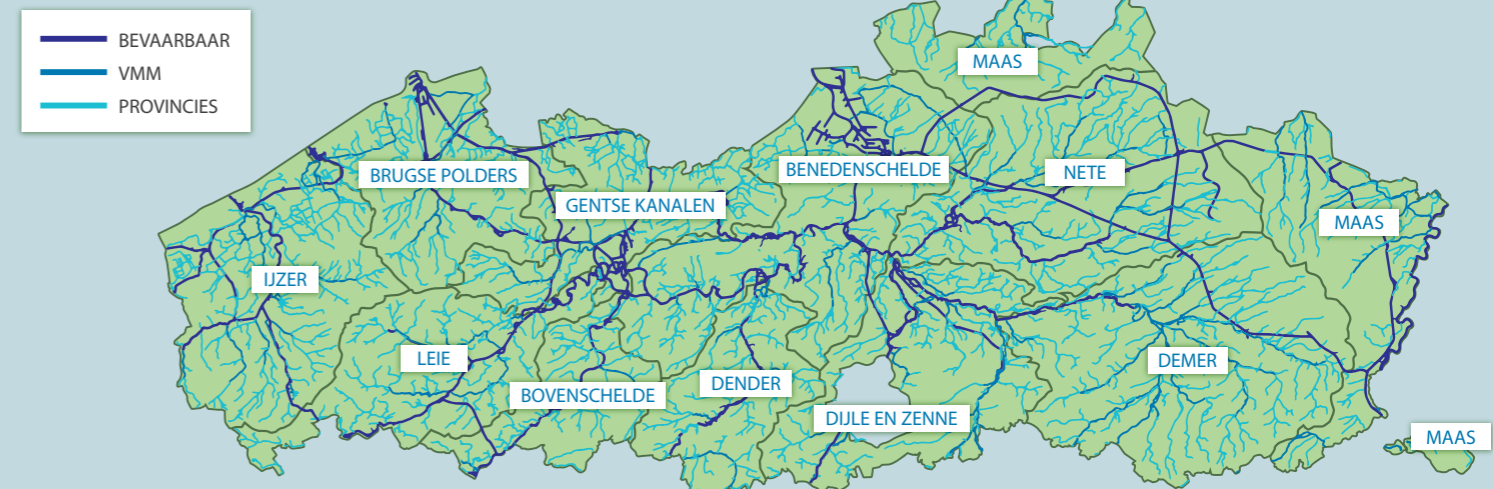
Stuw op de Spiere in Spiere-Hout

Maatregel overstroomingspreventie

## D. Wie springt waar in de bres?

Vanzelfsprekend krijgt water geen vrij spel. Tal van waterbeheerders onderhouden onze waterlopen en helpen overstromingen voorspellen en voorkomen.

- Bevaarbare waterlopen  
(Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Haven- en Waterbeleid van de Vlaamse Overheid):
  - Waterwegen & Zeekanaal NV (W&Z)
  - Agentschap Maritieme Dienstverlening & Kust (MDK)
  - NV De Scheepvaart
- Onbevaarbare waterlopen
  - Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
  - Provincies
  - Gemeenten
  - Polders en Wateringen





## E. De VMM in een notendop

De VMM kan overstromingen niet voorkomen, maar helpt dankzij de overstromingsvoorspeller wel een pak schade vermijden.

### Bewaken

De Vlaamse Milieumaatschappij ijvert op tal van manieren voor een beter leefmilieu in Vlaanderen. Zo onderhoudt ze onze onbevaarbare waterlopen door onder andere slib en planten weg te halen. Tegelijk bouwt ze ook dijken, wachtbekkens en andere installaties langs de waterloop.

Volgens Kris Cauwenberghs, hoofd van de Dienst Hoogwaterbeheer, is de VMM meer dan alleen een waterbeheerder. "Naast de traditionele onderhouds- en exploitatietaken, houden we de onbevaarbare waterlopen ook voortdurend in de gaten. Om eventueel overstromingsgevaar nauwkeurig op te volgen, verzamelen we tonnen gegevens. De overstromingsvoorspeller verwerkt die tot een gedetailleerd en consistent geheel. De resultaten communiceren we zowel intern als naar derden."

### Voorspellen

"Nu zien we overstromingen enkele dagen op voorhand aankomen," verduidelijkt Kris Cauwenberghs. "Dat is niet altijd zo geweest. In 1998 trad de Demer door aanhoudende neerslag buiten haar oevers. Toen was van voorspellen nog geen sprake en liepen we voortdurend achter de feiten aan. Een dergelijke 'blinde vlek' wilden we in de toekomst graag vermijden."

"Waar het vroeger behelpen was zonder wiskundige software of modellen, gaf de technologische vooruitgang ons al snel een duwtje in de rug. Dankzij steeds snellere computersystemen vormden complexe berekeningen en accurate voorspellingen geen uitzondering meer. Het systeem werd een onmisbaar instrument in het beheer van de onbevaarbare waterlopen en bewees zijn nut tijdens de overstromingen van november 2010."

### Sturen

"Accurate voorspellingen zorgen nu voor voldoende voorbereidingstijd om maatregelen te treffen," gaat Kris verder. "Zo geven we de hulpdiensten gedetailleerde informatie over de locatie en de ernst van een nakende overstroming. We helpen de schade ook beperken door gebiedsbeheerders en elektromechanici op pad te sturen. Die maken vuilroosters vrij, controleren de werking van wachtbekkens en ondersteunen zo een vlotte afvoer van de neerslag. Daarnaast waarschuwen we de bevolking, zodat bedreigde burgers voorzorgsmaatregelen kunnen treffen. Of stellen we hen gerust als er ondanks aanhoudende regenval eigenlijk niets aan de hand is."

"Ondertussen geniet onze overstromingsvoorspeller flink wat bekendheid. De mensen vertrouwen op ons én de juistheid van onze gegevens. We doen er alles aan om dat zo te houden door onze modellen constant op punt te stellen en ons netwerk aan meetpunten verder uit te breiden."

## 2. Een schat aan meetgegevens

Met een dicht netwerk van meetinstrumenten houdt de VMM onze onbevaarbare waterlopen voortdurend in de gaten. De nauwkeurige meetresultaten dienen als input voor de overstromingsvoorspeller.

### A. Het riviermeetnet: voelsprietten voor de voorspellers

Tijdens een wandeling langs het water zag je zeker al vreemde toestellen op de oever staan. De Vlaamse Milieumaatschappij kiest bereikbare plaatsen voor haar meetinstrumenten. Zo zijn ze gemakkelijk te onderhouden. Samen vormen ze het riviermeetnet en vergaren ze een hele stroom gegevens.

### Het waterpeil

Het waterpeil van een rivier is niet altijd hetzelfde. Het stijgt bijvoorbeeld na regenval en daalt in periodes van droogte. Limnigrafen houden de waterstand in onze Vlaamse waterlopen nauwlettend in de gaten. Deze meetinstrumenten registreren elke wijziging van het waterniveau. Ze bestaan in alle soorten en maten, van oudere vlotterlimnigrafen (die meedrijven op het wateroppervlak) tot moderne sensoren.

### Stroomsnelheid

Stroomsnelheden spelen een belangrijke rol bij de afvoer van het water. De VMM meet de snelheid waarmee het water door de rivierbedding stroomt met een sensor op de bodem van de waterloop. Het apparaat zendt in verschillende richtingen akoestische signalen uit. Het stromende

water weerkaatst die geluidsgolf en wijzigt de frequentie. In welke mate dat gebeurt, hangt af van de snelheid van het water. Wanneer de sensor het vervormde signaal weer opvangt, berekent hij de exacte stroomsnelheid.

### Debiet

Met nattere winters en drogere zomers, heeft de afwisseling van de seizoenen heel wat invloed op het debiet van onze waterlopen. Dat is de hoeveelheid water die per seconde op een bepaald punt in een rivier passeert. De VMM berekent het debiet uit de gemeten waterstand en stroomsnelheid.

De hoeveelheid neerslag heeft uiteraard een invloed op het debiet. Zo stroomt er in Diest bij normale weersomstandigheden gemiddeld 5 tot 10 kubieke meter water per seconde door de bedding van de Demer. Bij grote hoeveelheden neerslag loopt dat gemakkelijk op tot 75 kubieke meter water per seconde.







Pluviograaf

val nauwlettend in de gaten. Daar zetten ze verschillende instrumenten voor in:

#### Pluviografen: de neerslag op één punt

Een pluviograaf meet om het kwartier de hoeveelheid gevallen neerslag op een bepaald punt. Vroeger werkten deze toestellen volgens het 'kantelbakprincipe': de regen vulde een bakje dat vanzelf omdraaide als het volledig gevuld was. Bij elke kantelbeweging kreeg het basisstation een signaal van de pluviograaf. De hedendaagse toestellen wegen de gevallen neerslag en zijn daardoor nauwkeuriger.

Dankzij de gegevens van haar 43 eigen pluviografen én die van het KMI, beschikt de VMM steeds over de laatste informatie.

#### Radarneerslag: buien in kaart

De VMM werkt nauw samen met het KMI en andere internationale weerdiensten om de route van regenwolken te registreren en op te volgen. Dat doen ze met radarinstallaties.

Weerradars zenden voortdurend signalen uit, die het luchtruim doorzoeken. Als de signalen op regen botsen, worden ze teruggekaatst naar de antenne. Zo weten de radars waar de neerslagzones zich bevinden en hoe intens de buien zijn. En niet alleen in België. Een Europees netwerk van radarsystemen speurt overal op ons continent naar regenwolken.

Een gespecialiseerd softwarepakket verzamelt alle ruwe

informatie en verwerkt de radarbeelden tot overzichtelijke kaarten. Die zijn opgebouwd uit pixels van een vierkante kilometer en dus erg nauwkeurig. Bovendien worden de kaarten elke vijf minuten geactualiseerd.

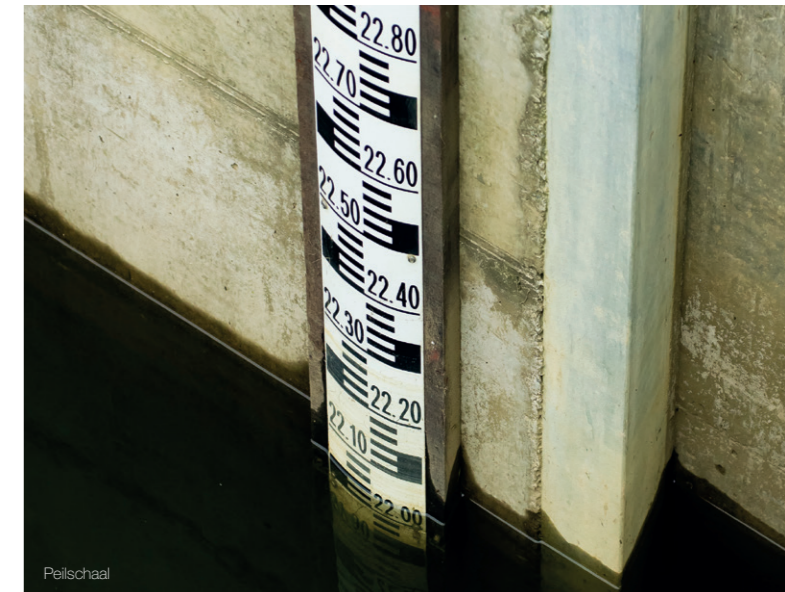


De resultaten zie je bijvoorbeeld op [meteo.be](http://meteo.be).

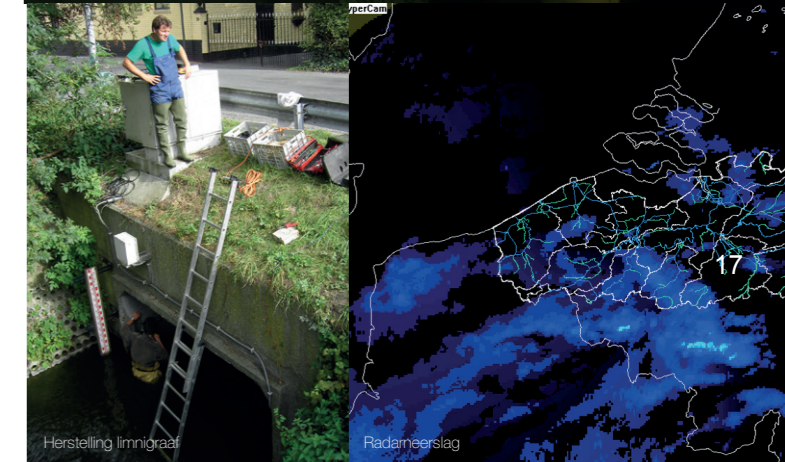
#### Neerslagvoorspellingen

Voor voorspellingen tot 2 dagen vooruit doet de VMM een beroep op weermodellen van het KMI en Britse weerdiensten. Deze modellen bevatten neerslagvoorspellingen gebaseerd op de resultaten van numerieke rekenmodellen, die middels complexe wiskundige formules in de toekomst kijken. Elke zes uur ontstaan zo kaarten met de hoeveelheid neerslag in millimeter voor de komende twee dagen.

Het is vaak nuttig om ook voor een langere termijn een indicatie te hebben van de verwachte neerslag. Voor een vooruitblik tot tien dagen, gebruikt de VMM het Ensemble Prediction System (EPS). Dat genereert met gegevens van verschillende Europese weerdiensten een waaier met mogelijke voorspellingen. Naarmate je verder in de toekomst kijkt, kunnen die verder uit elkaar liggen. Dit illustreert de groeiende onbetrouwbaarheid van de neerslagvoorspellingen.



Peilschaal



Herstelling limnograaf

Radarneerslag

#### Sturingsnet

Naast gegevens vergaren, stuurt de VMM samen met andere waterbeheerders actief de Vlaamse waterstanden. Dat gebeurt met automatisch werkende 'kunstwerken'. Deze stuwen, schuiven en pompstations laten toe om de hoeveelheid water op bepaalde plaatsen te sturen. Zo kunnen bijvoorbeeld wachtbekkens op het juiste moment gevuld worden. Ze vormen tegelijk ideale meetlocaties.

#### B. Neerslag, de doorslaggevende factor

Onze waterlopen voeren het regenwater naar zee. Maar dat verloopt niet altijd even vlot. Daarom houdt de Vlaamse Milieumaatschappij de gevallen en voorspelde regen-

### C. Meteorstations als veelzijdig hulpmiddel

Naast neerslag is ook andere weersinformatie van belang voor overstromingsvoorspellingen. Zo kan een verandering in luchtdruk wijzen op een naderend onweer. Of absorbeert de grond bij een hoge bodemvochtigheid veel minder water, waardoor de kans op overstromingen toeneemt.

De VMM beheert daarom een tiental meteorstations. Deze locaties herbergen een hele verzameling meetinstrumenten, die het minste verschil in temperatuur, luchtdruk, windsnelheid, windrichting, bodem- en luchtvochtigheid registreren. Speciale programma's berekenen met die gegevens de verdamping van de neerslag en dus ook hoeveel water er achterblijft. Vanzelfsprekend is dat belangrijke informatie voor de voorspellingssoftware.

Je merkt het. De voelsprietten van de VMM zijn erg nauwkeurig afgesteld!



## 3. Slimme rekenmodellen

Door zowel actuele gegevens als weersvoorspellingen te combineren, beschikt de VMM over een onschatbare bron aan informatie. Die gebruikt ze om de toestand van onze onbevaarbare waterlopen van dichtbij op te volgen.

Straffe computermodellen combineren alle gegevens tot gedetailleerde omschrijvingen van onze waterlopen en valleien. Dat gebeurt op twee manieren: met eenvoudige hydrologische modellen en met gedetailleerde hydrodynamische modellen. De VMM houdt zo voortdurend de vinger aan de pols.

### A. Hydrologische modellen: ideale info

#### Afstroming op één punt

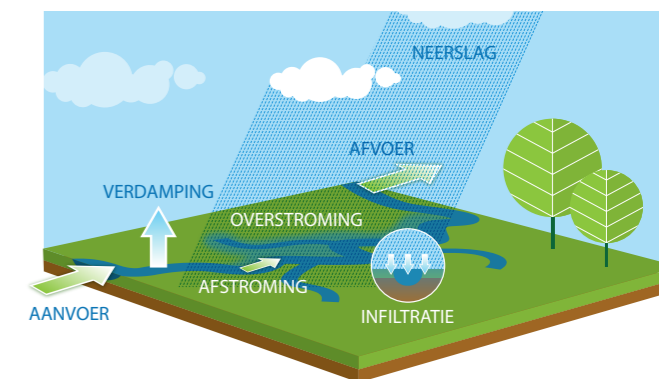
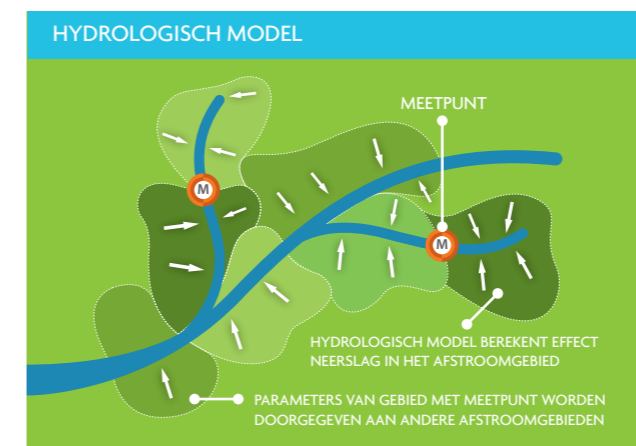
Om een goed overzicht te krijgen van de te verwachten situatie op een bepaald punt in de waterloop, gebruikt de VMM hydrologische modellen. Die simuleren met de hulp van neerslagdata en verdampingsgegevens het afstromingsproces naar de waterloop. Zo berekenen ze het effect van de neerslag in het gebied stroomopwaarts van het meetpunt.

Het hydrologische model brengt alle eigenschappen van het gebied dat afstroomt naar de waterloop in rekening en beschrijft hoeveel regenwater er daadwerkelijk in de rivier of beek terecht komt met wiskundige vergelijkingen.

Erg theoretisch allemaal, maar stel je gewoon voor dat je een emmer regenwater vult. Die giet je leeg in een zelf gegraven geul. Omdat je bedding vol bulten en putten zit, blijft een deel van het afstromende water in deze 'reservoirs' achter. Een ander deel van het water sijpelt langzaam in de grond. De mate waarin dat gebeurt, hangt af van de bodemvochtigheid: hoe natter de grond, hoe minder water de bodem nog kan opslorpen. Ook de zon doet haar duit in het zakje door een deel van het afstromende water te verdampen.

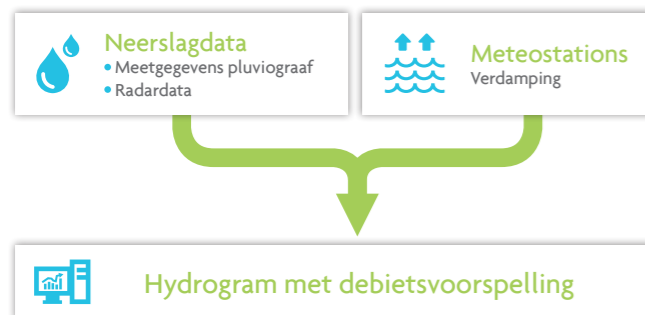
Als je het water weer opvangt, merk je dat je emmer veel minder vol zit: het rekenproces van het hydrologische model in een notendop.

Het resultaat van dit rekenproces is een hydrogram. Deze grafiek beschrijft de relatie tussen tijd en debiet en dient als input voor het hydrodynamische model.



### Nauwkeurigheid troef

De VMM sleutelde een hele tijd aan haar hydrologische modellen door de resultaten telkens te vergelijken met gegevens uit het riviermeetnet. Daardoor werden oorzaken van afwijkingen systematisch opgespoord en weg-gewerkt. Dankzij al deze inspanningen ontstond een betrouwbaar rekenmodel, dat nauwkeurige inschattingen aflevert.

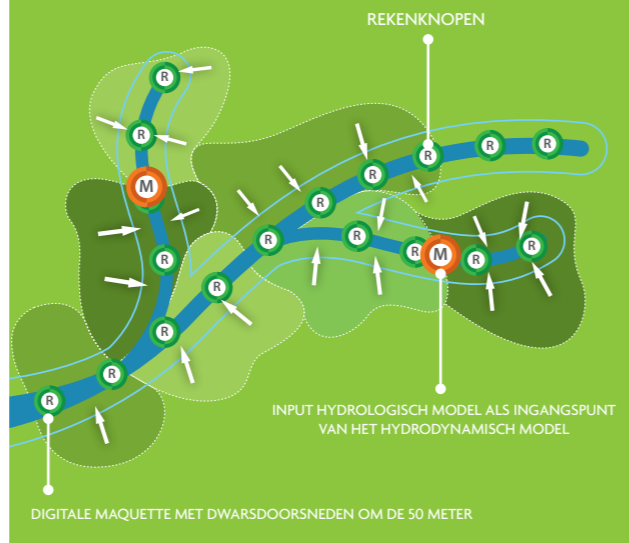


### B. Hydrodynamische modellen: big brother van de waterloop

#### Klare kijk

De hydrodynamische modellen zien het een pak groter dan de hydrologische modellen. Ze bootsen de fysieke kenmerken van een waterloop na en berekenen hoe het water door de bedding stroomt. Zo leveren ze een overzichtsbeeld van de totale waterloop.

### HYDRODYNAMISCH MODEL



### Reconstructie van de waterloop

De afgelopen 15 jaar brachten landmeters ongeveer 4000 kilometer waterloop gedetailleerd in kaart. Ze deelden de waterlopen op in riviersecties, waarin ze alle verhoudingen nauwkeurig opmaten. Elke 50 meter tekenden ze een dwarsprofiel van de waterloop in kwestie, met detailinformatie over de breedte en diepte van de rivierbedding. Ook de afmetingen van bruggen, sluizen, waterreservoirs en andere zogenaamde 'kunstwerken' namen ze op in deze digitale waterloop.

Om de eigenschappen van het gebied rond de waterloop in kaart te brengen, combineert de VMM haar maquette met een digitaal hoogtemodel. En dat is nodig, want door de waterloop in zijn omgeving te plaatsen, onthult het hydrodynamische model welke gebieden overstromen als de waterloop buiten haar oevers treedt.

### Combineren met de hydrogrammen

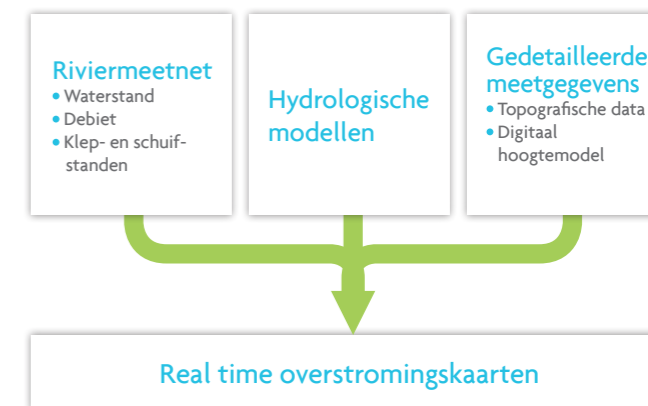
Hydrologische modellen berekenen debieten naar specifieke punten langs de waterloop. Het hydrodynamische model gebruikt deze informatie en verdeelt het water over de riviersecties en overstromingsgebieden. Zo ontstaat een netwerk van rekenknopen. Daarin berekent het model waterstanden, stroomsnelheden en debieten in functie van de tijd. Het model houdt daarbij steeds rekening met alle fysieke kenmerken van de waterloop. Gedetailleerde overstromingskaarten zijn daarvan het resultaat.



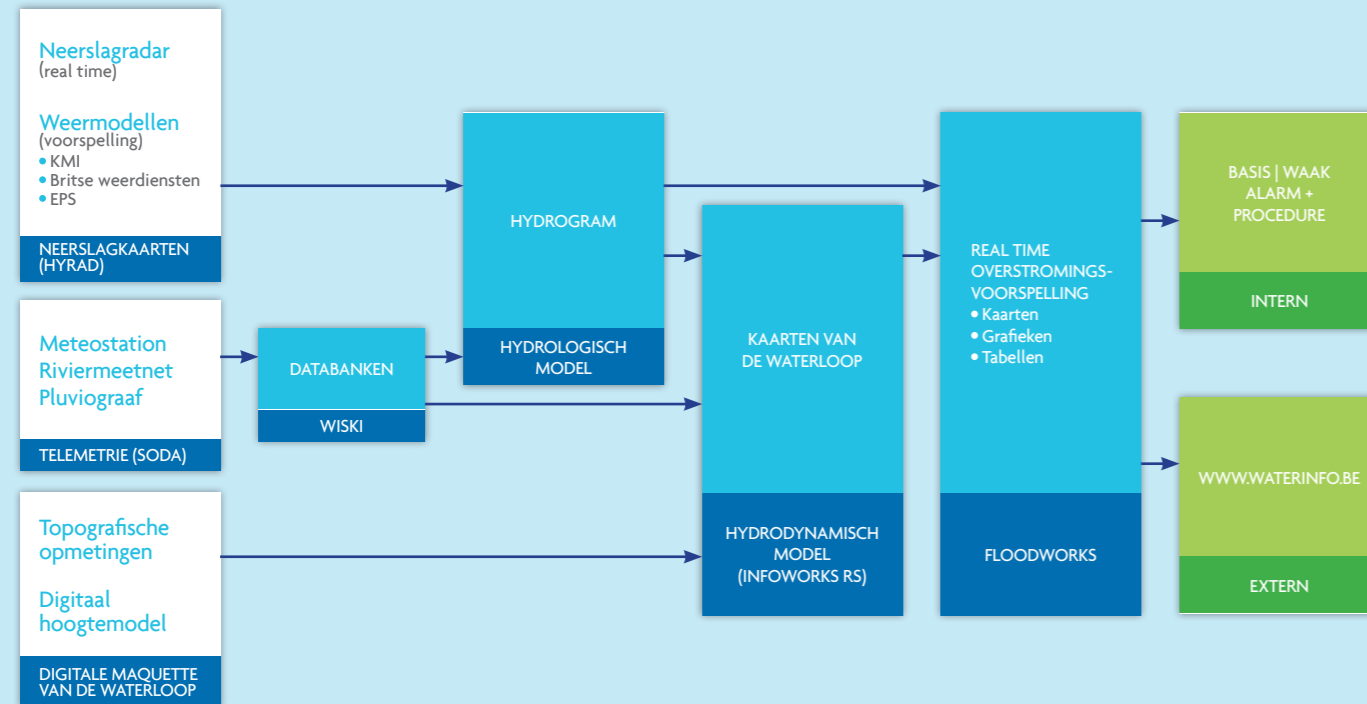
### Vergelijken voor gevorderden

Om de waterloop zo waarheidsgetrouw mogelijk te simuleren, ijkt de VMM het model aan tal van meetgegevens en een aantal historische stormen. Door die na te bootsen in het model en de berekende gegevens te vergelijken met toen opgetekende data, sleutelt de VMM voortdurend aan haar betrouwbare digitale waterloop.

Het staat vast: het hydrodynamische model vormt het kloppende hart van de overstromingsvoorspeller.



## 4. De overstromingsvoorspeller verklaard



Je merkte het al: overstromingen voorspellen is een proces, een werkwijze waarin enorm veel radertjes meedraaien. Het uitgebreide netwerk meetinstrumenten, de expertise van de Vlaamse Milieumaatschappij en de kracht van de computermodellen creëren duidelijke overzichtsbeelden en kaarten. Maar hoe worden deze geïnterpreteerd, wanneer voorspellen ze eventuele problemen en wie trekt aan de alarmbel bij overstromingsgevaar?

Krachtige software en deskundige teams spelen de hoofdrol in dit verhaal.

### A. Software als gereedschap

De overstromingsvoorspeller bestaat uit een web van meetgegevens, voorspellingen en topografische data. Geavanceerde software bindt alles aan elkaar en visualiseert de resultaten.

#### Metten op afstand: telemetrie

De VMM registreert van op afstand waterstanden, debieten, neerslagdata, verdampingsgegevens en temperaturen over heel Vlaanderen. Ook de data van meetstations beheerd door andere instanties als het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC), worden bijgehouden.

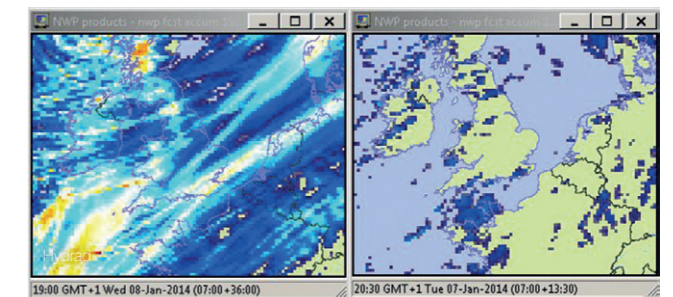
Het programma SODA leest de gegevens van de meettoestellen, waarna de WISKI-software alles in overzichtelijke databanken ordent en de gemeten data naar de hydrologische en hydrodynamische modellen stuurt. Zo ontstaan altijd actuele overzichtskaarten, waarop je de huidige situatie nauwkeurig opvolgt.

Benieuwd naar de waterstanden in jouw buurt? Je kan alle gegevens ook zelf raadplegen op [www.waterinfo.be](http://www.waterinfo.be). Voor meer informatie over de portaal-site, blader je naar hoofdstuk 7.



#### Verwerken en visualiseren van de metingen

HYRAD is een manuje-van-alles. De software verwerkt real time radargegevens tot duidelijke neerslagkaarten en visualiseert de binnenkomende neerslagvoorspellingen. Zo zie je perfect waar die dreigende regenwolk zich over enkele uren zal bevinden.



### Rekenen met Infoworks

Met het programma InfoWorks RS bootsen de hydrodynamische modellen de (over)stroming van een bepaalde waterloop na. Door neerslaggegevens, hydrogrammen en topografische data te combineren, genereert de software een tijdreeks met waterstanden en debieten om het kwartier voor elk deeltje van de waterloop en de vallei.

Een bijkomend voordeel van de software is de mogelijkheid om gemeten en berekende waarden met elkaar te vergelijken. Het verschil tussen beide kan zelfs kunstmatig weggewerkt worden door extra debiet toe te voegen of te onttrekken. Dit gebeurt automatisch en helpt de modellen bijsturen.

### Floodworks: één overzichtelijk geheel

#### De dagdagelijkse werking...

De speciaal voor hydrologen ontworpen software Floodworks simuleert en voorspelt overstromingen van onze onbevaarbare waterlopen. Het programma combineert daarvoor de stroommodellen uit InfoWorks met real time meteorologische en hydrologische voorspellingen.

Floodworks voorspelt zo elk uur voor heel Vlaanderen nauwkeurige waterstanden en debieten. Die leest de operator af op gedetailleerde kaarten van de waterlopen en hun omgeving.

### En het echte werk!

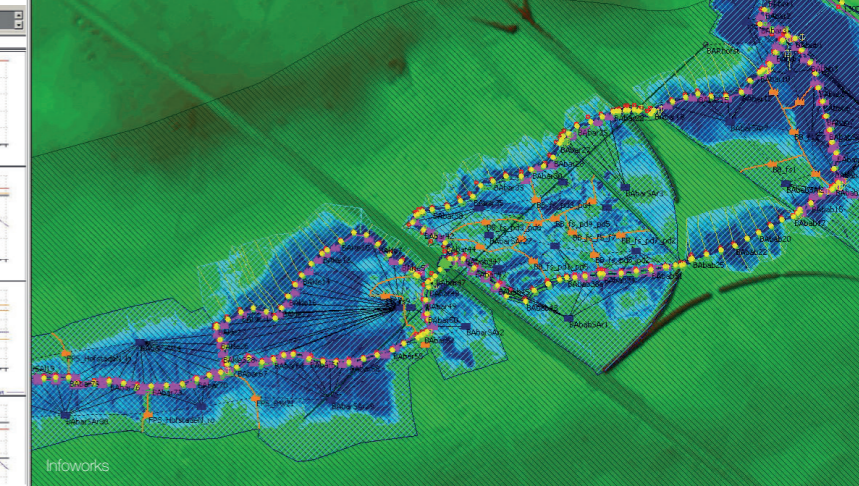
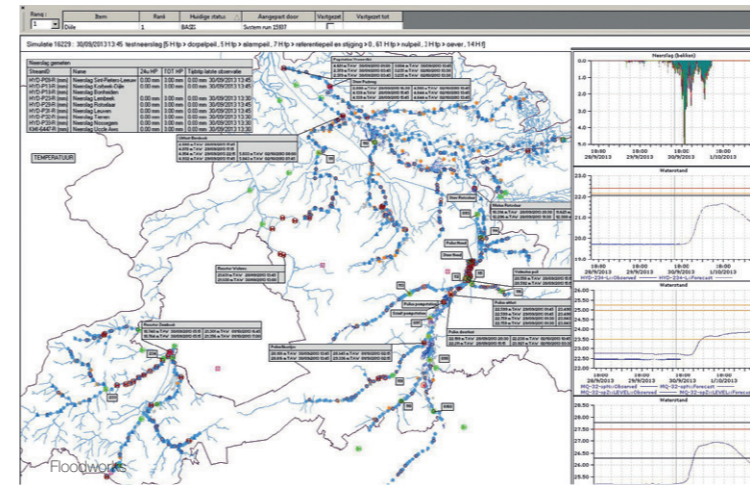
Dankzij Floodworks zien de experts van de VMM in één oogopslag welke gebieden bij hoog water dreigen te overstromen. Bovendien stelt het programma onmiddellijk een vooraf bepaalde alarmprocedure in werking. De operator van dienst krijgt automatisch een sms. Bovendien controleert het systeem de metingen, balt het tonnen informatie samen in een overzichtelijk rapport en maakt het de resultaten klaar voor publicatie op het web.

### Wat als?

Door tal van rampscenario's na te bootsen, bereiden de operatoren van de VMM zich voor op uitzonderlijke situaties zoals dijkbreuken, verstoppingen van bruggen en defecte stuwen of pompen. Ze ontdekken kwetsbare gebieden en leren welke aanpak het beste werkt. En daarbij houden ze rekening met elk detail.

### Portaalsite: communicatie als eindproduct

Alle resultaten komen op de website terecht. Die is 24/7 up to date en erg accuraat. Meer over [www.waterinfo.be](http://www.waterinfo.be) lees je in hoofdstuk 7.



## B. Deskundige controle

Vanzelfsprekend laten we onze veiligheid niet louter aan machines over. Een team experts houdt voortdurend een oogje in het zeil. De minste afwijking in real time metingen of neerslaggegevens kan de resultaten van de overstromingsvoorspeller beïnvloeden. Gelukkig vallen uitschieters snel op. De operator van dienst kan hierdoor alles gemakkelijk controleren en wanneer nodig het model bijsturen.

## C. Wanneer luidt de alarmbel?

Na de controle vertaalt de VMM de voorspelde waterstanden naar de impact op het terrein. De resultaten van de hydrodynamische modellen vertellen exact bij welk peil een waterloop buiten haar oevers treedt of gebouwen dreigen te overstromen. De hydrologen volgen die 'drempelwaarden' van nabij op.

Als de waterstand in een bepaalde waterloop de vastgelegde drempelwaarde overschrijdt, gaat er een digitaal belletje rinkelen. Drie 'toestanden' van alertheid zetten een steeds groter team crisisbestrijders en hulpdiensten in gang.

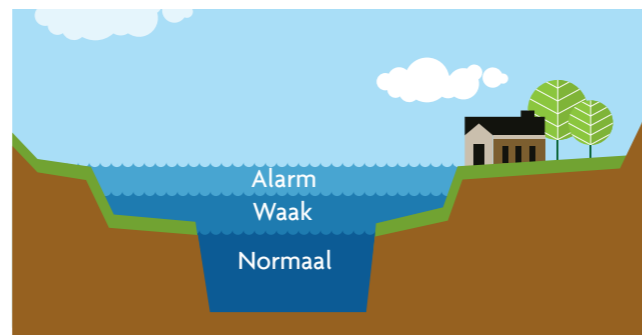
### Normale toestand

Bij een normale toestand is er niets aan de hand. De waterlopen kabbelen door het Vlaamse landschap, zonder gevaar voor overstromingen.

### Waaktoestand: gemeten of voorspeld

De waaktoestand wijst erop dat het water de eerste

drempelwaarde heeft bereikt. De waterloop treedt buiten haar oevers en niet-kritieke overstromingen doen zich voor. Die kunnen akkers en weilanden onder water zetten. De bewoners van het gebied worden echter nog niet bedreigd. Bovendien vangen dijken of wachtbekkens in veel gevallen dit teveel aan water vakkundig op. Met een onderscheid in kleur maakt de overstromingsvoorspeller het verschil tussen een gemeten (oranje) en een voorspelde (geel) waaktoestand duidelijk.



### Alarmtoestand

Wanneer de situatie niet verbetert, kan het stijgende water de alarmdrempel bereiken. Die duidt op dreigende kritieke overstromingen met gevaar voor schade aan huizen en andere gebouwen. Omdat landmeters de hoogte van deurdorpels en keldergaten in overstromingsgebieden in kaart brachten, weet de overstromingsvoorspeller exact waar en wanneer het schoentje wringt.

Zonder bijkomende maatregelen, dreigt behoorlijke waterschade. De alarmprocedure helpt de impact van de voor-

spelde overstromingen zoveel mogelijk indijken. De VMM speelt daarbij steeds kort op de bal. Hoe ze dat doet, lees je in het volgende hoofdstuk.

## D. Achter de schermen

De overstromingsvoorspeller vergt naast bergen data en tal van computermodellen flink wat menselijke expertise. Die komt in de vorm van een team van hydrologen en systeembeheerders. Zij waken, gestuurd door de operator van dienst, onafgebroken over de Vlaamse onbevaarbare waterlopen.

### Droge tijden

In 'drogere' tijden bouwt het team verder aan een gestructureerde en proactieve aanpak van wateroverlast.

Volgens Joost Dewelde, operator op de Dienst Hoogwaterbeheer van de VMM, komt daar heel wat bij kijken. "Sommige mensen denken dat we enkel in actie schieten bij overstromingsgevaar. Niets is minder waar. Het beheer van de overstromingsvoorspeller vormt een fikse dagtaak. We sleutelen aan betere modellen, installeren steeds meer meetpunten en actualiseren het systeem voortdurend. Dat moet, want overstromingsgevaar zit soms in een klein hoekje."

### Alle hens aan dek

Als de overstromingsvoorspeller aan de alarmbel trekt, is het bij de VMM een drukte van jewelste.

Joost Dewelde legt uit hoe het er dan aan toe gaat. "Bij overstromingsgevaar controleert de operator van dienst

zoveel mogelijk gegevens. Hij kijkt of alle metingen binnenkomen, gebruikt zijn terreinkennis om de voorspellingen te interpreteren en beslist of de VMM overgaat tot actie."

"Een goede communicatie komt dan op de eerste plaats. Dit zowel naar de hulpdiensten en de bevolking, als naar andere diensten van de VMM. De website actualiseren, mensen het terrein op sturen en overleggen met hulpdiensten en andere waterbeheerders vormen maar een greep uit ons takenpakket."

"Bij overstromingsgevaar staat onze permanentietelefoon roodgloeiend. We beantwoorden een spervuur van vragen. Tegelijk blijven we nieuwe voorspellingen opvolgen en een stroom van accurate informatie de wereld insturen. Zo helpen we overstromingen niet voorkomen, maar wel veel schade vermijden."

"De Vlaamse bevolking krijgt dankzij de overstromingsvoorspeller de tijd om zich voor te bereiden. En dat maakt een wereld van verschil."



Joost Dewelde

## 5. Alarmprocedure

De overstromingsvoorspeller staat altijd paraat. Bij gevaar volgt een uitgebreid permanentieteam een vooraf opgesteld stappenplan. Dat is van kracht tot het gevaar geweken is. Afhankelijk van de ernst van de wateroverlast breidt de VMM de alarmprocedure steeds verder uit.

De overstromingsvoorspeller trekt aan de alarmbel!			
Stap 1	De leden van het <b>permanentieteam</b> krijgen van de overstromingsvoorspeller automatisch een SMS: "binnen 48 uur alarmtoestand voorspeld"		
Stap 2	De <b>operator</b> van dienst raadpleegt binnen het half uur de overstromingsvoorspeller. Die heeft zijn rapport klaar.		
Stap 3	De <b>operator</b> controleert alle gegevens, neemt eventueel contact op met het KMI en gaat tot de actie over.		
Stap 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>De <b>operator</b> overlegt met de elektromechanici en gebiedsbeheerders.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De <b>elektromechanici</b> informeren zich over de verwachtingen en voeren preventieve controles en interventies uit. Ze checken de automatische sturing van schuiven en klepstuwen en sturen die indien nodig bij. Zo worden wachtbekkens op het juiste ogenblik gevuld.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De <b>gebiedsbeheerders</b> staan de operator bij met up-to-date informatie over de situatie op het terrein. Ook controleren ze vuilroosters, duikers en bruggen op verstoppingen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>OFWEL: enkel akkers en weilanden kunnen overstromen, huizen en andere gebouwen blijven van waterschade gespaard: <b>NIET-KRITIEKE OVERSTROMINGEN.</b></li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>OFWEL: het water blijft stijgen. De voorspellingssoftware bevestigt langer dan zes uur de dreigende wateroverlast. <b>KRITIEKE OVERSTROMINGEN dreigen.</b></li> </ul>			
Stap 5	Het <b>permanentieteam</b> wordt uitgebreid. Alle hydrologen van de VMM zijn nu beschikbaar voor ondersteuning. Ze werken in shiften van 12 uur.		

Stap 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operator bakent het probleemgebied af en interpreteert de voorspellingen. Hij weet door zijn ervaring de ernst, verspreiding en duur van de overstromingen zeer goed in te schatten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operator volgt de neerslagvoorspellingen op met HYRAD en overlegt met het KMI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dankzij Floodworks houdt de operator ook de voorspelde waterstanden en drempeloverschrijdingen nauwlettend in de gaten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informatie blijft het codewoord. De operator neemt contact op met andere diensten als W&amp;Z en het HIC.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operator polst bij de gebiedsbeheerders en hulpdiensten hoe het er op het terrein aan toegaat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operator beantwoordt telefonisch een onophoudelijke stroom van vragen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De woordvoerder hoort van de operator de laatste stand van zaken en meldt die aan de pers. Zo is heel Vlaanderen op de hoogte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De website wordt constant geactualiseerd. Bezoekers lezen zo steeds de laatste stand van zaken.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>De overstromingsvoorspeller blijft paraat tot het water weer naar het normale peil terugkeert. Het gevaar is nu volledig geweken. De schade wordt opgemeten.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>De VMM kan overstromingen niet voorkomen. Door een doorgedreven communicatie naar alle betrokken partijen en in te grijpen waar mogelijk, helpt ze wel veel schade vermijden.</li> </ul>				



### Noodplan?

Op zowel gemeentelijk, provinciaal als federaal niveau kan een noodplan worden afgekondigd. Dat heeft als doel mensen, goederen en milieu te beschermen tegen de effecten van een schadelijk incident of natuurramp. De contactpersoon crisisoverleg overlegt met het permanentieteam en de hulpdiensten over de situatie. Hij vertegenwoordigt de VMM op het crisisberaad en handelt volgens de gemaakte afspraken.




## 6. De overstromingsvoorspeller helpt...

De overstromingsvoorspeller moet de bevolking en hulpdiensten waarschuwen en informeren over dreigende overstromingen. Dankzij de hydrologische en hydraulische overstromingsmodellen, de verwerking met professionele software en de expertise van de medewerkers van de VMM, gebeurt dat op een zo efficiënt en nauwkeurig mogelijke manier. Een goede communicatie is hier het codewoord.

 Overstromingsvoorspeller heeft voor het eerst echt gewerkt (De Standaard – 15/11/2010)

“Het was vrijdag de allereerste keer dat de Vlaamse Milieumaatschappij via de media alarm sloeg over de te verwachten wateroverlast van dit weekend. “Ons voorspellings- en waarschuwingssysteem is er gekomen na de zware overstroming van juli 2005. Het was echter pas de eerste keer dat de toestand er nu voor heel Vlaanderen zo dramatisch uitzag. Vandaar ook dat we nadrukkelijk alarm sloegen”, zegt de VMM-woordvoester. Enkele brandweercommandanten vonden die waarschuwing aan de bevolking overdreven en waarschuwden ervoor om ‘geen paniek te zaaien’. “Anderzijds mag toch ook gezegd dat deze korpsen vrijdag tal van voorbereidingen hebben getroffen, zoals het controleren van de voorraad zandzakjes en het verwijderen van bladeren, zodat rioolmonden niet verstopt geraakten.” Een van de brandweercommandanten gaf toe dat hij fout zat. “Op basis van onze ervaringen bij vorige overstromingen dachten we dat het deze keer nogal zou meevallen. Dat bleek inderdaad niet te kloppen.””



 Getuigenis:  
“Paraat bij wateroverlast”

Volgens Kevin White, coördinator integrale veiligheid en noodplanning van Poperinge en vrijwillige brandweerman, bewijst de overstromingsvoorspeller zijn nut pas echt op het terrein. “In 2007 kregen we op vier dagen tijd twee zware overstromingen te verwerken. Die ontstonden door de ongelukkige combinatie van een verzadigde bodem en hevige neerslag. We maten tot 120 liter regen per vierkante meter! Als reactie richtten we een crisiscel op en consulteerden voor het eerst intensief de vroegere versie van de overstromingsvoorspeller. Ondanks al onze inspanningen en de hulp van de VMM liepen toch 254 woningen averij op. En dat mocht niet meer gebeuren.”

“Samen met de VMM, de provincie West-Vlaanderen en de Vlaamse overheid gingen we Poperinge en haar deelgemeenten beschermen tegen waterschade. Dat gebeurde op allerlei manieren. Zo breidden we bestaande wachtbekken uit en voorzagen ze van automatische stuwen. Ook legden we vier nieuwe bufferbekken aan. Kleinere ingrepen als grachten uitscheppen, de oevers bekleden met taludtegels en bruggen inspecteren op verstoppingen maakten het werk af. Bovendien werden alle aanpassingen opgenomen in de modellen van de overstromingsvoorspeller. Protectie ten top!”

“Om bij overstromingen steeds paraat te zijn, werkten we een interventieplan uit. Het frequent raadplegen van de overstromingsvoorspeller en communiceren met de VMM

vormt daarin een belangrijke constante. We zijn op alles voorbereid. Zo beschikken we over een grote voorraad zandzakjes, weten de hulpdiensten precies waar en hoe in te grijpen en communiceren we doordacht naar de bevolking. Dat gebeurt op een speciale pagina voor overstromingsgevaar. En via onze website en de Facebookpagina's van de gemeente en de brandweer. Inwoners van Poperinge lezen er overstromingstips, waar ze zandzakjes kunnen halen en de laatste stand van zaken. De overstromingsvoorspeller vormt hierbij een onschatbare bron van informatie.”

“Al die inspanningen werpen nu hun vruchten af. Zo moest onze brandweer de laatste twee jaar niet meer uitrukken om wateroverlast door regen te bestrijden. Ook tijdens de overstromingen van 2010 leden we geen schade. Dat omdat we vanaf het moment dat de media bericht over dreigende watersnood, de overstromingsvoorspeller en de VMM consulteren. Dankzij hun expertise zijn we het wassende water steeds een stapje voor.”



Kevin White





Gouverneur De Witte



Getuigenis:  
“Meerwaarde van de overstromingsvoorspeller”

De overstromingsvoorspeller helpt de gemeentelijke (hulp)diensten om een eigen werkwijze te bepalen tijdens overstromingen. Maar dat is niet in elke situatie de beste oplossing. Wat als water tegenhouden in de ene gemeente een andere serieus in de problemen brengt? De overstromingsvoorspeller ziet daarom ook het ruimere plaatje en bepaalt mee het plan van aanpak voor grotere regio's.

Lodewijk De Witte, gouverneur van Vlaams-Brabant, vindt dat meer dan nodig. “De VMM helpt ons al jaren op een provinciaal niveau wateroverlast bestrijden. In tijden van wateroverlast zetelt haar vertegenwoordiger als expert in het provinciaal coördinatiecomité.”

“Als er wateroverlast wordt voorspeld, houdt onze Dienst Noodplanning de overstromingsvoorspeller nauwlettend in de gaten. In het provinciaal crisiscentrum, dat de hulpacties tijdens overstromingen en andere rampen en incidenten coördineert, is het een van de instrumenten die toelaten om onderbouwde analyses en evaluaties te maken. In functie daarvan kan personeel en materieel ingezet en indien nodig verplaatst worden. Uiteraard gebeurt dit steeds in samenspraak met de vertegenwoordigers van de VMM en de hulpdiensten in het crisiscentrum en op het terrein.”

“Het dynamische team achter de overstromingsvoorspeller werkt bovendien nauw samen met de andere waterbeheerders. De portaal-site [www.waterinfo.be](http://www.waterinfo.be) is daarvan het resultaat. Je ziet er de toestand van alle waterlopen in Vlaanderen. Erg handig, want zo kunnen we ook in drogere tijden, wanneer het provinciaal coördinatiecomité niet samen is, de situatie opvolgen.”



## 7. De Vlaamse waterlopen in één oogopslag: [www.waterinfo.be](http://www.waterinfo.be)

In Vlaanderen vond je vroeger op verschillende websites informatie over onze waterlopen. Pagina's als [www.waterstanden.be](http://www.waterstanden.be), [www.overstromingsvoorspeller.be](http://www.overstromingsvoorspeller.be) en [www.hydronet.be](http://www.hydronet.be) waren erg verschillend en vaak verouderd.

Daarom integreerden vijf Vlaamse waterbeheerders hun informatie in een gezamenlijke webomgeving: [www.waterinfo.be](http://www.waterinfo.be). Met moderne toepassingen als dynamische kaarten en grafieken, sociale media en mobiele applicaties trekt deze portaalsite de kaart van de toekomst.

### A. Wat vind je op [waterinfo.be](http://waterinfo.be)?

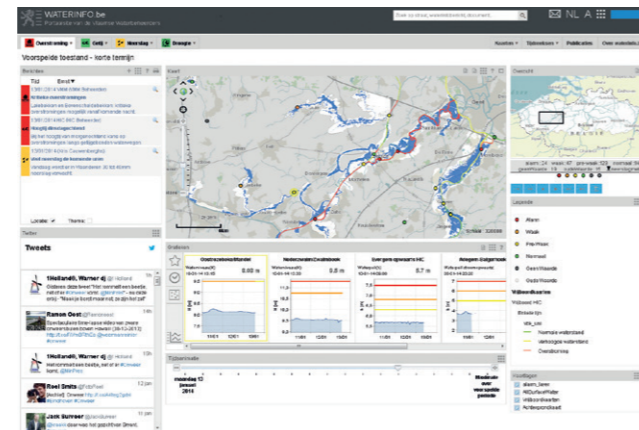
De portaalsite is dé informatiebron bij uitstek. Particulieren raadplegen hier de actuele toestand van de waterloop in hun buurt of bekijken de vooruitzichten voor de volgende dagen.

Professionele gebruikers als waterbeheerders, hulpdiensten en medewerkers van de provincie of gemeente kunnen voor gedetailleerde informatie terecht op een eigen platform. Zo draait de website steeds vlot, ook in crisissituaties. Ze kunnen eveneens contact opnemen met de operator.

De inhoud komt op maat van elke gebruiker. Die past de pagina aan volgens zijn of haar voorkeuren. Zo kan je focussen op een bepaalde regio of krijgen professionelen toegang tot doorgedreven analyses.

Via sociale media als Facebook of Twitter gaan de voor-

spelingen viraal. Ook vragen stellen of contactgegevens opvragen, kan in een handomdraai. Kortom: op [www.waterinfo.be](http://www.waterinfo.be) vind je het verleden, het heden en de toekomst van het watersysteem.



### B. De partners van [waterinfo.be](http://waterinfo.be)

Vijf instanties zetten enthousiast hun schouders onder het project:

- Vlaamse Milieumaatschappij
- Hydrologisch Informatiecentrum (Waterbouwkundig Laboratorium)
- Waterwegen & Zeekanaal NV
- Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust
- NV De Scheepvaart

Voor algemene informatie over de overstromingsvoorspeller bel je naar 1700.  
Of stuur je een mailtje naar [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

