

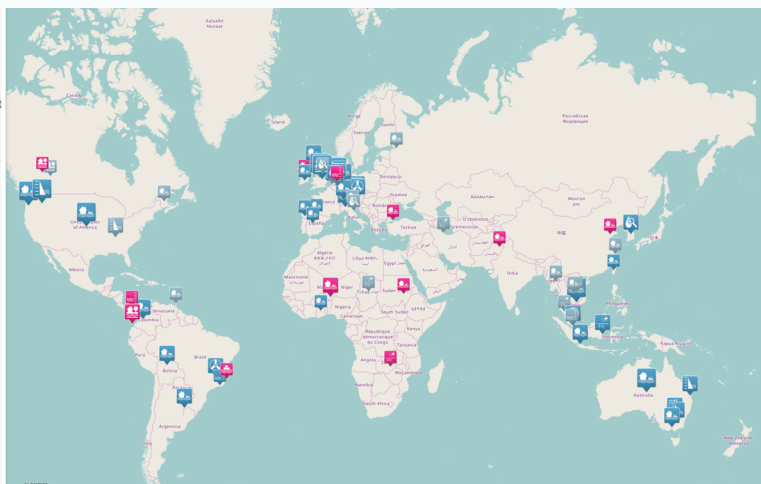


Delft-FEWS

Een platform voor operationeel waterbeheer

Professionele databewerking- en modelintegratiesoftware voor operationeel waterbeheer en het maken van hydrologische en stormverwachtingen

Legend



(Delft-FEWS) dat wereldwijd op dagelijkse basis wordt toegepast. Delft-FEWS biedt de waterbeheerders een platform dat efficiënte integratie en verwerking van grote gegevenssets biedt en op geautomatiseerde wijze modellen aanstuurt. Dit stelt de waterbeheerder in staat om tijdig te waarschuwen voor extreme omstandigheden. Daarnaast beschikt Delft-FEWS over een flexibel archief, waar-

Waterbeheerders hebben de verantwoordelijkheid om tijdig te reageren op extreme hydrologische omstandigheden. Het wordt steeds belangrijker om afgewogen beslissingen te nemen. Niet alleen doordat zich steeds vaker extreme weersomstandigheden voordoen zoals overstromingen en droogte en de toenemende druk op reeds schaarse watervoorraden, maar ook vanwege de toenemende impact van deze extreme gebeurtenissen. Helaas zijn de gegevens waarmee deze beslissingen worden ondersteund vaak gefragmenteerd en is de procedure om hoog- en laagwater verwachtingen te maken handmatig en omslachtig.

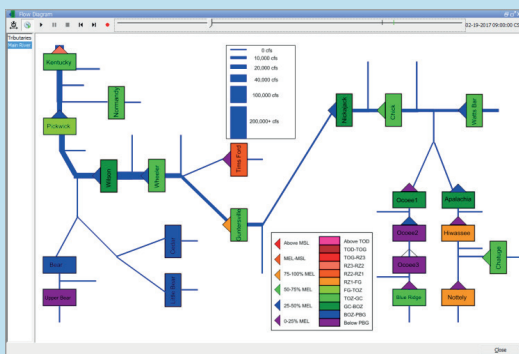
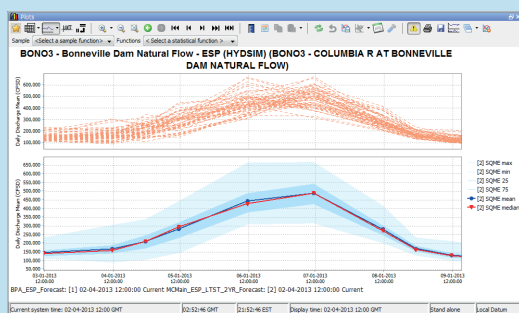
Al meer dan 15 jaar ondersteunt Deltares de waterbeheerders om het proces voor het maken van verwachtingen te verbeteren. Deze kennis hebben we geïntegreerd in ons Delft Flood Early Warning System

door het ook geschikt is om het platform te gebruiken om data-analyses te doen. Delft-FEWS is vanwege deze functionaliteit ook geschikt als Water Informatie Systeem (WIS).

Delft-FEWS bestaat uit een geavanceerde reeks configureerbare modules voor het bouwen van een ondersteunend systeem voor operationeel waterbeheer dat op maat is ingericht voor de specifieke vereisten van een individuele organisatie. Oorspronkelijk is Delft-FEWS ontworpen om het proces van het maken van hoogwaterverwachtingen te ondersteunen. Dankzij de flexibele en modulaire structuur is Delft-FEWS ook uitermate geschikt voor ondersteuning van het dagelijkse operationele beheer, sturing van kunstwerken en toepassing in andere disciplines zoals waterkwaliteit, waterkracht, scheepvaart, grondwater, droogte en bewaking van dijksterkte.

Stroomlijn uw gegevens- en waterbeheerprocessen

U kunt uw werkwijze al in vier stappen verbeteren. (1) Maak een speciale Delft-FEWS configuratie voor uw interessegebied om uw (historische) waarnemingen, externe gegevens en modelsimulaties te integreren. (2) Importeer al uw relevante gegevens en implementeer de Delft-FEWS modules die u nodig hebt. (3) Definieer “workflows” voor het centraal beheren van uw gegevens, laat taken op de achtergrond uitvoeren en bekijk resultaten één rijke grafische gebruikersinterface. (4) Zet een client-serversysteem op voor toegang door meerdere gebruikers.



Verwerk grote heterogene gegevenssets

Delft-FEWS bevat een uitgebreide set modules waarmee gegevens kunnen worden geïmporteerd uit verschillende externe bronnen, zoals webservices, externe databases en veel verschillende bestanduitwisselingsformaten. Deze gegevens kunnen bijvoorbeeld tijdreeksen zijn van waterstanden en neerslag die zijn verkregen uit telemetrie-systemen, maar ook waterkwaliteitsmonsters, radargegevens en numerieke weersverwachtingen. Gegevens worden geïmporteerd met behulp van standaard uitwisselingsformaten, zoals CSV, XML, GRIB, Hdf5, NetCDF en ongeveer 150+ bestandsformaten. Delft-FEWS kan goed overweg met ensembles van weersverwachtingen, die steeds vaker beschikbaar worden gesteld door meteorologische instituten. Dankzij de geoptimaliseerde gegevensopslag in Delft-FEWS kunnen al deze heterogene gegevenssets snel en effectief worden verwerkt.

Kwaliteitscontrole en bewerking van uw gegevens zoals u dat wilt

Delft-FEWS ondersteunt kwaliteitscontrole en bewerking van de geïmporteerde gegevens met behulp van uitgebreide gegevensvalidatie en -transformatie algoritmen. Gegevensvalidatie bestaat uit controles op extreme waarden, ruimtelijke homogeniteit en trenddetectie. Seriele interpolatie (vullen van ontbrekende waarden) is bijvoorbeeld beschikbaar om gegevensreeksen op te vullen. Hiermee kan worden teruggevallen op alternatieve databronnen waardoor de continuïteit van het operationele proces wordt gewaarborgd, zelfs als de beschikbare gegevens onvolledig of inconsistent zijn.

Een andere reeks transformatiemodules is beschikbaar voor het transformeren van gegevens met een ongelijke schaal in ruimte en tijd. Dit bevat bijvoorbeeld ruimtelijke interpolatie om oppervlakte gewogen neerslag af te leiden uit ruimtelijk verdeelde puntbronnen, of uit ruimtelijke gegevens in rasterformaat, zoals radargegevens en numerieke weersverwachtingen. De transformatiemodules bevatten ook hydrologische functies zoals Q-h relaties en verdampingsberekeningen. Het is ook mogelijk voor de gebruiker om eigen vergelijkingen te definiëren of zelfs scripts te schrijven op basis van een uitgebreide bibliotheek met GIS-bewerkingen. Gegevensvalidatie- en transformatiemodules kunnen worden geautomatiseerd, maar kunnen ook interactief worden gebruikt tijdens het beoordelen van gegevens in speciale interactieve schermen.

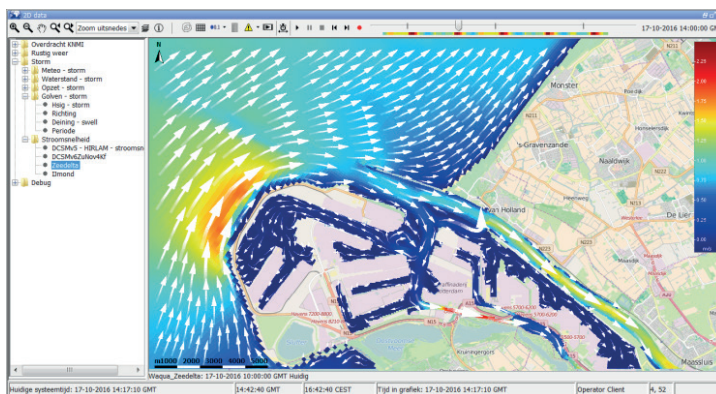
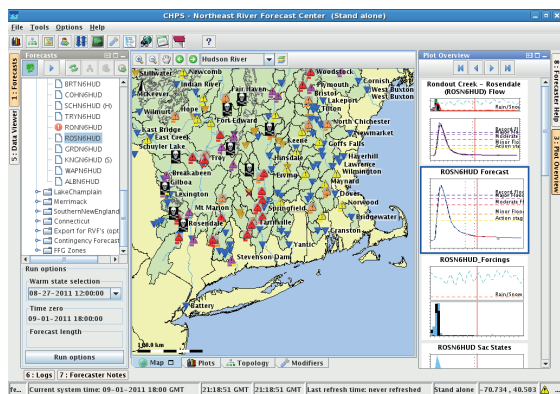
Integreer uw numerieke modellen en scripts

De filosofie van Delft-FEWS is om een open systeem te bieden dat het mogelijk maakt om vrijwel elk model, algoritme of script te integreren in het Delft-FEWS platform. Een groot voordeel hiervan is dat het niet nodig is om (dure) nieuwe modellen te ontwikkelen: het zijn de reeds bestaande modellen die worden geïntegreerd. De eigen model-



Jan Gooijer | Waterschap Noorderzijlvest.

“Dankzij het operationele Delft-FEWS kon in een onderzoeksproject een scala aan mogelijke verbeteringen in het beheer van het watersysteem en in vroegtijdige respons op calamiteiten worden geïdentificeerd”



len worden gekoppeld met Delft-FEWS via een adapter. Er zijn al talrijke gespecialiseerde adapters vrij beschikbaar om een breed scala aan hydraulische en hydrologische modellen te integreren, waaronder HEC-RAS, HEC-HMS, ISIS, Mike11, OpenDA, Open-Streams, RTC Tools, SOBEK, DELFT-3D, Flood Modeller Pro en HBV. Eenmaal geïntegreerd, voedt Delft-FEWS het model met bewerkte invoergegevens en kunnen vervolgens verschillende scenario's en verwachtingssimulaties worden uitgevoerd.

Geavanceerde technieken voor data-assimilatie

Delft-FEWS biedt een aantal geavanceerde functies waarmee de kwaliteit van verwachtingen kan worden beoordeeld en verbeterd. Dit zijn onder meer generieke methoden voor data-assimilatie zoals een ARMA-foutcorrectiemodule (Auto Regressive Moving Average). Daarnaast biedt de openDA-toolbox voor data-assimilatie een verscheidenheid aan algoritmen voor state-updating en parameter-kalibratie zoals Ensemble Kalman Filtering en Particle Filtering. Handmatige gegevensbewerking en algemene gebruikersinteractie met modelparameters, initiële condities van modellen en tijdreeksen vindt plaats via de Delft-FEWS interactieve schermen. Er is ook een module beschikbaar om de prestaties van de verwachtingen te beoordelen, waarmee het een krachtige functie bevat voor evaluatie van extreme gebeurtenissen.

Ontsluit en archiveer uw verwachtingen

De resultaten van de verwachtingen kunnen worden ontsloten in verschillende (configureerbare) bestandsformaten en via webservices, waardoor eenvoudige communicatie met relevante overheden en het publiek via intranet en internet mogelijk is. Indien gewenst kunnen webservices boven op uw webservice-API worden gebouwd voor toegang tot tijdreeksen of het starten van nieuwe taken.

Opslaan en openen van historische gegevens, simulaties, verwachtingen en andere producten wordt aangeboden via externe opslag in het volledig ondersteunde Deltares Open Archive. Dit archief kan worden gebruikt voor evaluatie van extreme gebeurtenissen, modelkalibratie, beoordelingen en prestatieanalyse. Het systeem bevat ook een geïntegreerde trainingsmodus, de Delft-FEWS Water Coach, die kan worden gebruikt om gebruikers vertrouwd te maken met de werking van het systeem, en voor het opzetten van oefeningen waarbij de werkelijke omgeving wordt nagebootst. Dit voorziet in belangrijke ondersteuning bij het trainen van gebruikers, niet alleen bij het gebruik van de software, maar ook voor het trainen van het totale proces.

Werk met een groot aantal gespecialiseerde interactieve schermen

Delft-FEWS biedt gestructureerde, beknopte en op veel mogelijke manieren in te stellen interactieve schermen om de gebruiker te helpen de vereiste taken voor operationele verwachtingen op een gestructureerde manier uit te voeren. De interactieve kaartweergave maakt geografische navigatie en ruimtelijk bewustzijn mogelijk. Pictogrammen geven de gebruiker snel inzicht in de bereikte waarschuwningsniveaus. Gegevens kunnen worden weergegeven met staafdiagrammen, met grafieken met punten of lijnen, als longitudinale profielen, rasters en polygonen, of zelfs met door de gebruiker gedefinieerde grafische afbeeldingen met behulp van Scalable Vector Graphics. De gebruiker kan de interface flexibel configureren om extra functionaliteit te ondersteunen, zoals directe statistieken van tijdreeksen of handmatige bewerking. De schermen kunnen vooraf worden geconfigureerd op basis van sjablonen die relevant zijn voor een bepaald werkproces, zodat gebruikers gemakkelijk en gestructureerd toegang hebben tot gegevens die van belang zijn.



Ray Canterford | Deputy of Hazards, Warnings & Forecasts, The Bureau of Meteorology, Australië.

“Delft-FEWS stelt het Bureau in staat om meer betrokken te zijn bij de internationale hydrologische gemeenschap, in het bijzonder om de samenwerking te versterken met belangrijke internationale spelers, zoals de Weather Service in de VS en de Environment Agency in het VK”

Uw Delft-FEWS-applicatie op schaal maken, configureren en implementeren

Delft-FEWS is een volledig schaalbaar systeem. Het kan worden uitgevoerd als een zelfstandig, handmatig aangestuurd verwachtingssysteem dat werkt op een laptop. Het kan echter ook worden gebruikt als een volledig geautomatiseerde, gedistribueerde serverapplicatie, die kan worden uitgebreid naar de cloud. Het serverplatform ondersteunt operationele processen met taakplanning, extern beheer, waarschuwingen via e-mail/sms, automatische overname bij falen, meerdere externe gebruikers en continue gegevensinvoer en productexport. Door uw import, gegevensverwerkingsroutines, modelruns en interactieve schermen te configureren en te automatiseren, zijn optimale structuur en controle over operationele processen mogelijk.

Jon Roe | Chief Hydrologic Software Engineering Branch,
National Weather Service, VS

**“Deltares heeft met succes de
implementatie van het Early Response
System voor overstromingen uitgevoerd
en voltooid voor het Community Hydrologic
Prediction System (CHPS) van de National
Weather Service in de VS”**

Ontwikkelingen delen binnen de Delft-FEWS Community

De Delft-FEWS community is de drijver achter nieuwe ontwikkelingen en uitwisseling van kennis en ideeën.

Een van de belangrijkste uitgangspunten waarop Delft-FEWS is gebaseerd, is het idee van gedeelde ontwikkeling. Dit betekent dat alle leden van de Delft-FEWS community kunnen profiteren van nieuwe kennis, methoden en softwareontwikkelingen. Deltares handelt namens de community om nieuwe functies te implementeren met handhaving van de hoogste normen voor software-integriteit via strikte ontwerp-, ontwikkelings-, test- en releaseprocedures. Op deze manier kunnen onze gebruikers actief bijdragen aan de kennisbasis van Delft-FEWS, waarin momenteel tientallen jaren hydrologische kennis en softwareontwikkeling zijn gebundeld.

Men kan op de hoogte blijven van de internationale best practices in operationele (overstromings)verwachtingen. De Delft-FEWS community is van groot belang bij de uitwisseling van kennis en ideeën en de duurzame ontwikkeling van kennis in het domein van hydrologische verwachtingen. Elk jaar komen de gebruikers van Delft-FEWS tijdens de Delft-FEWS-gebruikersdagen

samen om ideeën te presenteren en uit te wisselen. Bezoek onze webportal (www.delft-fews.com) voor meer informatie.

Trainingen en services

Deltares ondersteunt klanten door nauw betrokken te zijn bij het opzetten van Delft-FEWS als een operationeel systeem. Dit gebeurt in combinatie met een uitgebreid trainingsprogramma over de werking en het onderhoud van het systeem. Zodra het systeem is opgezet, biedt Deltares een servicecontract voor beheer en onderhoud om u te ondersteunen bij het verder uitbouwen en onderhouden van het systeem. Naast de basistraining, zijn ook gevorderde trainingen beschikbaar, waarin gebruikers niet alleen leren hoe ze het systeem moeten gebruiken, maar ook hoe ze zelfstandig nieuwe interactieve schermen, modellen of gegevensproducten aan het systeem kunnen toevoegen. Ook komt aan de orde hoe ze Delft-FEWS kunnen aanpassen aan de veranderende eisen van een operationeel systeem.

Deltares

Postbus 177
2600 MH Delft
T +31 (0)88 335 82 73
info@deltares.nl
www.deltares.nl

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut op het gebied van water, ondergrond en infrastructuur. Wereldwijd werken we aan slimme innovaties, oplossingen en toepassingen voor mens, milieu en maatschappij. Deltares heeft vestigingen in Delft en Utrecht.