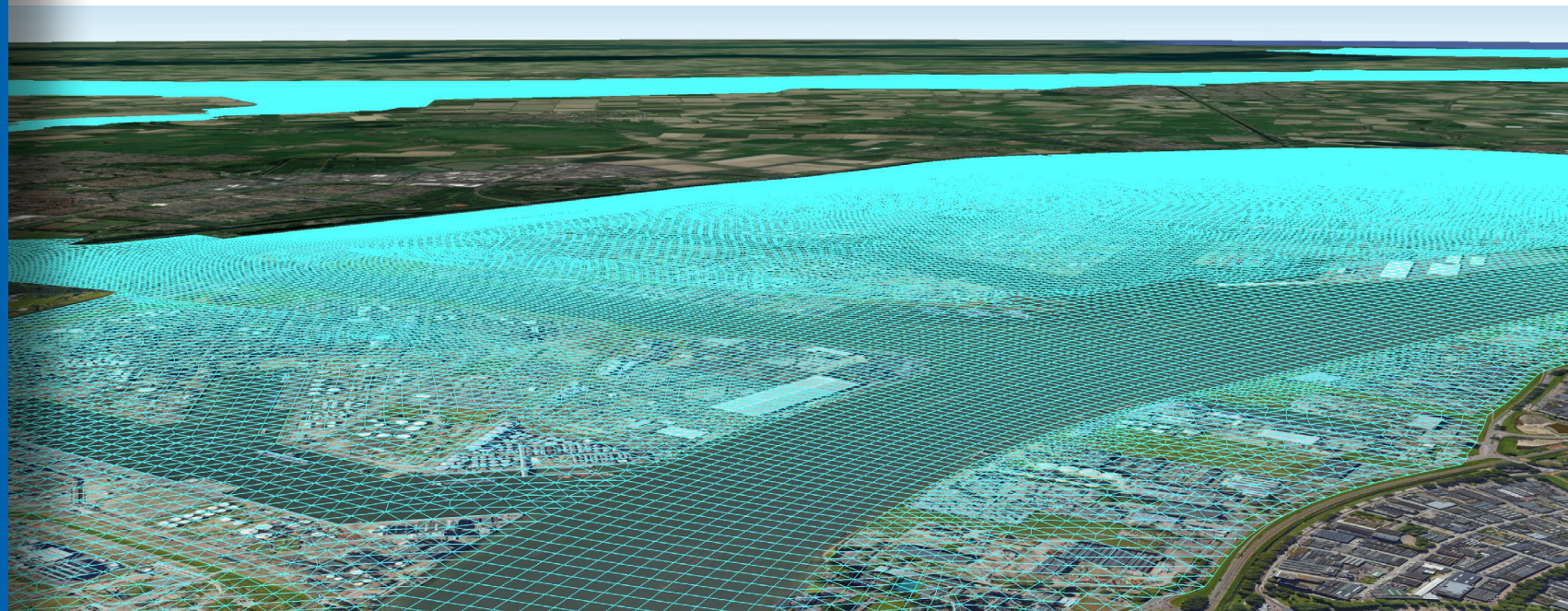
December 2022

Nieuwsbrief KPP-project Hydraulica Schematisaties



Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

KPP Hydraulica Schematisaties

Het doel van deze nieuwsbrief is om betrokkenen en geïnteresseerden tweemaal per jaar te informeren over de stand van zaken van de verschillende activiteiten binnen het KPP-project Hydraulica Schematisaties. Deze tweede nieuwsbrief van 2022 geeft een terugblik over de activiteiten die in 2022 zijn uitgevoerd.

Merk op: Vanaf 2023 gaat het KPP-programma tussen I&W en Deltares over naar Subsidieregeling Instituten voor toegepast onderzoek (=SITO) aan organisaties voor toegepast onderzoek (=TO2-instellingen). Vanaf dat moment is er geen sprake meer van KPP-projecten en KPP-programma's, maar schrijft Deltares jaarlijks een subsidievoorstel (Activiteitenplan). Vooralsnog zal deze Nieuwsbrief met informatie over de ontwikkelingen aan hydraulische- en waterkwaliteit schematisaties blijven bestaan.

In dit jaarlijks terugkerende project '*Hydraulica Schematisaties*' vindt bij Deltares, in opdracht en onder regie van RWS-WVL, de ontwikkeling en het beheer en onderhoud van de *hydraulische modelschematisaties* van RWS plaats, in nauw overleg met de kerngebruikers van RWS.

De modelschematisaties worden ingezet voor de kerntaken van RWS, waaronder water-management, aanleg en onderhoud & omgevings- en assetmanagement. Er wordt in dit project gewerkt aan een samenhangend modelinstrumentarium, waarbij het aantal verschillende schematisaties per regio zoveel mogelijk wordt beperkt. Daarnaast worden de modelschematisaties zoveel mogelijk opgebouwd en ontwikkeld volgens dezelfde technieken en methodes (consistentie en uniformiteit) en zijn ze onderling aan elkaar te koppelen. De schematisaties zijn faciliterend aan andere KPP-projecten, zoals het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium (BOI), het Nationaal Watermodel (NWM) en de RWsOS-systemen (Rijkswaterstaat Samen-hangende Operationele Systemen), maar tevens ook aan toepassingen buiten het KPP-programma, zoals vergunningverlening en planstudies.

De schematisaties bevatten o.a. de basis geo-informatie (Baseline), 2D/3D-modellen (WAQUA/ TRIWAQ, D-Flow FM/DELFT3D-FLOW), 1D-modellen (SOBEK 3 en SOBEK-RE) en golfmodellen (SWAN, PHAROS) en kunnen worden aangevraagd via de website van het Informatiepunt Leefomgeving (IpLo): https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/. IpLo ondersteunt overheden, maatschappelijke organisaties en bedrijven bij het werken met de Omgevingswet en het digitaal stelsel in de praktijk.

De huidig toegepaste modelschematisaties bij RWS zijn onderdeel van de zogeheten **vijfde generatie**, die Simona-, Delft3D- en SOBEK 3-schematisaties bevat.

De ontwikkeling van de **zesde-generatie** modelschematisaties in de nieuwe D-HYDRO Suite (https://www.deltares.nl/nl/software/d-hydro-suite/), is bijna geheel voltooid en de overgang voor verschillende RWS-toepassingen is deels in voorbereiding en deels gerealiseerd. Naast de 2D D-Flow FM modelschematisaties, is er voor meerdere gebieden ook gewerkt aan 3D modelschematisaties. Hierbij worden hydrodynamica en waterkwaliteit gecombineerd door D-Flow FM modellen te koppelen met D-Water Quality modellen. Deze modelschematisaties zijn nu beschikbaar om o.a. in te zetten voor waterkwaliteit gerelateerde vraagstukken.

Op 12 april 2022 is tijdens een symposium het startschot gegeven voor de lancering van de zesde generatie modelschematisaties in D-HYDRO Suite aan de buitenwereld. RWS en Deltares waren blij te zien dat een brede groep van circa 55 enthousiaste gebruikers en geïnteresseerden op deze bijeenkomst aanwezig waren en de gelegenheid namen om met de modelleurs in gesprek te gaan. Het was een geslaagde dag.

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

In 2022 is op hoofdlijnen het volgende gerealiseerd:

- De actualisatie van Baseline-NL vanuit de j19 naar de j22.
- De oplevering van verschillende D-Flow FM schematisaties voor het Beoordelings- en Ontwerp Instrumentarium primaire waterkeringen 2023 (BOI2023) ten behoeve van berekeningen op Nationaal Water Model – de eerste leveringen zijn al in 2021 begonnen.
- Het verder opzetten en koppelen aan D-Water Quality (waterkwaliteit) modellen: Grevelingen, Veerse Meer, Noordzee en (slib) Waddenzee.
- Het ontwikkelen van een D-HYDRO modelschematisatie voor de Westerschelde-Zeeschelde in samenwerking met WL-Antwerpen.
- Ontwikkelen van deelmodellen met een twee keer fijner rooster voor de Maas, Rijntakken en Rijn-Maasmonding ten behoeve van vergunningverlening.
- Ontwikkelen van grovere (snellere) modellen voor het IJsselmeergebied ten behoeve van ensemble berekeningen in operationele toepassingen.
- Validatie van verschillende modellen op recentere metingen.
- Uitvoeren van een Proof of Concept van de inzet van zesde generatiemodellen voor vergunningstraject door Witteveen+Bos en Royal HaskoningDHV.
- sHet geven van een cursus Baseline/D-HYDRO/D-FAST voor RWS-toepassingen.

Indien u naar aanleiding van de inhoud van deze nieuwsbrief meer informatie zou willen ontvangen of bepaalde onderwerpen nader belicht zou willen zien in de volgende nieuwsbrief, dan verzoeken wij u hierover contact op te nemen met onderstaande personen.

Wij wensen u veel leesplezier!

Contactpersonen: Martin Scholten, Rijkswaterstaat-Water, Verkeer en Leefomgeving: (martin.scholten@rws.nl)
Aukje Spruyt, Deltares: (aukje.spruyt@deltares.nl), David Kerkhoven, Deltares: (david.kerkhoven@deltares.nl)

Gebieden

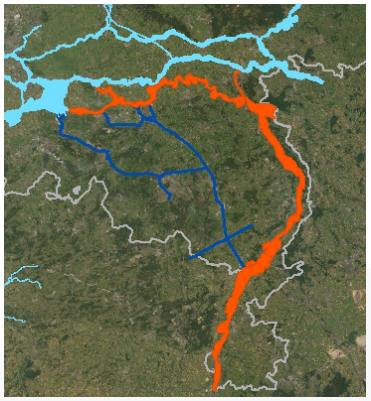
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Rivieren

Maas



Vijfde generatie

Waterbeweging (1D&2D)

Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

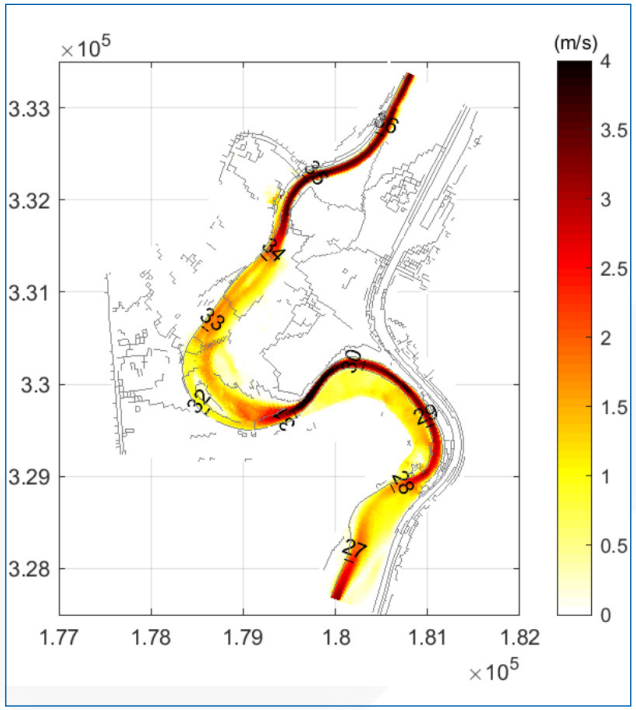
Ten behoeve van vergunningverlening is in 2022 gewerkt aan de ontwikkeling van drie deelmodellen van de schematisatie beno22. Gelijk aan de deelmodellen van de vijfde generatie krijgen deze deelmodellen een dubbele resolutie met in de uiterwaard roostercellen van 20 m. Uitgangspunten voor de totstandkoming en toepassing van deelmodellen worden geëvalueerd en waar mogelijk aangepast. Begin 2023 wordt verder gewerkt aan de verbetering van het meest bovenstrooms gelegen deelmodel, worden de randvoorwaarden en initiële condities verbeterd en zullen nog enkele andere verbeteringen worden doorgevoerd voordat de deelmodellen definitief worden opgeleverd voor gebruik in vergunningverlening.

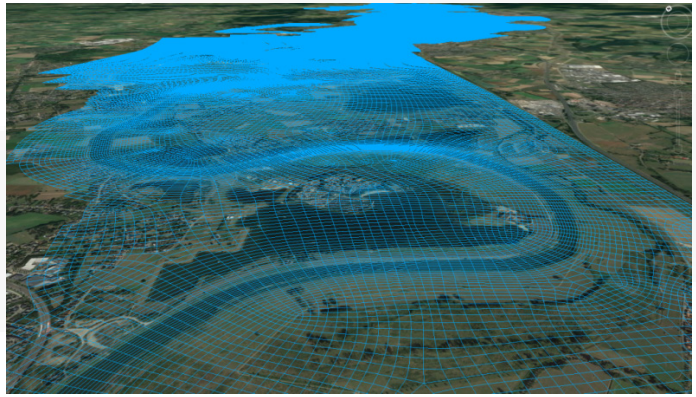
Voor het ontwerp instrumentarium (OI; onderdeel van BOI2023) wordt een model met een eigen status ontwikkeld dat de verwachtte situatie van 2075 en 2125 zo goed mogelijk weergeeft. In 2022 is de modelbegrenzing uitgebreid met de hoge gronden, zodat ook bij extreme afvoeren van 6000 m3/s geen ‘glazen wanden’ voorkomen in het model. In 2023 wordt dit model opgeleverd na het opstellen van de benedenstroomse randvoorwaarden voor de zichtjaren 2075 en 2135. Daarnaast is ten behoeve van morfologische modellering het rooster en de schematisatie naar bovenstrooms uitgebreid tot Monsin.

Het extreme hoogwater van juli 2021 is gebruikt om een aanvullende validatie van het model uit te voeren. Hiervoor is een schematisatie ontwikkeld die de situatie van 2021 zo goed mogelijk benaderd en zijn modelresultaten vergeleken met o.a. gemeten waterstanden, vloedmerken en ADCP metingen. In 2023 wordt mogelijk verdere validatie uitgevoerd met topwaterstanden of inundatielijnen uit satellietbeelden of LIDAR.

Gebieden

- **Rivieren**
  - Maas
  - Rijntakken
- **Kanalen**
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- **Waddenzee & Eems-Dollard**
- **Noordzee en Kust**
- **IJsselmeergebied**
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- **Zuidwestelijke Delta**
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- **Nederland**





Contactpersoon: Eveline van der Deijl (eveline.vanderdeijl@deltares.nl)

Waterbeweging (1D)

In 2021 is een eerste pilotversie van het zesde-generatie 1D-model van de Maas in SOBEK3 op basis van FM2Prof opgeleverd (FM2Prof = applicatie die profielen voor 1D model genereerd op basis van een D-Flow FM model). Deze nieuwe workflow via FM2Prof zorgt ervoor zorgen dat de 1D modellering beter aan blijft sluiten bij het 2D D-Flow FM model bij veranderende waterstanden ten gevolge van rivierverruimingen. Voor 2023 staat gepland om het pilot model van de Maas qua opzet verder te verbeteren en definitief te maken. Verder zal FM2Prof toegepast worden na de actualisatie naar 2023 van het D-flow FM 2D model zodat daarmee ook het 1D-model in SOBEK geactualiseerd wordt naar de situatie van 2023.

Contactpersoon: Koen Berends (koen.berends@deltares.nl)

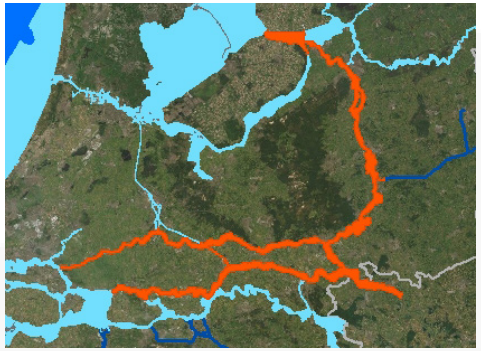
Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Rijntakken



Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

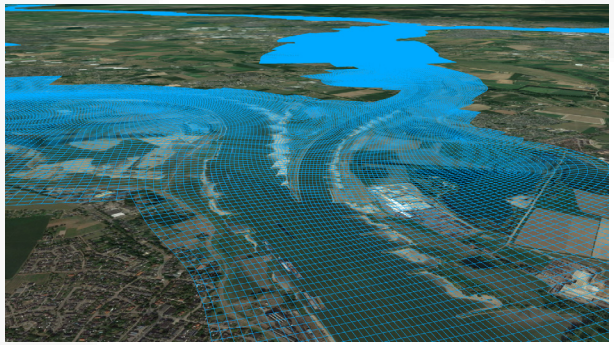
Waterbeweging (2D)

In 2022 zijn actuele modelschematisaties voor de situatie van 2019 en van 2022 ontwikkeld. Daarnaast is een modelschematisatie ten behoeve van beheer en onderhoud (beno-model) gemaakt, en de daarvan afgeleide modelschematisatie voor het programma BOI 2023.

Ook zijn vier deelmodellen ontwikkeld ten behoeve van vergunningverlening. Hierin wordt gebruik gemaakt van roosters met een twee keer zo hoge resolutie ten opzichte van het totaalmodel.

Daarnaast is een validatie op het hoogwater van 2018 uitgevoerd, en is de verschilanalyse, waarin de verschillen tussen de vijfde en zesde generatie in beeld worden gebracht, afgerond.

Contactpersoon: Anna Kosters (anna.kosters@deltares.nl)



Waterbeweging (1D)

Net als het 2D-model is ook het 1D-model in SOBEK geactualiseerd naar de situatie van 2022. Verder is ook voor het 1D-model een validatie op het hoogwater van 2018 uitgevoerd.

Contactpersoon: Koen Berends (koen.berends@deltares.nl)

Gebieden

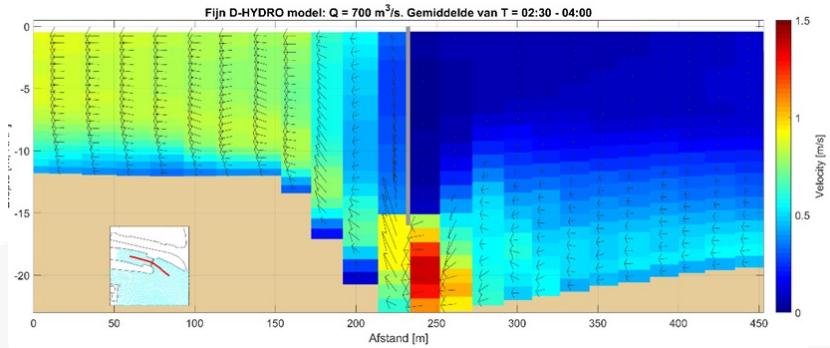
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

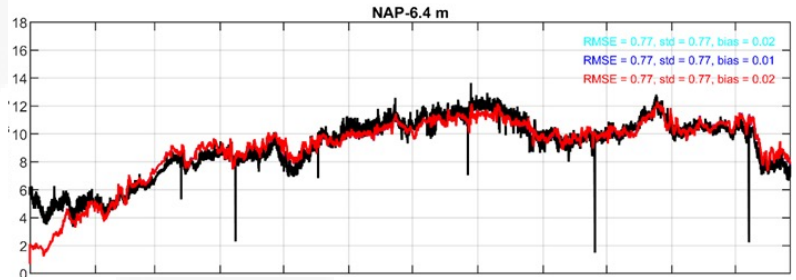
D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Kanalen

Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
Selectieve onttrekking is een maatregel die de toename van zout water moet tegengaan. In 2022 is onderzocht hoe de Selectieve Onttrekking bij IJmuiden (SO-IJ), die in 2025 gereed komt, geschematiseerd kan worden in het D-Flow FM model van het Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal. In deze studie zijn de gemodelleerde zouttransporten onder het zoutscherm vergeleken met eerdere (CFD en Delft3D4) berekeningen. Op basis van deze studie kan geconcludeerd worden dat de SO-IJ succesvol opgenomen kan worden in het zesde-generatiemodel met behulp van de 'general structure' benadering. De zouttransporten in het D-HYDRO model waren zeer vergelijkbaar met de nauwkeurig geachte CFD berekeningen en iets lager dan in de Delft3D4 simulaties.





Daarnaast is in 2022 de gevoeligheid onderzocht met betrekking tot de schematisatie van de verticale lagen. In het D-Flow FMmodel wordt gebruik gemaakt van Z-lagen, waarbij de laagovergangen op vaste dieptes liggen. In 2022 is onderzocht in hoeverre het gebruik van een combinatie van Z-lagen (in het onderste gedeelte van de waterkolom) en sigma-lagen nabij het wateroppervlak de modelvalidatie beïnvloedt. Deze sigma-lagen bewegen mee met de waterspiegel, waardoor de dynamiek nabij het wateroppervlak beter gevolgd kan worden. Over het algemeen bleek dat de gemodelleerde debieten, waterstanden, zoutgehaltes en temperaturen in de Z-sigma simulaties gelijk waren aan de oorspronkelijke simulatie waarin alleen Z-lagen zijn gebruikt.

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

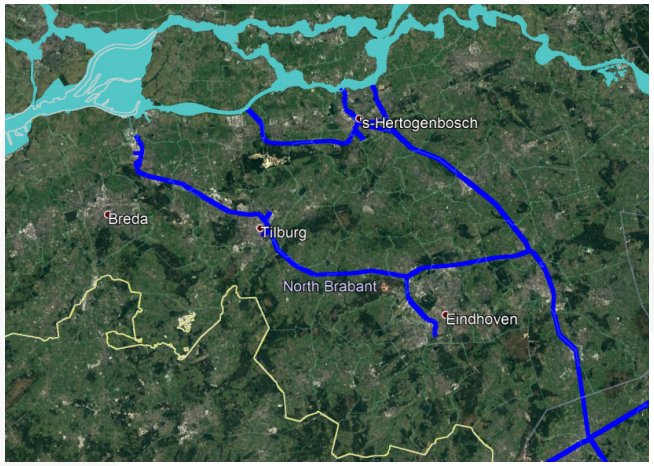
D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Op een aantal (ondiepe) locaties zijn kleine verschillen te zien met betrekking tot de gemodelleerde zoutgehaltes. De oorzaak hiervan dient verder onderzocht te worden. Aanbevolen wordt om te testen of het gebruik van meer sigma-lagen in het bovenste gedeelte van de waterkolom tot verbetering leidt.

Twentekanaal
Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2022 worden geen verdere activiteiten uitgevoerd en gepland.

Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2022 worden geen verdere activiteiten uitgevoerd en gepland.



Contactpersoon: Wilbert Verbruggen (wilbert.verbruggen@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Waddenzee & Eems-Dollard

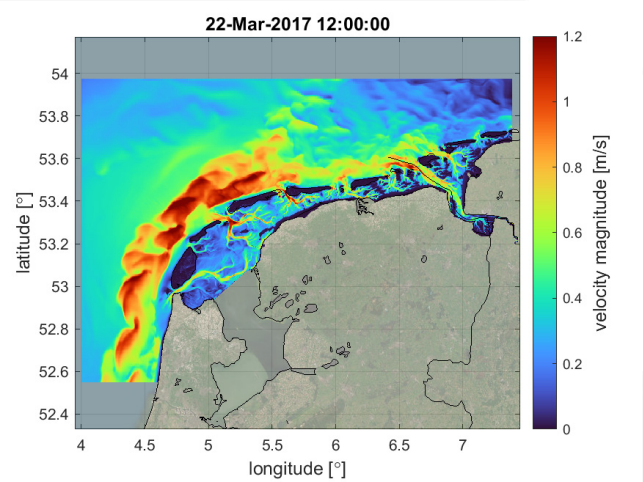
Vijfde generatie

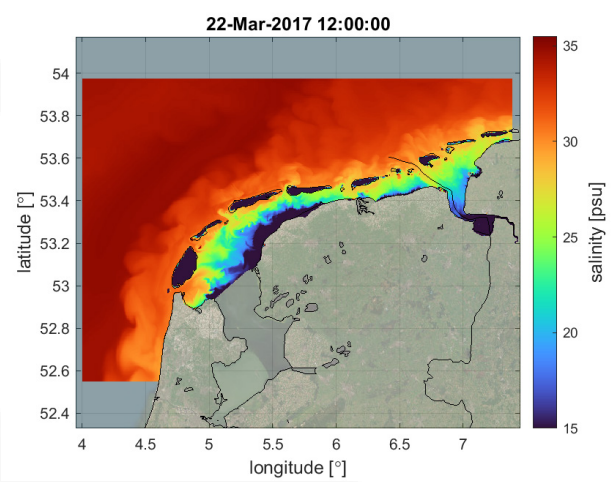
Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen van de Waddenzee.

Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

In 2022 is gewerkt aan een nieuwe release van het 3D D-HYDRO Waddenzee model (=DWSM = DutchWaddenSeaModel). De nieuwe release bevat aanpassingen met betrekking tot de (geactualiseerde) modelbathymetrie, de laterale randvoorwaarden voor waterstanden, zout en temperatuur, de meteorologische aansturing (ERA5 in plaats van Hirlam) en talrijke kleinere aanpassingen en verbeteringen. Het nieuwe model is gevalideerd tegen metingen van waterstanden, zoutgehalte en watertemperatuur voor het jaar 2017. Vergelijking met de voorgaande release laat substantiële verbeteringen zien. De verbetering in oppervlaktetemperatuur is met een afname in RMSE van een factor 3-4 is opvallend groot. Begin 2023 volgt een nieuwe release van het 3D Waddenzee Slib model op basis van deze hydrodynamica.





Contactpersonen: Firmijn Zijl (Firmijn.Zijl@deltares.nl) en Roy van Weerdenburg (Roy.vanWeerdenburg@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Noordzee en kust

Vijfde generatie

Waterbeweging (2D)

Er zijn in 2022 geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie WAQUA waterbewegingsmodellen van de Noordzee.

Contactpersoon: Firmijn Zijl (firmijn.zijl@deltares.nl)

Golven
Voor de verbetering van de SWAN-Kuststrook resultaten, is in 2021 een Machine Learning model ontwikkeld. Door het Machine Learning model met golfspectra uit SWAN-Kuststrook en golfmetingen te trainen, wordt een significante verbetering van de golfspectra van SWAN-Kuststrook gekregen. In 2022 is het Machine Learning model uitgebreid met verschillende locaties voor de havens van Rotterdam, IJmuiden, Eemshaven en de Westerschelde. Deze locaties zijn relevant voor de scheepvaart en in het bijzonder voor het berekenen van de getijdevensters met de applicatie ProTide. Tevens is gekeken hoe het Machine Learning model ingepast kan worden in de operationele omgeving van Rijkswaterstaat. In 2023 zal het Machine Learning model operationeel gaan meedraaien in RWsOS.

Contactpersoon: Joana van Nieuwkoop (Joana.vanNieuwkoop@deltares.nl)

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

1. Nieuwe release DCSM-FM 0.5nm en DCSM-FM 100m:
   Er is in 2022 gewerkt aan een nieuwe release van de modelschematisaties DCSM-FM 0.5nm en DCSM-FM 100m op basis van Baseline-nl_zee-j22-v1. In deze versie van Baseline zit een nieuwe EMODnet bathymetrie (2020) voor wateren buiten het RWS beheergebied. Daarnaast is er een update uitgevoerd van getijrandvoorwaarden op basis van een combinatie van FES2014, Deltares globale model GTSM en EOT20. Het aantal getijcomponenten is hiermee van 32 naar 39 toegenomen. Ook zijn er updates uitgevoerd in de parametrisatie van dissipatie door interne getij en de tijdsintegratie van de Corioliskracht. Nieuw in deze 2022 release is tevens dat waterstanden ten opzichte van NAP/EVRF uitgerekend worden, wat mogelijk gemaakt wordt door het implementeren van een zogenaamde Mean Dynamic Topography correctie op basis van 3D DCSM-FM. Waar eerder Hirlam gebruikt werd voor de standaard meteorologische aansturing, wordt nu gebruik gemaakt van ECMWF IFS/HRES.

   Net als in de vorige release is de (her)kalibratie uitgevoerd voor het gehele jaar 2007 en is er gevalideerd voor de periode 2013-2017. Over het algemeen is de kwaliteit van de waterstanden, inclusief getij, opzet, hoogwaters en laagwaters, toegenomen.

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

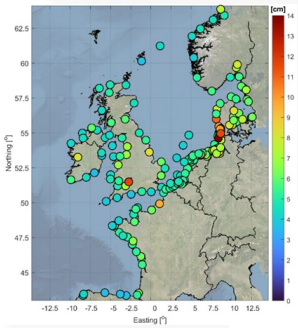
D-HYDRO, Schematisaties

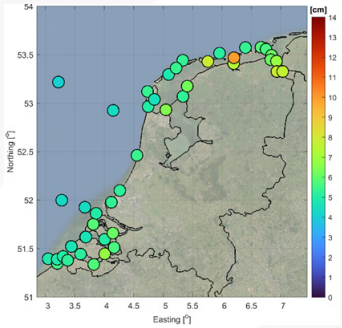
Beheer en Onderhoud Algemeen

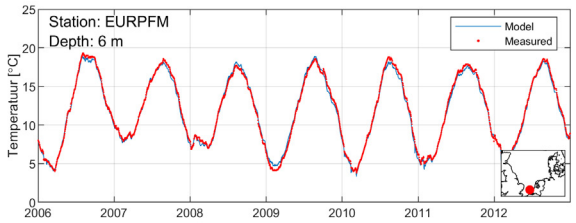
Waterbeweging (3D)

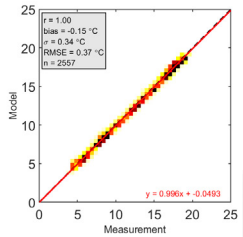
2. Nieuwe release 3D DCSM-FM:
   In 2022 is aan een nieuwe release gewerkt op basis van de 2022 release van het 2D model DCSM-FM 0.5nm. Naast de aanpassingen die overgenomen zijn uit DCSM-FM 0.5nm wordt in deze versie aandacht besteed aan de verticale laagverdeling met als doel het beter representeren van processen in de oceaandelen van het model. Gebleken is dat dit ook voor waterstanden en (rest)transport (inclusief transport van zout en temperatuur) in Nederlandse wateren van belang is. Het nieuwe model is gevalideerd tegen metingen van waterstanden (periode 2013-2017), watertemperatuur (periode 2006-2012) en zoutgehalte (periode 2006-2015). Vergelijking met de voorgaande release laat over het algemeen verbeteringen in deze parameters zien.

3. 3D DCSM-FM en HARMONIE:
   Sinds enige tijd is er een operationele datastroom van Harmonie gegevens vanuit het KNMI beschikbaar voor aansturing van de operationele 2D modellen. Sinds halverwege 2021 worden er ook parameters geleverd die nodig kunnen zijn voor aansturing van een 3D model. In deze activiteit is gekeken of de Harmonie datastromen, die nu ingericht zijn, geschikt voor aansturing van 3D DCSM-FM (en andere 3D modellen). Daarbij is zowel gekeken naar de inhoudelijke als technische geschiktheid van de datastroom. Uit de vergelijking van de resultaten van de simulaties aangestuurd met meteorologische gegevens uit ERA5 en HARMONIE blijkt dat de resulterende warmtefluxen en berekende oppervlaktetemperatuur redelijk vergelijkbaar zijn.









Contactpersoon: Firmijn Zijl (firmijn.zijl@deltares.nl)

Waterkwaliteit (3D)

Gekoppeld aan het 3D DCSM-FM model zijn voor de Noordzee twee 3D waterkwaliteitsmodellen opgezet en toegepast. De eerste toepassing is in het kader van het Wind Op Zee programma (WOZEP) gedaan, waarbij de effecten van grootschalige ontwikkeling van windmolenparken op waterbeweging en waterkwaliteit (nutriënten, zuurstof, primaire productie) zijn onderzocht. De tweede toepassing is gedaan in het kader van onderzoek naar internationale (OSPAR) normering voor stikstof en fosfaat in de Noordzee . De OSPAR modelschematisatie komt begin 2023 beschikbaar via Iplo.nl; het beschikbaar komen van de WOZEP modelschematisatie wordt later in 2023 voorzien.

Contactpersoon: Lauriane Vilmin (lauriane.vilmin@deltares.nl)

Gebieden

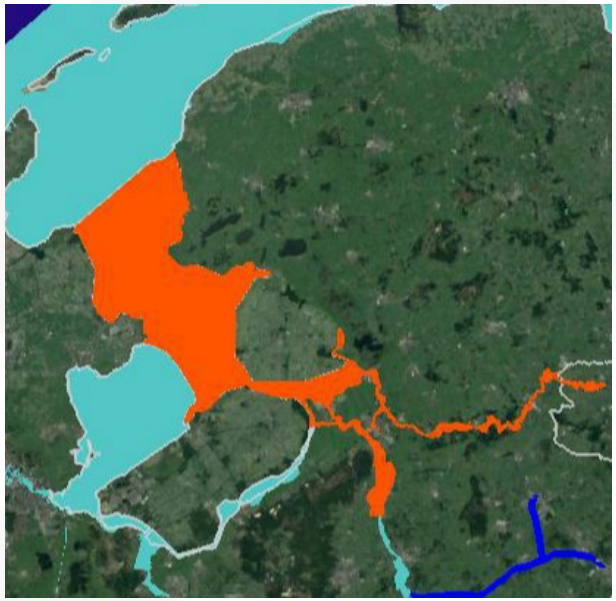
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

IJsselmeergebied

IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta



Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In 2022 is het volledige 2D D-Flow FM model van het IJsselmeer en IJssel-Vechtdelta (IJVD) gebied afgerond. Hiervoor wordt naadloos aangesloten op de zesde generatie modellen van Rijntakken en Overijsselse Vecht die inmiddels ook afgerond zijn. Validaties zijn uitgevoerd voor twee stormperiodes uit 2018 en de werking van Reevediep is geverifieerd voor drie extreme (synthetische) situaties.

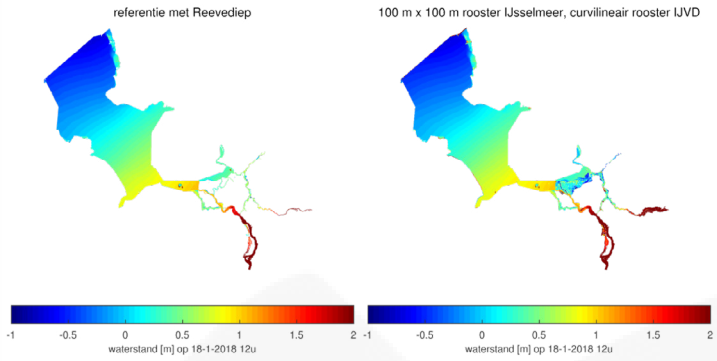
Medio 2022 is gestart met het maken van een sneller, minder gedetailleerd model voor het IJsselmeer en IJssel-Vechtdelta (IJVD). Hiervoor is gekeken naar tussenresultaten van een vergelijkbare aanpak voor het Markermeer (zie tekst over sneller model bij terugmelding Markermeer in deze nieuwsbrief). Een eerste aanpak voor IJsselmeer en IJVD, met overal een uniform rekenrooster met vierkante cellen, bleek niet goed te werken voor het IJVD gedeelte. Voor IJVD is het namelijk belangrijk geometrie en vernauwingen goed te volgen. Daarom is in een tweede slag, op basis van het basis 2D D-Flow FM model van IJsselmeer en IJVD, een curvilineair rekenrooster gemaakt door te vergroven met een factor 2. Op het IJsselmeer wordt voor het uiteindelijke snellere model een uniform rekenrooster gebruikt met vierkante rekencellen van 100 m bij 100 m (net zoals voor het Markermeer). De figuur hieronder laat hiervan een illustratie zien: dit is de waterstand op de piek van de storm op 18 januari 2018 zoals is berekend door het snelle model (rechts) en het basis model (de referentie, links) van het Markermeer.

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen



De kwaliteit van de berekende waterstanden is bepaald door vergelijking met metingen op 18 meetlocaties en door vergelijking met de referentie (het basismodel) op 60 uitvoerlocaties van RWsOS Meren. Daarvoor zijn 17 van deze uitvoerlocaties wat verschoven zodat ze op actieve rekencellen liggen in het uiteindelijke snellere 2D D-Flow FM model van het IJsselmeer en IJVD. Twee uitvoerlocaties zijn weggehaald omdat lokaal te weinig resolutie aanwezig was om nog onderscheidend genoegd te zijn.

Qua rekentijd is het snelle 2D D-Flow FM model ca. 10 maal sneller dan het basismodel. Korte termijn toepassing hiervan is het kunnen doorrekenen van ensembles met langere termijn wind verwachtingen voor het voorspellingssysteem RWsOS Meren.

Waterbeweging (3D)

Eind 2022 is verder gewerkt aan het 3D model voor zoutverspreiding in het IJsselmeer, dit betreft een update van de implementatie van de verticale laagverdeling door Z-sigma lagen, het nog verder gebruiken van debietrandvoorwaarden voor belangrijke termen en het opschonen van de modelinvoer. In 2023 wordt een uitgebreide validatie van dit model uitgevoerd voor het (simulatie)jaar 2022.

Contactpersoon: Menno Genseberger (menno.genseberger@deltares.nl)

Sluizen / pompen Afsluitdijk

Ramspol

Reevediep

("bakjes" zoals nu in gebruik met WAQUA voor RWsOS Meren)

Gebieden

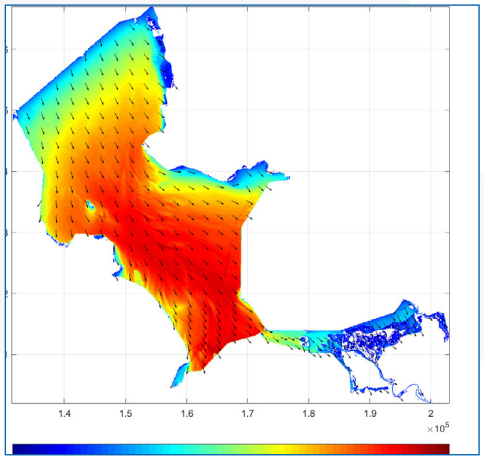
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Golven

De SWAN modelschematisatie voor IJsselmeer-IJsselvechtdelta, inclusief het Reevediep, loopt 'schaduw' mee voor gebruik in het voorspellingssysteem RWsOS-Meren. Dit ter vervanging van de losse domeinen van IJsselmeer, Ketel-/Vossemeer en Zwarte meer. De dekking is iets kleiner dan van het D-Flow FM model. Het gebied is uitdagend met smalle doorgangen en ondiepe delen. Daarom is het rooster in de IJssel- en Vechtdelta fijner dan op het IJsselmeer. Op termijn zal deze enkele SWAN-modelschematisatie de drie losse SWAN-modellen van IJsselmeer, Ketel- Vossemeer en Zwarte Meer gaan vervangen.



Figuur: Voorbeeld voor berekende golfhoogtes tijdens storm Corrie (31 januari 2022; 14 uur)

Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

Overijsselse Vechtdelta

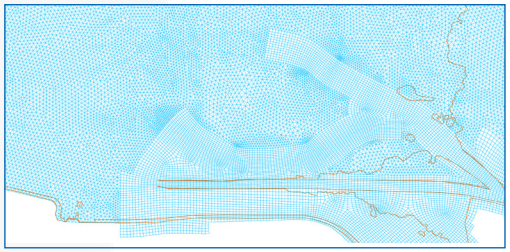
Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Voor het deel van de Overijsselse Vecht en Zwarte water is in 2021 samen met Waterschap Vechtstromen en Waterschap Drents Overijsselse Delta een 2D D-Flow FM model in D-HYDRO Suite opgezet. In 2022 zijn er in principe geen verdere werkzaamheden uitgevoerd aan dit model.



Contactpersoon: Asako Fujisaki (asako.fujisaki@deltares.nl)

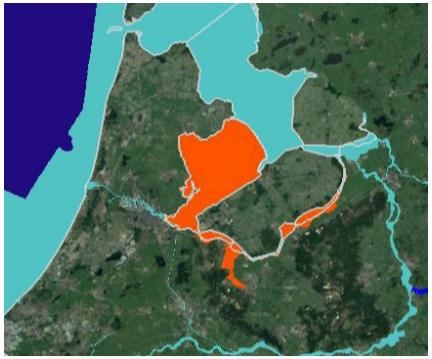
Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Markermeer



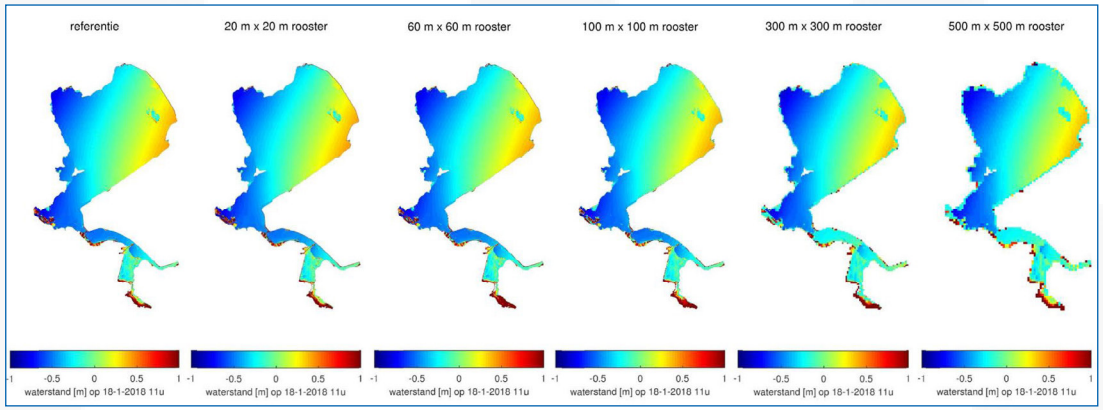
Vijfde generatie

Er worden geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In het 2022 is een sneller, minder gedetailleerd 2D D-Flow FM model voor het Markermeer gemaakt. Hierbij is er eerst voor uniforme rekenroosters met vierkante rekencellen van verschillende resolutie nagegaan wat de te behalen kwaliteit is. De figuur hieronder laat hiervan een illustratie zien: dit is de waterstand voor de piek van de storm op 18 januari 2018 zoals is berekend door modellen met verschillende ruimtelijke resolutie. Helemaal links in deze figuur (“referentie”) de waterstand zoals uitgerekend door het basis 2D D-Flow FM model van het Markermeer.



Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

De kwaliteit van de berekende waterstanden is bepaald door vergelijking met metingen op 6 meetlocaties en door vergelijking met de referentie op 53 uitvoerlocaties van RWsOS Meren. Daarvoor zijn 7 van deze uitvoerlocaties wat verschoven zodat ze op actieve rekencellen liggen in het uiteindelijke snellere 2D D-Flow FM model van het Markermeer. Dit snellere model heeft vierkante rekencellen van 100 m bij 100 m en is ruim 10 maal sneller dan het referentiemodel

Tussenresultaten voor het Markermeer zijn gebruikt voor een discussie ter bepaling van de invulling van deze aanpak medio 2022 voor IJsselmeer/IJVD. Korte termijn toepassing hiervan is het kunnen doorrekenen van ensembles met langere termijn wind verwachtingen voor RWsOS Meren.

Contactpersoon: Menno Genseberger (menno.genseberger@deltares.nl)

Golven

Voor het Markermeer inclusief Gooi- en Eemmeer is in 2021 een nieuw SWAN-model opgezet. In 2022 zijn er geen werkzaamheden uitgevoerd.

Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

Veluwerandmeren

Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Er zijn in 2022 geen werkzaamheden uitgevoerd aan het 2D model in D-Flow FM.

Golven

Er zijn in 2022 geen werkzaamheden uitgevoerd aan het golfmodel van de Veluwerandmeren.

Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

Gebieden

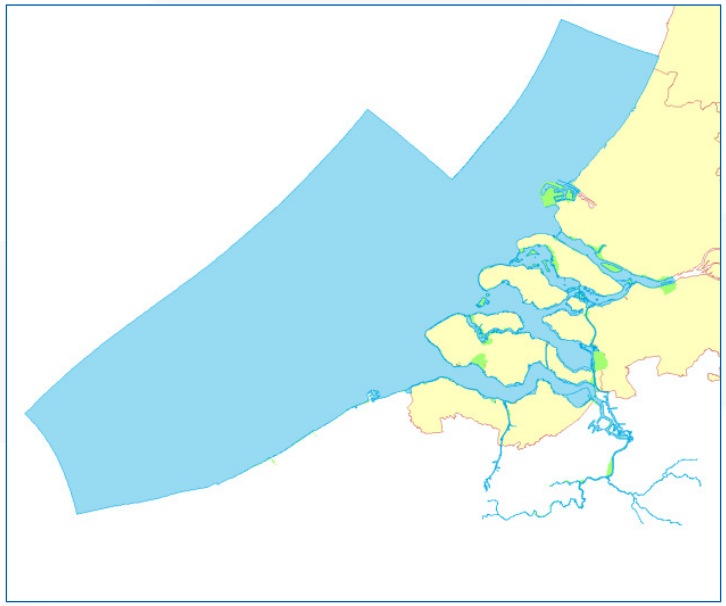
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Zuid-Westelijke Delta

Volkerak-Zoommeer



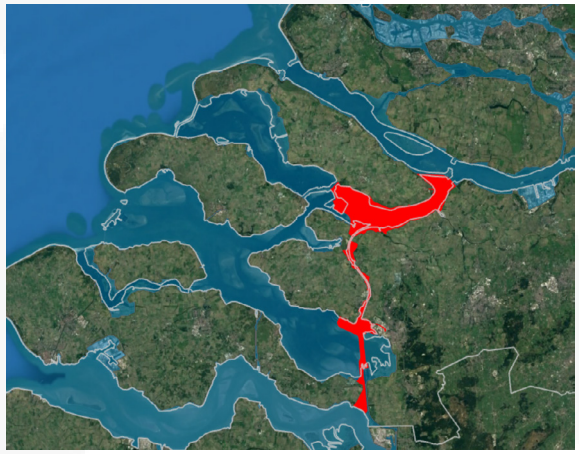
Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D) en Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2022.



Contactpersoon: Meinard Tiessen (meinard.tiessen@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Golven

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2022.

Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

Grevelingen (3D D-Flow FM & D-Water Quality)

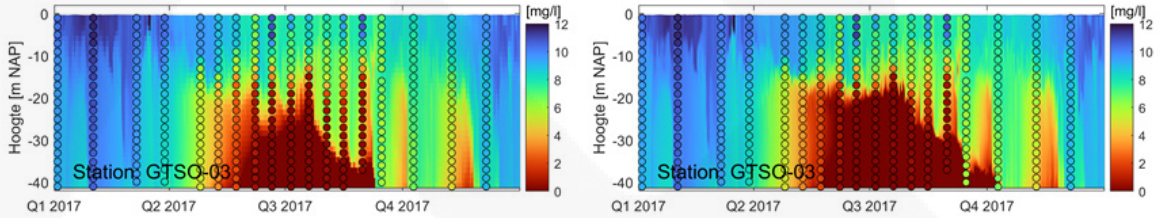
Vijfde generatie

Er worden geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D) en Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

In het KPP-project BOO Waterkwaliteitsmodelschematisaties is in 2022 een extra validatie van het gekoppelde 3D D-Flow FM en D-Water Quality model uitgevoerd. Deze validatie betrof het jaar 2017 toen de Flakkeese spuisluis tijdelijk in gebruik genomen is. De validatie gaf aan dat de verticale laagverdeling (z-lagen) verfijnd moest worden van 1,25 naar 0,5 m om de (temperatuur)stratificatie in de diepe putten voldoende goed te reproduceren. De gemodelleerde zuurstofuitputting bleek hiervan sterk afhankelijk en kwam na deze aanpassing goed overeen met de metingen. In het bovenste deel van de waterkolom, boven de spronglaag, had de aanpassing geen gevolg. Het aldus aangepast 3D model is vervolgens ingezet voor scenarioberekeningen in het kader van het Getij Grevelingen project. In het kader van dit project is daarnaast een rapportage over de modelbetrouwbaarheid opgesteld. Het aangepaste model komt begin 2023 als nieuwe release beschikbaar op de IPLO-website.



Vergelijking van gemeten (cirkels) en berekende verticale profielen (achtergrond) van zuurstofconcentraties voor de D-HYDRO som met laagdiktes van 1,25 m (linker figuur) en 0,5 m (rechter figuur) in het jaar 2017 voor meetstation GTSO-03 in het westen van het Grevelingenmeer.

Contactpersonen: Julien Groenenboom (julien.groenenboom@deltares.nl) en Luuk van der Heijden (luuk.vanderheijden@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Golven

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2022.

Oosterschelde

Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

Vijfde generatie

Er worden geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Een eerste versie van het 2D D-HYDRO model was eind 2019 als een van de eerste voltooide D-HYDRO modellen aan RWS opgeleverd. Eind 2021/Begin 2022 is een activiteit uitgevoerd om de structuur van het model om te zetten conform de laatste afspraken en een projectie te doen op de laatste versie van Baseline-NL. Deze variant is het startpunt voor het in 2022 te ontwikkelen 3D model.

Contactpersoon: Theo van der Kaaij (theo.vanderkaaij@deltares.nl)

Waterbeweging (3D)

Naast de bestaande 2D-modelschematisatie wil Rijkswaterstaat ook over een 3D hydrodynamisch model van de Oosterschelde beschikken. Dit 3D-model kan als basis gebruikt worden voor toekomstige modelontwikkelingen en modelstudies gericht op o.a. zoetwaterlast, aquacultuur, verspreiding van olie en baggerspecie en sedimentmodellering (slib en/of zand – in relatie tot zandsuppleties). In 2022 is aan een eerste versie van dit 3D D-Flow FM model van de Oosterschelde gewerkt. Doordat de rekentijden van het 3D model aanzienlijk zijn, is gekeken naar toepassing van een andere roostervariant. In 2023 worden werkzaamheden vervolgd.

Contactpersoon: Julien Groenenboom (julien.groenenboom@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Veerse Meer

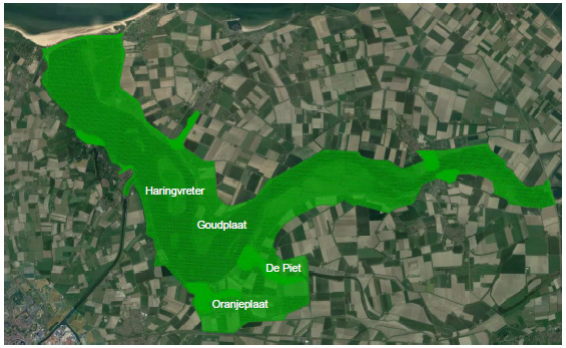
Vijfde generatie

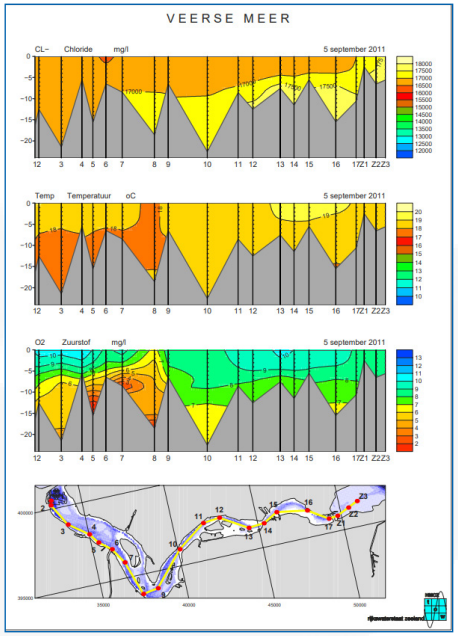
Er zijn geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

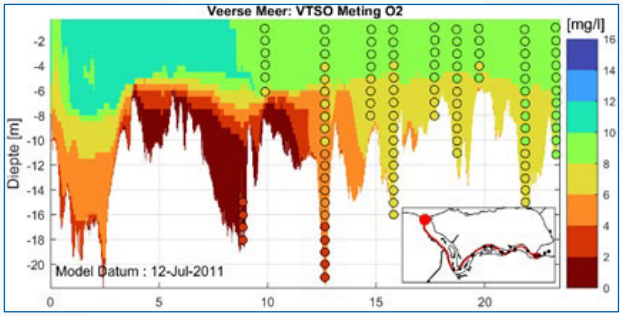
Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

In 2021 en 2022 is er een nieuwe waterkwaliteitsmodelschematisatie ontwikkeld voor het Veerse Meer. Dit model bouwt voort op de ontwikkelingen die plaatsvonden aan de zesde generatie D-Flow FM modelschematisaties in 2021. Het waterkwaliteitsmodel houdt rekening met seizoensgebonden biochemische processen voor algengroei en opgeloste zuurstof dynamiek. De kalibratie vond plaats door de jaren 2011 en 2012 te simuleren, zodat een adequate verticale resolutie in het model de 3D effecten van saliniteit en temperatuur stratificatie op zuurstofopnames kon weergeven in zowel de ondiepe delen als de diepe putten. Aanvullend zijn ook simulaties voor de jaren 2019 en 2020 doorgerekend om de modelschematisatie te kunnen valideren. De 3D modelschematisatie komt begin 2023 beschikbaar op de IPLO-website.







Contactpersonen: Lora Buckman (lora.buckman@deltares.nl) en Theo van der Kaaij (theo.vanderkaaij@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Westerschelde & Zeeschelde

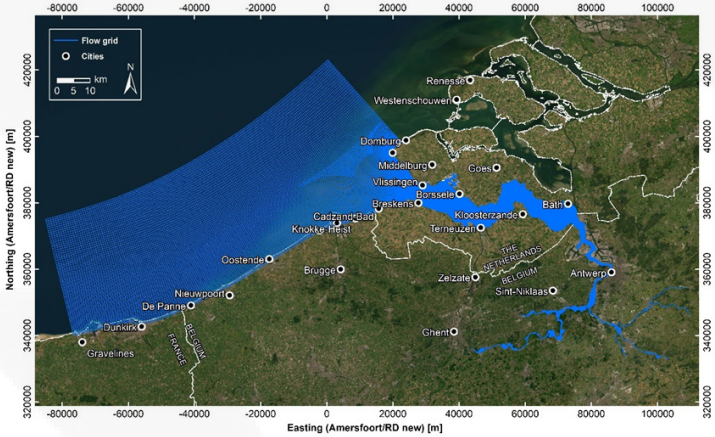
Vijfde generatie

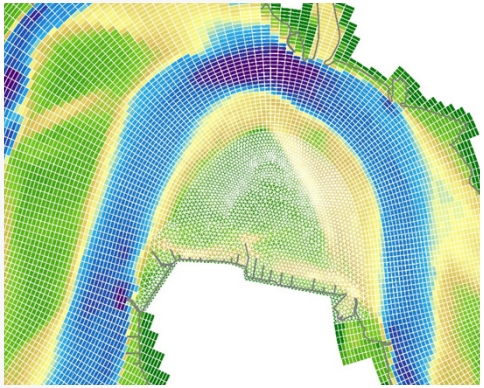
Er worden geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (3D)

Dit jaar is gestart met de modelontwikkeling van de 3D D-Flow FM modelschematisatie van het Schelde Estuarium. Het model-domein beslaat zowel het Nederlandse als het Vlaamse deel van de Schelde en de modelontwikkeling is dan ook een gezamenlijk traject van zowel het Waterbouwkundig Laboratorium in Antwerpen, Rijkswaterstaat en Deltares. In 2022 was het doel van het project om tot een basisversie van de modelschematisatie van het Schelde-estuarium te komen . Daarvoor zijn de volgende stappen uitgevoerd: Het opstellen van een Programma van Eisen, het opbouwen van het rekenrooster, het opzetten van de 3D modelschematisatie en het uitvoeren van een benchmarktest. Uit deze benchmarktest kwam naar voren dat het model een rekentijd had van ongeveer 2 weken voor een jaarsom (dit betreft een 3D model met 18 sigma-lagen) en dat de hydrodynamica al redelijk wordt beschreven, maar dat verdere ontwikkeling en kalibratie vereist is. Deze activiteiten staan gepland voor 2023.





Contactpersoon: Meinard Tiessen (meinard.tiessen@deltares.nl)

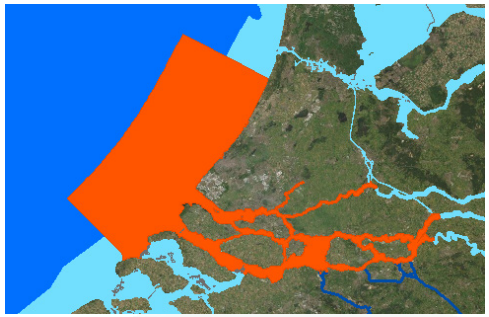
Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Rijn-Maasmonding



Vijfde generatie

Waterbeweging (1D)

In 2022 is het SOBEK3-model verbeterd door de drempel van de Maeslantkering aan te passen. Deze gaf bij storm condities een te groot verval over de geopende kering waardoor de maximale waterstanden in het binnengebied te laag waren. Het resulterende model wordt in 2023 opgenomen in RWsOS.

In 2022 is, net als in de voorgaande jaren, het 1D SOBEK3-model gevalideerd met behulp van de jaarsom. Dit wordt automatisch uitgevoerd met de in de voorgaande jaren ontwikkelde toolbox. Deze toolbox is ondertussen ook breder gebruikt bij andere projecten om de validatie uniform uit te voeren. Er zal gekeken worden hoe de toolbox in beheer kan worden genomen.

Contactpersoon: Remi van der Wijk (remi.vanderwijk@deltares.nl)

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In 2022 is het nieuwe 2D model geherkalibreerd en geactualiseerd. Het verbeterde model is getest voor verschillende condities en opgenomen in de rekenomgeving bij het Nationaal Water Model (NWM). Het model is verder gevalideerd voor 2018 en 2020 om ook recente condities te toetsen. Daarnaast is een start gemaakt met het uitbreiden van het model stroomopwaarts ten behoeve van OntwerpInstrumentarium (OI), dit werk wordt in 2023 afgerond. Het verfijnde deelmodel van de Biesbosch wordt begin 2023 opgeleverd.

Er is in 2022 ook gestart met testen met prognostisch rekenen, dit wordt in 2023 afgerond. Als gevolg van het overstappen op het prognostisch rekenen is een herkalibratie mogelijk noodzakelijk. Als laatste wordt in 2023 voorbereidend werk getroffen voor het actualiseren van het model.

Contactpersoon: Remi van der Wijk (remi.vanderwijk@deltares.nl)

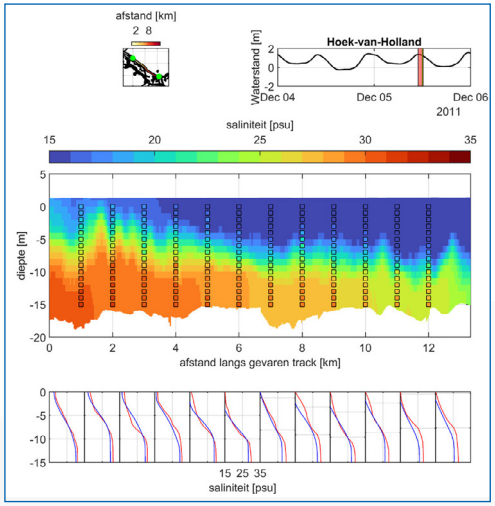
Gebieden

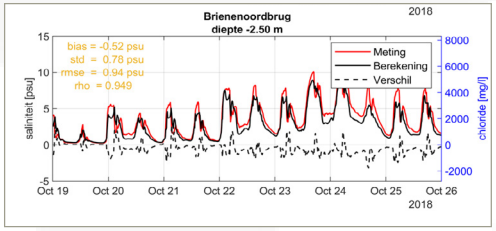
- **Rivieren**
  - **Maas**
  - **Rijntakken**
- **Kanalen**
  - **Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal**
  - **Twentekanaal**
  - **Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen**
- **Waddenzee & Eems-Dollard**
- **Noordzee en Kust**
- **IJsselmeergebied**
  - **IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta**
  - **Overijsselse Vechtdelta**
  - **Markermeer**
  - **Veluwerandmeren**
- **Zuidwestelijke Delta**
  - **Volkerak-Zoommeer**
  - **Grevelingen**
  - **Oosterschelde**
  - **Veerse Meer**
  - **Westerschelde & Zeeschelde**
  - **Rijn Maasmonding**
- **Nederland**

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Waterbeweging (3D)





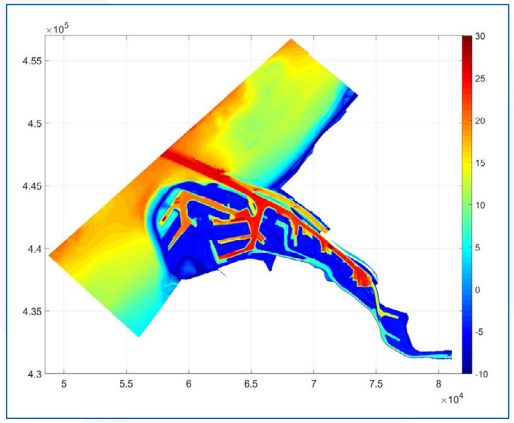
Eind 2022 is ook het 3D D-Flow FM model in de D-HYDRO Suite officieel opgeleverd en beschikbaar gemaakt voor gebruikers. Dit model berekent waterstanden, stroomsnelheden en zoutgehalten, en is ontwikkeld in het bijzonder met het oog op toepassingen rondom zoutindringing in de Rijn-Maasmonding. Het model maakt gebruik van een verticale laagverdeling bestaande uit een combinatie van vaste (z-) lagen en σ-lagen (met een vast percentage van de waterdiepte). Hiermee konden saliniteitsprofielmetingen in de Nieuwe Waterweg uit 2011 zonder verdere kalibratie zeer goed worden gereproduceerd. Uit een data-modelvergelijking voor de droge periode in het najaar van 2018 is gebleken dat ook de debietverdeling rondom splitsingspunten zeer goed door het model wordt weergegeven. Voor zoutgehalten worden met name in de Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas goede resultaten behaald. Het gedrag van de verzilting in de Hollandsche IJssel wordt echter nog niet heel goed door het model weergegeven. Mits rekening wordt gehouden met dit laatste – en met het feit dat de validatie zich vooral heeft gericht op perioden met lage Rijnafvoeren – kan het model worden gebruikt voor het bepalen van effecten van waterloopkundige aanpassingen in het gebied, zoals bijvoorbeeld vaarwegverdiepingen. Ook kan het model gebruikt worden voor bepalen van effecten van veranderingen in de forcering van het systeem door bijvoorbeeld zeespiegelstijging of veranderende afvoeren.

Contactpersoon: Wouter Kranenburg (wouter.kranenburg@deltares.nl)

Golven

Haringvliet-Biesbosch (SWAN)
Geen nieuwe ontwikkelingen in 2022.

Europoort (SWAN)
Het SWAN-Europoort model is geüpdatet en draagt de naam swan-europoort-hr2023_6-v1a. Het domein is ongewijzigd maar de bodem en obstakels zijn aangepast aan de hand van de nieuwste Baseline gegevens en bovendien zijn de instellingen aangepast om consistent te zijn met andere gebieden. Het model is gebruikt voor BOI2023-berekeningen.



Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

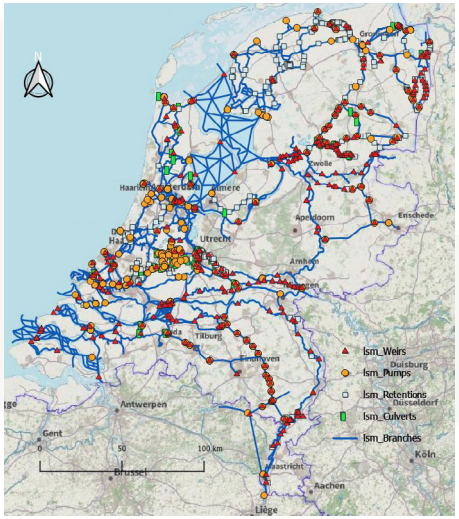
Beheer en Onderhoud Algemeen

Nederland

Vijfde generatie

Waterbeweging (1D)

Eind 2022 is een update van LSM3 (Landelijk SOBEK Model in SOBEK 3) afgerond en opgeleverd. Nadat eerder de landelijke waterbeweging en de chlorideberekeningen voor de Rijn-Maas monding zijn geverifieerd voor het droge jaar 2018, is het model nu ook geverifieerd voor temperatuur door vergelijking met metingen en met het SOBEK2 LTM (Landelijk Temperatuur Model, in Delwaq). Hiervoor is de functionaliteit voor temperatuurberekeningen in SOBEK3 uitgebreid. Deze functionaliteit komt beschikbaar in de volgende SOBEK-3 software release. De nieuwe versie van LSM3 wordt nu in het Nationaal Water Model (NWM) ingebouwd.



Contactpersoon: Geert Prinsen (geert.prinsen@deltares.nl)

Zesde generatie

Baseline is een plugin applicatie binnen ArcGIS, waarbinnen de gebiedsschematisaties met gebiedsdata van Rijkswaterstaat worden beheerd. Vanaf de zesde generatie wordt ten behoeve van het opzetten van D-HYDRO, SOBEK3 en SWAN schematisaties gewerkt in een Baseline database van heel Nederland.

Begin 2022 is de verbeterde baseline-nederland-j19_6-v2 gebiedsschematisatie van heel Nederland officieel opgeleverd (zowel voor land als zee). Daarnaast is een Baseline beno19-gebiedsschematisatie opgezet, waarin toekomstige ontwikkelingen met status en beleidsbeslissingen zijn opgenomen: deze gebiedsschematisatie bevat alleen het gebied van de Rijntakken, Maas, Rijn-Maasmonding, Volkerak-Zoommeer en Markermeer. Ook is een hr2023-schematisatie opgezet ten behoeve van de BOI2023 productieberekeningen: hierin zijn ten opzichte van beno19, naast de BOI-uitvoerlocaties ook Grevelingen en Veluwerandmeren opgenomen. Op basis van deze Baseline-schematisaties zijn vervolgens verschillende definitieve zesde-generatie modellen afgeleid voor toepassing in het productieproces voor BOI2023.

Verder is er nu een baseline-nederland-j22_6-v1 gebiedsschematisatie beschikbaar. Deze bevat voor de land-database een actualisatie van het gebied van de Maas en Rijntakken en een update van de bodem van de Waddenzee, Hollandse kust, Markermeer en Veluwerandmeren. In de zee-database is een update van de laatste EMODNET-data opgenomen.

Daarnaast is er een baseline-nl_land-beno22_6-v1 beschikbaar, waarin alleen de Maas is geactualiseerd en die tevens toekomstige ontwikkelingen met status en beleidsbeslissingen bevat.

Contactpersoon: Aukje Spruyt (aukje.spruyt@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

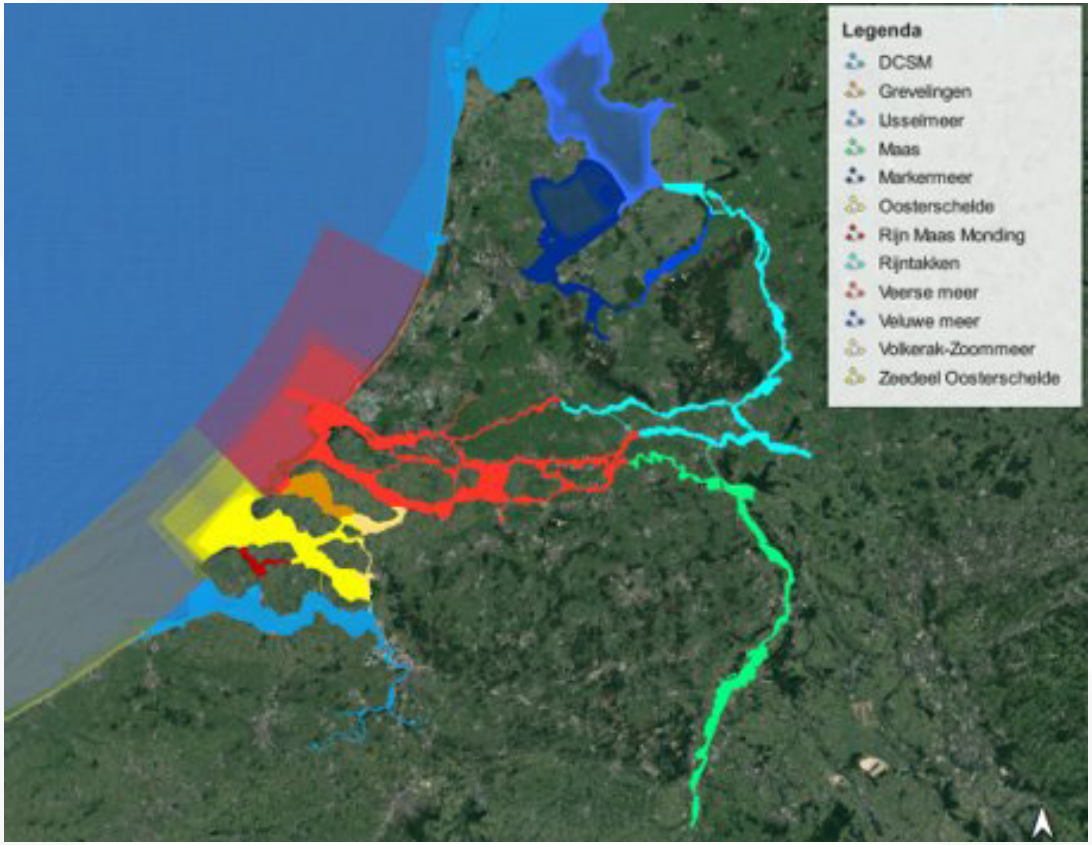
D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Er is eind 2022 weer een nieuwe update gemaakt van de generieke en technische specificaties voor het opzetten van de zesde-generatie modellen voor RWS mede op basis van de ervaringen van het opzetten en het toepassen van de eerste 2D en 3D modellen in D-HYDRO. Deze komt begin 2023 via Iplo-website beschikbaar.

In plaats van de Klankbordgroepbijeenkomst in juni, is er in april 2022 een (fysiek) symposium georganiseerd rond de lancering en het toekomstig gebruik van de zesde-generatie modellen. Hierbij waren ca. 55 personen aanwezig van RWS, Deltares, ir-bureaus en universiteiten.
Verder zijn er nog een aantal verschillende (concept)modellen uitgeleverd voor testen en toepassing door derden. In november 2022 is er nog een uitgebreide cursus gegeven omtrent het gebruik van D-HYDRO Suite en de nieuwe zesde generatie gebiedsschematisaties van RWS. Hierbij is ook een doorkijkje gegeven van de HYDROLIB2.0-ontwikkeling – een toolbox voor pre- en postprocessing.



Contactpersoon: Aukje Spruyt (aukje.spruyt@deltares.nl) en David Kerkhoven (david.kerkhoven@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Beheer en Onderhoud Algemeen

Binnen het project KPP Hydraulica Schematisaties is een loket ingericht waarin de model- en gebiedsschematisaties via versiebeheer en met een versiebeheersysteem (Subversion) beheerd en onderhouden worden. Nieuw ontwikkelde modellen worden hierin opgenomen en gearchiveerd. RWS of derden die in opdracht van RWS opdrachten uitvoeren, kunnen via dit loket schematisaties aanvragen (zie de hieronder genoemde IpLo-link).

Website Modelschematisaties RWS:
De etalage voor de Modelschematisaties van RWS!

Let op: Per heden is de Helpdeskwater vervangen door de website van het Informatiepunt Leefomgeving (IpLo).
Vergeet niet uw bestaande snelkoppeling(en) te actualiseren.
Alle informatie die voorheen op de Helpdeskwater gevonden kon worden, staat nu op de IpLo-website. Nieuwe informatie, zoals o.a. de Factsheets van de modelschematisaties, worden nu alleen nog op de IpLo-website bijgewerkt – de Helpdeskwater-website zal gaan verdwijnen.

Ook voor het doen van aanvragen voor de uitlevering van modelschematisaties kunt u daar terecht:
Adres IpLo-site: https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/
Aanvraagformulier modellen: https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/contact-modelschematisaties/aanvraagformulier/

Helpdesk

Sinds de start van de registratie van aanvragen in een issue-management systeem in het voorjaar van 2012, hebben we intussen meer dan 1613 calls binnengekregen. In 2022 zijn er 170 calls binnengekomen, waarvan de meeste gekoppeld zijn aan een verzoek om uitlevering van een of meerdere modellen. Sinds het symposium van april 2022 ter lancering van de zesde generatie D-HYDRO modellen hebben wij de onderstaande lijst van zesde generatie modellen in versiebeheer opgenomen – begin 2023 zal deze lijst verder geactualiseerd worden naar aanleiding van de laatste ontwikkelingen.

		Baseline	D-HYDRO		D-WAQ	SOBEK3	SWAN
			2D	3D	3D	1D	golven
	Baseline-NL	4					
Rivieren	Maas	9	9			1	
Rivieren	Rijntakken	8	8			1	
Rivieren	Overijsselse Vechtdelta	3	3				
Kusten & Estuaria	Noordzee grof	1	1	1	1		2
Kusten & Estuaria	Noordzee fijn	1	1				
Kusten & Estuaria	Waddenzee			1	1 (slib)		
Kusten & Estuaria	Rijn-Maasmonding	5	5	1			2
Kusten & Estuaria	Oosterschelde	1	1	-			
Kusten & Estuaria	Westerschelde + Zeeschelde	-	-				
Meren	Volkerak-Zoommeer	3	3	1	1		1
Meren	Grevelingen	3	3	1	1		1
Meren	Veerse Meer	1		1	1		
Meren	IJsselmeer	1		1			
Meren	IJsselmeer-IJsselVechtdelta	2	2				?
Meren	Markermeer	7	7	2			2
Meren	Veluwerandmeren	5	5	1			2
	Noordzee-Amsterdamrijnkanaal	2		2			
	Totaal	56	48	12	4	2	10

Afgerond
Concept
Ontwikkeling

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Op de IpLo-site zijn sinds april per watersysteem ook de nieuwe Factsheets van de zesde generatie D-HYDRO modellen en Baseline-nl gebiedsschematisatie te vinden. Deze factsheets geven een kort en bondig overzicht van de modelschematisatie(s) (modelinvoer) en de bijbehorende gebiedsschematisatie(s) voor het betreffende watersysteem. De factsheets starten met informatie voor een bredere groep van geïnteresseerden waarin een algemene introductie over modelgebruik binnen RWS, het gemodelleerde gebied, de toepassingen waarvoor het model ontwikkeld is en de geografische brongegevens beschreven worden. Vervolgens zijn de factsheets met name gericht op modelleurs en wordt in meer detail ingegaan op de beschikbare modellen en de onderliggende uitgangspunten en modelleerkeuzes. Ook de meest recente versie van de generieke functionele specificaties zesde generatie modellen in D-HYDRO, een document wat richtlijnen en handvatten geeft bij de bouw en gebruik van modellen met D-HYDRO Suite voor RWS, wordt begin 2023 toegevoegd aan de IPLO-website.

Opname en Beheer

Voor de zesde generatie modellen in D-HYDRO is in 2021 een document opgesteld waarin staat beschreven op welke wijze en met welke structuur de modellen in versiebeheer van Subversion gaan worden genomen. Er is naar aanleiding van de laatste bevindingen aan een update gewerkt. De nieuwe repository in Subversion bij Deltares is aangevuld met nieuwe ontwikkelde modellen.

Diverse overige activiteiten

Dit projectonderdeel van BenO Algemeen is bedoeld voor acuut gewenste werkzaamheden aan modelschematisaties van de regionale diensten die lopende het jaar opkomen en vooraf niet voorzien waren. In 2022 zijn binnen dit onderdeel de volgende werkzaamheden uitgevoerd: Ondersteuning en beantwoording van vragen uit BOI2023 project bij voorbereiding productiesommen, inventarisatie en overzicht van toegepaste winddrag coëfficiënten in RWS-modellen, Proof of concept methodiek leeglopen uiterwaarden voor in operationele context, Vraagstukken Integraal Rivier Management Rijn/Maas/Rijn Maasmonding, oplijnen en consistent maken van 2D/3D D-Flow FM model-invoeren van de Noordzee en Oosterschelde, plan/vragenlijst voor cursus Baseline/D-HYDRO voor najaar 2022, aanvullende verschilanalyse voor de Maas, werkzaamheden voor SWAN-IJVD en activiteiten voor realisatie van opname in B&O van 3D D-Flow FM Haringvliet model.

Contactpersoon B&O Algemeen: David Kerkhoven (david.kerkhoven@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties

Beheer en Onderhoud Algemeen

Informatiepunt Leefomgeving

Experts in Omgevingswet en leefomgeving

Waar wilt u mee aan de slag? zoek

Let op: De informatie over regelgeving geldt na inwerkingtreding van de Omgevingswet.

Home > ... > Water > Applicaties en modellen >

Modelschematisaties

Rijkswaterstaat beheert een aantal modelschematisaties. Deze omvatten een set modelinvoerbestanden voor een specifiek gebied, specifieke toepassing en specifieke modelsoftware. Modelschematisaties kunnen op deze pagina worden aangevraagd.

Modelschematisaties

Hier vindt u een overzicht van de modelschematisaties van Rijkswaterstaat die ook buiten Rijkswaterstaat gebruikt worden. De modelschematisaties zijn per regio geordend.

Een modelschematisatie omvat een set modelinvoerbestanden voor een specifiek gebied, specifieke toepassing en specifieke modelsoftware. Toepassingen zijn onderverdeeld in Waterbeweging en golven, Waterkwaliteit en ecologie en Morfologie.

Voor een aantal toepassingen en gebieden schrijft Rijkswaterstaat voor welke modelschematisatie gebruikt dient te worden. In het Kader Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart zijn deze toepassingen en gebieden en de daarbij voorgeschreven modelschematisaties beschreven.

U hebt het Rivierkundig Beoordelingskader nodig, als u in het gebied van de grote rivieren:

- een vergunning in het kader van de Omgevingswet aanvraagt
- een projectbesluit Omgevingswet opstelt
- berekeningen uitvoert in opdracht van een vergunning-aanvrager of
- als bevoegd gezag een vergunningaanvraag moet beoordelen

Het gebied van de grote rivieren is in beheer van het Rijk.

Documenten

- Rivierkundig Beoordelingskader versie 5.0 (pdf, 1.6 MB)
- Kader 'Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart'
- Specificaties zesde-generatie modellen met D-Hydro (pdf, 3.5 MB)

Nieuwsbrieven Schematisaties

- November 2021 (pdf, 11 MB)
- Juni 2021 (pdf, 10 MB)

Bron afbeeldingen: beeldbank.rws.nl & Baseline schematisaties RWS & IpLo-website