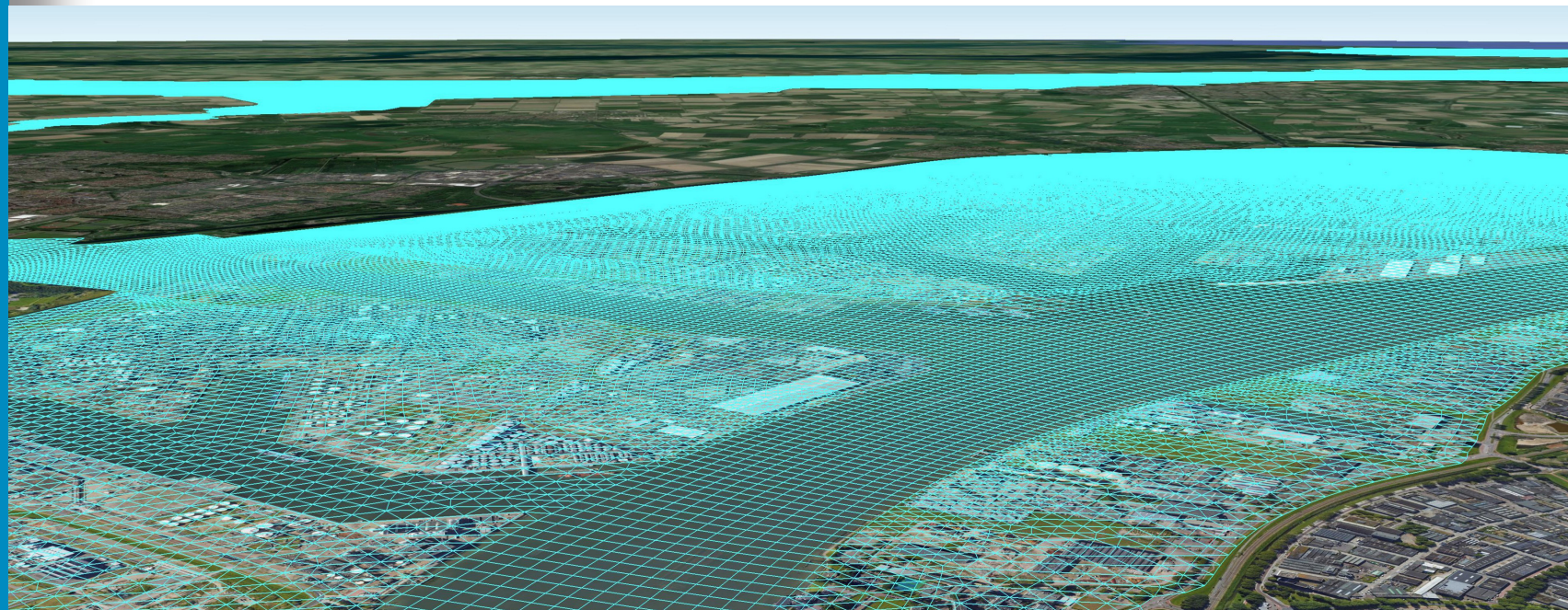


november 2019



Nieuwsbrief KPP-project Hydraulica Schematisaties



Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



KPP Hydraulica Schematisaties

Deze tweede nieuwsbrief in 2019 geeft een terugblik over de activiteiten die binnen het KPP-project Hydraulica Schematisaties in 2019 zijn uitgevoerd. Het doel van deze nieuwsbrief is om betrokkenen en geïnteresseerden te informeren over de stand van zaken van de verschillende activiteiten voor alle deelgebieden.

In het project 'KPP Hydraulica Schematisaties' vindt bij Deltares, in opdracht van RWS, de ontwikkeling en het beheer en onderhoud van de hydraulische modelschematisaties van Rijkswaterstaat (RWS) plaats. Deze modelschematisaties worden veelal ingezet binnen de primaire processen (watermanagement, aanleg en onderhoud & omgevings- en assetmanagement) van RWS. 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. Deze schematisaties zijn daarmee zoveel mogelijk faciliterend aan andere KPP-projecten, zoals het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI), het Nationaal Watermodel (NWM) en de RWSOS-systemen (RWSOS = Rijkswaterstaat Operationele Systemen).

De schematisaties bevatten o.a. de basis geo-informatie (Baseline), 2D-modellen (WAQUA/D-Flow Flexible Mesh/DELFT3D-FLOW), 1D-modellen (SOBEK 3 en SOBEK-RE) en golfmodellen (SWAN, PHAROS) en kunnen worden aangevraagd via de website van de Helpdesk Water:

<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/applicaties-modellen/modelschematisaties/>

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

Sinds 2016 is gestart met de ontwikkeling van zesde-generatie modelschematisaties in de nieuwe D-HYDRO Suite software <https://www.deltares.nl/nl/software/d-hydro-suite/>. Hierbij wordt gedacht vanuit één landelijk model en de schematisaties moeten geschikt zijn voor zoveel mogelijk toepassingen bij RWS (hydrodynamica, waterkwaliteit, morfologie, golven). Deze schematisaties zijn tevens beoogd te worden ingezet bij de eerst volgende ronde van BOI voor 2023 (BOI=Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium – opvolger WBI2017).

In 2019 is gewerkt aan de (door)ontwikkeling van de D-HYDRO modelschematisaties voor Noordzee, Oosterschelde & Veerse Meer, Rijntakken, Maas, Rijn-Maasmonding, Grevelingen en Volkerak-Zoommeer. Vanuit RWS is geconstateerd dat er op korte termijn ook een sterke behoefte is aan de ontwikkeling van 3D D-HYDRO modelschematisaties. Enkele van bovenstaande modellen (D-HYDRO Grevelingen en Volkerak-Zoommeer) zijn daarom als 3D-model ontwikkeld. Daarnaast zijn er ontwikkelingen gestart voor 3D-modellen in de D-HYDRO Suite software van het Haringvliet, de Waddenzee en de Rijn-Maasmonding.

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 een email te sturen naar de onderstaande e-mailadressen.

Wij wensen u veel leesplezier!



Contactpersonen: Martin Scholten, RWS-WVL (martin.scholten@rws.nl); Aukje Spruyt, Deltares (aukje.spruyt@deltares.nl); David Kerkhoven, Deltares (david.kerkhoven@deltares.nl)

Gebieden

- **Noordzee en Kust**
 - **Zuid-Westelijke Delta**
 - Oosterschelde
 - Schelde-Estuarium
 - Westerschelde & Zeeschelde
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - **Waddenzee & Eems-Dollard**
 - **Rivieren**
 - Maas
 - Rijntakken
 - Rijn-Maasmonding
 - **IJsselmeergebied**
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwerandmeren
 - **Kanalen**
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse kanalen
 - **Nederland**
- D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



Noordzee en Kust

Vijfde generatie

In 2019 zijn voor de Noordzee geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie WAQUA waterbewegingsmodellen voor het hoogwatervoorspelsysteem van de Hydro Meteo Centra en de Stormvloedwaarschuwingsdienst van RWS.

Voor de SWAN golfmodellen van de Noordzee is in 2019 gewerkt aan:

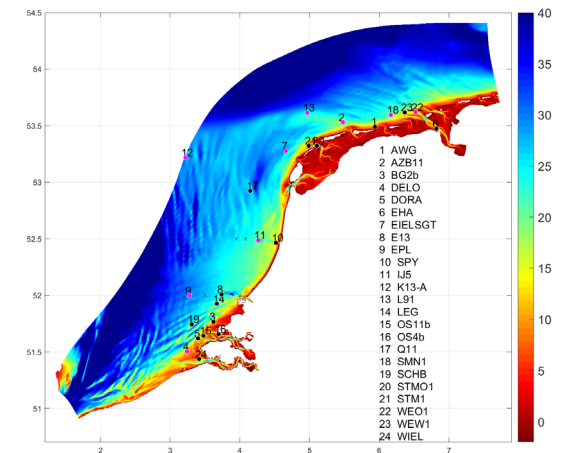
1. SWAN-Kuststrook:

- Release van SWAN-model voor de Kuststrook (model:swan-kuststrook-j16_5-v1).
- Het SWAN-Kuststrook model bestaat uit 991 x 310 cellen. De resolutie varieert van ongeveer 35 m nabij de kust tot orde 2600 m ver van de kust in dieper water. De basis van het rooster van SWAN-Kuststrook is WAQUA-ZUNO (h29-03_mv2), waarvan een uitsnede is gemaakt die net wat groter is in lengte- en breedterichting dan WAQUA-Kuststrook. De westrand van SWAN-Kuststrook raakt meetlocatie K13.
- NetCDF stromingsinvoer op basis van WAQUA-ZUNO: Het uitzoeken van de stromingsrichting op kromlijnige roosters in NetCDF heeft na veel zoekwerk het nodige inzicht verschaft in de wijze waarop dit in verschillende versies van de SWAN-software is geïmplementeerd. Geconcludeerd is dat SWAN-41.20.A7 - ongeacht de oriëntatie van het stromingsrooster - goed omgaat met de kromlijnige stroming, maar dat bij SWAN-41.20A6 en SWAN-41.20A3 dit niet het geval.
- Validatie winterseizoen: Er is een validatie van SWAN-Kuststrook uitgevoerd op basis van begin januari 2019: Geconcludeerd is dat SWAN-Kuststrook in het algemeen beter presteert dan SWAN-ZUNO en SWAN-DCSM – tegelijk is ook geconstateerd dat op momenten dat laag frequente golfhoogte een groot deel van de significante golfhoogte is, de golf periode significant onderschat wordt en het model ander gedrag vertoont dan SWAN-ZUNO – deze condities zijn echter minder relevant. In ondiepe delen van de Waddenzee worden grotere verschillen tussen model resultaten en observaties gezien.

2. Stroming meenemen:

- Er is gewerkt om de kromlijnige stroming uit WAQUA-ZUNO te implementeren in SWAN-Kuststrook en SWAN-ZUNO. Voor SWAN-Kuststrook is dat gelukt maar door het vele zoekwerk naar de wijze van implementatie in de software, was het in 2019 niet meer mogelijk om het ook voor SWAN-ZUNO te realiseren.

Bodem en hoofdlocaties van SWAN-Kuststrook.
De 9 roze locaties zijn gebruikt voor validatie



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

Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D
Beheer en Onderhoud Algemeen

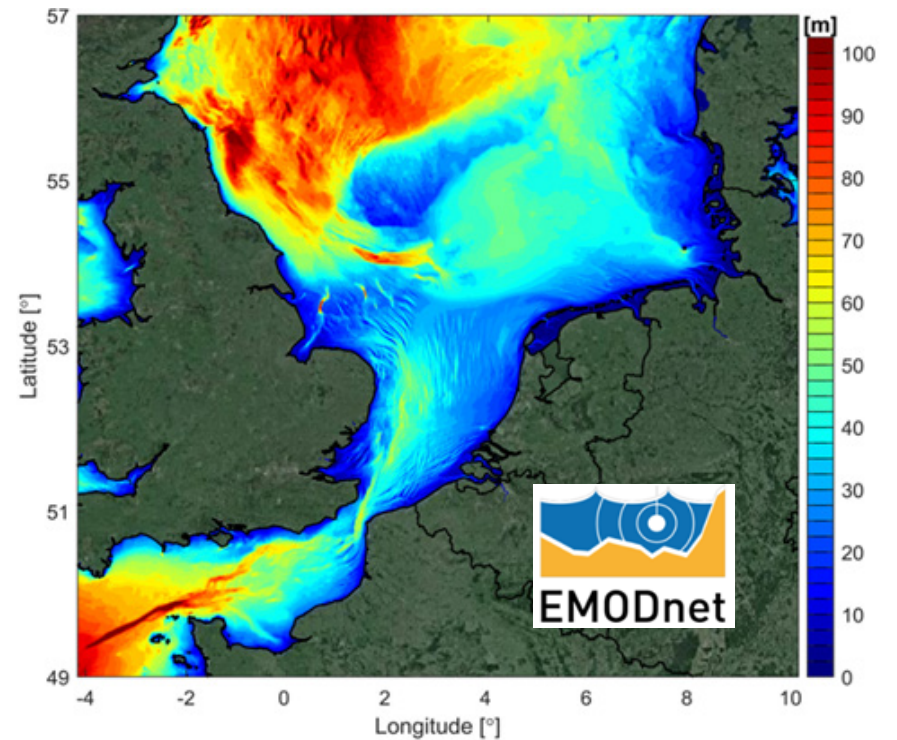


Zesde generatie

In 2019 is de ontwikkeling van DCSM-FM grof (met een resolutie tot ca. 450 m) afgerond. De definitieve kalibratie heeft ten gevolge van diverse issues vertraging opgelopen. Er waren onder meer issues met het OpenDA-DUD geheugen, ruwheidsbegrenzing OpenDA-DUD, foutieve metingen op Nederlandse locaties en offshore platforms (inclusief correctie), de breedte van de Oosterscheldedekering in het model kwam niet goed door, interpolatie in de EC-module (wind) en knoofactoren in de software. Ook is er het nodige uitzoekwerk en discussie rond de bodemdiscretisatie in de windstressterm geweest. Bovenstaande heeft er voor gezorgd dat de kalibratie een aantal keer opnieuw moest worden uitgevoerd. Eind 2019 volgt de rapportage.

Voor DCSM-FM fijn (met een resolutie tot ca. 100 meter) van de Noordzee is de opzet van het rooster en de projectie van de geografische informatie uit Baseline vrijwel geheel afgerond. De laatste voorbereidingen voor de kalibratie zijn recent afgerond en binnenkort zal de definitieve kalibratie (m.b.v. OpenDA-DUD) starten. De kalibratie en validatie zullen voor dezelfde periode als voor DCSM-FM grof uitgevoerd worden (respectievelijk 2017 en 2013-2017) - naar verwachting zullen deze werkzaamheden in 2020 doorlopen. Rapportage volgt daarna.

Stromingsvalidatie IJmuiden: Er is in het derde kwartaal van 2019 gestart met de validatie van stroming nabij IJmuiden berekend met vijfde- en zesde-generatie Noordzee-modellen op basis van door RWS aangeleverde stromingsmetingen.



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

Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D
Beheer en Onderhoud Algemeen



Zuid-Westelijke Delta

Vijfde generatie

Baseline:

Aangezien er in 2019 veel nieuwe D-HYDRO modelschematisaties voor de Zuidwestelijke Delta zijn ontwikkeld, is er begin 2019 een crash-actie uitgevoerd om de actualisatie van de Baseline schematisatie van de Zuidwestelijke Delta van 2012 naar 2019 door te kunnen voeren. De reden hiervoor was o.a. de vele onvolkomenheden in data rondom sluisen en havens, waarbij de data rondom sluisen havens is verbeterd en er nieuwe bathymetrie en ecotopen data is toegevoegd. De werkzaamheden zijn met Baseline 5 gedaan, zodat er een mogelijke terugvaloptie beschikbaar is voor BOI2023-project. Eind mei is deze nieuwe Baseline boom opgeleverd door Lievense. Er is vervolgens een conversie naar Baseline 6 gedaan voor de lopende D-HYDRO modelontwikkeling van Grevelingen, Oosterschelde en Veerse Meer en Volkerak-Zoommeer, waarbij, vooruitlopend op Baseline-NL, gekeken wordt om meteen een aantal zaken verder te uniformeren

Er zijn momenteel nog een aantal kleine tekortkomingen geconstateerd die in 2019 nog worden opgepakt in het kader van het deelproject "Baseline Actualisatie Watersystemen NL 2019". Het betreft hier voor de Zuidwestelijke Delta o.a. het completeren van de dam/kering nabij de haven van Tholen en de nieuwe voorovermetingen uit 2019 van het Volkerak-Zoommeer

Contactpersoon: Bas van de Pas (Bas.vandePas@deltares.nl)

Oosterschelde

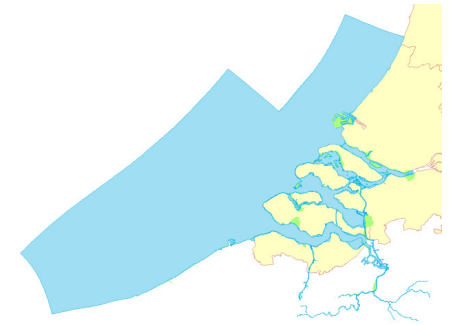
In 2016 is gestart met de opzet van een 1D-SOBEK 3-model (naast het al beschikbare WAQUA-model). In 2018 is het werk voortgezet met onder andere onderzoek naar de invloed van de schematisatie van het zeedeel op de getijvoortplanting. In 2019 zijn er in overleg met RWS-ZD en RWS-WVL aanvullende analyses gedaan naar het effect van vervroeging van de randvoorwaarden bij locatie OS15 en het vergroten van de windschuifspanning in het zeedeel. Daarnaast is er ook een validatie gedaan van de Sinterklaasstorm van 2013. Dit wordt in 2019 definitief gemaakt.

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

Westerschelde & Zeeschelde

Begin 2019 is overleg geweest met WL-Antwerpen, RWS-WVL, RWS-ZD en Deltares. WL-Antwerpen heeft op dit overleg de resultaten gepresenteerd van hun werkzaamheden aan de afregeling van het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium voor dit WAQUA-model. In september heeft Deltares de resultaten van de OpenDA kalibratie van het Vlaamse deel van WAQUA-model van het Schelde-estuarium ontvangen van WL-Antwerpen. Deltares is gestart om de kalibraties van de Westerschelde en die van het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium samen te voegen om vervolgens nog één eind kalibratie met OpenDA uit te voeren. Daarna zullen de resultaten besproken worden met RWS en WL-Antwerpen zodat naar afronding toegewerkt kan worden.

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



Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



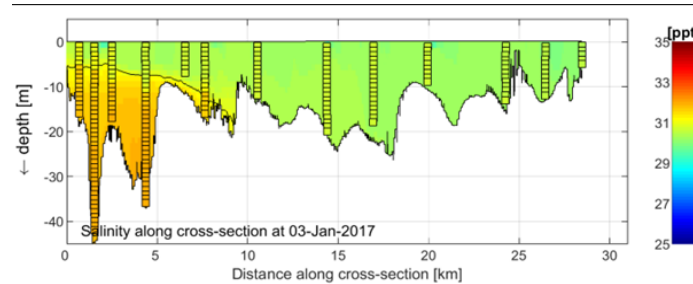
Zesde generatie

Volkerak-Zoommeer

Naar aanleiding van het in 2019 opgestelde werkplan voor de ontwikkeling van het D-HYDRO model, is een rooster en een eerste modelopzet gemaakt. Deze zijn met RWS-WVL besproken en naar aanleiding zijn nog wat aanpassingen en verbeteringen doorgevoerd. Inmiddels zijn op basis van bestaande randvoorwaarden enkele sommen gedraaid met 2D en 3D model – op basis hiervan is geconstateerd dat er nader naar de waterbalans moet worden gekeken en dat er meer hydrodynamisch gevoeligheidsonderzoek nodig is. De werkzaamheden zullen in 2020 doorlopen, waarbij ook gekeken gaat worden naar de koppeling met Delft3D-WAQ-model en het D-Water Quality-model.

Grevelingen

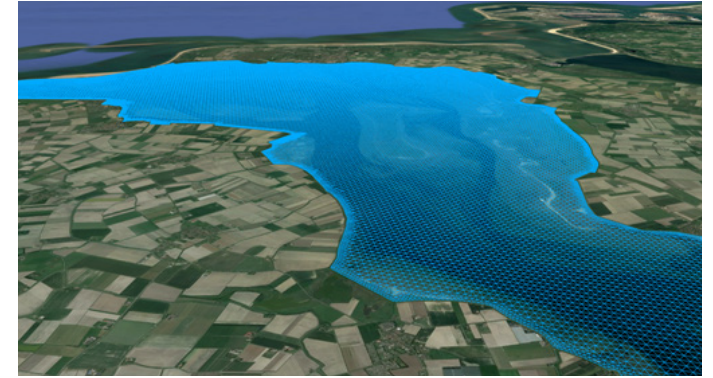
In 2019 is gewerkt aan een 3D D-HYDRO-modelschematisatie van het Grevelingenmeer. Het hydrodynamische model is getoetst op reproductie van saliniteit en temperatuur (zie figuur hieronder). Uit de modelvalidatie van saliniteit en temperatuur op basis van jaarsom 2000 en 2017 is



Figuur: Saliniteit (ppt) ter plaatse van een cross-sectie langs de TSO-meetlocaties in het Grevelingenmeer. De achtergrondkleur toont de berekende waarden, de vierkantjes de gemeten saliniteit. Het heeft aangetoond dat meetgegevens van station Stavenisse tot de beste reproductie van de stormopzet leidt bij het doen van hindcasts. Het gebruik van een 3D-model geeft een substantiële verbetering in het reproduceren van de piekwaterstanden in vergelijking met een diepte-gemiddelde (2Dh) versie van het Grevelingenmodel.

Het bestaande waterkwaliteitsmodel is vervolgens geactualiseerd naar de meest recente versie voor gebruik in D-Water Quality. Geconstateerd is dat het waterkwaliteitsmodel (o.b.v. oude hydrodynamica-gegevens) vergelijkbare resultaten geeft. Er zijn echter nog wel kleine verschillen die op dit moment nog niet verklaard kunnen worden. Het waterkwaliteitsmodel aansluiten op de nieuwe hydrodynamica zorgt nog voor een te grote rekentijd (ca. 15 dagen per simulatiejaar).

Het toepassen van online-koppeling lijkt hier de gewenste vervolgstap. De werkzaamheden zullen in 2020 doorlopen, hiervoor is al een eerste voorstel aan RWS opgeleverd.



Google-Earth weergave van het D-HYDRO-netwerk van Grevelingen

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

geconcludeerd dat het D-HYDRO-model goed in staat is de geobserveerde saliniteit en temperatuur te reproduceren. De vergelijking met het Delft3D 4-model van jaarsom 2000 laat zien dat dit zesde-generatie model van de Grevelingen zeer vergelijkbare, zo niet betere, modelresultaten berekent. Het verschil tussen beide modellen is kleiner dan het verschil tussen de modeluitkomsten en de metingen.

Er is ook gevalideerd op de berekende stormopzet en afwaaiing in het model. De verificatie van de stormopzet (oktober 2002 en december 2013)

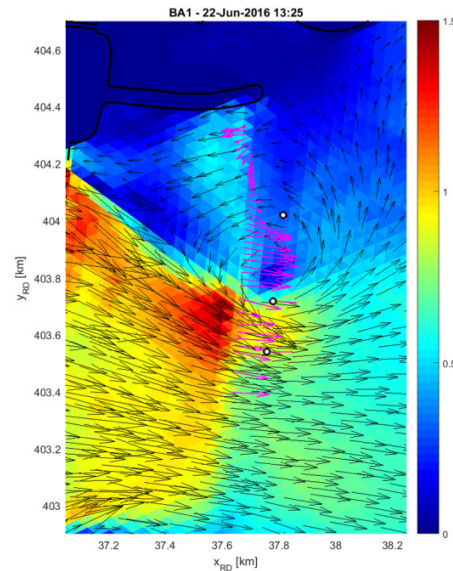
heeft aangetoond dat meetgegevens van station Stavenisse tot de beste reproductie van de stormopzet leidt bij het doen van hindcasts. Het gebruik van een 3D-model geeft een substantiële verbetering in het reproduceren van de piekwaterstanden in vergelijking met een diepte-gemiddelde (2Dh) versie van het Grevelingenmodel.

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

Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D
Beheer en Onderhoud Algemeen



Oosterschelde

In 2019 is de 2D D-HYDRO schematisatie van de Oosterschelde afgerond. Het D-HYDRO Oosterschelde model is gekalibreerd aan de hand van de jaarsom van 2016 op de keringsformulering en de bodemruwheid coëfficiënt. De stroomsnelheden en neervorming nabij de kering worden (kwalitatief) goed door het Oosterschelde model beschreven. De waterstandsverwachtingen van het model voor 2016, 2013, 2007 en 1990 laten een goede overeenkomst zien met de gemeten waarden. Begin oktober is de concept rapportage (inclusief rapportage D-HYDRO Veerse Meer) opgeleverd aan RWS, deze zal in 2019 definitief gemaakt worden

Stromingspatronen in 2016 nabij de kering uit D-HYDRO Oosterschelde. Zwarte pijlen zijn modeluitvoer (snelheidsvector) en rode pijlen zijn metingen (varende ADCP). De achtergrondkleuren geven de magnitude aan van de modelstroomsnelheid.

Veerse Meer

In 2019 is de 2D D-HYDRO schematisatie van het Veerse Meer afgerond. Er is in 2019 een rooster opgezet in combinatie met een modelinvoer op basis van Baseline. Het model is alleen getoetst aan de hand van de windgedreven lokale op- en afwaaiing. Op basis van het simuleren van een storm in november 2007 en de Sinterklaasstorm 2013, blijkt dat het model de lokale wind-gedreven waterstandsverschillen goed kan reproduceren, specifiek als een lokaal windstation wordt gebruikt voor de windforcering van het model. De opzet van een 3D D-HYDRO schematisatie is niet gepland.



Google-Earth weergave van de D-HYDRO-netwerken van Veerse Meer(rood) en Oosterschelde (licht blauw)

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

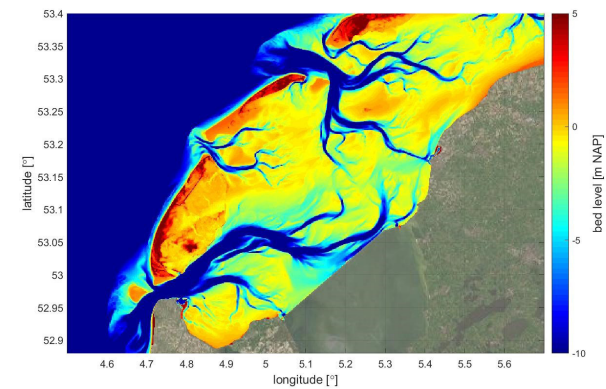
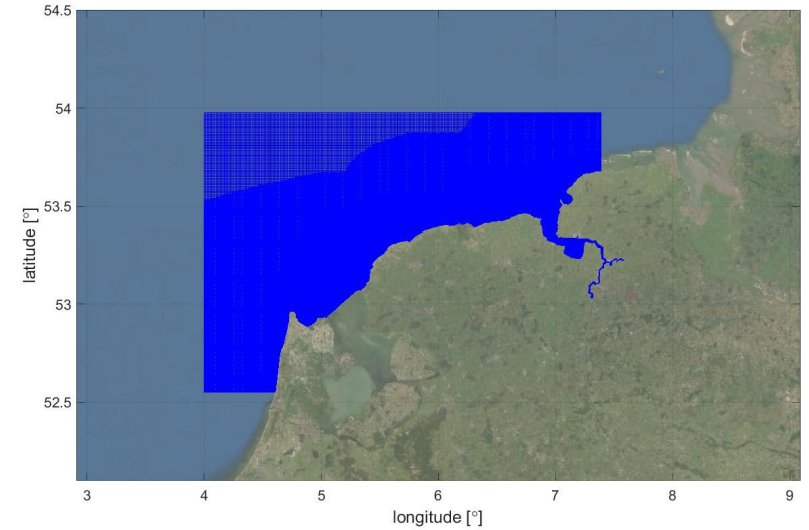
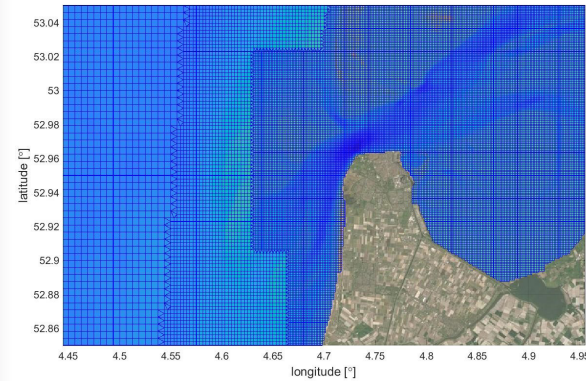
Gebieden

- Noordzee en Kust
 - Zuid-Westelijke Delta
 - Oosterschelde
 - Schelde-Estuarium
 - Westerschelde & Zeeschelde
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - **Waddenzee & Eems-Dollard**
 - Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
 - Rijn-Maasmonding
 - IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwerandmeren
 - Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse kanalen
 - Nederland
- D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



Waddenzee & Eems-Dollard

In het kader van het KPP project Morfologie Wadden – onderdeel KRW Slib wordt er in 2019 gewerkt aan een nieuw 3D zesde generatie model van de Waddenzee. Dit model sluit zoveel mogelijk aan op de 2D en 3D DCSM-FM modellen van de Noordzee – in de basis is het 3D D-HYDRO model van de Waddenzee een 1op1 uitsnede van het nieuwe Noordzee 100 meter model (fijn). Het model heeft als doel om de waterbeweging van de Waddenzee, de Eems-Dollard en het nabije gedeelte van de Zuidelijke Noordzee te simuleren op relatieve hoge resolutie. De 3D schematisatie bevat ook temperatuur en saliniteit. Deze validaties zijn momenteel in volle gang - eind 2019 wordt er vanuit KPP project Morfologie een technische rapportage opgeleverd



Contactpersonen: Bob Smit en Nicky Villars
(Bob.Smits@deltares.nl) en (Nicky.Villars@deltares.nl)

Gebieden

- Noordzee en Kust
 - Zuid-Westelijke Delta
 - Oosterschelde
 - Schelde-Estuarium
 - Westerschelde & Zeeschelde
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Waddenzee & Eems-Dollard
 - Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
 - Rijn-Maasmonding
 - IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwerandmeren
 - Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse kanalen
 - Nederland
- D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



Maas

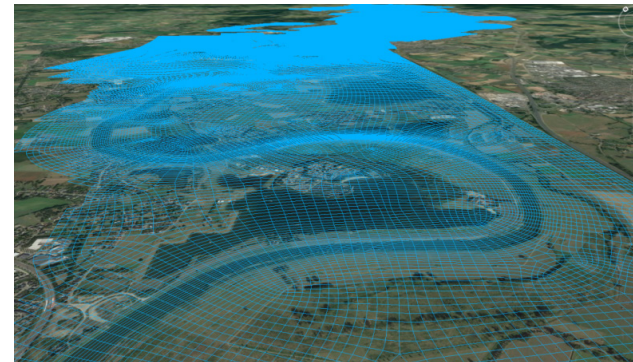
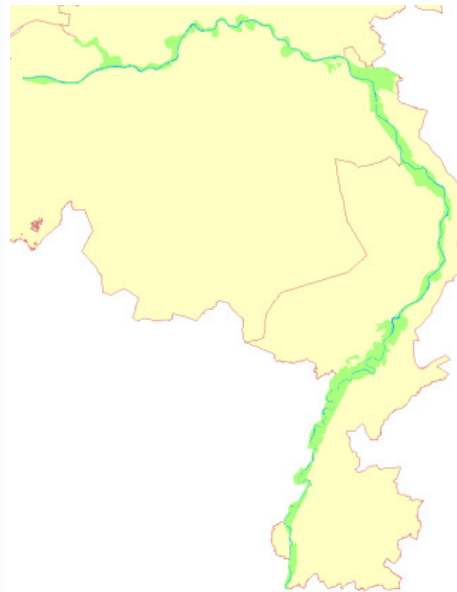
Vijfde generatie

In 2019 heeft een actualisatie plaatsgevonden van de Baseline-schematisatie en de daaraan gerelateerde WAQUA (2D) en SOBEK 3 (1D)-modellen naar een j19-versie. Dit is uitgevoerd voor het actuele voorspelstelsel van RWS. In principe is dit de laatste update in de vijfde generatie. De werkzaamheden zijn grotendeels uitgevoerd door HKV. De Beno-modellen en onderliggende deelmodellen (beno17) waren in 2018 al gemaakt.



Zesde generatie

In 2017 en 2018 is een eerste versie van een 2D-model opgezet en gekalibreerd met de D HYDRO Suite. Hierbij is ook voorgesorteerd op een later gebruik van het model in combinatie met bijvoorbeeld morfologie. In 2019 wordt dit model afgerond, waarbij de volgende activiteiten worden opgepakt: opzetten verbeterde Baseline 6 schematisatie, kalibratie en validatie. De kalibratie vindt plaats voor verschillende afvoerregimes op zo recent mogelijke perioden. Vervolgens wordt het model geactualiseerd naar de situatie van 2019.



Contactpersoon: Jurjen de Jong (jurjen.dejong@deltares.nl)

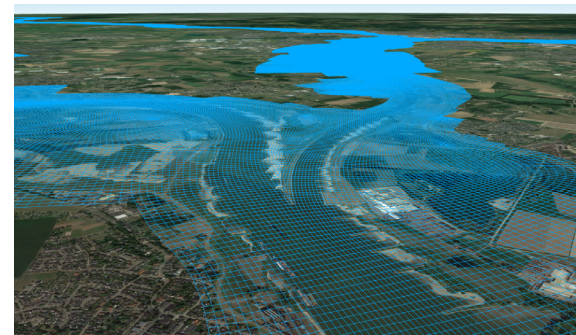
Gebieden

- Noordzee en Kust
 - Zuid-Westelijke Delta
 - Oosterschelde
 - Schelde-Estuarium
 - Westerschelde & Zeeschelde
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Waddenzee & Eems-Dollard
 - Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
 - Rijn-Maasmonding
 - IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwerandmeren
 - Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse kanalen
 - Nederland
- D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen

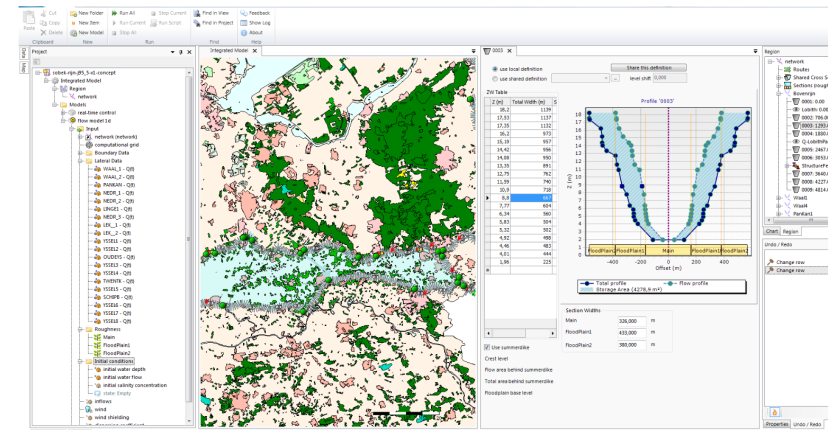
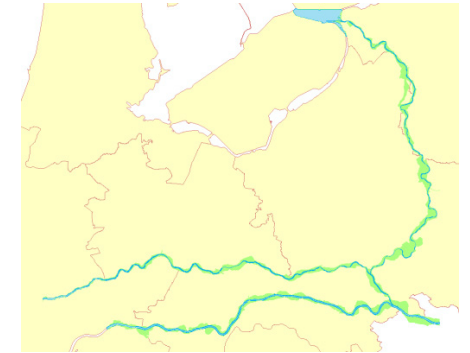
Rijntakken

Vijfde generatie

In 2019 heeft een actualisatie plaatsgevonden van de Baseline-schematisatie en de daaraan gerelateerde WAQUA (2D) en SOBEK 3 (1D)-modellen naar een j19-versie. Dit wordt uitgevoerd voor het actuele voorspelstelsel van RWS. De werkzaamheden zijn grotendeels uitgevoerd door Acima, AHA, RiQuest en Rura Arnhem (Avl). In principe is dit de laatste update in de vijfde generatie.



Daarnaast is het beleidsmodel (vooral gebruikt voor vergunningverlening) geactualiseerd op basis van de actuele j18_5-schematisatie beschikbaar gekomen (werkzaamheden grotendeels uitgevoerd door RHDHV). Dit bestaat uit een totaal Rijntakken model als ook vier deelmodellen met een twee keer zo fijn rooster. Met zowel het totale model als de deelmodellen zijn een aantal standaardberekeningen uitgevoerd en vergelijkingen uitgevoerd met het voorgaande model.



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

Zesde generatie

Er is verder gewerkt aan een nieuw 2D model in de D-HYDRO Suite. De huidige stand van zaken is dat de modelopzet gereed is (o.a. de implementatie en sturing van kunstwerken in samenwerking met Arcadis) en is gestart met de kalibratie en validatie van de verschillende takmodellen, die daarna worden samengevoegd. Hierbij worden Baseline 6-schematisaties gebruikt, gebaseerd op flink verbeterde data aangeleverd door RWS-ON. De kalibratie vindt plaats voor verschillende afvoerregimes op zo recent mogelijke perioden. De afronding van het model zal in 2020 plaatsvinden.



Gebieden

- Noordzee en Kust
 - Zuid-Westelijke Delta
 - Oosterschelde
 - Schelde-Estuarium
 - Westerschelde & Zeeschelde
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Waddenzee & Eems-Dollard
 - Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
 - Rijn-Maasmonding
 - IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwerandmeren
 - Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse kanalen
 - Nederland
- D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



Rijn-Maasmonding

Vijfde generatie

In 2018 is een plan opgesteld om MHW-sommen uit te voeren met het nieuwe SOBEK 3-model en deze te vergelijken met de resultaten met het voorgaande SOBEK-RE-model. De eerste resultaten met de nieuwe



MHW-processor zijn nu beschikbaar, alleen moeten er nog aanpassingen worden gedaan voor het Haringvliet. Daarna kan er worden gestart met de analyse van de verschillen. Verder zijn er jaarsommen uitgevoerd om de

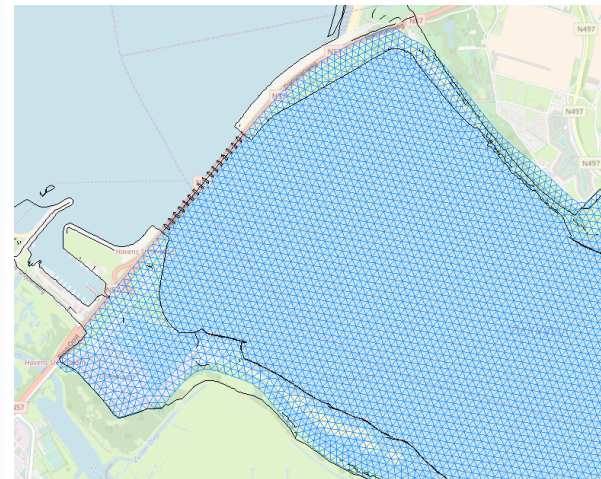


operationele modellen te valideren. Hierbij wordt ook de nieuwe methodiek voor zout toegepast.



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

Zesde generatie



Er wordt verder gewerkt aan de bouw van een nieuw 2D model in de D-HYDRO Suite. De huidige stand van zaken is dat de opzet van het model, inclusief het rekenrooster, gereed is. Hierbij zijn ook zoveel mogelijk de implicaties meegenomen voor een latere toepassing in een 3D-model. Daarnaast zijn er veel verbeteringen doorgevoerd op de onderliggende Baseline-schematisatie. Vervolgens is gestart met de kalibratie. Er is ook overleg geweest met WBI om het beschikbare keringenscript voor SOBEK 3 geschikt te maken voor WBI-toepassingen i.c.m. een 2D model. De afronding van het model zal in 2020 plaatsvinden.

Intussen is ook gestart met het opzetten van een 3D model wat in een parallel spoor ontwikkeld wordt. De eerste berekeningen met het model zijn uitgevoerd en de resultaten hiervan worden geanalyseerd.

Contactpersoon: Mohamed Yossef (mohamed.yossef@deltares.nl)

Gebieden

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

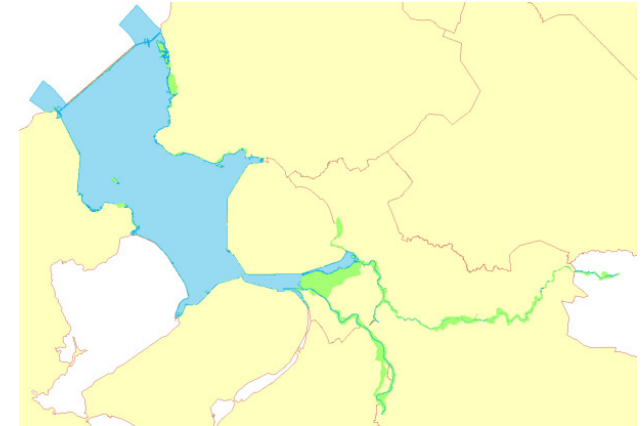
D-HYDRO, Schematisaties en 3D
Beheer en Onderhoud Algemeen



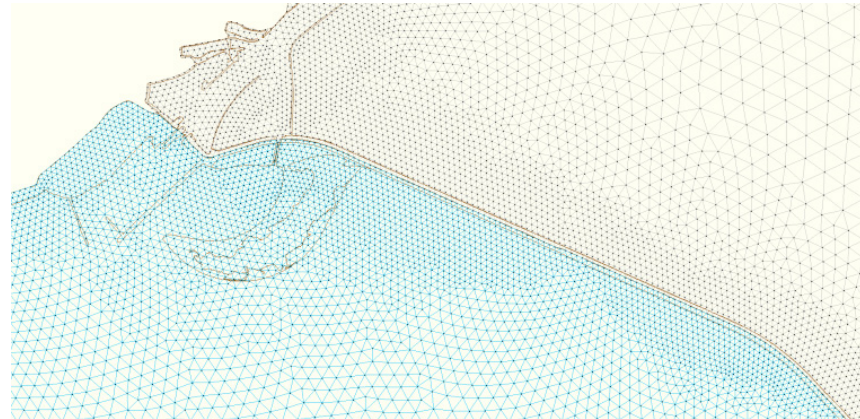
IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht

Zesde generatie

In 2018 is gestart met de opzet van de bouw van een nieuw 2D model in de D-HYDRO. Een eerste rooster is beschikbaar voor het IJsselmeer. Medio 2019 is de overgang/aansluiting op de Rijntakken afgerond. Het rooster in het IJsselmeer sluit op roostercel-niveau precies aan op het rooster van het Markermeer. Binnen KPP BOO Waterkwaliteitsmodelschematisaties wordt op basis van het rooster in het IJsselmeer in 2019 verder gewerkt aan een eerste 3D model in D-HYDRO t.b.v. zoutindringing en -verspreiding. Hiervoor is het rooster verfijnd bij met name de sluiscomplexen en putten bij de Afsluitdijk.



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



Voor het deel van de Overijsselse Vecht en Zwarte water is er commitment vanuit Waterschap Vechtstromen en Waterschap Drents Overijsselse Delta om gezamenlijk met RWS een 2D model in D-HYDRO op te zetten. In 2019 wordt ingezet om de (Baseline)data op orde te krijgen. De daadwerkelijke opzet en kalibratie van een model voor de Overijsselse Vecht en Zwarte Water is uitgesteld naar 2020.

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

Gebieden

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

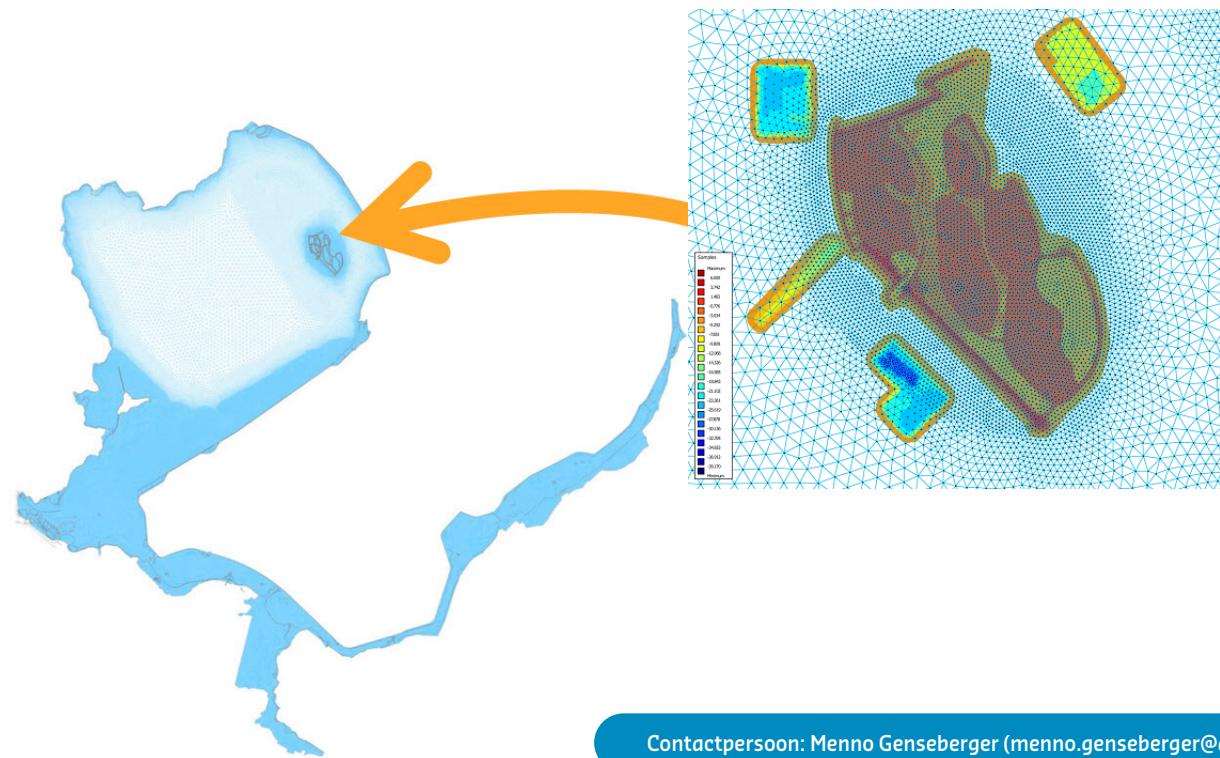
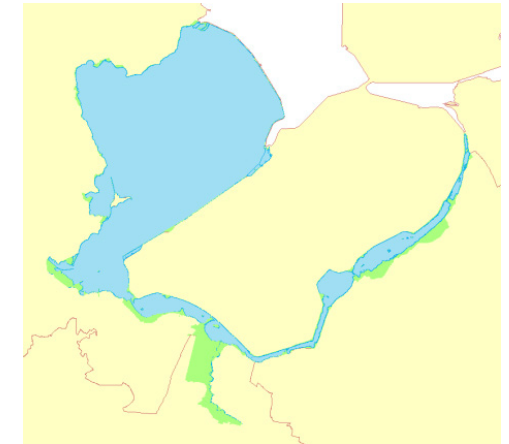
D-HYDRO, Schematisaties en 3D
Beheer en Onderhoud Algemeen



Markermeer & Veluwerandmeren

Zesde generatie

In 2018 is een eerste zesde-generatie D-HYDRO modelschematisatie voor het Markermeer opgeleverd. Dit model wordt in 2019 geactualiseerd. Voor de Veluwerandmeren traden echter flinke verschillen op tussen de resultaten van D-HYDRO ten opzichte van WAQUA en de metingen voor bepaalde situaties. In 2019 is dit probleem (deels) opgelost en dit wordt nu toegepast in het model, zodat hier ook een geactualiseerde versie voor beschikbaar kan komen. Hierbij is er ook voor gezorgd dat het mogelijk is om het model in de toekomst af te knippen bij de Reevedam en dat de aansluiting met het Rijntakken rooster hier goed mogelijk is.



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

Gebieden

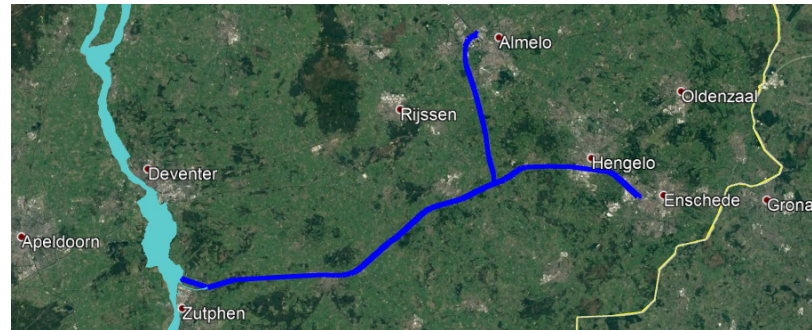
- Noordzee en Kust
- Zuid-Westelijke Delta
 - Oosterschelde
 - Schelde-Estuarium
 - Westerschelde & Zeeschelde
- Volkerak-Zoommeer
- Grevelingen
- Oosterschelde & Veerse Meer
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
 - Rijn-Maasmonding
- IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D
Beheer en Onderhoud Algemeen



Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal

Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2019 zijn geen verdere activiteiten uitgevoerd binnen KPP Hydraulica Schematisaties. Binnen KPP BOO Waterkwaliteitsmodelschematisaties is verder gewerkt aan een 3D pilot-model in D-HYDRO in samenwerking met Arcadis.



Twentekanaal

Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2019 zijn geen verdere activiteiten uitgevoerd.

Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen

Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2019 zijn er geen verdere activiteiten uitgevoerd.



Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



Nederland

Vijfde generatie

Er heeft een update plaatsgevonden van het LSM3 (Landelijk SOBEM Model in SOBEM 3) door de meest actuele SOBEM 3-modellen (per 1-1-2019) van de verschillende watersystemen van RWS op te nemen. Daarnaast is een uitgekilde versie van het regionale systeem toegevoegd die noodzakelijk is voor het bepalen van een goede waterverdeling (o.a. noodzakelijk voor het Nationaal Water Model) en vindt een validatie plaats van het model. Vervolgens worden zout toegevoegd en ook met dit model wordt een validatie uitgevoerd.

Contactpersoon: Carine Wesselius (carine.wesselius@deltares.nl)



Daarnaast wordt binnen dit onderdeel het maken van de actualisatie- en verbetermaatregelen uitgevoerd die o.a. noodzakelijk zijn voor het opzetten van de zesde-generatie modellen. De werkzaamheden worden uitgevoerd door verschillende externe partijen (Lievense, GeoSpace, Rivierkundig Advies, Arcadis). Ook is verder gewerkt aan een plan voor het opzetten van en de omgang met een landelijke Baseline database in samenwerking met Lievense.

Contactpersoon: Bas van der Pas (bas.vanderpas@deltares.nl)

D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Er is een update beschikbaar van de generieke en technische specificaties voor het opzetten van de zesde-generatie modellen voor RWS. Eind dit jaar komt er nog een nieuwe versie met daarin o.s. ook specificaties voor 3D-modellen. Daarnaast is er een klankbordgroepoverleg georganiseerd tijdens het D-HYDRO symposium van de Deltares Software Dagen op 19 juni. Hierin zijn ook de eerste resultaten gepresenteerd van het testwerk door de markt (RHDHV en HKV) van de zesde-generatie (concept)modellen van de Noordzee en Maas.

Ook zijn de eerste stappen gezet in het definiëren van modelonzekerheden voor de zesde-generatie modellen. Verder worden alle beschikbare roosters van de zesde-generatie modellen samengevoegd om zo te komen tot een landelijk rooster.

Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Beheer en Onderhoud Algemeen



Beheer en Onderhoud Algemeen

Binnen dit project 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 de Helpdesk Water bij dit loket schematisaties aanvragen (zie eerder genoemde link van de Helpdesk Water).

Helpdesk:

Sinds de start van de registratie van aanvragen in een issue-management systeem in het voorjaar van 2012, naderen wij eind 2019 de 1150-ste call. Het aantal aanvragen voor 2019 lijkt na drie stabiele jaren van circa 180 aanvragen per jaar, nu iets af te nemen: Er worden voor dit jaar circa 150 calls verwacht, waarvan de meeste gekoppeld zijn aan een verzoek om uitlevering van een of meerdere modellen. Er is document opgesteld die het interne werkproces van Deltares beschrijft in het kader van de Helpdesk Modelschematisaties.

Opname en Beheer:

De lijst met modellen die voor RWS worden beheerd in het Subversion versie beheerssysteem bij Deltares, wordt nog steeds uitgebreid met actuele en nieuwe modellen (SWAN, WAQUA, D-HYDRO/DFLOW-FM, SOBEK). Met RWS-WVL is een nadere analyse gemaakt naar het compacter en beter hanteerbaar maken van deze lijst. Er is document opgesteld die het werkproces beschrijft in het kader van opname van gebieds- en modelschematisaties bij Deltares.

Website Modelschematisaties op de Helpdesk Water:

De etalage voor de Modelschematisaties van RWS: zie hiervoor de website <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/applicaties-modellen/modelschematisaties/>.

In 2019 zijn twee documenten gerelateerd aan modelgebruik toegevoegd aan de website, zijnde Rivierkundig Beoordelingskader versie 5.0 & Kader Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart versie 2019.2.

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 2019 zijn in dit onderdeel de volgende werkzaamheden uitgevoerd: Analyse 14.000 m³/s afvoer golf Rijntakken, overstap naar SWAN 41.20, gevoeligheidsanalyse hydrodynamica Grevelingen, extra werkzaamheden Landelijk SOBEK Model 3, meerwerk Jaarlijkse Actualisatie Modellen Maas (JAMM2019) & Jaarlijkse Actualisatie Modellen Rijn (JAMR2019), meerwerk SWAN-NZ n.a.v. stroming, meerwerk Overijsselse Vechtdelta, 3D RMM PvA keringen.

Gebieden

- Noordzee en Kust
 - Zuid-Westelijke Delta
 - Oosterschelde
 - Schelde-Estuarium
 - Westerschelde & Zeeschelde
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Waddenzee & Eems-Dollard
 - Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
 - Rijn-Maasmonding
 - IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwerandmeren
 - Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse kanalen
 - Nederland
- D-HYDRO, Schematisaties en 3D Beheer en Onderhoud Algemeen



Harmonie

Een grote activiteit is uitgevoerd in overleg met RWS-WVL, KNMI, RWS-RD's en RWS-VWM voor een analyse naar de impact op de hydrodynamische modellen Noordzee en Meren van de migratie van meteorologisch model van Hirlam naar HARMONIE door het KNMI. Voor de Noordzee is naar de impact op de hydrodynamica en golven gekeken, voor het IJsselmeer is alleen naar de impact op de hydrodynamica gekeken. Een eerste concept rapportage voor de Noordzee is eind oktober opgeleverd, voor IJsselmeer volgt in de loop van november een eerste rapportage. Eind 2019 worden de rapportages definitief gemaakt.

De hoofdboodschap voor SWAN-modellen van de Noordzee, naar aanleiding van de analyse van de resultaten, is dat de januari 2017 resultaten van SWAN-DCSM en SWAN-ZUNO over het algemeen iets dichterbij de metingen komen te liggen indien men de HARMONIE-data gebruikt in plaats van de HIRLAM-data. Dit geldt niet voor elke locatie, maar wel voor de meeste van de beschouwde locaties. Ook voor SWAN-KS worden de meeste resultaten beter door HARMONIE te gebruiken, met uitzondering van een iets minder goede score voor de relatieve bias in Hm0.

De hoofdboodschap voor WAQUA-modellen van de Noordzee op basis van de RMSE-waarden van de simulaties voor getij, opzet en de totale waterstanden voor de gebruikte simulatieperiode (2015-2017) is dat simulatie met HARMONIE-data ietsje slechter presteert dan die met HIRLAM en ECMWF-data (overal inclusief de Nederlandse kust). Lokaal is dit beeld genuanceerder: In de Waddenzee presteert HARMONIE duidelijker slechter dan HIRLAM en ECMWF - langs de Engelse kust doet HARMONIE het ietsjes beter dan HIRLAM. Met betrekking tot de RMSE waarden en de bias van de scheve opzet, voor de gegeven 3 jaar simulatieperiode (2015-2017), zien we dat buiten de stormperiodes (<99% gevallen) de verschillen klein zijn tussen alle drie forceringen. Voor de zwaardere stormen zijn de resultaten van de hoogste scheve opzet op basis van HARMONIE (en ECMWF), beduidend slechter is dan HIRLAM.

Contactpersoon - HARMONIE: Deepak Vatvani (Deepak.Vatvani@deltares.nl)

The screenshot shows the 'Helpdesk Water' website. The main heading is 'Modellschematisaties'. Below the heading, there is a paragraph explaining the use of the term 'modellschematisaties' instead of 'gebiedsschematisaties'. To the left, there is a sidebar with a list of categories: 'Applicaties en Modellen', 'Modellschematisaties', 'Rivieren', 'Kanalen', 'Waddenzee', 'Noordzee en kust', 'IJsselmeergebied', 'Zuidwestelijke Delta', 'Nederland', and 'Nieuws'. To the right, there is a 'Documenten' section with two items: 'Kader Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart 2018.4 (pdf, 662 kB)' and 'Rivierkundig Beoordelingskader 4.0 (pdf, 1.7 MB)'. Below that is a 'Nieuwsbrieven' section with three items: 'Jun 2018 - 1 (pdf, 4.8 MB)', 'Nov 2017 - 2 (pdf, 1.2 MB)', and 'Jun 2017 - 1 (pdf, 1.5 MB)'. At the bottom left, there is a small URL: 'modellen/modellschematisaties/waddenzee/'.

Contactpersoon BGO Algemeen: David Kerkhoven (david.kerkhoven@deltares.nl)