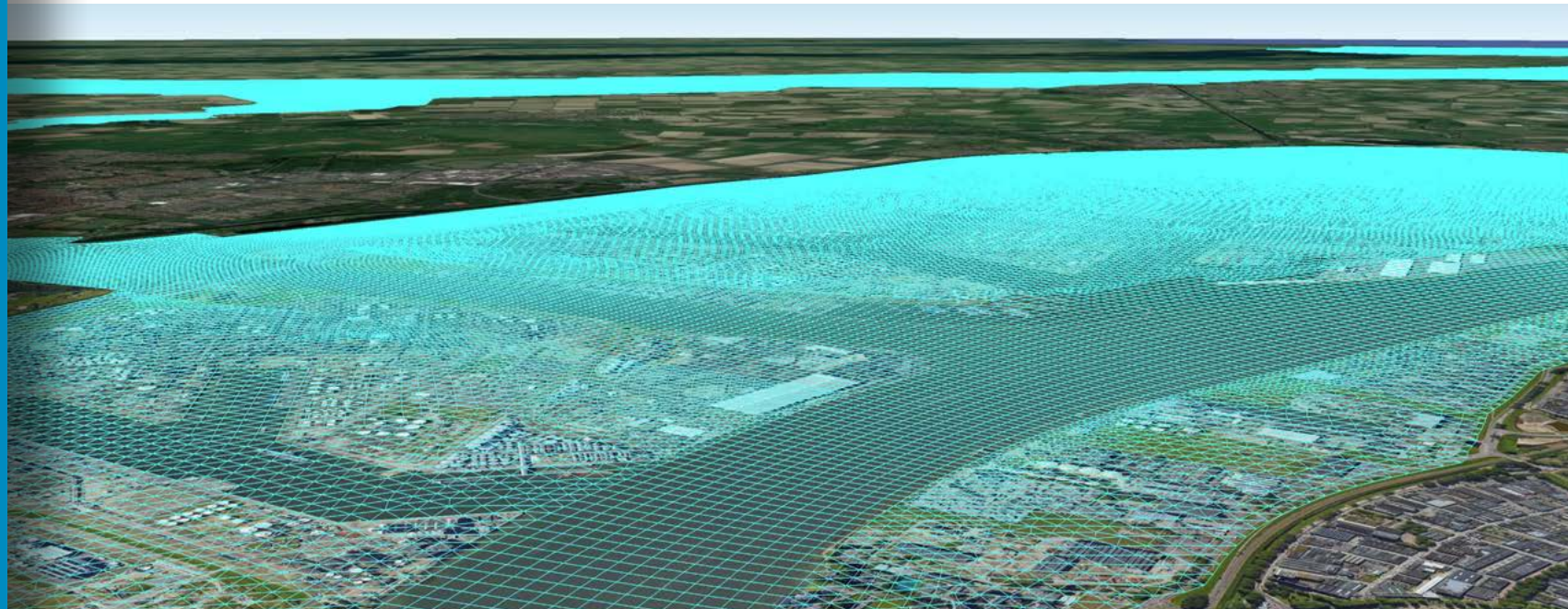


November 2020



Deltares

Nieuwsbrief
KPP-project
Hydraulica Schematisaties



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - 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 2020 geeft een terugblik over de activiteiten die in 2020 binnen het KPP-project Hydraulica Schematisaties 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), 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 de Helpdesk Water: (<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/applicaties-modellen/modelschematisaties/>)

De huidige toegepaste modelschematisaties bij RWS 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 van het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 – WBI2017).

In 2020 is vooral gewerkt aan: de (door)ontwikkeling van de 2D D-HYDRO modelschematisaties voor Noordzee, Rijnakken, Maas, Rijn-Maasmonding, Grevelingen en Volkerak-Zoommeer, de eerste versies van 3D D-HYDRO modelschematisaties voor Veerse Meer, Noordzeekanaal-Amsterdam Rijnkanaal, Markermeer, Noordzee en Rijn-Maasmonding, het completeren van de eerste actuele Baseline-boom voor heel Nederland: Baseline-NL - bestaande uit baseline-nl-land en baseline-nl-zee.

Er is, ondanks de Corona uitbraak en het verplichte thuiswerken, een hoop werk verzet in 2020 en er zijn mooie resultaten geboekt. Uiteraard heeft het werk ook weer nieuwe uitdagingen opgeleverd, welke deels lopende het jaar zijn opgelost en deels onderdeel zijn van het KPP 2021.

Wij wensen u veel leesplezier!

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.



Gebieden

- **Noordzee en Kust**
- **Zuidwestelijke Delta**
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- **Waddenzee & Eems-Dollard**
- **Rivieren**
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmondig
- **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 2020 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 (SWAN-DCSM en SWAN-Kuststrook) is in 2020 gewerkt aan verschillende onderdelen in nauwe samenwerking met RWsOS-Noordzee & B&O SWAN.

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

- **SWAN-Kuststrook & SWAN-DCSM:** Er is een vergelijking gemaakt van SWAN's operationele resultaten met forcering door meteorologische modellen Harmonie en Hirlam. Bovendien is voor de Ciara storm van februari 2020 gedetailleerd gekeken wat wel en niet goed ging qua golfverwachtingen.
- **SWAN-ZUNO:** Er heeft geen modelontwikkeling meer plaatsgevonden aan SWAN-ZUNO.
- **Kwaliteitsindicator voor verschil gemeten en berekende spectra t.b.v. ProTide:** De golfgerelateerde invoer voor ProTide betreft de 2d golfspectra uit SWAN. Om de kwaliteit van vooral die golven die relevant zijn voor de scheepsbewegingen te verbeteren, is in het najaar een plan van aanpak opgesteld. De aanpak kenmerkt zich door een gedetailleerde vergelijking van veel metingen en modeluitkomsten uit het verleden waarmee de verwachte modelafwijkingen bepaald kunnen worden. De activiteiten zullen grotendeels in KPP2021 worden uitgevoerd.
- **SWAN versie en overstap richting D-Waves:** SWAN-DCSM is nu ook overgestapt naar SWAN versie 41.20.A7 zodat alle SWAN-Noordzee modellen nu dezelfde versie gebruiken. Dit jaar is ook meegekeken bij het project van de software-ontwikkeling van D-Waves t.b.v. toekomstige toepassing en implementatie in RWsOS.
- **Gebruik van HARMONIE-pseudowind voor SWAN-DCSM & SWAN-KS:** Er is gewerkt aan een methodiek om de door KNMI aangeleverde windstress velden naar pseudowind om te zetten conform de bij het SWAN-model horende formulering, zijnde Wu formulering voor SWAN-DCSM en Hwang-formulering voor SWAN-Kuststrook. De methodiek is nauwkeurig en snel en is reeds geïmplementeerd in RWsOS-Noordzee.
- **D-Hydro invoer voor SWAN-Noordzee:** Gerealiseerd is de voorbereiding dat SWAN-DCSM en SWAN-Kuststrook kunnen omgaan met uitvoer van waterstanden en stroomsnelheden uit het D-HYDRO Noordzee 0.5 nm model. Dit ter voorbereiding op de overgang in de operationele RWsOS-Noordzee omgeving van de vijfde generatie WAQUA-modellen, naar de zesde generatie modellen van de D-HYDRO Suite.

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

Gebieden

- **Noordzee en Kust**
- **Zuidwestelijke Delta**
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- **Waddenzee & Eems-Dollard**
- **Rivieren**
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmond
- **IJsselmeergebied**
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwevloedmeren
- **Kanalen**
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- **Nederland**

D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Beheer en Onderhoud Algemeen

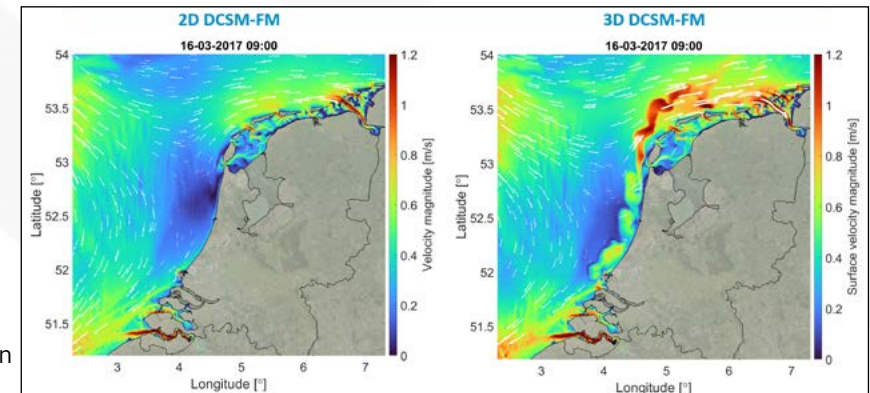
Zesde generatie

Voor de D-HYDRO (hydrodynamische) modellen van de Noordzee is in 2020 gewerkt aan verschillende onderdelen:

- **DCSM-FM 0.5nm:** Op verzoek van RWS-OS-Noordzee zijn locaties toegevoegd DCSM-FM 0.5 nm en 100m ten behoeve van visualisatie en disseminatie via RWS-OS-Noordzee.
- **DCSM-FM 100m:** Na het uitvoeren van een uitgebreide validatie op waterstanden (2013-2017) is de ontwikkeling van het hoge resolutie DCSM-FM 100m model gerapporteerd en afgerond.
- **3D DCSM-FM:** In het kader van ecologisch onderzoeksprogramma, is er gewerkt aan de doorontwikkeling van 3D DCSM-FM. Een systematische afwijking in de oppervlaktetemperatuur is sterk verminderd door verbeteringen in de parameterisatie van de warmteuitwisseling met de atmosfeer. Om beter inzicht te krijgen in de benodigde inspeeltijd en verblijftijden is de leeftijd van het water berekend met behulp van een tweetal tracers. Ook zijn verbeteringen doorgevoerd in de oceaandrandaanvoorwaarden door gebruik van een CMEMS-product (CMEMS = Copernicus Marine Environment Monitoring Service) voor temperatuur, zoutgehalte en dichtheid-gedreven bijdrage aan de waterstand. Dit heeft tot een significante verbetering in de berekende waterstanden geleid. Er is een open rand toegevoegd om de aanvoer van zout water richting de Noorse kust te verbeteren en als laatste zijn de turbulentie-instellingen verbeterd aan de hand van langjarige metingen van de temperatuurstratificatie op de centrale Noordzee. De laatste hand wordt momenteel gelegd aan de eerste officiële en gevalideerde versie 3D D-HYDRO Noordzee modelschematisatie voor RWS.

In voorbereiding op de 2e release van 3D DCSM-FM is er in 2020 additionele meetgegevens verzameld, geanalyseerd en gecontroleerd. Deze metingen hebben betrekking op lange termijn waterstanden, (stratificatie van) zout en temperatuur en stroomsnelheden en zullen gebruikt worden voor aanvullende validatie in KPP2021.

Testen van de invloed van een alternatieve lagenverdeling (z-sigmalagen), met vooral meer verticale resolutie in de bovenste laag van de oceaan. De eerste resultaten laten een sterk verbeterde oppervlaktetemperatuur in de diepe oceaan zien, wat van invloed is op o.a. de resttransporten door het Kanaal. Ook zorgt de betere representatie van de oppervlaktetemperatuur ter plaatse voor een betere representatie van de gemiddelde waterstand (Mean Dynamic Topography), wat van belang is voor geodetische toepassingen, potentieel de getijpropagatie ten goede komt en de mogelijkheid schept om direct een goed gerefereerde waterstand te voorspellen over een groot gebied.



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - 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, Oosterschelde, Veerse Meer, Grevelingen en Volkerak-Zoommeer
 Naar aanleiding van de laatste wijzigingen in Baseline 5 voor 2007 voor de Zeeschelde door WL-Antwerpen, is besloten om de vijfde generatie Baseline-schematisaties te complementeren tot een complete eindset met die wijzigingen daarin opgenomen. Hierbij is ook de Baseline schematisatie voor 2019 van de Zuidwestelijke Delta, welke aanvankelijk enkel was gemaakt voor de voorbereiding op Baseline-Nederland opgenomen in versiebeheer. Beschikbaar in Baseline 5 is nu: Baseline-zwd-j07_5-v5, Baseline-zwd-j12_5-v6 en Baseline-zwd-j19_5-v2.

Westerschelde & Zeeschelde

Er is met OpenDA in drie stappen een kalibratie op waterstanden uitgevoerd voor 2007:

De laatste stap was voor het Nederland-Vlaamse deel gezamenlijk op basis van de resultaten van de afzonderlijke kalibraties: Deze laatste kalibratie is eind 2019 uitgevoerd door Deltares en geanalyseerd en uitgewerkt door WL-Antwerpen met behulp van VIMM-postprocessing tools van WL-Antwerpen. Begin 2020 is deze release van het model gecomplementeerd en opgenomen in versie beheer bij RWS.

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

Zesde generatie

Baseline

Er zijn een aantal tekortkomingen verbeterd en er zijn een aantal zaken voor de Zuidwestelijke Delta geüniformeerd ten behoeve van consistentie met andere gebieden in Baseline-Nederland.

Volkerak-Zoommeer

In 2020 is verder gewerkt aan een 3D D-HYDRO-modelschematisatie van het Volkerak-Zoommeer en het verder afregelen van de modelresultaten op gebied van zout en temperatuur.



Er is een methodiek bedacht om de waterbalansen en sluitfouten in D-HYDRO inzichtelijk en consistent op te kunnen leggen – hierbij is nauw afgestemd met ontwikkelaars van Grevelingen en Markermeer.

Daarnaast is gewerkt aan een methode om zoutfluxen tussen de verschillende delen van het gebied te analyseren, en beschikbaar te maken voor het opzetten van vereenvoudigde bakjes-modellen en voor het afleiden van eenvoudige relaties om de zoutdynamiek te vatten.



Gebieden

- **Noordzee en Kust**
- **Zuidwestelijke Delta**
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium:
Westerschelde en de
Zeeschelde
- **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

Er is gelijktijdig gewerkt aan het opzetten van D-Water Quality modelschematisatie voor het berekenen van waterkwaliteitsparameters. Hierbij is gewerkt aan vergelijking van offline- en online berekeningsresultaten. Tot slot wordt nu gewerkt aan enkele laatste kalibratie stappen met betrekking tot de modellering van mosselen.

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

Grevelingen

In 2020 is verder gewerkt aan een 3D D-HYDRO-modelschematisatie van het Grevelingenmeer. De wijze van modelleren van de neerslag/verdamping en het opleggen van een waterbalans/meerpeilcorrectie is aangepast waarna het model opnieuw getoetst is op de reproductie van saliniteit en temperatuur. Er heeft overleg plaatsgevonden met de regio (RWS Zee en Delta) over het huidige en toekomstige operationeel systeem. In voorbereiding op de mogelijke toepassing van het model in BOI-kader, is een aantal extreme situaties gemodelleerd in een 2D- en 3D-variant van het model. Aangezien 3D-modellering nog niet de status 'general availability' heeft, zal hier waarschijnlijk de 2D-variant van het model gebruikt worden.



Aangezien het offline-gekoppelde model dat in 2019 was opgezet erg traag was, is in 2020 gewerkt aan de online-koppeling van het hydrodynamische- en waterkwaliteitsmodel. De rekentijd is hierdoor weer behapbaar geworden. De modelresultaten van het waterkwaliteitsmodel zijn vergeleken met de resultaten van het voorgaande Delft3D 4-model en met metingen. Daarnaast zijn ook de scenario-sommen uit het Getij Grevelingen-project herhaald met het nieuwe D-HYDRO-model.

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

Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Beheer en Onderhoud Algemeen

Oosterschelde

Geen activiteiten in 2020: Het 2D D-HYDRO model is eind 2019 opgeleverd.



Veerse Meer

Er is gewerkt aan een eerste versie van een 3D D-HYDRO model voor het Veerse Meer, waarbij ook is gevalideerd op zout en temperatuur op basis van TSO-metingen van RWS-ZD in het Veerse Meer. Tijdens de ontwikkeling is men gestuit op enkele afwijkingen gerelateerd aan ondermeer de sluitfout in de waterbalans bij Katse Heule. In overleg met RWS-ZD en RWS-WVL is een oplossing gevonden en heeft uiteindelijk validatie kunnen plaatsvinden.



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - **Schelde-Estuarium:
Westerschelde en de
Zeeschelde**
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - 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

Westerschelde & Zeeschelde



In 2020 is gewerkt aan een Plan van Aanpak voor de ontwikkeling van een D-HYDRO model voor het Schelde-Estuarium (Westerschelde en Zeeschelde).

Er is een inventarisatie gedaan op basis van modelontwikkelingen uit verleden naar de lessons learned en beoogde toepassingsgebieden in Nederland en Vlaanderen.

Daarnaast zijn een zestal interviews gehouden met experts van verschillende toepassingsgebieden om daarmee een scherper beeld te krijgen van de functionele eisen en wensen aan het model.

De organisatie van een bredere workshop met Nederlandse en Vlaamse experts is komen te vervallen vanwege de wereldwijde uitbraak van Corona. Begin november zijn de eerste resultaten besproken met de stuurgroep en van hieruit wordt nu verder gewerkt aan een concept Plan van Aanpak.

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

Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmondig
- 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

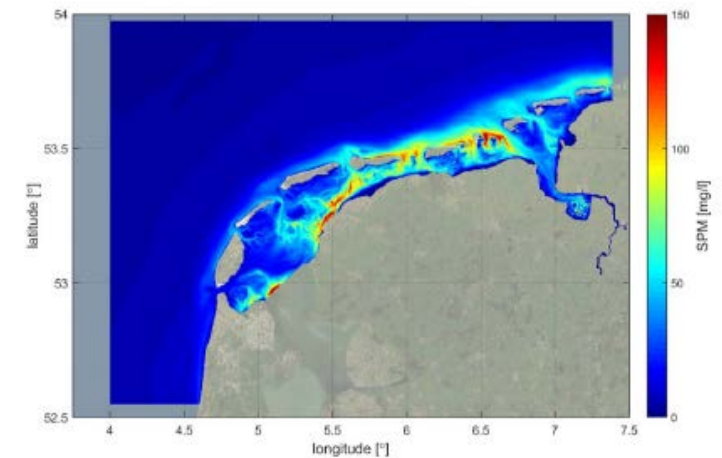
Waddenzee en Eems-Dollard

In het kader van het KPP project Morfologie Wadden – onderdeel KRW Slib is 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 10p1 uitsnede van het nieuwe Noordzee 100 meter model (fijn). Het DWSM (Dutch Wadden Sea Model) is vanwege rekentijden bij gebruik voor de slibdynamiek vergroot naar 200x200 meter.

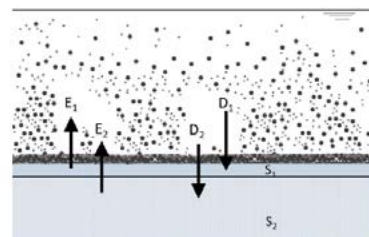
In 2020 is de kalibratie van het slibmodel afgerond. Hiervoor is het hydrodynamische model online gekoppeld met DELWAQ. De slibprocessen worden berekend met het buffermodel, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen een makkelijk erodeerbare sliblaag (S_1) op de bodem en een onderlaag (S_2) die meestal zandig is. Rapportage vanuit project KRW-slib i.r.t. de modellering van de slibdynamiek in de Waddenzee is hierbij opgeleverd.

Belangrijkste bevindingen:

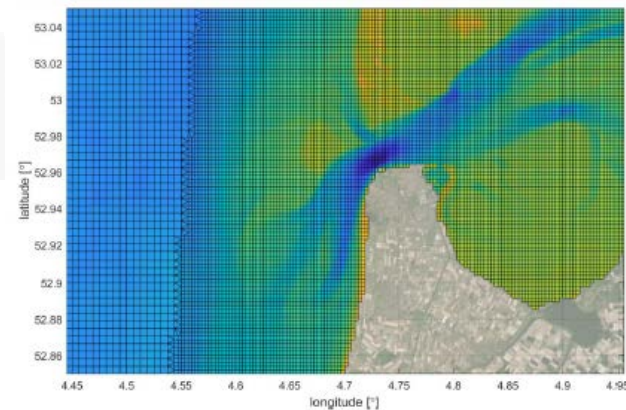
Het gekalibreerde slibmodel reproduceert de slibdynamiek voldoende om simulaties te draaien die het systeembegrip over de Waddenzee vergroten. De seizoensvariatie is op de Waddenzee vergelijkbaar met metingen, maar wordt op de Noordzee overschat. Ook kunnen er beheerscenario's mee worden doorgerekend. Er zijn verschillende punten geconstateerd waarmee verder verbetering van het model kan worden bereikt.



Figuur 3.5 Berekende maandgemiddelde concentratie SPM in oktober 2017 aan de oppervlakte in [mg/l].



Figuur 5.1 Schematische weergave van de uitwisseling van slib tussen de waterkolom en bodemlagen S_1 en S_2 volgens het buffermodel (Van Kessel et al., 2011).



Gebieden

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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Beheer en Onderhoud Algemeen

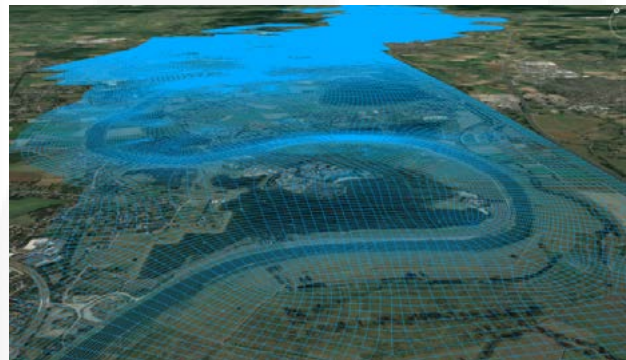
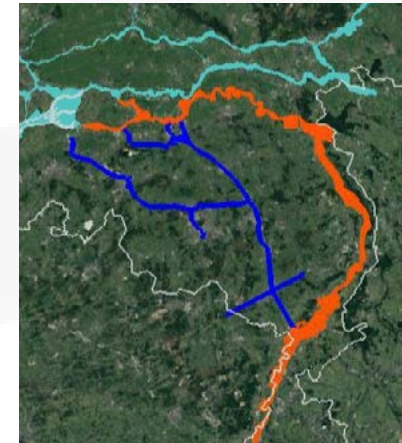
Rivieren

Maas



Zesde generatie

Een eerste versie van een 2D hydrodynamisch model opgezet en gekalibreerd met de D HYDRO Suite. Hierbij is ook voorgesteld op een later gebruik van het model in combinatie met bijvoorbeeld morfologie, waarvan nu een pilot loopt in het programma KPP Rivierkunde. In 2020 is dit model afgerond, waarbij de volgende activiteiten zijn uitgevoerd: opzetten verbeterde Baseline 6 schematisatie, kalibratie en validatie. De kalibratie heeft plaatsgevonden voor verschillende afvoerregimes op zo recent mogelijke perioden. Daarnaast is het model nog geactualiseerd naar de situatie van 2019 en wordt ook een actueel beheer en onderhoud model (beno19) opgezet en een start gemaakt met een vershilanalyse om de effecten van de overstap naar de zesde generatie in beeld te brengen. Het beno19 model is ook beoogd om toegepast te worden binnen BOI.



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

Bij de overstap naar de zesde-generatie dienen ook de 1D-modellen (SOBEK 3) te worden opgebouwd vanuit het nieuwe 2D D-HYDRO model. Hierbij worden de profielen afgeleid met FM2Prof (nieuwe software) en wordt het model gekalibreerd op basis van de resultaten van het 2D-model. Er worden daarbij ook andere verbeteringen (en vereenvoudigingen) meegenomen in het SOBEK 3-model. De werkzaamheden moeten in 2020 resulteren in een pilot j19_6-v1 versie van

het zesde generatie 1D model van de Maas. Intussen is een eerste versie van het model opgebouwd met FM2Prof en een succesvolle kalibratie uitgevoerd. Aanvullend wordt nu gewerkt aan een validatie op basis van de metingen van hoogwater 2011. Er wordt uiterlijk eind 2020 besloten of de nieuwe werkwijze voldoet en vanaf 2021 kan worden gebruikt voor het opzetten van de nieuwe zesde-generatie 1D modellen.

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

Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium:
Westerschelde en de
Zeeschelde
- 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

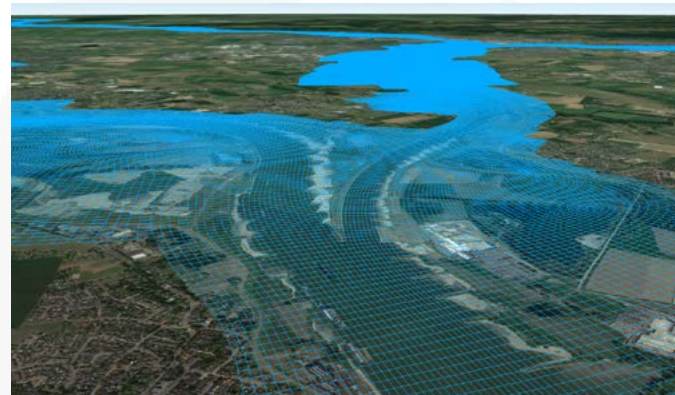
Rijntakken



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 en de kalibratie is afgerond en er is een start gemaakt met de validatie. Hierbij worden Baseline 6-schematisaties gebruikt, gebaseerd op flink verbeterde data aangeleverd door RWS-ON. De kalibratie heeft plaatsgevonden voor verschillende afvoerregimes op zo recent mogelijke perioden.

In 2020 wordt het model nog geactualiseerd naar de situatie van 2019 en wordt gestart met een verschilanalyse om de effecten van de overstap naar de zesde generatie in beeld te brengen.



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium:
Westerschelde en de
Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmonding
- IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta &
Overijsselse Vecht
 - Markermeer &
Veluwevloedmeren
- 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 2019 is een toolbox opgezet om de analyse van de jaarsommen te automatiseren en vereenvoudigen. Hierdoor worden automatisch bijzondere condities jaarlijks geanalyseerd waardoor de lange termijn trend in modelkwaliteit is te bepalen. Deze toolbox is in 2020 toegepast voor de jaarsom van 2019 en met terugwerkende kracht op die van eerdere jaren.

Eind 2019 is de aansturing van de Haringvlietsluizen aangepast in het SOBEK3 model. De aanpassing leidt tot stabielere resultaten in het model. Verder is de aansturing van de Haringvlietsluizen geschikt om toekomstige situaties uitrekenen zonder dat daar additionele input voor nodig is. Het aangepaste model is gebruikt voor de MHW-sommen en de resultaten hiervan zijn in 2020 geanalyseerd.



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmondig
- IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwevloedmeren
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Nederland

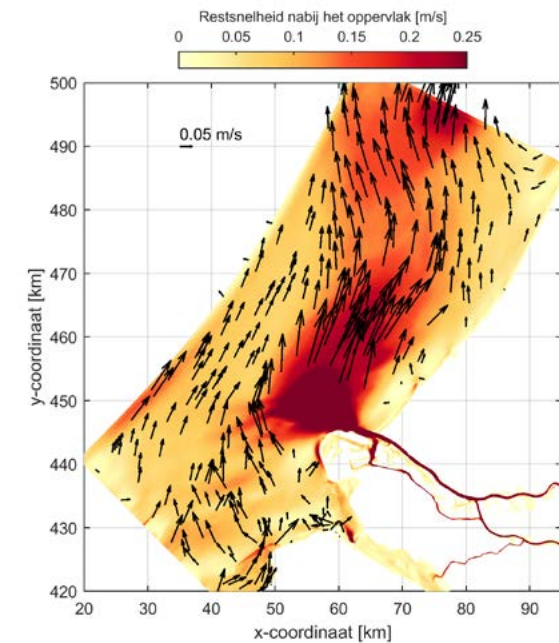
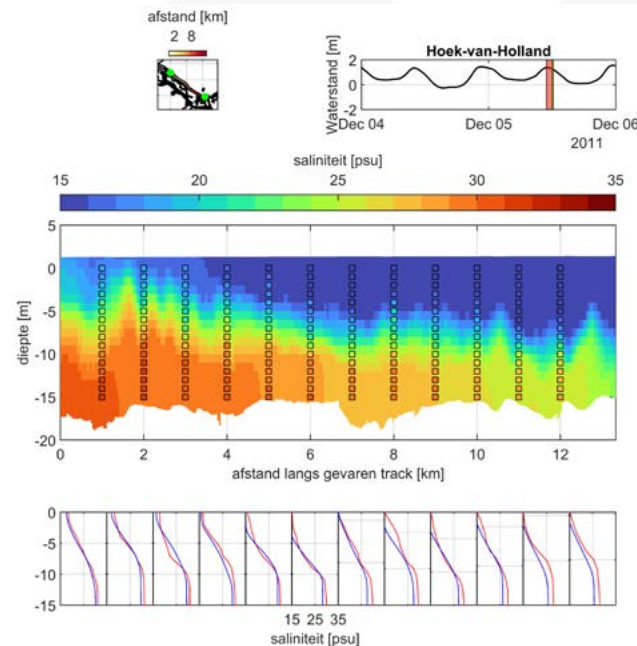
D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Beheer en Onderhoud Algemeen

Zesde generatie

Er is verder gewerkt aan de bouw van een nieuw 2D model in de D-HYDRO Suite. De kalibratie en validatie van dit model is intussen succesvol afgerond. In 2020 wordt het model nog geactualiseerd naar de situatie van 2019. Daarnaast vindt een test met het keringenscript plaats (op verwachtingen sturen van de Maeslant- en Hartelkering).

In 2019 is gestart met het opzetten van een 3D model in de D-HYDRO Suite. Er is hier in 2020 verder aan gewerkt (o.b.v. een verbeterde softwareversie). Er is daarbij gekeken naar verschillende methodes voor de verticale laagverdelingen op basis van validatie op 2011. Daarnaast vindt gevoeligheidsanalyse met verschillende laagverdelingen en parameterinstellingen plaats. De eerste resultaten zijn erg bevredigend, zelfs zonder kalibratie.



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - 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

IJsselmeergebied

IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht



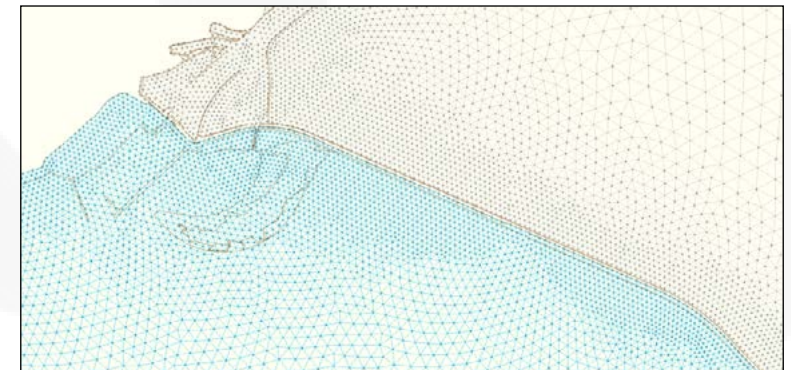
Zesde generatie

IJsselmeer



Binnen KPP BOO Waterkwaliteitsmodelschematisaties is in 2019 gewerkt aan een eerste 3D model van het IJsselmeer in D-HYDRO t.b.v. zoutindringing en -verspreiding. Hiervoor is het rooster verfijnd bij met name de sluiscomplexen en putten bij de Afsluitdijk. Dit model is nu verder afgerond en er is getest of een afgeleid 2D-model praktisch bruikbaar is (door validatie waterbeweging op een stormperiode).

Daarnaast worden er voorbereidingen getroffen voor een koppeling met de Overijsselse Vechtdelta en de Rijnakken voor het opzetten van een 2D model voor operationeel gebruik. Hiervoor wordt gekeken naar de implementatie van de aansluiting met de Waddenzee (spuisluizen in de Afsluitdijk).



Gebieden

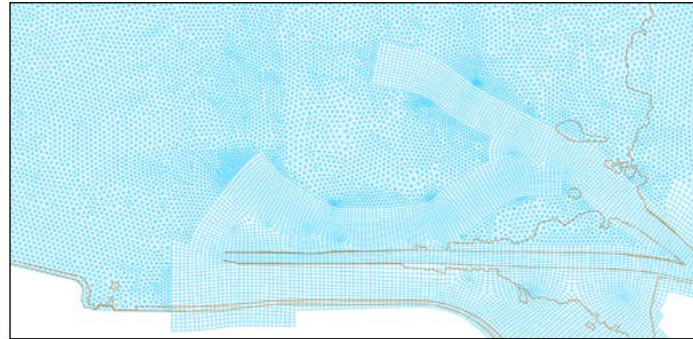
- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmonding
- IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse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

D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Beheer en Onderhoud Algemeen

Overijsselse Vechtdelta

Voor het deel van de Overijsselse Vecht en Zwarte water is er samen met Waterschap Vechtstromen en Waterschap Drents Overijsselse Delta gestart met de opzet van een 2D model in D-HYDRO. De Baseline data is intussen verbeterd en het rooster is opgezet. Daarnaast zijn de kalibratie- en validatieperiodes vastgesteld en de benodigde data hiervoor verzameld. In de rest van 2020 vindt de verdere modelopzet plaats en de kalibratie. De validatie en de opzet van een actueel model (met operationele sturing) wordt doorgeschoven naar 2021.



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

Markermeer & Veluwerandmeren



Zesde generatie

Markermeer

In 2019 is een eerste zesde-generatie D-HYDRO 2D modelschematisatie voor het Markermeer afgerond. De resultaten komen goed overeen met de metingen en het vijfde generatie WAQUA-model. Daarnaast is een update gedaan naar de bathymetrie van 2018 (inclusief Markerwadden). In 2020 is het model verder geactualiseerd naar een j19_6-versie (welke ook door BOI kan worden gebruikt).

Verder is in 2020 een eerste 3D model opgezet gebaseerd op het 2D model. Hierbij is het model gevalideerd met betrekking tot waterstanden, stroming en temperatuur. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de ervaringen met het Delft3D-Flow slibmodel.



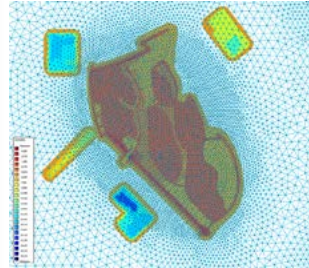
Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- 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

Veluwerandmeren



Voor de Veluwerandmeren is er ook een 2D model in D-HYDRO beschikbaar. Dit model is in 2020 verder geactualiseerd naar een j19_6-versie (welke ook door BOI kan worden gebruikt), waarbij het model bij de Reevedam wordt afgeknipt.

Ook voor de Veluwerandmeren is het 2D model omgezet naar een 3D model. Hierbij vindt echter alleen maar een beperkte validatie op waterstanden plaats.

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

Kanalen

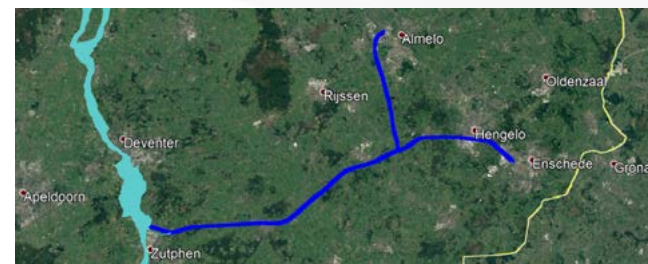
Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal

Binnen KPP BOO Waterkwaliteitsmodelschematisaties is in 2019 gewerkt aan een 3D pilot-model in D-HYDRO in samenwerking met Arcadis. De vervolgwerkzaamheden zijn in 2020 verder opgepakt en moet resulteren in een eerste officiële versie van het model. Hierbij is het rooster geschikt gemaakt voor de Baseline schematisatie, de vergelijking tegen gemeten waterstanden, temperatuur, saliniteit en debieten verder uitgewerkt en een verkenning gedaan naar de inzet van de methode Zeesluis Formulering voor de schatting van zoutlast bij de scheepvaartsluizen IJmuiden.



Twentekanaal

Voor dit gebied is een 1D-SOBK 3-model beschikbaar. In 2020 zijn geen verdere activiteiten uitgevoerd en gepland.



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - 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



Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen

Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2020 zijn geen verdere activiteiten uitgevoerd en gepland.

Nederland

Vijfde generatie

De eerste versie van LSM3 (Landelijk SOBEK Model in SOBEK 3) is begin 2020 afgerond (inclusief zout en temperatuur), in de nieuwe officiële SOBEK3-release. Vervolgens is een validatie voor het jaar 2018 uitgevoerd (randvoorwaarden zijn klaargezet). Verder wordt er in 2020 een procedure opgezet voor het updaten van LSM3 in de toekomst.



Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - 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 het plan afgerond voor het maken van een Baseline-NL schematisatie. Op basis hiervan zijn in 2020 de eerste daadwerkelijke Baseline-NL schematisaties opgezet. Het gaat hierbij in om een j19_6-v1 schematisatie, welke bestaat uit een land- en een zeedeel. Daarbij zijn de onderliggende deelschematisaties naar j19_6 geactualiseerd en aan elkaar geplakt (als onderdeel van het opzetten van het landdeel). Er zijn verschillende maatregelen gemaakt om de aansluitingen tussen de verschillende delen te verbeteren.

Voor het gebruik van Baseline-NL is tevens nieuwe functionaliteit in Baseline 6 nodig: voor het opstellen van de zee-database, het maken van projecties vanuit een combinatie van zee- en land, en het clippen van deelschematisaties. Deze is in een parallel spoor ontwikkeld. De verschillende werkzaamheden worden mede uitgevoerd door Lieveense.

Op basis van baseline-nederland-j19_6-v1 zijn en worden verschillende zesde-generatie modellen opnieuw afgeleid om zo te komen tot een definitieve actuele versie.

Projectleider Bas van de Pas heeft per september Deltares verlaten, de werkzaamheden zullen tijdelijk worden overgenomen door Aukje Spruyt. Intussen wordt gezocht naar een vervanger.

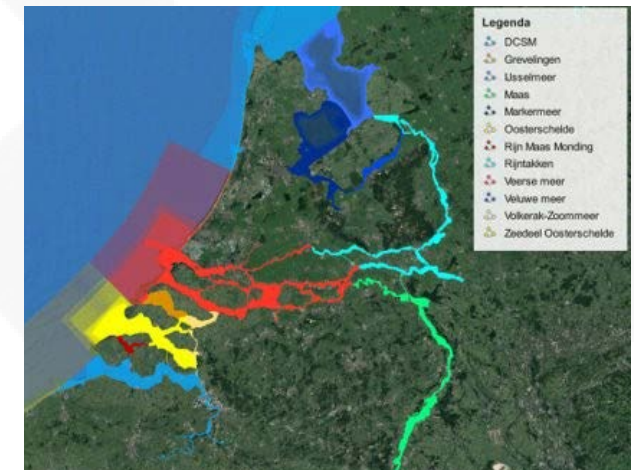


Contactpersoon: Aukje Spruyt (aukje.spruyt@deltares.nl)

D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Er wordt gewerkt aan een nieuwe update 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 van de eerste 3D modellen in D-HYDRO. Er zijn presentaties gegeven over de nieuwste 3D ontwikkelingen op de International Software Days (virtual). Er zijn presentaties over 3D hydrodynamica en 3D waterkwaliteit gehouden.

Verder zijn alle beschikbare roosters van de zesde-generatie modellen samengevoegd om zo te komen tot een landelijk rooster en wordt er gewerkt aan een wiki om alle informatie van de ontwikkeling van de zesde generatie modellen op één plek te concentreren.



Contactpersoon: Tony Minns (tony.minns@deltares.nl)

Gebieden

- **Noordzee en Kust**
- **Zuidwestelijke Delta**
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- **Waddenzee & Eems-Dollard**
- **Rivieren**
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmondig
- **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 gearriveerd. 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, hebben we intussen 1270 calls binnengekregen. Het aantal aanvragen voor 2020 lijkt iets te zijn afgenomen ten opzichte van voorgaande jaren: Er worden voor dit jaar circa 150 calls verwacht, waarvan de meeste gekoppeld zijn aan een verzoek om uitlevering van een of meerdere modellen. Recentelijk zien wij ook interesse ontstaan in de eerste zesde generatie D-HYDRO modellen. Ook is gewerkt aan een nieuw template ten behoeve van de factsheets voor de nieuwe zesde generatie D-HYDRO modelschematisaties, welke in 2021 op de website van de Helpdeskwater zullen verschijnen.

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 Compact en voor buitenwereld begrijpelijker en beter hanteerbaar maken van deze lijst. De overgang naar de zesde generatie gaat daarbij helpen – temeer oudere generatie modellen dan naar archief status gaan en niet meer actief beheerd zullen gaan worden.

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/>.

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 2020 worden in dit onderdeel de volgende werkzaamheden uitgevoerd: SOBEK3 werkzaamheden – Overijsselse Vechtdelta; extra werk voor Overijsselse Vechtdelta; Baseline data algemeen deel en extra werk voor Baseline-Nederland; D-HYDRO Noordzee uitvoerlocatie RWsOS; Extra werk 2D D-HYDRO Grevelingen t.b.v. BOI, Opstellen van werkplan ontwikkeling 3D D-HYDRO modelschematisaties, Aanvullende werkzaamheden i.r.t. Harmonie-Meren.

Harmonie

KNMI stopt in 2020 definitief met HIRLAM-productie runs en heeft die vervangen door productie-runs met HARMONIE (v40). Feitelijk is hiermee sprake van een migratie van het meteorologisch model. In 2020 zijn 'reforecast' berekeningen voor de periode 2015-2017 uitgevoerd en is de voorspelkwaliteit van Harmonie vergeleken met die van Hirlam, voor een model van de Noordzee (DCSv6-ZUNOV4) en het IJsselmeer.

Gebieden

- Noordzee en Kust
- Zuidwestelijke Delta
 - Volkerak-Zoommeer
 - Grevelingen
 - Oosterschelde & Veerse Meer
 - Schelde-Estuarium: Westerschelde en de Zeeschelde
- Waddenzee & Eems-Dollard
- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
 - Rijn Maasmond
- IJsselmeergebied
 - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta & Overijsselse Vecht
 - Markermeer & Veluwevloedmeren
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Nederland

D-HYDRO, Schematisaties en 3D

Beheer en Onderhoud Algemeen

Helpdesk Water

Home Actueel **Onderwerpen** Organisatie Waterbegrippen Stel een vraag Zoeken

Home > Onderwerpen > Applicaties en Modellen > Modelschematisaties >

Modelschematisaties

Vanwege onduidelijkheid in het gebruik van terminologie hanteert Rijkswaterstaat vanaf zomer 2018 de term "modelschematisaties" in plaats van de voorheen gebruikte term "gebiedsschematisaties".

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

Een modelschematisatie omvat een set modellen, overbestanden voor een specifiek gebied, specifieke toepassing en specifieke modelsoftware. Toepassingen zijn onderverdeling in waterbeweegende golven, Waterkwaliteit en ecologie en Modelling.

Voor een aantal toepassing en gebied heeft Rijkswaterstaat expliciet voor welke modelschematisaties gebruikt dient te worden. In het [Kader Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart \(pdf, 662 kB\)](#) zijn de betreffende toepassingen en gebieden en de daarbij voorgeschreven modelschematisaties beschreven.

Indien u in het gebied van de grote rivieren, welke in het beheer zijn van het Rijk, een vergunning in het kader van de Waterwet aanvraagt, een projectplan Waterwet opstelt, in opdracht van een vergunning-aanvrager berekeningen uitvoert of als bevoegd gezag een vergunningaanvraag moet beoordelen, dan heeft u het [Rivierkundig Beoordelingskader \(pdf, 1.7 MB\)](#) nodig.

[illen/modelschematisaties/waddenzee/](#)

Documenten

- Kader Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart 2018.4 (pdf, 662 kB)
- Rivierkundig Beoordelingskader 4.0 (pdf, 1.7 MB)

Nieuwsbrieven

Schematisaties

- Jun 2018 - 1 (pdf, 4.8 MB)
- Nov 2017 - 2 (pdf, 1.2 MB)
- Jun 2017 - 1 (pdf, 1.5 MB)