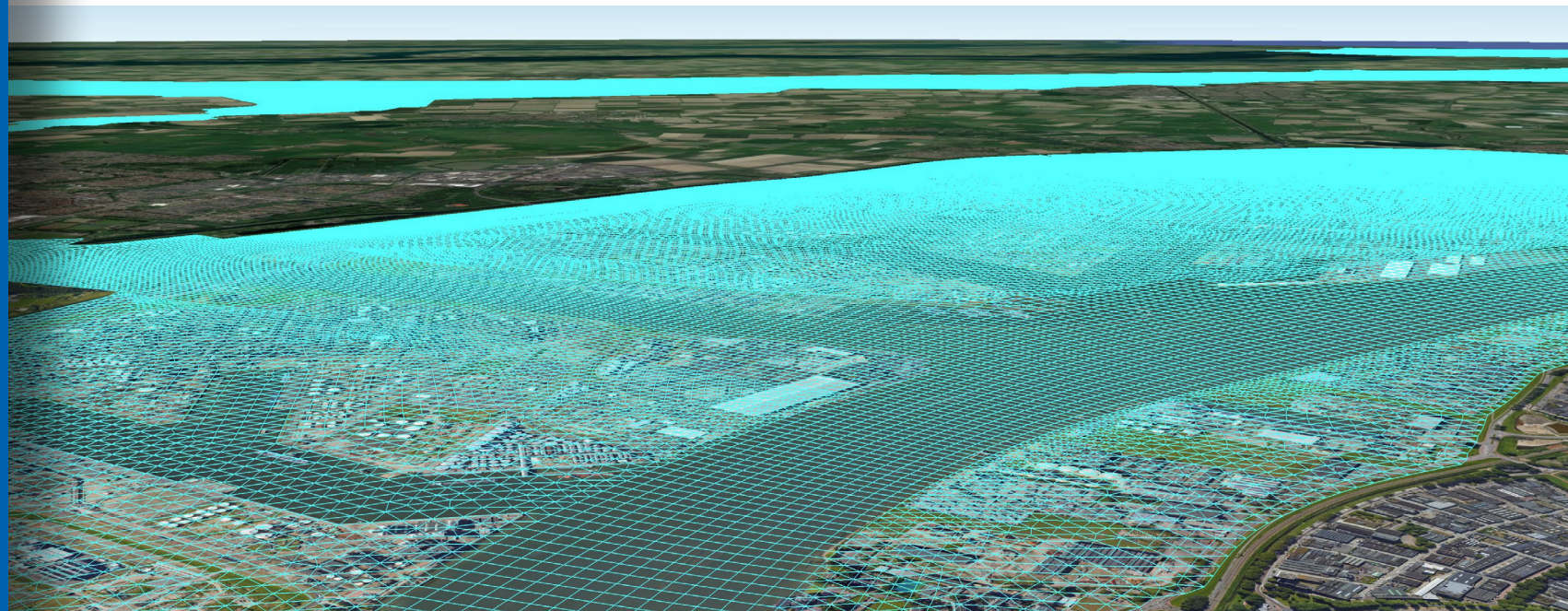
Juni 2023

Nieuwsbrief
SITO Programmasubsidie 2023
Hydraulica Schematisaties



- **Rivieren**
  - **Maas**
  - **Rijntakken**
- **Kanalen**
  - **Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal**
  - **Twentekanaal**
  - **Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen**
- **Waddenzee**
- **Noordzee en Kust**
- **IJsselmeergebied**
  - **IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta**
  - **Overijsselse Vechtdelta**
  - **Markermeer**
  - **Veluwerandmeren**
- **Zuidwestelijke Delta**
  - **Volkerak-Zoommeer**
  - **Grevelingen**
  - **Oosterschelde**
  - **Veerse Meer**
  - **Westerschelde & Zeeschelde**
  - **Rijn Maasmonding**
- **Nederland**
- **Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden**
  - **Boven- en Benedenwindse Eilanden**

- **D-HYDRO-Schematisaties algemeen**
- **Beheer en Onderhoud Algemeen**

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Vanaf 2023 is het KPP-programma tussen het ministerie van I&W en Deltares overgegaan naar Subsidieregeling Instituten voor toegepast onderzoek (=SITO) aan organisaties voor toegepast onderzoek (=TO2-instellingen)[1]. In Subsidieregeling instituten voor toegepast onderzoek is bepaald dat Deltares, in het kader van de Wettelijke OnderzoeksTaak (WOT) Data, modellen en applicaties, verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van modellen en applicaties voor het beheer van het hoofdwatersysteem en hoofdvaarwegennet, inclusief het ontwikkelen van methoden voor het inwinnen en ontsluiten van data en informatie. Dat betekent concreet dat er nu niet meer gewerkt wordt met KPP-projecten en KPP-programma's, maar dat Deltares jaarlijks een subsidievoorstel (Activiteitenplan) schrijft. Het thema Modellen en Applicaties, waaronder Hydraulica Schematisaties wordt uitgevoerd, is hier een onderdeel van.

Binnen SITO-PS Hydraulica Schematisaties wordt gewerkt aan de *hydraulische modelschematisaties* en gebiedsschematisaties die worden ingezet voor de kerntaken van Rijkswaterstaat. Ze worden ingezet voor bijvoorbeeld watermanagement, aanleg en onderhoud & omgevings- en assetmanagement, maar ze zijn ook faciliterend aan het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium (BOI), het Nationaal Watermodel (NWM) en de RWsOS-systemen (Rijkswaterstaat Samen-hangende Operationele Systemen). 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.

Het doel van deze nieuwsbrief is om betrokkenen en geïnteresseerden tweemaal per jaar te informeren over de stand van zaken van de verschillende activiteiten onder SITO-PS Hydraulica Schematisaties. Deze eerste nieuwsbrief van 2023 geeft een overzicht van de activiteiten die in 2023 worden uitgevoerd.

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, bestaan er voor meerdere gebieden nu ook 3D D-Flow-FM modelschematisaties. Hierbij worden hydrodynamica en waterkwaliteit gecombineerd door D-Flow FM modellen te koppelen met D-Water Quality modellen. Deze modelschematisaties zijn voor een aantal gebieden in Nederland intussen beschikbaar om in te zetten voor waterkwaliteit gerelateerde vraagstukken.

In 2023 wordt op hoofdlijnen ondermeer gewerkt aan:

- Er wordt een start gemaakt voor het opzetten van modellen voor Caribisch Nederland ten behoeve van waterkwaliteitsstudies naar nutriënten en slib.
- De actualisatie van Baseline-NL vanuit de j22 naar de j23.
- Het verder opzetten en koppelen aan D-Water Quality (waterkwaliteit) modellen: (slib) Markermeer-IJmeer en (slib) Waddenzee.
- Actualisatie van SWAN-Noordzee en SWAN-Kuststrook
- Voortzetting bouw en verbetering van 3D D-Flow FM Oosterschelde model
- Het ontwikkelen van een D-Flow FM modelschematisatie voor de Westerschelde-Zeeschelde in samenwerking met Flanders Hydraulic Reseurch (voorheen WL-Borgerhout).
- Oplevering van deelmodellen met een twee keer fijner rooster voor de Maas, Rijntakken en Rijn-Maasmonding ten behoeve van vergunningverlening.
- Inzet van grovere (snellere) modellen voor het IJsselmeergebied ten behoeve van ensemble berekeningen in operationele toepassingen.

1 https://wetten.overheid.nl/BWBR0040605/2023-03-31#:~:text=wettelijke%20onderzoekstaak%3A%20niet%20economische%20dienst,die%20het%20aangaat%20of%20instellingen

- Validatie van verschillende modellen op recentere metingen.
- D-HYDRO Suite gebruikersdag tijdens de Deltares Software Dagen Nederland (DSD-NL).

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.

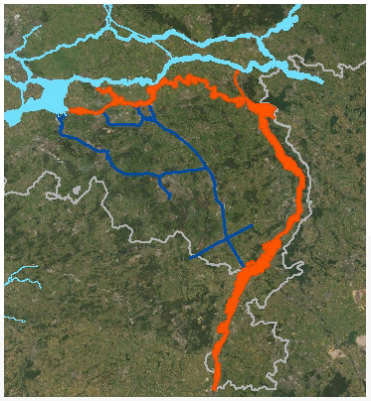
Wij wensen u veel leesplezier!

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)

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Rivieren

Maas



Vijfde generatie

Er worden dit jaar geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie-modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Voor zowel het zesde-generatie 2D D-Flow FM Maas model als het SOBEK3 1D-model staat in 2023 de actualisatie naar j23_6 op het programma. Op dit moment is het 2D D-Flow FM model geactualiseerd naar de situatie van 2023. De Baseline gebiedsschematisatie is goedgekeurd en de rapportage met schematisatie zijn bijna gereed voor oplevering en gebruik.

Ten behoeve van vergunningverlening wordt gewerkt aan de ontwikkeling van drie D-Flow-FM deelmodellen van de schematisatie beno22. Begin 2023 is verder gewerkt aan de verbetering van het meest bovenstrooms gelegen deelmodel. Daarnaast zijn de randvoorwaarden en initiële condities aangevuld met extra afvoerniveaus en zijn enkele afvoerniveaus verbeterd. Op dit moment vinden de laatste verbeteringen plaats in de rapportage waarna de deelmodellen definitief worden opgeleverd voor gebruik in vergunningverlening.

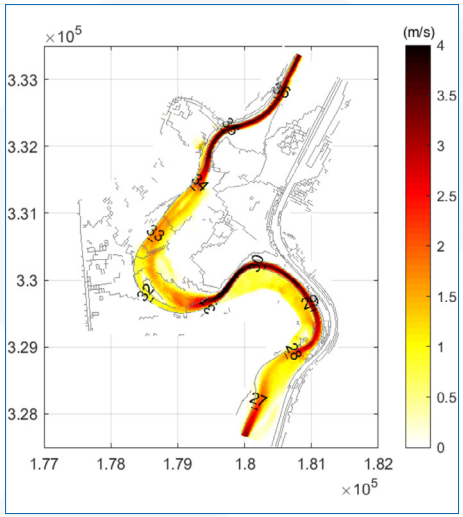
Voor het ontwerp instrumentarium (OI; onderdeel van BOI2023) wordt een model met een eigen status ontwikkeld dat de verwachtte situatie van 2075 en 2125 zo goed mogelijk weergeeft. In 2022 is de Maas modelbegrenzing uitgebreid met de hoge gronden, zodat ook bij extreme afvoeren van 6000 m3/s zo weinig mogelijk ‘glazen wanden’ voorkomen in het model. In 2023 wordt nog één verbetering doorgevoerd aan het ‘mknov-model” (mknov=Maaskade niet-overstroombaar). Het model zal voorlopig worden afgerond en worden opgeleverd zonder de benedenstroomse randvoorwaarden voor de zichtjaren 2075 en 2125. Deze randvoorwaarden worden namelijk pas opgesteld na oplevering van de nieuwe KNMI’23 scenario’s met afvoerreeksen, welke pas eind 2023 worden gepubliceerd. Het extreme hoogwater van juli 2021 is gebruikt om een validatie van het Maasmodel uit te voeren. Hiervoor is een modelschematisatie

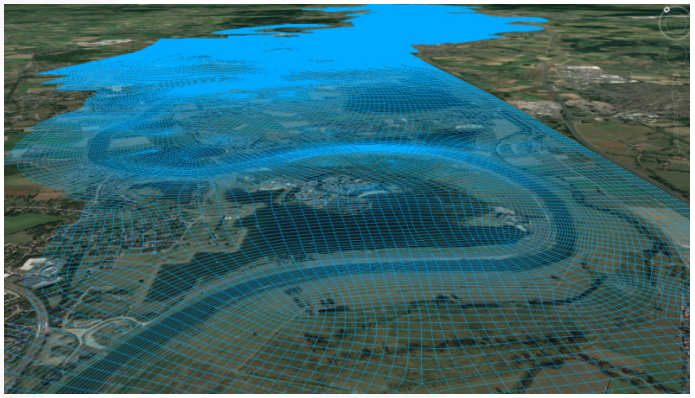
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

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 een aanvullende validatie uitgevoerd met o.a. topwaterstanden uit LIDAR. Ook wordt gekeken naar nieuwe data van het Waterschap Limburg voor de laterale toestroming en zal een analyse van het effect van de zomervegetatie op de modelresultaten plaatsvinden op basis van de Basisregistratie Percelen.

Dit jaar wordt ook verder gewerkt aan het verder verbeteren van de modellen. Er zal worden gekeken naar een verbetering van de stuwsturing, naar mogelijkheden om infiltratie in het model te implementeren en naar de opname van lange duikers in het 2D D-Flow FM Maas-model. Daarnaast wordt het gebruik van verschillende modelboundaries en een samenvoeging van de verschillende roosters van de Maas getest. Er zijn nu namelijk, naast het huidige rooster, apart nog twee aanvullende roosters ontwikkeld voor Morfologie (bovenstroomse uitbreiding naar Monsin) en OI (uitbreiding naar hoge gronden)





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

Waterbeweging (1D)

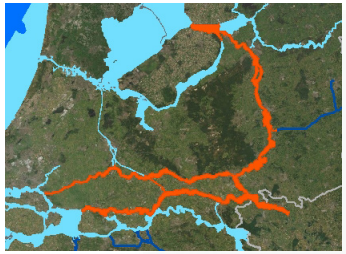
In 2021 is een eerste pilotversie van het zesde-generatie 1D-model van de Maas in SOBEK3 op basis van FM2Prof opgeleverd (FM2Prof = applicatie die profielen voor 1D model genereerd op basis van een D-Flow FM model). Deze nieuwe workflow via FM2Prof zorgt ervoor zorgen dat de 1D modellering beter aan blijft sluiten bij het 2D D-Flow FM model bij veranderende waterstanden ten gevolge van rivierverruimingen. Op dit moment wordt gewerkt aan de verbetering en afronding van het D-Flow FM 1D model van de Maas. Daarnaast wordt FM2Prof toegepast op het naar 2023 geactualiseerde D-Flow FM 2D model, zodat ook het 1D-model in SOBEK geactualiseerd wordt naar de situatie van 2023 Zie verder ook bij het kopje Rijntakken – zesde-generatie - Waterbeweging (1D).

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Rijntakken



Vijfde generatie

Er worden dit jaar geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie-modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In 2023 is de ontwikkeling van de beno-deelmodellen afgerond. Sinds april dit jaar worden deze modellen ingezet in trajecten voor vergunningverlening in het kader van de Waterwet.

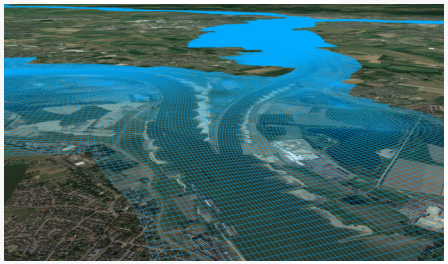
Dit jaar staan ook twee validaties van het Rijntakkenmodel op de planning. In de eerste validatie wordt het langsdammentraject op de Waal in detail bekeken. De focus ligt hier met name op het valideren van de afvoerverdeling over de hoofdgeul en de nevengeul (achter de langsdammen), bij lage en middelhoge afvoeren. Daarnaast doen we een validatie op stroomsnelheden in de Waal. Tijdens de modelontwikkeling is voor kalibratie en validatie met name naar waterstanden gekeken, maar voor een aantal modeltoepassingen, bijv. voor morfologische berekeningen, zijn stroomsnelheden tevens belangrijk.

Daarnaast werken we dit jaar aan het verder verbeteren van de modellen. Dit doen we onder andere door het toepassen van nieuwe softwarefunctionaliteiten van D-HYDRO Suite. Zo testen we dit jaar de implementatie van het concept ‘lange duikers’ in het Rijntakkenmodel, waarbij duikers door middel van 1D links worden gerepresenteerd. Ook bekijken we de mogelijkheden om infiltratie in het model te implementeren.

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

Waterbeweging (1D)

Er wordt gewerkt aan de eerste release van de SITO-PS 1D modellen. Dit wordt 2023.1.0-alpha. Deze release bevat twee modellen: sobek-rijn-j22_6-v1a1 en sobek-maas-j23_6-v1a1. Beide modellen zijn in deze release niet gekalibreerd en bevatten niet de definitieve ruwheden en dwarsprofielen, maar wel het netwerk. Hiermee is het een belangrijke oplevering voor RWsOS rivieren, zodat ze alvast hun mapping-tabellen kunnen testen en updaten. De planning voor de tweede release: 2023.1.0-beta staat nu gepland op eind juli. Dat beoogd de concept-release van de gekalibreerde modellen (en documentatie) te zijn. In 2023 is ook een start gemaakt met een pilot voor de ontwikkeling van de 1D SOBEK modellen via GitHub.



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

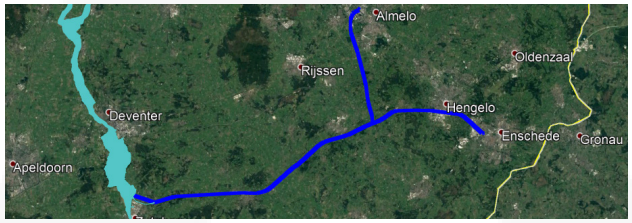
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

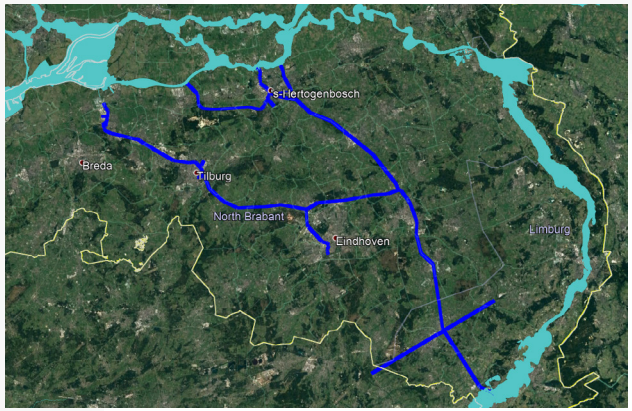
Kanalen

Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
In 2022 is gewerkt aan een verbetering van het 3D model van het Noordzee-kanaal & Amsterdam-Rijnkanaal. Voor 2023 zijn op dit moment geen werkzaamheden ingepland.

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



Twentekanaal
Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2023 zijn geen verdere activiteiten gepland.



Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2023 zijn geen verdere activiteiten gepland.

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Waddenzee & Eems-Dollard

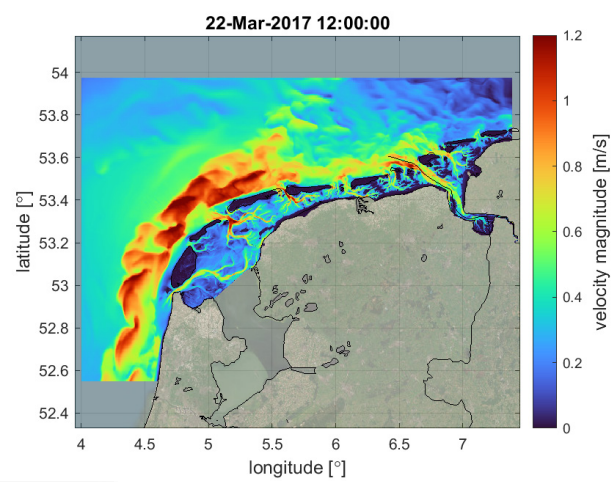
Vijfde generatie

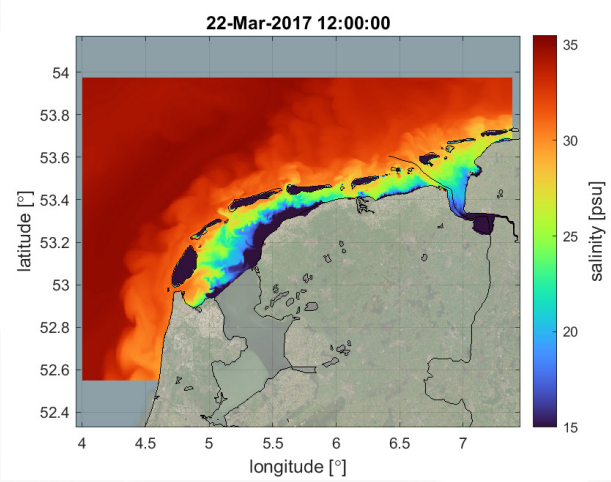
Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen van de Waddenzee.

Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

In 2022 is gewerkt aan een nieuwe release van het 3D D-HYDRO Waddenzee model (=DWSM = Dutch Wadden Sea Model). 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. Medio 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)

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- **Noordzee en Kust**
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Noordzee en kust

Vijfde generatie

Waterbeweging (2D)

Er zullen in 2023 geen werkzaamheden verricht worden aan de vijfde generatie, op WAQUA gebaseerde waterbewegingsmodellen van de Noordzee.

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

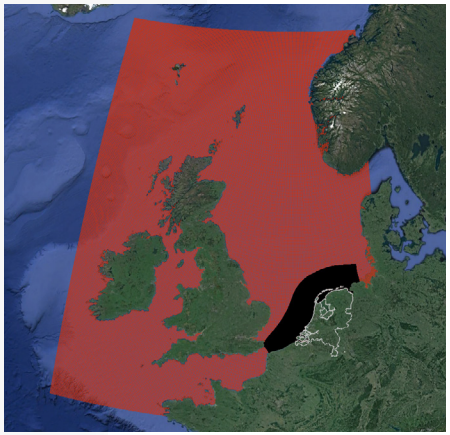
Golven

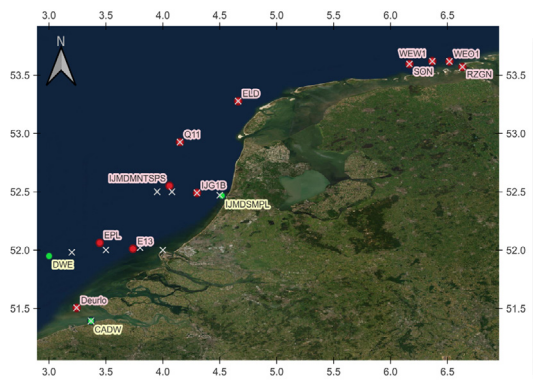
In 2023 zijn de SWAN Noordzee modellen (SWAN-Noordzee en SWAN-Kuststrook) geactualiseerd. Er zijn gevoeligheidsberekeningen en validatieberekeningen uitgevoerd voor vier hindcast periodes. De belangrijkste aanpassingen zijn:

- Een update van de bodem naar ‘j22_6-v1a’ en het toevoegen van de Pollendam bij Harlingen aan het bestaande obstakelbestand;
- Een wijziging van de fysica instellingen; voor SWAN-Noordzee is de grootste wijziging de whitecapping formulering, voor SWAN-Kuststrook zijn er alleen kleine wijzigingen.

Daarnaast is gekeken naar de mogelijkheid om de golfrandvoorwaarden voor SWAN-Kuststrook te wijzigen. In de originele modelschematisatie wordt gebruik gemaakt van ECWM-WAM golfrandvoorwaarden, in een modelvariant is gekeken naar hoe de resultaten veranderen wanneer SWAN-Noordzee golfrandvoorwaarden worden gebruikt. Hieruit bleek dat SWAN-Kuststrook iets beter presteert met de randvoorwaarden vanuit SWAN-Noordzee dan vanuit ECMWF-WAM. Er is uiteindelijk gekozen om de golfrandvoorwaarden niet aan te passen, omdat de huidige randvoorwaarden op basis van ECMWF-WAM op zich goede resultaten laten zien en de doorlooptijd tot aan het operationeel beschikbaar maken van verwachtingen, bij gebruik van SWAN-Noordzee golfrandvoorwaarden, significant toeneemt.

De modelaanpassingen resulteren in een significante verbetering van modelprestaties van SWAN-Noordzee, met name voor de golfperiode. Voor SWAN-Kuststrook is het effect van de modelaanpassingen beperkt.





- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Tevens is in 2023 het in 2021/2022 ontwikkelde Machine Learning model ter verbetering van SWAN-Kuststrook in de FEWS-omgeving geïmplementeerd. Het Machine Learning model is ontwikkeld om de golfspectra van SWAN-Kuststrook op verschillende locaties voor de havens van Rotterdam, IJmuiden, Eemshaven en de Westerschelde te verbeteren ten behoeve van de scheepvaart.

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

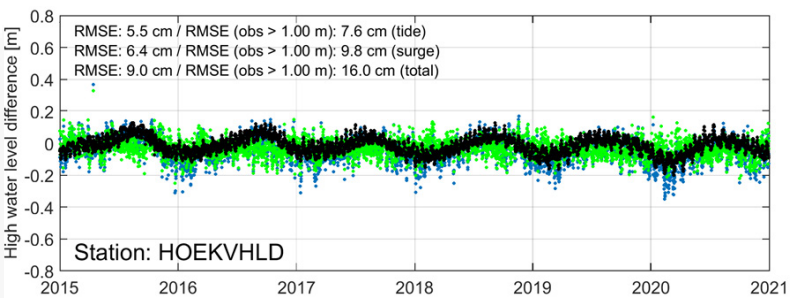
Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In 2023 ligt voor de D-Flow FM Noordzee modelontwikkeling het accent op uitzoekwerk ten behoeve van het wegnemen van huidige tekortkomingen. Er zal, in tegenstelling tot 2022, niet gewerkt worden aan nieuwe releases. Het uitzoekwerk spitst zich toe op onderstaande onderwerpen.

1. Verbetering laagfrequent getij in 2D modellen
   In eerder onderzoek naar de kwaliteit van de verwachtingen in Hoek van Holland is geconstateerd dat de jaarlijkse getijcomponent Sa bijdraagt aan een onderschatting van hoogwaters. Het vervelende van deze fout is dat de grootste onderschatting optreed in februari (zie onderstaande figuur) en hierdoor samenvalt met het stormseizoen.

   De goede resultaten van 3D DCSM-FM voor de laag-frequente getijcomponenten maken het nu mogelijk om, via periodiek variërende pseudo-drukvelden, een correctie aan te brengen. Een vergelijkbare techniek is in de 2022 release van de 2D D-Flow FM Noordzee modellen gebruikt om de gemiddelde waterstand ('Mean Dynamic Topography') te verbeteren.

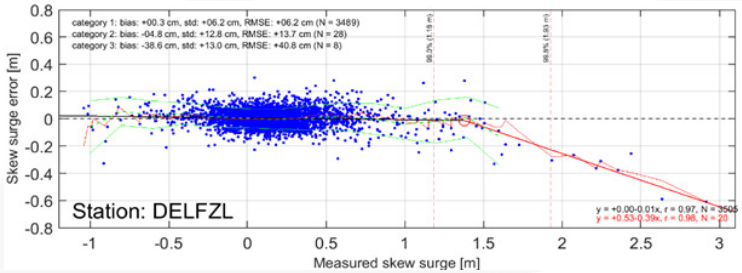


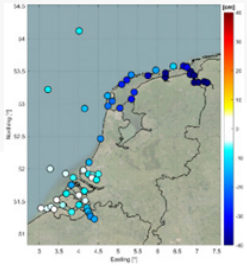
Fout in hoogwaterstanden gedurende de jaren 2015-2020, op basis van DCSM-FM 100m (zwart: totaal, blauw: getij, groen: opzet)

2. Variabele luchtdichtheid
   De luchtdichtheid is van belang voor de impulsoverdracht van lucht naar water (en daarmee de opzet) en wordt in de huidige implementatie in D-HYDRO Suite constant verondersteld, terwijl deze in werkelijkheid (en in meteorologische modellen) varieert in ruimte en tijd. De verwachting is dat het gebruik van een in tijd en ruimte variabele luchtdichtheid betere resultaten geeft in termen van waterstanden en stormopzet. Dit zal in de huidige modellen worden geïmplementeerd, waarna hernieuwde validatie zal plaatsvinden.

3. Verbetering hoogwaters Delfzijl tijdens stormen

De operationele getij-opzet modellen in RWsOS-Noordzee, onderschatten de opzet tijdens stormen systematisch en significant (tot vele decimeters). Dit geldt met name voor locaties in de oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard, waaronder twee van de vijf hoofdlocaties van de Crisisadviesgroep WMCN-Kust en Benedenrivieren: Harlingen en Delfzijl (zie onderstaande figuur). Hoewel er meerdere hypothesen de ronde doen over de oorzaak van de systematische onderschatting, is de oorzaak - of vermoedelijk combinatie van meerdere oorzaken – onbekend. Het doel van deze taak is om een of meerdere hypothesen te verkennen. Dit jaar zal de focus primair liggen op verkenning van de invloed van gesuspendeerd sediment (SPM) op berekende waterstanden.





Links: DCSM-FM 100m scheve opzet fout als functie van de gemeten scheve opzet, voor de periode 2013-2017. De hoogste scheve opzetten laten een onderschatting van meer dan een halve meter zien. Rechts: bias in scheve opzet tijdens meest extreme scheve opzetten in 2013-2017.

4. Verdere uitwerking en implementatie offline golfkoppeling

In 2021 is er een pilot uitgevoerd om de impact van golfkoppeling op de modelresultaten van het hydrodynamica model in kaart te brengen. De resultaten lieten zien dat de bijdrage van golfkoppeling aan de stormopzet groot is en dat de kwaliteit (nog zonder afregeling) sterk verbetert. Golfkoppeling lijkt hiermee een veelbelovende aanpak en alle elementen hiervoor zijn al aanwezig in RWsOS-Noordzee en Matroos-database. Het online koppelen van hydrodynamica met golven leidt echter tot rekentijden die te lang zijn voor toepassing in de operationele praktijk. Een werkbaar alternatief zou het offline gebruik van de reeds beschikbare resultaten uit de stand-alone operationele golfmodellen kunnen zijn. In een operationele setting zou daarvoor de golfverwachting op basis van de vorige meteorologische verwachting gebruikt kunnen worden. De softwareontwikkeling om offline golfkoppeling in D-HYDRO Suite technisch mogelijk te maken is in Q2 van 2023 in gang gezet. Binnen dit onderdeel zal voortgebouwd worden op deze ontwikkeling.

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

Waterbeweging (3D)

Er zullen in 2023 geen werkzaamheden verricht worden aan het 3D D-Flow FM waterbewegingsmodel van de Noordzee (3D DCSM-FM).

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[2]. De OSPAR modelschematisatie komt medio 2023 beschikbaar via IPLO.nl; het beschikbaar komen van de WOZEP modelschematisatie wordt later in 2023 voorzien.

2 https://pub.kennisbank.deltares.nl/Details/fullCatalogue/1000021078

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

IJsselmeergebied

IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta

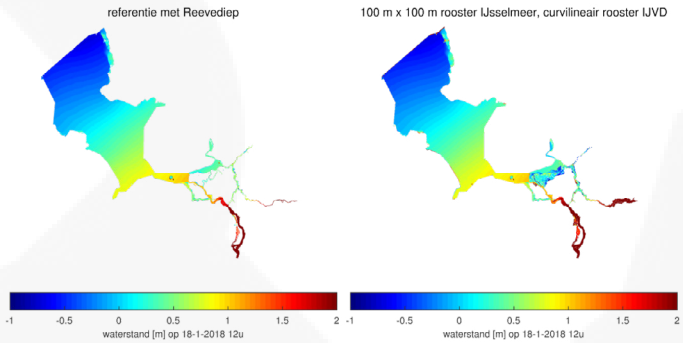
Vijfde generatie

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 en is tevens een sneller model ten behoeve van ensemble berekeningen opgeleverd.
In 2023 worden onder andere ten behoeve van operationele hoogwatervoorspelling nog een aantal verbeteringen doorgevoerd, waaronder het gebruik van kunstmatige infiltratie om overtollig fictief water uit het overloopgebieden te verwijderen, betere schatting van voorspelde afvoer bij de Afsluitdijk en betere initiële condities voor koude start van het model. Daarnaast wordt gewerkt aan een plan voor het opzetten van een beno-model in 2024.



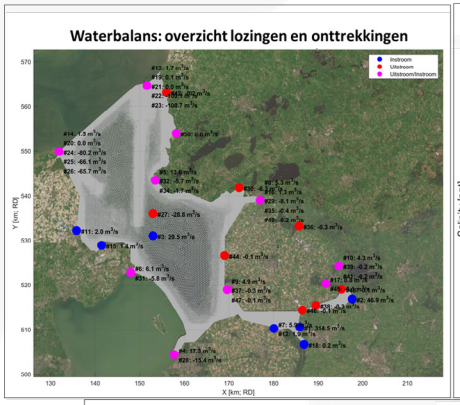
Contactpersoon: Menno Genseberger (menno.genseberger@deltares.nl)

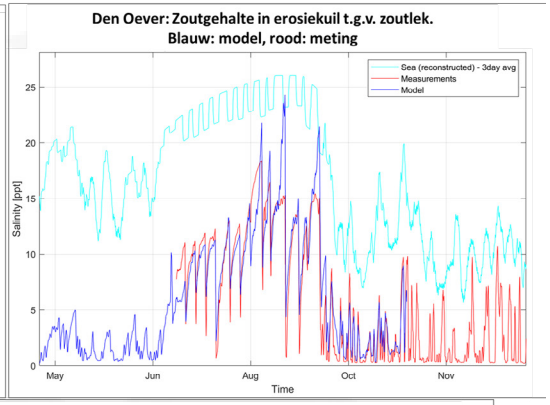
Waterbeweging (3D)

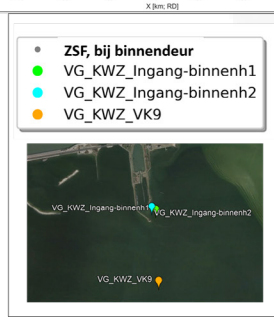
Eind 2022 is verder gewerkt aan het 3D D-Flow FM model voor zoutverspreiding in het IJsselmeer, dit betreft een update van de implementatie van de verticale laagverdeling door Z-sigma lagen, het nog verder gebruiken van debietrandvoorwaarden voor belangrijke termen en het opschonen van de modelinvoer. Momenteel (2023) werken we aan een uitgebreide validatie van dit model uitgevoerd voor de periode maart 2022 tot maart 2023. In de afgelopen maanden is veel energie gestoken in de volgende taken:

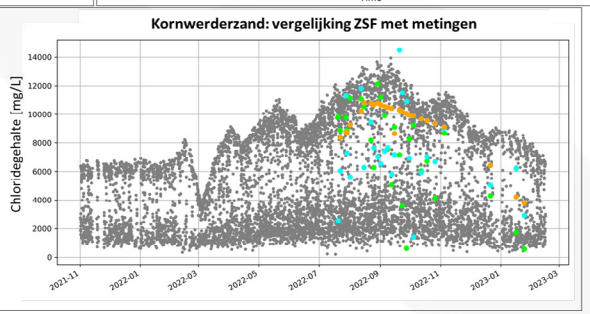
- Waterbalans: De belangrijkste lozingen en onttrekkingen in het gebied (zie figuur linksboven) zijn geïdentificeerd, opgevraagd en geanalyseerd. Vervolgens is de waterbalans sluitend gemaakt door (optie 1) de IJsselafvoer over het algemeen te verhogen of (optie 2) de spuidebieten bij Den Oever en Kornwerderzand te verlagen. Beide varianten zullen worden doorgerekend met het 3D D-Flow FM model. Verwacht wordt dat deze aannames een effect hebben op de zoutindringing.
- Zoutlast bij de schutsluizen: Met behulp van de Zeesluisformulering zijn de zoutlasten bij Den Oever en Kornwerderzand ingeschat (zie figuur onderaan). Belangrijk invoer hiervoor waren de geregistreerde schutoperaties, waterstanden en zoutgehaltes aan beide zijden van de sluiscomplexen. Het zoutgehalte aan zeezijde wordt (nog) niet gemeten. Aangezien het zoutgehalte bij de buitendeuren van de schutsluizen sterk afhangt van de spuidebieten (vooral bij Den Oever) hebben we een routine opgezet waarmee het zoutgehalte in de spuikom gereconstrueerd wordt aan de hand van de spuidebieten en het gemeten zoutgehalte verder op zee (Doove Balg West).
- Zoutlek bij de spuisluizen: Bij hoogwater op zee vindt er een zoutlek plaats ter plaatse van de spuisluizen, aangezien de spuikokers niet volledig waterdicht afgesloten kunnen worden. Met behulp van een geschatte lekopening, het gereconstrueerde zoutgehalte op zee (zie hierboven) en het verval over het spuicomplex is de zoutlek ingeschat. Deze zoutlek is vervolgens in detail in de D-Flow FM modellen gemodelleerd rondom de erosiekuilen van Den Oever en Kornwerderzand. Ondanks de vele aannames is het 3D D-Flow-FM model in staat om de gemeten zoutgehaltes in de erosiekuilen goed te simuleren (zie figuur rechtsboven).

Op basis van bovenstaande taken zijn de invoerbestanden gemaakt voor het 3D D-HYDRO model van het IJsselmeer. Momenteel worden de eerste validatiesimulaties uitgevoerd.





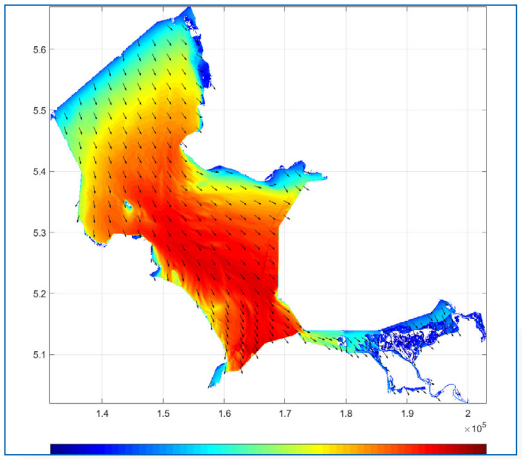




Contactpersoon: Wilbert Verbruggen (wilbert.verbruggen@deltares.nl)

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Golven



In 2022 is een SWAN modelschematisatie voor IJsselmeer-IJsselvechtdelta, inclusief het Reevediep opgezet voor gebruik in het voorspellingssysteem RWsOS-Meren. Voor 2023 zijn geen nieuwe ontwikkelingen gepland.

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

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

Overijsselse Vechtdelta

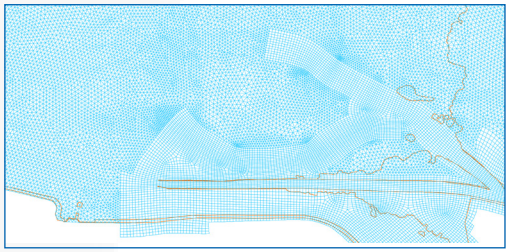
Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

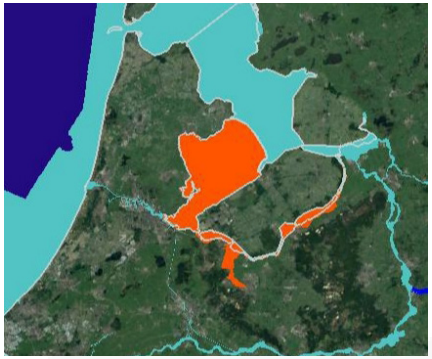
Voor het deel van de Overijsselse Vecht en Zwarte water is in 2021 samen met Waterschap Vechtstromen en Waterschap Drents Overijsselse Delta een 2D D-Flow FM model in D-HYDRO Suite opgezet. In 2023 wordt gewerkt aan een plan om het model in 2024 te actualiseren.



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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Markermeer



Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden 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. Voor 2023 staan er voor 2D geen activiteiten op de agenda.

Waterbeweging (3D)

In 2023 wordt gewerkt aan een 3D D-Flow FM model voor temperatuur, zoutverspreiding en eenvoudige stofverspreiding (conservatieve tracers) in het Markermeer. Voor procesformuleringen wordt zoveel mogelijk gelijk opgetrokken met de ontwikkeling voor het IJsselmeer, hierbij wordt ook gebruik gemaakt van ruimtelijke meteorologische velden uit HARMONIE voor de forcering. Bodemhoogte wordt zo goed als mogelijk geactualiseerd met gegevens uit Baseline. Dit 3D model dient als basis voor het waterkwaliteitsmodel en slibmodel voor het Markermeer met D-HYDRO Suite.

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

Golven

Voor het Markermeer inclusief Gooi- en Eemmeer is in 2021 een nieuw SWAN-model opgezet. Voor 2023 zijn er geen werkzaamheden ingepland.

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Veluwerandmeren

Vijfde generatie

Er zijn geen werkzaamheden verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Dit jaar staan er voor 2D geen activiteiten op de agenda.

Waterbeweging (3D)

In 2023 wordt gewerkt aan een 3D model voor temperatuur, zoutverspreiding en eenvoudige stofverspreiding (conservatieve tracers) in de Veluwerandmeren. Voor procesformuleringen wordt zoveel mogelijk gelijk opgetrokken met de ontwikkeling voor het IJsselmeer, hierbij wordt ook gebruik gemaakt van ruimtelijke meteorologische velden van HARMONIE voor de forcering. Bodemhoogte wordt zo goed als mogelijk geactualiseerd met gegevens uit Baseline. Dit 3D model dient als basis voor het waterkwaliteitsmodel voor de Veluwerandmeren met D-HYDRO.

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

Golven

Er zijn in 2023 geen werkzaamheden gepland aan het golfmodel van de Veluwerandmeren.

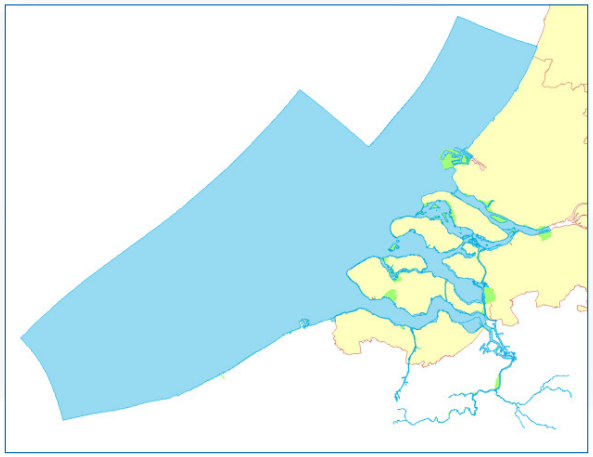
Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

SITO-PS Hydraulica Schematisaties
Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Zuid-Westelijke Delta



Volkerak-Zoommeer

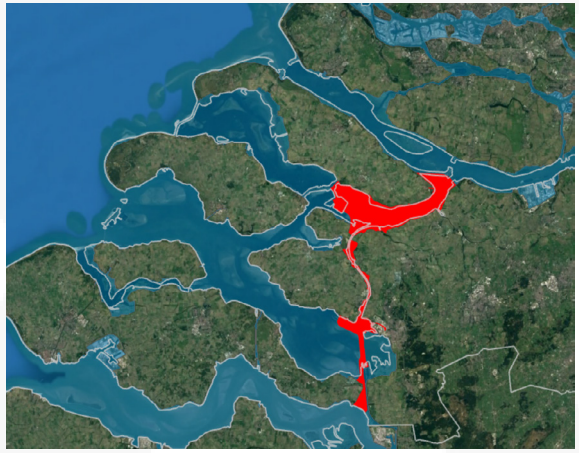
Vijfde generatie

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

Zesde generatie

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

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2023.



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

Golven

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2023.

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

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

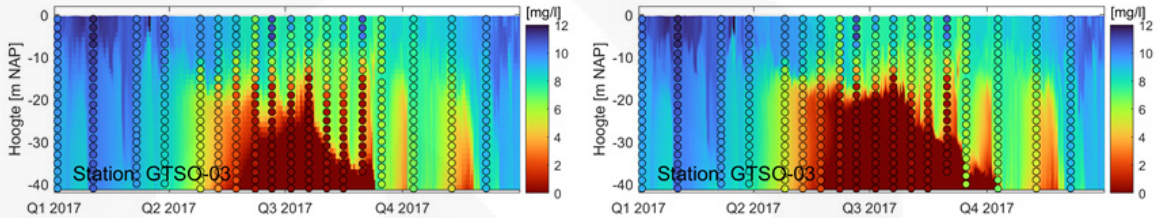
Vijfde generatie

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

Zesde generatie

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

In het voormalige KPP-project BOO Waterkwaliteitsmodelschematisaties (per 2023: SITO-PS 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 in de loop van 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: Arno Nolte (arno.nolte@deltares.nl) en Luuk van der Heijden (luuk.vanderheijden@deltares.nl)

Golven

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2022.

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Oosterschelde

Vijfde generatie

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

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Een eerste versie van het 2D D-Flow FM model was eind 2019 als een van de eerste voltooide zesde-generatie D-Flow FM 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 was 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 dit 3D model aanzienlijk zijn, is gekeken naar toepassing van een andere roostervariant. In 2023 zijn deze werkzaamheden vervolgd, binnenkort zal een aangepaste roostervariant met RWS en beoogde toepassingen (BOI, Morfologie) worden doorgesproken.

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Veerse Meer

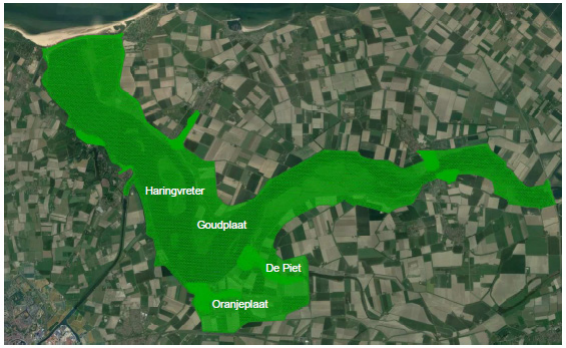
Vijfde generatie

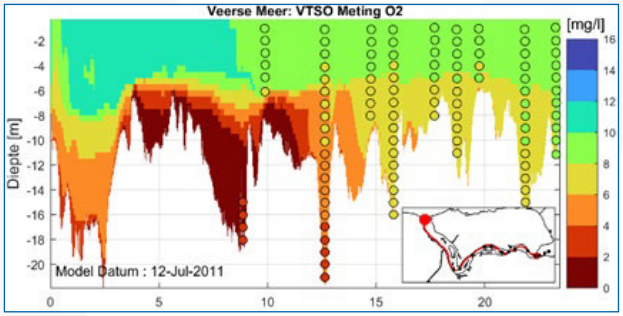
Er zijn geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

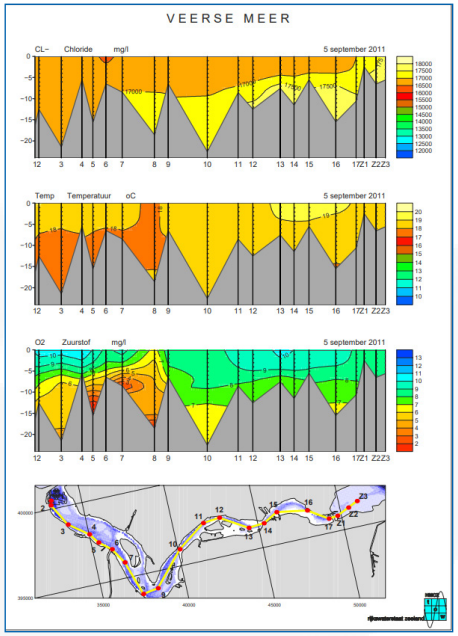
Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

In 2021 en 2022 is er een nieuwe D-Water Quality modelschematisatie 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 is begin 2023 op de IPLO-website beschikbaar gekomen. Voor meer details zie de factheet:
https://iplo.nl/publish/pages/132741/factsheet-veerse_meer-dflowfm3d_dwaq-v2023-v1.pdf







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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Westerschelde & Zeeschelde

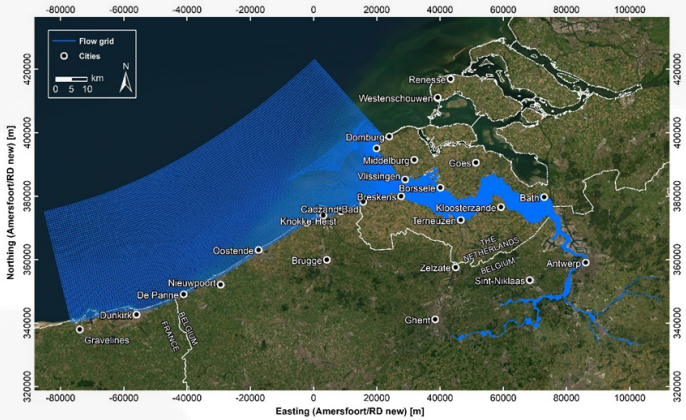
Vijfde generatie

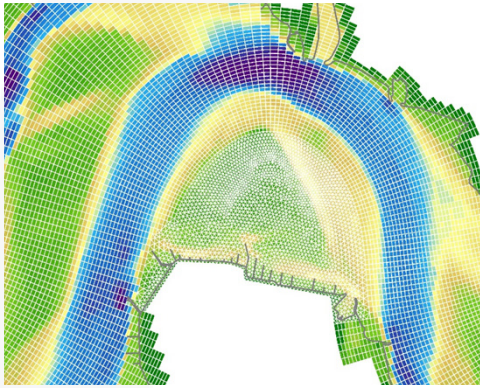
Er worden geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

Zesde generatie

Waterbeweging (3D)

In 2022 is gestart met de modelontwikkeling van de 3D D-Flow FM modelschematisatie van het Schelde Estuarium. Het modeldomein 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 is in overleg met de gebruikersgroep een basisversie van de modelschematisatie opgesteld en is met benchmarktesten begonnen. Dit jaar zijn de eerste resultaten van een benchmark test met de gebruikers besproken, en zal het 3D model worden gekalibreerd. Deze kalibratie richt zich primair op de 3D toepassingen, zoals slib-transport en waterkwaliteit. De planning is dat eind 2023 de 3D versie van de modelschematisatie wordt opgeleverd en beschikbaar komt voor uitlevering via de website van het Informatiepunt Leefomgeving (IPLO). In 2024 zal vervolgens een 2D(h) versie van de modelschematisatie worden afgeleid vanuit de 3D versie, waarna de 2D schematisatie zal worden gekalibreerd. De 2D kalibratie zal zich richten op 2D toepassingen, zoals operationele voorspellingen.

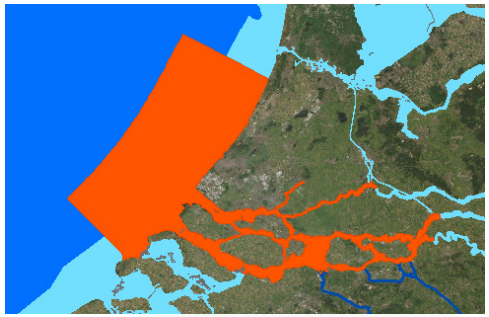




Contactpersoon: Meinard Tiessen (meinard.tiessen@deltares.nl)

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Rijn-Maasmonding



Vijfde generatie

Waterbeweging (1D)

In 2023 wordt gekeken hoe in het SOBEK3-model de spoelriolen van de Haringvlietsluizen zijn op te nemen in het model. Dit ter voorbereiding voor de actualisatie later in 2023.

In 2023 wordt, 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)

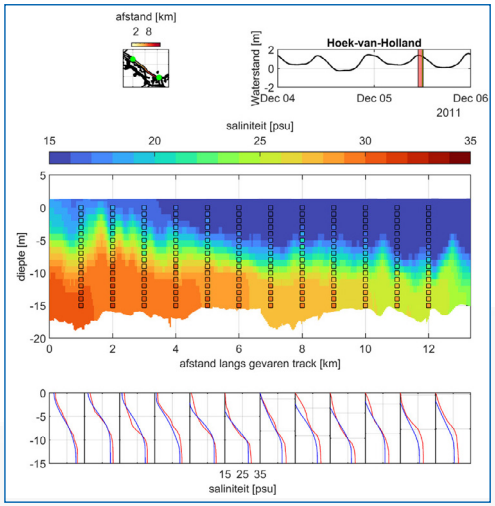
In 2022 is het nieuwe 2D D-Flow FM model geherkalibreerd en geactualiseerd. Het verbeterde model is getest voor verschillende condities en opgenomen in de rekenomgeving bij het Nationaal Water Model (NWM). Er wordt een uitgebreide verschilanalyse uitgevoerd in 2023 om verschillen tussen het vijfde- en zesde-generatiemodel te begrijpen. Daarnaast is er begin 2023 een rapport opgeleverd waarin de verschillen tussen prognostisch en diagnostisch rekenen op een rij zijn gezet.

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Waterbeweging (3D)



Eind 2022 is het 3D D-Flow FM model officieel opgeleverd en beschikbaar gemaakt voor gebruikers. Voor 2023 wordt gekeken of er een plan kan worden opgezet om het gebruiksgemak van het model verder te verbeteren ten aanzien van randvoorwaarden en resolutie/rekentijd.

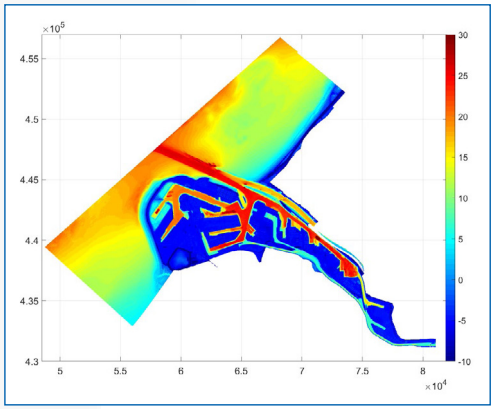
Contactpersoon: Wouter Kranenburg (wouter.kranenburg@deltares.nl)

Golven

Haringvliet-Biesbosch (SWAN)
Geen nieuwe ontwikkelingen in 2023.

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

Europoort (SWAN)
In 2022 is het SWAN-Europoort model geüpdatet en draagt de naam swan-europoort-hr2023_6-v1a. In 2023 zijn geen verdere activiteiten gepland.



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

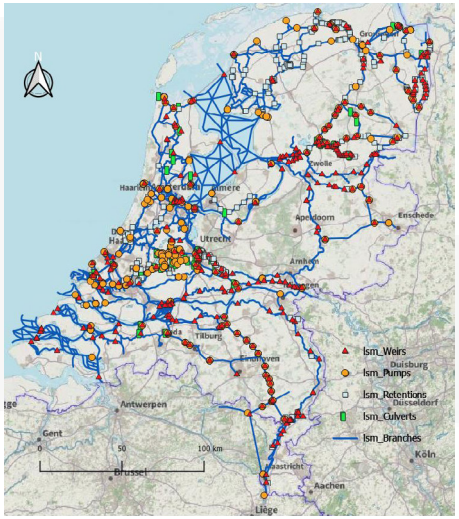
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- 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, waarmee temperatuur kan worden gemodelleerd. Voor 2023 staan op dit moment geen verdere activiteiten gepland.



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 met een Baseline database van heel Nederland.

Begin 2023 is de verbeterde baseline-nederland-j22_6-v2 gebiedsschematisatie van heel Nederland opgeleverd (zowel voor land als zee). Daarnaast is een nieuwe actuele Baseline j23-gebiedsschematisatie opgezet, waarin verschillende gebieden zijn geactualiseerd. Op basis van deze Baseline-schematisaties worden in 2023 vervolgens verschillende actuele zesde-generatie modellen afgeleid.

In de tweede helft van 2023 wordt gewerkt aan een update van de j23 gebiedsschematisatie met maatregelen die niet tijdig beschikbaar konden zijn voor de eerste versie en wordt tevens een totale gebiedsschematisatie ten behoeve van OI2023 (OI=Ontwerp Instrumentarium) opgezet.

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden

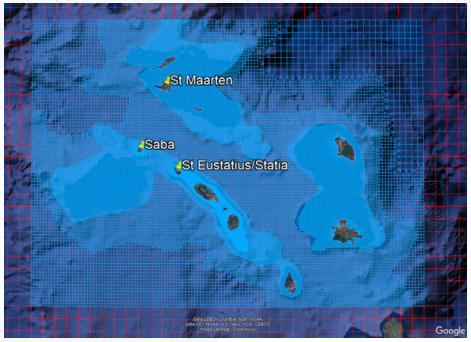
Boven- en Benedenwindse Eilanden

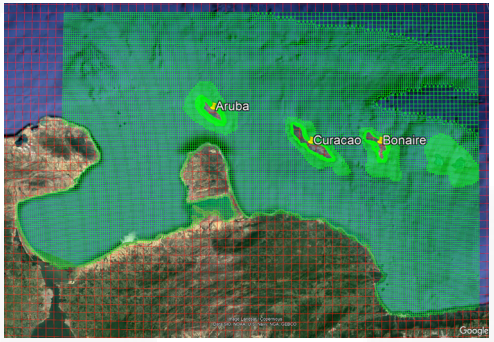
Zesde generatie

Waterbeweging

Het in 2023 en 2024 nieuw op te zetten modelinstrumentarium voor de Boven- en Benedenwindse Eilanden heeft als doel om daarmee een eerste inschatting te kunnen maken van de lokale bronnen, en van de ruimtelijke en temporele verspreiding van nutriënten en slib in het kustwater rondom Bonaire, Saba en Sintt Eustatius.

De modelopzet begint met een neerslag-afvoermodel (hydrologie) welke invoerdata levert voor het kustmodel. De twee kustmodellen, van de Bovenwindse- en Benedenwindse Eilanden, gebruiken een hydrodynamisch D-Flow FM model om het transport van nutriënten en slib in kaart te brengen. Deze eerste modelopzet bevat nog geen waterkwaliteitsprocessen en heeft mede als doel om te identificeren waar verbeteringen of uitbreidingen nodig zijn. Op basis van de evaluatie van de (validatie)resultaten van de eerste fase (eind 2023) zal een keuze gemaakt worden welke onderdelen van de modelaanpak verder te verfijnen (in 2024).





Indicatief rekenrooster van de Boven- (blauw) en Benedenwindse (groen) Eilanden.

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

Golven

In 2023 wordt ook een activiteit ondernomen om het in 2022 ontwikkelde SWAN-model voor Sint Eustatius in beheer en onderhoud te nemen.

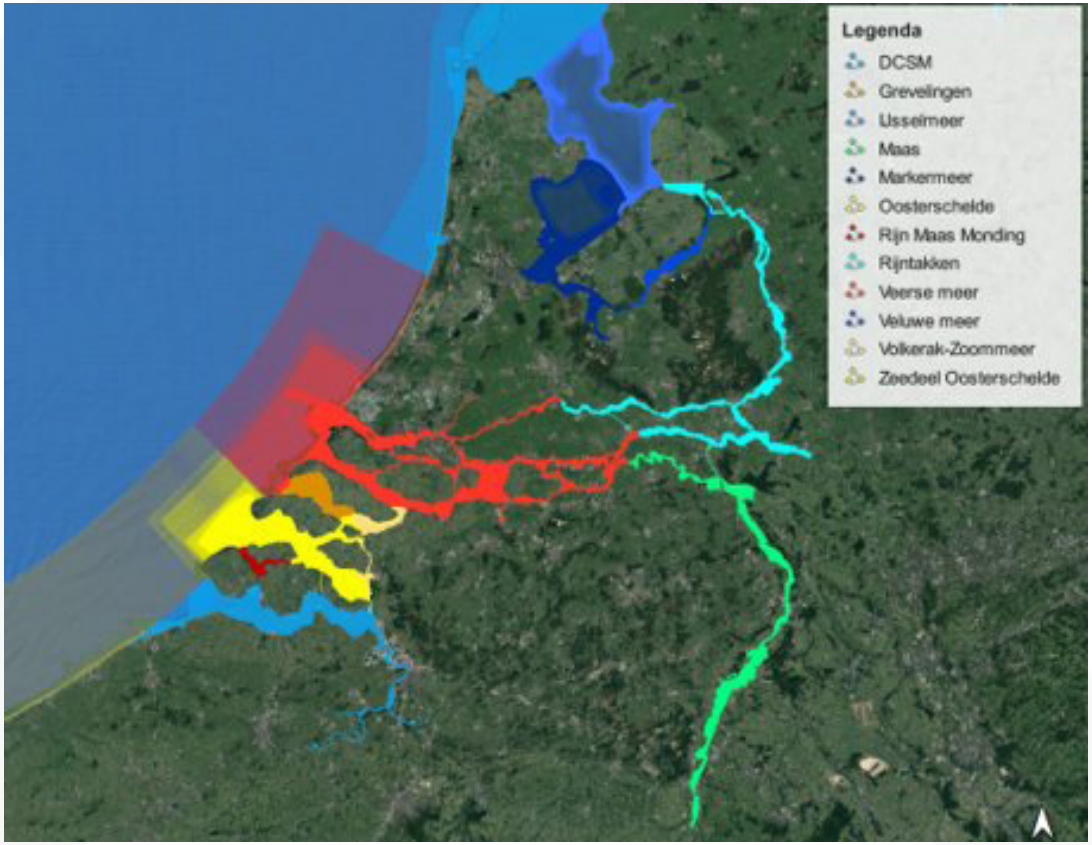
Contactpersoon: Caroline Gautier (caroline.gautier@deltares.nl)

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- 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 versie komt spoedig via de IPLO-website beschikbaar.

In juni 2023 was er de Delft Software Dagen Nederland met daarbij op 7 juni een D-HYDRO gebruikersdag. Op die dag werden door ingenieurs, adviesbureaus, universiteiten, RWS en Deltares presentaties gegeven over verschillende D-HYDRO Suite toepassingen. Tevens waren er breakout-sessies over Hydrodynamische 2D en 3D modellering, pre- en postprocessing tools voor D-HYDRO Suite, Waterkwaliteit & Ecologie en Sediment Transport & Morfologie. De dag werd afgesloten met een aantal prikkelende presentaties rondom Grevelingen project, inundatieverwachtingen met cloud computing en deep learning en afgesloten met een borrel.
Wij kijken terug op een geslaagde en goed bezochte gebruikersdag.



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

SITO-PS Hydraulica Schematisaties
Gebieden

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Beheer en Onderhoud Algemeen

Binnen het project SITO-PS 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).

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

Alle informatie omtrent de vigerende RWS-modelschematisaties en RWS-gebiedsschematisaties staat op de website van Informatiepunt Leefomgeving, de IPLO-website. Nieuwe informatie, zoals o.a. de Factsheets van de modelschematisaties, worden enkel toegevoegd nadat modelontwikkeling is afgerond met Protocol van Overdracht en Factsheet en enkel indien deze door RWS zijn goedgekeurd. Informatie omtrent modellen die nog in ontwikkeling zijn wordt hier niet opgenomen.

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

Servicedesk

Sinds de start van de registratie van aanvragen in een issue-management systeem in het voorjaar van 2012, hebben we intussen meer dan 1700 calls binnengekregen. Tot aan half juni 2023 zijn er 89 calls binnengekomen, waarvan de meeste gekoppeld zijn aan een verzoek om uitlevering van een of meerdere modellen. Sinds enige maanden presenteren wij op IPLO-website ook per gebied een overzicht in tabelvorm (zie volgende pagina) van beschikbare model- en gebiedsschematisaties – dit is echter nog “work in progress”.

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- Beheer en Onderhoud Algemeen

Op de IPLO-site staan, na het aanklikken van "Gebieden", inmiddels ook vele nieuwe Factsheets van de zesde generatie D-HYDRO & D-Water Quality modellen en Baseline-nl gebiedsschematisatie. 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 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, is op IPLO terug te vinden.

Waterbeweging, waterkwaliteit en golven 6e generatie

Rijn-Maasmonding

Laatst bijgewerkt: 15-5-2023

rmm (2)	type model (1)					
naam (3)	baseline	dflowfm2d	dflowfm3d	dflowfm3d _dwaq	sobek	swan
j19_6	v2		_nw18_6-v2a			
_vzm-j19_6	v2	v2d				
_vzm-beno19_6	v1	v1c				
_vzm-hr2023_6	v1	v1c				
j13_6	v1	v1	w4			
j11_6	v1	v1				

De naam van het model wordt als volgt opgebouwd: <type model(1)-gebied(2)-naam(3)-versie>
Voorbeeld: dflowfm2d-rmm-j19_6-v2a
De HR2023 modellen worden pas formeel als de resultaten van de HR2023 berekeningen door het Ministerie van IenW zijn vrijgegeven binnen BOI2023

Europoort

Laatst bijgewerkt: 9-2-2023

europoort (2)	type model (1)					
naam (3)	baseline	dflowfm2d	dflowfm3d	dflowfm3d _dwaq	sobek	swan
hr2023_6	v1					v1a

De naam van het model wordt als volgt opgebouwd: <type model(1)-gebied(2)-naam(3)-versie>
Voorbeeld: dflowfm2d-rmm-j19_6-v2a
De HR2023 modellen worden pas formeel als de resultaten van de HR2023 berekeningen door het Ministerie van IenW zijn vrijgegeven binnen BOI2023

Haringvliet Biesbosch

Laatst bijgewerkt: 9-2-2023

hvbb (2)	type model (1)					
naam (3)	baseline	dflowfm2d	dflowfm3d	dflowfm3d _dwaq	sobek	swan
hr2023_6	v1					v1a

De naam van het model wordt als volgt opgebouwd: <type model(1)-gebied(2)-naam(3)-versie>
Voorbeeld: dflowfm2d-rmm-j19_6-v2a
De HR2023 modellen worden pas formeel als de resultaten van de HR2023 berekeningen door het Ministerie van IenW zijn vrijgegeven binnen BOI2023

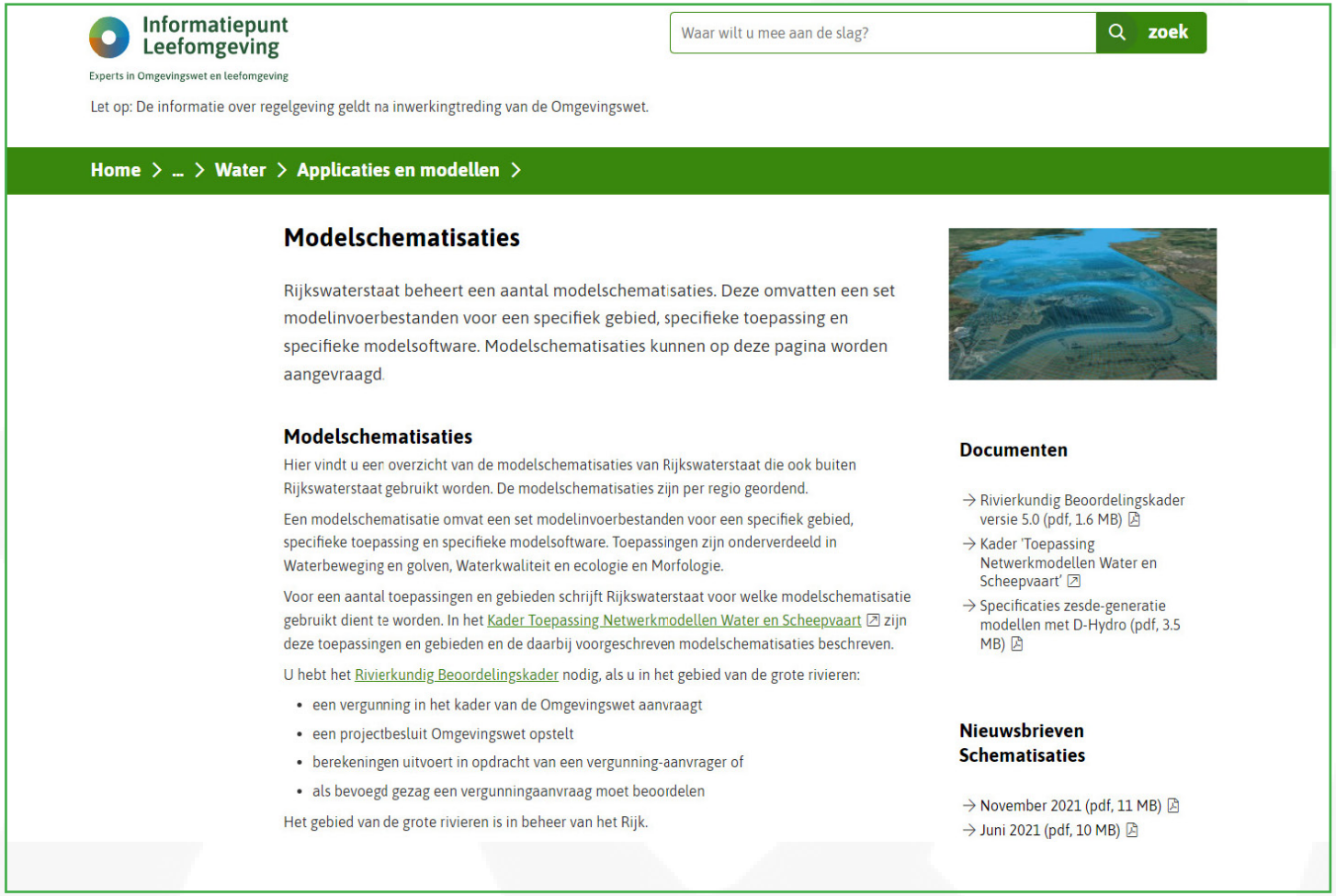
Opname en Beheer
De nieuwe repository in Subversion bij Deltares is aangevuld met nieuwe ontwikkelde modellen uit 2022.

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 2023 wordt binnen dit onderdeel ondermeer gewerkt aan: In beheer name model SWAN-model Sint Eustatius & D-Flow FM modellen van BES-eilanden, aanvullende vergelijking WAQUA/D-Flow FM overgang t.b.v. SWAN-Noordzee, leeglopen/vullen uiterwaarden voor operationele 2D modellen, opstellen van verschillende werkwijzers, onderzoek naar roosterverfijning voor vergunningsmodellen, onderzoek kalibratietechnieken, opstellen plan van aanpak voor actualisatie methodiek zoute ecotopenkartering en ondersteuning bij BOI2023.

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

- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
- Waddenzee
- Noordzee en Kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer, IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - Veluwerandmeren
- Zuidwestelijke Delta
  - Volkerak-Zoommeer
  - Grevelingen
  - Oosterschelde
  - Veerse Meer
  - Westerschelde & Zeeschelde
  - Rijn Maasmonding
- Nederland
- Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
  - Boven- en Benedenwindse Eilanden

- D-HYDRO-Schematisaties algemeen
- 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 eer 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