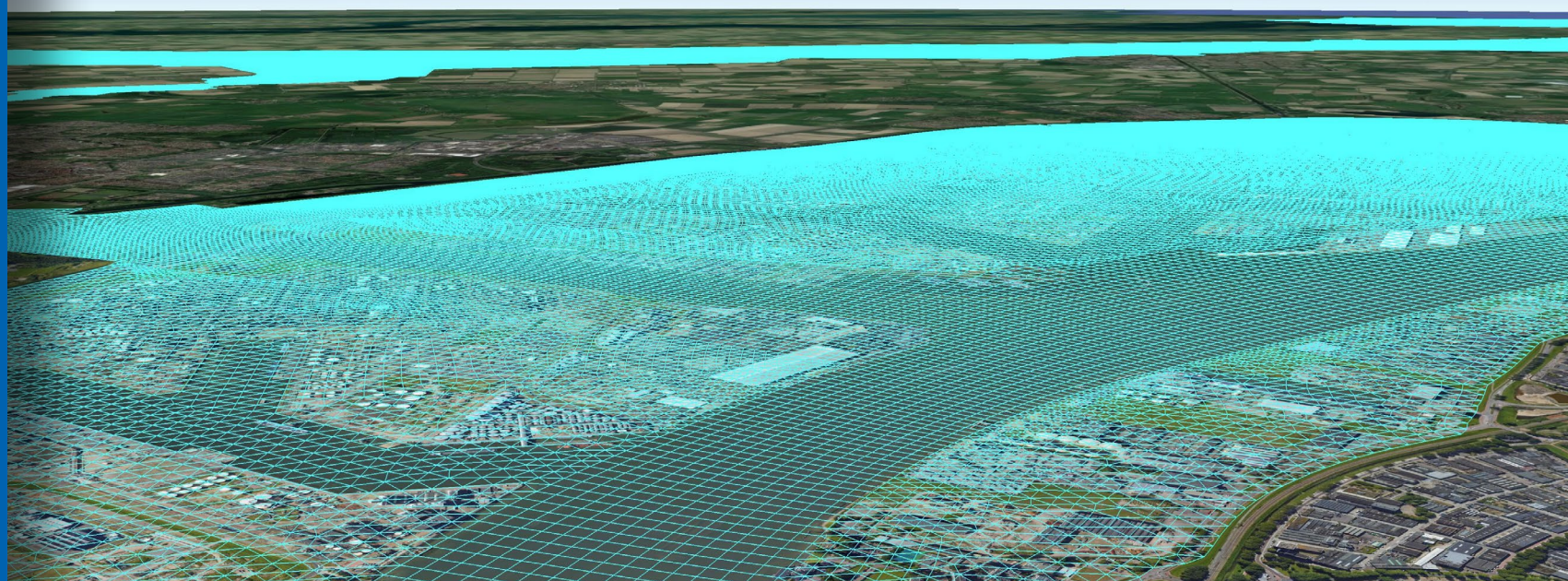


Juli 2024



Nieuwsbrief
SITO Programmasubsidie 2024
Hydraulica Schematisaties



Gebieden

- **Rivieren**
 - Maas
 - Rijnakken
- **Kanalen**
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- **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

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Vanaf 2023 is het KPP-programma (KPP=kennis primaire processen) 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 de SITO 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 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 SITO-PS 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 bijvoorbeeld ingezet voor watermanagement, aanleg en onderhoud & omgevings- en assetmanagement, maar ze zijn ook faciliterend aan het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium (BOI), het Nationaal Watermodel (NWM) en de RWOS-systemen (Rijkswaterstaat Samenhangende Operationele Systemen). De schematisaties bevatten o.a. de basis geo-informatie (Baseline), 2D/3D-modellen (D-Flow FM/Delft3D-FLOW/WAQUA/TRIWAQ), 1D-modellen (SOBEK 3 en SOBEK-RE) en golfmodellen (SWAN, PHAROS) en kunnen worden aangevraagd via de website van het Informatiepunt Leefomgeving (IPL0): <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/> IPL0 ondersteunt overheden, maatschappelijke organisaties en bedrijven bij het werken met de Omgevingswet en het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO) 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 2024 geeft een overzicht van de activiteiten die in 2024 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 2024 wordt op hoofdlijnen ondermeer gewerkt aan:

- Het opzetten van waterkwaliteitsmodellen voor Caribisch Nederland ten behoeve van waterkwaliteitsstudies naar nutriënten en slib.
- De actualisatie van Baseline-NL vanuit de j23 naar de j24.
- Voortzetting bouw en verbetering van 3D/2D D-Flow FM Oosterschelde model
- Voortzetting kalibratie en validatie van 3D D-Flow FM modelschematisatie voor de Westerschelde-Zeeschelde in samenwerking met Flanders Hydraulic Research (voorheen WL-Borgerhout).
- Analyse impact overgang HARMONIE 40 naar HARMONIE 43 op de D-Flow FM Noordzee modellen en analyse impact overgang van WAQUA naar D-HYDRO.
- D-Flow FM Noordzee: Verbetering laagfrequent getij, implementatie variabele luchtdichtheid, verbetering hoogwaters Delfzijl tijdens storm.

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

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

- Rijn: Actualisatie van D-Flow FM en SOBEK-model.
- Maas D-Flow FM: Aantal updates & diverse roosterontwikkelingen en -testen (Morfologie en Ontwerp Instrumentarium)
- 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)

Gebieden

Voor het gestructureerd uitvoeren van werkzaamheden aan schematisaties, is Nederland opgedeeld in verschillende gebieden:

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



Gebieden

- **Rivieren**
 - Maas
 - Rijntakken
- **Kanalen**
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- **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

Rivieren

Maas



Vijfde generatie

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

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Ten behoeve van vergunningverlening zijn in 2023 drie D-Flow FM deelmodellen van de schematisatie beno22 ontwikkeld. Deze deelmodellen zijn orde 20 km met elkaar overlappend en beslaan op de Maas de volgende gebieden: rivierkilometer 002 tot 085, rivierkilometer 67 tot 165 & rivierkilometer 144-247. Begin 2024 zijn deze modellen geüpdatet van versie v1b naar v2b. Alle wijzigingen zijn in versie 2 van de rapportage beschreven. De wijzigingen betreffen de toevoeging van de stationaire afvoer van 750 m³/s voor zowel het totaalmodel als de deelmodellen. Deze extra standaardrandvoorwaarde is gewenst vanuit het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK). Doordat het slechts een toevoeging van een extra stationaire randvoorwaarde betreft, heeft dit geen gevolgen voor de resultaten van de simulaties van versie v1b van de modelschematisaties. Tevens is bij de update van de modelschematisaties een fout in randvoorwaarde-bestand Maas_SD4100_bnd.bc voor deelmodel dflowfm2d-maas-beno22_6_20m_km144_247-v2a aangepast. De tijdstap 2880 is verwijderd en de waarde die hierbij stond is bij tijdstap nul gezet. Dit verkort alleen de inspeeltijd en heeft geen invloed op de uiteindelijke resultaten.

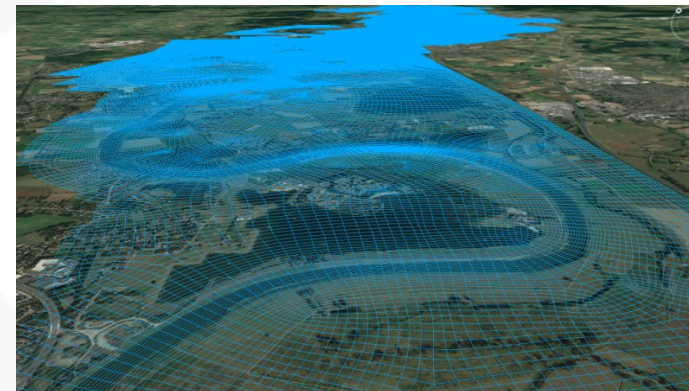
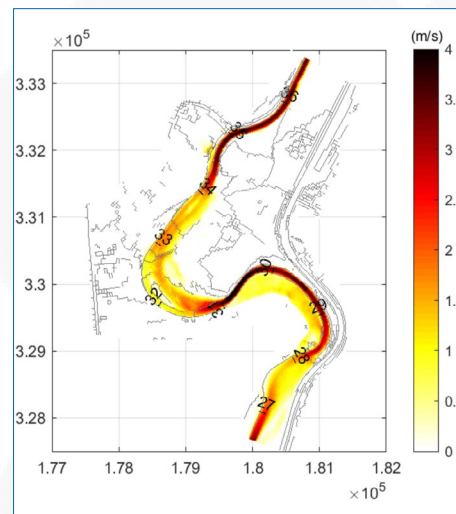
Voor het ontwerp instrumentarium (OI; onderdeel van BOI2023) is een model met een eigen status ontwikkeld dat de verwachte situatie van 2075 en 2125 zo goed mogelijk weergeeft. Voor dit model is de modelbegrenzing uitgebreid met de hoger gelegen gebieden, zodat ook bij extreme afvoeren van 6000 m³/s geen 'glazen wanden' voorkomen in het model. Het model is 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 zijn gepubliceerd.

Gebieden

- **Rivieren**
 - **Maas**
 - **Rijntakken**
- **Kanalen**
 - **Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal**
 - **Twentekanaal**
 - **Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen**
 - **Kanaal Gent-Terneuzen**
- **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**

Het extreme hoogwater van juli 2021 is gebruikt om een validatie van het Maasmodel uit te voeren. Hiervoor is een modelschematisatie ontwikkeld die de situatie van 2021 zo goed mogelijk benadert en zijn modelresultaten vergeleken met o.a. gemeten waterstanden, vloedmerken en ADCP-metingen. Op dit moment wordt een aanvullende validatie uitgevoerd met o.a. topwaterstanden uit LIDAR en stroomsnelheden uit ADCP-metingen. 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 gewerkt aan het verder verbeteren van de modellen. In 2023 is het gebruik van verschillende modelboundaries en een samenvoeging van de verschillende roosters van de Maas getest voor het actuele j23-model. Er zijn nu namelijk, naast het huidige rooster, apart nog twee verschillende roosters ontwikkeld voor Morfologie (bovenstroomse uitbreiding naar Monsin) en OI (uitbreiding naar hoge gronden). De roostertest zal in 2024 worden vervolgd vanwege onverwacht grote verschillen in waterstanden op de rivieras voor de projectie op de verschillende roosters.



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

Waterbeweging (1D)

Vorig jaar is het eerste 1D zesde generatiemodel voor de Maas opgeleverd, sobek-maas-j23_6-v1a1. Dit model is middels FM2PROF 2.2 afgeleid van dflowfm2d-maas-j23_6v1a voor gebruik in SOBEK 3.7.25. Dat model kon door een softwarebug niet gebruik maken van de nieuwe VolumeTables optie. Dit jaar stond daarom een update naar SOBEK 3.7.26 gepland.

Gedurende het jaar werd echter een nieuwe methode om stroomvoering te bepalen in FM2PROF 2.3 geïmplementeerd. Dit was noodzakelijk om een probleem in het SOBEK Rijn model te verhelpen. Deze nieuwe methode bleek niet alleen dat specifieke probleem te verhelpen, maar ook profielen in kanalen met weinig stroming te verbeteren. Daarom werd besloten, na verkennend onderzoek, om het nieuwe Maasmodel te voorzien van nieuwe profielen en een herkalibratie uit te voeren.

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Het nieuwe SOBEK Maasmodel, sobek-maas-j23_6-v1a2, is op moment van schrijven (22 juli) klaar voor oplevering na ondertekening van het Protocol van Overdracht.

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

Rijntakken



Vijfde generatie

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

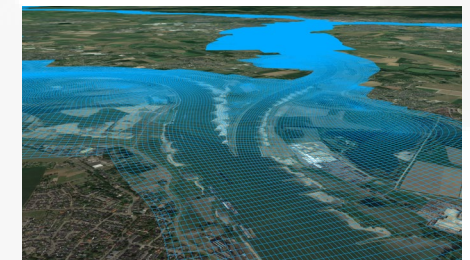
Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Dit jaar wordt zowel het 2D-model van de Rijn in D-HYDRO Suite als het 1D-model in SOBEK 3 geactualiseerd naar de situatie van 2024. Dit betekent dat maatregelen die de afgelopen tijd zijn uitgevoerd in het Rijntakkengebied in de modelschematisatie worden opgenomen. Ook wordt de bodem geactualiseerd volgens de laatste beschikbare en goedgekeurde peilingen.

Daarnaast wordt gewerkt aan het verbeteren van de modellen. Zo is in het nieuwe actuele model de besturing van het stuwcomplex Amerongen verbeterd, door ook de werking van de waterkrachtcentrale die bij dit complex hoort mee te nemen. Tevens bekijken we hoe we infiltratie in de modellen op kunnen nemen. Hiermee kunnen we het droogvallen van uiterwaarden na een hoogwater beter schematiseren. Verder onderzoeken we hoe we de kalibratie van het 2D-model kunnen verbeteren, zodat het model voor alle verschillende toepassingen en in het hele afvoerbereik van de Rijn zo goed mogelijk presteert.

Om de kwaliteit van het model verder in kaart te brengen staan voor dit jaar ten slotte twee validaties op de planning. Ten eerste wordt de prestatie van het model bekeken voor de nazomer en herfst van 2018, een periode waarin sprake was van extreem lage Rijnafvoeren. Ook bekijken we de schematisatie van de langsdammen op de Waal bij Tiel in meer detail, waarbij we met name geïnteresseerd zijn in de weergave van de afvoerverdeling over de hoofd- en oevergeulen.



Contactpersoon: Anna Kusters (anna.kusters@deltares.nl)

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - **Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal**
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Waterbeweging (1D)

Dit jaar wordt zowel het 2D-model van de Rijn in D-HYDRO Suite als het 1D-model in SOBEK 3 geactualiseerd naar de situatie van 2024. Voor het 1D-model sobek-rijn-j24_6-v1a1 betekent dit dat de profielen en winterbedruwheden worden afgeleid uit dflowm2d-rijn-j24_6-v1a.

Ten opzichte van het vorige model sobek-rijn-j22_6-v1a2 zijn er enkele verbeteringen doorgevoerd. De dwarsprofielen zijn afgeleid met FM2PROF 2.3 op basis van de nieuwe stroomvoeringsmethodiek, waardoor een probleem bij IJzendoorn, met een te vlak of omgekeerd lokaal verhang door overmatige stroomvoering, verholpen is. Daarnaast zijn verschillende LMW stations toegevoegd, en is de RTC-sturing van de stuwen bij Driel en Amerongen aangepast in overeenstemming met het 2D model. Tot slot is een nieuwe RTC-groep toegevoegd die het mogelijk maakt om tijdens operationeel gebruik de hoogwatergeul te legen.

Het nieuwe Rijn model, sobek-rijn-j24_6-v1a1, is op moment van schrijven (22 juli) klaar voor oplevering na ondertekening van de definitieve rapportage.

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

Kanalen

Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal

In 2022 is de nieuwe Zeesluis in IJmuiden, met een lengte van 500 m, een breedte van 70m en een diepte van 18 m, in gebruik genomen. Deze zeesluis is door deze afmetingen de grootste zeesluis ter wereld en zorgt ervoor dat de Haven van Amsterdam goed bereikbaar blijft voor scheepvaart. Het sluisencomplex bij IJmuiden heeft ook een belangrijke rol in het tegengaan van verzilting van het Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal (NZK-ARK). Door gebruik van de nieuwe zeesluis is de verwachting dat extra zout water het Amsterdam-Rijnkanaal instroomt.



Om in de toekomst onderzoek te kunnen doen naar opgaven op het gebied van bijvoorbeeld drinkwaterbeschikbaarheid, klimaatverandering en de energie transitie gaat voor dit gebied het 3D modelinstrumentarium in D-HYDRO Suite dit jaar geactualiseerd worden naar de 2023-situatie. Met beschikbare metingen voor 2023 gaat de nieuwe 3D D-Flow FM modelschematisatie opnieuw gevalideerd worden voor waterstanden, stroming, zoutconcentraties en temperatuur. Tevens gaat de selectieve onttrekking, operationeel vanaf 2025, opgenomen worden in een aparte modelschematisatie. Een bijkomend doel is ook om de gesimuleerde zoutindringing in verschillende delen van het modelgebied verder te verbeteren ten opzichte van eerdere modelschematisaties voor 2015 en 2018.

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

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddensee
- 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



Twentekanaal

Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2024 zijn geen verdere activiteiten gepland.



Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen

Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2024 zijn geen verdere activiteiten gepland.

Kanaal Gent-Terneuzen

In 2023 is HKV lijn in water in opdracht van RWS-ZD gestart met de bouw van een 3D-model van het Kanaal Gent-Terneuzen voor de modellering van de zoutindringing bij het sluizencomplex van Terneuzen na realisatie van de Nieuwe Sluis Terneuzen (NST) en voor de modellering van de verspreiding van zout binnen het kanaal. Vanwege de koppeling met de zeesluisformulering en de aansluiting op de zesde generatie modellenlijn, gebeurde dit in nauw overleg met Deltares. Een belangrijke conclusie was in 2023 dat de zoutlast overschat werd met de zeesluisformulering. Begin 2024 heeft HKV een aanvullende gevoeligheidsanalyse uitgevoerd en de oorzaak van de oorspronkelijke overschatting van de zoutlast kunnen achterhalen. Er hoeft hierdoor geen aanneme meer gedaan te worden voor wat betreft een reductiefactor voor de Nieuwe Sluis in Terneuzen. Het 3D model is hiervoor opnieuw gekalibreerd. Beoogd is om nog een aanvullende validatie op stroomsnelheden te doen en het model daarna in beheer en onderhoud op te nemen en beschikbaar te maken voor uitlevering.



- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Waddenzee & Eems-Dollard

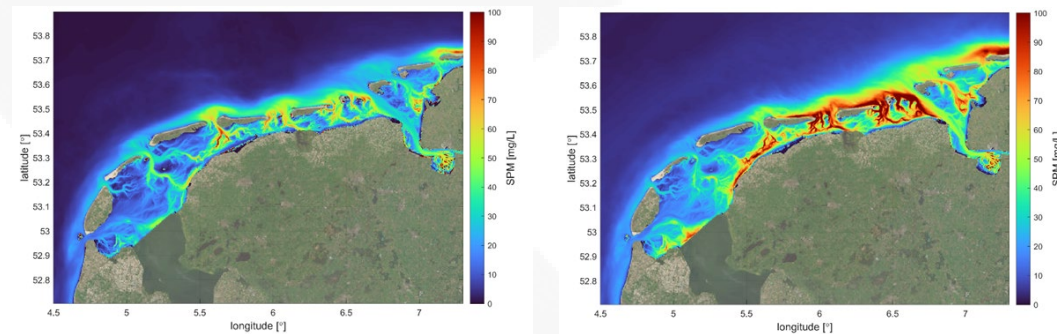
Vijfde generatie

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

Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

Na de actualisatie van het 3D D-HYDRO Waddenzee model (= DWSM = Dutch Wadden Sea Model) in 2022 is in 2023 gewerkt aan een actualisatie van het 3D Waddenzee Slib model (= DWSM-Mud). Op enkele kleine punten na is de modelschematisatie voor slibdynamiek niet veranderd. De koppeling met een nieuwe versie van het hydrodynamische model zorgt er echter voor dat de actualisatie van de hydrodynamica ook doorwerkt in de modelschematisatie voor slib. Het nieuwe slibmodel is gevalideerd tegen gemeten slibconcentraties en slibgehalten in de bodem: de nauwkeurigheid is vergelijkbaar met de nauwkeurigheid van de eerdere versie.



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

Noordzee en kust

Vijfde generatie

Waterbeweging (2D)

Er zullen in 2024 geen werkzaamheden verricht worden aan de vijfde generatie waterbewegingsmodellen van de Noordzee, welke nog op WAQUA gebaseerd zijn.

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

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Golven

Er zijn geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie SWAN-modellen van de Noordzee.

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

Zesde generatie

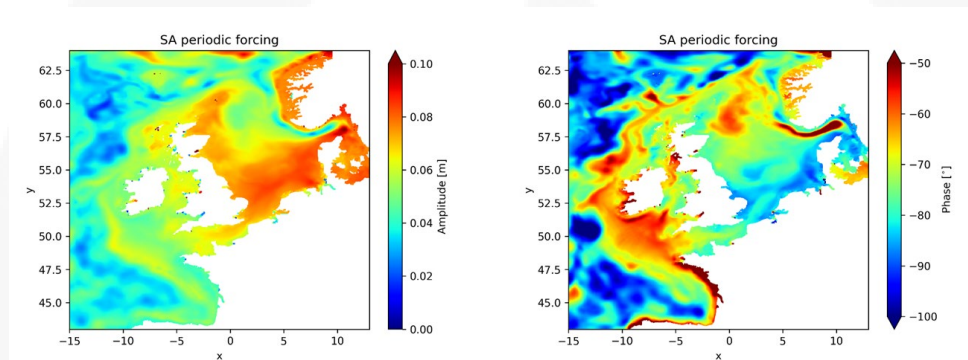
Waterbeweging (2D)

In 2024 ligt voor de D-Flow FM Noordzee modelontwikkeling het accent op uitzoekwerk ten behoeve van het wegnemen van huidige tekortkomingen. Er zal, net als in 2023, niet gewerkt worden aan nieuwe releases. Het uitzoekwerk spitst zich toe op onderstaande onderwerpen.

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 optreedt in februari (zie onderstaande figuur) en hierdoor samenvalt met het stormseizoen.

De goede resultaten van 3D DCSM-FM voor de laagfrequente getijcomponenten maken het nu mogelijk om, via periodiek variërende pseudo-drukvelden, een correctie aan te brengen op het periodieke deel van de laagfrequente waterstandvariaties. 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. Nieuw ontwikkelde functionaliteit in D-HYDRO Suite maakt het mogelijk deze periodieke correctie als ruimtelijk variërende fase en amplitude op te leggen. Toepassing binnen de 2D DCSM-FM modellen resulteert in een halvering van de fout in de (half-) jaarlijkse getijcomponenten.



Fase en amplitude van de periodieke correctie voor Sa over het volledige domein van DCSM-FM 100m.

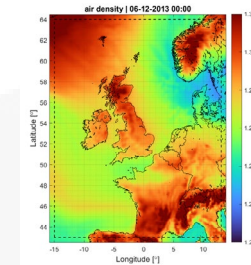
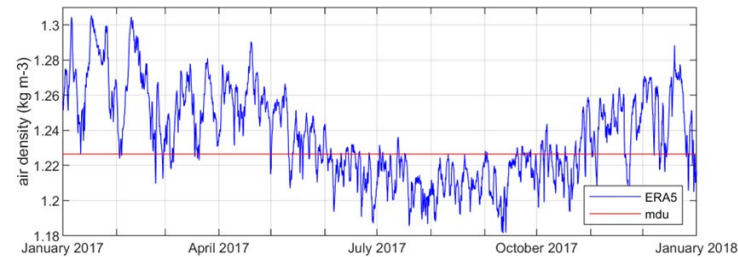
SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddensee
- 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

Variabele luchtdichtheid

De luchtdichtheid is van belang voor de impulsoverdracht van lucht naar water (en daarmee de opzet) en werd in D-HYDRO Suite constant verondersteld, terwijl deze in werkelijkheid (en in meteorologische modellen) varieert in ruimte en tijd. Nieuw ontwikkelde functionaliteit maakt het mogelijk om in D-HYDRO Suite een tijd- en ruimte-afhankelijke luchtdichtheid op te geven, of deze uit te rekenen op basis van andere meteorologische parameters. Het gebruik hiervan zorgt voor een betere representatie van de opzet, vooral tijdens stormen.

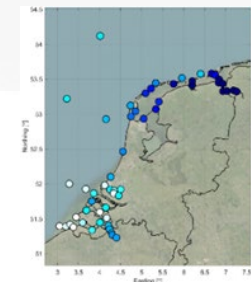
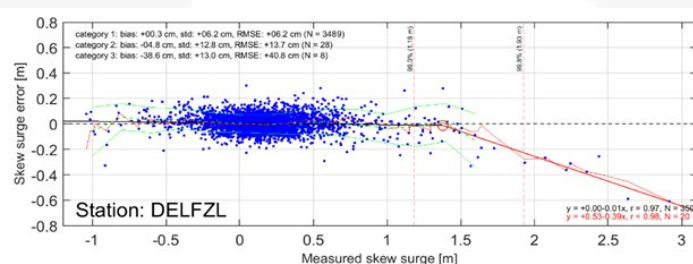


Luchtdichtheid in 2017 op station platform K13a (links) en luchtdichtheid tijdens de Sinterklaasstorm (rechts).

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 Waddensee 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. In 2024 zal verder gewerkt worden aan het achterhalen van de oorzaak en eventueel verbeteren van de operationele modellen van de Noordzee, met specifieke aandacht voor onderstaande onderwerpen.

- Verkenning van invloed onzekerheid in lucht-zee impulsuitwisseling. Er zal worden nagegaan in hoeverre de modelkwaliteit verbeterd kan worden door middel van relatief eenvoudige bijstellingen van de ECMWF IFS windsnelheden.
- Verkenning van invloed van temporele ruwheidsvariaties op berekende waterstanden. Tijdens en na stormen wordt een tijdelijke verhoging van de getijamplitude waargenomen. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door een tijdelijke afname van de schijnbare bodemwrijving. Het is niet duidelijk welk mechanisme zorgt voor deze afname. Om hier meer zicht op te krijgen zal onder deze activiteit onderzocht worden hoe de optimale bodemwrijving varieert in de tijd.
- Verkenning van invloed van gesuspendeerd sediment (SPM) op berekende waterstanden. Hiertoe zullen berekeningen gedaan worden met een 3D model van de Waddensee, inclusief koppeling met een model voor golven en SPM.



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.

Gebieden

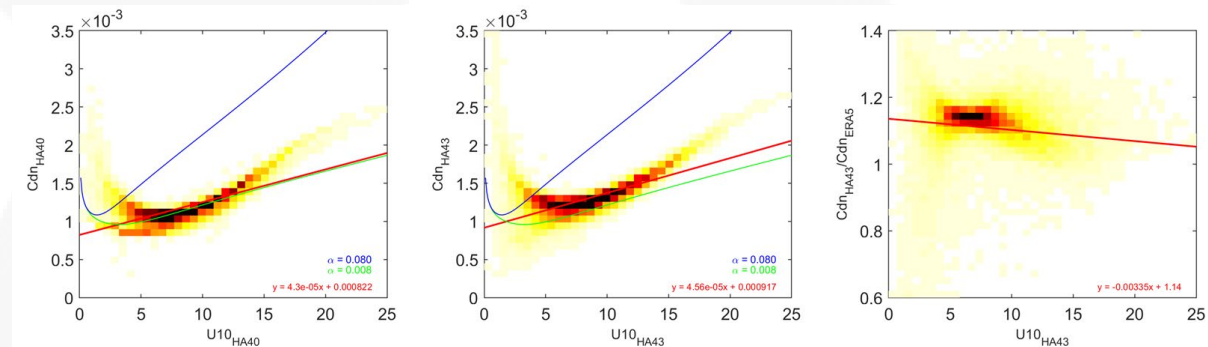
- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddensee
- Noordzee en kust
- IJsselmeergebied
 - IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta
 - Overijsselse Vechtdelta
 - Markermeer
 - Veluwerandmeren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

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 in 2024 voortgebouwd worden op deze ontwikkeling.

Migratie HARMONIE40 naar HARMONIE43 en WAQUA naar D-HYDRO

WMCN-Kust en Benedenrivieren maakt voor haar waterstandverwachtingen gebruik van meteorologische gegevens van het HARMONIE40 meteorologisch model (HA40) van KNMI en van de WAQUA-modellen DCSMv6 en DCSMv6-ZUNOV4 van Rijkswaterstaat. Voor 2024 staan er twee vervangingen op de planning. KNMI is voornemens in 2024 te migreren naar een nieuwe versie van meteorologisch model HARMONIE (HA43). Daarnaast is WMCN ook voornemens om voor het aankomende 2024/2025-stormseizoen naar een nieuwe generatie hydrodynamische modellen met D-HYDRO Suite over te stappen. De huidige vijfde generatie WAQUA modellen DCSMv6 en DCSMv6-ZUNOV4 zullen worden uitgefaseerd en vervangen worden door de zesde generatie D-Flow FM modellen DCSM-FM 100m (DCSMv7) voor de deterministische verwachtingen en het grovere model DCSM-FM 0.5nm (DCSMv7c) voor de kansverwachtingen op basis van de ECMWF EPS. Voor de beslissing om definitief de overstap te maken heeft RWS-VWM echter een kwantitatieve onderbouwing nodig. Binnen deze activiteit zal door middel van een hindcast-analyse hier invulling aan gegeven worden.



Vergelijking van de windschuifspanningscoëfficiënt van HARMONIE40 (links) en HARMONIE43 (midden), evenals de verhouding hiertussen (rechts).

Dwarssstroming IJmond

Het Hydro Meteo Centrum (HMC) van RWS maakt verwachtingen van de dwarsstroming in de vaargeul naar de haven van IJmuiden. Op basis van deze verwachting wordt bepaald wanneer boten de haven binnen mogen. Voor het maken van de verwachting is een neuraal netwerk beschikbaar evenals een WAQUA model dat binnenkort uit gefaseerd wordt. Aan beide modellen is het afgelopen decennium niet ontwikkeld. Het zesde-generatie model DCSM-FM 100m omvat het interessegebied en zou als vervanging kunnen dienen. Binnen deze activiteit wordt, door vergelijking met metingen, bekeken wat de kwaliteit van dit model is voor het berekenen van de dwarsstroming in de vaargeul.

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Waterbeweging (3D)

Net als in 2023 zullen er in 2024 geen werkzaamheden verricht worden aan het 3D D-Flow FM waterbewegingsmodel van de Noordzee (3D DCSM-FM).

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

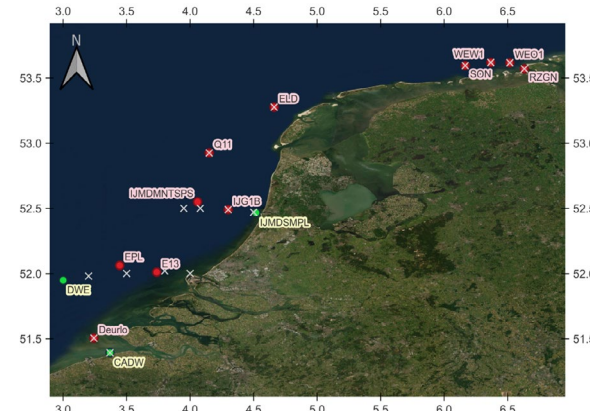
Waterkwaliteit (3D)

Gekoppeld aan het 3D DCSM-FM model zijn in 2022/2023 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. In 2024 heeft een overleg plaatsgevonden om de ambities, kansen en knelpunten van het 3D DCSM-FM waterkwaliteitsmodel te bespreken met experts en gebruikers. De uitkomsten uit dit overleg zullen worden samengevat en meegenomen worden in de verdere ontwikkeling van de modelschematisatie.

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

Golven

Op de Noordzee worden twee golfmodellen voor RWsOS gedraaid: SWAN-Noordzee (gehele Noordzee) en SWAN-Kuststrook (langs de Nederlandse Kuststrook), zie onderstaande linker figuur. Daarnaast worden sinds augustus 2023 aanvullend Machine Learning (ML) modellen ingezet ter verbetering van de golven langs verschillende SWAN-Kuststrook locaties in de operationele RWsOS-Noordzee omgeving. In het onderstaande rechter figuur is een overzicht te vinden van de 14 locaties waarvoor ML-modellen worden ingezet.



In 2024 wordt er gewerkt aan een drietal onderwerpen:

- Een analyse van de golfdoordringing in de Noordzee.
- Evaluatie van het operationele ML-modellen ter verbetering van het SWAN-Kuststrook model.
- Een ML model ter verbetering van de golven bij voor de locatie OS4 (Oosterscheldemonding).

Gebieden

- **Rivieren**
 - Maas
 - Rijntakken
- **Kanalen**
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- **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

Golfoordringing

Bij de analyse van de golfoordringing is opgevallen dat de SWAN Noordzee modellen de golfhoogte en deiningshoogte voor sommige periodes significant onderschatten. Bijvoorbeeld tijdens storm Pia rond 21-22 december 2023 werden de golfhoogte en deiningshoogte met circa 2 meter onderschat. Het valt op dat de grootste onderschatting optreedt tijdens events met hoge golven uit het noordwesten.

Om aanbevelingen aan te kunnen dragen voor verbetering van het model, is gezocht naar de mogelijke oorzaken van de onderschatting. Dit is gedaan door de modelresultaten met golfmetingen te vergelijken op een aantal locaties op de Noordzee. Dit projectonderdeel is op dit moment nog in uitvoering.



Evaluatie van de operationele Machine Learning modellen

Een evaluatie van de ML-resultaten is nodig om (1) te controleren of de ML-modellen correct in RWSOS-Noordzee geïmplementeerd zijn (verificatie), (2) te evalueren hoe goed de ML-modellen presteren in vergelijking tot de metingen en de ongecorrigeerde SWAN-KS resultaten (validatie), (3) te controleren of her-training nodig is van 1 of meerdere subgebieden van de ML modellen.

De evaluatie van de ML-modellen verschafte inzicht in de invoergegevens en de modelimplementatie. Door een aantal problemen, onder andere in FEWS met de invoer van de ML modellen, leverde het echter geen informatie op over de prestaties van het model. Aanbevolen wordt om deze problemen op te lossen om de ML-modellen correct te laten werken.

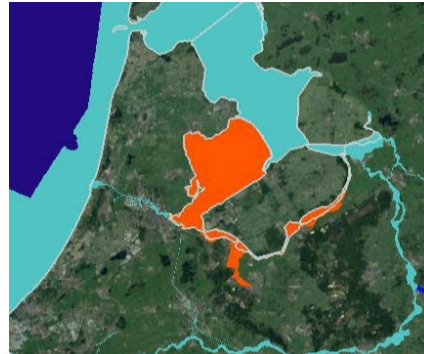
Machine Learning model voor Oosterscheldemonding in SWAN-Kuststrook

Voor het onderhoud aan de Oosterscheldekering is vanuit RWS-ZD behoefte aan een verbetering van de voorspelling van golfhoogte en deining uit het SWAN-Kuststrook model op meetlocatie OS4 met het Machine Learning model. Aangezien de locatie OS4 nog niet in de bestaande Machine Learning modellen is opgenomen, is voorzien om een Machine Learning model zeewaarts van de Oosterscheldekering op te zetten voor locatie OS4. Deze activiteit is nog niet gestart.

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

IJsselmeergebied

IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta



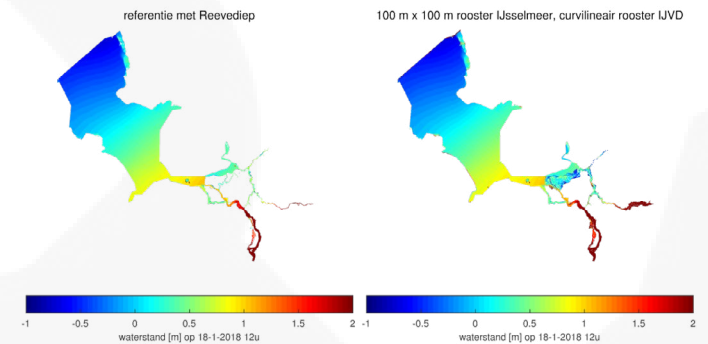
Vijfde generatie

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 2024 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 kunnen verwijderen), betere schatting van de voorspelde afvoer bij de Afsluitdijk, betere initiële condities en sneller rekenen (door analyse van model voor stormperiode eind 2023 en verbeteren randvoorwaarden en rooster daarvoor). Daarnaast wordt in 2024 een beno-model opgezet voor het gedeelte ten oosten van de Ramspolkering.

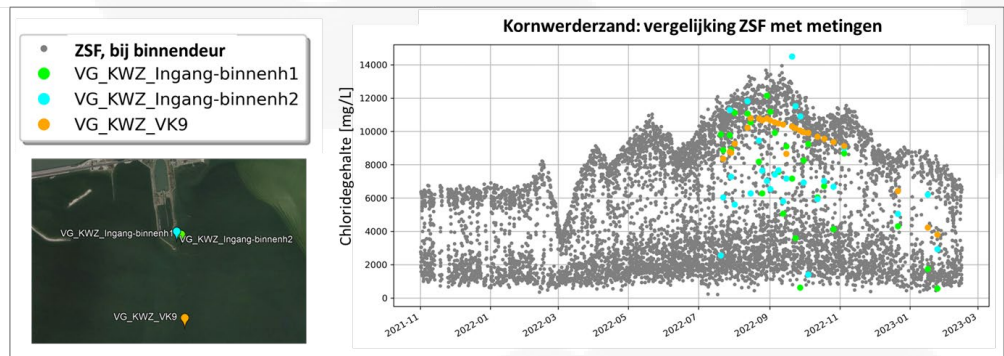
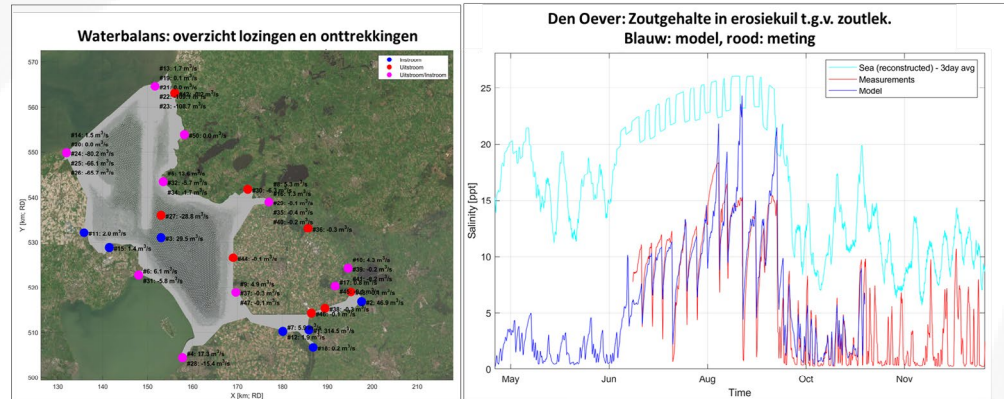


- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddenzee
- Noordzee en kust
- IJsselmeergebied
 - IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta
 - Overijsselse Vechtdelta
 - Markermeer
 - Veluwerandmeren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

Waterbeweging (3D)

In 2023 is gewerkt aan een uitgebreide validatie van het 3D IJsselmeermodel voor de periode maart 2022 tot maart 2023. In 2023 is veel energie gestoken in de volgende onderdelen:

- Waterbalans: De belangrijkste lozingen en onttrekkingen in het gebied (zie figuur linksboven in onderstaand figuur) 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) is een routine opgezet waarmee het zoutgehalte in de spuihoek gereconstrueerd wordt aan de hand van de spuidebieten en het gemeten zoutgehalte verder op zee (Doove Balg West).
- Zoutlek bij de spuisluisen: Bij hoogwater op zee vindt er een zoutlek plaats ter plaatse van de spuisluisen, aangezien de spuiokers 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 in onderstaand figuur).



Op basis van de eerste validatiesimulaties bleek dat een grotere verticale resolutie nodig was. De verticale resolutie waar eerst mee is gerekend (0.5 m) bleek niet in staat om de dichtheidsstromen

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Gebieden

- **Rivieren**
 - Maas
 - Rijntakken
- **Kanalen**
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- **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

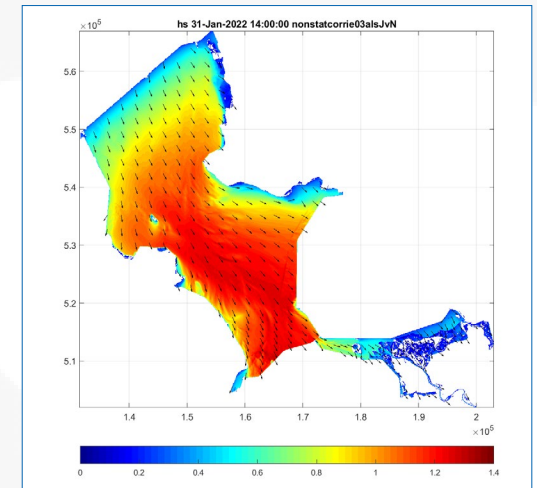
in de voorhavens van de schutsluizen van Den Oever en Kornwerderzand weer te geven. Er trad te veel menging op, waardoor de gemodelleerde zoutgehalten in de vaargeulen van Den Oever en Kornwerderzand veel lager waren dan gemeten. Na een aantal gevoeligheids simulaties is ervoor gekozen om de validatieperiode door te rekenen met een verticale resolutie van 0.125 m. Het gevolg is dat het model erg zwaar is geworden: een 1-jaar simulatie duurt ongeveer 2 tot 3 maanden (afhankelijk van het rekencluster). Deze 1-jaar simulatie draait momenteel en zal na de zomer geanalyseerd worden.

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

Golven

Om de kwaliteit van het SWAN-model van het IJsselmeer en de IJssel-Vechtdelta te kunnen bepalen, wordt voor de afgelopen wintermaanden een hindcast uitgevoerd. De hoeveelheid golfmeetlocaties is beperkt, maar bij Rotterdamse Hoek en Kornwerd zijn enkele meetlocaties ingericht en er kunnen mogelijk nog meer metingen aangeleverd worden. Resultaten worden later dit jaar verwacht.

Daarnaast heeft de TU Delft op verzoek van Deltares verbeteringen aan de SWAN-software uitgevoerd, zodat de SWAN-berekeningen binnen afzienbare tijd efficiënter (betere afhandeling van obstakels) en robuuster (vrijwel geen instabiliteiten) zullen verlopen.



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 dit jaar samen met Waterschap Vechtstromen en Waterschap Drents Overijsselse Delta een 2D D-Flow FM model in D-HYDRO Suite opgezet. Het merendeel van de recente maatregelen, die relevant zijn

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddensee
- 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

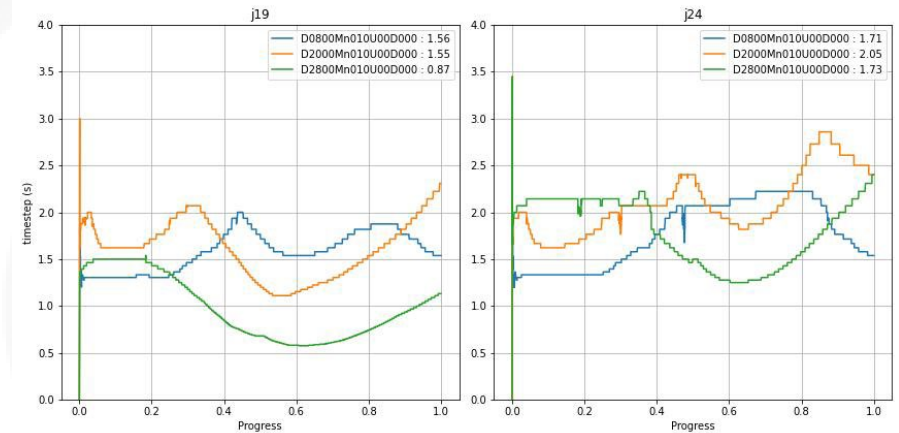
voor de Ruimte voor de Vecht, worden in het nieuwe model meegenomen. Daarnaast zijn de resultaten van het recente bodemonderzoek en de nieuwe ecotopenkartering hierin opgenomen.

De belangrijkste laterale instromen worden gewijzigd van een punt- naar een polygoon-gebaseerde implementatie. Dit zorgt bijna voor een halvering van de rekentijd voor een aantal standaardsommen.

De nieuwe j24-modelschematisatie wordt vergeleken met de vorige j19-modelschematisatie door gebruik te maken van de nieuwe set van standaardsommen. Deze sommen bevatten verschillende afvoerniveaus, meerpeilen, windsnelheid en windrichtingen. De modelvalidatie van Storm Pia vindt plaats met de meetgegevens benedenstrooms van Dalfsen, omdat de afvoergegevens bovenstrooms van Dalfsen niet betrouwbaar zijn.

Waterbeweging (1D)

Dit najaar verschijnt het eerste zesde-generatie SOBEK 1D-model, gevolgd door het 2D D Flow FM-model. In het retentiegebied Meene worden een duiker en twee pompen toegevoegd. De schematisering en de D-RTC implementatie van de inlaatwerken aan de Noord- en Zuid-Meene zullen ten behoeve van consistentie worden afgestemd op de implementatie in het FEWS Vecht-model.



Links: het nieuwe rooster aangepast aan een van de projecten van Ruimte voor de Vecht met op de achtergrond een recent satellietbeeld (blauwe polygoon in het midden is het oude zomerbed). Midden en rechts: de vergelijking van de tijdstap in seconden in 2D D-Flow FM model van de j19- en de j24-versie uit drie verschillende standaardsommen met dynamische afvoergolven.

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

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 2024 staan er voor 2D geen activiteiten op de agenda.

Waterbeweging (3D)

In 2023 is gewerkt aan een 3D D-Flow FM model voor temperatuur, zoutverspreiding en eenvoudige stofverspreiding (conservatieve tracers) in het Markermeer. Voor de procesformuleringen is 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 is zo goed als mogelijk geactualiseerd met gegevens uit Baseline-nl. Naar de kwaliteit van de berekende stroomsnelheden, wat van belang is voor stoftransport, wordt in 2024 nog een aanvullende analyse gedaan. Dit 3D model dient als basis voor het waterkwaliteitsmodel voor het Markermeer met de D-HYDRO Suite waaraan in 2024 gewerkt wordt. Voor het slibmodel van het Markermeer is nu nog niet overgestapt naar D-HYDRO Suite vanwege de benodigde online koppeling van stroomsnelheden aan golven.

Golven

De golfmetingen op het Markermeer (nabij Marken en bij de Markerwadden en Houtribdijk) bieden de mogelijkheid om de modeluitkomsten te vergelijken met gemeten golven om zo de kwaliteit van het golfmodel te kunnen bepalen. We richten ons op enkele wintermaanden in 2020 en 2024. Resultaten worden later dit jaar verwacht.

De verbeteringen in de SWAN code, die al is genoemd in de paragraaf over het IJsselmeer, zijn ook relevant voor het Markermeer.

Menno Genseberger (menno.genseberger@deltares.nl)

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

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

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 is gewerkt aan een 3D model voor temperatuur, zoutverspreiding en eenvoudige stofverspreiding (conservatieve tracers) in de Veluwerandmeren. Voor de procesformuleringen is 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-nl. Dit 3D model dient als basis voor het waterkwaliteitsmodel voor de Veluwerandmeren met de D HYDRO Suite waaraan in 2024 gewerkt wordt.

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

Golven

Er zijn in 2024 geen werkzaamheden gepland aan het golfmodel van de Veluwerandmeren.



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

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

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 2024.



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

Golven

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2024.

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

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

Vijfde generatie

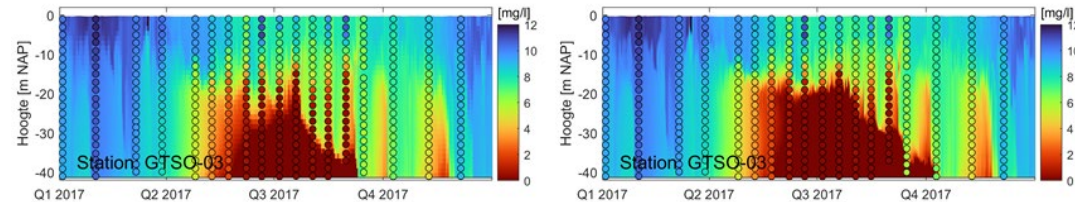
Er worden geen werkzaamheden meer verricht aan de vijfde generatie modellen.

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Zesde generatie

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

Er wordt momenteel gewerkt aan een actualisatie van de v1a-versie van het model. Hierbij wordt koppeling gemaakt met Baseline-nl-land en wordt ook aangesloten op een meer recentere versie van D-HYDRO Suite (2024.03). Werkzaamheden zijn nog niet afgerond.



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: Luuk van der Heijden (luuk.vanderheijden@deltares.nl)

Golven

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2024.

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

Oosterschelde

Vijfde generatie

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

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In 2023 is het oorspronkelijke rooster aangepast. De resolutie van het oorspronkelijke rooster was zodanig dat het niet doenlijk was 3D-berekeningen voor langere perioden uit te voeren. Het nieuwe rekenrooster is een combinatie van het bestaande SCALOOST-rooster aangevuld met relatief kleine driehoekige cellen nabij de oevers. Zowel voor 2D- als 3D-berekeningen zijn gemeten waterstanden vergeleken met berekende waarden. Dit betreffen zowel rustige als stormachtige perioden waarbij de Oosterscheldekering gesloten wordt. Naast waterstanden zijn de 3D berekeningen vergeleken met gemeten saliniteit en temperatuur in de Oosterschelde. In 2024 wordt de gevoeligheid voor de windforcering (BG2/Bruinisse/Harmony) en ruwheid onderzocht. Ook wordt onderzocht of en zo ja hoe circulaties op de open zeerand van het model kunnen worden voorkomen. Verder zal het modelgedrag voor recentere perioden (2022/2023) worden gekwantificeerd.

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

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddensee
- 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

Veerse Meer

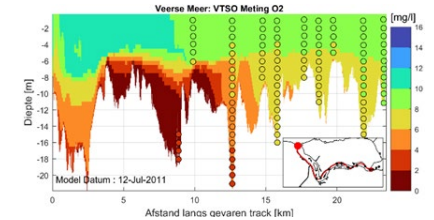
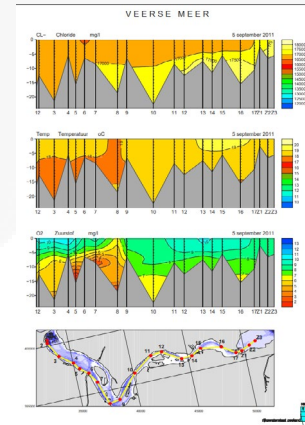
Vijfde generatie

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

Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

Er wordt momenteel gewerkt aan een actualisatie van de v1a-versie van het model. Hierbij wordt koppeling gemaakt met Baseline-nl-land en wordt ook aangesloten op een meer recentere versie van D-HYDRO Suite (2024.03). De werkzaamheden zijn nog niet afgerond.



Contactpersonen: Lora Buckman (Lora.Buckman@deltares.nl) en Theo van der Kaaij (Theo.vanderKaaij@deltares.nl)

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddensee
- 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

Westerschelde & Zeeschelde

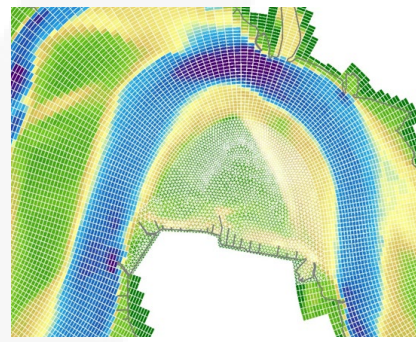
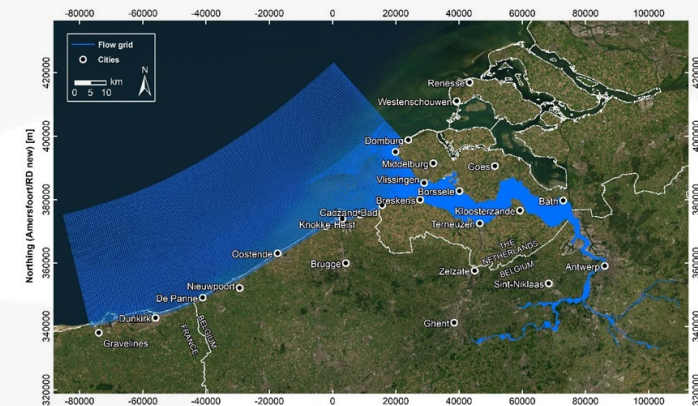
Vijfde generatie

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

Zesde generatie

Waterbeweging (3D)

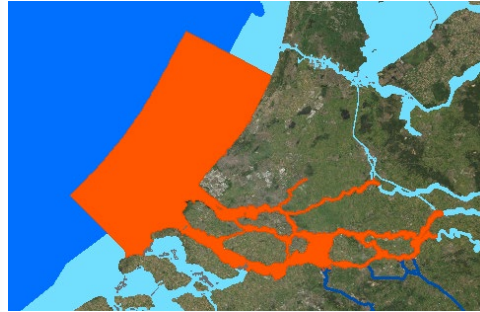
In 2024 wordt gewerkt aan oplevering van de 3D D-Flow FM modelschematisatie van het Schelde Estuarium. Het modeldomein beslaat zowel het Nederlandse als het Vlaamse deel van de Schelde en de modelontwikkeling is dan ook een gezamenlijk traject van zowel het Waterbouwkundig Laboratorium in Antwerpen, Rijkswaterstaat en Deltares. Het traject is in 2022 ingezet. Na overleg met de gebruikersgroep is een basisversie van de modelschematisatie opgesteld en is met benchmarktesten begonnen. Dit jaar zal de kalibratie van het 3D-model worden voltooid. Deze kalibratie richtte zich primair op de 3D toepassingen, zoals slib-transport en waterkwaliteit. De planning is dat dit jaar de 3D versie van de modelschematisatie beschikbaar komt voor uitlevering via de website van het Informatiepunt Leefomgeving (IPLO). In najaar 2024 zal vervolgens ook een 2D(h) versie van de modelschematisatie worden afgeleid vanuit de 3D versie, hiermee wordt een eerste benchmarktest uitgevoerd om daarmee de vervolgstappen te bepalen.



Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Rijn-Maasmonding



Vijfde generatie

Waterbeweging (1D)

In 2024 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 en hoe verbeteringen in de validatiemethodiek kunnen worden doorgevoerd.

Contactpersoon: Tammo Zijlker (tammo.zijlker@deltares.nl)

Zesde generatie

Waterbeweging (1D)

Dit jaar wordt gewerkt aan een eerste pilot model voor een zesde generatie 1D SOBEK₃-model. De beoogde takkenstructuur en ligging van randvoorwaarden is tijdens twee workshops met Rijkswaterstaat ontworpen, en teruggekoppeld in een voortgangsoverleg. Momenteel wordt er gewerkt aan een tweede iteratie van de takkenstructuur. De volgende stappen zijn het afleiden van dwarsprofielen en ruwheden uit het 2D model en het opzetten van een kalibratieopzet.

Contactpersoon 1D: Koen Berends (koen.berends@deltares.nl)

Waterbeweging (2D)

In 2024 wordt gewerkt aan een actualisatie van de 2D D-Flow FM schematisatie van het RMM-gebied in combinatie met de actualisatie van Baseline-nl-land.

Contactpersoon: Tammo Zijlker (tammo.zijlker@deltares.nl)

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

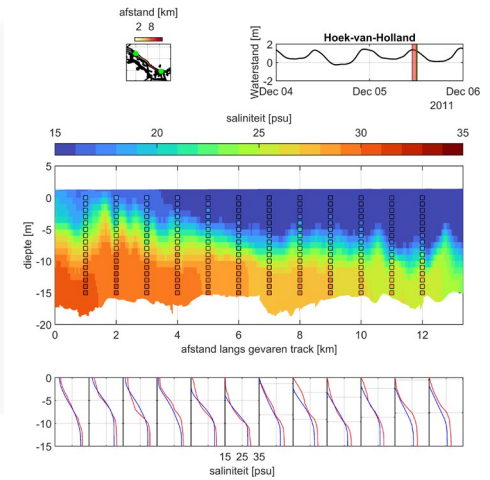
Waterbeweging (3D)

Eind 2022 is het 3D D-Flow FM model officieel opgeleverd en beschikbaar gemaakt voor gebruikers. De op dit moment beschikbare versie berekent ook de watertemperatuur, maar een vergelijking met metingen is niet uitgevoerd.

In 2024 wordt:

- De temperatuurmodellering verbeterd (betere randvoorwaarden, warmte uitwisseling met de atmosfeer toevoegen),
- Belangrijkste warmte en koude lozingen aan het model toegevoegd,
- Een vergelijking tussen gemeten en berekende temperaturen uitgevoerd.

Verder wordt onderzocht wat de mogelijkheden tot versnellen van modelberekeningen zijn.



Contactpersonen: 3D: Theo van der Kaaij (Theo.vanderKaaij@deltares.nl)

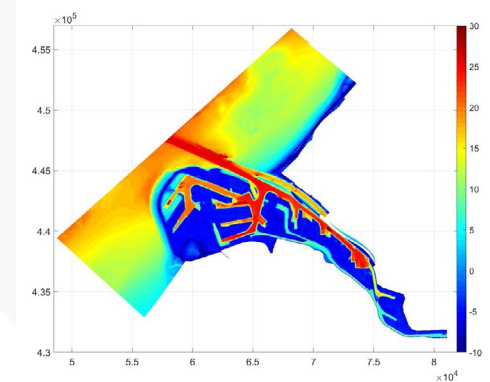
Golven

Haringvliet-Biesbosch (SWAN)

Geen nieuwe ontwikkelingen in 2024.

Europoort (SWAN)

In 2022 is het SWAN-Europoort model geüpdatet en draagt de naam swan-europoort-hr2023_6-v1a. In 2024 zijn geen verdere activiteiten gepland.



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

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Nederland

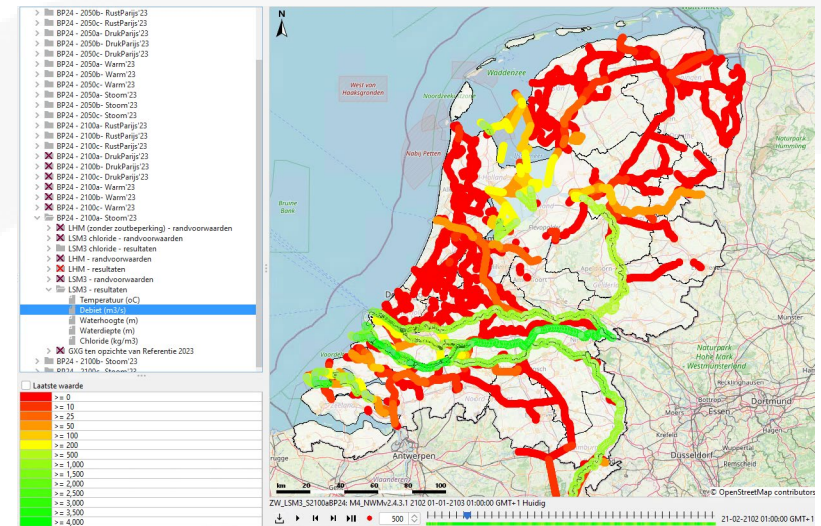
Vijfde generatie

Waterbeweging (1D)

Het SOBEK 3-model 'LSM3' heeft recent succesvol meegedraaid in de basisprognoseberekeningen (in totaal 630 berekeningen) van het NWM (t.b.v. de deltasenario's 2024, zie ook <https://www.deltares.nl/en/news/delta-scenarios-2024>):

NWM deltasenario	KNMI scenario	jaarreeks
Referentie 2028	2050Md_control	1991-2020
Ruim 2050	2100Ld_future	2026-2055
Vlug 2050	2100Ld_future	2026-2055
Warm 2050	2050Hd_future	2034-2063
Stoom 2050	2050Hd_future	2034-2063
Ruim 2100	2100Ld_future	2026-2055
Stoom 2100	2100Hd_future	2073-2102

LSM3 is ingezet voor het berekenen van afvoeren (voorbeeld van de resultaten voor Stoom 2100 scenario hiernaast weergegeven), waterstanden, chloride (Rijn-maas-monding gebied) en temperatuur. Na de lopende plausibiliteitschecks zullen de basisprognoses worden vrijgegeven via de IPLO website.



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.

Recent is in 2024 de geactualiseerde baseline-nederland-j24_6-v1 gebiedsschematisatie van heel Nederland opgeleverd (zowel voor land als zee). Hierin zijn verschillende gebieden geactualiseerd. Op basis van deze Baseline-schematisaties worden in 2024 vervolgens verschillende actuele zesde-generatie modellen afgeleid.

In de tweede helft van 2024 wordt gewerkt aan een update van de boi2023 gebiedsschematisatie met maatregelen die niet tijdig beschikbaar konden zijn voor de eerste versie. Tevens wordt opgezet een totale gebiedsschematisatie ten behoeve van OI2023 (OI=Ontwerp Instrumentarium).

Daarnaast wordt gekeken hoe de gewenste activiteiten aan Baseline-NL via een issue-tracking systeem kunnen worden bijgehouden.

Contactpersoon: Sibren Loos (sibren.loos@deltares.nl)



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

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden

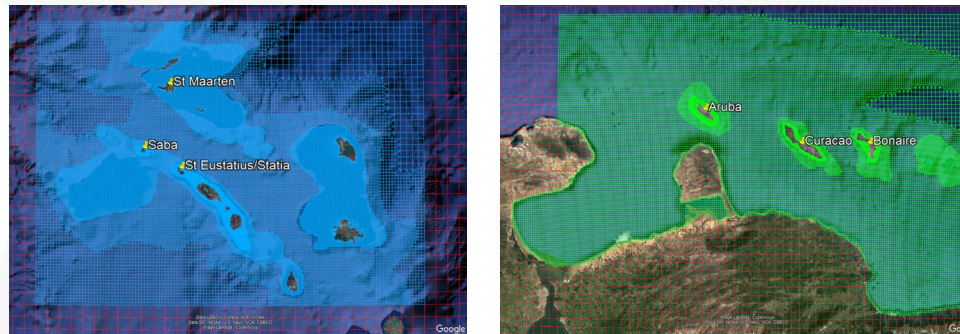
Boven- en Benedenwindse Eilanden

Zesde generatie

Waterbeweging

Het in 2023 en 2024 nieuw op te zetten modelinstrumentarium voor de Boven- en Benedenwindse Eilanden heeft als gebruiksdoel 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 Sint 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 / begin 2024) is een keuze gemaakt welke onderdelen van de modelaanpak te verbeteren in 2024. In het vervolg van 2024 wordt de identificatie van voornaamste bijdragers aan de nutriënten en slib voor de koraalriffen voortgezet. Het hydrologisch model krijgt een waterkwaliteitscomponent in de vorm van D-Emissions, waardoor een betere inschatting gemaakt kan worden van afstromende nutriëntenvrucht.



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

Eind 2023 is het in 2022 ontwikkelde SWAN-model voor Sint Eustatius in beheer en onderhoud genomen.

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

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

In juni 2024 was er de Delft Software Dagen Nederland met daarbij op 6 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.

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 gearhiveerd. 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:

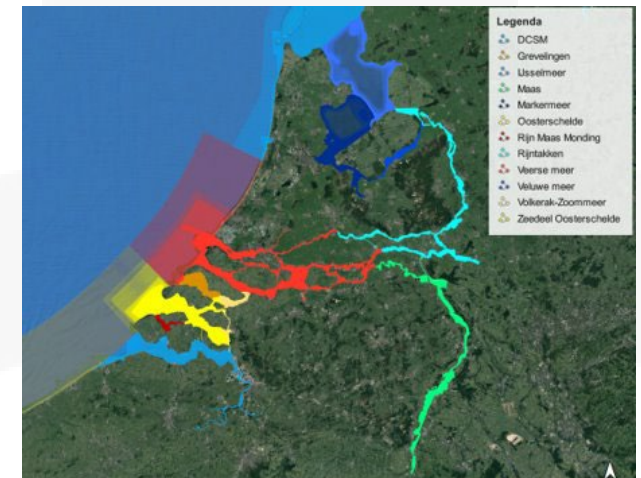
Adres IPLO-website: <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/>

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 1880 calls binnengekregen. In de periode tussen 1 januari 2024 en half juni 2024 zijn er bij de ServiceDesk 96 calls binnengekomen, waarvan de meeste gekoppeld zijn aan een verzoek om uitlevering van een of meerdere modellen. Sinds vorig jaar presenteren wij op IPLO-website ook een compact overzicht per gebied/watersysteem van beschikbare model- en gebiedsschematisaties. Voor de zesde generatie schematisaties is dit in tabelvorm, zodat geïnteresseerden snel inzicht kunnen krijgen wat er beschikbaar is via de ServiceDesk.

Op de IPLO-website staan, na het aanklikken van het betreffende watersysteem bij het kopje "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.



Gebieden

- Rivieren
 - Maas
 - Rijnakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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

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 modellers 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.

Opname en Beheer

De nieuwe repository in Subversion bij Deltares is aangevuld met nieuwe ontwikkelde modellen uit 2023.

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 2024 is ondermeer gewerkt aan een issue met schematisatie Ramspolkering in IJVD-model, updates van de MDU-files van D-Flow FM modellen van Markermeer, IJsselmeer en Veluwerandmeren. Verder is ook nog gewerkt aan wijze waarop met schematisatie van brugpijlers in D-HYDRO Suite moet worden omgegaan en zijn in dat kader wat gevoeligheids- en test berekeningen gedaan. In het kader van de overige activiteiten wordt verder tevens nog gewerkt aan een database voor informatie over kunstwerken, opstellen van een werkwijze ectopenkartering zoute wateren en een project rondom offline nesten van randvoorwaarden.

Waterbeweging, waterkwaliteit en golven 6e generatie

Noordzee en Kust

noordzee ⁽²⁾		type model ⁽¹⁾				
naam ⁽³⁾	baseline	dflowfm2d	dflowfm3d	dflowfm3d_dwaq	sobek	swan
j22_6	v1	-	-	-	-	v1a
_0_5nm-j22_6	w1	v1a	v1a	-	-	-
_100m-j22_6		v1a	-	-	-	-
_0_5nm-j17_6	-	-	-	v1	-	-
-	-	-	-	-	-	-
_0_5nm-j17_6	-	v1	v1	-	-	-
_100m-j17_6	-	v1	-	-	-	-

Laatst bijgewerkt: 16 januari 2024

De naam van het model wordt als volgt opgebouwd: <type model(1)-gebied(2)-naam(3)-versie>
Voorbeeld: dflowfm2d-noordzee_100m-j22_6-v1a

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

- Rivieren
 - Maas
 - Rijntakken
- Kanalen
 - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
 - Twentekanaal
 - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
 - Kanaal Gent-Terneuzen
- 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



Experts in Omgevingswet en leefomgeving

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

Waar wilt u mee aan de slag?

zoek

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

Modellschematisaties

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



Modellschematisaties

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

Een modellschematisatie 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 modellschematisatie gebruikt dient te worden. In het [Kader Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart](#) zijn deze toepassingen en gebieden en de daarbij voorgeschreven modellschematisaties 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