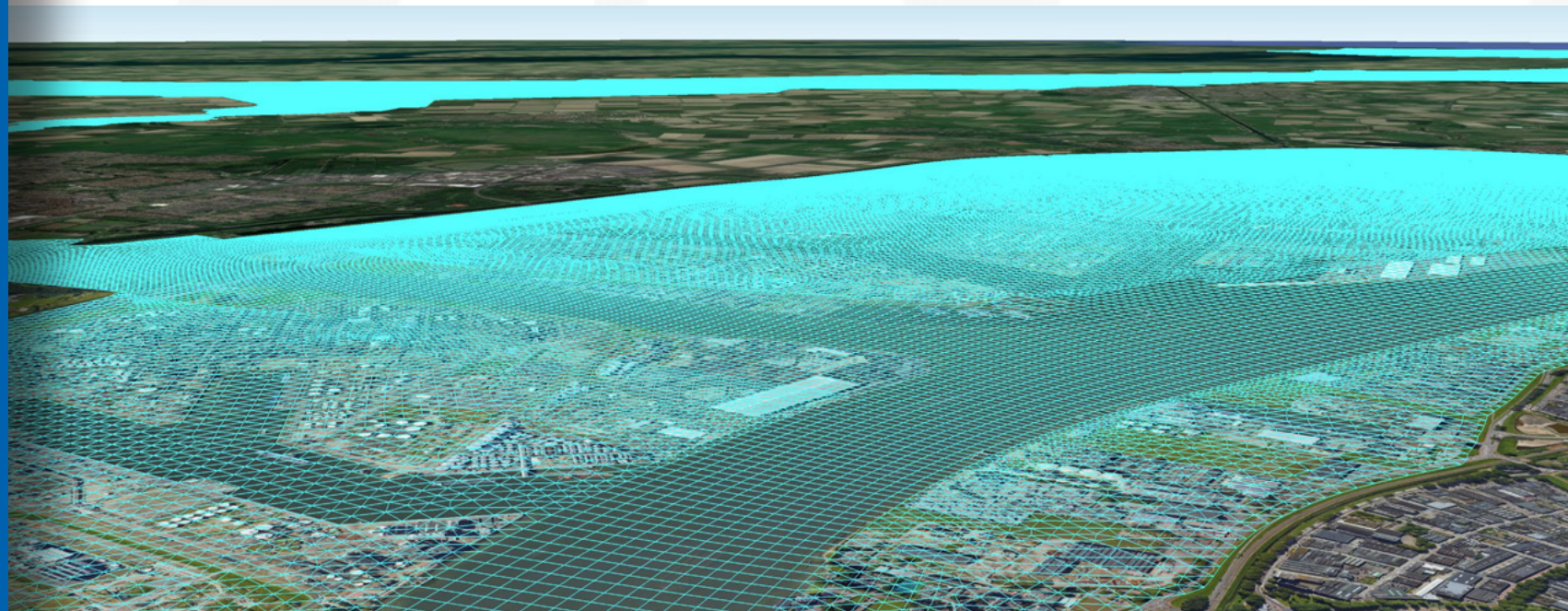
Deltares

juni 2025

Nieuwsbrief SITO-Programmasubsidie 2025 Hydraulica Schematisaties



- **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**
- **Overige buitenlandse gebieden**
- **D-HYDRO-Schematisaties algemeen**

SITO-PS Hydraulica Schematisaties

Binnen SITO-ProgrammaSubsidie Hydraulica Schematisaties wordt gewerkt aan de hydraulische modelschematisaties en gebieds-schematisaties 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 RWsOS-systemen (Rijkswaterstaat Samenhangende Operationele Systemen).

De schematisaties bevatten o.a. de basis geo-informatie (Baseline), 2D/3D-modellen (D-Flow FM), 1D-modellen (SOBEK 3) en golf-modellen (SWAN, PHAROS). Ze 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 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 tweede nieuwsbrief van 2025 geeft een overzicht van de activiteiten die in de eerste twee kwartalen van 2025 zijn uitgevoerd en tot aan het einde van 2025 zijn gepland.

In de eerste helft van 2025 is op hoofdlijnen gewerkt aan:

- De actualisatie van Baseline-NL vanuit de j24 naar de j25.
- Afronding 3D/2D D-Flow FM Oosterschelde model.
- IPLO-Servicedesk met uitleveringen en opname van modellen in versiebeheer
- D-Flow FM Noordzee: 2D Release van de Noordzee-modellen t.b.v. implementatie in RWsOS
- Organisatie D-HYDRO Gebruikersdag en D-HYDRO hydrodynamica cursussen tijdens de Deltares Software Dagen Nederland (DSD-NL).
- Het uitbreiden van de D-HYDRO modellen voor het IJsselmeergebied voor waterkwaliteit met in eerste instantie nutriënten, primaire productie en algen.
- Maas: Actualisatie van D-Flow FM en SOBEK-model.
- Rijn Maasmonding (RMM) 2D: Enkele updates aan het waaronder roosterwijzigingen bij de Haringvliet en Volkeraksluizen. Ook wordt een historische validatie uitgevoerd en worden aanvullende historische randvoorwaarden opgeleverd.
- OVD: een update van het geactualiseerde 2D-model, waarbij als ondergrens de Ramspolkering is toegevoegd en waarbij er een herkalibratie tussen Ommen en de Ramspolkering is uitgevoerd.
- Golfmodelvalidatie studie op IJsselmeer
- Het beschikbaar stellen van de nieuwe geoptimaliseerde hydrologische wflow_sbm modellen voor de Rijn en Maas.

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 dit door te geven via https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/contact-modelschematisaties/meldingsformulier/
en daarbij aan te geven in het onderwerp "Nieuwsbrief Hydraulica Schematisaties" .

Wij wensen u veel leesplezier!

Team Hydraulica Schematisaties (RWS-WVL en Deltares)

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Gebieden

Voor het gestructureerd uitvoeren van werkzaamheden aan schematisaties, is Nederland opgedeeld in verschillende 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
- Overige buitenlandse 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Rivieren

Maas

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In de eerste maanden van 2025 is gewerkt aan het vervolg van de roostertesten voor de Maas. De tot nu toe onbekende en onverklaarbare oorzaak van de tot 3 cm grote verschillen tussen hetzelfde model na een zeer kleine roosterwijziging is nu in ieder geval te verklaren door:

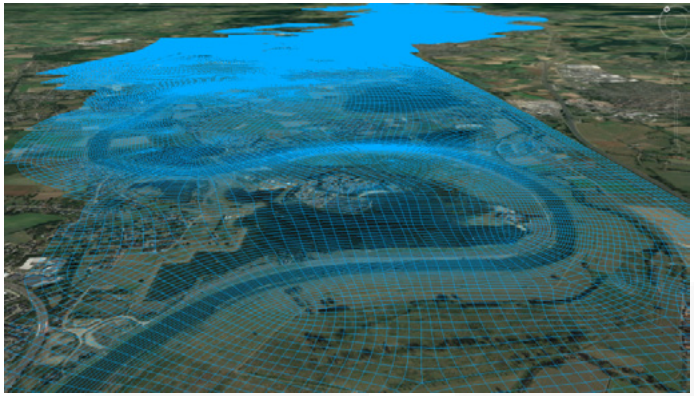
1. Een zeer gedetailleerde schematisatie van overlaten in combinatie met een grof rooster
2. Het gebruik van de linker teenhoogte i.p.v. de benedenstroomse in de overlaatformulering
3. Een niet unieke bepaling van het middenpunt van een cel

Met de nu unieke bepaling van het middenpunt van een cel zijn naar verwachting ook eventuele verschillen van een baseline projectie ook opgelost, e.g. trachtyopen, waar de controle volumes worden bepaald aan de hand van de celmiddens. Op dit moment zijn daarvoor twee keywords nodig om de netgeom roosters goed aan te maken. De nieuwe netgeom roosters zullen nog worden getest en na afronding van deze testen zal er voortaan gewerkt kunnen worden met één rooster voor de Maas i.p.v. de drie verschillende die nu beschikbaar zijn voor het actuele model, voor de uitbreiding naar hoger gelegen gebieden, en voor de uitbreiding naar Monsin voor Morfologie. Na afronding van de roostertest zullen in het nieuwe complete rooster nog enkele roosterverbeteringen worden doorgevoerd.

Momenteel wordt o.a. gewerkt aan de afronding van de opzet van een nieuw actueel model voor de Maas (dflowfm2d-maas-j25_6-v1a). Ten opzichte van het dflowfm2d-maas-j23_6-v1a model zijn er drie grote veranderingen doorgevoerd: 1) aanpassingen in de stuwsturing om instabiliteiten bij lage afvoeren te verminderen 2) inbouwen van de inlaatconstructie Heerenlaak, 3) de uitbreiding van het model met de hoger gelegen gebieden. De verbetering van de stuwsturing is overgenomen van het onderzoek van Agtersloot Hydraulisch Advies (AHA) uit 2024. De inlaatconstructie Heerenlaak zal voorlopig nog zijn gesloten in het model, omdat de bouw gepland is voor eind 2026.

Er wordt momenteel ook gewerkt aan een nieuw model voor BOI (dflowfm2d-maas-hr2023_6-v2a en dflowfm2d-maas-hr2023_mknov_6-v2a). Ten opzichte van versie 1 van dit model zijn de volgende veranderingen doorgevoerd: 1) het bevat randvoorwaarden voor de nieuwe golfvorm op basis van Grade3 resultaten, 2) de inlaatwerken voor Elerweerd, Contelmo en Heerenlaak zijn opgenomen, 3) het model is uitgebreid met de hoger gelegen 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen



Contactpersoon Deltares: Eveline van der Deijl

Waterbeweging (1D)

In 2025 wordt het SOBEK3-model van de Maas geactualiseerd op basis van het 2D j25_6 model. Deze werkzaamheden zijn momenteel in volle gang. Ten opzichte van het j23 1D model zijn er twee grote veranderingen doorgevoerd: 1) aanpassingen in de stuwsturing om instabiliteiten bij lage afvoeren te verminderen en 2) inbouwen van de inlaatconstructie Heerenlaak. De verbetering van de stuwsturing is overgenomen uit het 2D j25_6 model welke op zijn beurt is overgenomen op het onderzoek van Agtersloot Hydraulisch Advies (AHA) uit 2024. Op deze manier is de RTC-sturing voor het 1D-model weer gelijkgetrokken met het 2D-model. Om de inlaatconstructie Heerenlaak mee te nemen is er een nieuwe tak (Heerenlaak) toegevoegd aan de 1D-schematisatie, de inlaatconstructie zal voorlopig nog zijn gesloten in het model, omdat de bouw gepland is voor eind 2026.
Na oplevering van sobek-maas-j25_6-v1a1 wordt de nieuwe Nederlandse schematisatie gekoppeld aan het bovenstroomse deel van de Maas. Dit model zal de naam sobek-meuse-j99_5-v5_maas-j25_6-v1a1 krijgen. De resulterende modellen wordt opgenomen in RWsOS Rivieren.

Contactpersoon Deltares: Bart Maas

Rijntakken

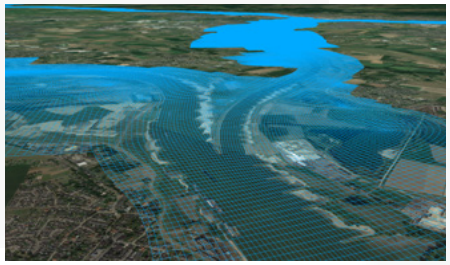
Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

In de eerste maanden van 2025 is gewerkt aan een vergelijking tussen modelresultaten en metingen op het langsdammentraject in de Waal. De focus lag hierbij op het valideren van de gemodelleerde afvoerverdeling tussen hoofd- en nevengeulen op basis van ADCP-metingen. Deze activiteit is inmiddels zo goed als afgerond.

Een tweede noemenswaardige activiteit is het onderzoek naar kalibratiemethoden voor riviermodellen dat is gestart in 2024 en dit jaar is vervolgd. Op basis van “lessons learned”” uit de kalibratie en validatie van de zesde-generatiemodellen en wetenschappelijke inzichten zijn mogelijke verbeterpunten gedefinieerd. In dit project onderzoeken we deze verbeter-mogelijkheden, met als doel om modelprestaties verder te verbeteren en te kwantificeren.



Voor de rest van het jaar staan nog verschillende activiteiten op de planning, waaronder de opzet van een nieuw beno-model voor de Rijn, de start van de ontwikkeling van bijbe-horende beno-deelmodellen, het opzetten van modellen voor OI en een validatie van het Rijntakkenmodel op metingen van een laagwaterperiode (2018 of 2022).

Contactpersoon Deltares: Anna Kosters

Waterbeweging (1D)

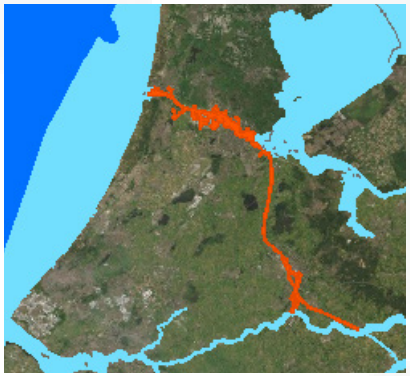
Voor 2025 staat er geen actualisatie van het 1D model op de planning. Wel is de Nederlandse schematisatie gekoppeld aan de Duitse (tot Maxau) schematisatie. In tegenstelling tot het voorgaande integrale model zijn de modellen nu ter hoogte van Emmerich gekoppeld. Dit is gedaan om het actuelere Nederlandse model zo veel mogelijk te behouden.

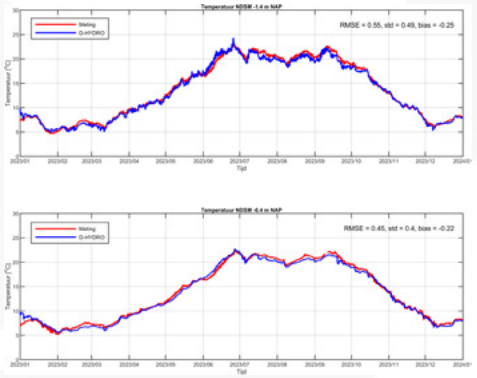
Verder loopt er momenteel een onderzoek naar 1D kalibratieparameters. Tijdens de actualisatie van sobek-rijn-j24_6-v1a1 kwam naar voren dat gebruik van de nieuwe profielgeneratie methode ook invloed had op de kalibratie resultaten. In dit onderzoek wordt nu bekeken welke combinatie van profielgeneratie methode en gewicht op de afvoerverdeling resulteert in de beste model resultaten (beste benade-ring van het 2D-model op zowel waterstanden als afvoeren). Het doel is om zo de meest geschikte combinatie te achterhalen en deze bij toekomstige actualisaties te gebruiken.

Contactpersoon Deltares: Bart Maas

Kanalen

Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
In 2024 is het 3D NZK-ARK modelinstrumentarium in D-HYDRO Suite geactualiseerd naar 2023 en opnieuw gevalideerd tegen in-situ metingen van waterstanden, stroming, zout en temperatuur. In deze nieuwe modelschematisatie is ook de meest recente informatie over koelwaterlozingen opge-nomen. Dit geeft een sterke verbetering van de validatie van het model tegen met metingen voor temperatuur. Tevens is een aparte modelschema-tisatie opgezet voor de situatie inclusief selectieve onttrekking bij IJmuiden.





- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Voor 2025 staan de volgende activiteiten gepland voor het NZK-ARK:

- Toepassing van deze modelschematisatie voor o.a. een analyse van de antropogene bijdrage van de overschrijding van de KRW,
- Toetsen en valideren van de dynamische koppeling van D-HYDRO met de ZSF.
- Eerste stap zetten naar het uitbreiden van het NZK-ARK met de buitenhaven van IJmuiden (Arcadis+Deltares)

Contactpersoon Deltares: Roland Vlijm

Twentekanaal
Voor dit gebied is een 1D-SOBEK 3-model beschikbaar. In 2025 staan geen activiteiten gepland.

Midden Limburg en Noord Brabantse Kanalen
Voor dit gebied is een 1D-model in SOBEK 3 beschikbaar. In 2024 zijn alleen verbeteringen overgenomen uit een model dat gebruikt is in een studie voor het Wilhelminakanaal. In 2025 staan geen verdere activiteiten gepland.

Kanaal Gent-Terneuzen
In 2025 is door HKV lijn in water een start gemaakt met de aansluiting van het model op een meer recente versie van de D-HYDRO Suite software (2025.01). Dit verloopt onverwacht niet geheel probleemloos en vraagt om nader uitzoek-werk. Hierdoor is de opname en het in beheer en onderhoud nemen vertraagd. De komende periode hopen wij meer duidelijkheid te krijgen hierover.

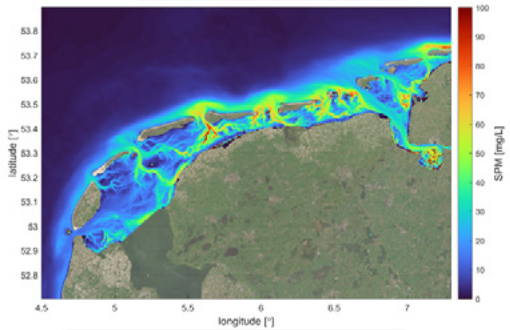
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
  - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddenzee
- Noordzee en kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

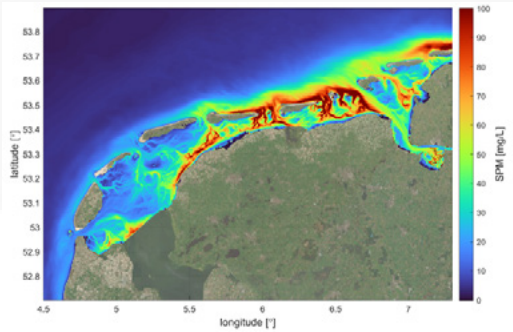
Waddenzee & Eems-Dollard

Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

Na de actualisatie van de 3D D-HYDRO Waddenzee modelschematisaties voor waterbeweging en slibdynamiek in de afgelopen twee jaren zijn er op dit moment nauwelijks ontwikkelingen aan deze modelschematisaties voorzien. Recent werd een klein effect van de opwoeling van slib door golven op de waterbeweging ontdekt, wat ongewenst is vanuit het uitgangspunt om de waterbeweging in de modelschematisaties met en zonder slib gelijk te houden. Dit wordt in de loop van 2025 gecorrigeerd in een nieuwe versie van de D-HYDRO Suite software.





Contactpersonen Deltares: Roy van Weerdenburg en Firmijn Zijl

Noordzee en Kust

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

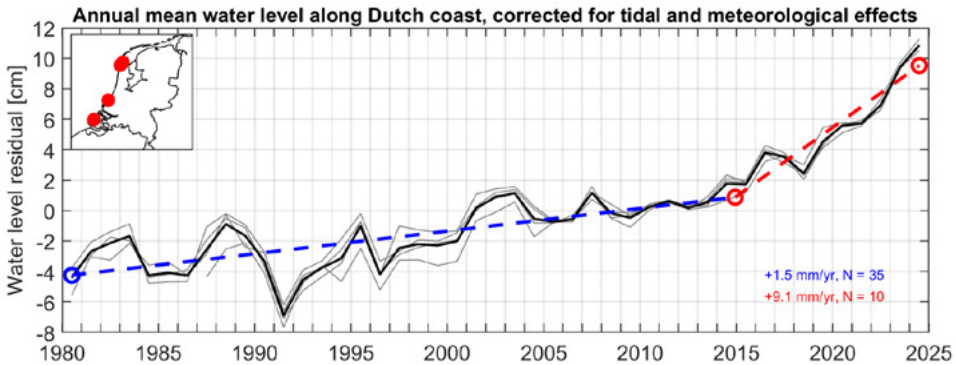
Nieuwe release DCSM-FM 0.5nm en DCSM-FM 100m

In 2025 wordt gewerkt aan een nieuwe release van de 2D modellen DCSM-FM 0.5nm en DCSM-FM 100m. De belangrijkste aanpassingen hierin zijn:

- verbeterde meteorologische forcering door toevoeging van in tijd en ruimte variërende luchtdichtheid
- toevoeging van additionele periodieke oppervlakteforcering om de bijdrage van dichtheidseffecten aan (half)jaarlijkse variaties in waterstanden beter te representeren

Aanvullend is er gekeken naar de benodigde bijstelling van de open randen om voor de effecten van zeespiegelstijging in de afgelopen jaren te compenseren. Ten opzichte van de validatieperiode 2013-2017, waarvoor de gemiddelde waterstand is afgeregeld, is een bijstelling van bijna 9 cm aanbevolen. Onderstaande figuur geeft het gevonden verloop van de jaargemiddelde waterstand langs de Nederlandse kust weer, gecorrigeerd voor effecten van getij en meteorologie.

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

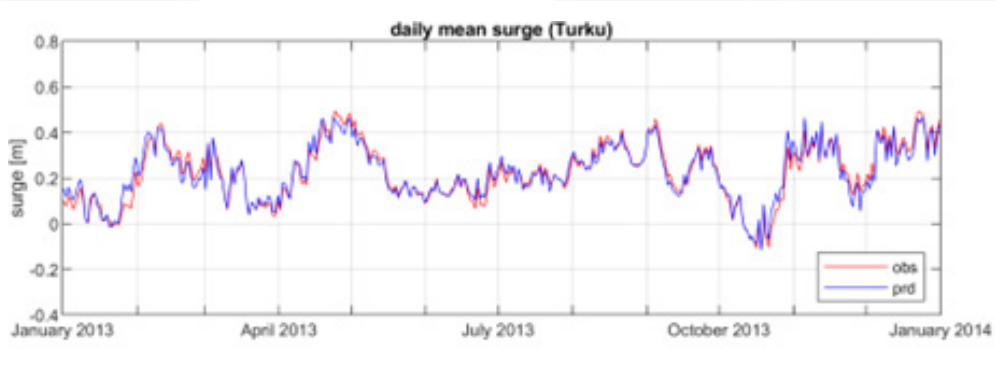


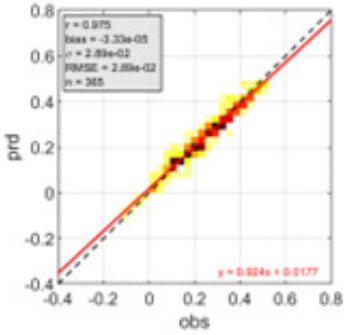
RMM

In de zesde-generatiemodellen is de kwaliteit van de scheve opzet enigszins afgenomen ten opzichte van de vijfde-generatie WAQUA-modellen van de Noordzee. Vermoedelijk heeft dit te maken met een minder adequate schematisatie van het RMM-gebied in DCSM-FM 100m. Daarnaast is er een wens van WMCN-kust, om direct modelverwachtingen te kunnen genereren voor de sector Dordrecht. Daarom wordt er in 2025 gewerkt aan een pilot waarin bekeken wordt of, zonder significante toename van de rekentijden, de waterstand-verwachtingen tot aan Dordrecht verbeterd kunnen worden. Hiertoe wordt gewerkt aan het uitlijnen van het rooster met de as van de rivier en het toevoegen van rivierafvoeren en de Haringvlietsluizen.

UWC-West

Het KNMI werkt in het United Weather Centre – West consortium (UWC-West) samen met Ierland, Denemarken en IJsland bij het draaien van het meteorologische HARMONIE model. Als er een nieuwe versie van HARMONIE geoperationaliseerd wordt, dient bepaald te worden wat de impact daarvan op berekende waterstanden is. Om dit proces te vereenvoudigen wordt samen met de meteorologische partners in Nederland, Ierland en Denemarken gewerkt aan het draaien van DCSM-FM 100m op het UWC-West Boreas cluster op IJsland. Aangezien ook Denemarken onderdeel van het consortium is, is het nodig om het model uit te breiden met de Oostzee. Voor het afleiden van de Mean Dynamic Topography en periodieke oppervlakteforcering is het nodig om ook een 3D versie van het gekoppelde Noordzee-Oostzee model te draaien. Dat laatste is essentieel omdat de seizoenvariatie in waterstanden relatief belangrijk is door het vrijwel ontbreken van getij. Onderstaande figuur toont de dagelijks gemiddelde waterstand in het oosten van de Oostzee, op basis van metingen en een 3D model.





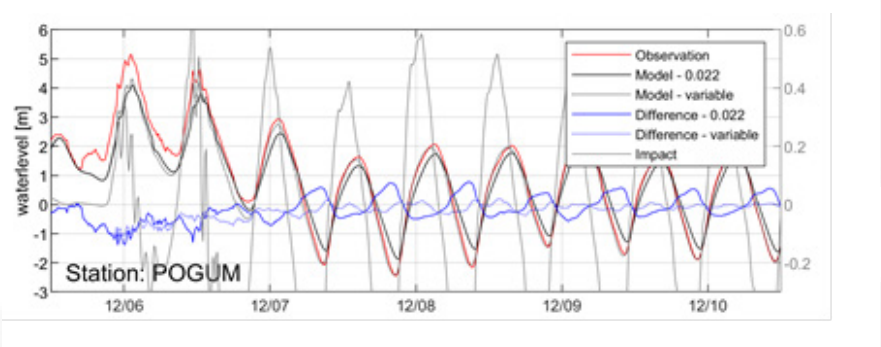
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
  - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddenzee
- Noordzee en kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Naast uitbreiding van het model met de Oostzee zal de roosterresolutie langs de Ierse en Deense kust verhoogd worden en zullen er validatielocaties worden toegevoegd. Ook wordt vanuit dit deelproject bijgedragen aan de uitrol van D-HYDRO Suite en DCSM-FM op het Boreas cluster en een vergelijking van validatiemethodieken tussen de partners.

Verbetering hoogwaters Delfzijl tijdens stormen

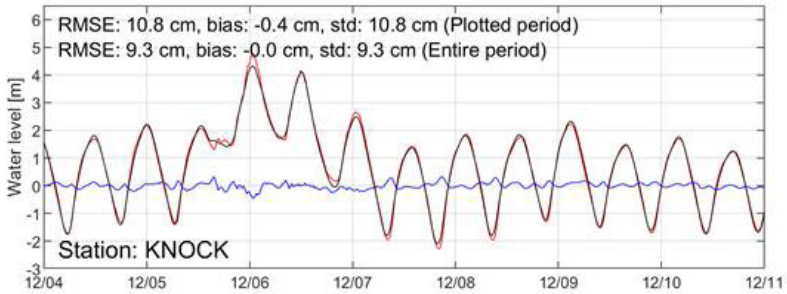
De operationele getij-opzet modellen in RWsOS-Noordzee, onderschatten de opzet tijdens stormen systematisch en significant (tot vele decimeters). Dit geldt met name voor locaties in de oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard, waaronder twee van de vijf hoofdlocaties van de Crisisadviesgroep WMCN-Kust en Benedenrivieren: Harlingen en Delfzijl. 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 is verder gewerkt aan het achterhalen van de oorzaak en eventueel verbeteren van de operationele modellen van de Noordzee. De resultaten worden in 2025 verder uitgewerkt en gerapporteerd, met specifieke aandacht voor onderstaande onderwerpen.

- Verkenning van invloed van gesuspendeerd sediment (SPM) op berekende waterstanden. Hiertoe zijn berekeningen gedaan met een 3D model van de Waddenzee, inclusief koppeling met een model voor golven en SPM.
- 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 is onder deze activiteit onderzocht hoe de optimale bodemwrijving varieert in de tijd. Aan het begin van de Sinterklaasstorm lijkt de schijnbare bodemruwheid af te nemen, waarna deze over een tijdspanne van een aantal dagen weer toeneemt naar een meer gemiddelde waarde. Door de afname van de bodemruwheid nemen de hoogwaters toe en de laagwaters af. De magnitude van de impact kan bovenstrooms in de Eems-Dollard oplopen tot enkele decimeters, zie onderstaande figuur.



- Verkenning van invloed onzekerheid in lucht-zee impulsuitwisseling. Er is nagegaan in hoeverre de modelkwaliteit verbeterd kan worden door middel van relatief eenvoudige bijstellingen van de ECMWF IFS windsnelheden. Met een pragmatische bijstelling hiervan kunnen we een betere stormopzet berekenen, zonder dat de waterstand/opzet in kalmere periodes verslechtert. Samen met de hierboven benoemde variatie in bodemruwheid neemt de fout in berekende waterstanden bij Knock tijdens en na de Sinterklaasstorm met een factor twee af, zie figuren hieronder (links: zonder aanpassing bodemruwheid/windsnelheid; rechts: met aanpassing bodemruwheid/windsnelheid).

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen



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. Eind 2024 is deze software implementatie beschikbaar gekomen. Hiermee worden in 2025 enkele test gedaan, om de impact te bepalen, inclusief de bijdragen van de verschillende mechanismen die bijdragen aan golf-stroom interactie.

Dwarssstroming IJmond

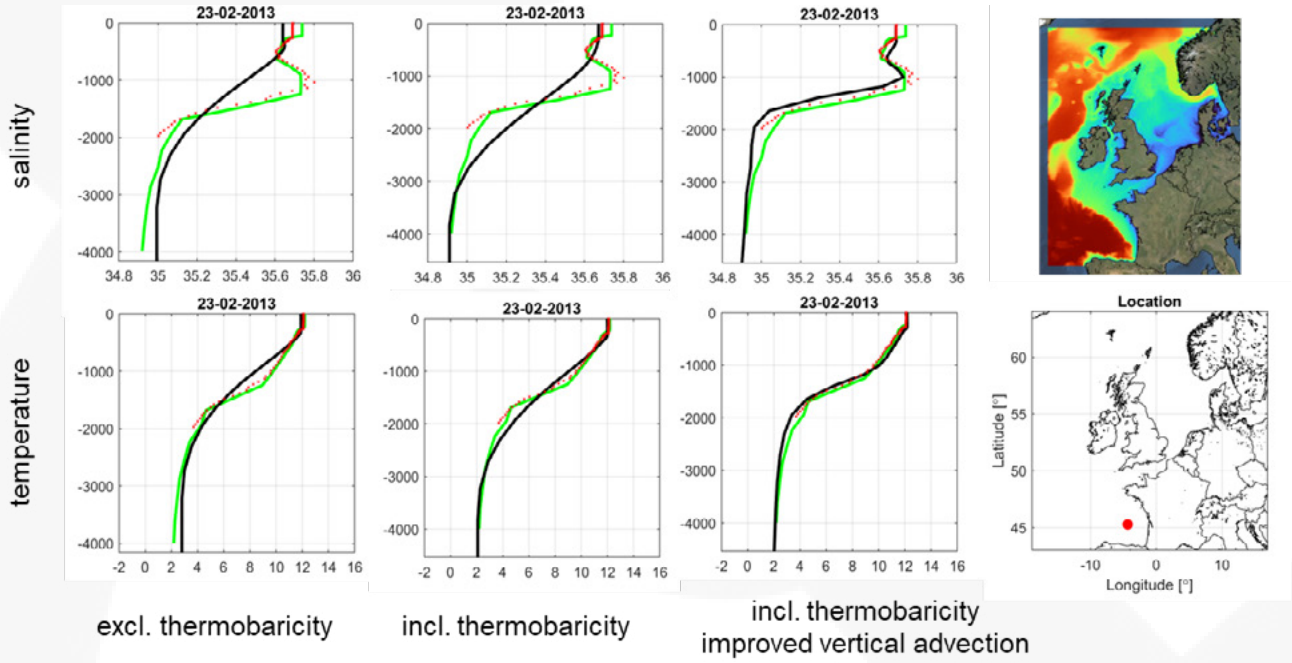
Het HMC van RWS maakt verwachtingen van de dwarsstroming in de vaargeul naar de haven van IJmuiden. Op basis van deze verwachting wordt bepaald wanneer schepen de haven binnen mogen. Voor het maken van de verwachting is een neuraal netwerk beschikbaar evenals een WAQUA-model dat binnenkort uitgefaseerd 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 is, door vergelijking met metingen bij MP17, MP19 en Stroommeetpaal, bekeken wat de kwaliteit is van de drie modellen voor het berekenen van de dwarsstroming in de vaargeul. Met een RMSE van 0.14 – 0.17 m/s, is geen van de modellen in staat om de dwarsstroming nabij de IJmuiden haveningang (locatie MP17) accuraat te reproduceren. Verder uit de kust wordt met DCSM-FM 100m een RMSE van 0.05 m/s bereikt, wat op een goede kwaliteit duidt. Bij events met sterke niet-getij gedreven dwarsstroming, wordt de kwaliteit van de modellen nabij de havenmonding nog slechter. In 2025 wordt met een 3D model onderzocht wat het effect is van dichtheidseffecten van de Rijnpluim en van dichtheidsverschillen tussen de Noordzee en het gebied net voor de havendammen. Aanvullend wordt onderzocht wat de rol is van het breken van golven en Stokes-drift. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van de recent ontwikkelde offline golfkoppeling, met SWAN-Kuststrook als golfmodel.

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Waterbeweging (3D)

In 2025 wordt gewerkt aan een nieuwe release van de 3D DCSM-FM. De belangrijkste aanpassingen hierin zijn:

- Toevoegen van een zoutafhankelijk vriespunt (eerder werden temperaturen lager dan 0°C niet toegestaan, terwijl deze in zout water en onder hoge druk lager kunnen worden.
- Meenemen van een in de tijd en ruimte variërende luchtdichtheid, ook in de turbulente warmtefluxen.
- Verbeterde stabiliteit en separatie van watermassa's in het oceaangedeelte van het model door toevoeging van thermobariciteit. Thermobariciteit is het meenemen van de druk in de toestandsvergelijking. Dit vergroot de consistentie met het oceaanmodel waar de randvoorwaarden vandaan komen. Het ontbreken van thermobariciteit zorgde ervoor dat waterkolommen die in werkelijkheid stabiel waren instabiel werden.
- Gebruik van het LAX schema voor tijdintegratie van turbulente grootheden om artificiële strepen in zout- en temperatuurvelden te voorkomen.
- Verbeterde verticale advectie van zout en temperatuur
- Gebruik van OSPAR ICG-EMO rivierafvoeren i.p.v. klimatologie op basis van E-HYPE. Deze gegevens zullen ook gebruikt worden in het gekoppelde hydrodynamica-suspended matter-waterkwaliteit/ecologie DCSM-FM model, waardoor de consistentie verbeterd wordt.



- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Waterkwaliteit (3D)

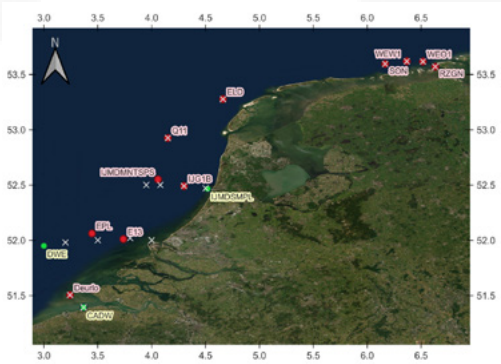
Gekoppeld aan het 3D DCSM-FM model zijn in 2022/2023 voor de Noordzee twee 3D waterkwaliteitsmodellen opgezet en toegepast. De eerste toepassing is in het kader van het Wind Op Zee programma (WOZEP) gedaan, waarbij de effecten van grootschalige ontwikkeling van windmolenparken op waterbeweging en waterkwaliteit (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[1].

Bij gebruik van de meest recente D-HYDRO Suite software ervaart men momenteel compatibiliteitsproblemen bij fijn sediment-modellering. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld recente verbeteringen in grazersmodellering niet worden gebruikt voor nieuwe toepassingen en waterkwaliteitsanalyses. Beoogd wordt daarom in 2025 alvast stappen te zetten om een nieuwe gekoppelde fijn sediment-waterkwaliteit versie van het Noordzeemodel te maken, welke wel compatibel is met de nieuwste D-HYDRO Suite software.

Contactpersoon Deltares: Lauriane Vilmin/Luuk van der Heijden

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 bij 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 2025 wordt er gewerkt aan een drietal onderwerpen:

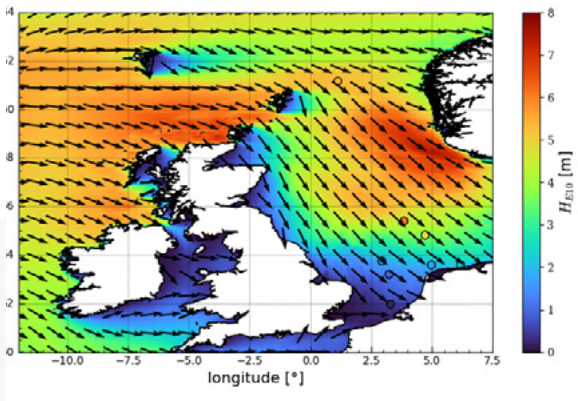
- Een verdere analyse van de events waarbij deiningsonderschatting in de SWAN Noordzee modellen plaatsvindt en onderzoek hoe de deiningsmodellering in de SWAN Noordzee modellen verbeterd kan worden,
- Een update van de uitvoerlocaties in SWAN,
- Faciliteren van een FEWS update zodat de Machine Learning model correctie niet alleen golfspectra, maar ook integrale parameters produceert. Daarnaast is het Machine Learning model, ter verbetering van de SWAN-Kuststrook resultaten bij de Oosterscheldekering, geïmplementeerd in FEWS.

2 OSPAR COMP4 thresholds for nutrients and chlorophyll : consequences for the Netherlands. https://pub.kennisbank.deltares.nl/Details/fullCatalogue/1000021078

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Golfdoordringing

Bij de analyse van de golfdoordringing in 2024 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. Aangezien de onderschatting al wordt gezien op de noordelijke locaties, dichtbij de rand van het model, lijken de golfrand-voorwaarden de belangrijkste oorzaak hiervoor te zijn. Om deze reden zijn de golfrandvoorwaarden het startpunt in het onderzoek naar verbetering van de deiningsmodellering.



Ruimtelijke figuur deiningsgolfhoogte HE10 uit SWAN voor 21 december 2023 14:00. De gekleurde stippen vertegenwoordigen de waargenomen HE10 op dezelfde kleurenschaal. Er is duidelijk te zien dat de modelresultaten de waarnemingen onderschatten.

Contactpersoon Deltares: Joana van Nieuwkoop

IJsselmeergebied

IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

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 ook een sneller model ten behoeve van ensemble berekeningen opgeleverd.

In 2024 zijn nog een aantal verbeteringen doorgevoerd – waaronder sneller rekenen door analyse van het model voor de stormperiode in december 2023 – die een speciale versie voor operationele hoogwatervoorspelling heeft opgeleverd. Daarnaast werd in 2024 een plan gemaakt voor een beno-model voor het gedeelte ten oosten van de Ramspolkering (zie ook onder Overijsselse Vechtdelta).

In 2025 wordt het beno-model geactualiseerd in het IJssel-Vechtdelta (IJVD)-gebied. Het vorige beno-model was in WAQUA, en dit is het eerste beno-model in D-HYDRO Suite in dit gebied. Het model begint bij Olst (IJssel) en Ommen (Vecht) en eindigt bij de Ketelbrug. De nieuwe sets standaardsommen voor BenO zullen worden gegenereerd voor vergunningverlening in de Vechtdelta op basis van de CIP (Conditionele Illustratiepunten)-tabel van 2017.

Contactpersoon Deltares: Asako Fujisaki

Waterbeweging (3D)

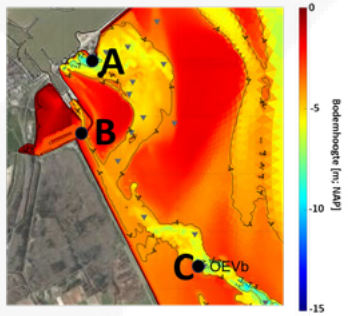
In 2024 is gewerkt aan een uitgebreide validatie van het 3D IJsselmeermodel voor de periode maart 2022 tot maart 2023. Daarbij is veel energie gestoken in de volgende onderdelen:

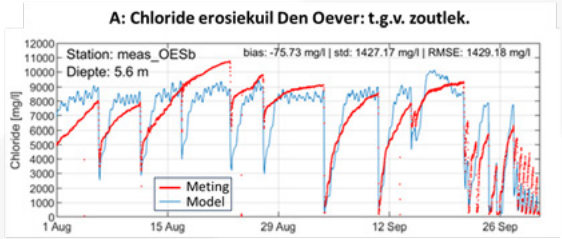
- Waterbalans: De belangrijkste lozingen en onttrekkingen in het gebied (zie figuur linksboven in onderstaand figuur) zijn geïdentificeerd, opgevraagd en geanalyseerd. Vervolgens is de waterbalans sluitend gemaakt door de IJsselafvoer te verhogen met gemiddeld 15%.
- Zoutlast bij de schutsluizen: Met behulp van de Zeesluisformulering zijn de zoutlasten bij Den Oever en Kornwerderzand ingeschat. 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 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 in onderstaand figuur).

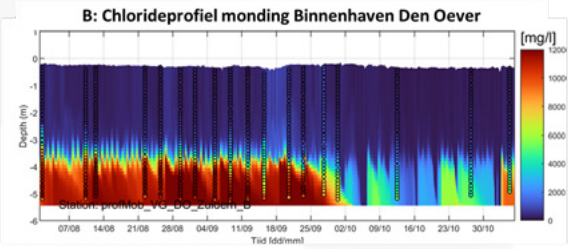
Het effect van de bovenstaande aanpassingen op de validatie resultaten staat beschreven in de vorige nieuwsbrief.

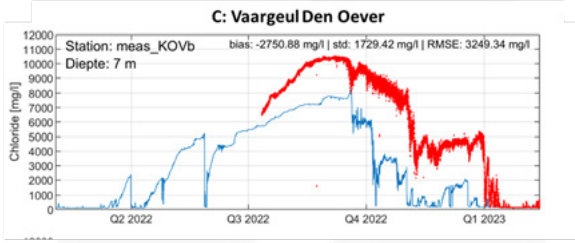
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
  - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddenzee
- Noordzee en kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

In 2025 is een begin gemaakt met het verkennen van mogelijkheden voor versnellen van het 3D IJsselmeermodel. Het model dat in 2024 uitgebreid is gevalideerd (beschrijving hieronder), was erg zwaar voor praktische toepassingen (3 maanden rekentijd op 44 cores voor een simulatieperiode van 1 jaar). De eerste resultaten laten zien dat een versnelling van een factor 2 (jaargemiddeld) kan worden bereikt door de rekencellen lokaal bij de spuisluizen van Kornwerderzand en Den Oever te vergroven. Hiermee is er nauwelijks meer sprake is van tijdstap limitatie. Ook zijn voortschrijdende inzichten verkregen i.r.t. gebruik van de maximale tijdstap en het gedrag van chlorideconcentraties in/nabij de erosiekuilen. De bevindingen uit de verkenning zullen worden geëvalueerd en zullen t.z.t. (deels) in een nieuwe release beschikbaar gaan komen.







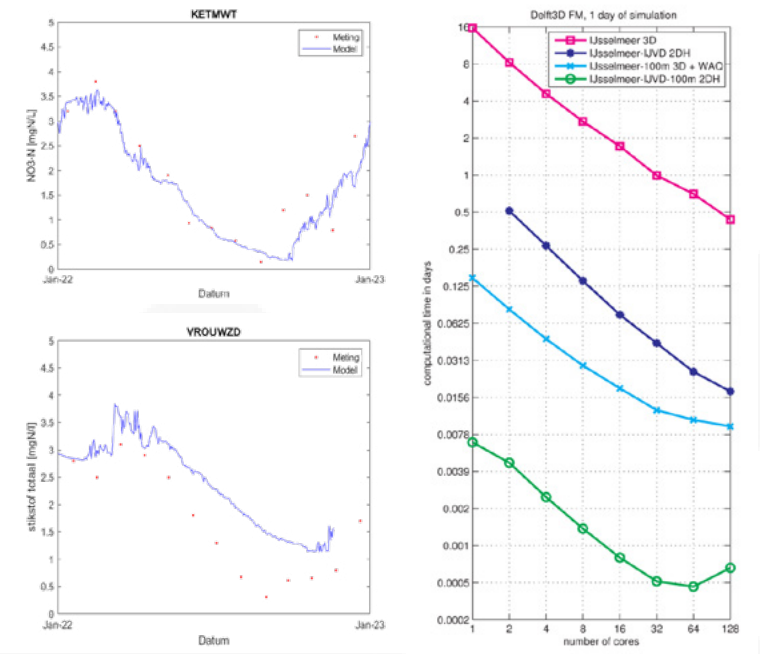


Contactpersoon Deltares: Wilbert Verbruggen

Waterkwaliteit IJsselmeergebied

In 2025 wordt een tweede verbeterslag doorgezet om de D-HYDRO modellen voor het IJsselmeergebied uit te breiden voor waterkwaliteit. Daarbij wordt voor de drie deelsystemen – IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren – gebruik gemaakt van al bestaande schematisaties (zowel 2D en 3D model versies als randvoorwaarden van aangrenzende wateren en atmosfeer). Deze drie D-HYDRO modellen zijn ten behoeve van de waterkwaliteit uitgebreid met in eerste instantie nutriënten, primaire productie en algen.
Nadruk lag daarbij op inhoudelijke processen, de beschikbaarheid van gegevens en de kwaliteit van model ten opzichte van metingen en verwachtingen (zie ter illustratie figuren hieronder). Hiermee worden in 2025 vervolgstappen gezet.

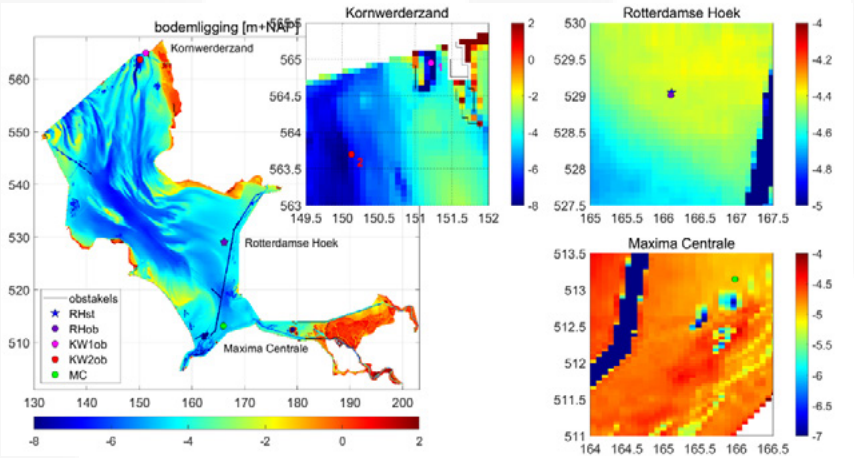
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
  - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddenzee
- Noordzee en kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen



Contactpersoon Deltares: Menno Genseberger

Golven

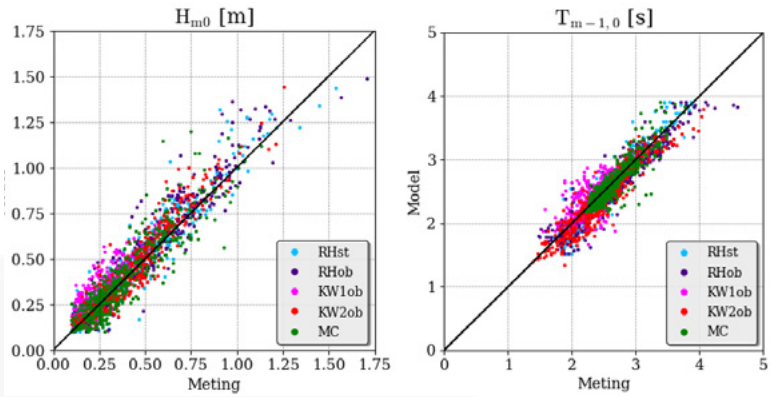
Om de kwaliteit van het SWAN-model van het IJsselmeer en de IJssel-Vechtdelta te kunnen bepalen, is vorig jaar voor de wintermaanden (december 2023 t/m februari 2024) al een hindcast uitgevoerd. De hoeveelheid golfmeetlocaties is beperkt, maar bij Rotterdamse Hoek en Kornwerderzand zijn enkele meetlocaties ingericht. In 2025 zijn ook meetbestanden beschikbaar gekomen ter plaatse van de Maxima Centrale nabij Lelystad, zodat we de hindcast studie hebben kunnen uitbreiden en de modelprestaties op meer locaties baseren.



Figuur: Bodemligging modelgebied en ligging meetlocaties (coördinaten in kilometers RD).

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

De hindcast geeft vertrouwen in het SWAN-model van het IJsselmeer en de IJssel-Vechtdelta, hoewel voor individuele momenten het SWAN-model soms wel afwijkt van de metingen. De significante golfhoogtes (Hmo) wijken gemiddeld 5% af (overschatting door SWAN) en de golfperiodes (Tm-1,0) -1% (onderschatting door SWAN). De scatter bedraagt 20% voor golfhoogte en 7% op golfperiode Tm-1,0. Deze getallen zijn gebaseerd op orde 2200 combinaties van meting en modelresultaat op drie locaties gedurende enkele maanden in 2023 en 2024. De scores zijn ongeveer een procentpunt beter dan eerder bleek uit de studie zonder de Maxima Centrale metingen.



Figuur: Scatterplots Hmo en Tm-1,0 SWAN-IJsselmeer hindcasts dec 2023 t/m feb 2024. Alleen momenten worden getoond waar voor zowel de meting als het SWAN resultaat geldt: Hmo >0.1 m.

Daarnaast hebben we simulaties uitgevoerd om het belang in te kunnen schatten van het toevoegen van sluiting en opening van de Ramspolkering in de schematisatie swan-ym_ijvd_rd-j19_6-v2a-rwsos. Momenteel staat de Ramspolkering in het model altijd open zodat de golven op het westelijk deel van het Zwarte Meer overschat worden als de Ramspolkering in werkelijkheid gesloten is. Het gebied waar deze overschatting een rol speelt beperkt zich tot een deel van het Zwarte Meer. Voor stormachtige condities (bijv. 20 m/s westenwind) reikt de afstand waar dat effect 5% of groter is, tot ongeveer 3,5 km. Het gebied dat beïnvloed wordt door een gesloten Ramspolkering is kleiner naarmate de windsnelheid hoger is.

Contactpersoon Deltares: Caroline Gautier

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Overijsselse Vechtdelta

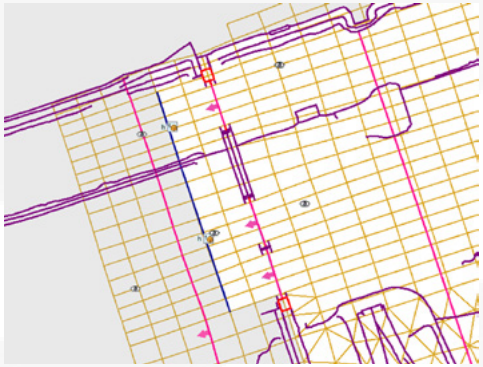
Zesde generatie

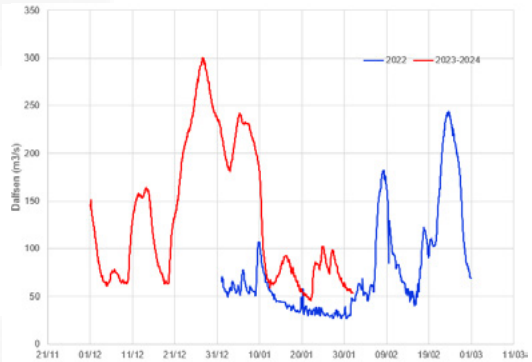
Waterbeweging (2D)

De kalibratie van het 2D-model is afgerond en de definitieve kalibratiefactoren tussen Ommen en de Ramspolkering zijn vastgesteld. In het nieuwe model, dat eind deze zomer wordt afgerond, is het rooster rond de Stuw Vilsteren verbeterd om de rekentijd te verkorten, is de Ramspolkering toegevoegd (zee figuur), is de ondergrens met twee roostercellen uitgebreid richting het Ketelmeer, en is de PID-regelaar voor het gemaal Zedemuden verbeterd.

Waterbeweging (1D)

Het 1D SOBEK 3-model wordt dienovereenkomstig bijgewerkt. Voornamelijk worden de ruwheidsdefinitiebestanden geactualiseerd, en de Ramspolkering wordt samen met de D-RTC-workflow aan het model toegevoegd.



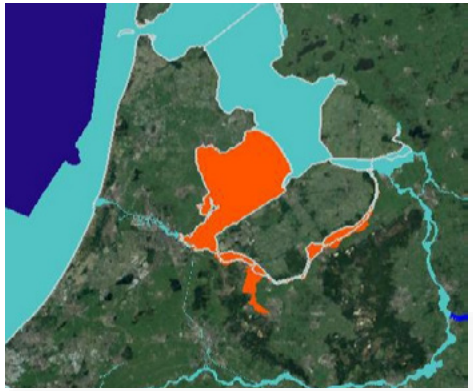


Links: de nieuwe benedenstroomse grens van het OVD-mode in D-HYDRO Suite. De oude grens bevond zich bij de Ramspolkering (roze lijnen met pijlen) maar omvatte de barrières niet. Het nieuwe model strekt zich uit over twee roostercellen stroomafwaarts van de kering. Rechts: de afvoertijdreeksen bij Dalfsen van 2022 en 2023/2024 die zullen worden gebruikt voor kalibratie.

Contactpersoon Deltares: Asako Fujisaki

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Markermeer



Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

Voor 2025 staan er voor 2D geen activiteiten op de agenda.

Waterbeweging (3D)

Er wordt gewerkt aan een 3D D-Flow FM model voor snelheden en temperatuur in het Markermeer. Naar de kwaliteit van de berekende stroomsnelheden, wat van belang is voor stoftransport, wordt in 2025 een aanvullende analyse gedaan om na te gaan wat verder verbeterd moet worden. Dit 3D model dient als basis voor de uitbreiding van de modellen in D-HYDRO Suite voor het IJsselmeergebied voor water-kwaliteit waaraan in 2024 begonnen is (zie onder Waterkwaliteit IJsselmeergebied). Voor het slibmodel van het Markermeer is nu nog niet overgestapt naar D-HYDRO Suite vanwege de benodigde online koppeling van stroomsnelheden aan golven. Dit wordt in 2025 opnieuw getest.

Waterkwaliteit

Zie onder Waterkwaliteit IJsselmeergebied bij IJsselmeer.

Contactpersoon Deltares: Menno Genseberger

Golven

Er zijn in 2025 geen werkzaamheden geweest aan het golfmodel van het Markermeer en er staan ook geen nieuwe activiteiten gepland.

Contactpersoon Deltares: Caroline Gautier

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Veluwerandmeren

Zesde generatie

Waterbeweging (2D)

In 2025 wordt voor de 2D-modelversie nog een extra test met een extreme wind t.b.v. BOI uitgevoerd. Verder staan er geen activiteiten op de agenda.

Waterbeweging (3D)

In 2023 is verder gewerkt aan een 3D model voor snelheden en temperatuur in de Veluwerandmeren. Hiervoor is voor een recent jaar een zo goed als mogelijk sluitende waterbalans opgesteld. Dit 3D model dient als basis voor de uitbreiding van de D-HYDRO Suite modellen voor het IJsselmeergebied voor waterkwaliteit waaraan in 2024 is begonnen (zie onder Waterkwaliteit IJsselmeergebied) en waar in 2025 een vervolg aangegeven wordt.

Waterkwaliteit

Zie onder Waterkwaliteit IJsselmeergebied bij IJsselmeer.

Contactpersoon Deltares: Menno Genseberger

Golven

Er zijn in 2025 geen werkzaamheden geweest aan het golfmodel van de Veluwerandmeren en er staan ook geen nieuwe activiteiten gepland.

Contactpersoon Deltares: Caroline Gautier

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Zuid-Westelijke Delta

Volkerak-Zoommeer

Zesde generatie

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

Er zijn in 2025 geen werkzaamheden uitgevoerd en gepland.

Contactpersoon Deltares: Meinard Tiessen

Golven

Er zijn in 2025 geen werkzaamheden uitgevoerd en gepland.

Contactpersoon Deltares: Caroline Gautier

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

Zesde generatie

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

Er is eind 2024 opgeleverd en beschikbaar gekomen voor uitlevering: dflowfm3d-grevelingen-j19_6-v2a & dflowfm3d_dwaq-grevelingen-j19_6-v2a. Modellen zijn op basis van D-HYDRO Suite 2024.03

Contactpersonen Deltares: Luuk van der Heijden

Golven

Er zijn in 2025 geen werkzaamheden uitgevoerd en gepland.

Contactpersoon Deltares: Caroline Gautier

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Oosterschelde

Zesde generatie

Waterbeweging (2D/3D)

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 is de gevoeligheid voor de windforcering, gekeken is naar wind van BG2/Bruinisse/Harmonie, en de ruwheid onderzocht. Daarnaast is de gevoeligheid voor de grootte van de lekopening van de Oosterscheldekering, bij gesloten kering, onderzocht. Ook is onderzocht hoe onrealistische circulatiepatronen op de open zeerand van het model kunnen worden voorkomen. Verder is het modelgedrag voor recentere perioden (2022/2023) gekwantificeerd. Rapportage van de werkzaamheden is begin 2025 afgerond. Beschikbaar gekomen voor uitlevering zijn: dflowfm2d-oosterschelde-j23_6-v1a & dflowfm3d-oosterschelde-j23_6-v1a

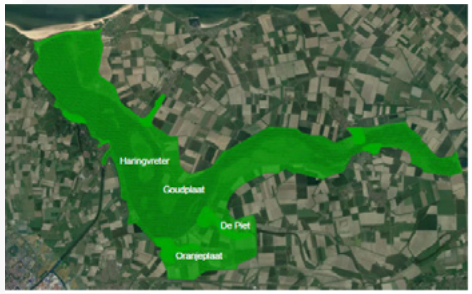
Contactpersoon Deltares: Theo van der Kaaij

Veerse Meer

Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit (3D)

Sinds februari 2025 is beschikbaar gekomen voor uitlevering: *dflowfm3d-veerse_meer-j19_6-v2a & dflowfm3d_dwaq-veerse_meer-j19_6-v2a. Modellen zijn op basis van D-HYDRO Suite 2024.03*



Contactpersonen Deltares: Luuk van der Heijden en Theo van der Kaaij

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Westerschelde & Zeeschelde

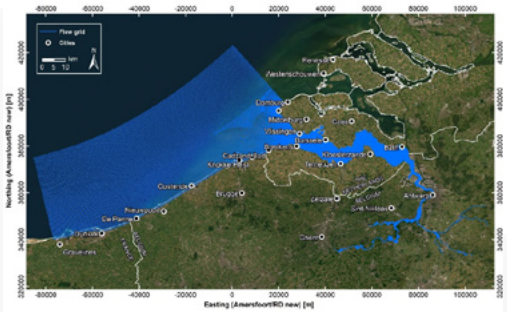
Zesde generatie

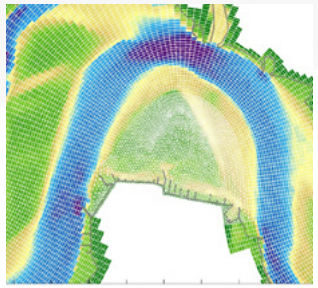
Waterbeweging (2D)

Aanvankelijk stond voor 2025 op de planning om, op basis van het in 2024 ontwikkelde 3D model, een 2D model te realiseren. Uit inventarisatie is echter gebleken dat hier geen directe vraag (meer) voor was. Er wordt in de tweede helft van 2025 nog wel een validatie van stromingsinformatie gedaan, waarbij gekeken wordt in hoeverre de 2D Noordzee modellen en het 3D Schelde-Estuarium model in een operationele informatiebehoefte kunnen voorzien.

Waterbeweging (3D)

In 2024 is het 3D model afgerond en opgeleverd. Het is daarmee opvraagbaar en beschikbaar voor uitlevering. In 2025 zijn geen verdere ontwikkelingen meer gepland.





Contactpersoon Deltares: Tammo Zijlker

Rijn-Maasmonding

Vijfde generatie

Waterbeweging (1D)

In 2025 wordt, net als in de voorgaande jaren, het 1D SOBEK3-model gevalideerd met behulp van de jaarsom. Dit wordt uitgevoerd met de in de voorgaande jaren ontwikkelde toolbox met daarbij speciale aandacht voor doorontwikkeling van deze toolbox.

Tevens wordt gewerkt aan een actualisatie van het 1D SOBEK3 model. Hierbij wordt het model voor het eerst afgeleid van een 2D D-HYDRO model (met FM2PROF), waar voorheen WAQUA modellen gebruikt werken (met WAQ2PROF).

Contactpersoon Deltares: Tammo Zijlker

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Zesde generatie

Waterbeweging (1D)

In 2024 en begin 2025 is er gewerkt aan een eerste 1D SOBEK3-model van de zesde generatie (sobek_rmm-j24_6-v1a1) als opvolger van het huidige vijfde generatie 1D SOBEK3-model (sobek-rmm-vzm-j15_5-v4). Tijdens de vergelijking van de resultaten van het ongekalibreerde model kwamen er in het benedenstroomse gebied grote verschillen aan het licht met zowel het 1D (vijfde generatie) als 2D (zesde generatie) model. De exacte oorzaak hiervan is nog niet achterhaald, maar er is een sterk vermoeden dat de profielen in de Voordelta een buitengewoon groot effect hebben op de waterstanden en afvoeren op de zuidrand van het model (HV en HD). Dit effect wordt groter bij extremere condities.

Vervolgens is met het nieuwe ongekalibreerde model de Jaarsom 2023 herhaald en vergeleken met het vijfde generatie model en de daadwerkelijke metingen. Hieruit kwam naar voren dat op veel locaties de resultaten aardig overeen komen, maar op enkele locaties verschillen zeer groot zijn. Ook hier weer met name bij de zuidrand. Naar aanleiding van deze resultaten is er overleg geweest met RWS-WVL en -WNZ om de vervolgstappen in kalibratie en validatie te verkennen en bespreken.

Momenteel ligt de ontwikkeling tijdelijk stil. Daarna wordt er gewerkt aan een passende kalibratiestrategie en wordt deze toegepast. Dit met als doel een zo goed mogelijk pilot model op te leveren. Later wordt er gesproken over de stap naar een definitief zesde generatie 1D SOBEK3-model.

Contactpersoon Deltares: Bart Maas

Waterbeweging (2D)

In 2024 is gewerkt aan een actualisatie van de 2D D-Flow FM schematisatie van het RMM-gebied in combinatie met de actualisatie van het model op basis van Baseline-nl-land-j24. Dit heeft geleid tot oplevering van dflowfm2d-rmm_vzm-j24_6-v1a. In 2025 worden enkele updates aan dit model voorzien waaronder roosterwijzigingen bij de Haringvliet en Volkeraksluizen. Ook wordt een historische validatie uitgevoerd en worden aanvullende historische randvoorwaarden opgeleverd.

In de tweede helft van 2025 worden nieuwe twee modellen voor vergunningsverlening geactualiseerd: een beno-model voor de gehele Rijn-Maasmonding en het deelmodel voor de Biesbosch.

Ook wordt in 2025 gewerkt aan een update van het RMM-model dat voor BOI wordt gebruikt. Het model wordt bovenstrooms uitgebreid om een meer integrale analyse van het watersysteem mogelijk te maken.

Contactpersoon Deltares: Tammo Zijlker

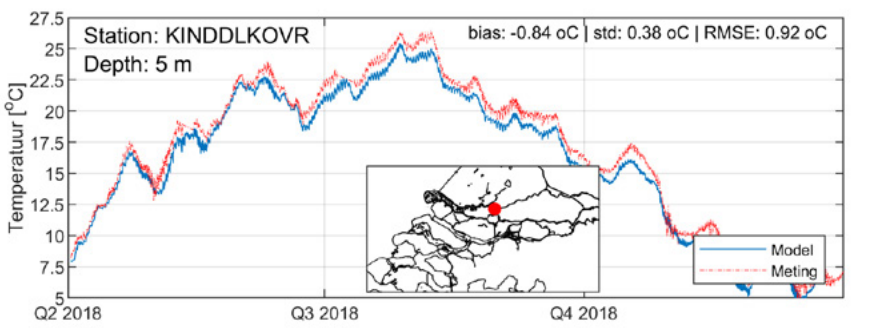
Waterbeweging (3D)

Eind 2022 is het 3D D-Flow FM model officieel opgeleverd en beschikbaar gemaakt voor gebruikers. In 2024 is:

- 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.

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Voor de tweede helft van 2025 staan activiteiten gepland voor de evaluatie van het RMD-model en onderzoek naar opvolging van het SIMONA OSR-model van HbR. Verder wordt onderzocht welke mogelijkheden er zijn voor versnellen van 3D modelberekeningen.



Figuur: Vergelijking tussen de gemeten en de berekende temperatuur te Kinderdijk. Er wordt nog gewerkt aan mogelijke verbetering modelreproductie.

Contactpersoon Deltares: Theo van der Kaaij

Golven

Haringvliet-Biesbosch (SWAN)
Er zijn in 2025 geen werkzaamheden uitgevoerd en gepland.

Contactpersoon: Caroline Gautier

Europoort (SWAN)
Er zijn in 2025 geen werkzaamheden uitgevoerd en gepland.

Contactpersoon: Caroline Gautier

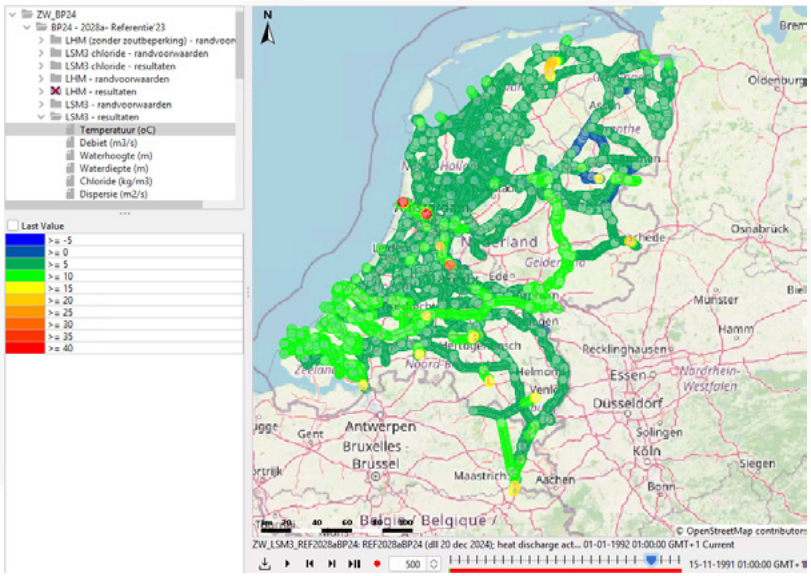
- Rivieren
  - Maas
  - Rijntakken
- Kanalen
  - Noordzeekanaal & Amsterdam-Rijnkanaal
  - Twentekanaal
  - Midden Limburg & Noord Brabantse Kanalen
  - Kanaal Gent-Terneuzen
- Waddenzee
- Noordzee en kust
- IJsselmeergebied
  - IJsselmeer & IJssel-Vechtdelta
  - Overijsselse Vechtdelta
  - Markermeer
  - 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Nederland

Vijfde generatie

Waterbeweging (1D)

In 2025 zijn er, behalve afronding van de rapportage en opstellen Protocol van Overdracht, geen verdere werkzaamheden meer uitgevoerd aan het Landelijk Sobek Model (LSM).



Contactpersoon Deltares: Sibren Loos

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. Vanaf 2025 wordt gebruik gemaakt van de nieuwe Baseline 7 plugin binnen ArcGIS Pro.

In 2025 is de geactualiseerde baseline-nederland-j25_6-v1 gebiedsschematisatie van heel Nederland opgeleverd (zowel voor land als zee). Hierin zijn verschillende gebieden geactualiseerd. Op basis van deze Baseline-schematisaties zijn in 2025 vervolgens verschillende actuele zesde-generatie modellen afgeleid. Daarnaast een update van de schematisatie voor BOI opgeleverd (baseline-nederland-hr2023_6-v2), waar met name de uitbreiding voor de hoge gronden voor de Maas is meegenomen.

Voor de tweede helft van het jaar staat nog een actualisatie naar een nieuwe beno-schematisatie (baseline-nederland-beno24_6-v1) gepland.

Contactpersoon Deltares: Aukje Spruyt

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden

Boven- en Benedenwindse Eilanden

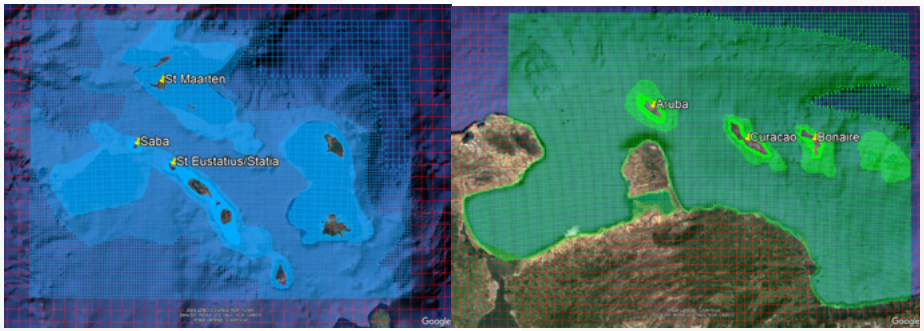
Zesde generatie

Waterbeweging & Waterkwaliteit

Het in 2023 en 2024 nieuw opgezette modelinstrumentarium voor de Boven- en Benedenwindse Eilanden heeft als gebruiksdoel om 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. Dit hydrologische model is gekoppeld aan een emissie model (D-Emissions) wat het transport van nutriënten en slib van land naar zee simuleert. De twee kust-modellen, van de Bovenwindse- en Benedenwindse Eilanden, gebruiken een hydrodynamisch D-Flow FM model om het transport van nutriënten en slib in kaart te brengen.

Begin 2025 is door Deltares een workshop georganiseerd waarin de resultaten besproken zijn met de stakeholders. Er was een brede groep deelnemers aanwezig (~70 mensen; live en online) vanuit overheidsinstanties (Rijkswaterstaat, Ministerie van I&W, OLB Bonaire en Saba), lokale instellingen (STINAPA, Bonaire Lab), universiteiten (WUR, UU, WMR, VU, NIOZ, TU-Delft, UVA) en onderzoeksinstellingen (TNO, HKV, 3Hydro, RHDHV).



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

Contactpersoon Deltares: Luuk van der Heijden en Julien Groenenboom

Golven

Eind 2023 is het in 2022 ontwikkelde SWAN-model voor Sint Eustatius in beheer en onderhoud genomen. Verder hebben er geen nieuwe ontwikkelingen plaatsgevonden.

Contactpersoon Deltares: Caroline Gautier

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Overige buitenlandse gebieden

Rijkswaterstaat maakt voor operationele waterberichtgeving en beleidsvraagstukken ook gebruik van watermodellen die betrekking hebben op delen van het stroomgebied buiten het Rijkswaterstaat beheergebied en buiten Nederland.

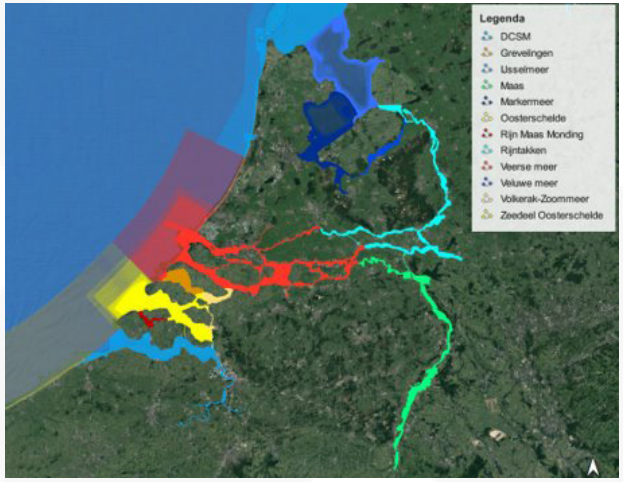
Het RWsOS-project werkt aan het operationele voorspellingssysteem voor het hoofdwatersysteem. Specifiek worden met behulp van de RWsOS-Rivieren-applicatie voorspellingen opgesteld voor waterstanden en afvoeren voor Rijn en Maas. Bij beleidsvraagstukken gaat het bijvoorbeeld om de afvoerstatistiek voor extreme afvoeren of om de belangrijkste implicaties van de nieuwste generatie klimaatveranderingsscenario's voor de afvoer van de rivieren de Rijn en de Maas inzichtelijk te kunnen maken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het GRADE-instrumentarium (GRADE = Generator of Rainfall and Discharge Extremes).

Voor beide toepassingen is het noodzakelijk om ook de hydrologische gebiedsschematisaties van Rijn en Maas up-to-date te houden en te optimaliseren. Voor de RWsOS-toepassing is een wflow_sbm-model van de Rijn op basis van uurlijkse tijdstappen geleverd en voor de afvoerscenario's en afvoerstatistieken in GRADE is een wflow_sbm-model op basis van dagelijkse tijdstappen geleverd. De eerdere versie van het wflow_sbm model bleek niet bevredigend te presteren op uurlijkse tijdstapgegevens. Bij de verbeteringen voor deze nieuwe versie is hier specifiek aandacht aan besteed met een optimalisatie die focuste op de timing en hoogte van piekafvoeren.

Verwacht wordt dat de wflow software komend jaar ook in beheer genomen gaat worden.

D-HYDRO-Schematisaties algemeen

Op 5 juni 2025 was er weer de jaarlijkse D-HYDRO gebruikersdag. Op die dag werden door ingenieurs, adviesbureaus, universiteiten, RWS en Deltares presentaties gegeven over verschillende D-HYDRO Suite toepassingen. In de aanloop naar en de nasleep van de D-HYDRO gebruikersdag waren er ook D-HYDRO cursusdagen Hydrodynamica door Rivieren, 2D3D Zeeen, Kusten en voor Meren.



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).

Contactpersonen Deltares: Aukje Spruyt en David Kerkhoven

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.

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen

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 2050 calls binnengekregen. In de periode tussen 1 januari 2025 en half juni 2025 zijn er bij de Servicedesk 77 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.

Opname en Beheer
De nieuwe repository in Subversion bij Deltares is aangevuld met nieuwe ontwikkelde modellen uit 2024. Deze werkzaamheden lopen nog door in 2025. Het betreft een continu proces

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 2025 is ondermeer gewerkt aan verschilanalyses voor BOI, afronden en update van de MDU-file van Markermeer en Veluwerandmeren, omzetten en klaarmaken van vergunningsverleningsmodellen met Baseline 7 en 2025.01 (RMM) en issue rondom 3D D-Flow model van Kanaal Gent Terneuzen. In het kader van de overige activiteiten wordt er ondermeer gekeken naar mogelijke verbeteringen voor het 3D rekenen voor RMM en IJsselmeergebied. Daarnaast wordt er samen met Hydraulica Programmatuur gekeken naar het verbeteren van de mogelijkheden om flexibel offline te nesten met D-HYDRO Suite.

Waterbeweging, waterkwaliteit en golven 6e generatie

Noordzee en Kust

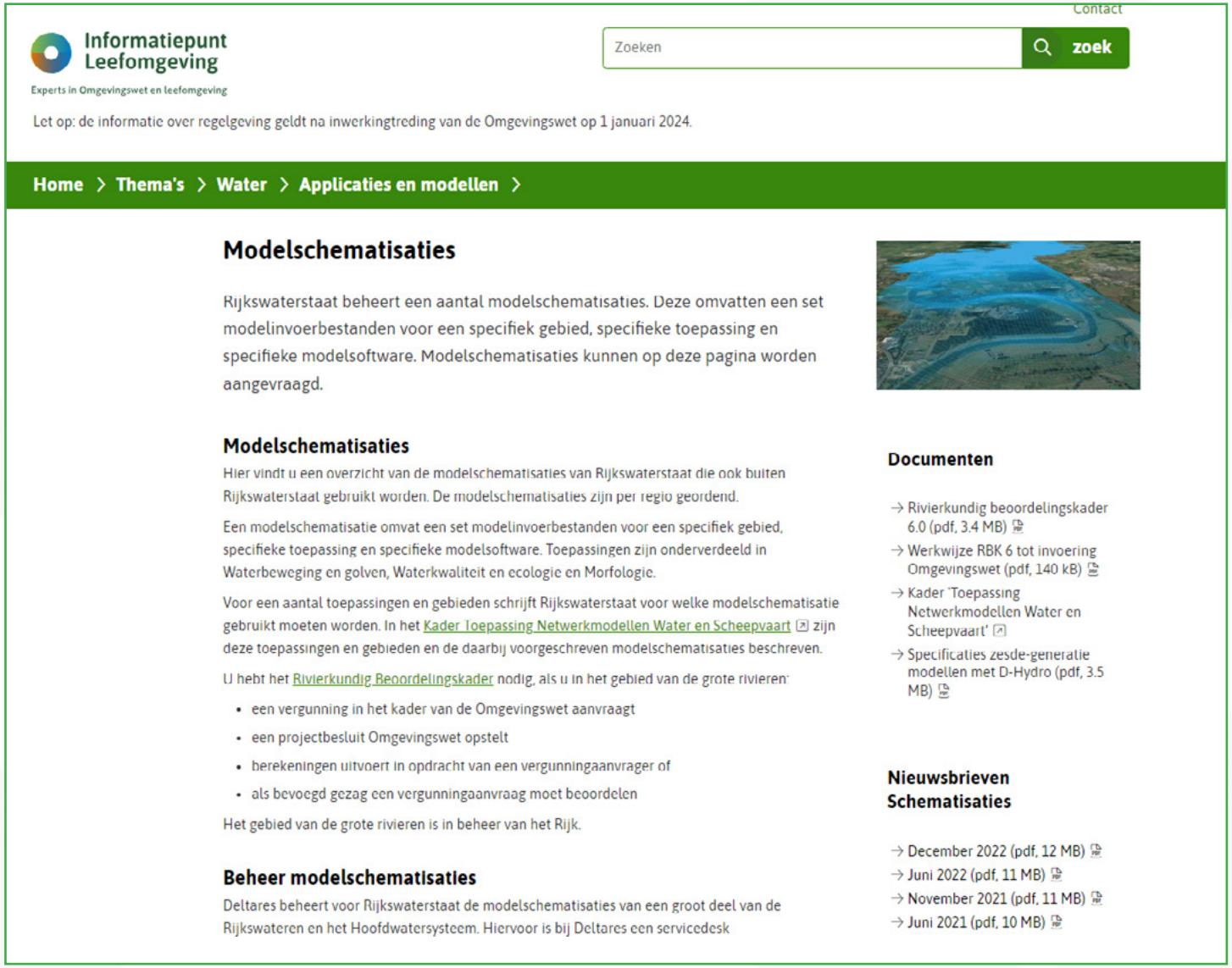
noordzee(2)	type model(1)					
naam(3)	baseline	dflowfm2d	dflowfm3d	dflowfm3d_dwaq	sobek	swan
j22_6	v1	-	-	-	-	v1a
_0_5nm-j22_6	w1	v1a	v1a	-	-	-
_100m-j22_6		v1a	-	-	-	-
_0_5nm-j17_6	-	-	-	v1	-	-
-	-	-	-	-	-	-
_0_5nm-j17_6	-	v1	v1	-	-	-
_100m-j17_6	-	v1	-	-	-	-

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 Deltares: David Kerkhoven

- 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
- Overige buitenlandse gebieden
- D-HYDRO-Schematisaties algemeen



Contact

Informatiepunt Leefomgeving
Experts in Omgevingswet en leefomgeving

Zoeken | zoek

Let op: de informatie over regelgeving geldt na inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024.

Home > Thema's > Water > Applicaties en modellen >

Modelschematisaties

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

Modelschematisaties

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

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

Voor een aantal toepassingen en gebieden schrijft Rijkswaterstaat voor welke modelschematisatie gebruikt moeten 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 vergunningaanvrager of
- als bevoegd gezag een vergunningaanvraag moet beoordelen

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

Beheer modelschematisaties

Deltares beheert voor Rijkswaterstaat de modelschematisaties van een groot deel van de Rijkswateren en het Hoofdwatersysteem. Hiervoor is bij Deltares een servicedesk

Documenten

- Rivierkundig beoordelingskader 6.0 (pdf, 3.4 MB)
- Werkwijze RBK 6 tot invoering Omgevingswet (pdf, 140 kB)
- Kader 'Toepassing Netwerkmodellen Water en Scheepvaart'
- Specificaties zesde-generatie modellen met D-Hydro (pdf, 3.5 MB)

Nieuwsbrieven Schematisaties

- December 2022 (pdf, 12 MB)
- Juni 2022 (pdf, 11 MB)
- November 2021 (pdf, 11 MB)
- Juni 2021 (pdf, 10 MB)

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