

Handleiding opzet nieuwe D-HYDRO modelschematisatie voor Rijn of Maas

Versie 1.0 (2024)



Handleiding opzet nieuwe D-HYDRO modelschematisatie voor Rijn of Maas

Versie 1.0 (2024)

Auteur(s)

Aukje Spruyt
Anna Kusters
Eveline van der Deijl
Ton Visser

Handleiding opzet nieuwe D-HYDRO modelschematisatie voor Rijn of Maas

Versie 1.0 (2024)

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Contactpersoon	Martin Scholten
Referenties	
Trefwoorden	D-HYDRO Suite, modelschematisaties, Rijn, Maas, vergunningverlening, zesde generatie, deelmodellen

Documentgegevens

Versie	1.0
Datum	08-08-2024
Projectnummer	11210333-003
Document ID	11210333-003-ZWS-0009
Pagina's	31
Classificatie	
Status	definitief

Auteur(s)

	Anna Kusters	
	Aukje Spruyt	
	Eveline van der Deijl	
	Ton Visser	

DISCLAIMER

Hoewel de informatie in dit document met de nodige zorgvuldigheid is samengesteld, aanvaarden RWS en Deltares geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onnauwkeurigheden in deze informatie en ten gevolge van het gebruik van deze informatie.

Deltares en RWS behouden zich het recht voor om de inhoud van dit document te allen tijde zonder nadere aankondiging te wijzigen.

Inhoud

1	Inleiding	6
2	Baseline	7
2.1	Baseline gebiedsschematisatie	7
2.2	Conversie vanuit Baseline	7
2.2.1	Convert NetCDF to BAS2FM input	7
2.2.2	Conversion to D-Flow FM	8
2.3	Aanpassen model boundary	10
3	Algemene uitleg gebruik D-Flow FM modelschematisatie	11
3.1	Mappenstructuur	11
3.2	Formats van invoerbestanden	11
3.3	Master definition file (<i>*mdu</i>)	12
3.4	Projectie op het rooster	12
3.5	Randvoorwaarden	13
3.6	Gebruik van cache-files	14
3.7	Tijdstap en simulatietijd	14
3.8	Kunstwerken	15
3.9	Fourier-file en Class-map file	15
3.10	Partitionering	16
3.11	Draaien model	16
3.12	Samenvoegen van map-files	17
3.13	Output en postprocessing	17
4	Procedure opzet D-Flow FM modelschematisatie	20
5	Procedure bepaling initiële condities	22
	Referenties	24
A	Structuur D-Flow FM modelschematisatie	25
B	Voorbeeld runscript Linux (rekencluster Deltares)	27
C	Voorbeeld runscript Windows	28
D	Bekende issues	29

1 Inleiding

Dit document geeft de procedure weer voor het opzetten van een nieuwe D-Flow FM modelschematisatie voor Rijn of Maas. Het document is bedoeld voor modelleers die nieuwe D-Flow FM modellen moet opzetten voor RWS of in het kader van vergunningverlening met de D-Flow FM deelmodellen van Rijn en Maas aan de slag gaan. Het document beoogt praktische handvatten en aandachtspunten mee te geven. Later in 2024 zullen nieuwe inzichten en tips worden opgenomen op basis van ervaringen bij de Rijn Maasmonding en op basis van opmerkingen van gebruikers bij toepassing van deze handleiding.

De ontwikkeling van de nieuwe zesde-generatiemodellen van de door Rijkswaterstaat beheerde watersystemen resulteert in een nieuwe set schematisaties voor alle Rijkswateren en een aantal aangrenzende gebieden. In het voorjaar van 2023 heeft voor de vergunningverlening in het kader van de Waterwet de overgang plaatsgevonden van de vijfde generatie (WAQUA)modellen naar de zesde (D-Flow FM) modellen.

Deze handleiding is opgesteld om gebruikers op weg te helpen die aan de slag gaan met schematisaties in Baseline 6 en D-HYDRO Suite. Dit gebeurt met name in het kader van beheer en onderhoud, zoals planstudies en vergunningverlening, maar ook voor andere toepassingen. Deze handleiding is geldig voor verschillende toepassingen van riviermodellen. Wel wordt specifiek het accent gelegd op de toepassing binnen vergunningverlening, omdat hier specifieke regels voor gelden. Voor deze toepassing dienen namelijk de speciaal voor deze doeleinden opgezette deelmodellen te worden gebruikt. Deze deelmodellen beslaan doorgaans slechts een deel van een watersysteem en hebben een hogere roosterresolutie (~20m) dan de grovere totaalmodellen (~40m). Door de hogere resolutie kunnen maatregelen nauwkeuriger worden weergegeven.

Het Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren (RBK) (RWS, 2023) bevat voorschriften van Rijkswaterstaat voor de bepaling en beoordeling van rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier. Deze voorschriften moeten worden gevolgd in het proces van vergunningverlening. Het RBK is beschikbaar via de IPLO-website: <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/>

Specifieke informatie per modelgebied is beschreven in de Factsheets van de betreffende modelschematisaties. Ook deze zijn beschikbaar via de website van IPLO: <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/>

Bij uitleveringen van schematisaties zijn in de map *metainfo* rapporten opgenomen met gedetailleerde beschrijvingen van de opzet en de resultaten van de betreffende schematisatie. Andere rapporten kunnen worden gedownload via de volgende Deltares site: <https://pub.kennisbank.deltares.nl/home>

Deze handleiding is een levend document dat aangepast kan worden n.a.v. nieuwe ervaringen en inzichten of aanpassingen in modellen en software. Vragen en voorstellen voor aanpassing en verbetering kunnen te allen tijde gemeld worden via: <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/contact-modelschematisaties/meldingsformulier/>

2 Baseline

2.1 Baseline gebiedsschematisatie

De basis voor de D-Flow FM modelschematisatie wordt gevormd door de bijbehorende Baseline gebiedsschematisatie¹. Baseline gebiedsschematisaties kunnen via Informatiepunt Leefomgeving (IPL0) worden opgevraagd². Aanpassingen aan de Baseline gebiedsschematisatie worden gedaan door het toevoegen van Baselinemaatregelen. In een Baselinemaatregel wordt via toevoeg- en verwijder 'coverages'³ aangegeven welke wijzigingen in een deel van het gebied worden doorgevoerd.

Instructies voor het maken van Baselinemaatregelen zijn opgenomen in het Draaiboek Baselinemaatregelen (WSP, 2024). Dit draaiboek wordt meegeleverd met schematisatieaanvragen of is op te vragen via IPL0.

Wanneer een bestaande Baseline gebiedsschematisatie wordt aangepast m.b.v. maatregelen, moet de naam worden gewijzigd en moet dit duidelijk gerapporteerd worden.

Voor meer uitleg over naamgeving: zie het document *Specificaties zesde-generatie modellen met D-HYDRO*².

2.2 Conversie vanuit Baseline

Voor de conversie van Baseline naar D-Flow FM zijn binnen Baseline 6 twee tools beschikbaar: *Convert NetCDF to BAS2FM input* en *Conversion to D-Flow FM*.

2.2.1 Convert NetCDF to BAS2FM input

Deze tool converteert het rooster (*grid-*_net.nc*) naar input voor Baseline (specifiek de tool Bas2FM) en hoeft maar één keer toegepast te worden, tenzij er iets aan het rooster (*grid-*_net.nc*) is veranderd. Voor alle conversies met hetzelfde rooster is de aangemaakte **.gdb* dan te gebruiken. Deze **.gdb* is in de meeste gevallen reeds aanwezig bij de uitgeleverde modelschematisatie (zie *geometry/grid/*.gdb* in de D-Flow FM referentieschematisatie). Deze stap hoeft dan niet uitgevoerd te worden zolang er niets aan het rooster wordt veranderd.

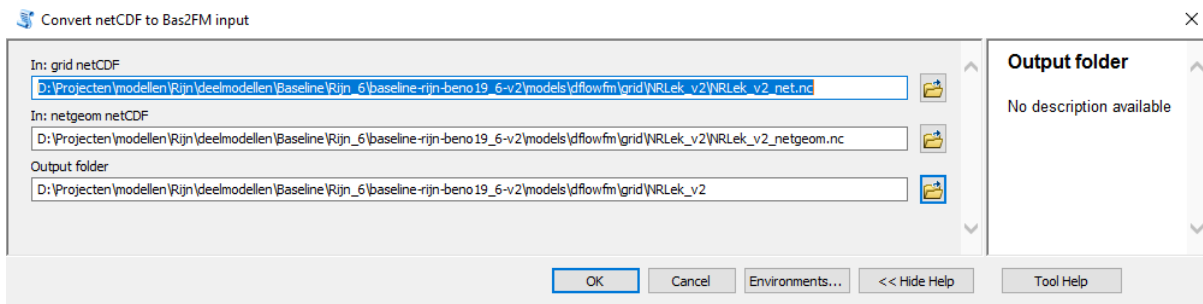
Doorloop hiervoor de volgende stappen:

- 1 Plaats eerst de roosterbestanden (*grid-*_net.nc* en *grid-*_netgeom.nc*) onder *./models/dflowfm/grid/*.
TIP: Heb je alleen het bestand *grid-*_net.nc*? Het bestand *grid-*_netgeom.nc* kan dan worden aangemaakt door het rooster te importeren en weer te exporteren via de Deltashell GUI. De procedure hiervoor staat beschreven in de Baseline User Manual ('how to create a netgeom file').
- 2 Open de Baselineschematisatie.
- 3 Via de Baseline menubalk – *Models - Convert NetCDF to BAS2FM input* worden de *grid-*_net.nc* en *grid-*_netgeom.nc* bestanden omgezet naar GIS (**.gdb*):

¹ <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/watermanagementmodellen/baseline/>

² <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/>

³ A **coverage** is a collection of feature classes used to represent geographic phenomena. Each **coverage** is a directory stored as a series of files.

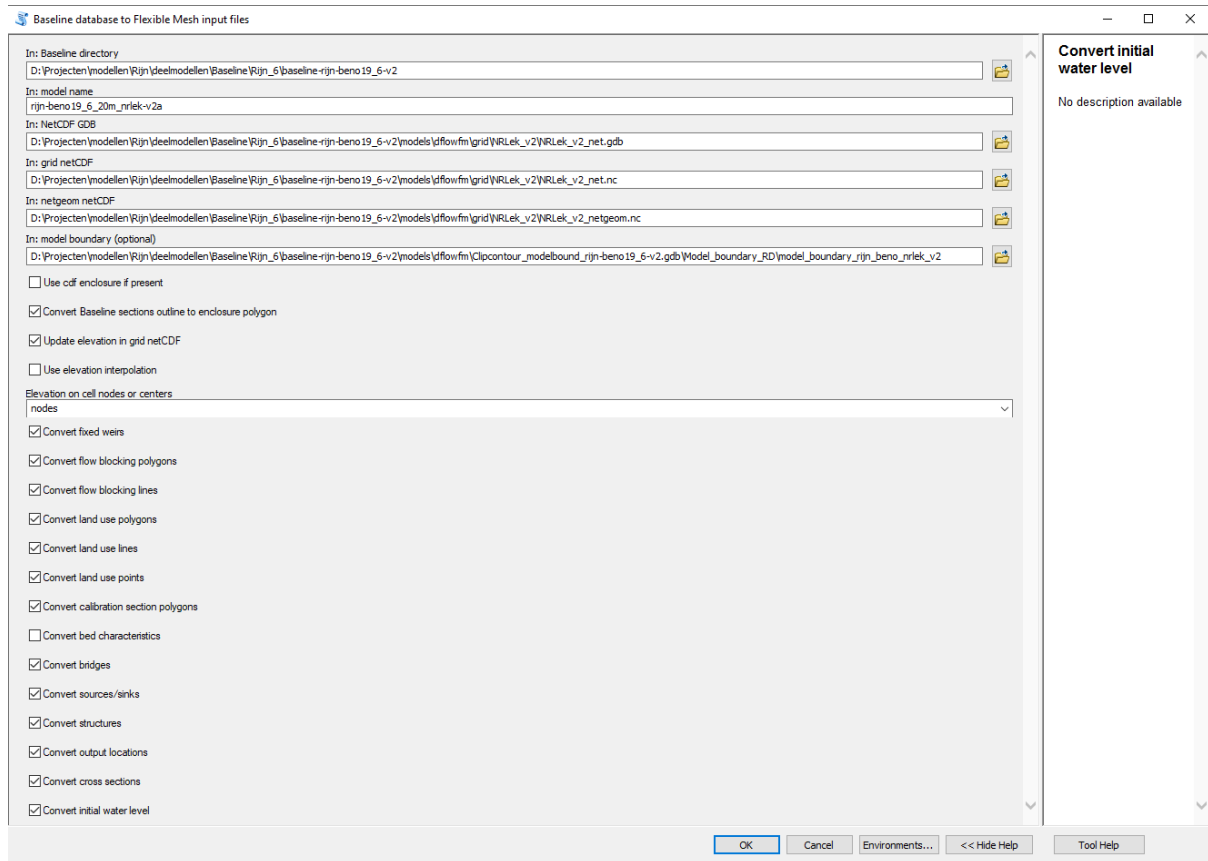


2.2.2 Conversion to D-Flow FM

Met Baseline menubalk – *Models - Conversion to D-Flow FM* wordt de Baseline 6 data geconverteerd naar input voor D-Flow FM.

- **LET OP:** voordat de conversie naar D-Flow FM wordt uitgevoerd moet het initiële waterstandsveld (Tools – Advanced tools – create initial waterlevel) aangemaakt zijn. Anders is de conversie-optie *Convert initial water level* grijs.
- Het aanmaken van een initieel waterstandsveld is niet altijd nodig. De initiële condities van het referentiemodel kunnen ook gebruikt worden bij berekeningen. Het opnieuw aanmaken is echter zinvol zijn als de plassen in het winterbed zijn gewijzigd en het model niet ingespeeld raakt komt. Met name niet-aangetakte nieuwe plassen (of plassen die via het rooster niet verbonden zijn met het zomerbed) krijgen op deze manier een initiële waterstand. Een juiste initiële waterstand is vooral van belang bij het uitvoeren van dynamische berekeningen in verband met de berging in het winterbed. Wanneer nieuwe initiële condities worden aangemaakt is het uitvoeren van *Convert initial water level* de eerste stap. Overige stappen zijn beschreven in hoofdstuk 5.

Vul in het scherm dat verschijnt wanneer je de tool *Conversion to D-Flow FM* start de gegevens in en vink de opties die je geconverteerd wilt hebben aan.



TIPS:

- Gebruik de *model boundary* die bij het specifieke model hoort (zie de map *geometry/grid/* in de D-Flow FM referentieschematisatie). Dit zorgt ervoor dat de data op de juiste manier wordt ‘afgeknipt’ bij de conversie. Indien geen model boundary wordt opgegeven, wordt de enclosure gemaakt op basis van de buitengrens van *section_polygons*, of de buitengrens van het rooster wanneer deze kleiner is.
 - **LET OP:** Het gebruik van de *model boundary* is verplicht (dus niet optioneel, zoals aangegeven in de conversie-interface).
 - **LET OP:** Wanneer het modelgebied is uitgebreid (bijvoorbeeld door een dijkverlegging) moet de *model boundary* worden aangepast. De procedure hiervoor is beschreven in paragraaf 2.3.
- Vink **NIET** aan de opties *Use cdf enclosure if present* en *Use elevation interpolation* (tenzij je hier specifiek gebruik van wilt maken).
 - *Use cdf enclosure if present:* Als de netCDF een enclosure bevat, kan deze worden gebruikt als een clipgrens. Dan kan de optie *Use cdf enclosure if present* aangevinkt worden. Meestal is dat niet het geval, vandaar niet aanvinken.
 - *Use elevation interpolation:* Voor alle gridpunten in Baseline is de standaardmethode waarmee de bodemhoogte wordt bepaald de ArcGIS-functie om te interpoleren in een Terrain (“Add Surface Information”). Bij deze methode wordt de optie “linear” gebruikt voor landdatabases en “bilinear” voor zeedatabases. Dit komt overeen met eerdere Baseline-releases. Naast deze standaardmethode kan de hoogte ook worden bepaald met behulp van een celmiddelmingsmethode. Dan dient *Use elevation interpolation* aangevinkt te zijn. De bodemhoogte dient dan wel gedefinieerd te zijn op bodemhoogtepunten en niet op waterstandpunten. Voor Rijn en Maas wordt deze optie niet gebruikt.
 - Voor meer informatie zie User Manual Baseline 6.3, Appendix C.

- Elevation moet gedefinieerd worden in 'nodes'.
- Vink de optie 'Convert bed characteristics' alleen aan voor een conversie t.b.v. een morfologisch model.

D-HYDRO Suite is grotendeels gebaseerd op model-onafhankelijke invoer (dus niet geprojecteerd op het rooster, zoals dat in SIMONA/WAQUA wel het geval is). Voor controle van de projectie van de Baselinegebiedsschematisatie op het D-Flow FM rooster, wordt aangeraden om de in D-Flow FM geprojecteerde onderdelen weg te schrijven als shape-bestanden en deze te bekijken. Zie paragraaf 3.4.

Verplaats de map *grid* onder de bij de conversie aangemaakte map *geometry*. Verplaats de gebruikte model boundary (*model_boundary-[xxx].gdb*) naar de resulterende map *geometry/grid/*. Op termijn moet dit automatisch plaatsvinden bij de conversie.

2.3 Aanpassen model boundary

De Baselinedatabase is een knip uit de landelijke Baseline-NL database. Gevolg hiervan is dat het bestand sections niet meer de modelbegrenzing weergeeft. Het gebruik van de *model boundary* zorgt ervoor dat de Baseline-data op de juiste manier wordt afgeknipt (bijvoorbeeld op de grens tussen twee modelgebieden). De *model boundary* wordt ook omgezet in de *enclosure* (*_enc.pol) bij conversie naar D-Flow FM. Indien geen *model boundary* wordt opgegeven wordt de *enclosure* gemaakt op basis van de buitengrens van *section_polygons*, of de buitengrens van het rooster wanneer deze kleiner is.

De *model boundary* moet in principe gelijk zijn aan de buitengrens van het modelgebied (section = 3 in *section_polygons*), behalve daar waar de open randen van het D-Flow FM-model liggen. Hier loopt de model boundary langs de open rand. Bij aansluitingen op andere modelgebieden is een keuze gemaakt rekening houdend met de ligging van de bandijk. Wanneer de buitengrens van section = 3 in *section_polygons* is aangepast (verkleining of vergroting van het modelgebied) moet de *model boundary* dus ook worden aangepast.

TIPS:

- Per modelschematisatie is een aparte *model_boundary* aanwezig. Let op dat een aanpassing mogelijk in meerdere *model_boundaries* verwerkt moet worden, bijvoorbeeld in het splitsingspunten- en het takmodel van de Rijntakken.
- Ook het actualiseren van de referentieschematisatie kan aanleiding zijn tot een wijziging van section = 3 in *section_polygons*.
- De aanpassingen aan sections worden via Baseline verwerkt via erasevlakken en toevoegbestanden. Gebruik de vlakken die section = 3 aan de buitenzijde wijzigen om de aanpassingen aan de *model_boundary* te doen. De vlakken die section = 1 of section = 2 wijzigen in *section_polygons* zijn niet nodig.
- Het helemaal opnieuw afleiden van de *model_boundary* uit sections wordt sterk afgeraden omdat dan ook de aansluitingen op andere modelgebieden opnieuw gemaakt moeten worden.

3 Algemene uitleg gebruik D-Flow FM modelschematisatie

Vanwege de complexe opzet van de D-Flow FM modelschematisaties is het voor de meeste modelschematisaties (nog) niet mogelijk om deze vanuit de Deltashell GUI op te zetten en te runnen. Het is wel mogelijk om het model (na een paar aanpassingen) te visualiseren in de GUI van D-HYDRO Suite, maar omdat de modellen meestal groot zijn, kan dit performance issues geven.

Voor het bekijken van netcdf-bestanden (rooster, bodemhoogte) kan naast de GUI bijvoorbeeld ook de software QGIS of Quickplot worden gebruikt.

Voor bekende issues van D-Hydro en Quickplot wordt verwezen naar bijlage D.

3.1 Mappenstructuur

Een D-Flow FM modelschematisatie van RWS heeft de volgende indeling:

mappen	inhoud
boundary_conditions	Randvoorwaarden voor de D-HYDRO-berekening; Onderliggende mappen (per type randvoorwaarde): flow, meteo, transport, (waves), structures,
computations	Berekeningen: De invoer (mdu's, ext-files + rooster) + uitvoer (na het runnen van een berekening) Onderliggende mappen (o.a.): <i>hist</i> (historische berekeningen/validaties), <i>test</i> (standaardsommen, <i>JAMM</i> voor de Maas), <i>hr</i> , etc.
general	Algemene bestanden die in alle simulaties gebruikt worden en niet afkomstig zijn uit Baseline
geometry	Map gevuld door Baseline bij projectie op het netwerk, o.a. geometrische bestanden.
initial_conditions	Initiële condities
rtc	Realtime Control aansturing van kunstwerken (stuwen en keringen)
metainfo	Rapportage van het model en/of projecten die met de modelschematisatie zijn uitgevoerd

- **LET OP:** Deze structuur gaat verloren na importeren en weer exporteren vanuit de GUI.

In Bijlage A is een uitgebreid schema opgenomen met een beschrijving van alle onderliggende mappen en bestanden.

3.2 Formats van invoerbestanden

De invoer voor D-Flow FM modellen is gebaseerd op tekstbestanden (behalve het rooster inclusief bodemhoogte). Hieronder een overzicht van de belangrijkste formats (zie ook paragraaf 5.2 van de D-Flow FM User Manual):

extensie	soort bestand
.xyz	punten met hoogte-informatie
.xyn	punten met namen
.pli	polylijnen
.pliz	polylijnen met hoogte-informatie
.pol	polygonen

voorbeeld .pol-bestand:

```

polygon_1
  4      2
      166729.2406      436096.0521
      166807.6420      432650.8749
      171537.8922      432904.7323
      178834.7807      431922.1962

```

Voor gedetailleerde informatie zie de beschrijving van de invoerfile formats in de D-Flow FM User manual (bijlage A & C).

3.3 Master definition file (**mdu*)

Met het **mdu*-bestand kan een berekening worden opgezet. Het bevat directe invoerparameters en verwijzingen naar andere bestanden (bestand is vergelijkbaar met het siminp-bestand in WAQUA).

TIPS:

- Alleen de belangrijkste (en non-default) keywords zijn in de **mdu* opgenomen. Bij initialisatie van een berekening wordt een bestand weggeschreven (**.dia*, in de results-map) met een (vrijwel) complete lijst van de door D-HYDRO Suite gebruikte keywords. Deze lijst kan ter controle worden geraadpleegd.
- Er is een onderscheid gemaakt in 'editable' en 'uneditable' parameters:
 - De parameters onder het kopje 'uneditable' mogen **niet** worden aangepast.
 - De parameters onder het kopje 'editable' moeten juist wel worden aangepast als bijvoorbeeld een andere geometrie of andere randvoorwaarden worden toegepast.

Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van default keywords, conform het document *Specificaties zesde-generatie modellen met D-HYDRO*⁴. Voor gedetailleerde informatie over de indeling en keywords zie de D-HYDRO User manual (paragraaf 5.2 en bijlage A).

3.4 Projectie op het rooster

D-HYDRO Suite is grotendeels gebaseerd op model-onafhankelijke invoer (dus niet geprojecteerd op het rooster, zoals in SIMONA/WAQUA wel het geval is). Uitzonderingen hierop zijn:

- De vegetatieruwheid (trachytopen bestand: **_trachytopes.arl*): dit zijn net als in SIMONA/WAQUA percentages van ruweidescodes gekoppeld aan een bepaalde roostercel.
- De kalibratiefactoren (**_calibration.cll*): dit zijn percentages van kalibratiefactoren gekoppeld aan een bepaalde roostercel.

⁴ zie <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/>

- De bodemhoogte: deze is samen met het rooster opgenomen in een NetCDF-bestand (*_net.nc).

De overige bestanden worden automatisch op het rooster geprojecteerd aan het begin van een D-Flow FM-berekening. De geprojecteerde onderdelen worden ook weggeschreven als shape-bestanden in de automatisch door D-HYDRO Suite aangemaakte uitvoermap (in 'results/snapped' onder de 'computations' map) indien deze optie is aangezet in de *.mdu bestand (deze optie staat overigens niet altijd standaard aan, want in principe hoeft dit maar één keer te gebeuren en alleen als een schematisatie op dit onderdeel is aangepast). Bij de deelmodellen is er voor gekozen om deze optie wel standaard aan te zetten.

betreffende sectie in .mdu-file:

```
#-----
# Write grid-snapped features to shape file (1: yes, 0: no)
#-----
Wrishp_crs                = 1          # cross sections
Wrishp_obs                = 1          # observation stations
Wrishp_weir               = 1          # weirs
Wrishp_thd                = 1          # thin dams
Wrishp_gate               = 1          # gates
Wrishp_fwx                = 1          # fixed weirs
Wrishp_src                = 1          # source-sinks
Wrishp_pump               = 1          # pumps
Wrishp_dryarea            = 1          # dry areas
Wrishp_genstruc           = 1          # general structures
```

De shape-bestanden kunnen vervolgens in bijv. ArcGIS en Quickplot worden ingeladen voor visualisatie om te controleren of de projectie naar verwachting is verlopen.

Voor de verdere technische details m.b.t. de projectie van lijnelementen (cross sections, thin dams, fixed weirs, structures) zie de D-Flow FM Technical Reference Manual (paragraaf 6.7.7).

TIP:

- Bij parallel rekenen worden de shapefiles per partitie aangemaakt. Het is ook mogelijk om shapefiles voor het gehele modelgebied te maken. Daarvoor is het nodig om het model gedurende 1 minuut op 1 node op 1 processor te laten rekenen.

3.5 Randvoorwaarden

Bij modelschematisaties worden normaal gesproken een aantal standaardrandvoorwaarden meegeleverd. Voor het bovenrivierengebied bevatten de randvoorwaarden informatie voor de bovenstroomse en benedenstroomse randen, alsmede ook voor laterale toestromingen en onttrekkingen. De randvoorwaarden zijn afgeleid met de Randvoorwaardengenerator Watermodellen (RGWM) (Tanis, 2021). Hierin kan met behulp van regressierelaties op basis van een beperkte set randvoorwaarden een volledige set worden verkregen.

Voor de benedenrivieren volgen de randvoorwaarden uit de CIP's (Conditionele Illustratiepunten), in verband met het grote aantal combinaties. Voor de Rijn-Maasmonding is hiervoor een CIP-tool in ontwikkeling. De CIP-methodiek is nader toegelicht in het RBK (RWS, 2023).

3.6 Gebruik van cache-files

Als `UseCaching = 1` (onder `[geometry]` in het `*mdu`-bestand), dan wordt tijdens de eerste tijdstap (na projectie op het rooster) een cache file gegenereerd. In volgende simulaties kan deze cache file worden ingelezen i.p.v. een 'normale initialisatie' (projectie op het rooster) **mits de geometrie niet gewijzigd is**. Dit scheelt initialisatietijd tijdens de berekening. Aangezien de initialisatietijd over het algemeen echter veel kleiner is dan de totale rekentijd, is dit alleen relevant als er veel berekeningen moeten worden gedraaid of achter elkaar worden doorgestart (zoals in operationele setting). Zie voor gedetailleerde informatie paragraaf C.14 uit de D-Flow FM User Manual.

3.7 Tijdstap en simulatietijd

D-Flow FM maakt gebruik van een semi-impliciete tijdsintegratie. Dit betekent dat de tijdstap variabel is en afhankelijk van het Courant-criterium:

$$\frac{|u|\Delta t}{\Delta x} < 0.7$$

Met andere woorden: de tijdstap wordt niet van tevoren opgegeven, maar tijdens de simulatie bepaald door het Courant-criterium. Cellen met een klein oppervlak in combinatie met een grote stroomsnelheid zijn hierbij limiterend voor de tijdstap. De bovengrens voor de tijdstap wordt gegeven door het keyword `DtMax` in de `*mdu` bestand.

Begin- en eindtijden van de simulatie komen op 3 locaties voor:

- 1 In het `*mdu`-bestand (onder `[time]`):

```
RefDate = 20000101 # Reference date [YYYY-MM-DD HH:MM:SS]
TStart = 0 # Start time w.r.t. RefDate (in TUnit)
TStop = 2880 # Stop time w.r.t. RefDate (in TUnit)
```
- 2 In het `dimr.xml`-bestand:

```
<time>0 60 1555200</time>
```
- 3 Onder de `rtc`-map in het bestand `rtcRuntimeConfig.xml`:

```
<startDate date="2000-01-01" time="00:00:00" />
<endDate date="2000-01-19" time="00:00:00" />
```

TIPS:

- 1 Zet de eindtijd in het `dimr.xml`-bestand en `rtcRuntimeConfig.xml` heel ver in de toekomst, want de eindtijd in de `*mdu` is leidend in de simulatie.
- 2 De GUI kan niet met verschillende eindtijden omgaan en past de eindtijden in bovengenoemde bestanden automatisch aan op basis van het `dimr.xml`-bestand. Let erop dat dit bij/na exporteren (indien nodig) handmatig moet worden aangepast.
- 3 De starttijden in de `*MDU` en `rtcRuntimeConfig.xml` moeten (bij gebruik van tijdseries binnen RTC) wel overeen komen (`Tstart` en `startDate`). De in de `*mdu` opgegeven tijdzone (`Tzone`) geldt ook binnen RTC. Dit hoeft binnen RTC niet apart opgegeven te worden.
- 4 Let ook op de eindtijden van de randvoorwaarden in de `*_bnd-`, `*.bc-` en `*_lat.bc-` bestanden. Deze moeten gelijk zijn aan of verder doorlopen dan de eindtijd van de simulatie. Let op dat in deze bestanden de tijdzone wel expliciet moet worden opgenomen in de header (e.g. `minutes since 2021-07-01 00:00:00 +01:00`).

3.8 Kunstwerken

Het type en de instellingen van alle kunstwerken in het model worden vastgelegd in de `*_structures_*.ini` file onder de map `initial_conditions`.

De sturing van de kunstwerken wordt geregeld door een aparte module: D-RTC (zie de map `rtc`). De initiële standen van de kunstwerken worden op dit moment uit de RTC-bestanden gelezen. Het is daarom nu noodzakelijk om een andere RTC-map te gebruiken als je met een andere initiële toestand wilt beginnen (bijv. open of dicht). De sturingsregels van D-RTC zijn het best te bekijken via de GUI.

Voor meer informatie over kunstwerken en D-RTC zie de D-Flow FM User Manual (hoofdstuk 13 en 17).

3.9 Fourier-file en Class-map file

Naast de standaard 2D-map uitvoer kan er ook statistische informatie worden weggeschreven tijdens de berekening, zoals:

- de maximale waterstand (wel of niet gebaseerd op een lopend gemiddelde) inclusief tijdstip (`wl`, `max time` in onderstaand voorbeeld)
- gemiddelde waterstand over de laatste tijdstappen (`wl`, `last`)
- maximale snelheid inclusief tijdstip (`uc`, `max time`)
- snelheid ten tijde van de maximale waterstand (`uc`, `max wl`).

Dit kan worden opgegeven via de Fourier file (`*.fou` bestand, onder de map `general`, let ook op een juiste verwijzing naar dit bestand in de `*mdu`) en de resultaten komen terecht in het `*_fou.nc`-bestand (in de `results`-map). Hieronder een voorbeeld van het invoerbestand (`*.fou`):

```
* This Fourier file is prepared for computing statistics for river
modelling
*
* In the *mdu file the following keywords are advised:
* FouUpdateStep = 2 # Fourier-timestep equal to HIS-output-timestep
* HisInterval = 300. # Every 5 minutes HIS-output
*
* The following parameters will be output:
* - Maximum water level & time of maximum water level (from running mean
over 13 steps = 1 hour)
* - Last water level (from running mean over 25 steps = 2 hours), for
stationary simulations
* - Maximum velocity & time of maximum velocity
* - Velocity at maximum water level
*
*
*var   tstart   tstop   tsteps   knfac   v0plu   layno   param
wl     120.     -1      13       1.      0.      0.      max time
wl     -1       -1      25       1.      0.      0.      last
uc     120.     -1      1        1.      0.      1       max time
uc     120.     -1      0        1.      0.      1       max wl
```

Zie voor meer details de D-Flow FM User Manual (paragraaf C.13). In de deelmodellen worden standaard de waterstanden en stroomsnelheden gemiddeld over de laatste 25 uitvoerwaarden weggeschreven. Deze dienen gebruikt te worden voor de analyse. N.B. tot release 2024.04 zat er een implementatiefout in de `*.fou` van **last25**. Bij gebruik van D-HYDRO 2024.03 of eerder wordt geadviseerd gebruik te maken van de **dfmoutput** functionaliteit, toegepast op de `*.his` file. Zie paragraaf 3.13.

Daarnaast is het ook mogelijk om gebruik te maken van zogeheten class-map files. Hierin worden waterstanden en waterdiepten alleen opgeslagen op basis van klassen. Deze bestanden zijn geschikt voor het maken van inundatiefilmpjes (met een hogere tijdsresolutie). Zie voor meer details de D-Flow FM User Manual (paragraaf F.3.3).

3.10 Partitionering

Als een modelschematisatie in parallel wordt gedraaid, moeten eerst het **mdu*-bestand en het **_net.nc*-bestand (rooster + bodem) worden gepartitioneerd naar het gewenste aantal subdomeinen. Andere files worden gedeeld door alle submodellen en hoeven dus niet te worden gepartitioneerd. In de voorbeelden hieronder wordt een partitionering in 8 domeinen uitgevoerd met de setting van 6 voor de icgsolver en wordt een log weggeschreven naar *out_partitioning.txt*.

Windows (automatische partitionering):

```
"<instaldir>\x64\dflowfm\scripts\run_dflowfm.bat" "--  
partition:ndomains=8:icgsolver=6" example.mdu > out_partitioning.txt
```

Linux (automatische partitionering):

```
<instaldir>/lnx64/bin/run_dflowfm.sh --partition:ndomains=8:icgsolver=6  
example.mdu &> out_partitioning.txt
```

Voor de modellen t.b.v. vergunningverlening is de opdeling in partities voorgeschreven. In deze gevallen moeten de meegeleverde partitiepolygoenen worden gebruikt (in plaats van een automatische opdeling). Voor de Rijn zijn polygoenen meegeleverd voor een opdeling in 8, 12 of 16 partities. Deze zijn opgeslagen in de map *general/partition_polygons*. Hieronder worden voorbeelden gegeven voor partitionering op basis van partitiepolygoenen (*example_part.pol* in het voorbeeld) onder Windows en Linux.

Windows (opgegeven partitionering):

```
"<instaldir>\x64\dflowfm\scripts\run_dflowfm.bat" "--partition:icgsolver=6"  
example.mdu example_part.pol > out_partitioning.txt
```

Linux (opgegeven partitionering):

```
<instaldir>/lnx64/bin/run_dflowfm.sh --partition:icgsolver=6 example.mdu  
example_part.pol &> out_partitioning.txt
```

Voor meer gedetailleerde informatie zie de D-Flow FM User Manual (paragraaf 6.4.2).

3.11 Draaien model

Zoals aangegeven kunnen de RWS-modellen (nog) niet worden gedraaid vanuit de GUI van D-HYDRO Suite. Alle modellen zijn opgezet volgens de DIMR⁵-configuratie en kunnen via Linux of Windows zowel sequentieel als parallel worden gedraaid.

- **LET OP:** gebruik bij vergelijkingen voor de referentie en de variant altijd dezelfde partitionering en hardware. Het valt namelijk niet uit te sluiten dat er bij een andere partitionering net andere numerieke afrondingen plaatsvinden.

Een voorbeeld van een runscript voor het draaien onder Linux (inclusief partitionering) is gegeven in bijlage B. Voor Windows is een voorbeeld gegeven in bijlage C.

⁵ Deltares Integrated Model Runner

3.12 Samenvoegen van map-files

De gepartitioneerde map-bestanden van een parallele modelrun kunnen worden samengevoegd tot één globaal mapbestand met de tool `dfmoutput`.

Windows:

```
"<installDir>\x64\dflofm\scripts\run_dfmoutput.bat" mapmerge --listfile list.txt [--outfile DSTFILE]
```

Linux:

```
<installDir>/lnx64/bin/run_dfmoutput.sh -mapmerge --listfile list.txt [--outfile DSTFILE]
```

Waarbij er voor `DSTFILE` een optionele output-bestandsnaam kan worden opgegeven (default = `[mdu_name]_merged_map.nc`) en `list.txt` een lijst bevat van alle namen van de map-files, zoals in het onderstaande voorbeeld:

```
model_0000_map.nc  
model_0001_map.nc  
model_0002_map.nc  
model_0003_map.nc  
model_0004_map.nc  
model_0005_map.nc  
model_0006_map.nc  
model_0007_map.nc
```

Deze functionaliteit kan ook worden toegepast op restart-, fourier- en class-map-bestanden.

Quickplot kan tijdens het visualiseren map-files automatisch samenvoegen (maar het is ook mogelijk om de losse domeinen te bekijken).

Voor gedetailleerde informatie over 'mapmerge', zie paragraaf 6.4.4 van de D-Flow FM User manual.

3.13 Output en postprocessing

Bijna alle uitvoer is geschreven in NetCDF-bestanden (.nc):

- HIS-bestanden (tijdreeksen)
- MAP-bestanden (2D map-data)
- FOU-bestanden (statistische kaartgegevens b.v. maximale waterstanden)
- CLM-bestanden (incrementele kaart-data)

2D-data is in UGRID-formaat.

Deze bestanden kunnen o.a. via Quickplot worden bekeken. Bekende wensen rond de postprocessing met Quickplot staan in bijlage D. Daarnaast zijn er ook Python-scripts beschikbaar voor het bewerken en visualiseren van de bestanden (ook voor pre-processing) onder: https://github.com/Deltares/dfm_tools

Daarnaast kunnen van de HIS-files met behulp van de `max25` functie van de tool `dfmoutput` de basisstatistieken als `max13`, `max25`, `last25` etc. worden bepaald (vergelijkbaar met `getdata` in WAQUA). De min en max zijn met name interessant voor dynamische berekeningen, de `last25` waarden zijn specifiek voor stationaire berekeningen bedoeld.

Windows / Linux:

```
dfmoutput max25 --verbose --infile <hisfile.nc> --varname waterlevel --  
outfile <outputfile.txt>
```

met de optionele argumenten:

--outfile <outputfile.txt> = naam uitvoerbestand, default = max25.out

--varname <variabele> = gewenste variabele bijv. waterlevel, cross_section_discharge,
default = waterlevel

--filterlength <filter lengths> = gewenste filterlengte voor bepalen van maximum en minimum
van het lopend gemiddelde, default = 13 en 25

Voorbeeld van een resultaat:

nummer	first	minimum	min13	min25	maximum	max13	max25	last	last13	last25
naam										
63	6.2720	6.2428	6.2483	-	12.3765	12.3762	12.3762	9.7389	9.7462	9.7539
WL_905.00										
64	6.1580	6.1277	6.1342	-	12.1755	12.1753	12.1752	9.5928	9.5998	9.6070
WL_906.00										
65	6.0600	6.0291	6.0388	-	12.1058	12.1055	12.1055	9.5215	9.5284	9.5356
WL_907.00										
66	5.9500	5.9180	5.9273	-	12.0776	12.0772	12.0771	9.4653	9.4724	9.4796
WL_908.00										
67	5.8520	5.8206	5.8280	-	11.9798	11.9796	11.9796	9.3590	9.3660	9.3731
WL_909.00										
68	5.7490	5.7169	5.7202	-	11.8826	11.8825	11.8825	9.2580	9.2654	9.2729
WL_910.00										

Daarnaast kunnen ook het maximum en minimum van een lopend gemiddelde worden bepaald (standaard met een filterlengte van 13). Hierdoor heb je minder last van eventuele incidentele uitschieters.

```
dfmoutput max_running_mean --verbose --infile <hisfile.nc> --varname  
cross_section_discharge --outfile <outputfile.txt> --filterlength <filter  
lengths, e.g. 13>
```

Voorbeeld van een resultaat:

```
quantity = cross_section_discharge
```

```
width = 13  
max value    min value    station name  
114.3939     -0.3491     MA_208.00_QK  
109.0814     0.0000     MA_209.00_QK  
16000.3271   3661.3052   RH_848.00_QK  
15999.8730   3671.1255   RH_849.00_QK
```

- **LET OP:** Voor het bepalen van de waterstanden (of waterstandsverschillen) op de rivieras ten behoeve van RBK-toetsing moeten (voor stationaire berekeningen) de last25-waarden op basis van het HIS-bestand worden gebruikt. In de beno deelmodellen zijn hiervoor uitvoerlocaties elke 20m op de rivieras (i.e. in vrijwel elke roostercel in langsricting) beschikbaar. Van de mapuitvoer dient bij release 2024.04 en nieuwe de uitvoer in de FOU-bestanden gebruikt te worden omdat deze ook gebaseerd zijn op een last25-gemiddelde. Voor de overige grootheden, kan gebruik gemaakt worden van de MAP-bestanden.

- **LET OP:** Enkele 20m-uitvoerlocaties (in de benoemde deelmodellen) liggen in cellen die droogvallen, bijvoorbeeld omdat ze op de middenpijler van een stuw liggen. Let hierop bij de interpretatie van resultaten (bijvoorbeeld onverwachte uitschieters in de waterstandsverschillen langs de rivieras).

4 Procedure opzet D-Flow FM modelschematisatie

Hieronder volgt een stappenplan voor het opzetten van een D-HYDRO modelschematisatie gebaseerd op een bestaande referentieschematisatie.

- 1 Gebruik de D-Flow FM modelmap van de referentieschematisatie als basis voor de nieuwe variant. Kopieer deze map naar een nieuwe locatie, maar in eerste instantie zonder de *computations* en *geometry* map.
- 2 Hernoem de D-Flow FM modelmap naar de nieuwe variant/schematisatie. De benaming van de standaardmodellen is een afgeleide van de bijbehorende Baseline gebiedsschematisatie. Bij de standaardmodellen wordt een letter toegevoegd aan de versie om verschillende modelschematisaties, die zijn afgeleid vanuit dezelfde Baseline gebiedsschematisatie, te kunnen onderscheiden. Bijvoorbeeld:

baseline-rijn-beno19_6-v1 → dflowfm2d-rijn-beno19_6-v1a → aanpassing Qh-relaties → dflowfm2d-rijn-beno19_6-v1b
 - Voor de naamgeving van de Baseline gebiedsschematisatie zelf, zie paragraaf 2.1.
 - Voor meer uitleg over naamgeving: zie het document *Specificaties zesde-generatie modellen met D-HYDRO*⁶.
 - Voor gebruikers is de naam van een variantschematisatie vrij te kiezen.
- 3 Kopieer de vanuit Baseline geconverteerde '*dflowfm2d-...../geometry*' map naar je nieuwe D-Flow FM modelmap. Voeg hieraan ook de map '*grid*' toe en vul dit met het gebruikte rooster zonder bodem (*grid-*_net.nc* en *grid-*_netgeom.nc*) en de model boundary (.gdb). Deze bestanden zijn niet nodig voor de berekening in D-HYDRO Suite, maar moeten ter referentie wel worden toegevoegd aan het model.
- 4 Voeg een nieuwe map toe in de D-Flow FM modelmap en geef deze de naam '*computations*'
- 5 Vul de '*computations*' map in (let op de afgesproken mappenstructuur, zie bijlage A). Je kunt één map aanmaken en deze voor elke nieuwe berekening kopiëren, hernoemen en de inhoud aanpassen. Stappen:
 - a maak 1 basismap voor simulaties
 - i kopieer *dimr_config.xml*, *.mdu-bestand*, *.ext*-bestand en *run_dimr.sh* (of ander run-script)
 - ii **kopieer het geconverteerde rooster (incl. bodem) uit de geometry map** naar de simulatiemap
 - iii vervang verwijzingen voor zover nodig. Zoek bijvoorbeeld 'j19_6-v1a' en vervang door 'j19_var_6-v1a'
 - b Kopieer en plak de basismap en verander de mapnaam
 - c Vervang verwijzingen (bijv. naar randvoorwaarden) en modelinstellingen (bijv. simulatietijd) voor zover nodig. Pas de beschrijving van de som in de header van het *.mdu*-bestand aan indien nodig.

⁶ zie <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/>

Een andere mogelijkheid (bijv. bij een reeks standaardberekeningen) is om de mappen met berekeningen uit een andere modelschematisatie te kopiëren en de inhoud (voor alle mappen tegelijk) aan te passen.

- **LET OP:** wanneer voor vergunningverlening een randvoorwaarde moet worden doorgerekend die niet is aangeleverd vanuit IPLO, dan moet deze bij RWS-ON worden aangevraagd.
- 6 Bekijk welke initiële condities (waterstanden, kunstwerkstanden en evt. snelheden) voor de nieuwe som gelden en pas de verwijzingen zo nodig aan in het *.mdu*-bestand. Nadere uitleg over initiële condities is altijd te vinden in de rapportage die bij de (referentie)schematisatie hoort.
 - a Leid zo nodig nieuwe initiële condities af (zie uitleg in hoofdstuk 5). In principe moeten de initiële condities voor een nieuwe modelschematisatie opnieuw worden bepaald, maar als er geen grote verschillen in bodemhoogte zijn kunnen die van het oude model nog worden gebruikt. Wanneer nieuwe plassen zijn toegevoegd aan de schematisatie is het belangrijk om opnieuw initiële condities te bepalen, omdat deze plassen anders initieel leeg zijn en onterecht als berging worden meegenomen.
 - 7 Let op dat de verwijzing naar de rtc-map in het dimr-configuratiebestand (meestal *dimr.xml* of *dimr_config.xml*) juist is.
 - 8 Let ook op de begin- en eindtijden in het *.mdu*-bestand, het dimr-configuratiebestand en het bestand *rtcRuntimeConfig.xml* in de rtc-map. Zie paragraaf 3.7 voor tips.

5 Procedure bepaling initiële condities

Nieuwe initiële condities (voor waterstanden, kunstwerken en eventueel snelheden) moeten worden afgeleid met een inspeelberekening. Een inspeelberekening is een stationaire of semi-stationaire ('trapjesafvoer') berekening met een afvoer **gelijk aan of iets lager dan** de afvoer (op de eerste tijdstap) van de uiteindelijke berekening.

Voor de inspeelberekening zijn ook initiële condities nodig. Hiervoor wordt doorgaans het initiële waterstandsveld uit Baseline gebruikt (*initial_water_level.xyz*, te vinden in de *geometry* map wanneer *convert initial water level* is aangevinkt bij *Conversion to D-Flow FM*), in combinatie met een best guess van de initiële kunstwerkstanden voor RTC-gestuurde kunstwerken (bijvoorbeeld uit een eerder gemaakte berekening).

Het initiële waterstandsveld uit Baseline is een directe afgeleide van het hoogtemodel en komt doorgaans dus niet overeen met het gewenste initiële waterstandsveld. Wel is in dit initiële veld water aanwezig in de plassen. Daarom kan dit veld goed als startpunt worden gebruikt om de 'echte' initiële conditie te bepalen.

De 'best guess' voor de initiële kunstwerkstanden moet worden opgenomen in het **_structures_*.ini*-bestand (te vinden onder de map *initial_conditions*) en het bestand *state_import.xml* in de *rtc*-map.

LET OP: niet alle kunstwerken worden met RTC bestuurd. Een aantal kunstwerken hebben een vaste instelling (opgelegd in het *structures.ini*-bestand) die gedurende de berekening niet verandert. Deze instelling mag in principe niet worden aangepast. In de rapportage die bij de modelschematisatie hoort is hierover meer informatie opgenomen.

Hieronder volgt een stappenplan voor het afleiden van initiële condities.

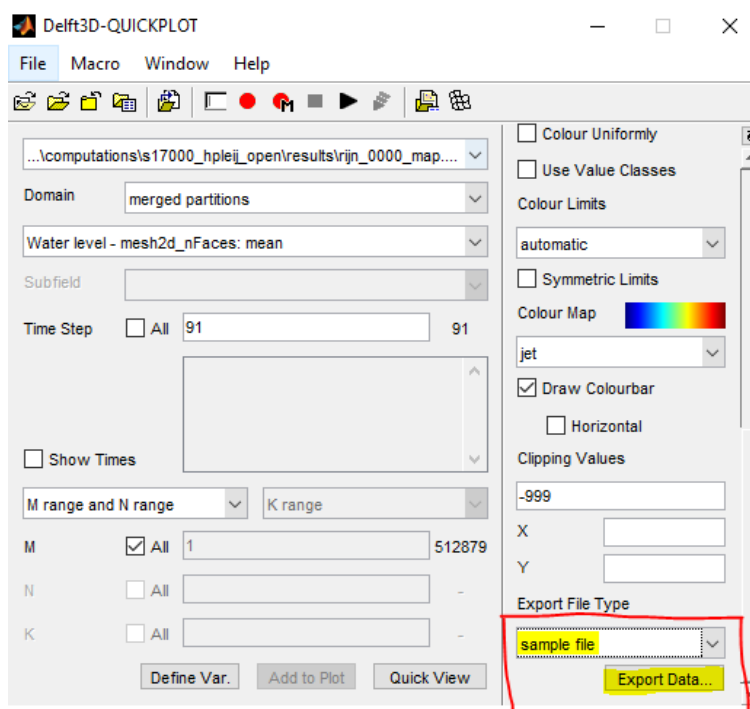
- 1 (Semi-)stationaire randvoorwaarde voor alle gewenste niveaus bepalen.
 - a Wanneer een groot aantal berekeningen moet worden uitgevoerd kan een semi-stationaire inspeelsom handig zijn. Dit is één lange berekening met een oplopende reeks van afvoeren die elk een aantal dagen duren, zodat aan het eind van elke periode een stationaire situatie is bereikt. Hieronder een voorbeeld van de bovenstroomse randvoorwaarde voor een inspeelberekening voor de Maas:

```
[Forcing]
Name           = Lixhe_0001
Function       = timeseries
Time-interpolation = linear
Quantity      = time
Unit          = minutes since 2019-01-01 00:00:00 +01:00
Quantity      = dischargebnd
Unit          = m3/s
0             25
14400        25
15840        250
28800        250
30240        500
43200        500
44640        1000
57600        1000
```

- b Een andere mogelijkheid is om voor elke standaardberekening een bijbehorende inspeelberekening met stationaire afvoer uit te voeren. Soms kan een inspeelberekening voor meerdere standaardberekeningen worden gebruikt, wanneer

de afvoeren (op de eerste tijdstap) van de standaardberekeningen dicht bij elkaar liggen.

- 2 Initiële condities voor inspeelberekeningen bepalen (zie uitleg hierboven).
- 3 Zorg dat modeluitvoer (mapvelden) van de inspeelberekening op de juiste momenten wordt weggeschreven. Dit kan worden aangepast in het .mdu-bestand.
LET OP: map-interval is in seconden, simulatietijd in minuten.
- 4 Voer de berekening uit. Controleer altijd of aan het eind van de berekening/periode van stationaire afvoer daadwerkelijk een stationaire situatie is bereikt. Zo niet, dan kun je:
 - a de simulatieduur groter maken, of
 - b dezelfde berekening herhalen, waarbij je de initiële condities vervangt door de condities afgeleid uit de eerste poging.
- 5 Wanneer je tevreden bent over de berekening kun je initiële velden voor waterstand en evt. snelheid afleiden uit de map-uitvoer. Dit kan bijvoorbeeld via Quickplot:



LET OP: Bij het wegschrijven van waterstanden naar samples: in droge cellen wordt de bodemhoogte weggeschreven. Eventueel kun je met een script deze cellen (met waterdiepte kleiner dan bijv. het droogvalcriterium (epshu = 0.0001 m, zie keyword in *mdu-bestand)) uitsluiten.

- 6 Leid de initiële kunstwerkstanden (voor gestuurde kunstwerken) af uit de his-uitvoer.

Referenties

- Minns, T., Spruyt, A. en Kerkhoven, D. (2022). Specificaties zesde-generatie modellen met D-HYDRO. Generieke technische en functionele specificaties (v1-2023). Deltares rapport 11208053-012-ZWS-0024
- RWS (2023). Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren. Versie 6.0 d.d. 23 januari 2023.
- Tanis, H. (2021). Randvoorwaarden Generator Water Modellen (RGWM) 2.4.0. Gebruikershandleiding RGWM. Preprocessing ten behoeve van WAQUA, SOBEK3, D-HYDRO en FEWS (randvoorwaarden Maas en Rijn).
- WSP (2024). Draaiboek Baselinemaatregelen. Schematisatie instructies.

A Structuur D-Flow FM modelschematisatie

Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6	Niveau 7
boundary_ conditions	hist	<naam1>	flow	<i>Rvw stroming + saliniteit lateralen</i>
			meteo	<i>Rvw wind/temp/neerslag/verdamping</i>
			transport	<i>Rvw voor transport (behalve zout voor lateralen)</i>
			structures	<i>Tijdseries voor structures</i>
		<naam2>	<i>Zie hierboven</i>	
		<naam3>	<i>Zie hierboven</i>	
	test	<naam1>	<i>Zie hierboven</i>	
hr	<naam1>	<i>Zie hierboven</i>		
	<i>*.pli</i>	<i>Locatie (polyline) van de randvoorwaarden zoals gebruikt in de .bc bestanden</i>		
computations	hist	<naam1>	<i>*.mdu</i>	<i>Basis configuratiebestand van D-Flow FM-modellen</i>
			<i>*_old.ext</i>	<i>Bevat de external forcings van alle randvoorwaarden (oud format)</i>
			<i>*_new.ext</i>	<i>Bevat de external forcings van alle randvoorwaarden (nieuw format)</i> <i>Voor riviermodellen zou het logischer zijn als dit bestand onder boundary_conditions (niveau 7) staat. Vanwege consistentie met andere modellen is ervoor gekozen dit bestand toch onder computations op te nemen.</i>
			<i>*.nc</i>	<i>Het rekenrooster (netwerk), identiek aan het bestand uit Baseline (zie ook map geometry). Merk op: Vooralnog is het nodig om *.nc bij de mdu op te slaan, zodat bij partitionering de opgesplitste netwerkfiles bij de mdu blijven staan – vooral relevant als parallel tegelijk verschillende berekeningen worden gedaan.</i>
		<naam2>	<i>Zie hierboven</i>	
		<naam3>	<i>Zie hierboven</i>	
	test	<naam1>	<i>Zie hierboven</i>	
	<naam2>	<i>Zie hierboven</i>		
	hr	<naam1>	<code1>	<i>Zie hierboven</i>
general	<i>*.fou</i>	<i>Bestand gebruikt voor post-processing. Zoals fase-analyse of de maximale waterstand.</i>		
	<i>*.ttt</i>	<i>Definitie van alle typen trachytopen</i>		
	<i>*.cld</i>	<i>Definitie van de (afvoerafhankelijke) kalibratiefactor</i>		
	<i>*.xyz</i>	<i>Ruimtelijke invoer van bijv. viscositeit of diffusie</i>		
geometry	cross_sections	<i>*_crs.pli</i>	<i>Locaties van dwarsdoorsnede / afvoerraai</i>	
	grid	<i>*_nc</i> <i>*_netgeom_nc</i>	<i>Files die door Baseline zijn gebruikt bij de projectie naar het netwerk</i>	

		*_net.gdb *_model_boun dary.gdb		
	output_locations	*_obs.xyn	Locaties van de uitvoerlocaties	
	sources_sinks	*.pli	Locaties van lateralen (source-sinks)	
	structures	*.pli	Locaties van kunstwerken	
	*_gdb	Geodatabase gegenereerd door Baseline tijdens de projectie		
	*_bridges.pliz	Brugpijlers		
	*_calibration.cll	Ruimtelijke beschrijving van kalibratiefactoren		
	*_dry.pol	Droge cellen		
	*_enc.pol	Rekenroosterbegrenzing		
	*_fxw.pliz	Overlaten		
	*_initial_water_lev el.xyz	Initieel waterstandsveld aangemaakt door Baseline		
	*_net.nc	Grid inclusief bodemhoogte		
	*_thd.pli	Schothjes (overlaten met oneindige hoogte)		
	*_trachytopen.arl	Ruimtelijke beschrijving van trachytopen		
initial_ conditions	hist	<naam1>	waterlevel*.ini	Definitie initiële waterstand
			structures*.ini	Definitie Initiële condities structures
			restarts*.nc	Restart bestanden om door te starten op een eerdere simulatie
			*.xyz	Sample bestanden van bijv. initiële waterstanden
		<naam2>	Zie hierboven	
		<naam3>	Zie hierboven	
	test	<naam1>	Zie hierboven	
		<naam2>	Zie hierboven	
hr	<naam1>	Zie hierboven		
rtc	rtc_<1>	*.csv	Tijdseries voor RTC	
		*.xml	Configuratiebestanden van RTC	
		*.xsd	xml-validatiebestanden van RTC-programmatuur en vereist om bij te voegen.	
	rtc_<2>	Zie hierboven (met bijv. een andere initiële toestand van de structures)		
rtc_<3>	Zie hierboven			
metainfo	Rapportage model			

B Voorbeeld runscript Linux (rekencluster Deltares)

De geel gearceerde stukken code dienen aangepast te worden door de gebruiker.

```
#!/bin/bash
# To start Dimr, execute this script

# stop after an error occurred:
set -e

# Set numbers of hosts and cores per host
nNodes=2
nProc=4

# set DIMR version to be used
dimrdir=/p/d-hydro/dimrset/2023/2023.01/

# select queue; one of : normal-e3-c7 , normal-e5-c7
queue=normal-e3-c7

nPart=$((nNodes * nProc))

# DIMR input-file; must already exist!
dimrFile=dimr_config.xml

# Replace number of processes in DIMR file
PROCESSSTR="$(seq -s " " 0 $((nPart-1)))"
sed -i "s/\(<process.*>\)[^<>]*\(</process.*>\)/\1$PROCESSSTR\2/" $dimrFile

# Read *mdu file from DIMR-file
mduFile="$(sed -n 's/\r//; s/<inputFile>\(.*\)\.mdu</inputFile>/\1/p'
$dimrFile)".mdu

# jobName: $FOLDERNAME
export jobName="${PWD##*/}"

if [ "$nPart" == "1" ]; then
    $dimrdir/lnx64/bin/submit_dimr.sh -m $dimrFile -j $jobName -q $queue &>
out_submit.txt
else
    $dimrdir/lnx64/bin/run_dflowfm.sh --
partition:ndomains=$nPart:icgsolver=6 $mduFile &> out_partitioning.txt
    $dimrdir/lnx64/bin/submit_dimr.sh -c $nProc -n $nNodes -m $dimrFile -q
$queue -j $jobName &> out_submit.txt
fi
```

C Voorbeeld runscript Windows

De geel gearceerde stukken code dienen aangepast te worden door de gebruiker.

```
@ echo off

rem When using mpich2 for the first time on a machine:
rem Execute "smpd -install" as administrator:
rem     Preparation: Check that your D-HYDRO installation contains
"...\\x64\\share\\bin\\smpd.exe". Optionally copy it to a local directory (it
will run as a service).
rem     "Start" -> "All programs" -> "Accessories", right-click "Command
Prompt", "Run as Administrator"
rem     In this command box:
rem         cd ...\\x64\\share\\bin
rem         smpd -install
rem     When there is an smpd already running on the machine, it must be
ended first, using the Microsoft Task Manager,
rem     or in the command box: smpd -uninstall

set DIMRdir=C:\\Program Files\\Deltares\\D-HYDRO Suite
(2022.01_patch_1)\\plugins\\DeltaShell.Dimr\\kernels

call "%DIMRdir%\\x64\\dflowfm\\scripts\\run_dflowfm.bat" "--
partition:ndomains=8:icgsolver=6" RIJN.mdu > out_partitioning.txt

TIMEOUT /t 60 /nobreak

call "%DIMRdir%\\x64\\dimr\\scripts\\run_dimr_parallel.bat" 8 dimr_config.xml >
dimr.dia

pause
```


D Bekende issues

Hieronder een lijst met bekende issues/struikelblokken:

- Tijdzone in mdu en bc-bestanden wordt niet herkend door de GUI en geeft een foutmelding (bij export)
 - In **mdu*-file (onder [time]):
Tzone = 1 # Time zone assigned to input time series
 - In de bc-files (onder de map 'boundary conditions')
[forcing]
Name = Dornick_0001
Function = timeseries
Time-interpolation = linear
Quantity = time
Unit = minutes since 2017-12-01 00:00:00 +01:00
Quantity = dischargebnd
Unit = m3/s
- Fout in verwijzing naar locatie randvoorwaarden.
De locaties van de randvoorwaarden worden roosteronafhankelijk opgegeven in een .pli-file met een aantal punten:

```
Dornick
6 2
2.179186057390499E+005 4.255167372678287E+005 Dornick_0001
2.177696155360859E+005 4.251895430966137E+005 Dornick_0002
2.176147825800645E+005 4.249003268202718E+005 Dornick_0003
2.174687137536292E+005 4.246520098153318E+005 Dornick_0004
2.173255663037226E+005 4.244329065756789E+005 Dornick_0005
2.171532050885290E+005 4.241758254411528E+005 Dornick_0006
```

In principe is het mogelijk om per punt (Dornick_0001, Dornick_0002, etc.) andere randvoorwaarden op te leggen (waartussen lineair wordt geïnterpoleerd). Als je echter maar één waarde wilt opgeven voor alle punten (bijvoorbeeld een waterstand die geldt langs de hele rand), moet je in de **.bc*-file verwijzen naar één van de specifieke punten (en dus niet alleen naar de naam van de **.pli* file). De opgegeven waarde voor dat punt wordt dan automatisch overgenomen voor de andere punten.

```
[forcing]
Name = Dornick_0001
Function = timeseries
Time-interpolation = linear
Quantity = time
Unit = minutes since 2000-01-01 00:00:00 +01:00
Quantity = dischargebnd
Unit = m3/s
```

LET OP: Qh-randen vormen hierop een uitzondering. Hierbij moet juist wel de naam van de hele polyline worden opgegeven (bijv. Dornick).

- Bekende wensen voor postprocessing in Quickplot:

- Sneller plotten van ‘velden met getallen’. Huidige work around is om dit per partitie te plotten.
- Automatische aanpassing kleurenschaal bij in- en uitzoomen
- Verschilplots fixed weirs*
- Verschilplots met ander aantal thin dams*
- Maximale waterstand zonder initiële bodem (i.e. permanent droge punten)
- Presenteren van:
 - stroomsnelheden (patches en values) en richtingen in één plot;
 - stroombanen (isolijnen en values van de isolijnen) en stroomrichtingen
- Voor de HIS-uitvoer: verhanglijn tekenen over as van de rivier van maximale waterstanden, laatste 25 waterstanden of waterstanden van de laatste tijdstap
- Nieuwe kleurenschaal zonder opnieuw te plotten
- Snellere interactieve ruimtelijke selectie via ‘grid view’
- Meer opties voor plotten bodemruwheid; nu alleen plotten van Chézy-waarden mogelijk (geen ecotopen-ruwheidswaarden).
- Export van data van HIS-file mogelijk maken

*: vereist aanpassing van D-HYDRO Suite rekenkern

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares

www.deltares.nl