Deltares

Enabling Delta Life

Afsluiting TKI-II, 30 november 2020

Ruben Dahm, Rinske Hutten, Arthur van Dam, Govert Verhoeven, Geert Prinsen

D-HYDRO RHU

Een decennium D-HYDRO

2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022

SOBEK

R&D Flexible Mesh

Next Generation Hydro Software

"1D-2D" prototype

"2D" gevalideerd Rijkswaterstaat & internationaal

DELFT3D

SIMONA / WAQUA

Symposium
"Inundatie? Reken maar!"

TKI: D-HYDRO, Urban

TKI1: D-HYDRO voor waterschappen

TKI: D-HYDRO, Urban-Rural

TKI2: Hydrologie in D-HYDRO

"1D2D" als echte opvolger van SOBEK

TKI3: Watersysteem-analyses met D-HYDRO

Releases D-Hydro Suite 1D2D

TKI4: HYDROLIB

Lumbricus: oppervlakte-grondwater

Deltares

TKI2: Hydrologie in D-HYDRO

van idee tot project

• Verkenning interesse TKI-II:	Maart 2018 (Apeldoorn)
• Projectplan overleg:	Juni 2018 (Amersfoort)
• Startoverleg:	Februari 2019
• Voortgangsoverleg:	Juni 2019
	Oktober 2019
	Februari 2020
	Mei 2020 (verder online)
	September 2020
• Eindoverleg	November 2020

Deltares

Agenda voor vanmiddag

1. Welkom
2. Update D-HYDRO Suite 1D2D
   a. Ontwikkelingen TKI-II RHU
   b. Vooruitzicht richting GA
3. Pilots (RHDV, HKV, HydroLogic)
4. Update andere TKI's:
   a. TKI-3
   b. HYDROLIB
5. Afronding
6. Drinks

Deltares

Deltares

D-HYDRO Suite 1D2D

Ontwikkelingen in TKI-II

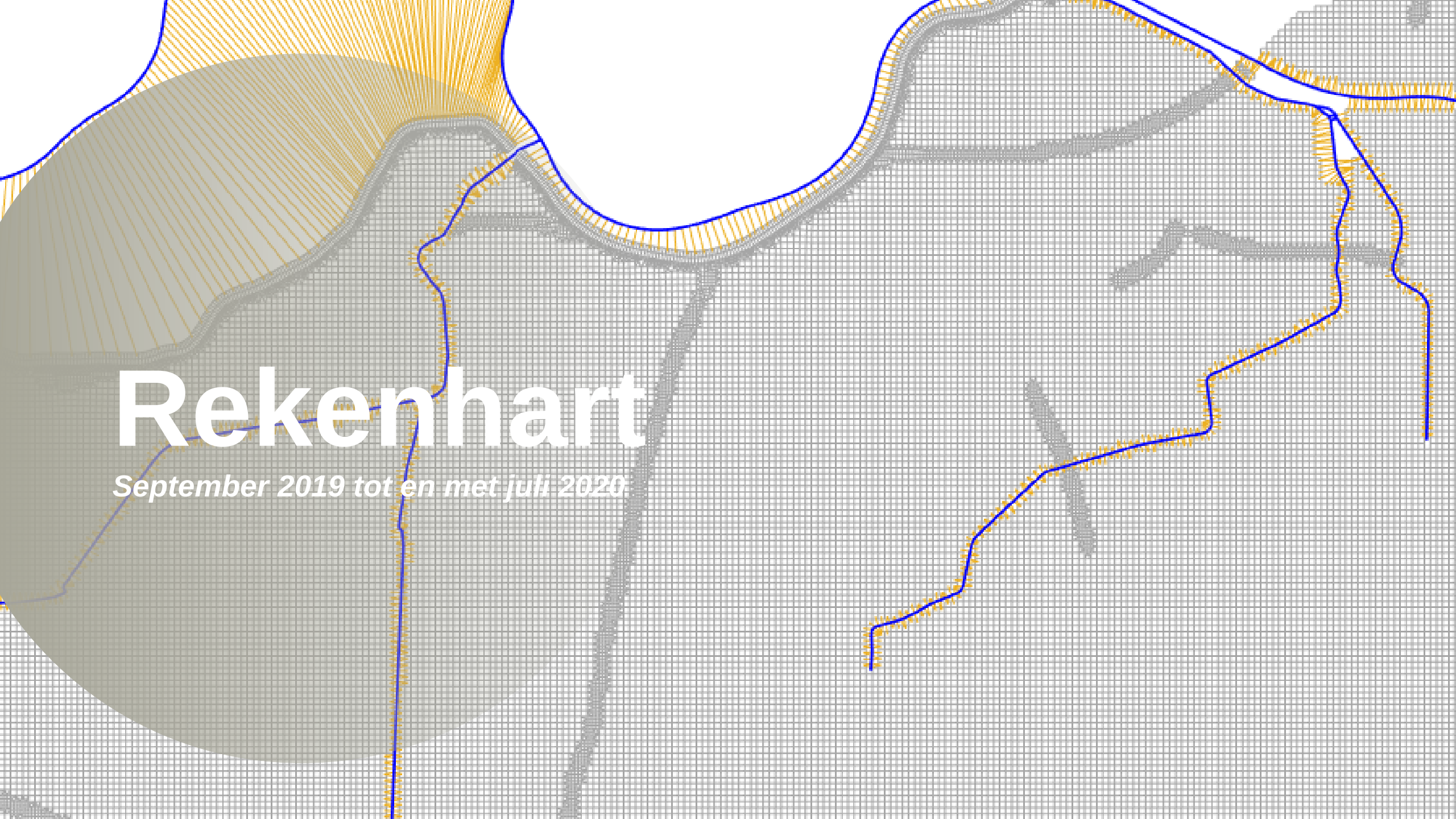
Vooruitzicht 2021

Rinske Hutten

Arthur van Dam

Ruben Dahm

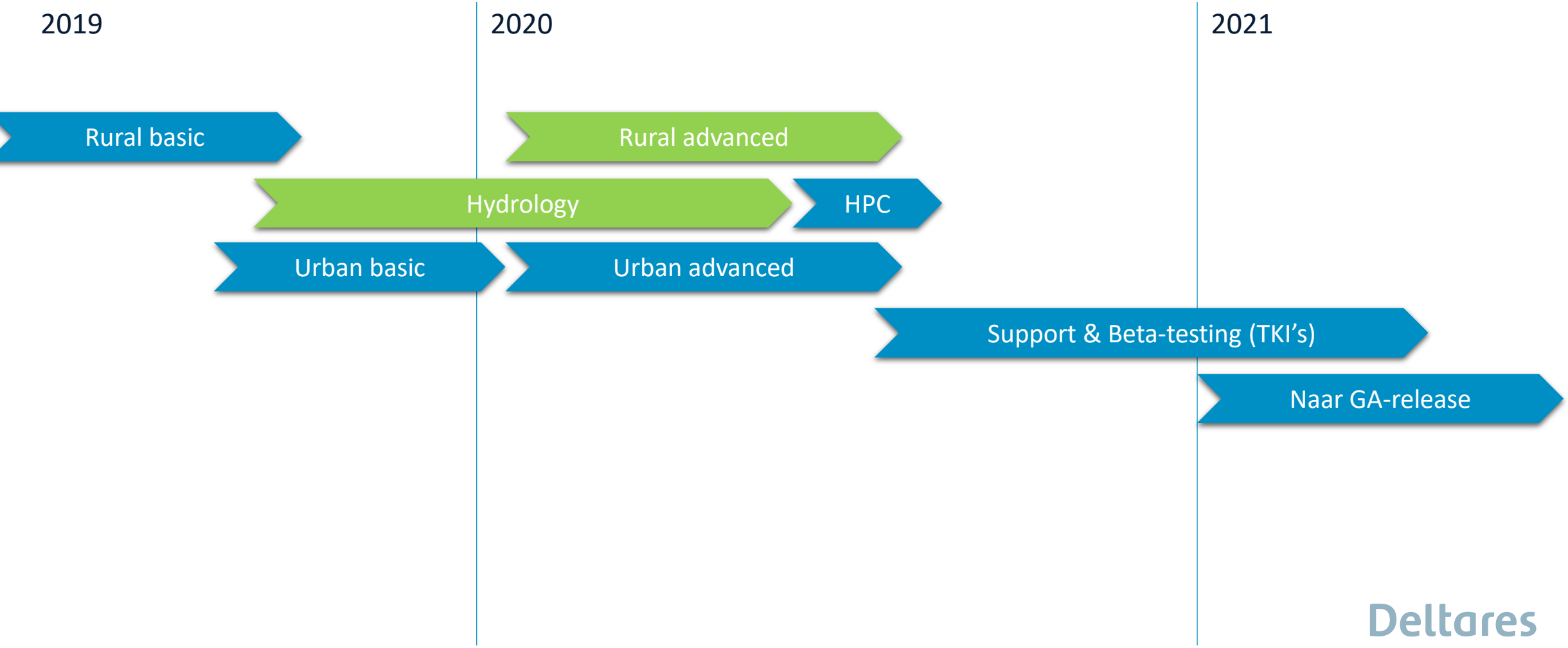
30 november 2020



Rekenhart

September 2019 tot en met juli 2020

Timeline D-HYDRO RHU kernel ontwikkelingen



Deltares

Status rekenhart ontwikkelingen vorig jaar (sep 2019, afsluiting TKI-1)

D-HYDRO Suite: Rural basic (Increment 1)	file format design	code implementation	validated by test models	UM and Tech. Ref. documentation
- 1D network	●	●	●	●
- Cross sections	●	●	●	●
- Roughness	●	●	●	●
- Boundaries	●	●	●	●
- Observation points/crosssections	●	●	●	●
- Converters (Importers)	●	●	●	●
- 1D structures	●	●	●	●
- Laterals	●	●	●	●
- Storage node	●	●	●	●
- 1D2D links	●	●	●	●
- Levee breach	●	●	●	●
- RTC on 1D structures	●	●	●	●

● = to do
● = in progress
● = done

Deltares

Status rekenhart ontwikkelingen (juli 2020)

D-HYDRO Suite: Rural basic (Increment 1)	file format design	code implementation	validated by test models	UM and Tech. Ref. documentation
Rekenschema beschrijving				
- 1D network	●	●	●	●
- Cross sections	●	●	●	●
- Roughness	●	●	●	●
- Boundaries	●	●	●	●
- Observation points/crosssections	●	●	●	●
- Converters (Importers)	●	●	●	●
- 1D structures	●	●	●	●
- Laterals	●	●	●	●
- Storage node	●	●	●	●
- 1D2D links	●	●	●	●
- Levee breach (2D en 1D-2D)	●	●	●	●
- RTC on 1D structures	●	●	●	●

●	= to do
●	= in progress
●	= done

Documentatie en validatie

above the extent of the 1D computational cells, but this may sometimes be preferrable over fully aligning 2D model grids with relatively small 1D channels.

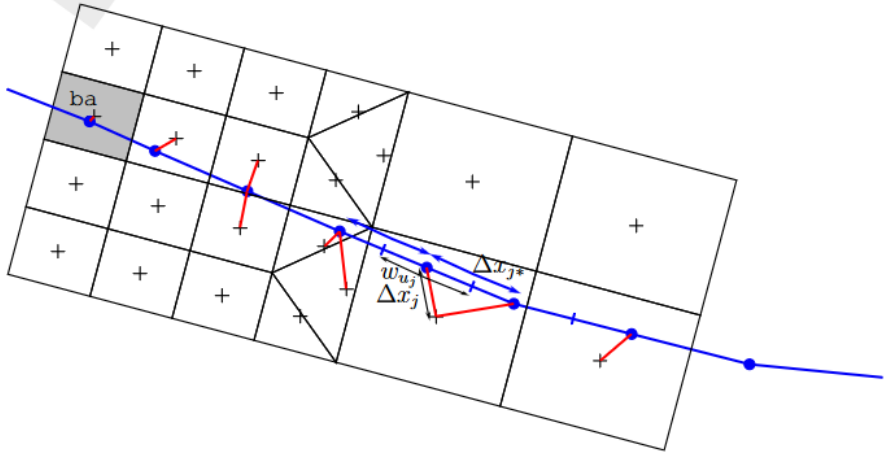


Figure 8.28: *Discretization of internal 1D2D links.*

Lengths and widths

The distance between the 1D and 2D pressure points for an internal connection j is defined as:

$$\Delta x_j = \max\left(\|\boldsymbol{x}_{R(j)} - \boldsymbol{x}_{L(j)}\|,\ 0.5\sqrt{\mathrm{ba}}\right) \tag{8.71}$$

where ba represents the area of the 2D grid cell connected to the 1D2D connection.

Figure 2: *Cross-sectional profile of 1D channels*

Table 1: *Grid Resolutions*

Model	1D Resolution [m]	2D Resolution [m]	Embedded Link Type
c02	10	50	1-to-1
c03	50	10	1-to-n
c04	10	10	1-to-1

Results

The mass balance at the western and eastern 1D-2D junctions recorded at the observation cross sections of models c02, c03 and c04, which are shown in Figure 3 to Figure 8. The mass exchange is compared with the conveyance capacity of the links and are shown in Figure 9 to Figure 11

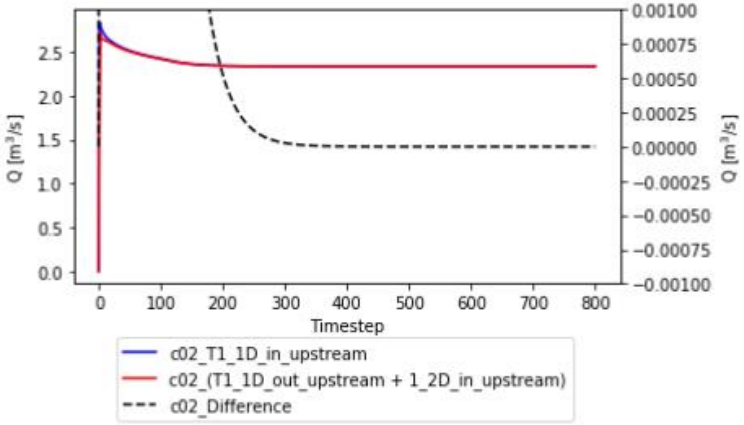
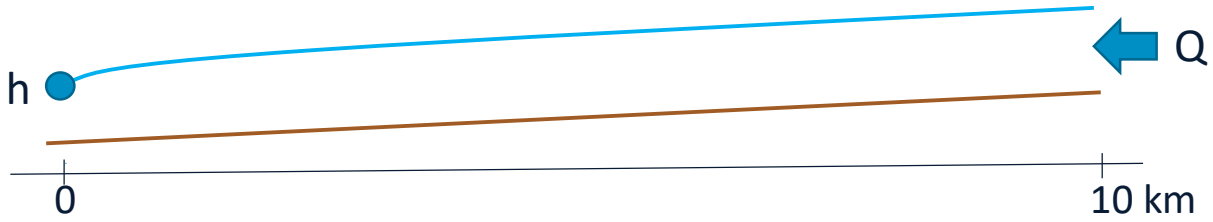
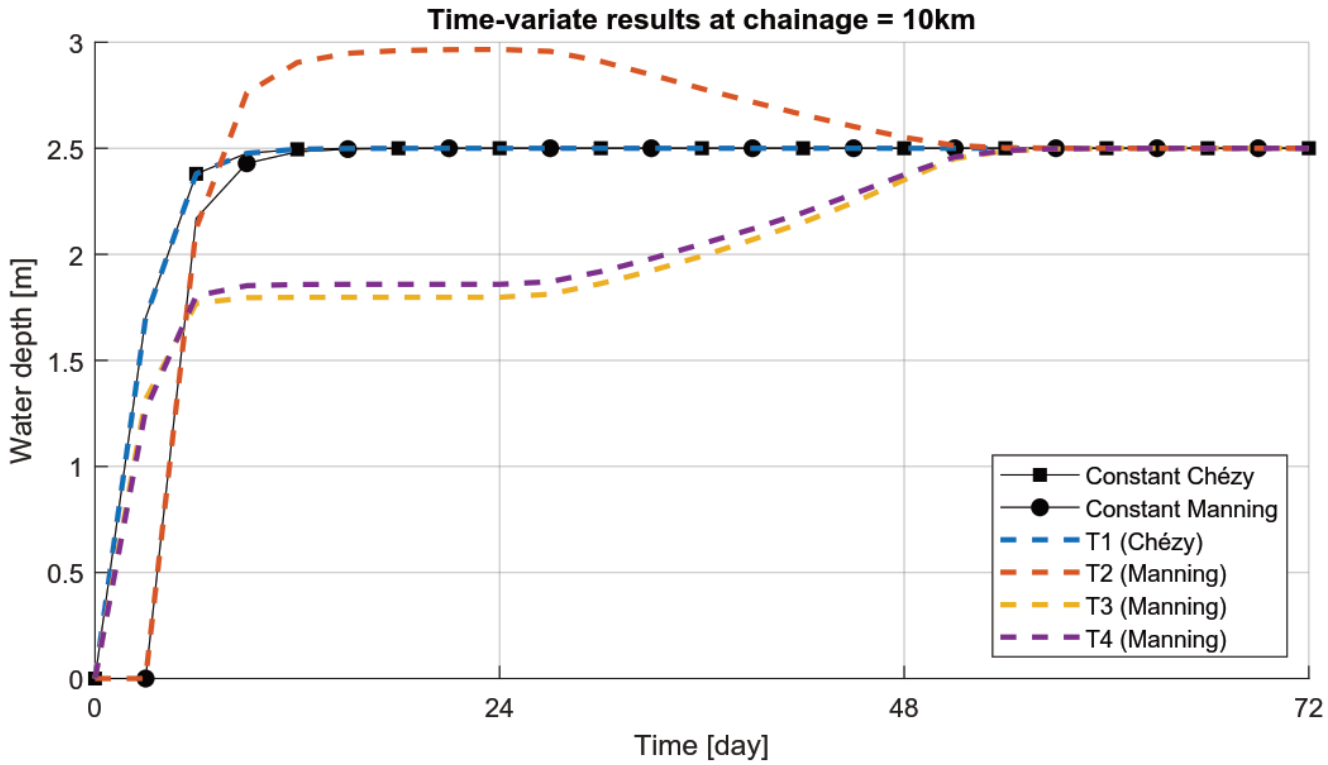


Figure 3: *c02 mass balance at the western 1D to 2D flow junction*

Tijdsafhankelijke Ruwheid



From: HKV – Bertus de Graaff



Deltares

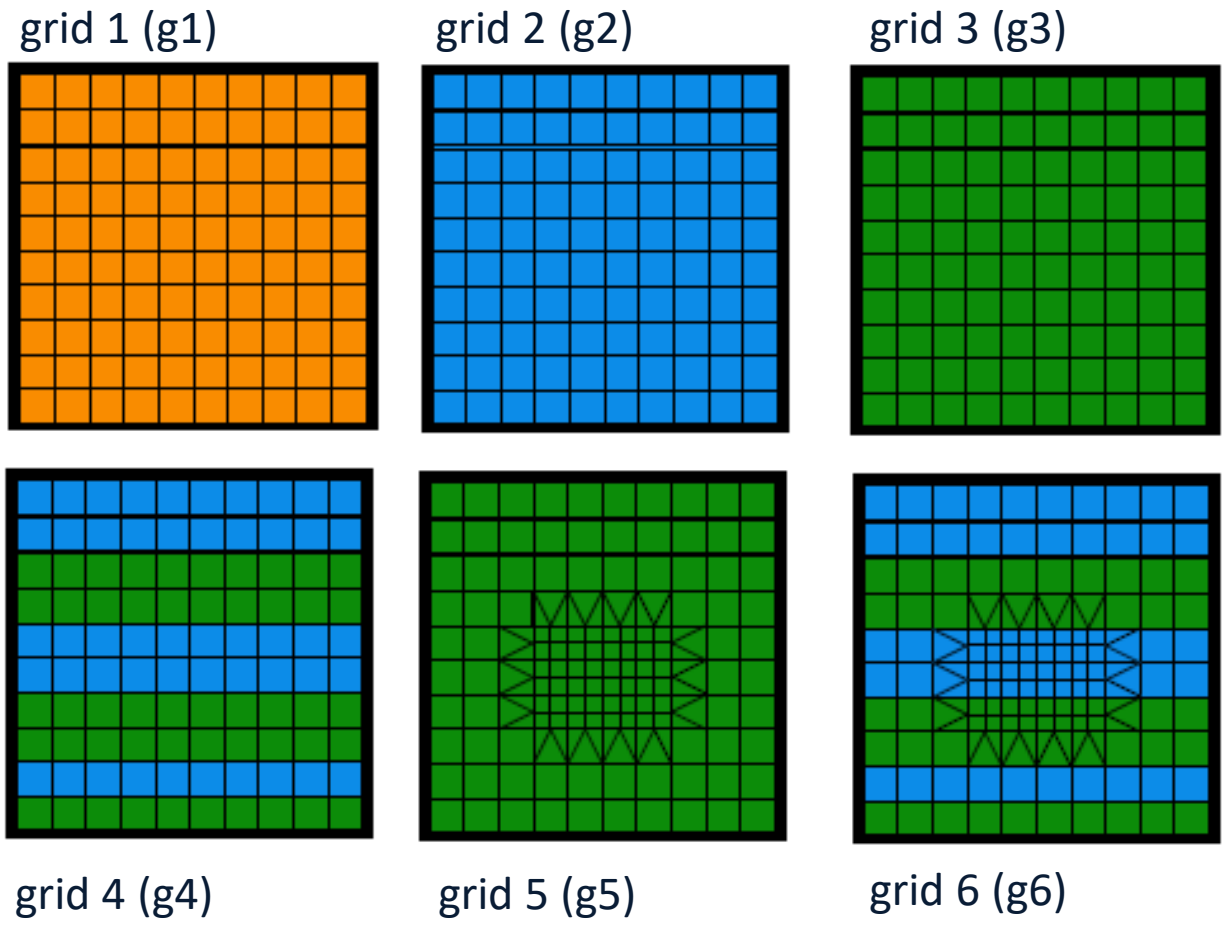
Nieuw in TKI-2: distributed hydrology, status juli 2020

Ontwerp → Code-Implementatie → Verificatie/validatie → Gebruikers-documentatie

D-HYDRO Suite: Distributed hydrology	file format design	code implementation	validated by test models	UM and Tech. Ref. documentation
- Horton infiltration	●	●	●	●
- *interception*				
- basic optie (grid met capaciteit interceptiebakje als input)	●	●	●	●
- Gash (conform wflow: interceptiecapaciteit op basis Leaf Area Index, land use)	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*
- Rutter (conform wflow)	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*
- *Evaporation*				
- input pot. Evaporation	●	●	●	●
- verdamping uit interceptiebakje	●	●	●	●
- verdamping oppervlak/bodem; 'crop factor' paved, unpaved, open water (land use koppeling)	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*
- *Bodem: unsaturated zone balance*				
- wflow Brooks-Corey (default 3 lagen)	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*
- infiltration limitation	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*
- evaporation reduction	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*	*nicetohave*
- *Bodem: verzadigd grondwater*				
- pm koppeling Modflow uit te werken	in Lumbricus	in Lumbricus	in Lumbricus	in Lumbricus

●	= to do
●	= in progress
●	= done

Gedistribueerde hydrologie: Horton test case

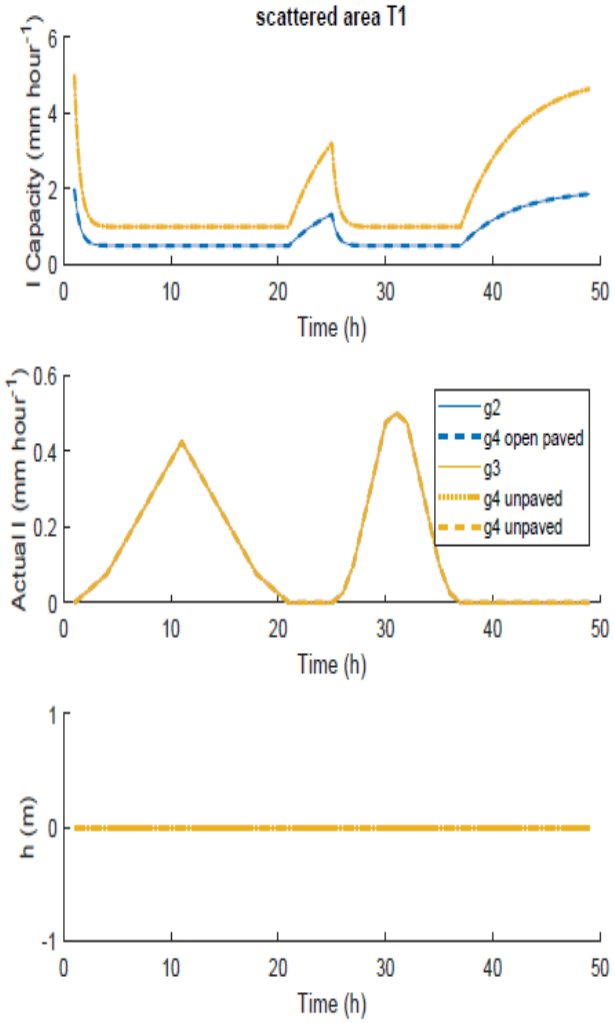


- **Gesloten verhard / daken:**
  - Maximum infiltration = 0 mm / uur
  - Minimum infiltration = 0 mm / uur
  - Recovery = 0 per uur
  - Decrease = 0 per uur
- **Open verhard:**
  - Maximum infiltration = 2 mm / uur
  - Minimum infiltration = 0.5 mm / uur
  - Recovery = 2 per uur
  - Decrease = 0.2 per uur
- **Onverhard:**
  - Maximum infiltration = 5 mm / uur
  - Minimum infiltration = 1 mm / uur
  - Recovery = 2 per uur
  - Decrease = 0.2 per uur

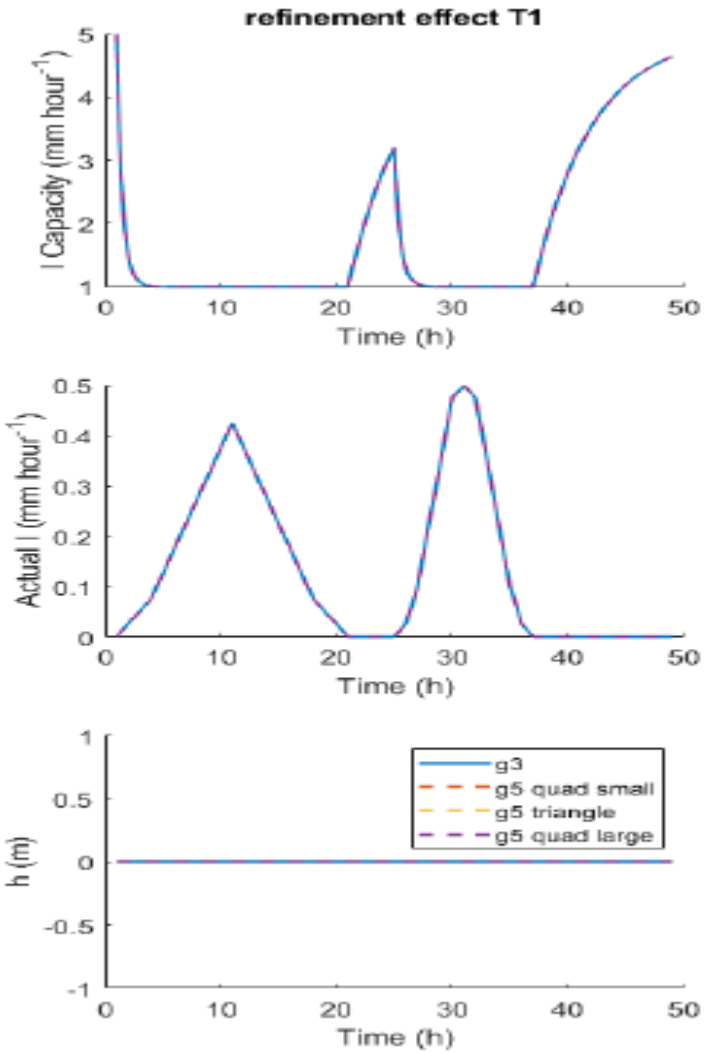
Deltares

Horton test case

- Grids met ruimtelijke verschillen in infiltratie capaciteit laten geen verschil zien met ruimtelijk uniforme grids als neerslag < infiltratiecapaciteit



- Geen verschil tussen uniform grid en grid met locale verfijningen



Deltares


Uitvoer voor laterals
Interceptie
Horton
Uitvoer voor laterals
1D2D dambreak
TIFF-file support
Horton
robuustheid voor bodemsprongen
Neerslag uit buienradar
culvert verbeteringen
1D2D partitionering
Interceptie
1D2D partitionering
Validatie+bugfixing
Verdamping
Infiltratie
Restart voor kunstwerken
1D2D dambreak
Validatie+bugfixing
outlet boundaries
Horton
robuustheid voor bodemsprongen
massabalansen voor 1D2D
Restart voor kunstwerken
Verdamping
massabalansen voor 1D2D
Validatie+bugfixing
Interceptie
massabalansen voor 1D2D
outlet boundaries
Infiltratie
Infiltratie
robuustheid voor bodemsprongen
TIFF-file support
Verdamping
culvert verbeteringen
Restart voor kunstwerken
Neerslag uit buienradar

Deltares

D-HYDRO Suite 1D2D

USER INTERFACE

Under DeltaShell framework 1.5

Plugins

D-Flow Flexible Mesh
1D, 2D and 1D2D hydrodynamics
Default fixed module

D-Real-Time Control
RTC for 1D and 2D hydrodynamics
as module in Integrated model

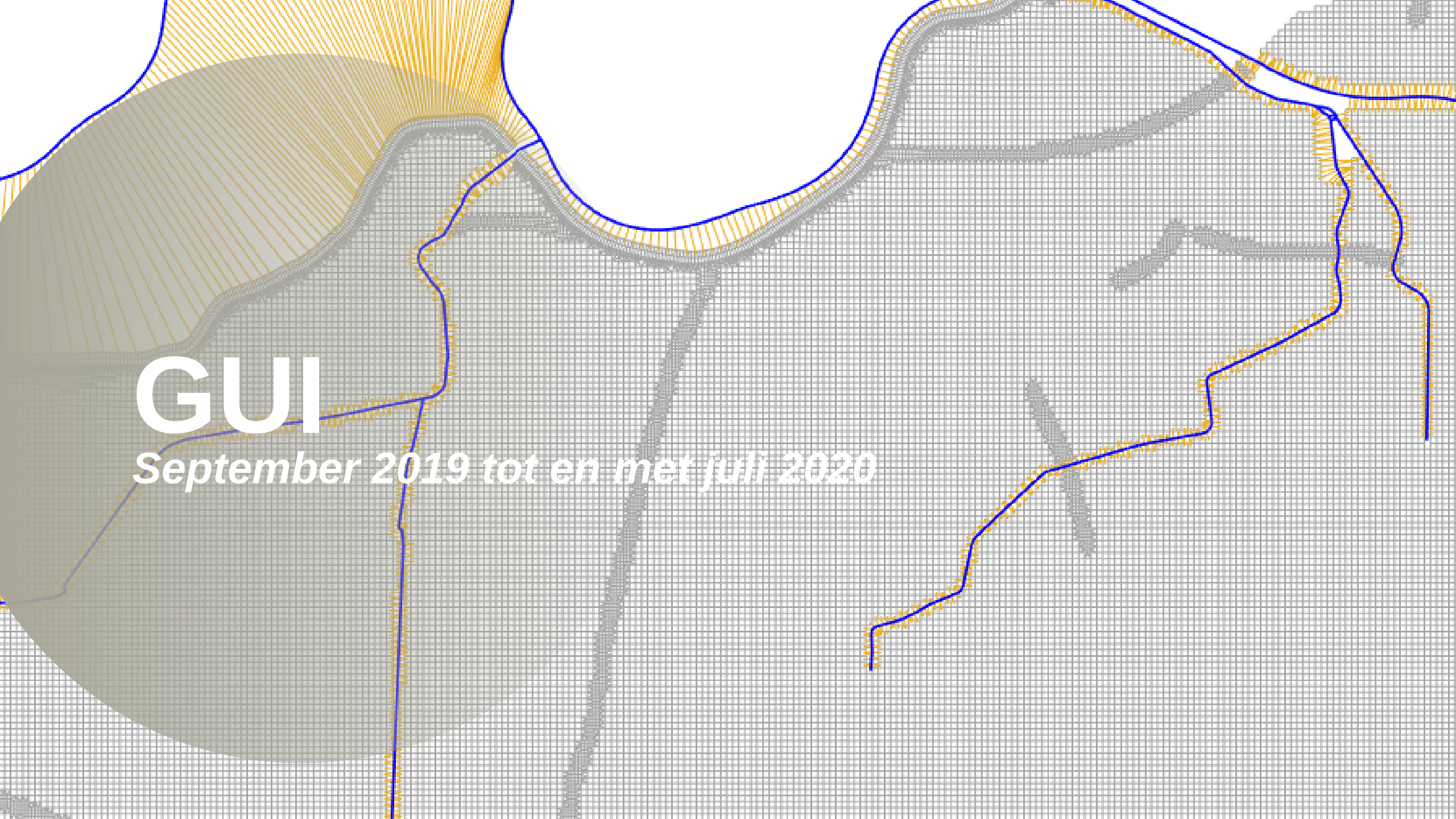
D-Rainfall Runoff
Lumped Rainfall Runoff modelling
as module in Integrated model

DIMR
Deltares Integrated Model Runner

COMPUTATIONAL CORE

Kernels

- dflowfm
  - flow1D
  - dhydrology
- drtc
- drr



GUI

September 2019 tot en met juli 2020

GUI Requirements en functionaliteiten

Functionele eisen voor GUI, uit het RHU requirements document

FR	5		D-HYDRO RHU GUI must support the Deltares experts in the work process
FR		5.1	Setup a model (import)
FR		5.2	Edit a model
FR		5.3	Run a model (model settings)
FR		5.4	Inspect the results
FR		5.5	Export results
FR		5.6	Working with the files
FR		5.7	Get information from the kernel to indicate bottlenecks in the model

GUI Requirements beschreven (als Epics) in: `Requirements GUI D-HYDRO 1D2D Flooding (prototype) - met planning.xlsx`

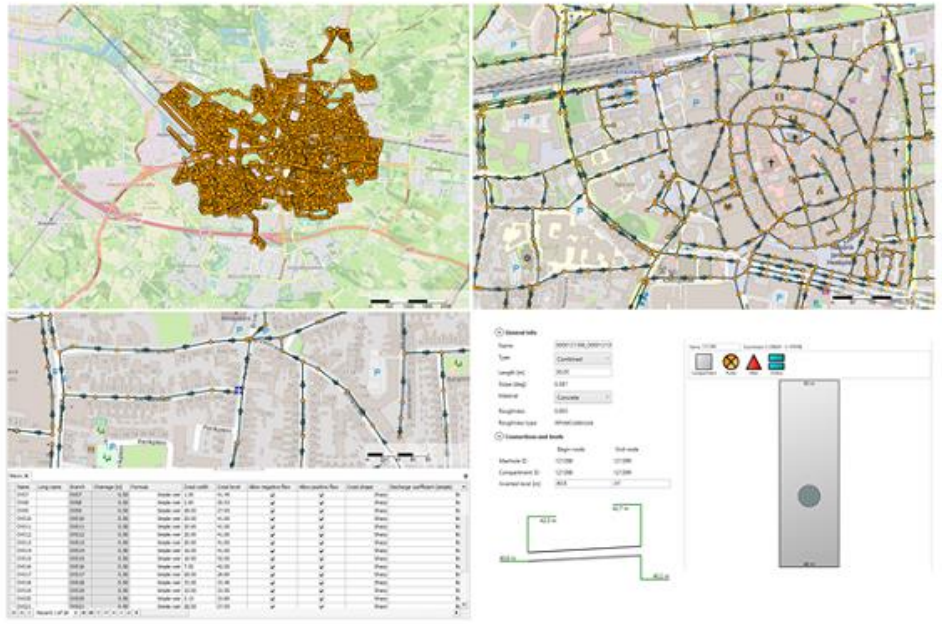
Deltares

1e GUI release december 2019

First D-HYDRO RHU release closes 2019 and opens 2020!

The D-HYDRO RHU project closes 2019 with the first official release of the D-HYDRO Suite 1D2D on 20 December 2019, which will also be distributed to our partners in TKI projects, Dutch waterboards, municipalities and consultancy firms. The main features are (amongst others):

- D-HYDRO GUI for most 1D2D modelling aspects, also with the new integrated 2D GridEditor;
- SOBEK 2 importer (Rural network);
- 1D channel flow for rural applications;
- Spatially varying roughness, cross sections;
- Controllable hydraulic structures;
- GWSW importer (Sewer network);
- 1D sewer flow with closed cross sections;
- Urban manholes and 1D2D street-sewer connections;
- Spatially varying rainfall from meteo stations.

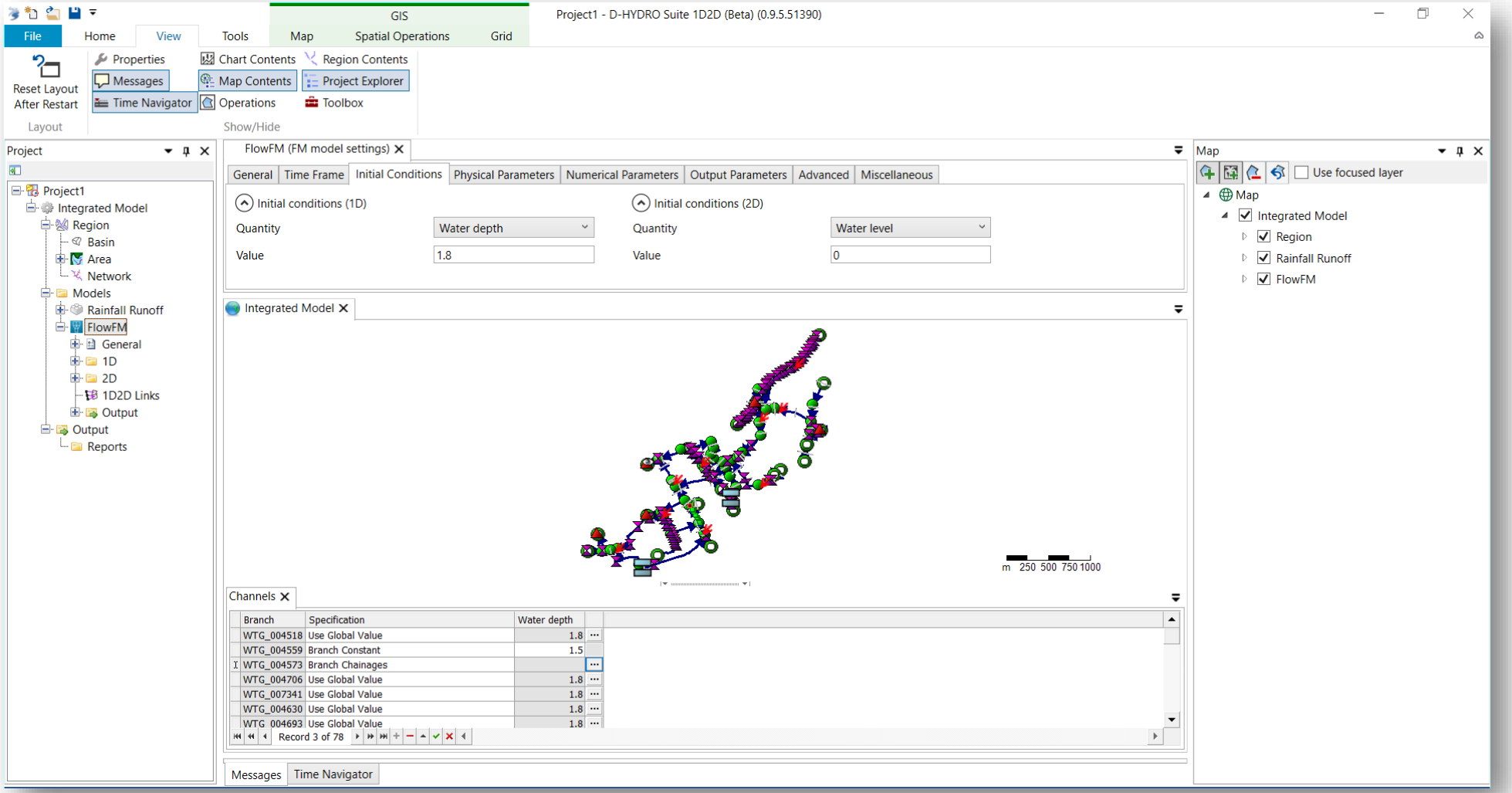


Deltares

Status D-HYDRO Suite 1D2D beta release 0.9.6.

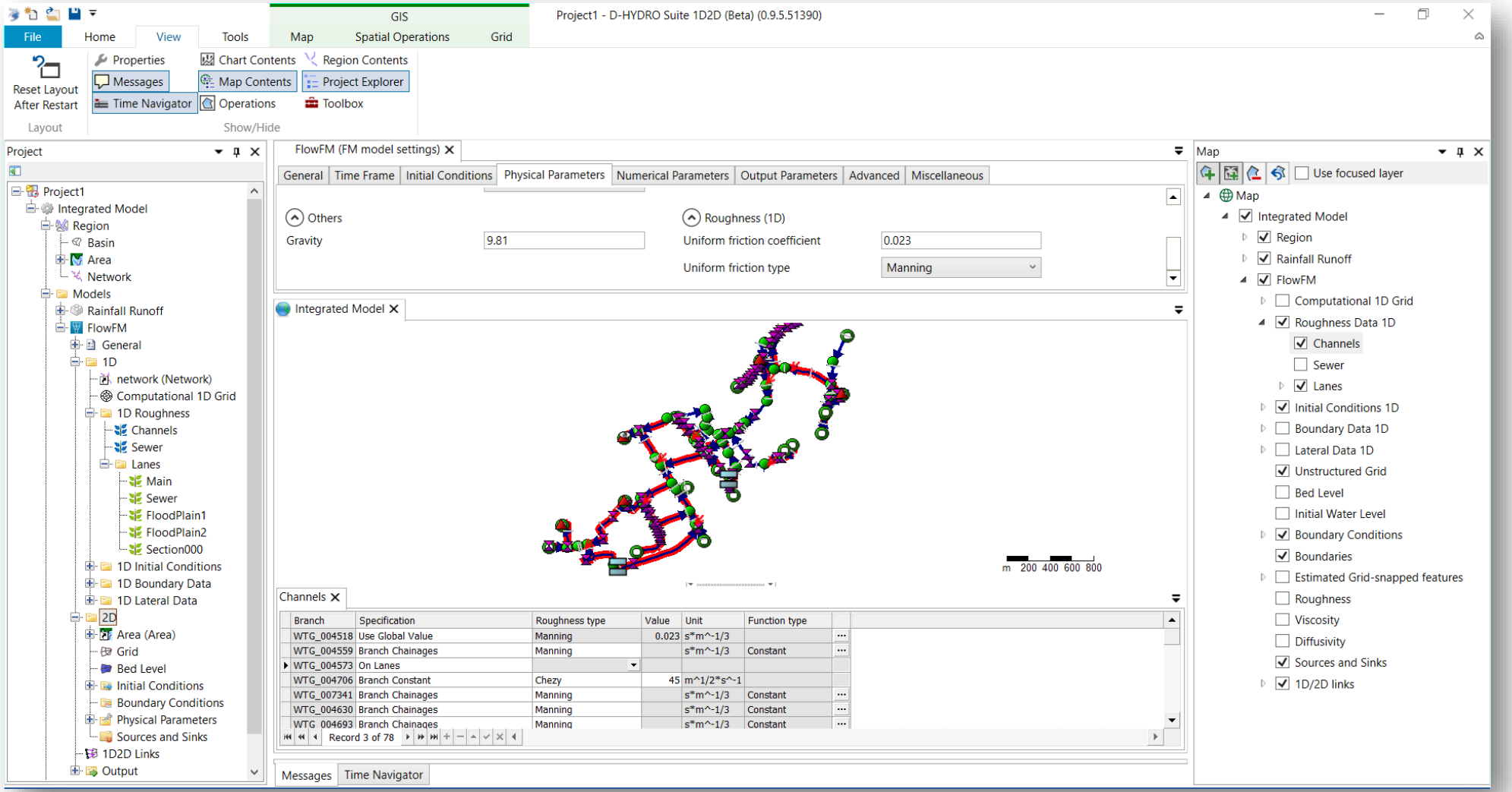
- 1D Flow features (waterways, pipes, 1D structures, cross-secties, frictie, laterals, boundaries, storagenodes)
- 2D grid editor
- RTC
- RR lumped
- 1D2D link generatie
- 2D dambreak
- Sideviews,
- restartfile,
- result in charts (map and his),
- editing network,
- inspectie/data editing

Initiele waterstanden/ waterdieptes 1D



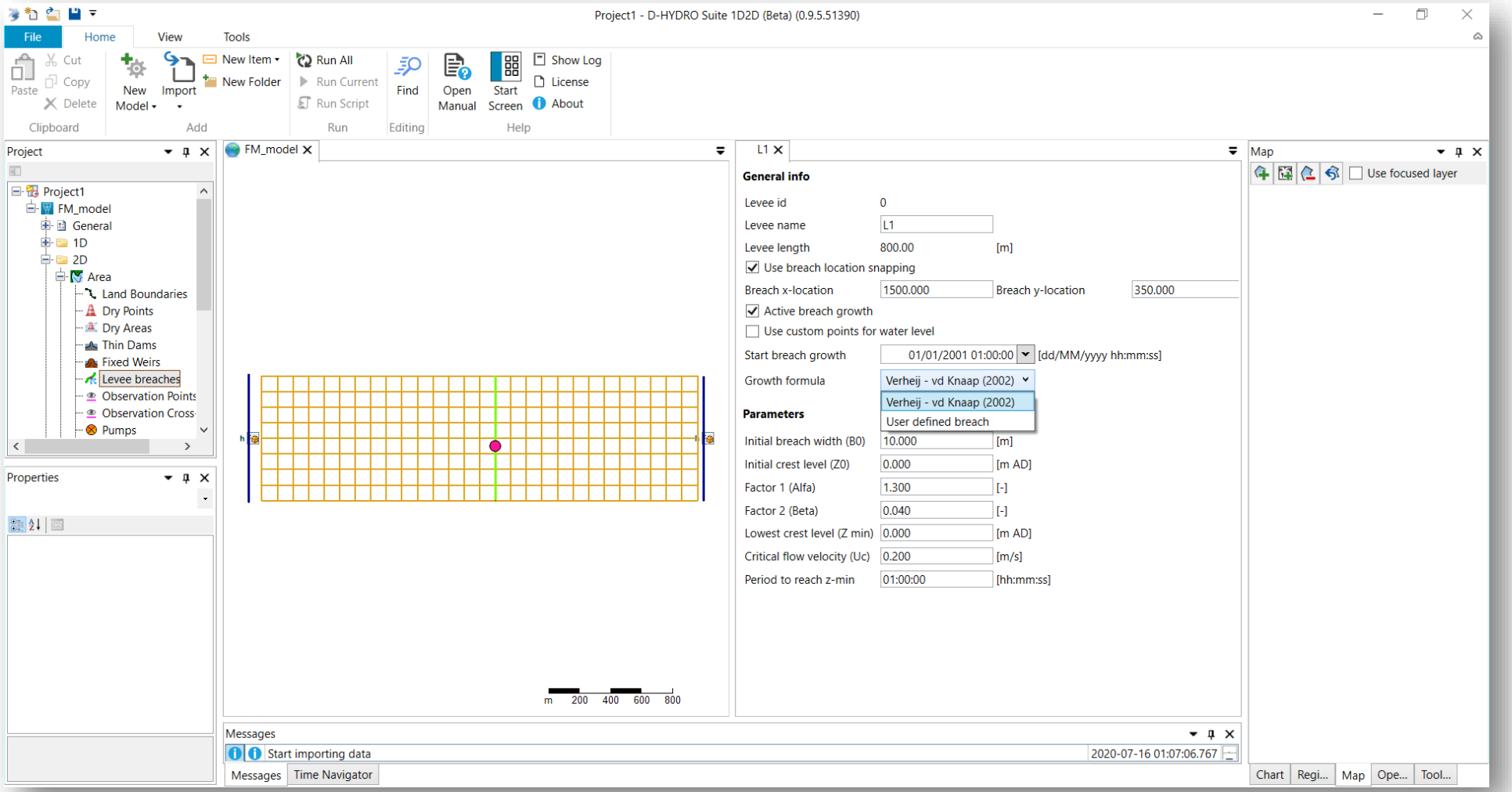
Deltares

Ruwheden 1D



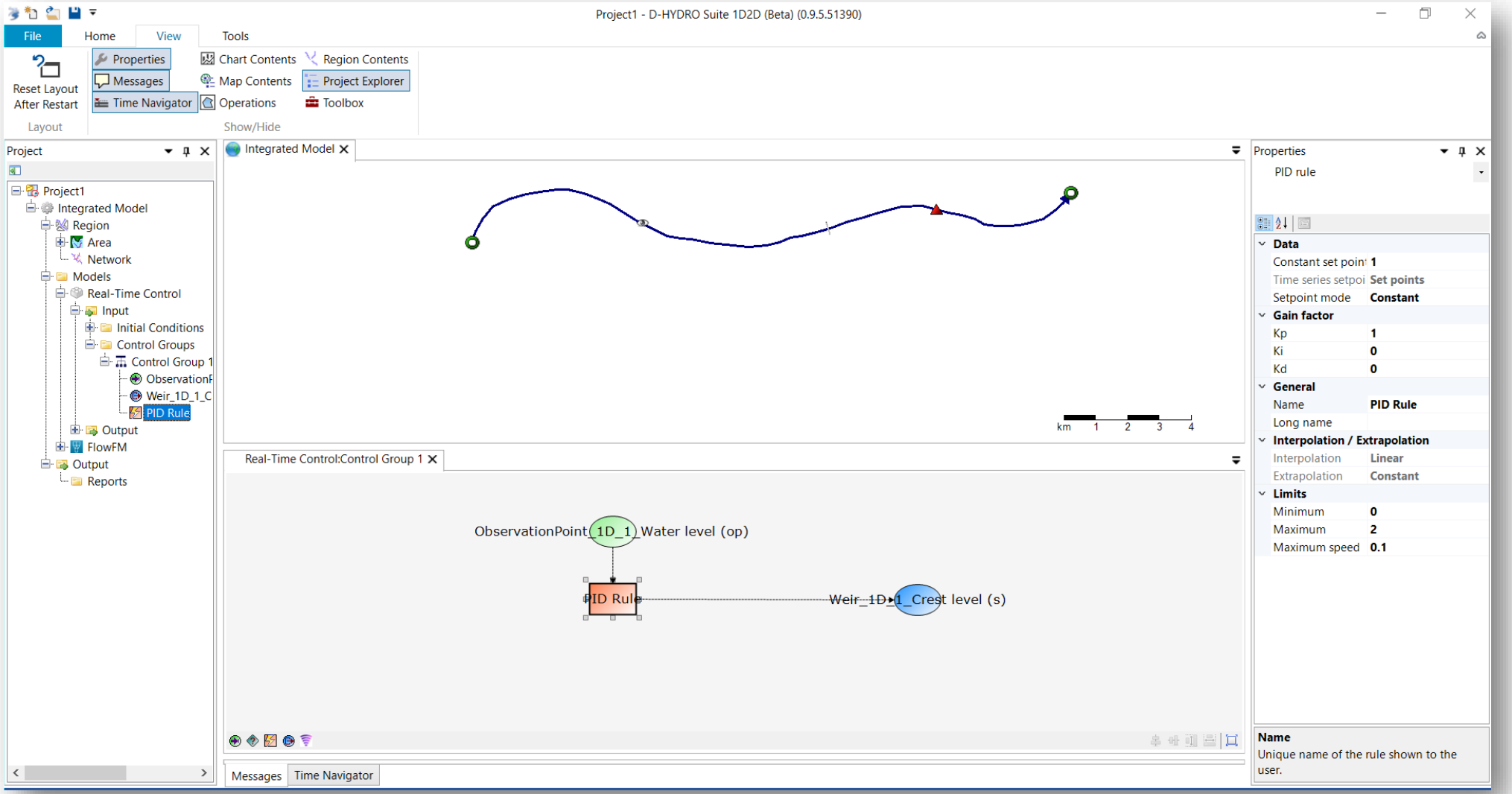
Deltares

2D dijkdoorbraak



Deltares

RTC



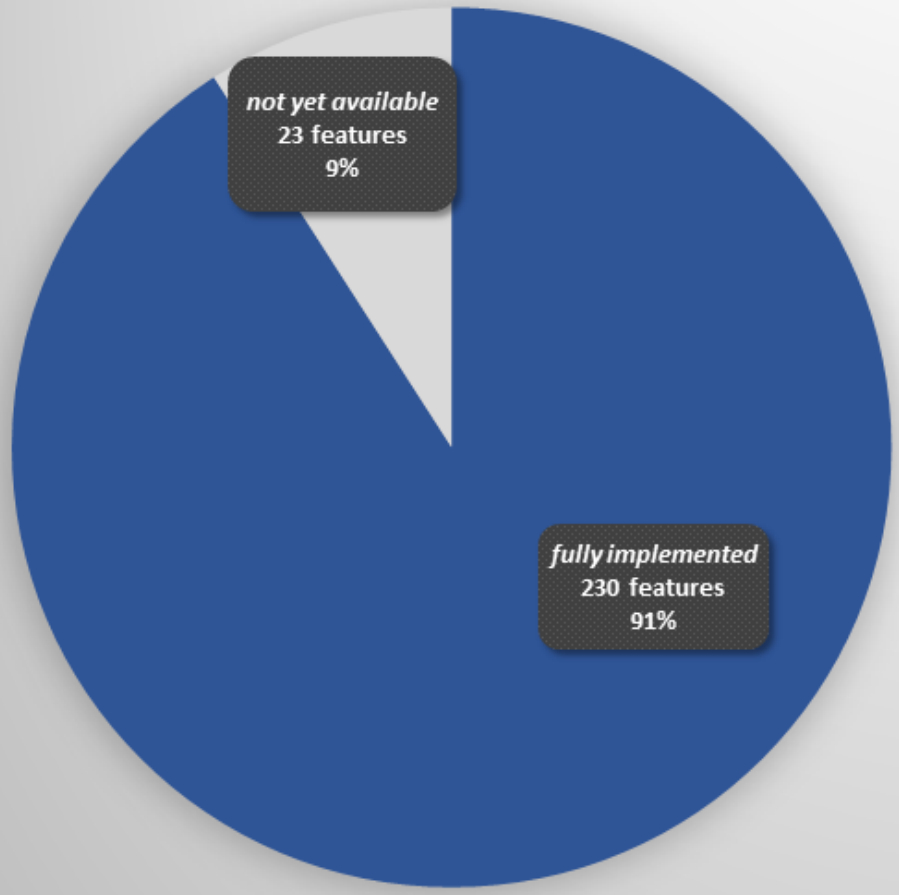
Deltares

HyDAMO model in GUI

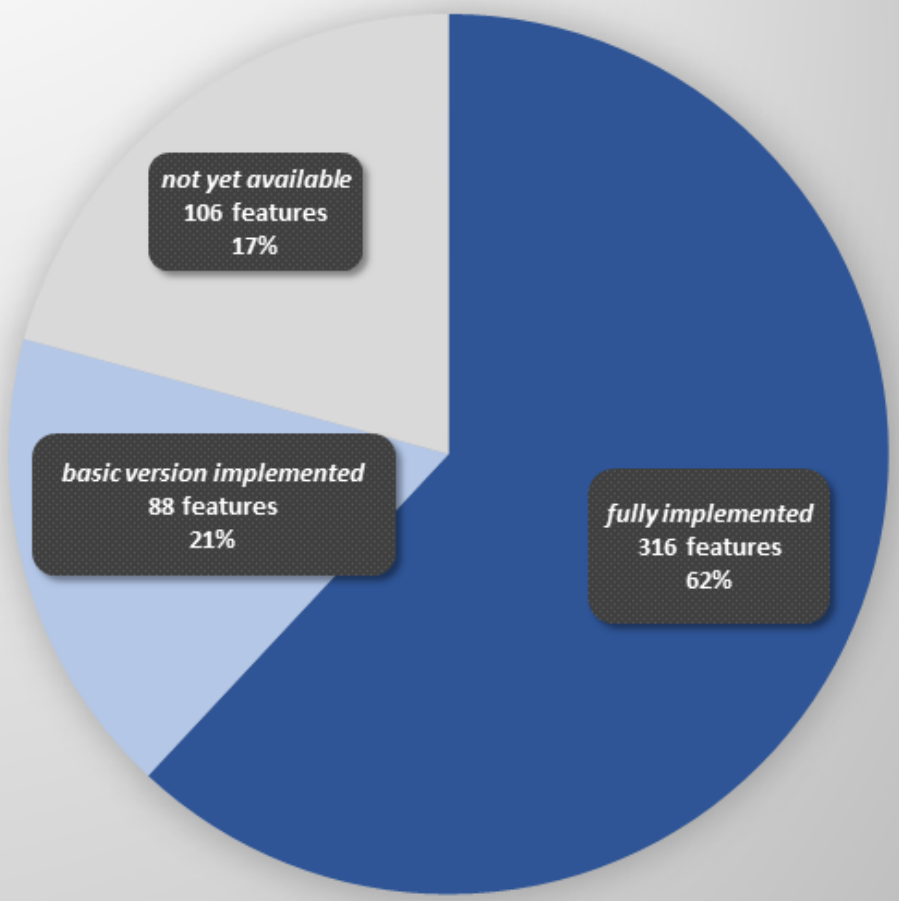
Deltares

Level of completion D-HYDRO Suite 1D2D Beta

version 0.9.6.51435, July 2020



Kernel features



GUI features

Deltares

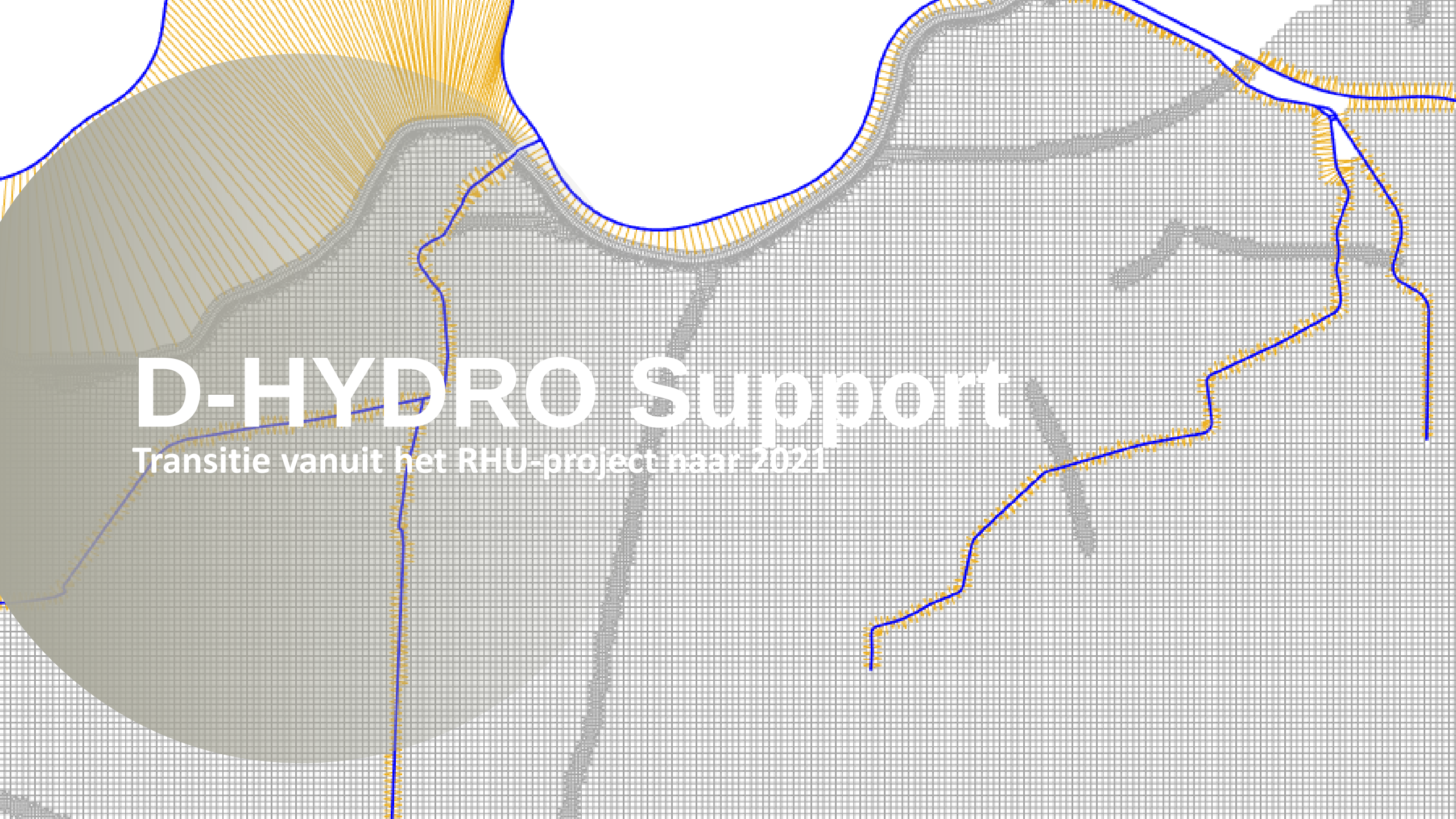
D-HYDRO Suite 1D2D release 0.9.7 (dec 2020)

In korte sprint gewerkt aan nieuwe GUI release:

- Blokkende issues van o.a. TKI-3 en andere TKI-partners
- Structures
- Import Sobek2

Verwachting GUI release inclusief release notes rondom Sinterklaas verjaardag.

Deltares



D-HYDRO Support

Transitie vanuit het RHU-project naar 2021

1D2D Support

B.2: In deze release afgesloten issues

Issue key	Summary	Issue Type
FM1D2D-531	It is not possible to remove an Edited Manhole using <Delete> keyboard	Bug
FM1D2D-541	Import kolken duurt onnodig lang	Improvement
FM1D2D-548	Add the solution which was previously implemented within sobek to solve the cross-section width issue	Bug
FM1D2D-582	Visualize results along a sideview.	New Feature
FM1D2D-588	Improve default rendering order in Map Layers	Improvement
FM1D2D-606	1D features generated within the Manhole(Compartments) are improperly set	Bug
FM1D2D-617	Definition fields in MDE for NWRW catchment should be dropdowns.	Bug
FM1D2D-651	1D Gated Weirs(Orifices) should be separated(distinct) from 1D Weirs	Bug
FM1D2D-676	FlowFM model becomes unstable when saving model with lateral sources of type Real Time	Bug
FM1D2D-717	FlowFM_map.nc is causing the model to crash in SaveAs, as it complains it cannot be found	Bug
FM1D2D-759	Multiple models when running a kernel SAAD error	Bug
FM1D2D-767	Validate that the properties of the compartments are properly set	Improvement

RHU GU / FM1D2D-1211

UseVelocityHeights also in MDE for weirs and orifices

Comment Assign More

Details

Type: Bug
Priority: Major
Affects Version/s: None
Labels: RHU-BnO
Customer name: Rinske Hutten

Status: CLOSED (View Wo
Resolution: Fixed
Fix Version/s: None

Description

.move

Attachments

Drop files to attach, or browse.

Reporter: Rinske Hutten
Developer: Ralph Peelen
Watchers: 0 Start watching this issue

Dates

Created: 6 days ago
Updated: 2 days ago
Resolved: 2 days ago

Development

2 commits Latest 6 days ago


Vooruitzicht richting GA

D-HYDRO Suite 1D2D | vooruitzicht 2021

- Voor 2021:
  - continuering support
  - Deltares kan kwaliteitsborging leveren voor specifieke projecten (ivm bèta-status)
  - Deltares verwacht 600-800Keuro voor softwareontwikkeling te kunnen alloceren uit onderzoeksmiddelen en subsidies in totaal
  - benodigde externe financiering 200-400Keuro - met gebruikers in overleg
  - prioritering

begin december duidelijk

= GA release zomer 2021

Hoofdonderwerpen t.b.v. GA in 2021

Rekenhart

- Parallellisatie 1D2D afmaken
- Zuivere 1D solver zonder bochtverliezen
- Sequentiële performance, div. verbeteringen
- Bekende overgebleven issues uit 2020 afronden

Hoofdonderwerpen t.b.v. GA in 2021

Graphical User Interface

- Focus op verder ontsluiten essentiële GUI functionaliteiten en robuust maken product
- Met *robuust* maken product wordt bedoeld: geen onduidelijke errors, heldere foutmeldingen en goede *performance*.
- Ruimte voor nieuwe inzichten en feedback eindgebruikers.

Hoofdonderwerpen t.b.v. GA in 2021

Graphical User Interface: performance

- Verbeteren performance (snelheid) bij grote modellen (o.a. van load/save acties)
- Verbeteren performance van ‘spatial’ GUI-operaties (interpolation, validation, initialization, generation of 1D2D links)

Graphical User Interface: robuustheid

- Geen “exceptions” of “critical errors” bij rondklikken in de GUI, heldere foutmeldingen als iets onverwachts optreedt.
- Duidelijke validatie informatie zodat de gebruiker begrijpt wat de getoonde error- en warning-meldingen beteken.

Deltares

Pilots TKI-II

HKV

Hydrologic

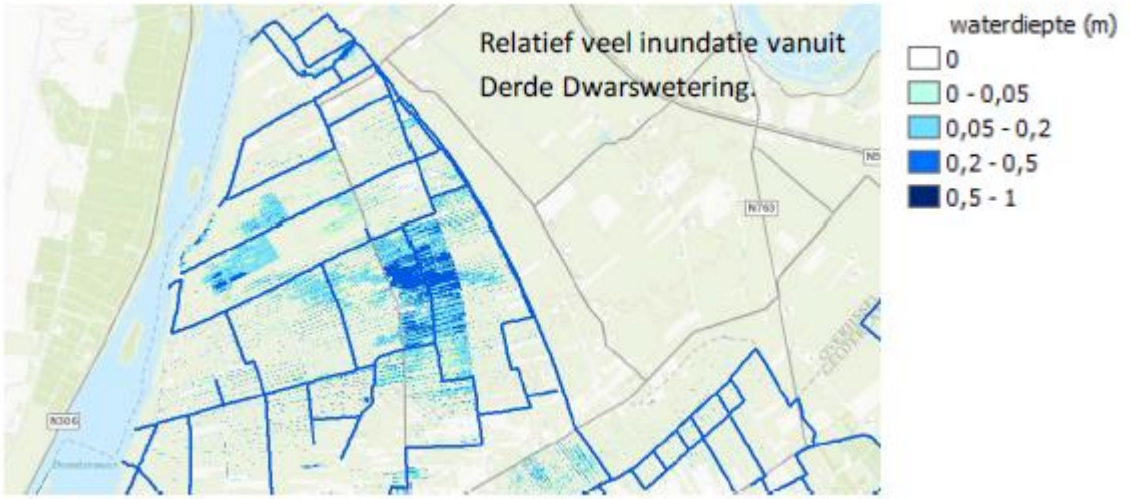
RHDHV

30 november 2020

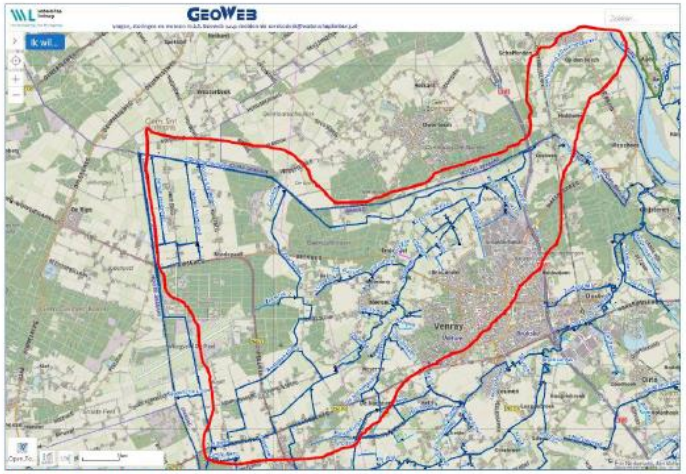
Pilots TKI-2

- Eindpresentatie pilots

Opzet en uitvoering pilots voor Waterschappen
- Pilot 1: WS Rivierenland (HKV)
- Pilot 2: WS Limburg (HKV)
- Pilot 3: V&V (RHDHV)
- Pilot 4: Visualisatie (HydroLogic)



polder Oosterwolde



Figuur 1 Ligging van het stroomgebied van de Loobeek

Deltares

Pilots

- WS Rivierenland – HKV
  - pauze 5-10 min
- WS Vallei en Veluwe – RHDHV
- WS Limburg - HKV
  - pauze 5-10 min
- Visualisatie - HydroLogic

Deltares

Deltares

Update TKI's

TKI-III

HYDROLIB

Geert Prinsen

Arthur van Dam

30 november 2020

TKI-3 partners en pilots

Deltares
Enabling Delta Life

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

HydroLogic

Pilot (semi-)gedistribueerde hydrologie (wflow) off-line gekoppeld met D-HYDRO 1D2D t.b.v. Watersysteemtoetsing (HDSR-Hydrologic)

Waterschap Noorderzijlvest

hydroconsult
siebe bosch

D2HYDRO
Daniel Tollenaar

Pilot bouw D-HYDRO boezemmodel Noorderzijlvest uit beheerregister via scripting (d3dfmpy) inclusief datavalidatie (Noorderzijlvest, Hydroconsult/D2Hydro)

WATERSCHAP Hunze en Aa's

SWECO

Pilot bouw D-HYDRO model afvoergebied Gieterveen; en pilot conversie SOBEK2 boezemmodel Hunze en Aa's naar D-HYDRO (Hunze en Aa's, Hydroconsult/D2Hydro, SWECO)

Pilots TKI-3 – HDSR

Pilot (semi-)gedistribueerde hydrologie (wflow) off-line gekoppeld met D-HYDRO 1D2D t.b.v. Watersysteemtoetsing

Verkennen van wflow als semi-gedistribueerd neerslag-afvoer framework in combinatie met een D-HYDRO hydraulisch model
Context:

- Nieuwe watersysteemtoetsing (stochasten)
- Snel rekenend neerslag-afvoerconcept met detailniveau tussen lumped hydrologie en gedetailleerd Modflow/Metaswap

Toepassen en testen van modelconcepten/parametrisatie in wflow

- Wflow-SBM en wflow-Topoflex concept
  (SBM concept in wflow-Julia versie met verbeterde grondwater modellering)
- Onderzoeken koppeling wflow en D-HYDRO
- Aanbevelingen aanpak volgende watersysteemtoetsing
- Gebied: Polder de Tol, evt. Amerongsewetering

Onderzoeksvragen:

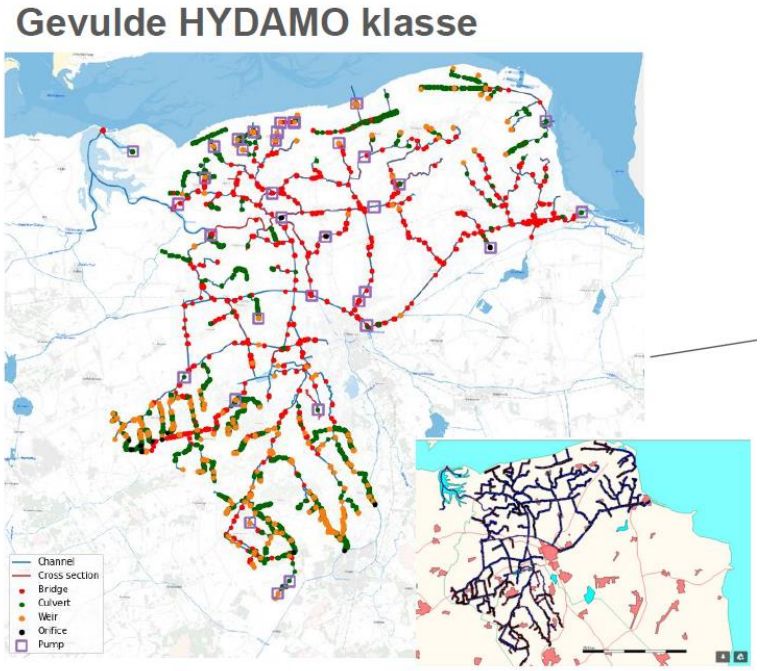
- Detailniveau watergangen (effect modelresolutie)
- Stochasten initiële condities (grondwater en bodemvocht)
- Gevoeligheden koppeling

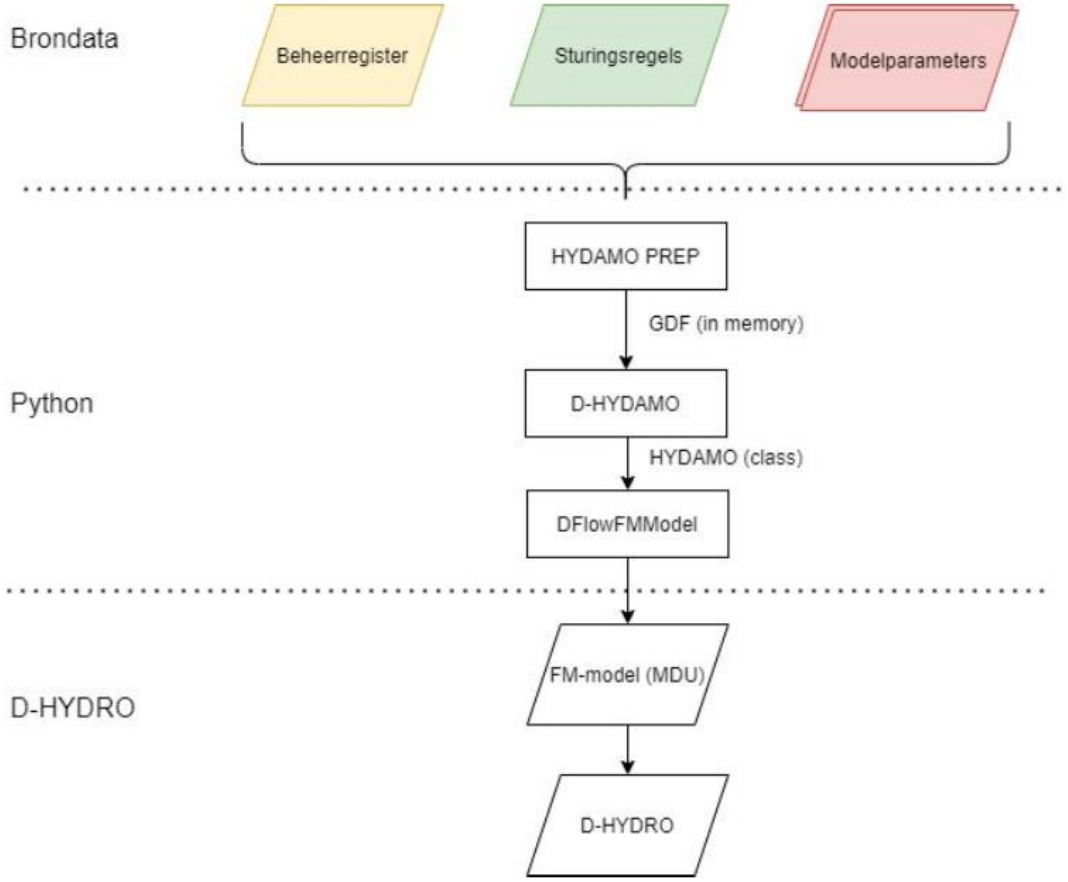
Pilots TKI-3 - Noorderzijlvest

Pilot bouw D-HYDRO boezemmodel uit beheerregister via scripting (d3dfmpy) inclusief datavalidatie

Stappen:

1. Validatie beheerregister (SobekTools) -> ok
2. Bouw model via D-HYDAMO (figuur rechts) -> ~ok
3. Compound structures
4. Meervoudige sturing
5. RR model





Deltares

Pilots TKI-3 – Hunze en Aa's

Pilot bouw D-HYDRO model afvoergebied Gieterveen (vgl Noorderzijlvest pilot)

Pilot conversie SOBEK2 boezemmodel Hunze en Aa's naar D-HYDRO

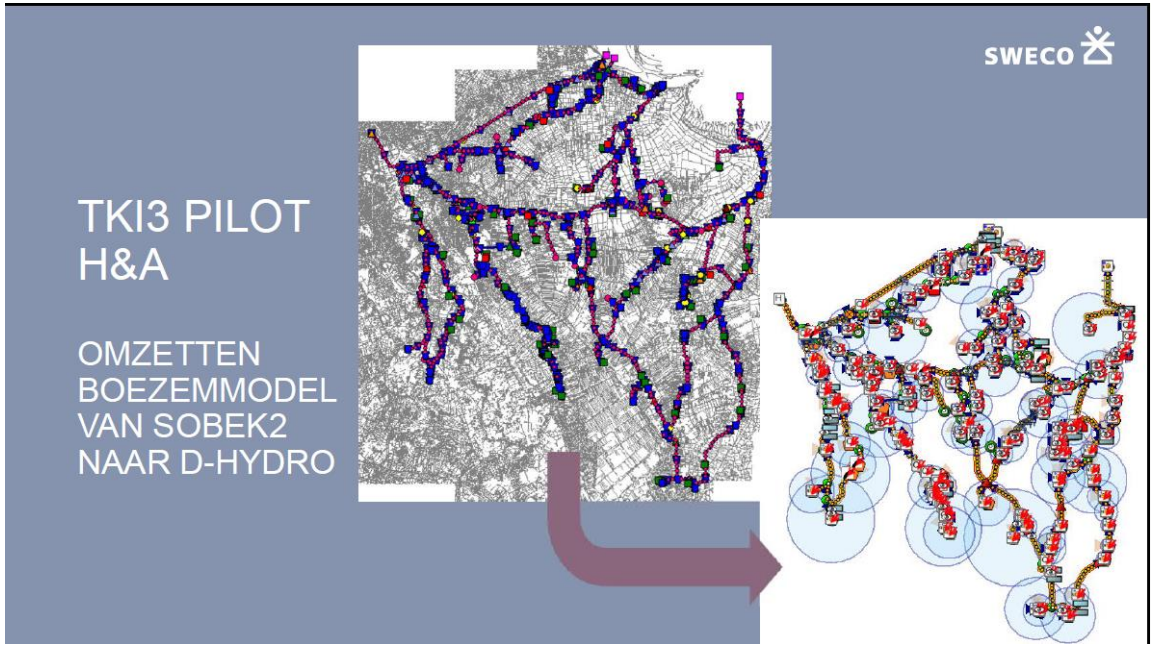
- Stap 0 – Werkplan/werkwijze - *afgerond*
- Stap 1 – Importeren boezemmodel - *mee bezig*

  Bevindingen:

  - problemen door niet opgeschoonde modelschematisaties in Sobek 2.15, bv. storage nodes nog niet compleet

  - import RR via 'integrated model'

  -> GUI sprint om enkele issues op te lossen
- Stap 2 – Verificatie RR
- Stap 3 – Verificatie CF (FlowFM)
- Stap 4 – Advies
- Stap 5 – Berekeningsopties
- Stap 6 – Advies



Deltares

Deltares

HYDROLIB

Betrouwbare hydro software voor geautomatiseerd modelleren en rekenen

→ *Statusupdate project-opstart*

Arthur van Dam

Rinske Hutten

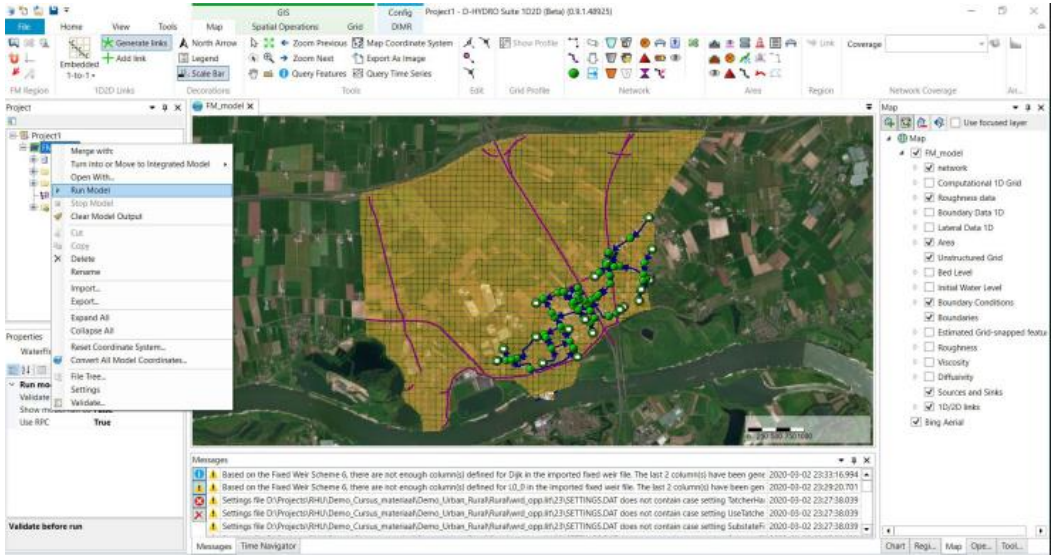
Ruben Dahm

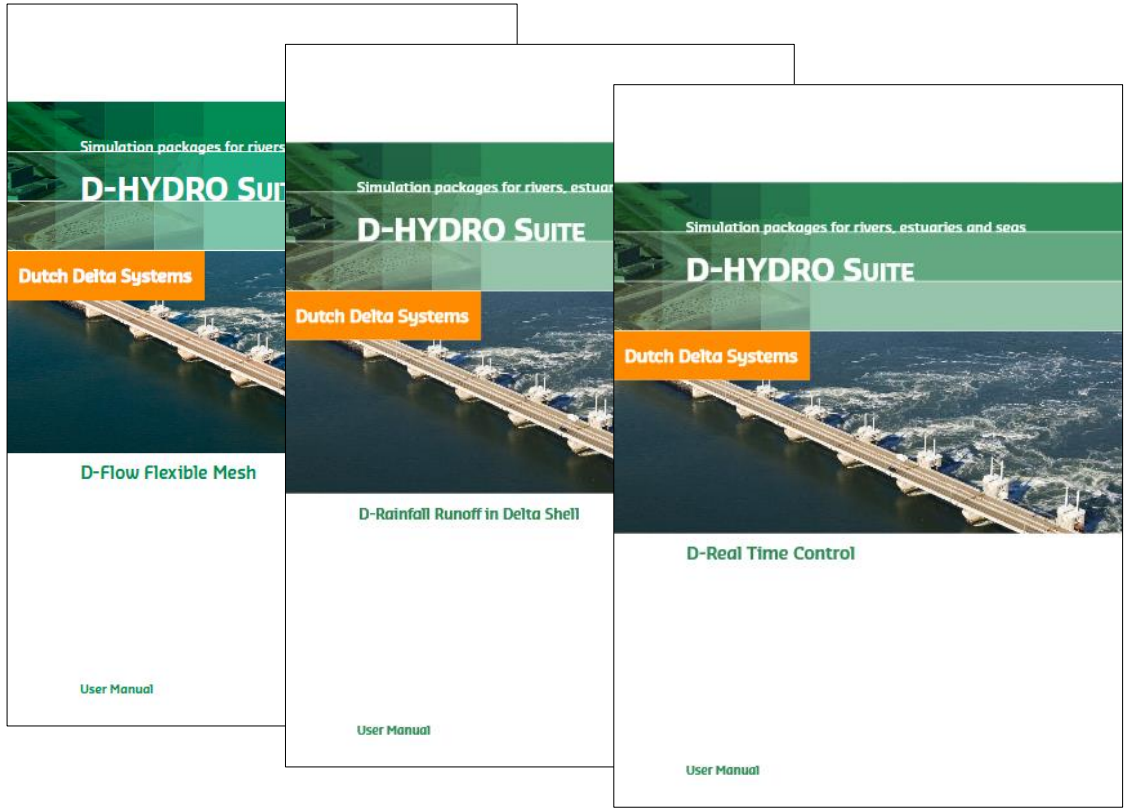
30 november 2020

Context

- Modellering oppervlaktewater met D-HYDRO 1D2D Suite, de opvolger van SOBEK 2.

- 2021-2022: HYDROLIB project: automatische pre- en postprocessing D-HYDRO-runs, en een Python-API voor D-HYDRO.





Deltares

Wat is HYDROLIB ook alweer?

- **HYDROLIB** is een TKI-project in opstartfase.

- **HYDROLIB** gaat bevatten: data- en softwaretools voor:
  - Consistentie brondata en modelinvoer. Automatisering maakt proces sneller en voorkomt fouten.
  - Snel en automatisch simuleren, ook in de cloud.
  - Reproduceerbare en naspeurbare uitkomsten en nabewerking.
  - Dit alles rondom D-HYDRO modellen.

HYDROLIB consortium in oprichting (status: 27-10-2020)
Project looptijd: Winter 2021 – zomer 2022.

Waterschap Rivierenland

HKV LIJN IN WATER

waterschap vallei en veluwe

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
UW WATERSCHAP

Drents Overijsselse Delta
uw waterschap

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Waterschap Rijn en IJssel

ARCADIS

D2HYDRO
Daniel Tollenaar

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

HydroLogic

waterschap limburg

Deltares

Deltares
Enabling Delta Life

Siebe Bosch
hydroconsult

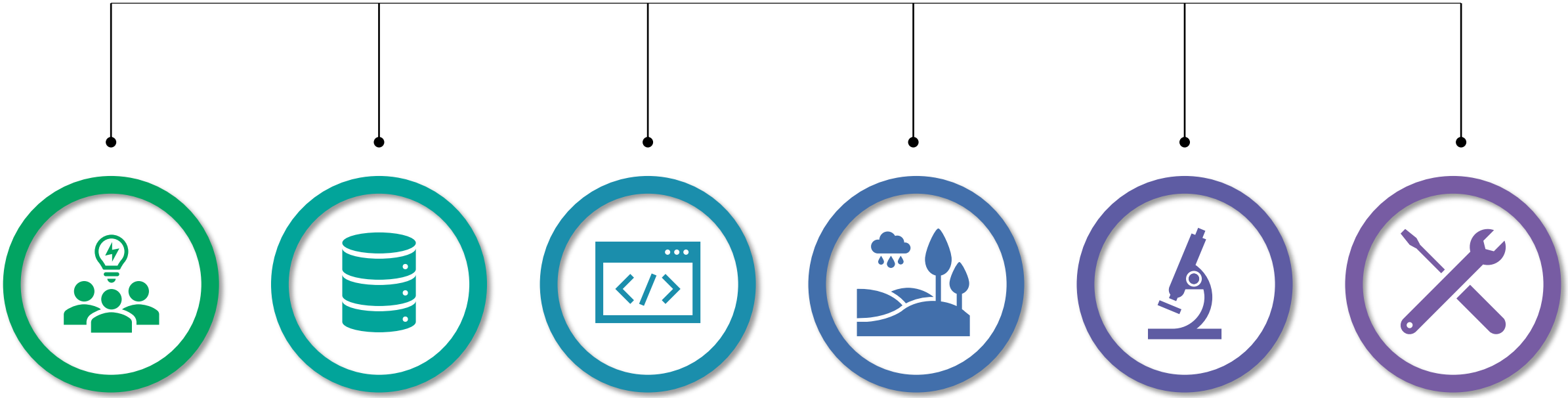
HYDROLIB stemt af met…

HYDROLIB gaat D-HYDRO-workflows automatiseren, en wil wel aansluiten bij al lopende initiatieven:

- HyDAMO datastandaard en D-HyDAMO modelgeneratie;
- Modelgeneratie zoals geagendeerd in NHI Investeringsplannen;
- GWSW datastandaard (Gegevenswoordenboek Stedelijk Water);
- HyDAMO Toolbox Datavalidatie (NHI/Waterschapshuis);
- DeltaSphere (Deltares Cloud Services)
- Marktprodukten van deelnemende bureaus.

Deltares

HYDROLIB: 6 werkpakketten



Open source community
Afstemming en reflectie over hoe we (gaan) samenwerken

Architectuur
Afstemming over en ontwikkeling van de delft3dfm.py structuur

Scripts
Ontwikkeling van de python-based kern tools van HYDROLIB

Pilots
Praktijk toepassingen van HYDROLIB en D-HYDRO

Modelleerkeuzes en automatisering
Onderzoek naar de impliciete kant van deze automatisering

D-HYDRO functionaliteiten
Gerichte ontwikkelingen aan D-HYDRO Suite 1D2D

Deltares

HYDROLIB timeline

- ✓ Sep 2020: Projectscope vastleggen, afstemmen met veelbelovende partners.
- ✓ Oct 2020: feedback regie-team en TKI-team
- ✓ Begin nov 2020: Samenwerkingsovereenkomsten, laatste Deltares-check, indienen TKI-aanvraag
- Eind dec 2020: uitslag aanvraag verwacht (door RVO)
- Q1 2021: projectstart?

De deur staat open

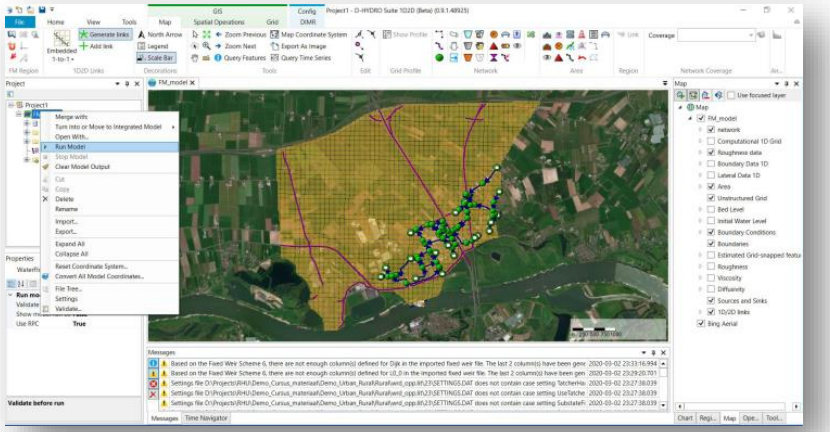
We hebben met meer geïnteresseerde partijen gesproken:

- Noorderzijlvest, Waternet, Delfland, Aa en Maas, Brabantse Delta

- In december en januari vervolggesprekken over hoe dit samen kan komen: Gezamenlijk thema? Wel/geen TKI?

TKI initiatief:

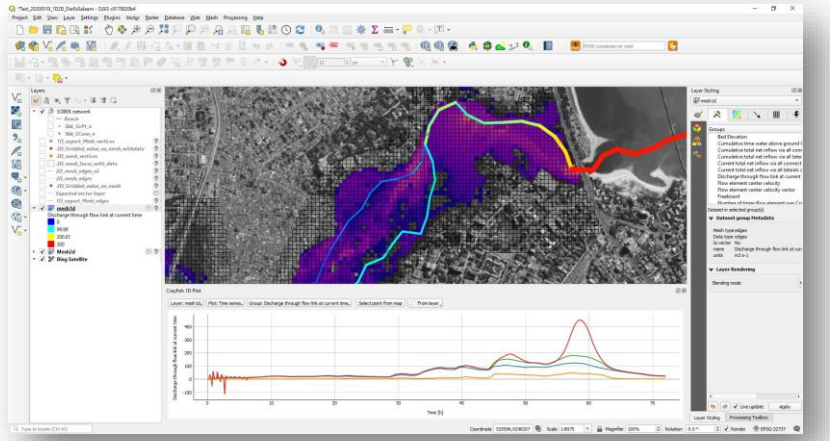
GUI & Visualisatie D-HYDRO



D-HYDRO GUI – *samen doorontwikkelen*

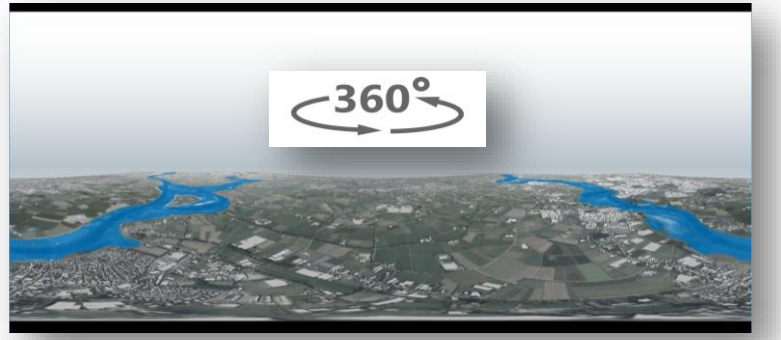
- Basisversie GUI compleet maken
- Testen, feedback leveren en verbeteren van huidige GUI versie
- prioriteren en doorontwikkelen van nog gewenste functionaliteiten

  → zie ook gebruikerswensenlijst visualisatie HydroLogic van TKI-2 pilot



Enkele nieuwe visualisatieopties toevoegen, bijvoorbeeld:

- Verbeteringen aan de DFX-tool, bv ontsluiting in D-HYDRO
- Uitbreiden ontsluiting van D-HYDRO resultaten in GIS: Esri / Q-GIS
- Weergave D-HYDRO resultaten in 360° pictures (of avi's)



Pilots: ontwikkelen, testen en toepassen nieuwe functionaliteiten

Deltares

Deltares

Afronding

Ruben Dahm

30 november 2020

Aandacht voor:

- 30 november
- november - december

Afsluitend overleg TKI-II project

Afronding rapportages pilots

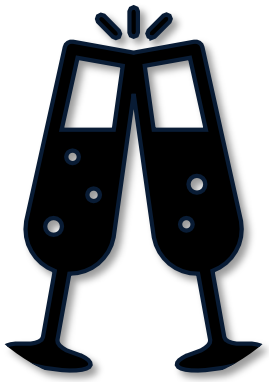
Afronding financiën

Afronding TKI publicaties voor vakbladen

Actualisatie TKI-2 wiki pagina

Dank!

- Bedankt voor jullie inzet en bijdragen voor de ontwikkeling van D-HYDRO Suite 1D2D
- … en de prettige samenwerking!



Deltares

www.deltares.nl
@deltares
linkedin.com/company/deltares
info@deltares.nl
@deltares
facebook.com/deltaresNL