



Deltares

D-HYDRO 1D2D en HYDROLIB

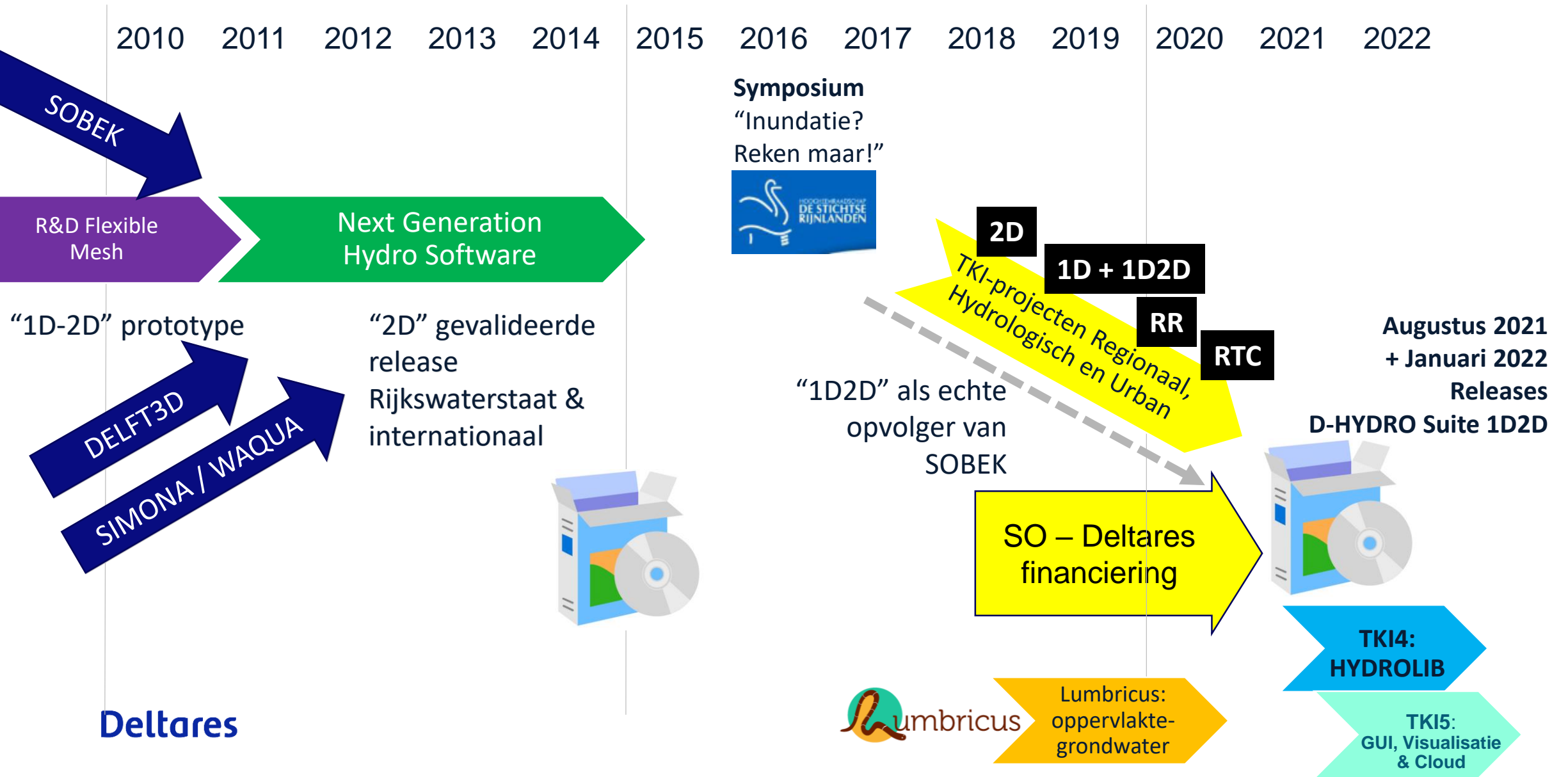
Ervaringen uit 4 jaar gezamenlijke ontwikkeling

Symposium RWS zesde-generatie modelschematisaties

Arthur van Dam

12 april 2022

Een decennium D-HYDRO



D-HYDRO Suite en D-HYDRO Suite 1D2D: één rekenpakket

- De rekenharten onder de D-HYDRO Suites voor 2D3D en 1D2D zijn **hetzelfde**: alle rekenhartcode zit in één gezamenlijke versie (D-Flow FM, Rainfall Runoff, RealTimeControl).
- Sinds afgelopen maand **ook afgestemde releases**:
De D-HYDRO 2022.03 release was het eerste gezamenlijke releasemoment.



Ervaringen met de D-HYDRO 1D2D doorontwikkeling

D-HYDRO TKI partners


Partners Waterschappen TKI's



Partners Urban TKI's

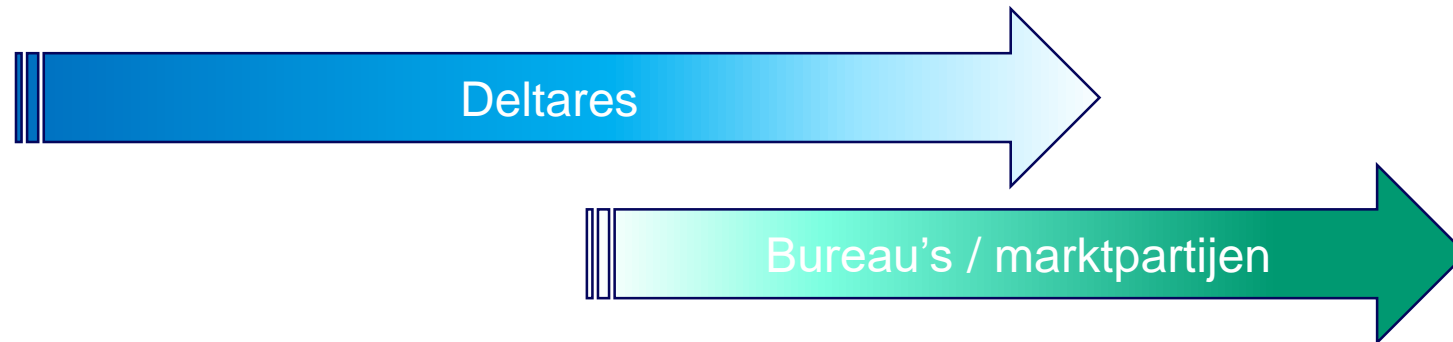


D-HYDRO 1D2D: Benodigde functionaliteit uitgevraagd bij waterschappen

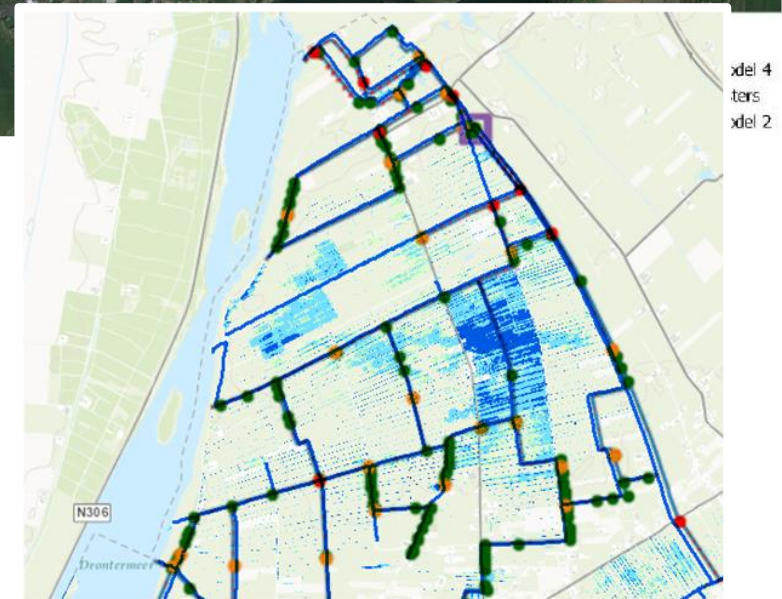
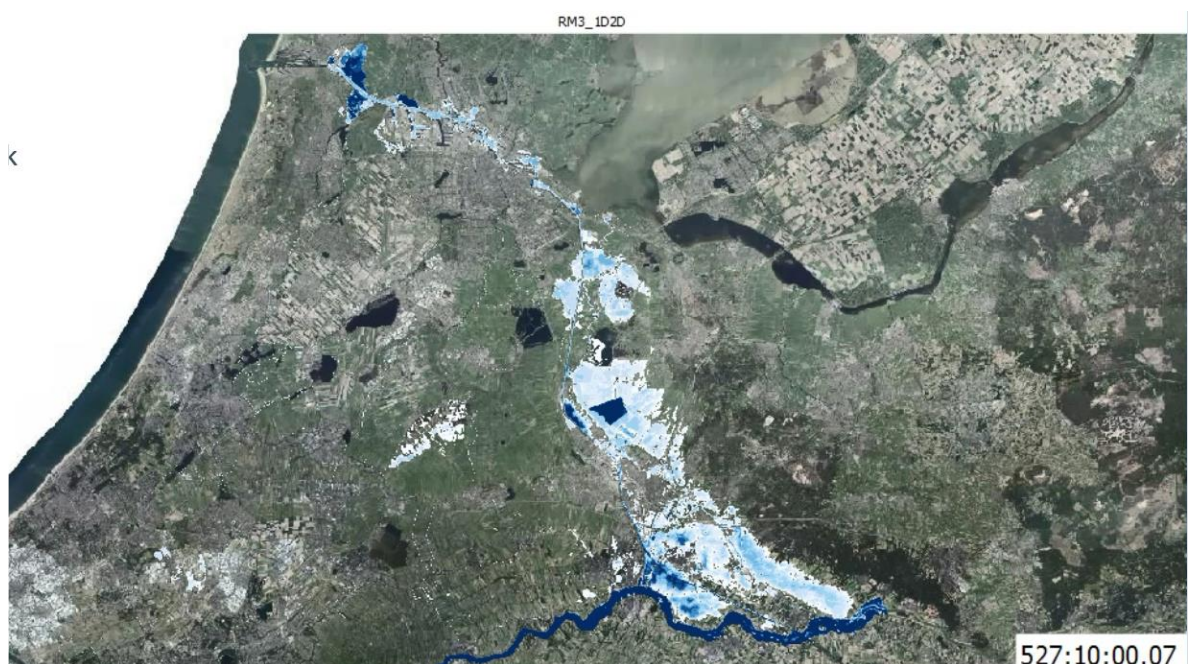
Inventarisatie benodigde SOBEK functionaliteiten (1D en RR) voor D-HYDRO					
	Ingevuld door Waterschappen:	Score per functionaliteit			
	Vallei en Veluwe (WSVV)	Totale score is optelling van individuele score's van Waterschappen			
	Aa en Maas (WSAM)	1.00 = maximale score: voor alle waterschappen "must have"			
	Limburg (WSLB)	0.50 = middelste score: voor alle waterschappen "nice to have"			
	Rijn en IJssel (WSRIJ)	0.00 = laagste score: voor alle waterschappen "not needed"			
	Rivierenland (WSRL)				
	De Dommel (WSDommel)				
	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)				
Onderwerp	Functionaliteit	totale score	must have ⁺	nice to have ⁺	not needed ⁺
Hydrologie-lumped (RR)	RR-paved	0,93	xxxxxx	x	
	RR-unpaved	0,79	xxxxx	x	x
	RR-greenhouse	0,79	xxxxx	xxx	
	RR-open water rain/evap	0,86	xxxxxx	xx	
	RR-structures	0,79	xxxxxx	x	x
	RR-industrie	0,43		xxxxxxx	x
	RR-RWZI	0,93	xxxxxx	x	
	RR-Sacramento	0,07		x	xxxxxxx
	RR-HBV	0,36	xx	x	xxxxx
	RR-Wagmod (Wageningen model)	0,21	x	x	xxxxx
	RR-Walrus	0,64	xxxxx	x	xx
	RR-LGSI	0,07		x	xxxxxxx
	RR-SCS	0,00			xxxxxxx
	RR-NWRW	0,14		xx	xxxxx
	RR-boundary (can be coupled to 1D lateral)	0,93	xxxxxx	x	
	RR routing link	0,86	xxxxxx	xx	
RR unpaved surface flow link / groundwater flow link	0,43	x	xxxxx	xx	
1D Flow	<i>kunstwerken</i>				
	weir (rechte stuw)	1,00	xxxxxxx		
	orifice	1,00	xxxxxxx		
	pump	1,00	xxxxxxx		
	culvert (culvert, siphon, inverted syphon)	1,00	xxxxxxx		
	bridge (pillar, abutment, soil bed, fixed bed)	1,00	xxxxxxx		
	universal weir	1,00	xxxxxxx		
	river weir (RWS)	0,50	xx	xxx	xx
	advanced weir	0,57	xxx	xx	xx
	river pump	0,43	xx	xx	xxxx
	general structure	0,64	xxx	xxx	x
	compound structure;	0,64	xxxxx	x	xx
	database structure	0,50	xxx	x	xxx
<i>cross-sections</i>					
trapezium (ty 1)	1,00	xxxxxxx			
round (ty 2, open, en ty 4, closed)	1,00	xxxxxxx			

Implementatie → Validatie → Pilots → Marktopdrachten

- Door de jaren heen groeit de kwaliteit van de simulatiesoftware totdat markttoepassing volledig mogelijk is.
- Implementatie → Validatie → Pilots → Marktopdrachten



Praktijktoepassingen D-HYDRO 1D2D



Door: bureau's
Voor: waterschappen
In: TKI-projecten

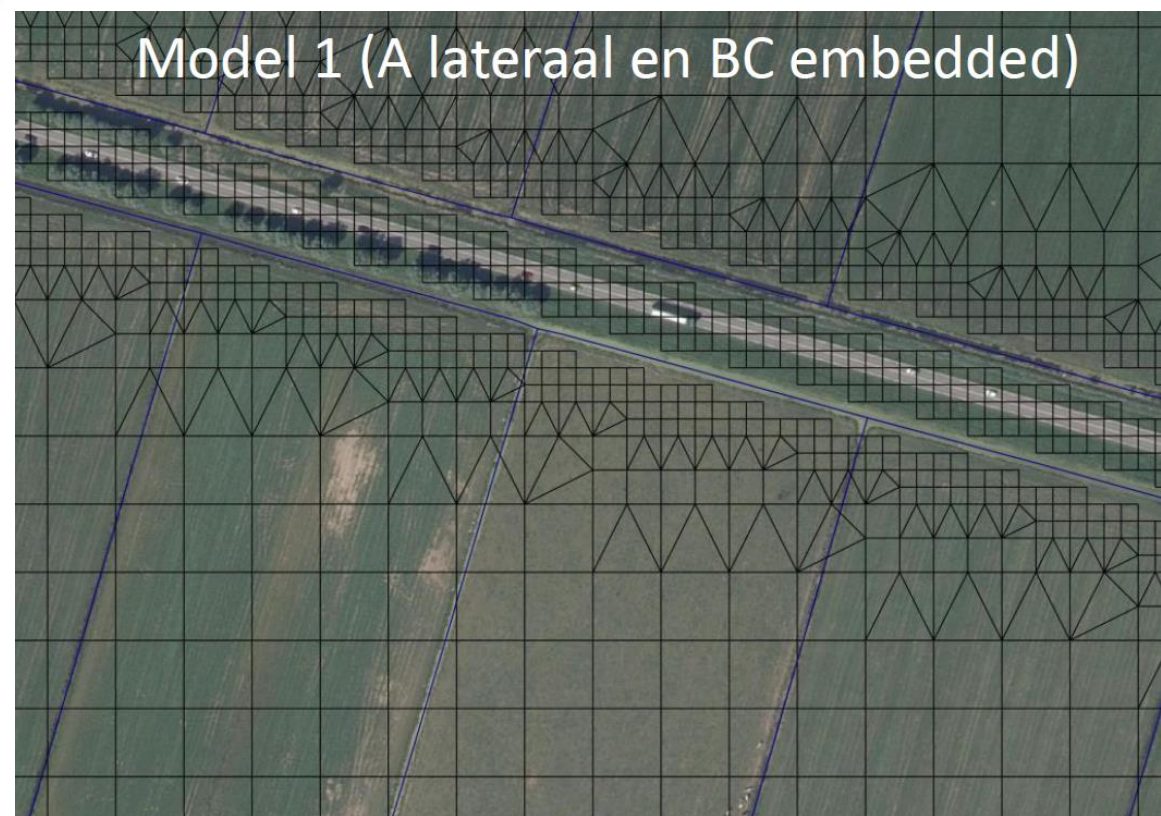
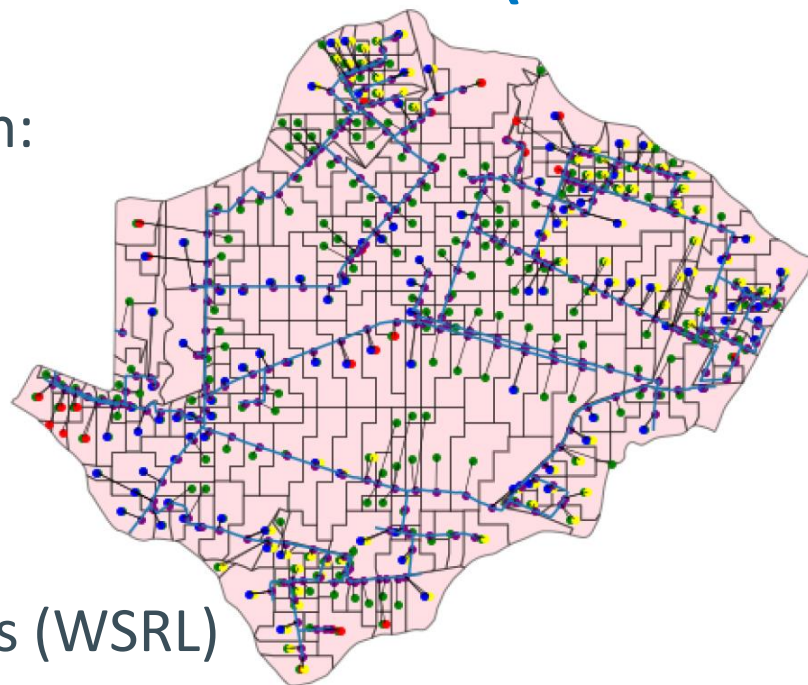
Voorbeeld 1: pilot Rivierenland (1D2D en RR, effect van modellerkeuzes)

- Werkzaamheden:

- Modelbouw
- Analyse

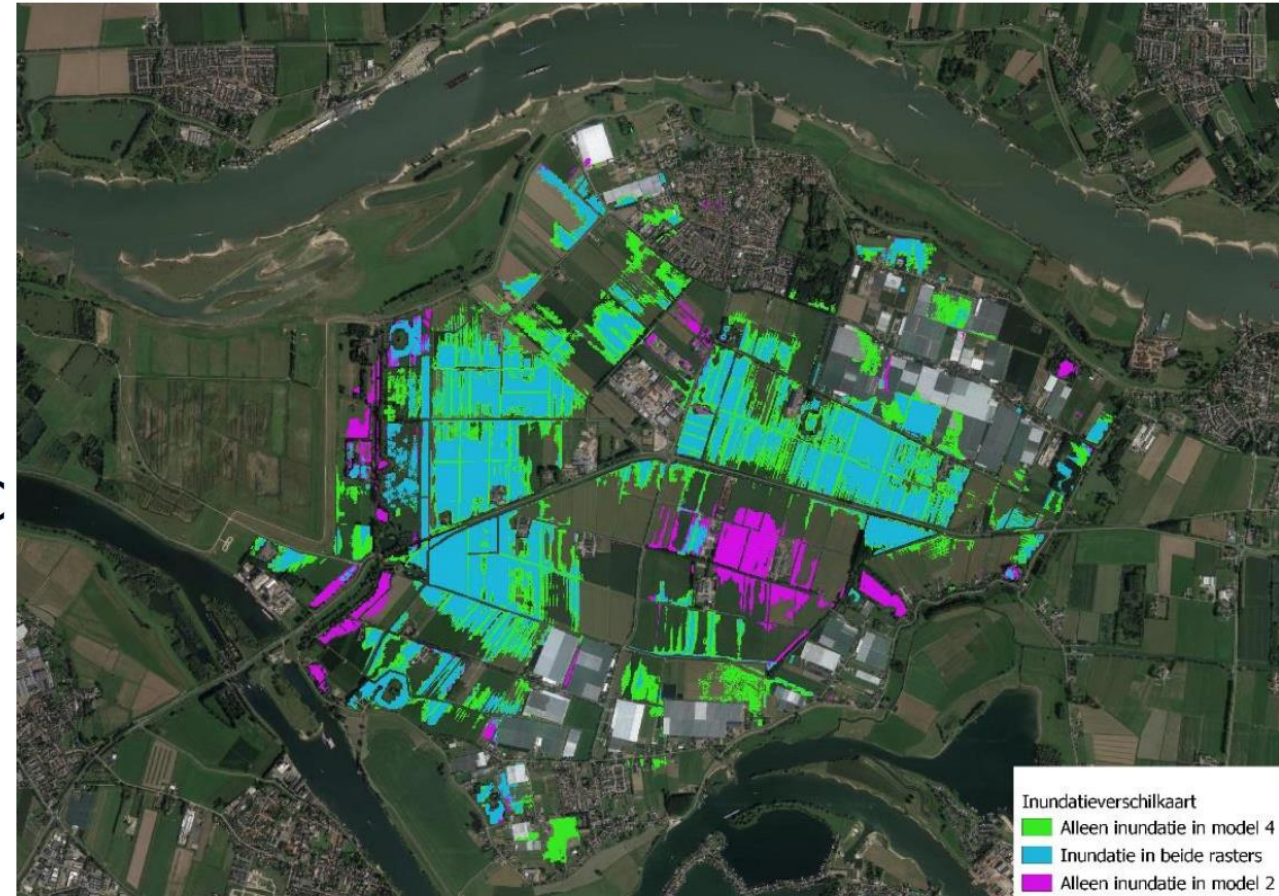
- HKV/WSRL

- Frank Weerts (WSRL)
- Hans van Gurp (WSRL)
- Marcel van de Waart (WSRL)
- Bertus de Graaff (HKV)
- Geerten Horn (HKV)



Voorbeeld 1. Meerwaarde meenemen kleinere waterlopen

- Effect van meenemen B en C watergangen (alle koppelingen lateraal)
 - AHN op watergangen opgevuld
 - RR alleen op A-watergangen
- Paars->meer inundaties met BC
- Groen->minder inundaties met BC
- Inundaties komen via BC op andere plekken



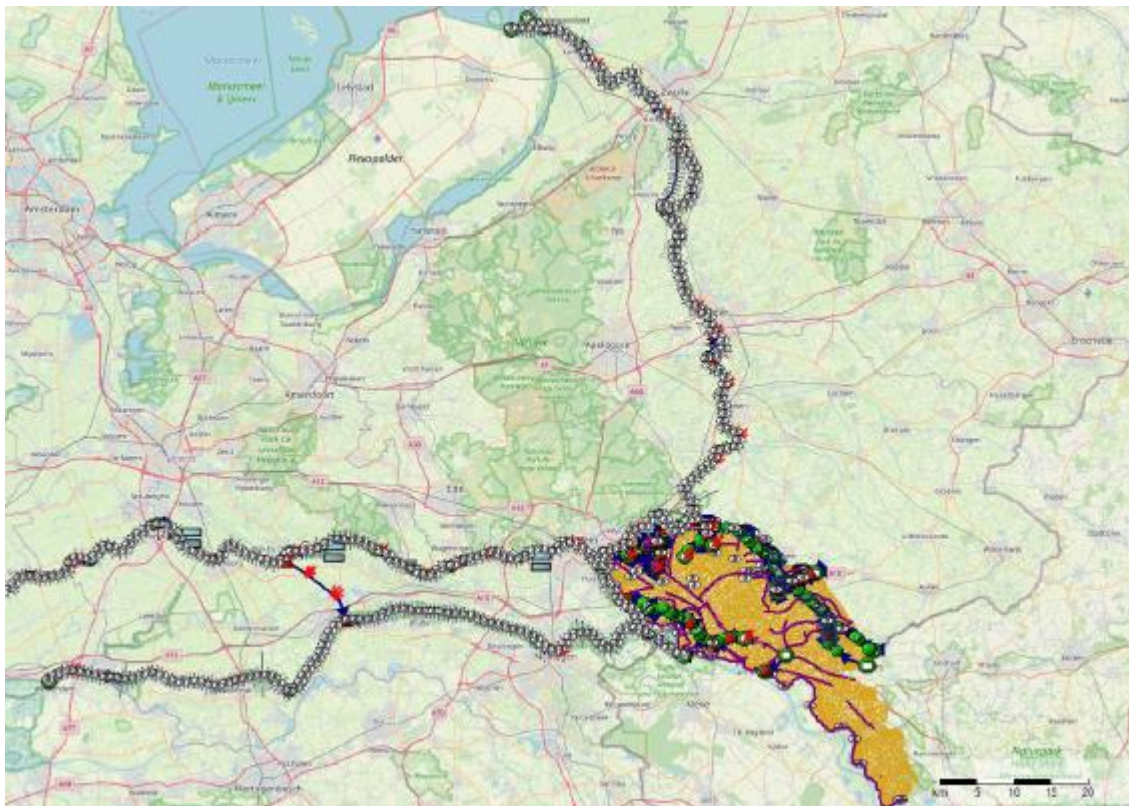
1. Meerwaarde meenemen kleinere waterlopen

- Neem de BC watergangen mee in de 1D modellering:
 - Zorgen voor verdelen wateroverlast naar andere gebieden
 - Ook bergings- en transportcapaciteit heeft meerwaarde

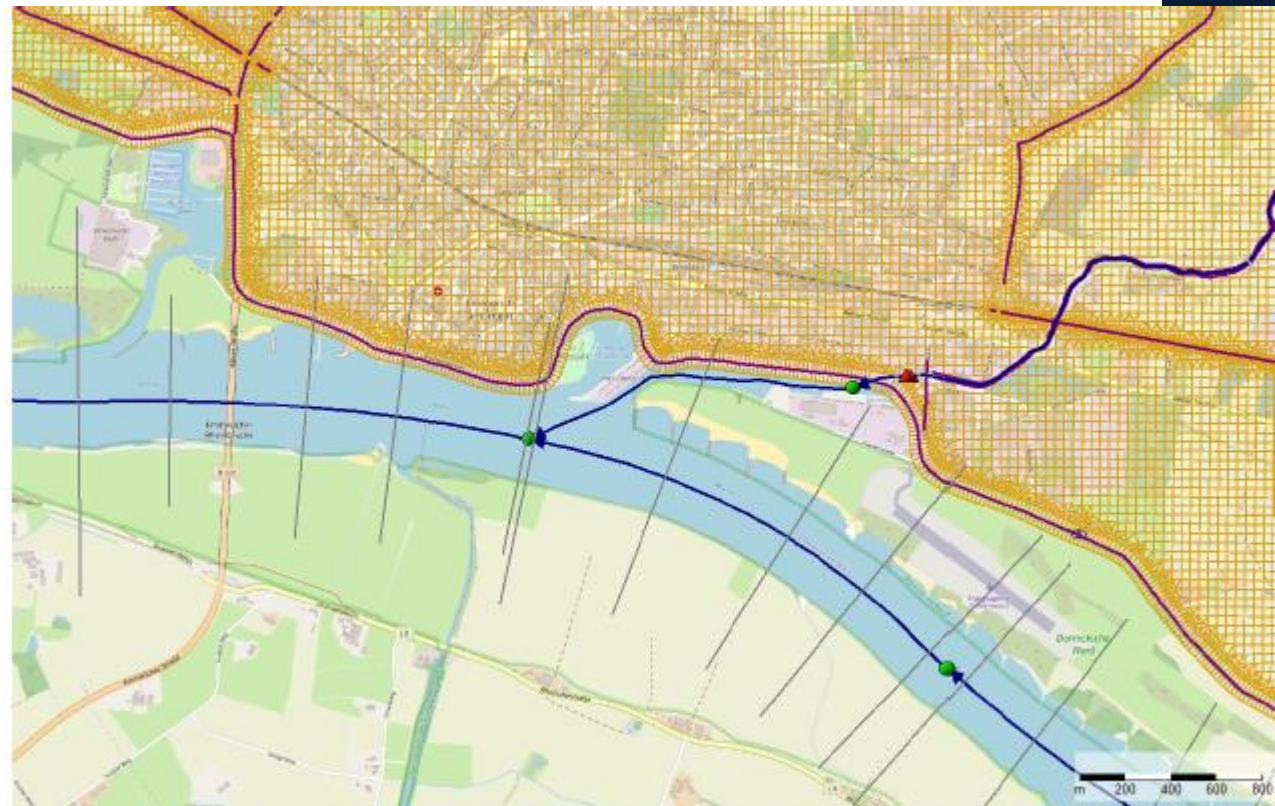
Voorbeeld 2: Dijkkring 48 (en meer), Waterschap Rijn & IJssel

Deltares heeft in 2019 en 2021/22 voor Waterschap Rijn & IJssel een nieuw D-HYDRO 1D2D model voor Dijkkring 48 gemaakt.

Het bestaande 1D Rijntakken model is geïmporteerd, en gekoppeld aan een 2D binnendijks model met lokale gridverfijning,

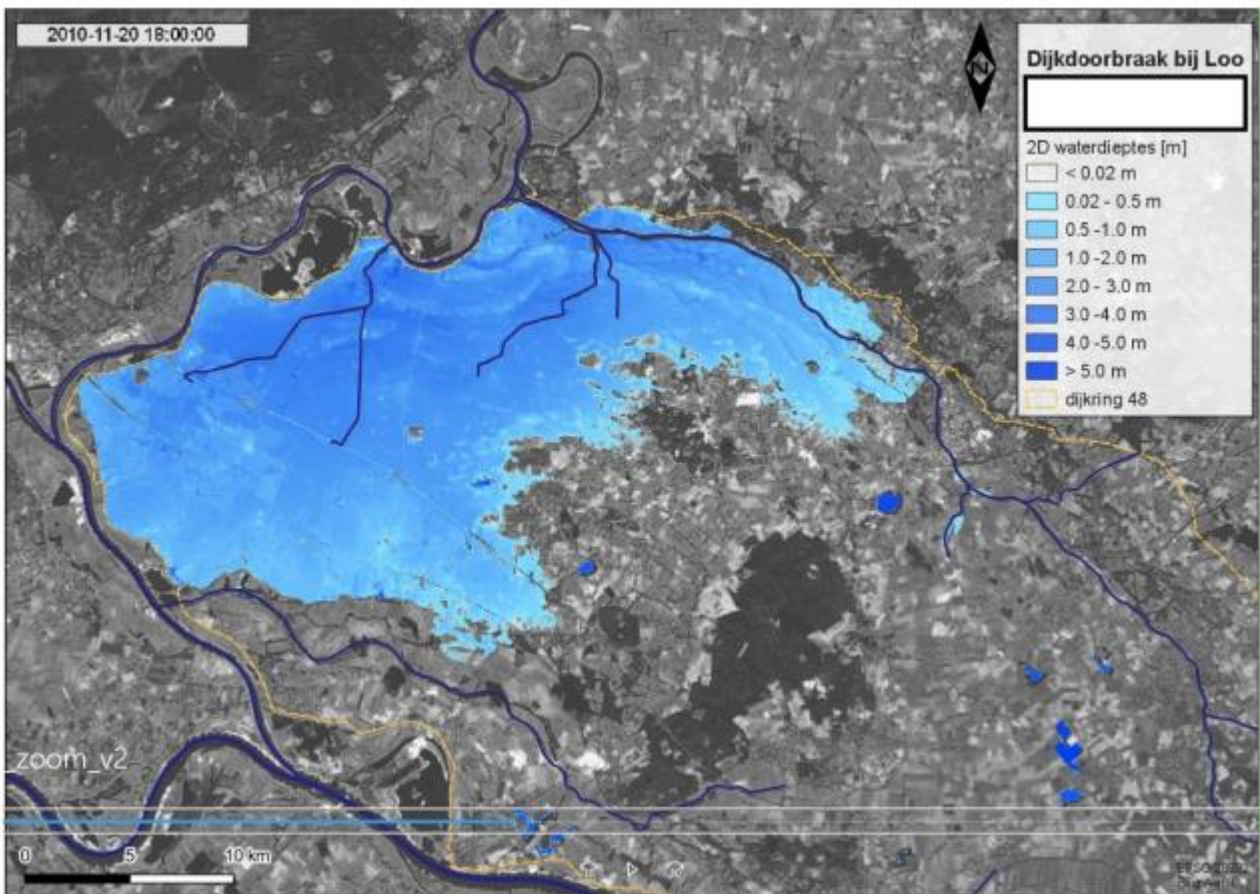


Figuur 1: Origineel model van de Rijntakken met het dijkkring 48 model

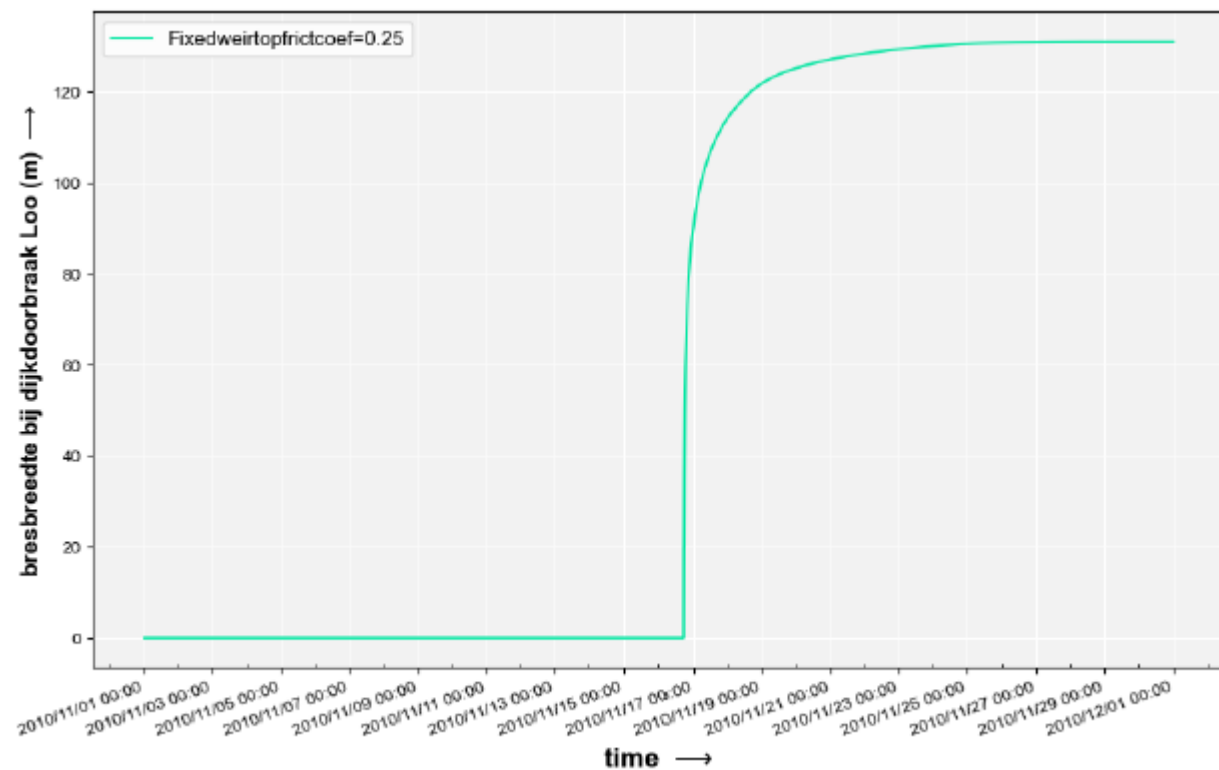


Figuur 5: verbinding van het Grenskanaal bij Emmerich in dijkkring 48 met het toegevoegde 1D model Wesel-Lobith

Bres bij Loo (Nederrijn)



Figuur 20: Inundatiepatroon 4 dagen en 1 uur na de dijkdoorbraak bij Loo



Figuur 23: Tijdsverloop bresbreedte (in meters) voor de dijkdoorbraak bij Loo

Volgende fase: marktopdrachten

Na de Dijkkring 48 fase heeft Waterschap Rijn & IJssel onlangs de verdere toetsing van andere dijkringen openbaar aanbesteed.

Arcadis is nu begonnen deze nieuwe D-HYDRO modelschematisaties te maken en de overstromingsberekeningen te doen. Ook met inbreng van Hydroconsult.

Elders in het land...

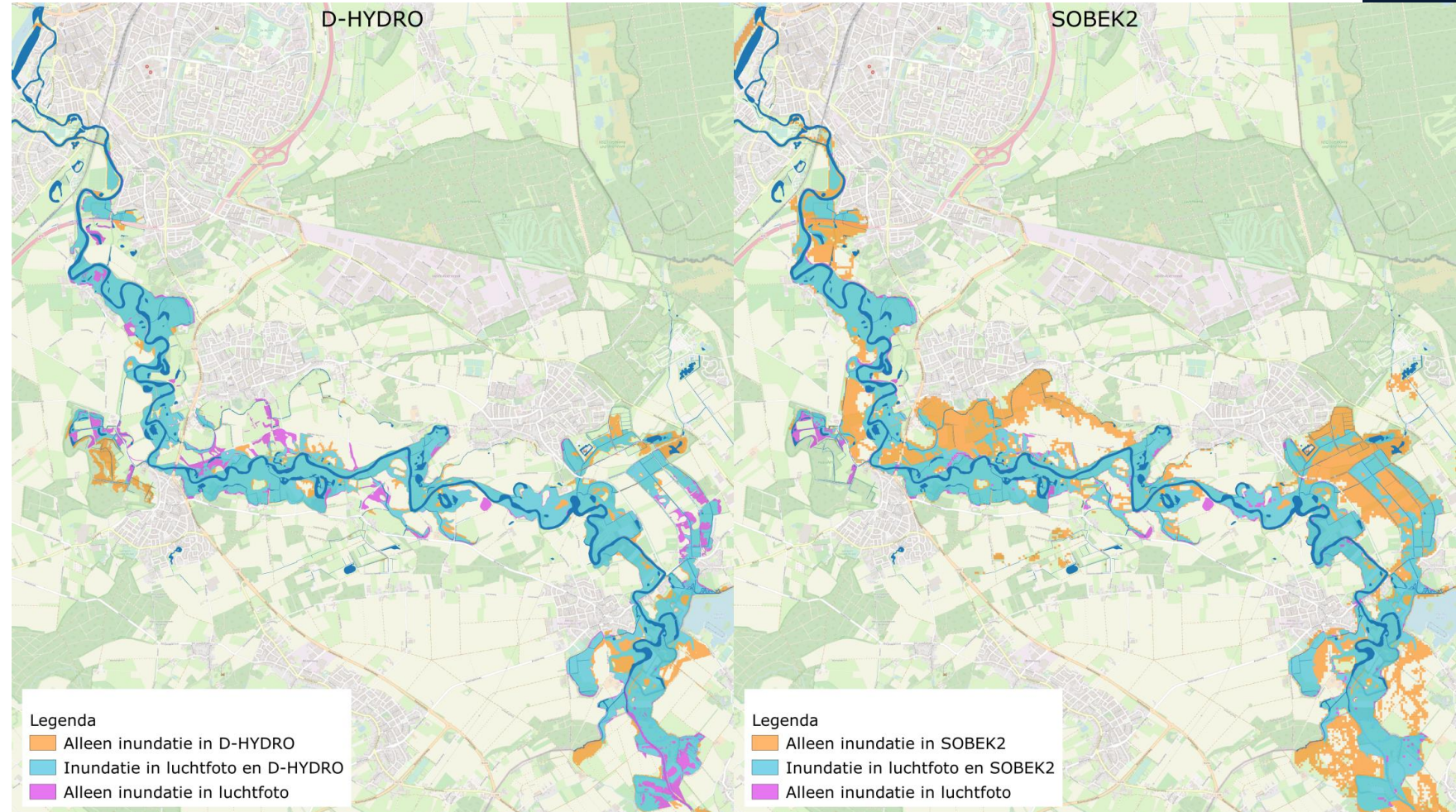
Waterschap Limburg heeft een uitvraag gedaan omtrent klimaatbestendigheid van hun beheersgebied. Onder andere HKV en Arcadis gaan hieraan werken.

Limburg: modellering hoogwater Roer 2019

HKV heeft voor waterschap Limburg eerder ook al overstromingsberekeningen gedaan voor een afvoergolf in maart 2019.

De match met luchtfoto's van het event is voor D-HYDRO veel beter dan SOBEK2 berekeningen.

Meer info: "linkedin limburg d-hydro"



Doorontwikkeling D-HYDRO voor 1D2D per 2022

Projectfase is nu afgerond, we zitten nu in de **productfase**, ook voor 1D2D toepassingen.

Eén ontwikkelteam, één release-agenda, gezamenlijke prioritering en afstemming.

De Waterschappen investeren dit jaar in de doorontwikkeling van D-HYDRO voor 1D2D toepassingen.

→ Transitie naar een community model waar ook andere gebruikers en belanghebbenden betrokken gaan raken.



HYDROLIB: automatische workflow voor D-HYDRO in Python

Automatiseren van de D-HYDRO modelleerprocessen



D-HYDRO Suite 1D2D



D-HYDRO Suite ← ? → HYDROLIB

- **D-HYDRO Suite**: de nieuwe hydrodynamische en hydrologische Deltares software.

Na ontwikkeling de gebruiksfase: van pilots naar **implementatie in werkprocessen**, gebruik in adviesprojecten.

- **HYDROLIB** bevat Python data- en softwaretools voor:
 - Consistentie brondata en modelinvoer. Automatisering maakt proces sneller en voorkomt fouten.
 - Snel en automatisch simuleren.
 - Reproduceerbare en naspeurbare uitkomsten en nabewerking.
 - Dit alles rondom D-HYDRO modellen.
 - Bureau's, waterschappen en kennisinstellingen: gezamenlijke codeontwikkeling en open gedeeld.

HYDROLIB is meer: herbruikbare software tools

Core scripts & tools voor interactie met D-HYDRO

- Centraal beschikbaar stellen, online: GitHub.
- Ondersteund,
Gedocumenteerd, en
onderhouden,
ook voor nieuwe releases.
- Open source.

D-HYDRO gebruikers kunnen concentreren op hun specialistische/afgeleide hydrologische tools en diensten.

Door bovenop de core scripts te bouwen.
→ Open (maar ook vrij) licentiemodel.



HYDROLIB-core

Centrale gereedsschapskist om met D-HYDRO bestanden en runs te interacteren.

Open voor iedereen, onder beheer van Deltares.

Ondersteund met huidige en toekomstige releases van de D-HYDRO Suite.

Meer info: <https://deltares.github.io/HYDROLIB-core/>

DIMR

Functionality	Read	Write	Supported since	API ref	Notes
DIMR					
dimr_config.xml	✓	✓	0.2.0	DIMR	Critical bugfix for #127.
FM component	✓	✓	0.1.1	FMComponent	
RR component	✓	✓	0.1.1	RRComponent	
RTC component	✗	✗			
parallel MPI models	✓	✓	0.1.1	Component	
coupler elements	✓	✓	0.1.1	Coupler	

FM

Functionality	Read	Write	Supported since	API ref
FM				
MDU file	✓	✓	0.1.1	FMModel
Network file _net.nc	✓	✓	0.1.1	Mesh2d
Structure file	⊕	⊕	0.1.1	StructureModel
* Weir	✓	✓	0.1.1	Weir
* Universal weir	✓	✓	0.1.1	UniversalWeir
* Culvert	✓	✓	0.1.1	Culvert
* Long culvert	✗	✗		



HYDROLIB bijdrages

- De eerste bureaus beginnen hun scripts onder HYDROLIB te brengen, uitproberen, aanpassen.

main ▾ HYDROLIB / contrib /

arthurvd Merge pull request #7 from Deltares/feature-2-contrib-skeleton ...

..

Arcadis	[#2] Add contrib dir for Arcadis
HydroLogic	Create README.md
d2hydro	minisprint 1
profile_optimizer	Make @mentions into hyperlinks

History for HYDROLIB / contrib

Commits on Oct 7, 2021

setup workflow example

LisaWeijers committed 7 days ago ✕

Commits on Aug 3, 2021

setup friction editing + exporting in one

LisaWeijers committed on Aug 3 ✕

Commits on Jul 21, 2021

Make @mentions into hyperlinks

arthurvd committed on Jul 21 ✕

A recursively saved FMModel fails to re-open as a new FMModel

#211

Open LisaWeijers opened this issue on Feb 1 · 5 comments · May be fixed by #212



LisaWeijers commented on Feb 1

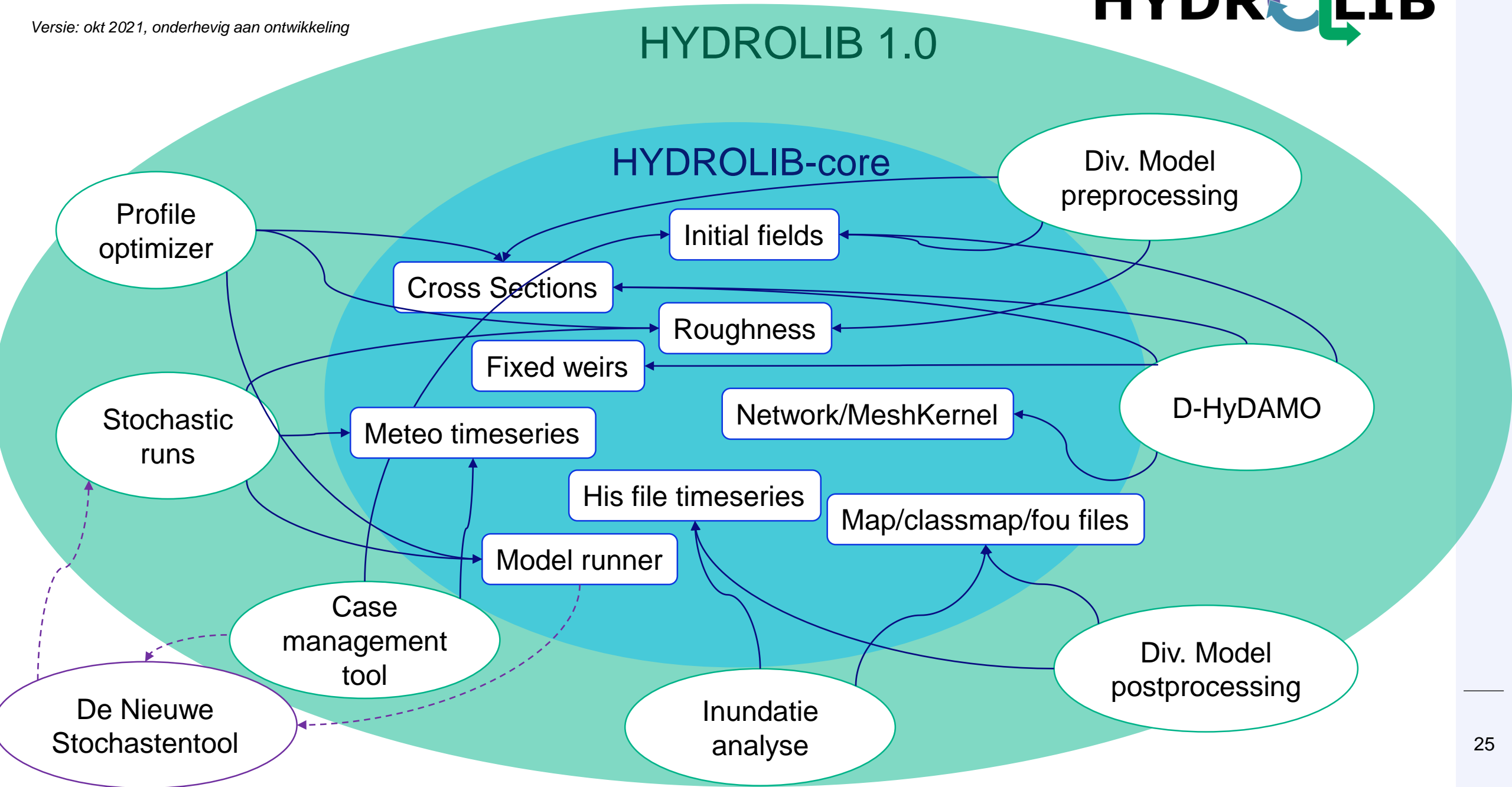
Collaborator ☺ ...

Describe the bug

I opened an existing model with mdu.model --> FMModel. I saved it recursively to a new folder. When I open the model I just saved again, I get a lot of errors.

Tools onder HYDROLIB 1.0

Versie: okt 2021, onderhevig aan ontwikkeling



HYDROLIB 2.0: toepassing in rivier- en kustmodellering

Dit jaar (2022) start Deltares HYDROLIB 2.0.

Bestaande toolboxes van Deltarianen (Python + MATLAB) worden aangesloten / geupgrade naar de HYDROLIB omgeving.

Preprocessing, o.a.:

- randvoorwaarden-generatie
- Bodems en ruwheden, croppen van deelgebieden
- Grid-snapping van shapes/punten naar ongestructureerde roosters.

Postprocessing, o.a.:

- Ongestructureerde grids inlezen, dwarsdoorsnedes maken (zout/temperatuur)
- Maximale waterstanden/stroomsnelheden, omzetting naar 2D kaartjes.

Dank voor uw aandacht! Vragen?



✉ arthur.vandam@deltares.nl



✉ tony.minns@deltares.nl

