

TKI3 Pilot De Dellen

Geautomatiseerde modelbouw RR, FM en RTC

Waterschap Hunze & Aa's

Elena Uibel
Niels Versluis

Hydroconsult
Siebe Bosch

D2Hydro
Daniël Tollenaar

Doelstellingen

- Toevoegen van nog ontbrekende 1D functionaliteiten binnen het hydrodynamische rekenhart van D-Flow FM voor toepassingen binnen het regionale waterbeheer.
- Automatisch genereren van modellen uit basisdata inclusief datavalidatie. Hierbij aansluiten op de methoden en (hydrologische) datamodelstandaarden zoals DAMO/HYDAMO, en ontwikkelingen bij het Nationaal Hydrologische Instrumentarium (NHI).
- Ervaring opdoen met de nieuwe modeltechnieken aan de hand van een pilot voor Waterschap Hunze en Aa's.
- Bijdragen aan de softwareontwikkeling van D-Hydro door tijdens het ontwikkelproces kennis en ervaring in te brengen (o.a. in werksessies) m.b.t. werkwijzen, importeer- en validatiescripts en modelstudies.

Voortbouwen op het werk van anderen en eigen werk

- Contextuele validatie en correctie van brongegevens:
 - met bestaande tooling Channel Builder (Hydroconsult)
- Genereren modelschematisatie 1D in D-Hydro:
 - Python package delft3dfmpy van Deltares en HKV
- Configureren en uitvoeren modelbouw 1D met D-HyDAMO en hydrotools:
 - uit TKI1 en 2: HKV met Waterschap Limburg, HDSR, Delfland, Rivierenland, Dommel
 - uit TKI3: Daniel Tollenaar met Waterschap Noorderzijlvest
- Configureren en uitvoeren bouw RTC-module:
 - TKI2: RHDHV met Waterschap Vallei en Veluwe
- Configureren en uitvoeren modelbouw RR:
 - met bestaande tooling Catchment Builder (Hydroconsult)

Modelbouwsript opensource

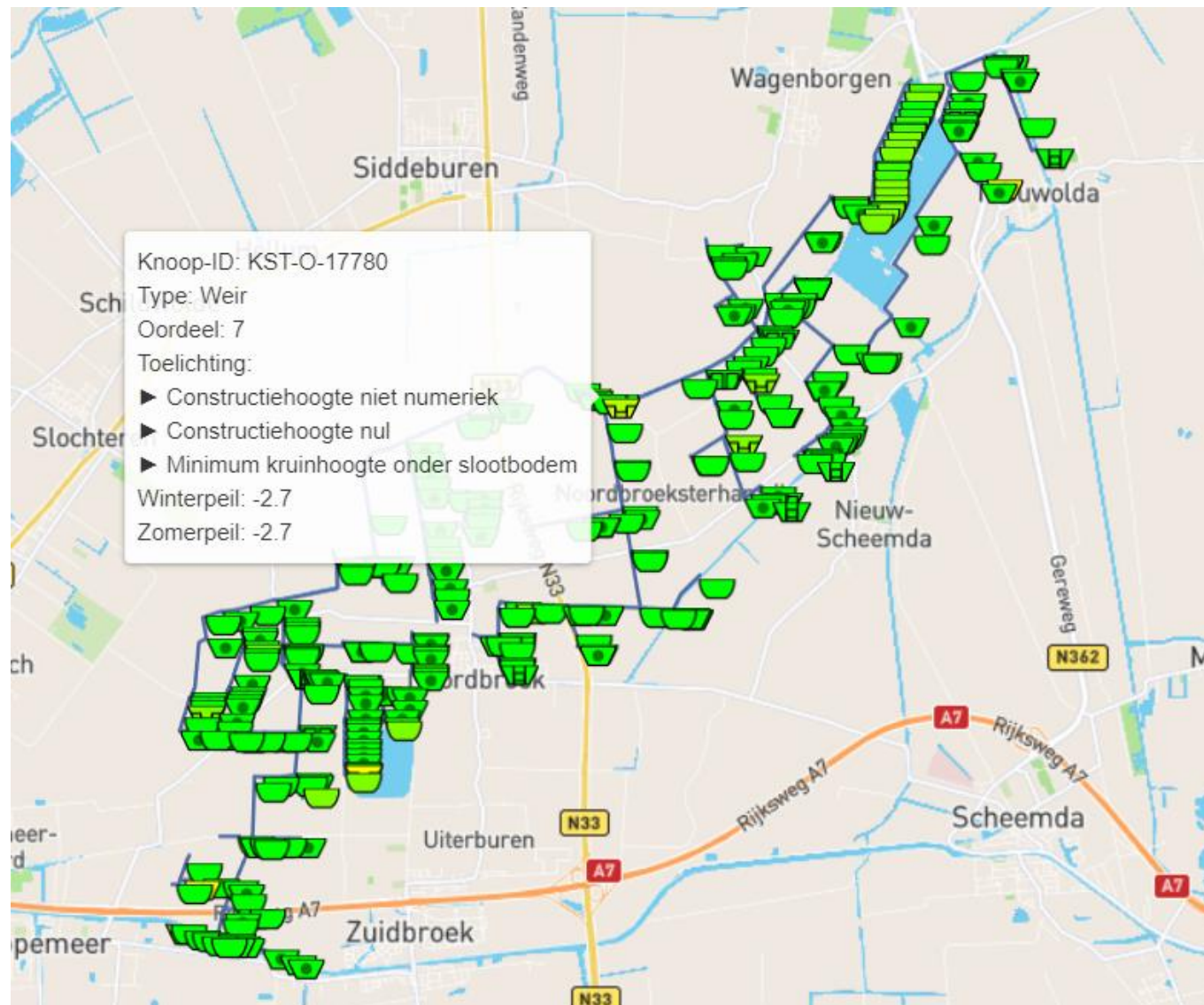
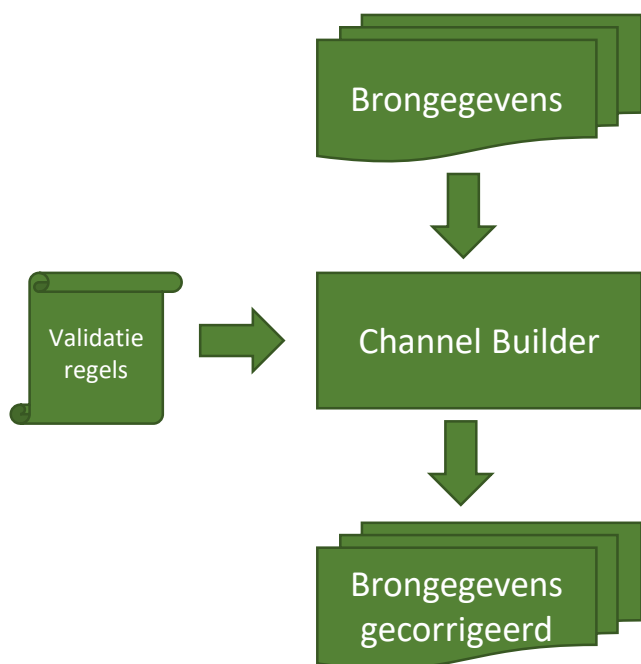
- Het (door)ontwikkelde script is te vinden op Github:

https://github.com/SiebeBosch/hena_pilot

(wordt ter afsluiting nog netjes opgeschoond)

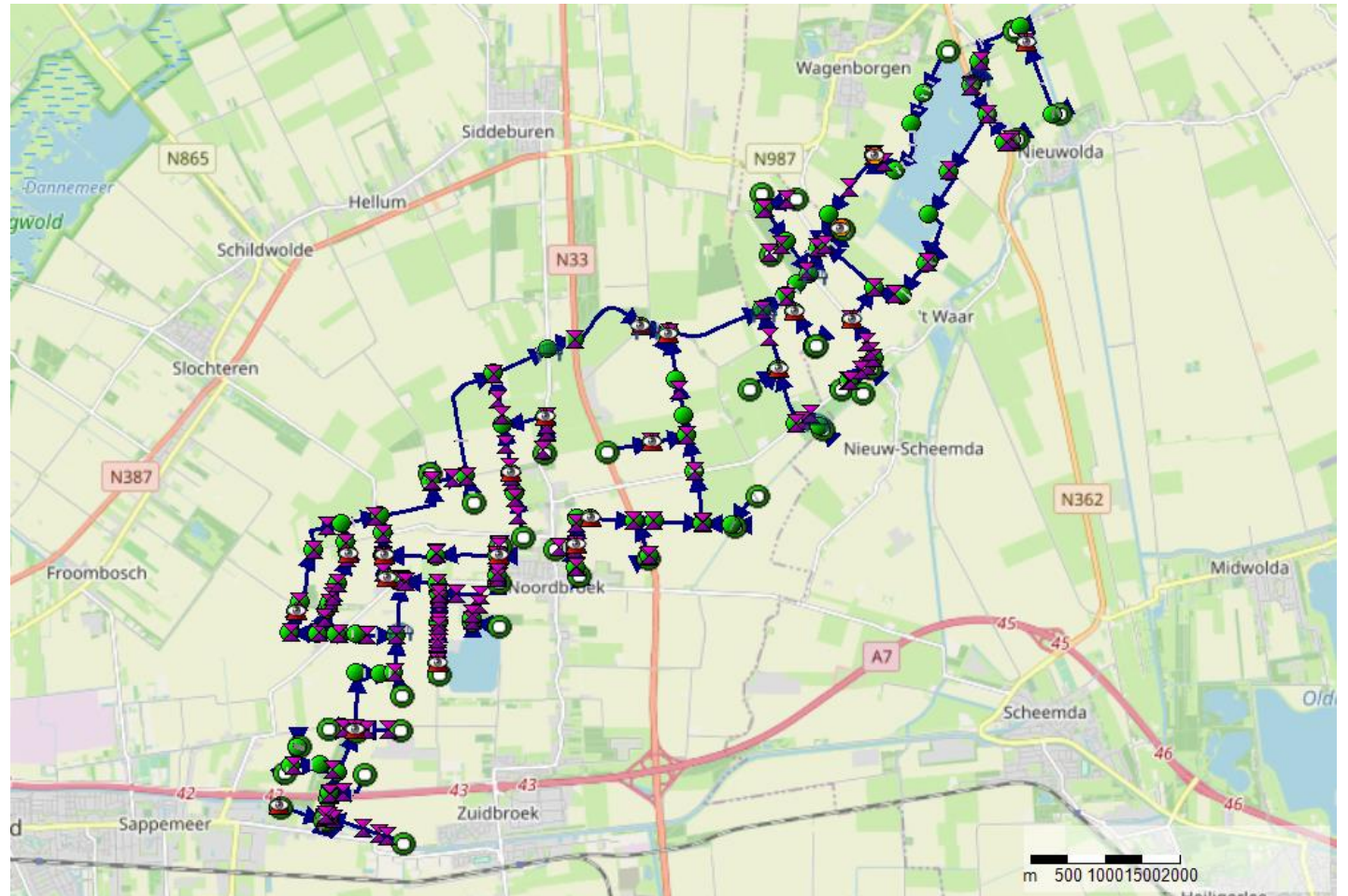
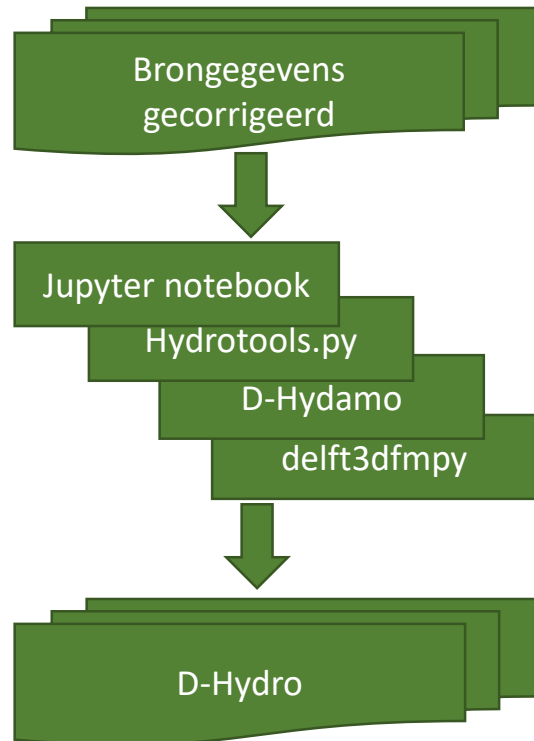
Gegevensvalidatie 1D

- Bestaande tools gebruiken want:
 - niet het wiel opnieuw uitvinden
 - validatietoolbox HWH is al in aanbouw
- Uitbreiding: correcties op de brongegevens weer exporteren naar een shapefile en deze als input gebruiken voor D-HyDAMO



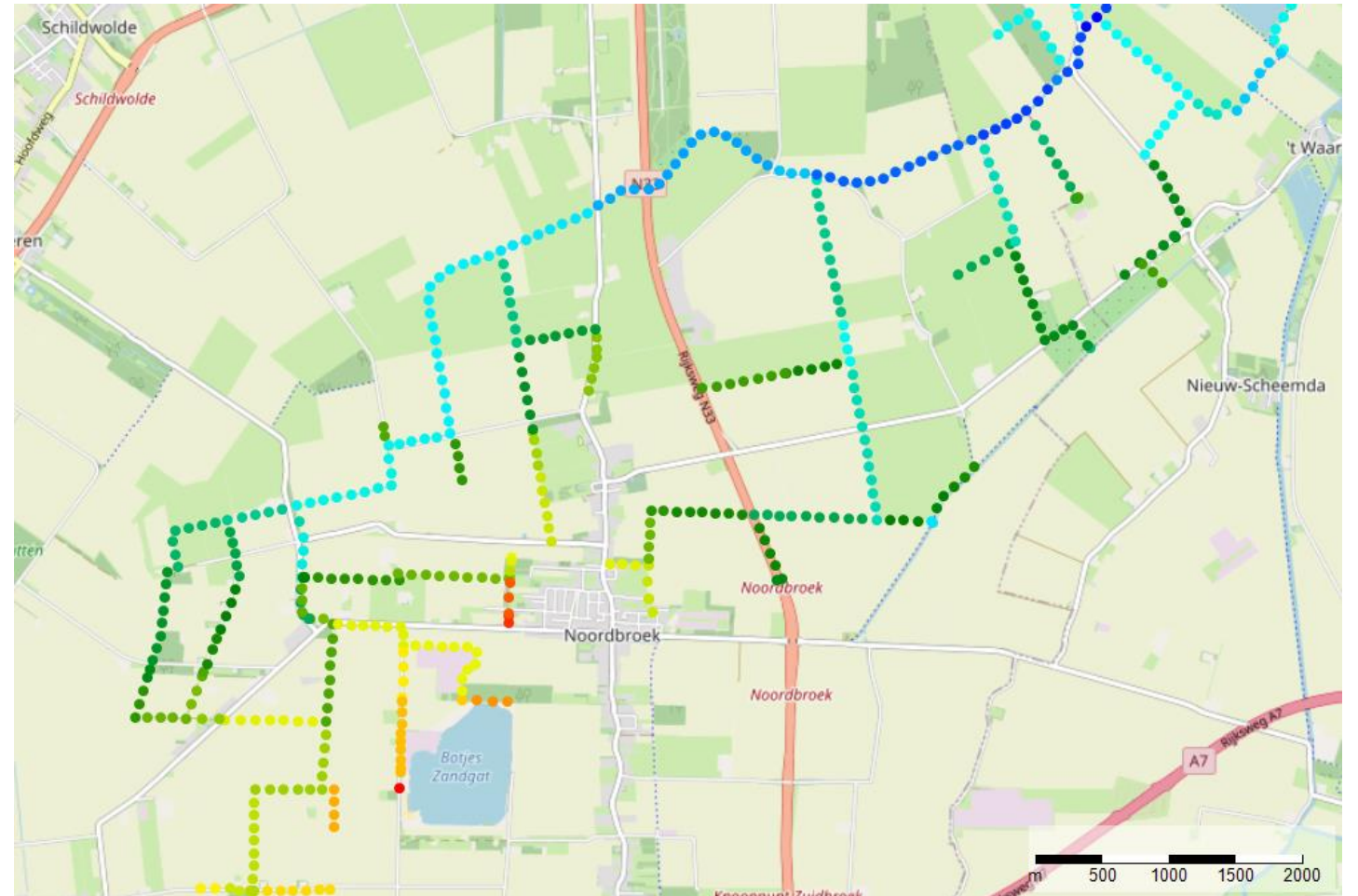
Genereren modelschematisatie 1D

- Modelbouwscript D-HyDAMO (HKV, D2Hydro) doorontwikkelen
- Configureren voor beheerregister
- Importeren in D-Hydro
- Terugkoppelen bugs en achterhalen oorzaak schematisatiefouten.



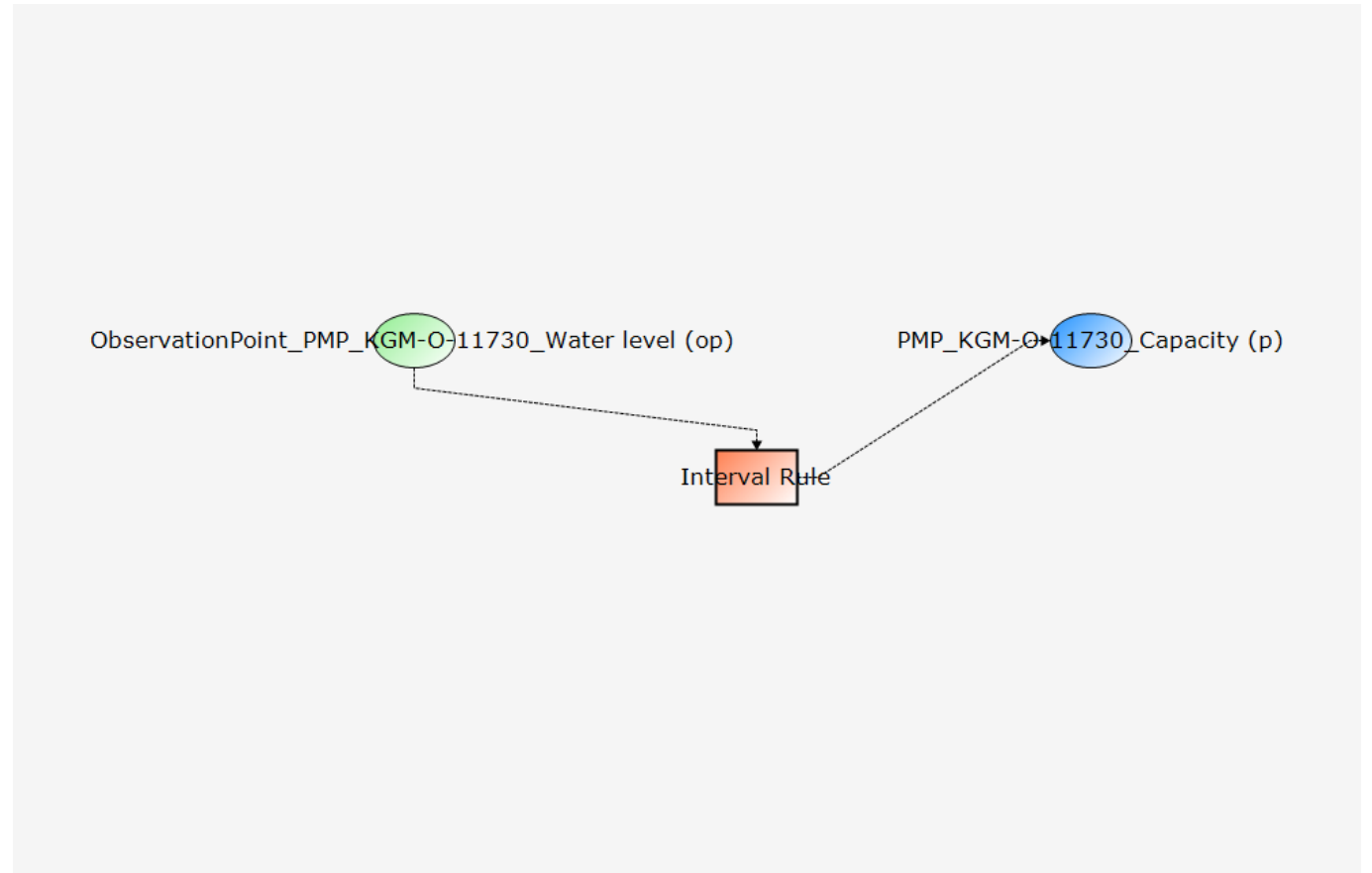
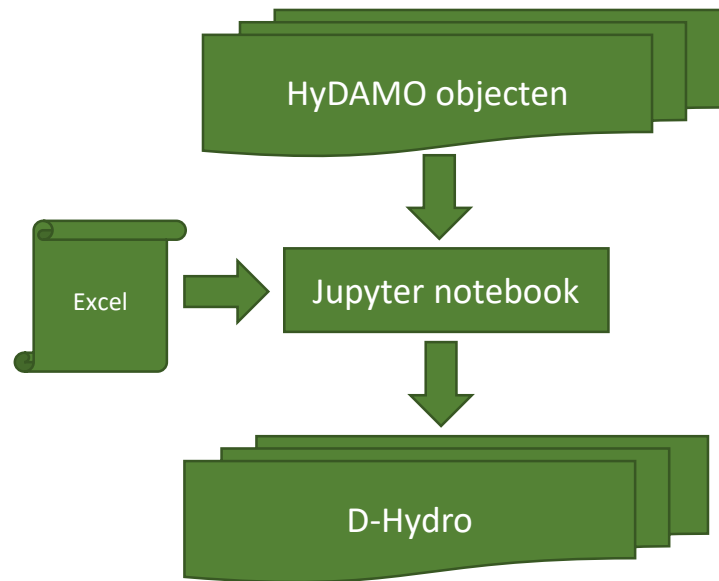
Genereren modelschematisatie 1D: conclusies

- Model draait
- Robuust! Geen crashes bij droogval.
- Timecontrollers op stuwen (boundaryconditions.bc) werken niet bij rekenen vanuit de GUI; alleen vanuit de DIMR.
- Gemaal ontbeert een variabel setpoint. Hiervoor is de RCT-module nodig.
- Script doorontwikkeld om onderscheid bovenstrooms- en benedenstrooms trapeziumprofiel te kunnen aanbrengen.
- HyDAMO object ontbeert een parameter *hoogstedoorstroomhoogte*. Voorlopig laagstedoorstroomhoogte + 1 m genomen.



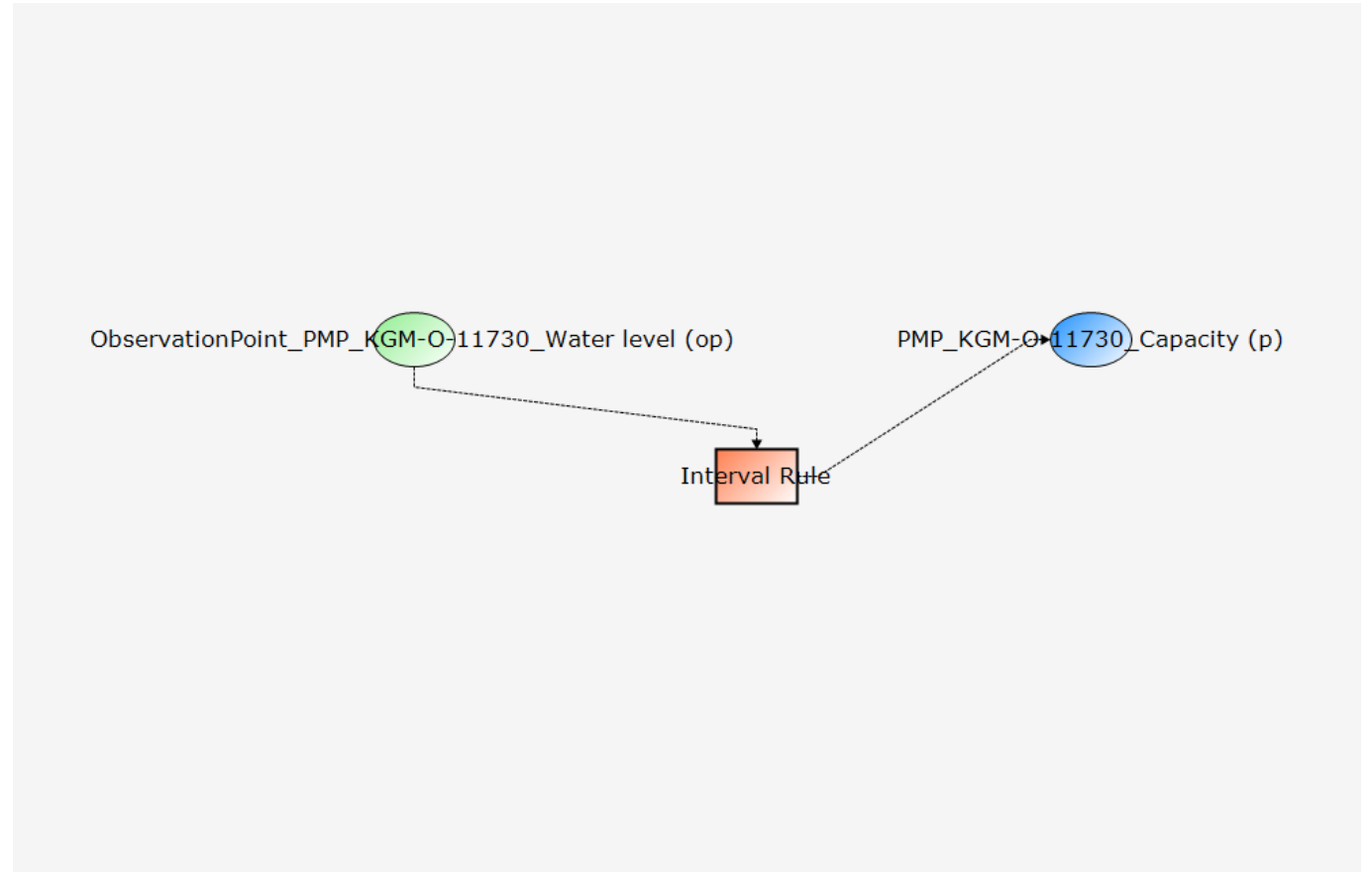
Genereren script RTC

- Script RHDHV (TKI2) doorontwikkeld
- Diverse xml namespaces waren verouderd dus vervangen door actuele
- Enkele bugs in het script opgelost
- Geconfigureerd voor de kunstwerken van Hunze en Aa's



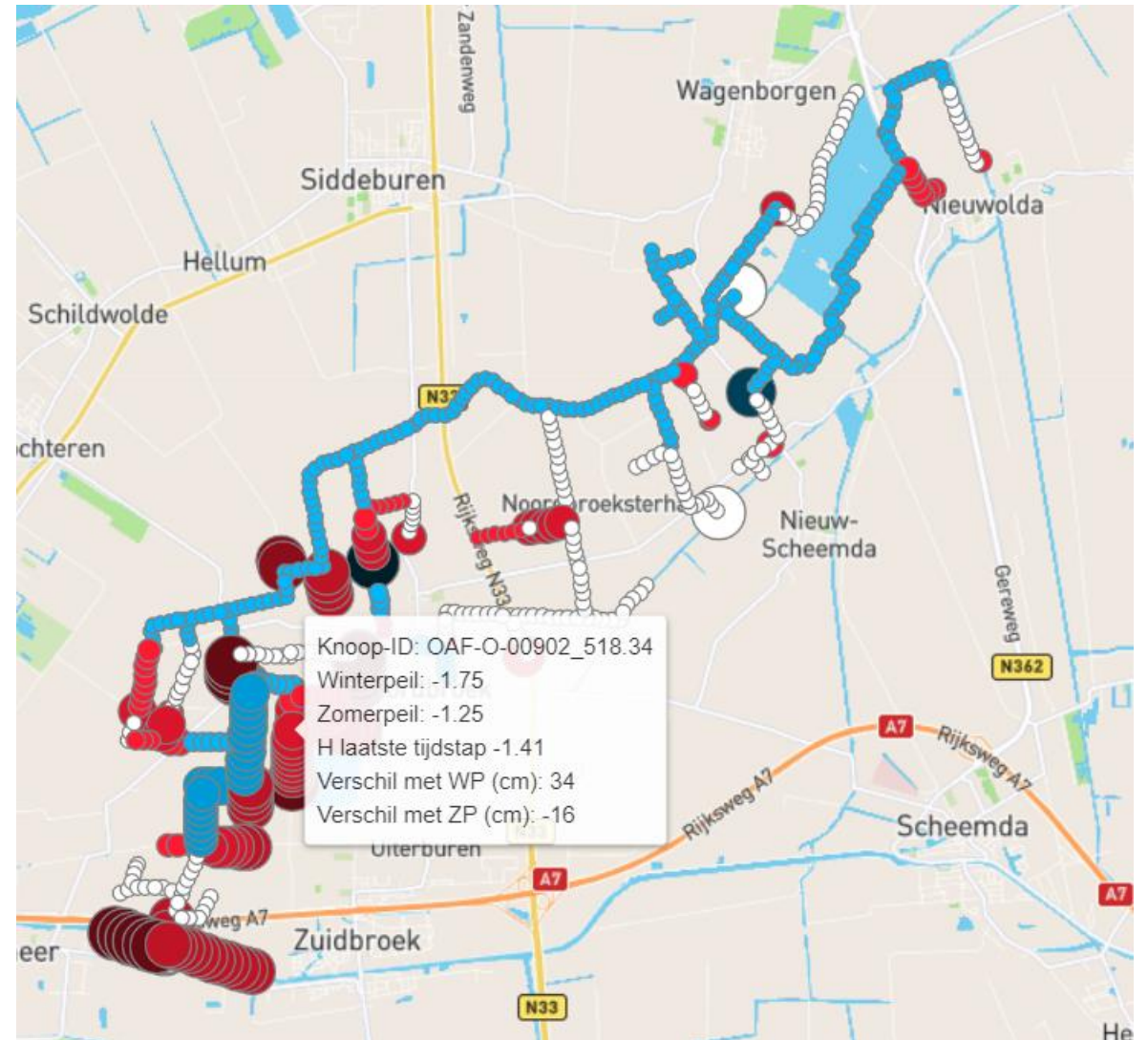
Genereren script RTC: conclusies

- Sturing functioneert naar behoren:
 - time controllers op stuwen met winter- en zomerstreefpeil
 - interval controllers op gemalen en automatische stuwen
- Sturing voor gemaal werkt alleen als het gemaal volgens de reguliere sturing 'aan' staat. Dus: geef aan de FM-module niet zomerstreefpeil maar winterstreefpeil of dieper op!
- Vastleggen van tijdreeksen met streefwaterstanden nu nog uitgelezen uit Excel. Dat kan beter door op de peilenkaart in te tappen.



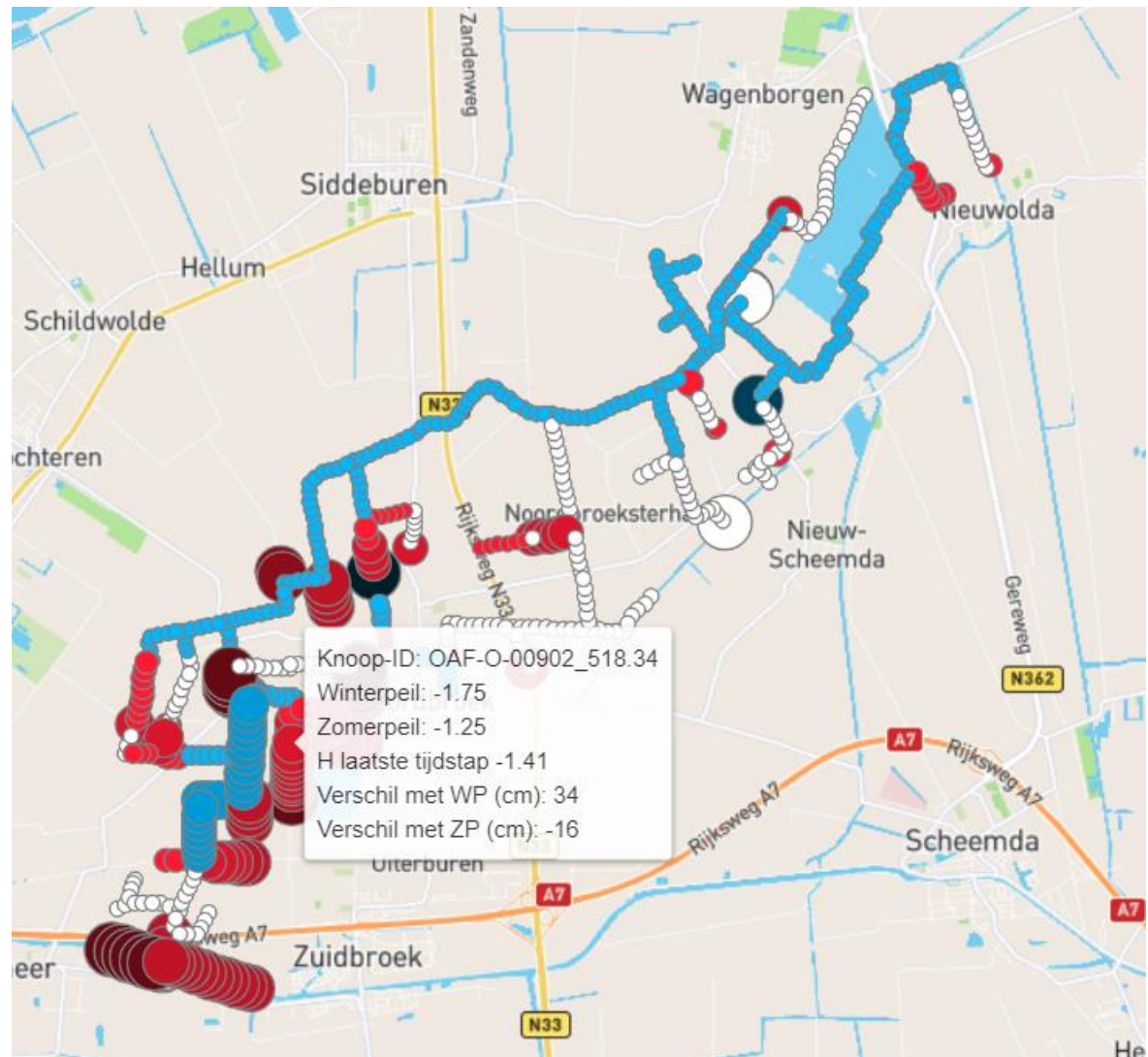
Modeltest nulbui

- Model FM-RTC doorrekenen zonder aanvoer van water
- Externe viewer gebouwd om peil-in-rust goed te kunnen vergelijken met streefwaterstand



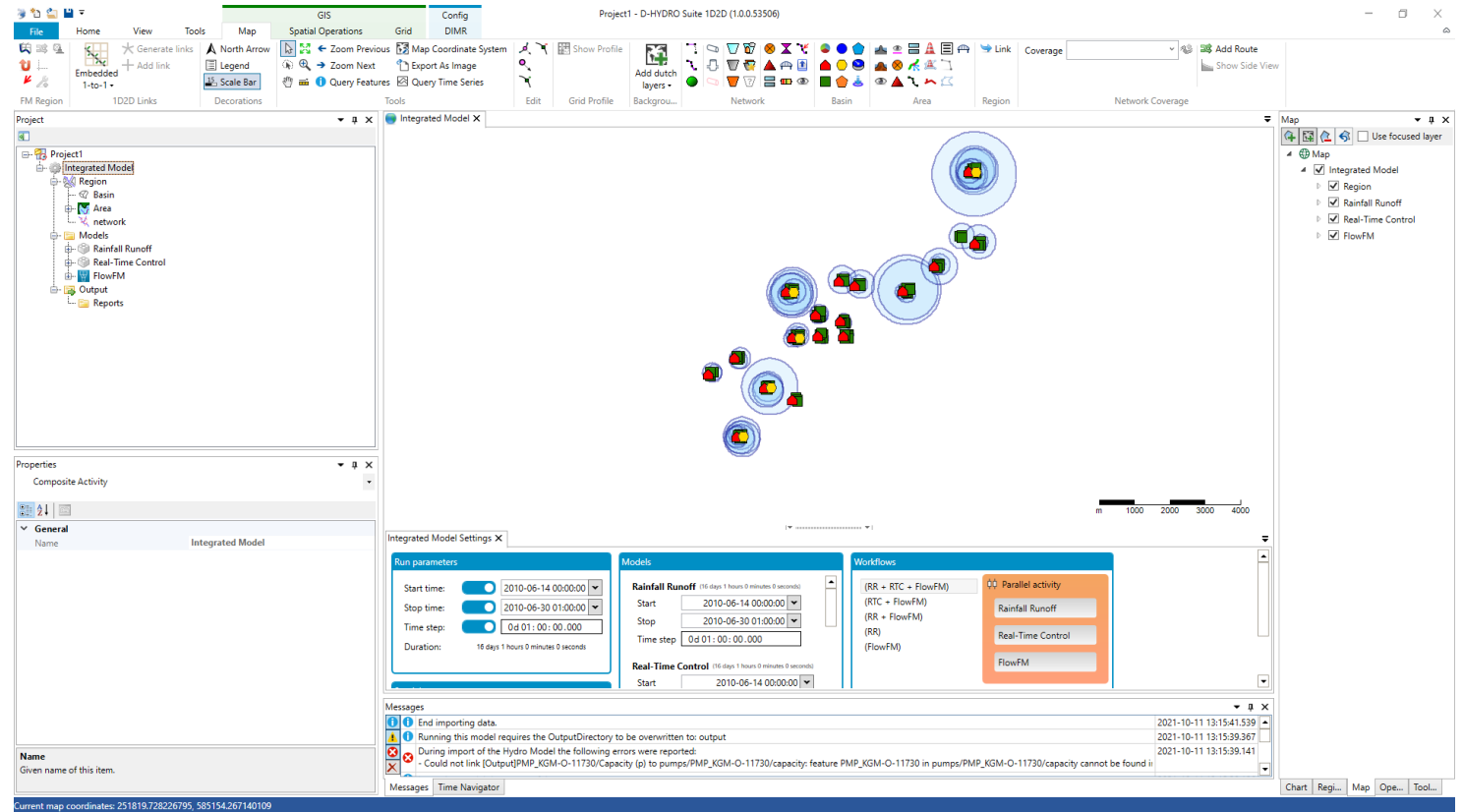
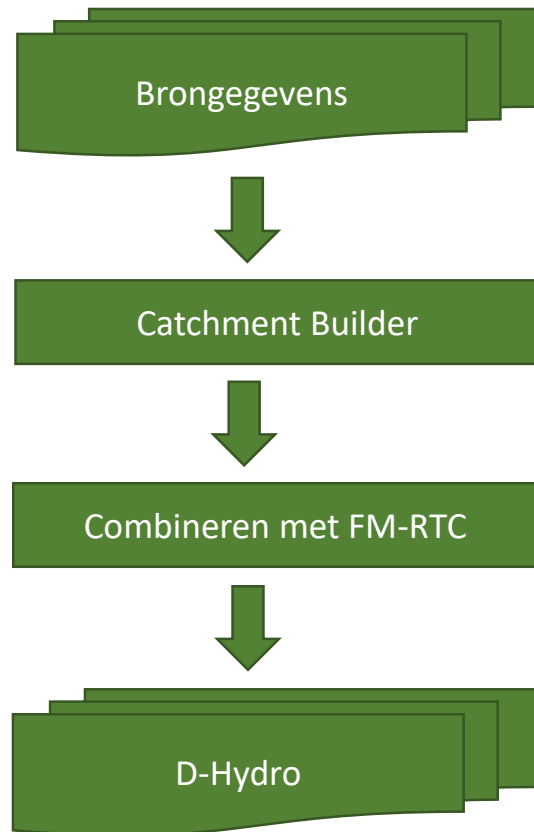
Modeltest nulbui: conclusies

- Peil-in-rust komt met name aan bovenstroomse zijde lang niet altijd goed overeen met streefpeil.
- De oorzaak ligt in het overdadig gebruik van trapeziumprofielen. Nodig is om in het bronbestand met watergangen branch-order-numbers te definiëren en deze via D-Hydamo door te geven aan delft3dfmpy. Zo kunnen yz-profielen worden geïnterpoleerd langs hun route.
- Behoefte aan tools voor het snel beoordelen en vergelijken van modelresultaten.



Genereren modelschematisatie RR

- Gebruik maken van Catchment Builder
- Deze software uitbreiden met export van:
 - .ext bestand met laterals voor FM
 - alle files uit de sobek\fixed\3b
 - de onderdelen voor dimr_config.xml

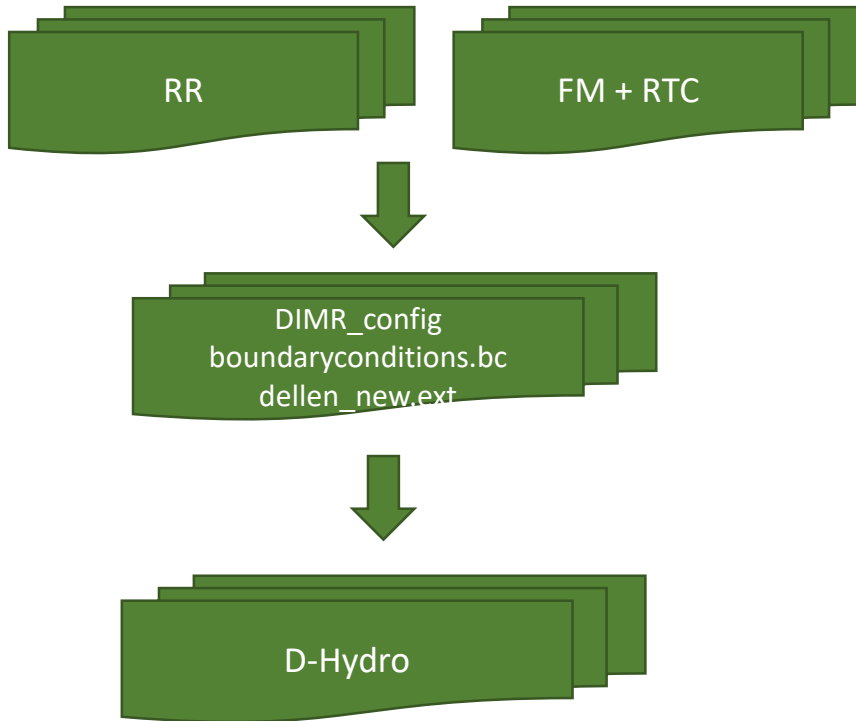


Genereren modelschematisatie RR: conclusies

- Handmatig samenvoegen van FM + RTC uit D-Hydamo met RR uit Catchment Builder nog niet ideaal. O.a. risico op mismatch van ID's.
- Voordeel is het gebruikmaken van kennis van drainageprofielen als functie van bodemsoort en landgebruik.
- D-Hydro is veel kritischer dan SOBEK op de ingebrachte bestanden. Géén ongebruikte records laten zitten!

Combineren FM+RTC met RR

- Bestanden samenvoegen
- Simulatieperiode afstemmen



Name	Ext	Size	↓Date	Attr
⬆️ [..]		<DIR>	12-10-2021 11:36	----
[dflowfm]		<DIR>	12-10-2021 13:27	----
[RR]		<DIR>	14-10-2021 15:23	----
[rtc]		<DIR>	12-10-2021 11:36	----
dimr_config	xml	61,457	14-10-2021 15:06	-a--
dimr_bat	bat	206	12-10-2021 11:11	-a--
run	bat	171	12-10-2021 11:11	-a--

Combineren FM+RTC met RR: conclusies

- Model draait!
- Echter nog zeer traag als gevolg van tijdstap knijpen. Nadere analyse nog nodig.
- Aandachtspunt: afstemmen simulatieperiode en tijdstapgrootte tussen de drie module

Modeltest: half-maatgevende afvoer

- Model RR-FM-RTC doorrekenen met half-maatgevende afvoer (7.5 mm/d)
- Modeluitkomsten beoordelen op onrealistisch verval over kunstwerken en verhang in de waterloop.

Modeltest half-maatgevende afvoer: conclusies

- Simulatie draait nog niet.
- Uit pilot NZV: Behoefte aan tools om de waterbalans te controleren. Gaat er evenveel water uit RR als er in FM binnenkomt?
- Integraal model RR + FM + RTC De Dellen draait nog net niet.

Conclusies

- Automatisch vervaardigen integraal model RR+FM+RTC op basis van beheerregister is geslaagd
- Echter nog lang niet generiek genoeg:
 - Veel ID's expliciet verwerkt in het script zelf
 - Tijdreeksen met streefpeilen t.b.v. sturing moeten nog in Excel worden opgegeven
- Interpolatie van yz-profielen langs een opgegeven route nog niet in D-HyDAMO?
- Behoefte aan tooling om resultaten te analyseren en duiden.
- GUI kan nog worden verbeterd. O.a. vaak behoefte aan betere analyse resultaten, deelselectie modelobjecten, Zie memo Noorderzijlvest.
- Pilot nog afronden met de laatste losse eindjes: RR + FM + RTC aan de praat krijgen en (half)maatgevende afvoer simuleren en nabewerken. Opschonen GITHUB en afronden documentatie.

Bedankt!