



Nelen &
Schuurmans

HydroLogic

Schalen van FEWS in een integraal dataplatform



waterschap
Hollandse
Delta

NBWS-BOS

Delft-FEWS NL Gebruikersdag
6 juni 2023

Evert Wielsma
Bram Schnitzler



Inhoud

- Toelichting NBWS-BOS (project)
- Architectuur dataplatform en rol van Delft-FEWS
- Functioneel schalen
- D-HYDRO
- Technisch schalen

Visie waterbeheer WSHD

- WSHD voert het waterbeheer onder alle weersomstandigheden proactief, optimaal en op een efficiënte wijze uit!
- Mede door gebruik te maken van scenariosturing en gebiedsregelingen.
- Daarbij vindt centrale regie plaats en kan vanaf overal op een veilige manier worden gestuurd.
- Hiertoe worden uniforme uitgangspunten gehanteerd en kan op ieder ogenblik transparant over de actuele situatie worden gerapporteerd.

→ Ontwikkeling NBWS-BOS

NBWS-BOS: 6 maanden geleden



Hoofdvragen:

- Waaraan moet het BOS voldoen voor een toekomstig datagedreven organisatie?
- Welke (technische) componenten/architectuur is daar voor nodig?
- Welke mensen/competenties zijn er nodig voor implementatie en beheer van het BOS?

PoC aan de hand van Use-cases:

- Verwachtingen op verschillende schaalniveau's voor 80 bemalingsgebieden
- 100 gemalen optimaliseren en sturen op duurzaamheid



HydroLogic



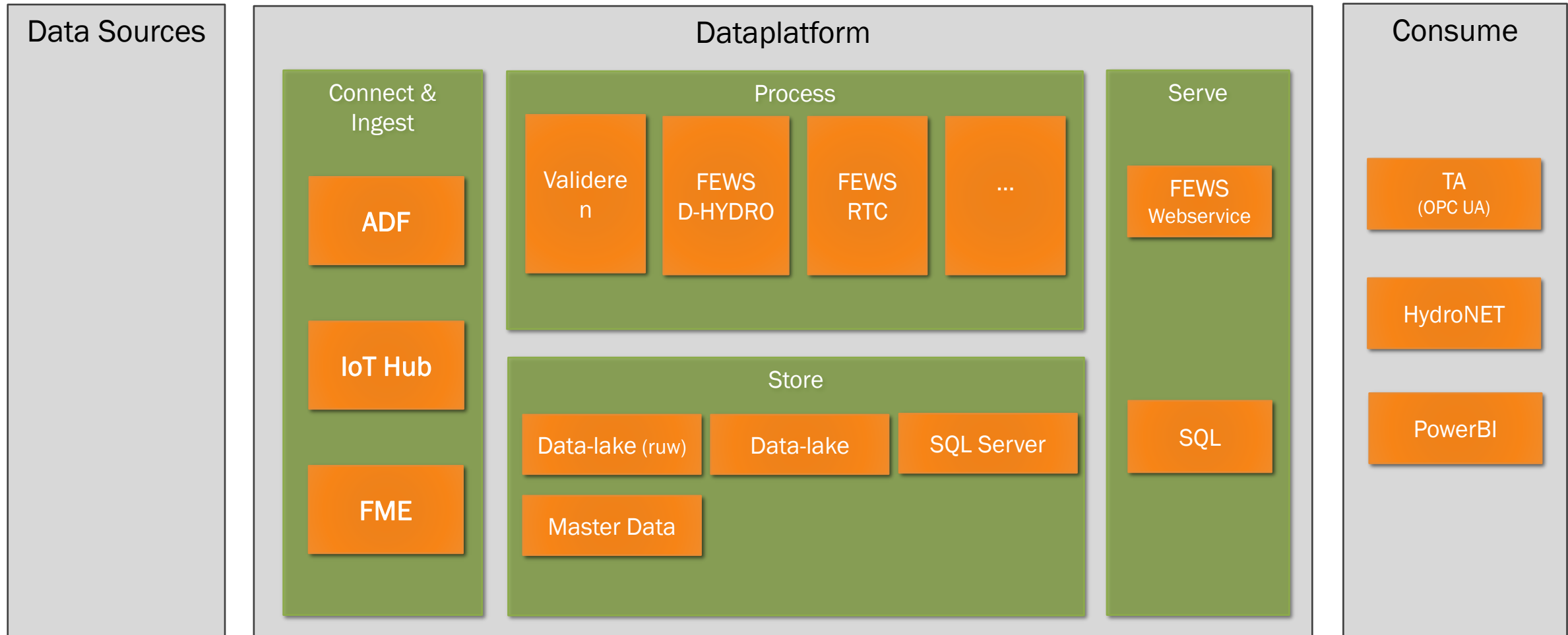
NBWS-BOS: Resultaat

FEWS als *onderdeel* van het
dataplatform in Azure

Technisch schaalbare
reken capaciteit en opslag aan de
hand van functionele vraag

Rollen en functies in beeld

NBWS-BOS Basis Architectuur





FEWS in NBWS-BOS

FEWS heeft een belangrijke rol in het dataplatform. Hierin vinden alle modelberekeningen plaats, wordt geoptimaliseerd en stuursignalen gegenereerd

(Generieke) Azure bouwblokken worden gebruikt voor dataverwerking en opslag

Hierdoor is de data ook buiten FEWS toegankelijk voor bredere groep en deelbaar tussen domeinen

FEWS Client als interface voor de hydroloog/data scientist

Generiekere viewers als HydroNET en PowerBI voor ontsluiting van informatie naar bredere gebruikersgroep

Functioneel schalen - Ambitie NBWS-BOS

Integrale sturing onder alle (weer)omstandigheden, optimaal en efficiënt

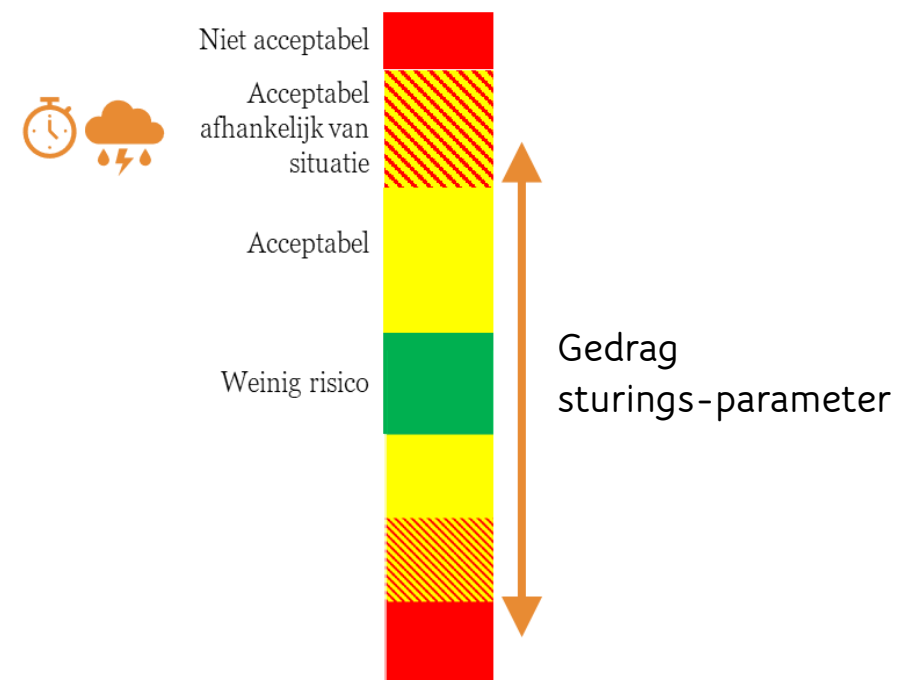
Vertaling WBP doelen in sturingsparameters

- Peilen (H)
- Debieten (Q)
- Energieverbruik (kWh)
- Zout (EC)
- Waterkwaliteit
- ...

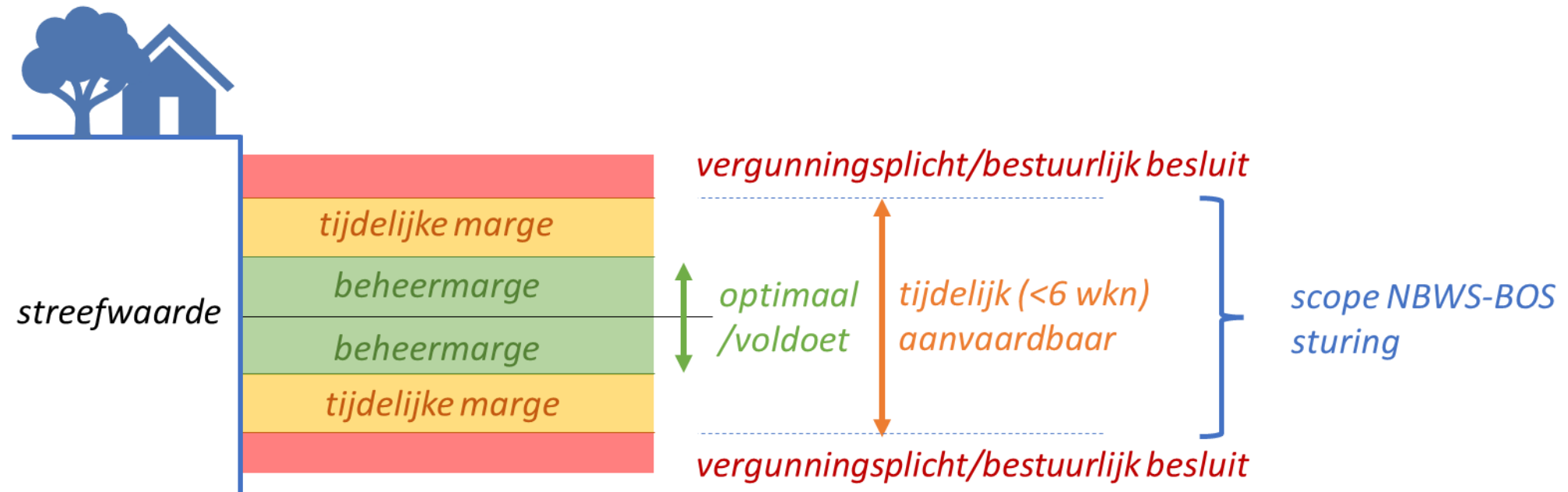
Per sturingsparameter risico afweging

- Negatief effect bij oplopende/aflopende waarde
- Acceptabel/niet acceptabel

Optimale (streef)waarde en marges



Functioneel schalen - Streefwaarden en marges per sturingsparameter



Functioneel schalen - gebruik van scenario sturing



Gebruik van scenariosturing

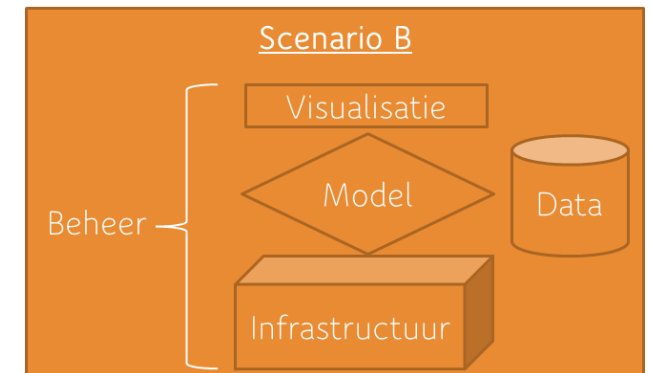
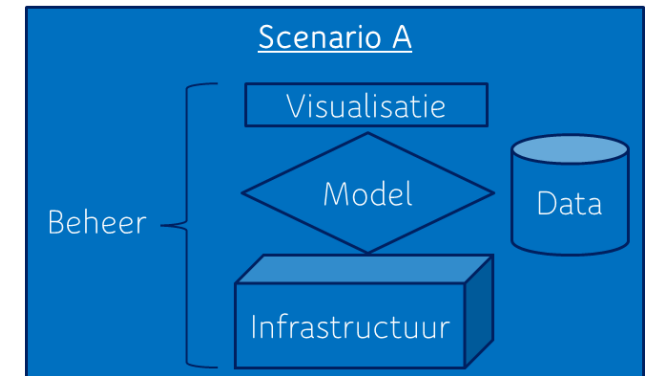
- Regulier peilbeheer (bijv. 70%)
- Veel neerslag (bijv. 5%)
- Droogte (bijv. 10%), ... etc (...%)

Per scenario's andere operationele doelen en prioriteiten

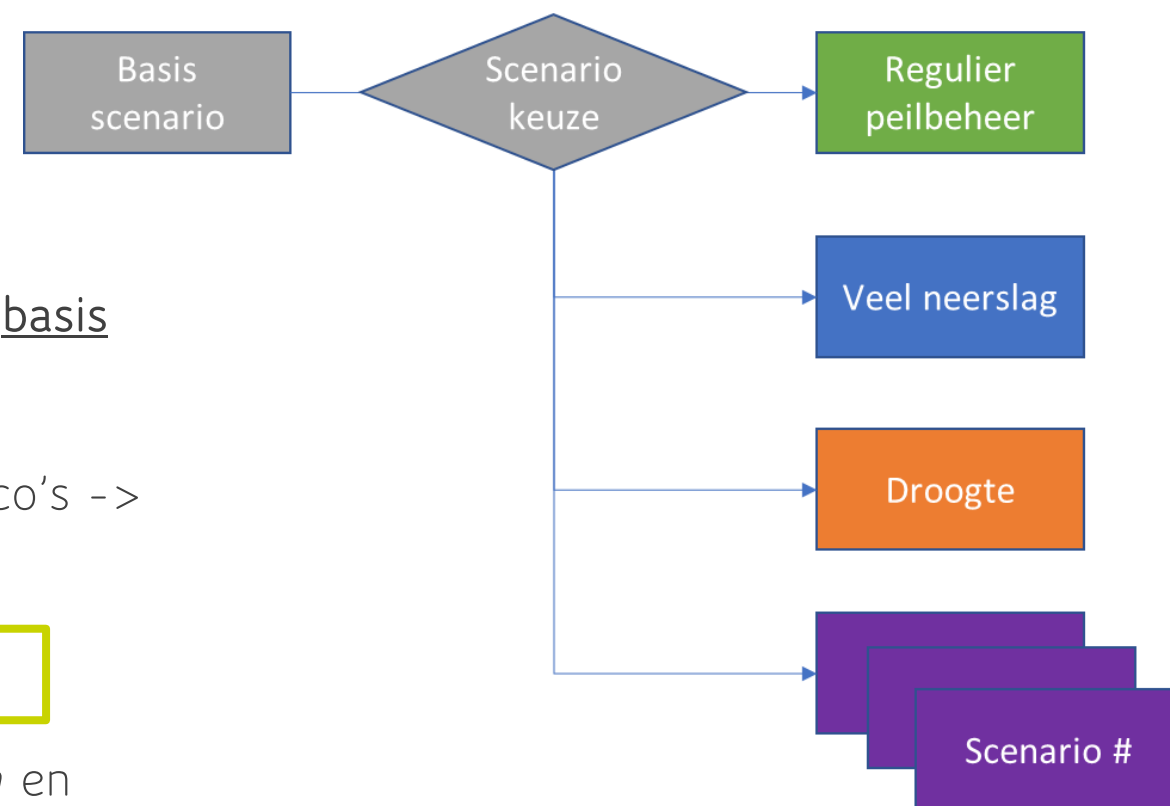
- Andere streefwaarden en marges voor sturingsparameters

Andere functionele behoeften, bijvoorbeeld

- Inundatiebeelden
- Zoet/zout berekeningen
- Energie optimalisatie/energiezuinigheid
- Droogte: lange termijn, lage resolutie volstaat
- Wateroverlast: korte termijn, hoge resolutie nodig



Functioneel schalen - Stappenplan scenariosturing



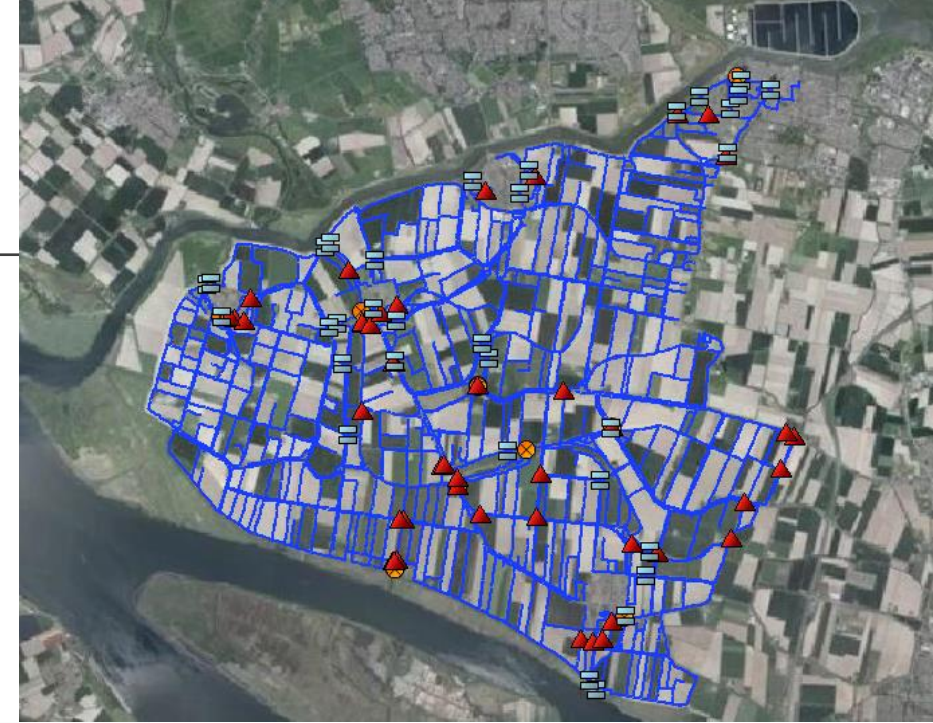
1. Verwachting watersysteem *middellange termijn*: basis scenario
2. Analyse sturingsparameters en voornaamste risico's -> keuze operationele scenario
3. Opschalen: modellering, rekenkracht, visualisatie
4. Operationeel scenario: verwachting *korte termijn* en uitvoeren van operationele sturing kunstwerken

D-HYDRO in FEWS

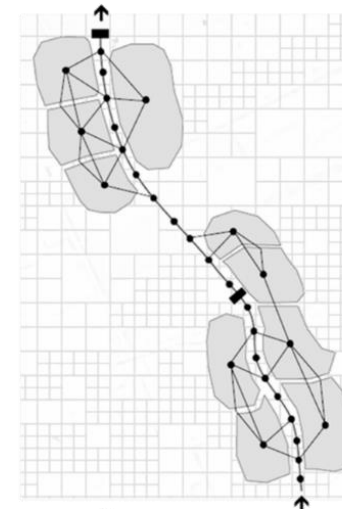
Basisscenario → D-HYDRO 1DRTC + RR
ensembles laagfrequent

Regulier → D-HYDRO 1DRTC + RR hoogfrequent

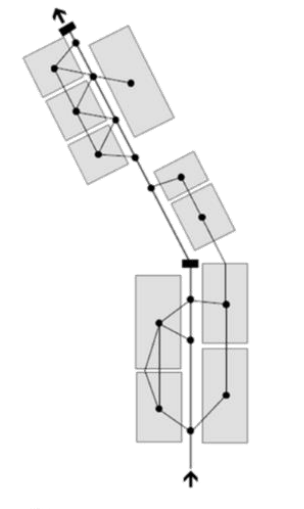
Veel neerslag → D-HYDRO 1D2DRTC + RR
hoogfrequent



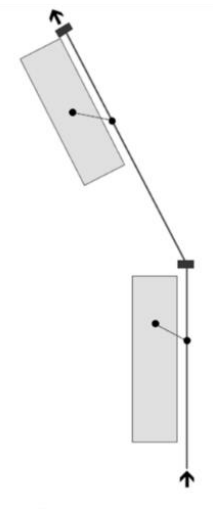
Integraal (1D/2D)



Hydraulisch (1D)



Conceptueel(-)



Technisch schalen - onderzoeksvragen

Hoe gaat FEWS om met groot aantal workflows/ modelruns?



Welke kennis is nodig?

Delft-FEWS



Wat kost het voor heel WSHD?





Technisch schalen - aanpak

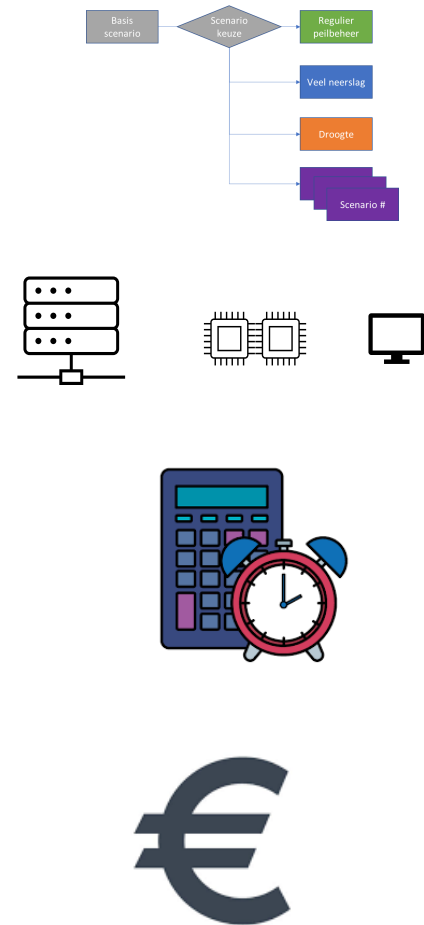
Workflows functioneel schalen

Servergroepen met variërende opzet

- Type VM
- FSS'en per VM

Monitoring rekentijden en performance FEWS

Achteraf tijd- en kostencalculatie met mogelijkheden die Azure biedt



Technisch schalen - resultaten

autoExportModuleDataSet: D-HYDRO niet (helemaal) portable voor automatische uitrol over FSS

Diegaande kennis van D-HYDRO, FEWS en Azure nodig voor optimale inzet

FEWS geen load-balancer

Werkgeheugen voor 2D runs is aandachtspunt



Technisch schalen - resultaten

Veel ontwikkelingen en onzekerheden:

- Automatisch op- en afschalen vanuit MC
- D-HYDRO MPI
- Nieuwe randvoorwaarden (bijv. neerslag verwachtingen, rainfall nowcasting)
- Functionele behoeften: meer detail, andere waterbeheerdoelen, andere modelcodes
- D-HYDRO op Linux

Kostencalculatie sterk afhankelijk van functionele behoeften en techniek

Afweging beheers- en ontwikkellast vs. rekenkosten



NBWS-BOS: Schalen van FEWS in een integraal dataplatform

INRICHTEN EN TOETSEN
NBWS-BOS

evert.wielsma@nelen-schuurmans.nl

bram.schnitzler@hydrologic.com



Nelen &
Schuurmans



waterschap
Hollandse
Delta

*Hydro*Logic