

HOOGHEEMRAADSCHAP  
DE STICHTSE  
RIJNLANDEN

HydroLogic

**TKI-III Pilot**  
(semi-)gedistribueerde hydrologie in  
combinatie met D-HYDRO t.b.v.  
Watersysteemtoetsing

*30 juni 2021*



# Doelstellingen pilot

- Toepassen en testen van modelconcepten en parametrisatie in Wflow
- Onderzoeken koppeling wflow en D-HYDRO
- Aanbevelingen aanpak volgende watersysteemtoetsing



# Inhoud

- Intro Wflow
- Soorten modellen
  - Wflow
  - D-HYDRO
- Resultaten
  - Rekentijden
- Vervolgstappen

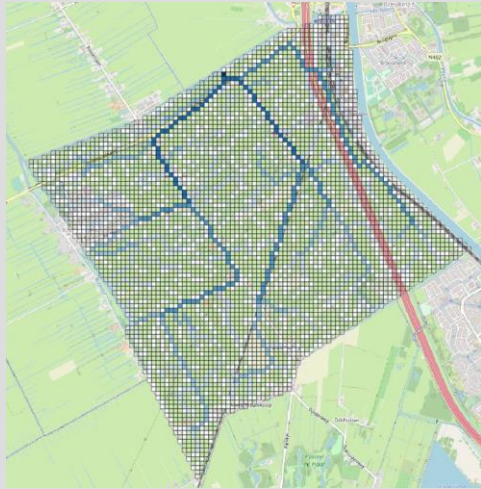




# Intro Wflow

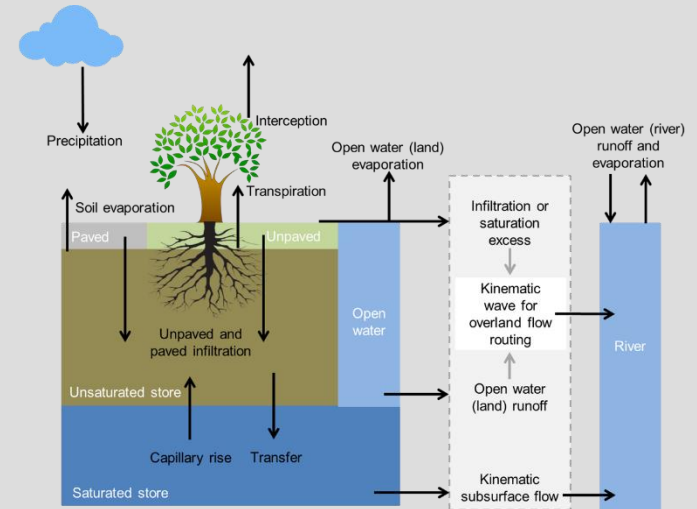
# Scope

- Polder De Tol



# Wflow

- Startpunt: Testcase Wflow SBM De Tol - Daniel Tollenaar
- Wflow SBM met aanpassingen
- Verder met Wflow SBM gw in Julia
  - grondwater als stroom in ongeconfineerde aquifer in 4 richtingen





## Soorten Wflow model

# Wflow resultaten met 2016 neerslag forcing

- $k_{V\text{Sat}} \sim 1 \text{ mm/dag}$  &  $k_H \sim 10000 \text{ mm/dag}$ 
  - alleen afstroming over maaiveld
  - zeer reactief op buien
- $k_{V\text{Sat}} = k_H \sim 100 \text{ mm/dag}$ 
  - langdurige uitstroom na buien uit grondwater
- Oplegging peil
  - Grotere uitslag na buien
  - Vooral effect bij tweede variant
- Algemeen: grotere uitstroom dan neerslagvolume
  - reden: fixed head groundwater boundaries







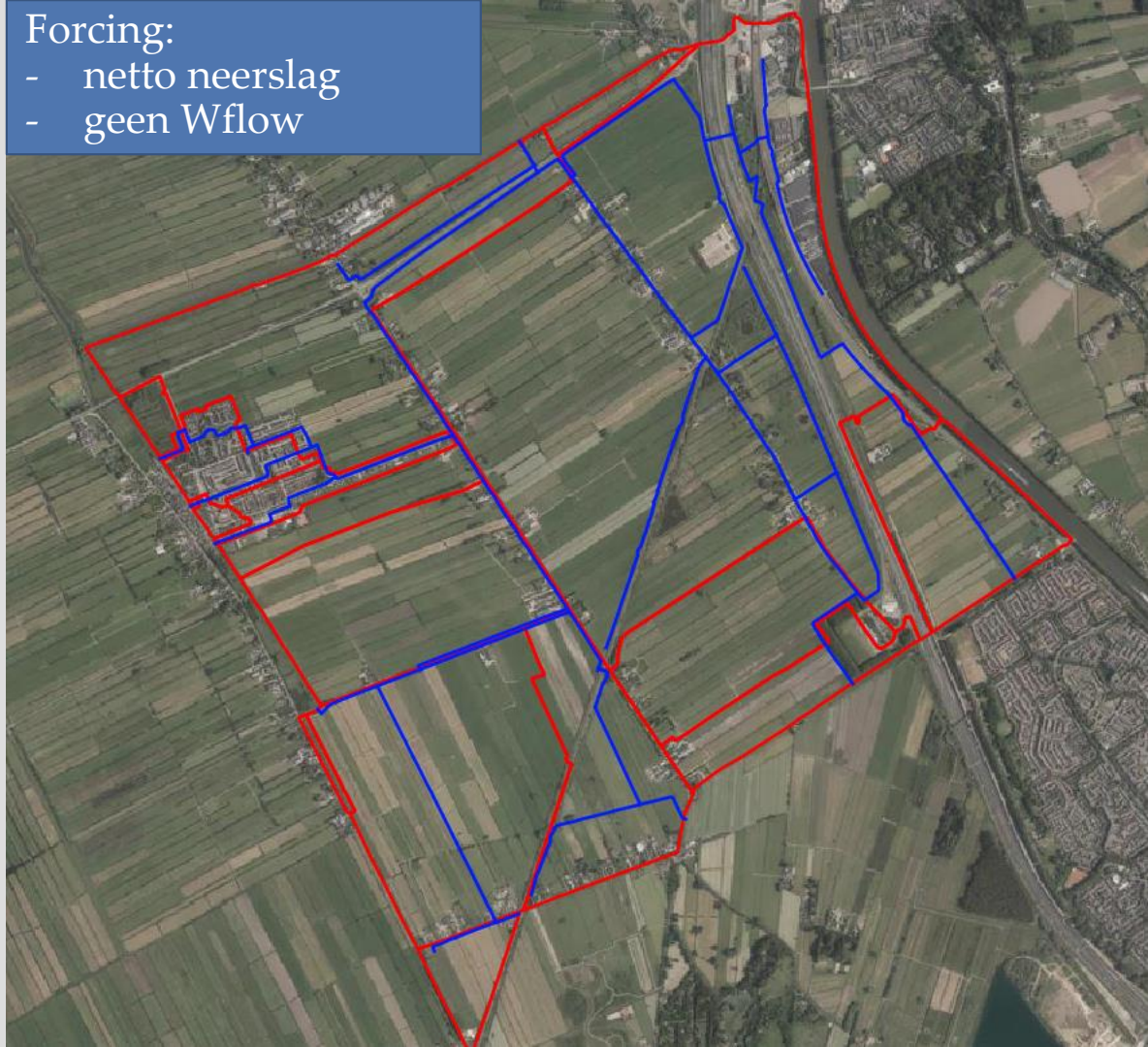
# Soorten koppeling Wflow - D-HYDRO

# D-HYDRO

- Geen koppeling Wflow-D-HYDRO
- Neerslag enige forcing
  - neerslag minus verdamping zoals in Wflow is gebruikt

Forcing:

- netto neerslag
- geen Wflow

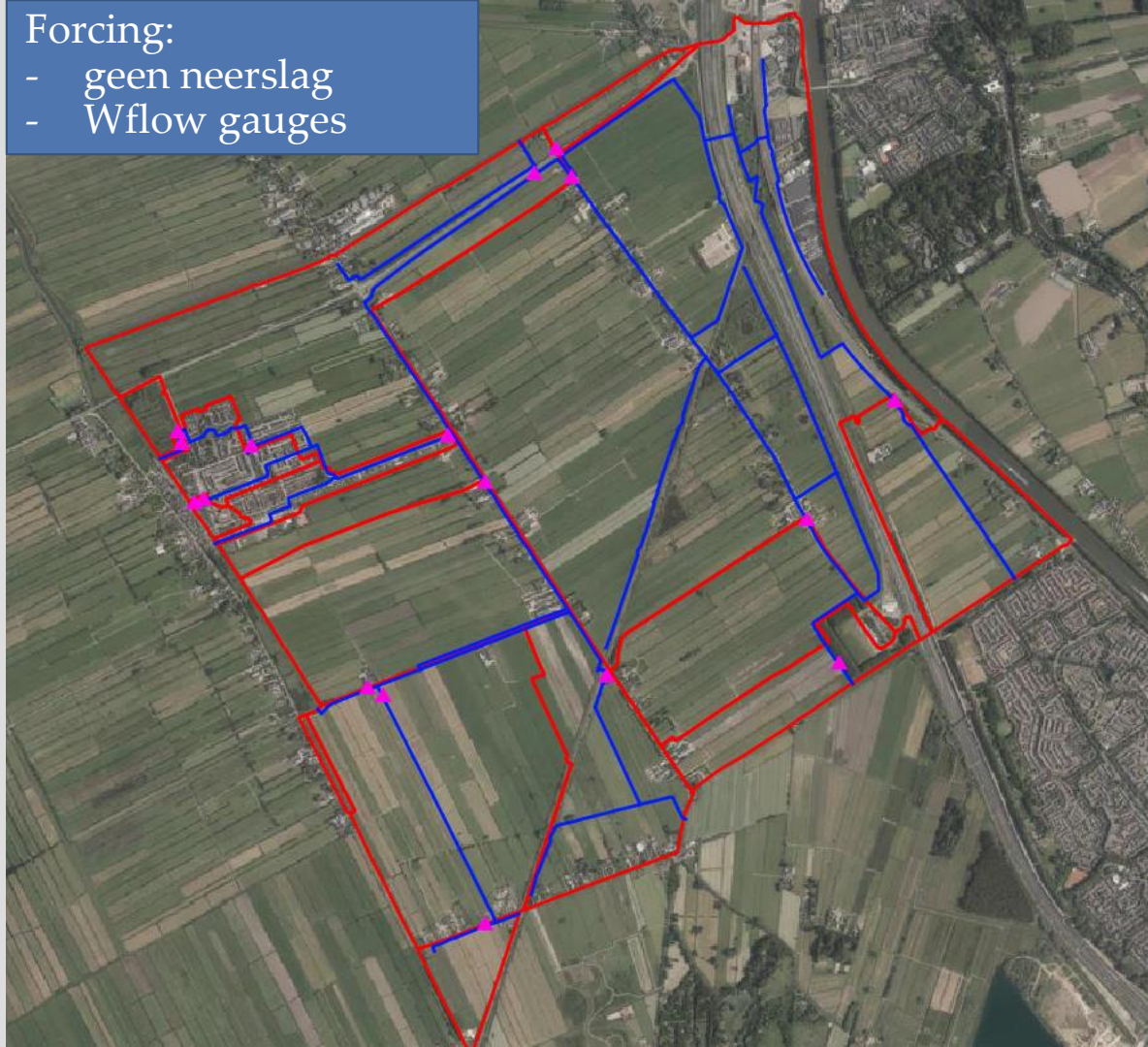


# D-HYDRO+Wflow

- Wel koppeling Wflow-D-HYDRO
- Geen neerslag forcing:
  - neerslag alleen in Wflow
  - stroomt uit subgebieden via 'gauges'
  - in D-HYDRO als lateral discharges gelinkt aan uitstroompunten peilgebieden

Forcing:

- geen neerslag
- Wflow gauges

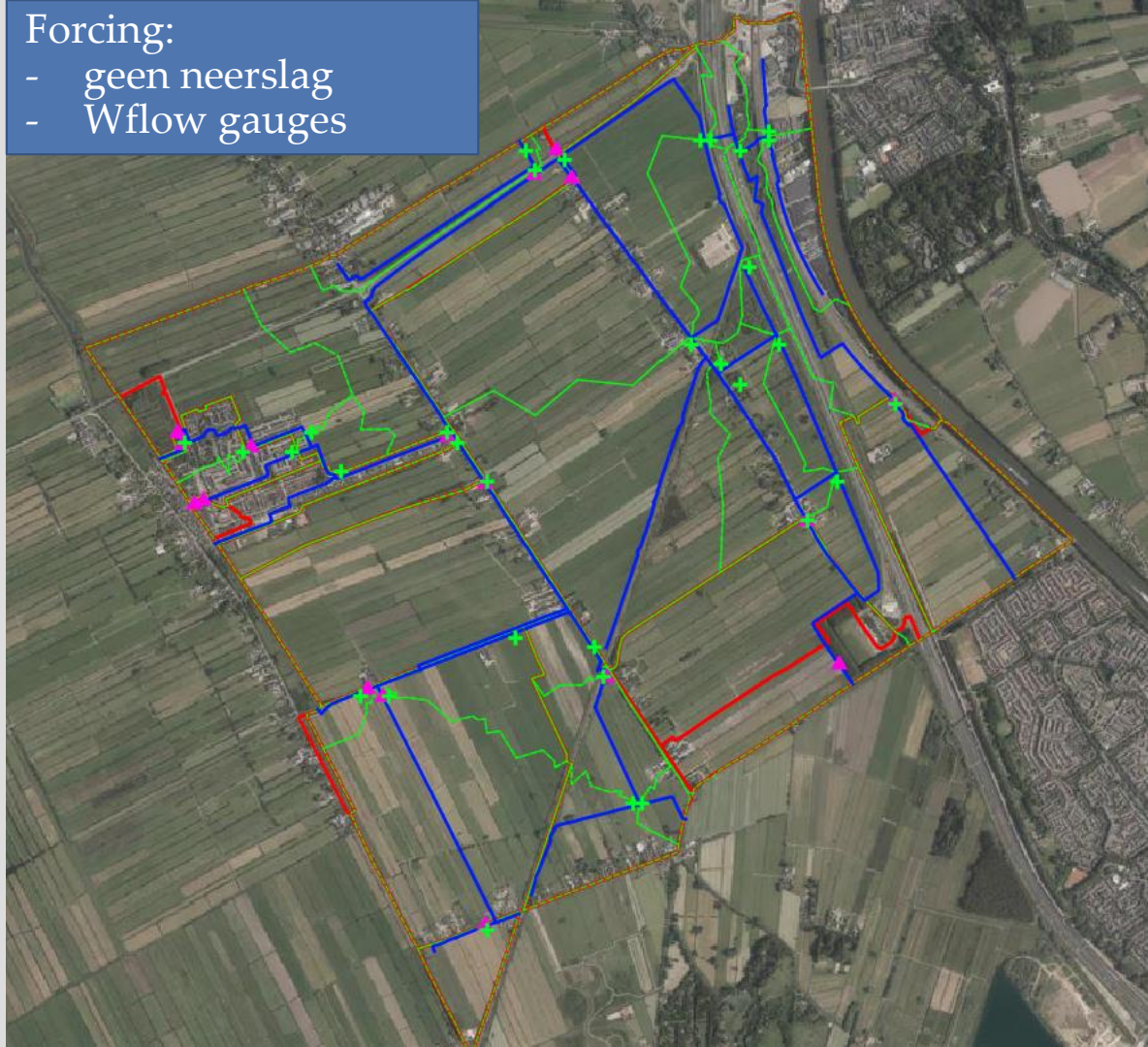


# D-HYDRO+Wflow

- Wel koppeling Wflow-D-HYDRO
- Geen neerslag forcing:
  - neerslag alleen in Wflow
  - stroomt uit subgebieden via 'gauges'
  - in D-HYDRO als lateral discharges gelinkt aan uitstroompunten peilgebieden

Forcing:

- geen neerslag
- Wflow gauges

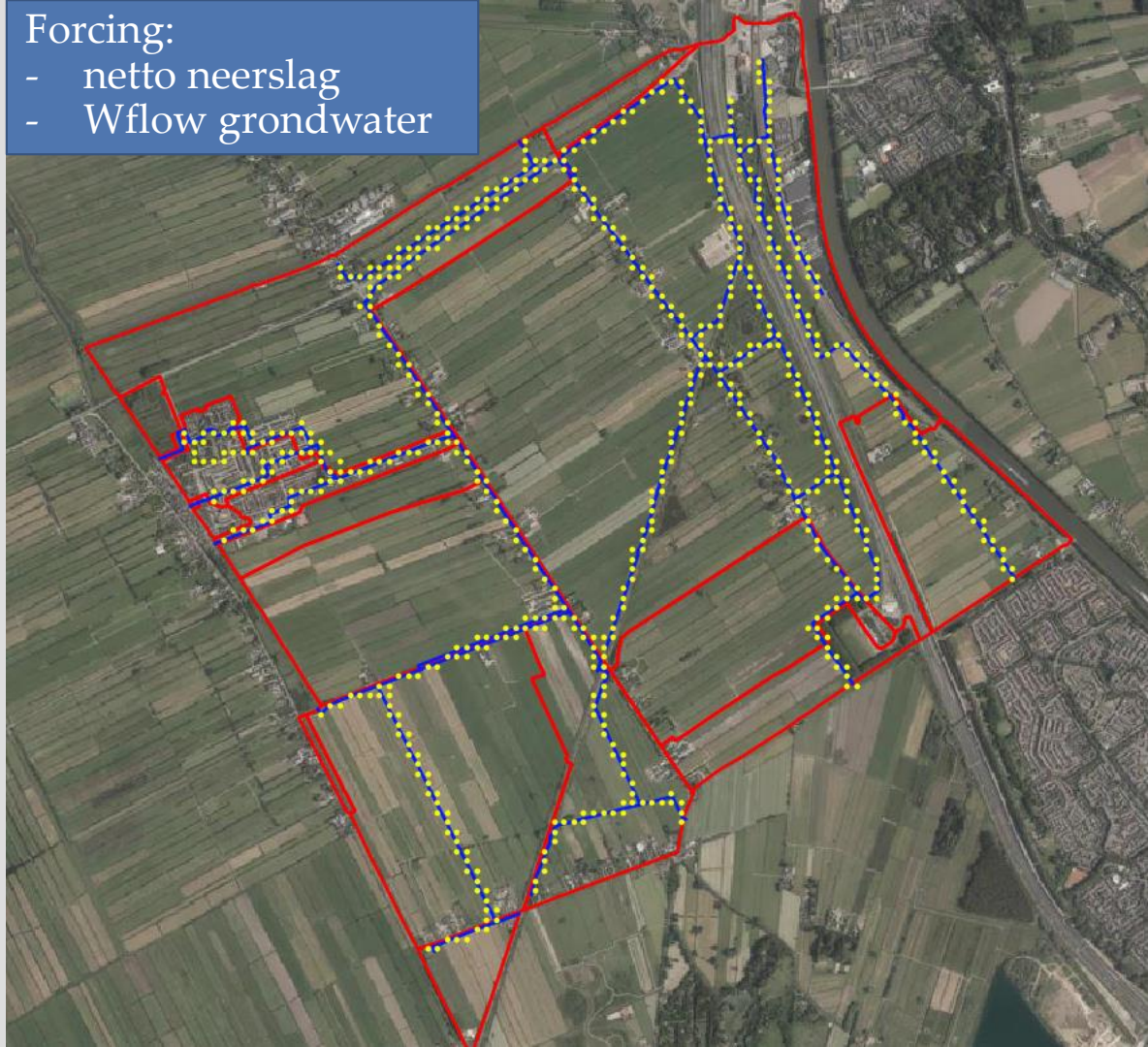


# D-HYDRO+Wflow

- Wel koppeling Wflow-D-HYDRO
- Wel neerslag forcing:
  - neerslag ook op Wflow
  - stroomt af naar riviercellen o.a. via grondwater
  - in D-HYDRO als lateral discharges

Forcing:

- netto neerslag
- Wflow grondwater

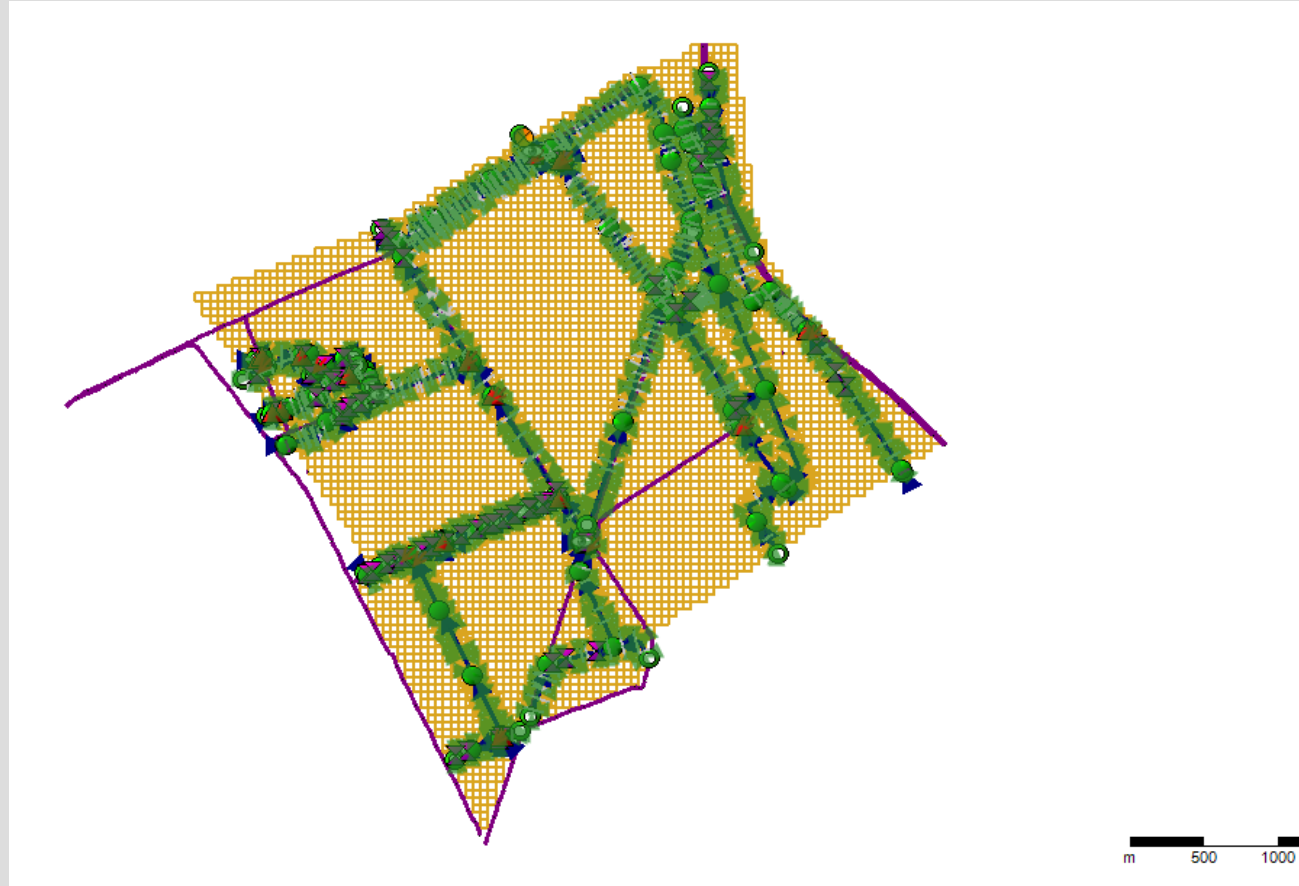




## D-HYDRO gridgroottes

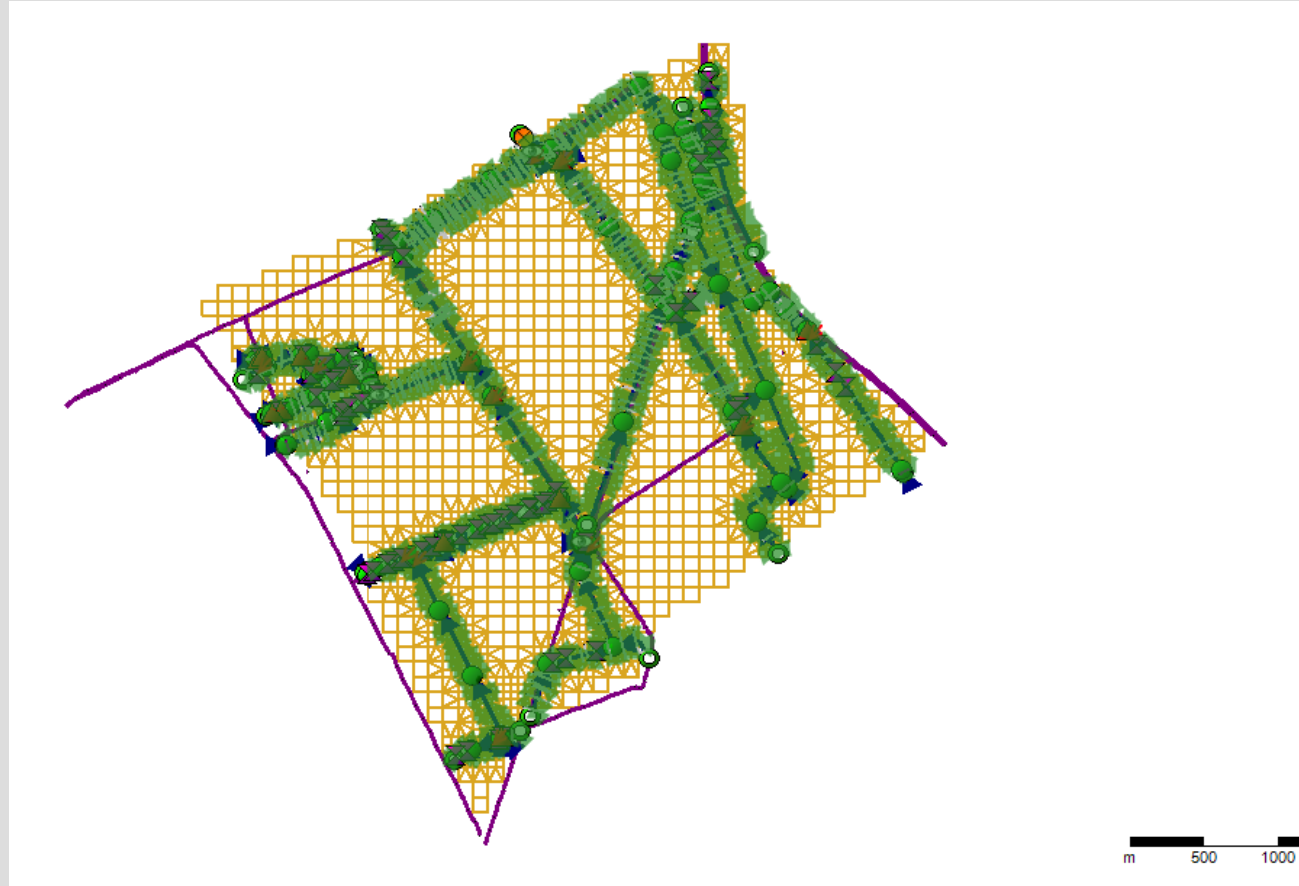
# Fijn grid

- cellen van 50x50m
- 2 verfijningsstappen naar watergangen:
  - 25x25m
  - 12,5x12,5m
- 21767 cellen



# Grof grid

- cellen van 100x100m
- 2 verfijningsstappen naar watergangen:
  - 50x50m
  - 25x25m
- 7850 cellen







# Resultaten

# Rekentijden in uren

- Grootste rekestijden bij
  - fijn grid
  - gauge forcing
- Kleinste rekestijden bij:
  - grof grid
- Opvallend:
  - gw forcing sneller dan gauge forcing
  - mogelijke reden: diffusere afvoer dan berg water op tak

Average of D-HYDRO_rekestijd	Column Labels	
Row Labels	100_50_25	50_25_12,5
[-] gauge	8.7	22.5
[-] kvSat/kh~100 mm/d	5.8	21.5
geen peil	6.6	21.7
opgelegd peil	5.0	21.3
[-] kvSat~1/kh~10000 mm/d	11.7	23.5
geen peil	14.3	21.8
opgelegd peil	9.2	25.2
[-] geen	5.3	8.5
[-] n/a	5.3	8.5
n/a	5.3	8.5
[-] grondwater	6.2	9.7
[-] kvSat/kh~100 mm/d	6.3	10.3
geen peil	6.3	10.5
opgelegd peil	6.3	10.2
[-] kvSat~1/kh~10000 mm/d	6.1	9.0
geen peil	6.1	9.3
opgelegd peil	6.2	8.8

# Algemeen

- *Proof of concept* voor een koppeling
- Flexibele modelopbouw
- Grotere snelheid model bij:
  - groffer grid
  - fijn netwerk van toevoer



# Volgende stappen

- Variatie in horizontale doorlatendheid
- Lange simulatie Wflow (2010-2018) voor vergelijking met gekarteerde grondwatertrappen
- Piekbui 2014
- Verbetering koppeling - in Wflow splitsing tussen:
  - overland flow → als netCDF opleggen aan D-HYDRO zonder infiltratie
  - grondwater → flux als lateral discharge langs watergangen

# Conclusies

- Technisch
  - Offline koppeling succes
- Inhoudelijk
  - Verdere analyse en validatie





HOOGHEEMRAADSCHAP  
DE STICHTSE  
RIJNLANDEN

# HydroLogic

**TKI-III Pilot**  
(semi-)gedistribueerde hydrologie in  
combinatie met D-HYDRO t.b.v.  
Watersysteemtoetsing

*30 juni 2021*

