

Inventarisatie behoefte waterschappen voor een gelumppte benadering voor het oppervlaktewater

Marktconsultatie adviesbureaus

Peter Gijsbers

Mark Hegnauer

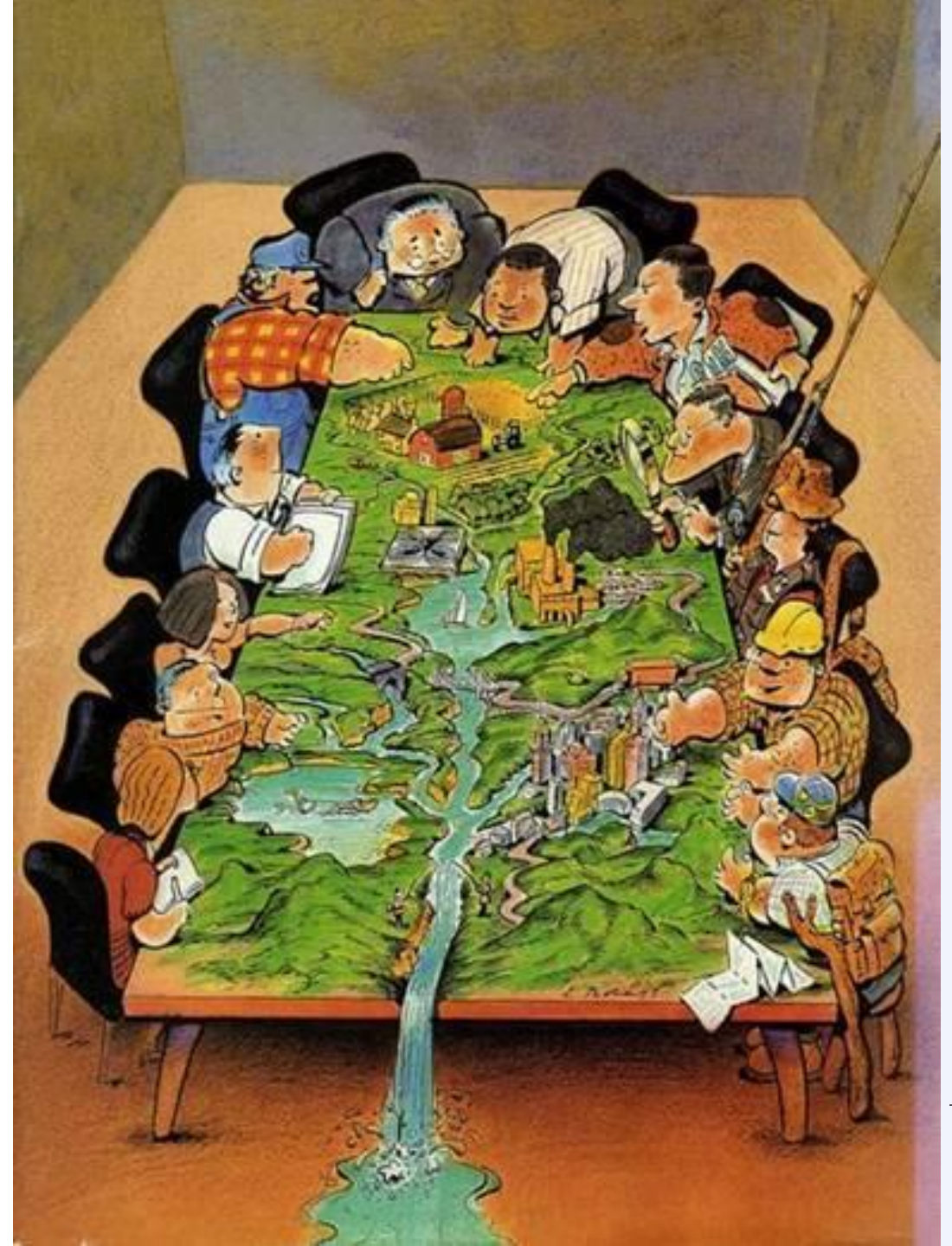
Martijn Visser

Ab Veldhuizen

Timo Kroon

18 juni 2021

Inventarisatie Eisen en Wensen voor een lumped oppervlaktewater model in relatie tot grondwatermodellering



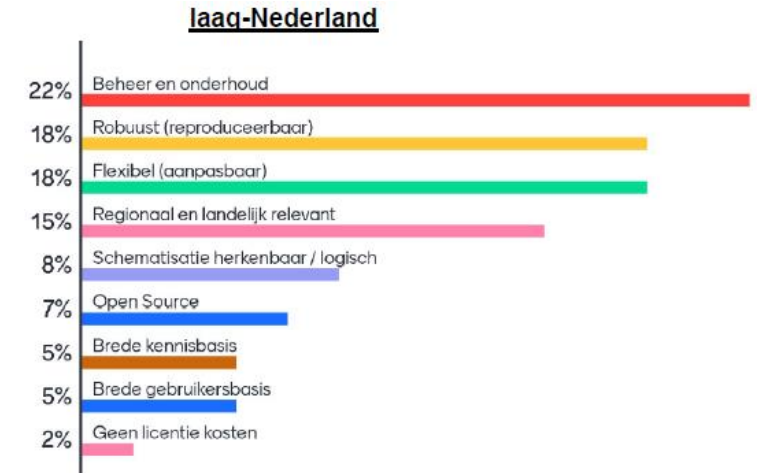
Vraagstelling vanuit NHI / STOWA

Regionale oppervlaktewater module NHI

- welke eisen worden hieraan gesteld vanuit de waterschappen
- hoe gaat dit eruit zien (model concept/functioneel ontwerp)
- welke software wordt geadviseerd om deze module te ontwikkelen
- kan dit dezelfde module zijn als het lokale model zoals opgenomen in het advies voor LHM

Algemene eisen aan het ontwikkelen van het oppervlakte water model

- Robuust (reproduceerbaar)
- Herkenbaar
 - aansluiten bij beschikbare data
 - “herkenbaar” zijn (en blijven) op alle schaalniveaus (schematisatie en resultaten)
 - Op logische punten te koppelen
- Flexibel
 - model concept aanpasbaar met veranderende vraagstelling
 - schaalbaar in tijd en ruimte
- Uitgangspunt NHI: open source
- Beheer &Onderhoud
 - brede gebruikersbasis → kosten gedeeld
 - brede kennisbasis (>> 2p) → voldoende beschikbare expertise
 - licentiekosten eventueel bespreekbaar

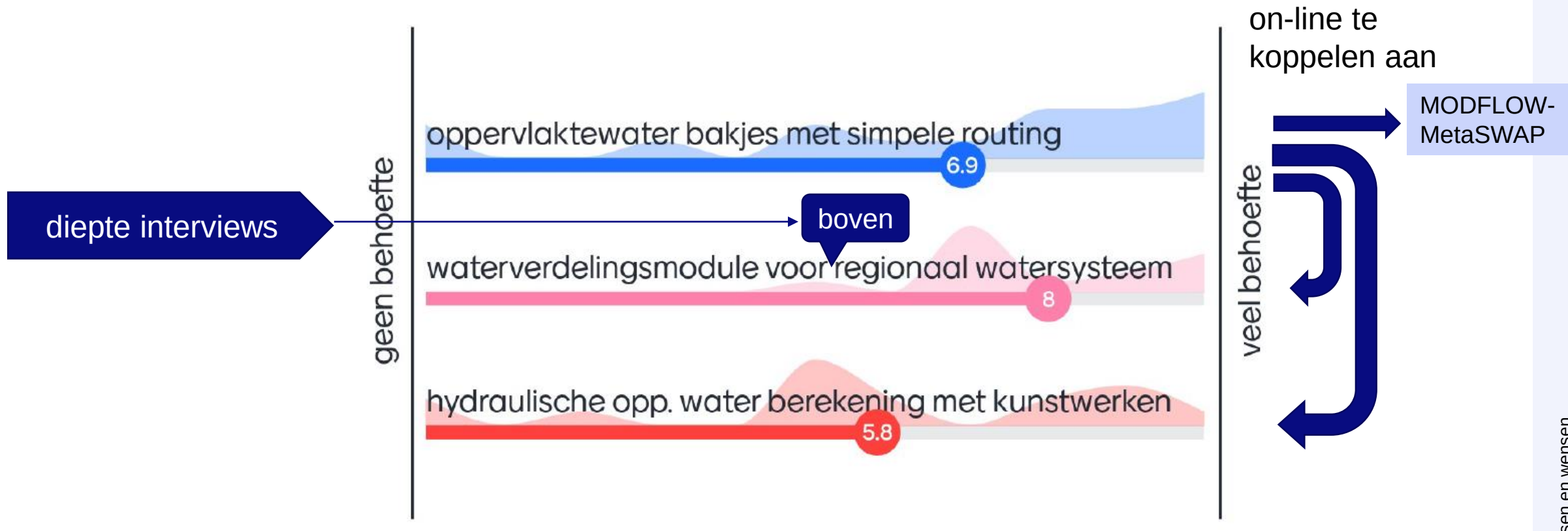


Gewenst toepassingsbereik

- Jaarrond → goede waterbalans voor te vies en te arm
 - Normaal condities
 - Droge condities (te weinig)
 - Natte condities (te veel)
- Weinig alternatieven voor normaal en droge condities
- Veel alternatieven voor extreem natte condities
 - model hoeft niet inzetbaar voor detail analyse extreem natte situaties
 - alternatieven: DHYDRO-1D2D (+Modflow-Metaswap) / 3Di / InfoWorks ICM / Tygron-MMS etc
- Verwacht gebruik
 - Hoog-Nederland: toepassing in eigen regionale modellen en in LHM/NWM
 - Laag-Nederland: “als dit maar goed zit in toepassing in LHM/NWM”

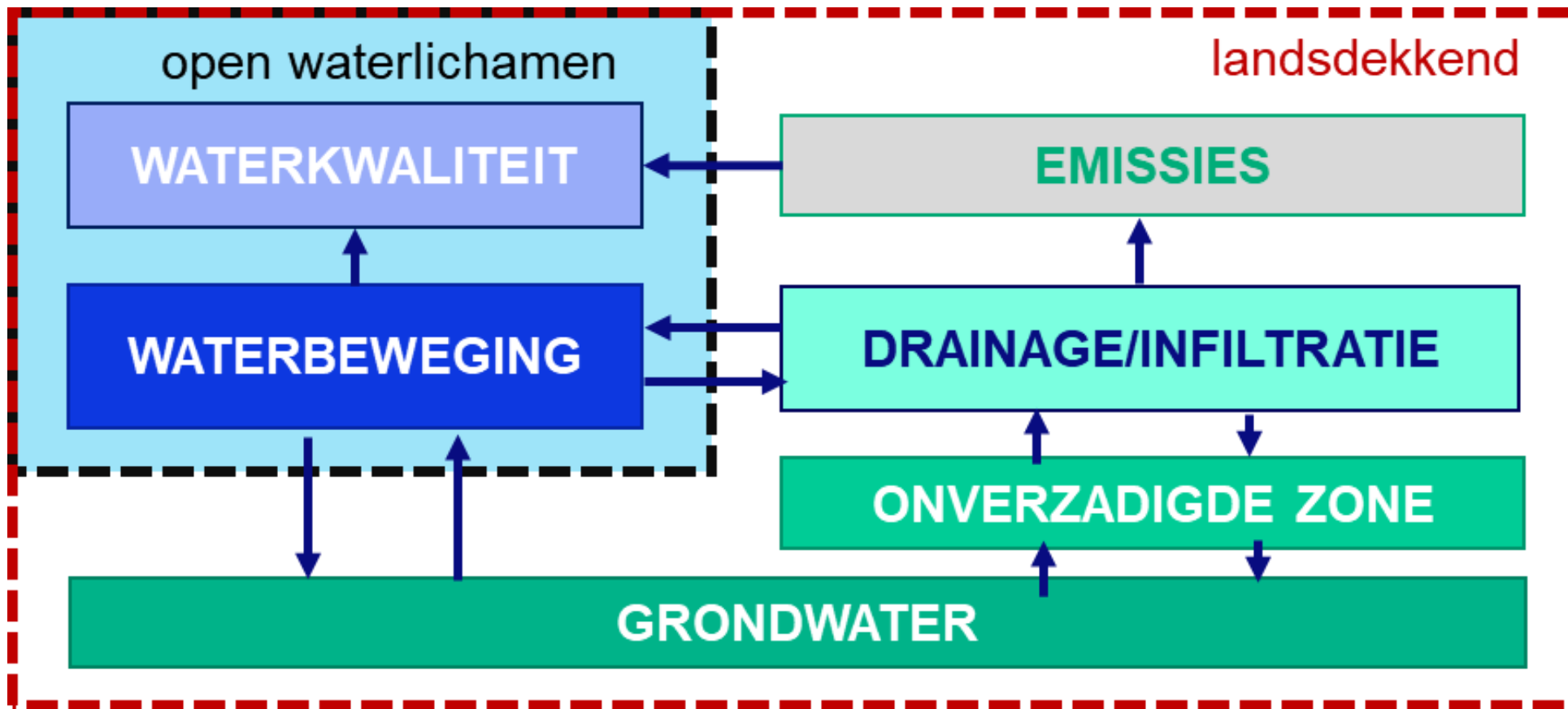


Behoefte waterschappen oppervlaktewater model in relatie tot grondwaterberekeningen



Regio heeft behoefte aan bakjes model voor oppervlaktewater, vooral hoog NL

Processen: compartimentering



Processen: relatie met land

Land-gebaseerd processen (afgehandeld in ander module)

- neerslag-maaiveld berging-afvoer naar oppervlaktewater / RWZI / riooloverstort
- neerslag-verdamping-infiltratie
- drainage/infiltratie op basis van beschikbaarheid (OW-peil)

Maaiveld processen te koppelen aan:

- D-HYDRO-1D2D
- bakjesmodel oppervlaktewater
- MODFLOW-MetaSWAP



Processen: water- en zoutbalans

Waterbalans (lokaal/regionaal oppervlaktewater)

- uitwisseling grondwater - oppervlaktewater
- droogval en perceel/peilvak uitwisseling o.b.v. beschikbaarheid en terugstuwing
 - peilgestuurde drainage en subirrigatie
- berging/vertraging (QH, QdH relaties)
- overschot/tekort bepaling (aanvoer/afvoer)
- wateraanvoer uit/ afvoer naar extern systeem:
 - fysiek aanwijsbare locaties (kunstwerken/natuurlijke uitstroompunten)
- Lozingen en onttrekkingen (o.a. berekening)



Zoutbalans (lokaal/regionaal oppervlakte water)

- zoutindringing vanuit extern systeem (randvoorwaarde)
- zoute kwel
- zoutverspreiding binnen het systeem (volledige menging per bakje)

Tracer

Processen: sturing binnen het watersysteem

Wat wel:

Rule based

- tekort overschot beheer d.m.v. stops op inname/lozing
 - o.b.v. peil, debiet, chloride gehalte, grondwaterstand, tijdperiode
 - lokaal/elders in het netwerk
- onderscheid aanvoer/afvoer situaties
- ruimtelijke sturing d.m.v. simpele splitsingsregels vooraf vastgelegd
- twee richtingen mogelijk (ook aanvoer van onderaf)

Wat niet:

- geen kunstwerk formuleringen (dan overstap naar hydraulisch rekenen)
- geen verdringingsreeks/prioriteiten afhandeling
- geen optimalisatie of ander centraal beslismodel



Samenvattend: functionele eisen

Functionele eisen vanuit waterschappen

Hoofdtak: de waterbalans van lokaal oppervlaktewater

Geschikt voor droge, normale en natte situaties en overgang van droog naar nat.

Geschikt voor hellend terrein en peilbeheerst/polders

Online via BMI te koppelen met extern hydrodynamisch model op fysiek aanwijsbare locaties (kunstwerken/natuurlijke uitlaten)

Online via BMI te koppelen met extern waterverdelingsmodel, met onderscheid tussen vraag en realisatiefase, op fysiek aanwijsbare locaties (kunstwerken/natuurlijke uitlaten)

Online via BMI te koppelen met Modflow6/Metaswap

Uitwisseling van onttrekking/lozingsflux

Uitwisselingsflux te labelen met gebruiksdoel (peilbeheer, doorspoeling, landbouw)

Stroming in twee richting mogelijk (onderscheid tussen aanvoer en afvoer situaties, met aanvoer zowel vanaf bovenstrooms als benedenstrooms)

Ruimtelijk verdeling goed vast te leggen

Peilbeheer op basis van Qh/QdH relaties

Inname/lozing stops op basis van over/onderschrijding van grenswaarde (grondwaterstand, peil, debiet, chloride) lokaal of elders in het netwerk

Zoutfluxen op onderrand (kwel)en op koppelingpunten naar extern model

Zoutbalans met volledige mening per bakje (of online te koppelen met zoutbalans model)

Geen optimalisatie/beslismodel op basis van verdringingreeds/prioritering

Vergelijking Eisen RWS vs. waterschappen

Grote overlap met eisen vervanging Mozart

- meer detail functionaliteit à la SIMRES dan Mozart
 - droogval, peilgestuurde drainage, sub-irrigatie
- maaiveld afvoer splitsen naar lokaal OW, RWZI, riool overstort
- Aanvullende Eisen:
 - twee richting verkeer
 - inname/lozing stops als beheermechanisme voor tekorten en overschot
 - ruimtelijke sturing o.b.v. vooraf vastgelegde splitsingsregels

Afwijkende wensen

- geen verdeling op basis van verdringingsreeks/prioriteiten
- geen optimalisatie (ruimtelijk/temporeel)

Eisen aan landelijke schematisatie

Peilvak als basiseenheid voor LHM

- i.h.a. tertiair water gelumped
- beste match met QH-relaties kunstwerken

Schaalbaar

- Lumpen in grotere eenheden vraagt extra aandacht voor representatie QH-relaties

Samenstelling

- op basis van HyDAMO (landelijk dekkend !)
- model generatie scripts (beslissingen hoe te lumpen)

Uitdaging

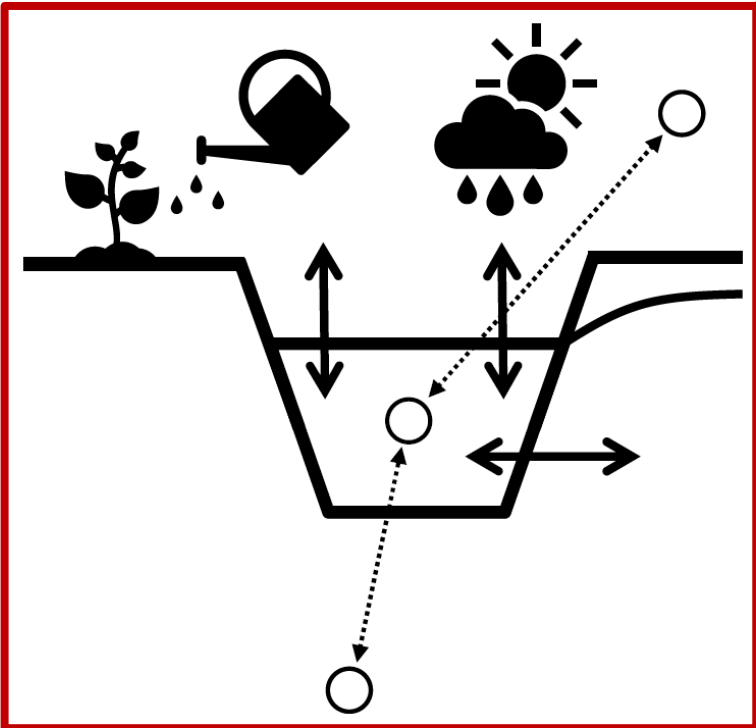
- landelijk dekkend HyDAMO
- eenduidigheid terminologie (primair-secundair-tertiair)
- generieke regels om te lumpen



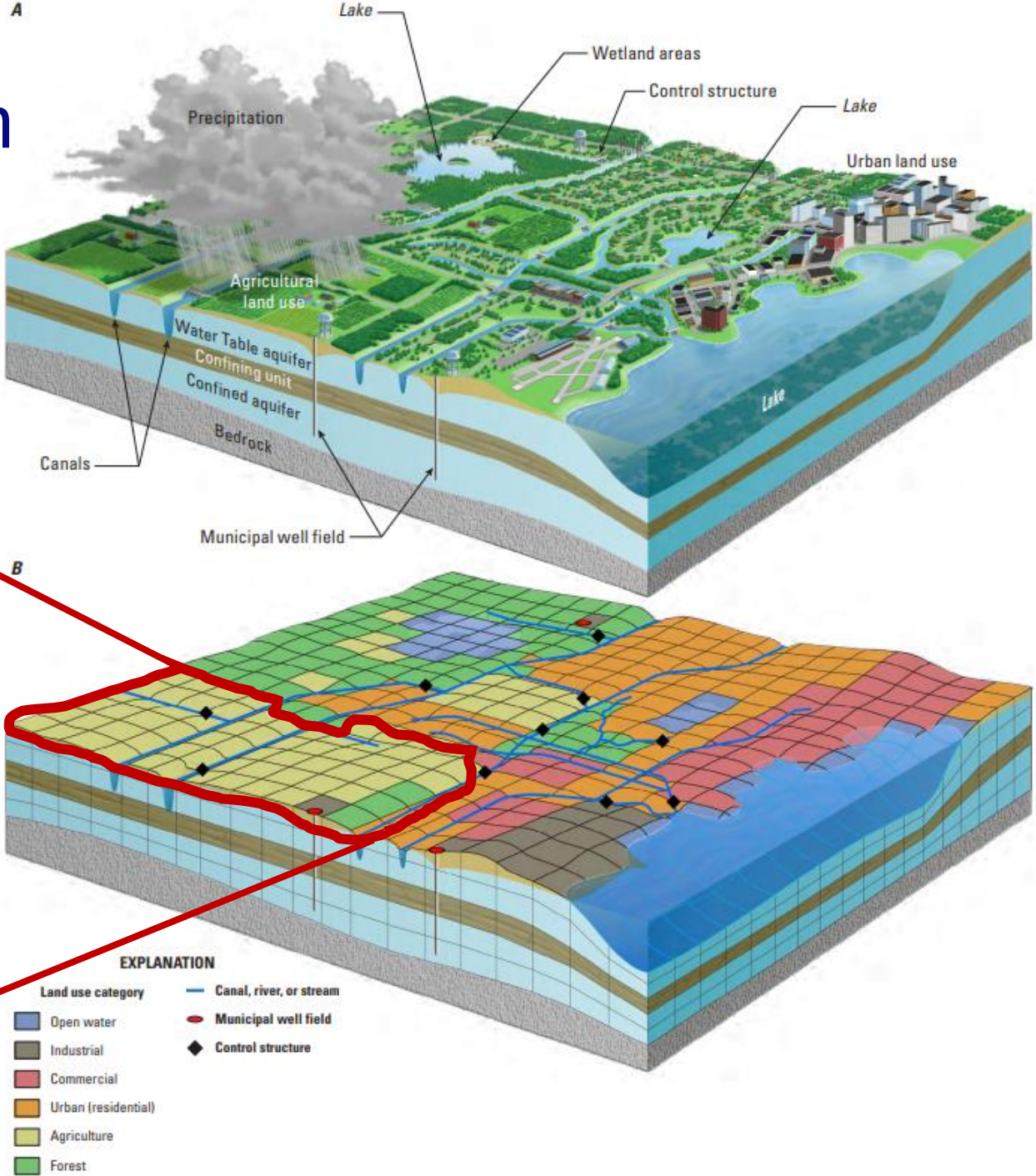
Discussie: Eisen en wensen

- Missen jullie iets dat de waterschappen niet hebben benoemd ?

Het concept op hoofdlijnen



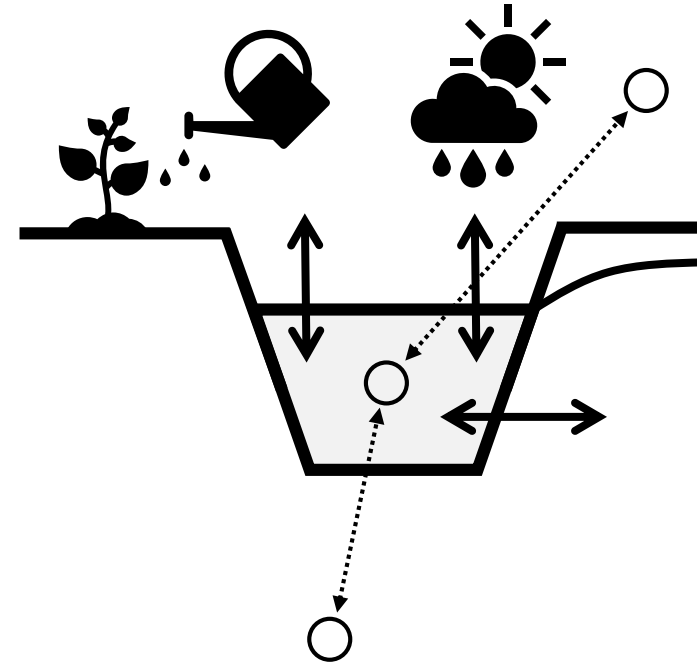
Deltares



Model concept: waterbalans bakje

Bakjes met volume en uitwisselingsfluxen (water en zout):

- tussen knopen (bakjes) van het netwerk
 - aan/afvoer
- met het land dat bij het bakje hoort
 - kwel / wegzijging
 - drainage / infiltratie
 - oppervlakkige afstroming
- met de atmosfeer
 - neerslag op open water
 - open water verdamping
- watergebruik
 - peilhandhaving
 - doorspoeling
 - beregening
 - drink- en industriewater



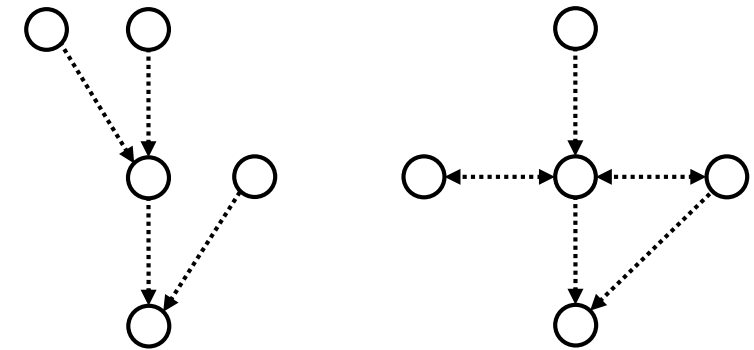
Model concept: netwerk

Gerichte graaf:

- vrij-afwaterend (acyclisch):
 - QH-relatie
 - onttrekking/lozing o.b.v 'first come, first serve' als er geen beperkende conditie is (inname/lozingsstop)
- peilbeheerst (cyclisch):
 - vooraf gedefinieerde splitsingsregels op splitsingspunten
 - onttrekking/lozing als er geen beperkende conditie is (inname/lozingsstop)
- SIMRES concepten waar mogelijk

Per tijdstap:

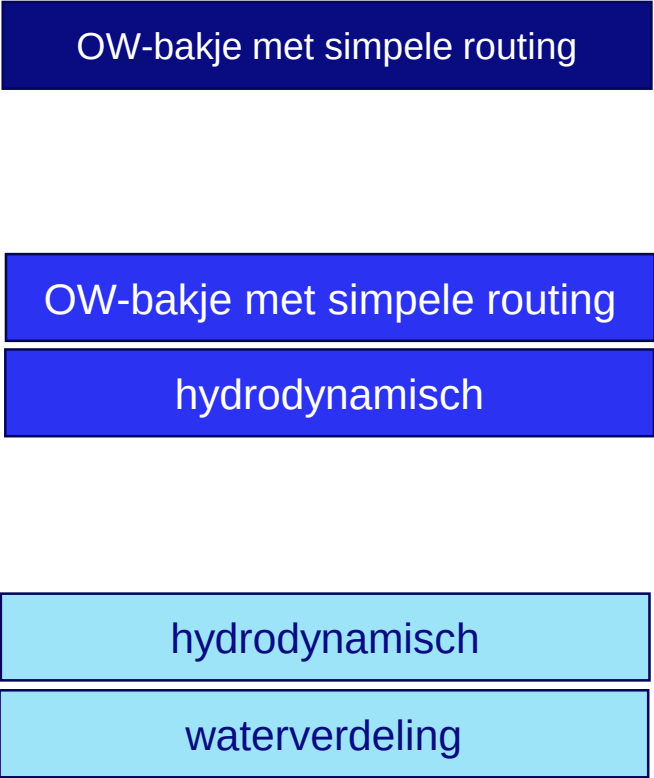
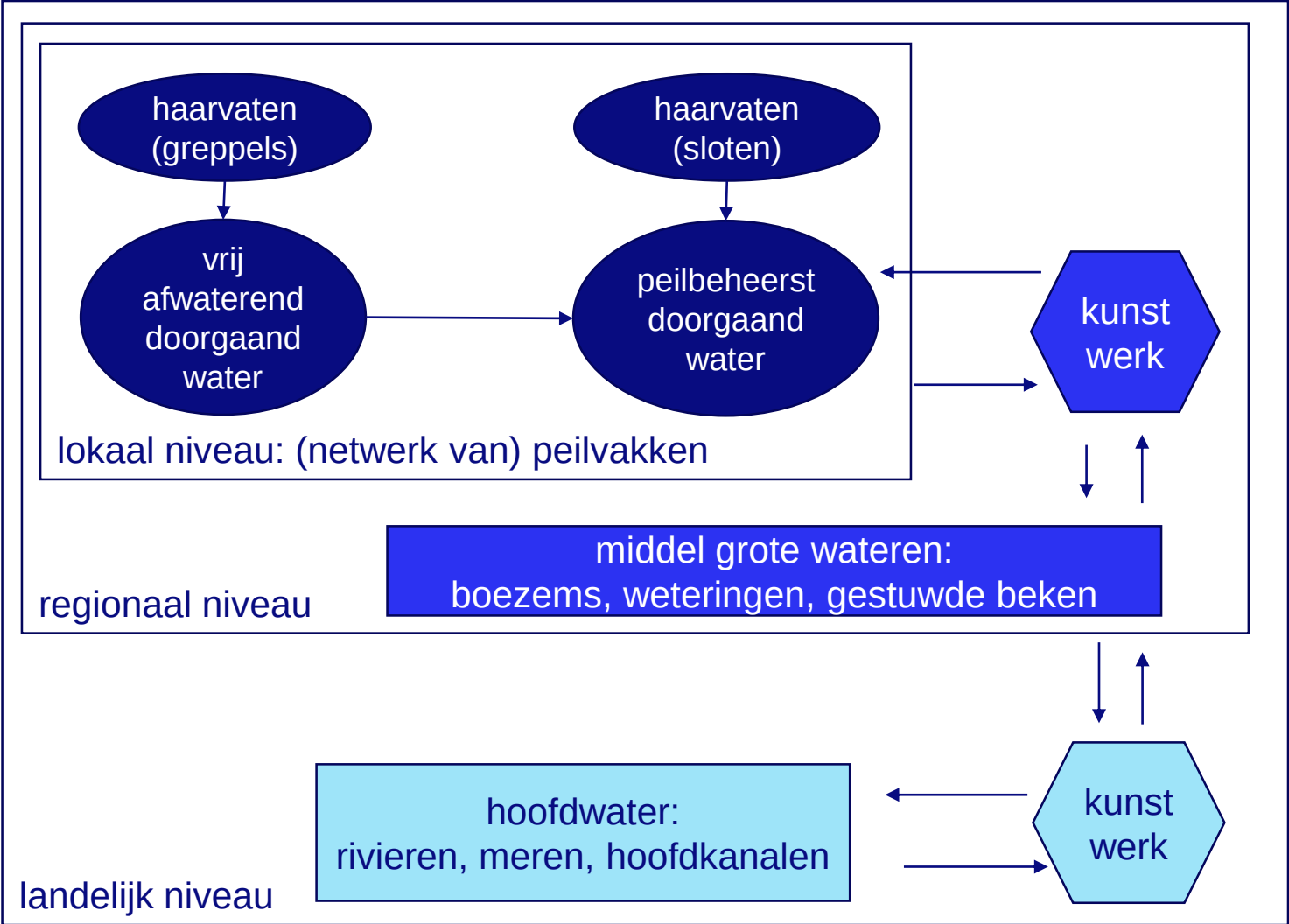
- overschot/tekort bepaling
- indien nodig: vraag/allocatie fase



Ruimtelijk schaalniveau



Model concept



Discussie: Model concept

Advies t.a.v. software

Waterverdeling

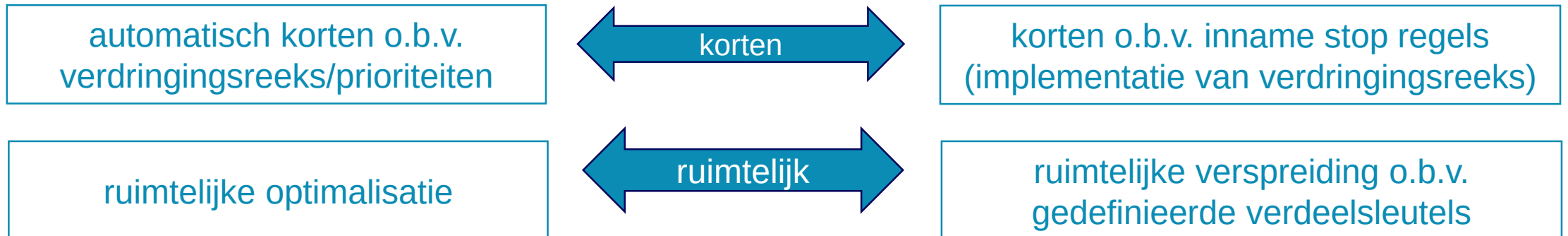
- Bovenregionaal/landelijk vraagstuk

Advies:

1. Nu buiten de scope van regionale oppervlaktewater module
 - betreft vooral software kandidaten RTC-Tools, RTO en RIBASIM
2. NHI-oppervlaktewater module moet wel kunnen koppelen aan dergelijk waterverdelingsmodel
 - ondersteuning vraag/realisatie fase

Externe ontwikkeling: eisen optimalisatie RWS opnieuw tegen licht gehouden

Aanbeveling: gezamenlijke discussie RWS - regio over belang gehecht aan optimalisatie waterverdeling



Advies software t.a.v. hydrodynamica

Hydrodynamica

- Goed afgedekt met bestaande software (D-HYDRO, 3Di, Infoworks ICM)

Advies:

1. Geen hydrodynamica in regionale oppervlaktewater module
 - D-HYDRO, 3Di, Infoworks ICM, Tygron-MSS vallen af als mogelijke software kandidaten
2. Hoofdwaters van regionaal systeem modelleren met hydrodynamisch model
3. Kleinere wateren modelleren met OW-bakjes module
4. OW-bakjes module moet kunnen koppelen aan hydrodynamisch model

Advies t.a.v. software

Oppervlakte water bakjes model

- brede set eisen
- grote overlap met eisen Rijkswaterstaat
- SIMRES (uitgefaseerd in SIMGRO) voldoet qua concept het beste
 - stopflow concept, vraag
- WALRUS dekt enkele aspecten maar zeker niet voldoende
- MODFLOW2005-SWR1 voldoet conceptueel redelijk goed maar niet dekkend op alle eisen:
 - numeriek complex
 - geen plannen voor migratie naar MODFLOW6
- conclusie: bestaande software bedient niet alle eisen

Advies t.a.v. software

Advies:

1. gezamenlijk (Rijkswaterstaat en waterschappen) verder ontwikkelen van regionale oppervlakte bakjesmodel
2. her implementatie met als basis concept: SIMRES
 - met in achtneming van MOZART en WALRUS concepten (vb eisen RWS verdringingsreeks)
3. her implementatie als nieuwe model component in wflow.jl raamwerk
 - hergebruik raamwerk met brede set data handling faciliteiten (IO, configuratie, tijdsafhandeling)
 - graaf gebaseerd (polygons en grids)
 - hergebruik externe bibliotheken
 - BMI compliant (pilot koppeling MODFLOW6 beschikbaar)
 - brede groep ontwikkelaars
 - raamwerk reeds in gebruik bij RWS (en 1^e waterschap project opgestart), naast internationale toepassingen

