



Landelijk KRW-Verkenner Model

**schematisatie, modelopzet en
ontwikkelingen**

Erwin Meijers

2 november 2022

Inhoud

- LKM: Doel en gebruik
- Opzet Landelijk KRW-Verkenner Model (LKM)
- Verbeteringen LHM
- Dynamisch rekenen

LKM: Doel en gebruik

Landelijke analyses ter ondersteuning de KRW, ondersteuning Mestbeleid

Inzicht in ontwikkeling nutriëntenconcentraties en doelbereik nutriënten en biologie

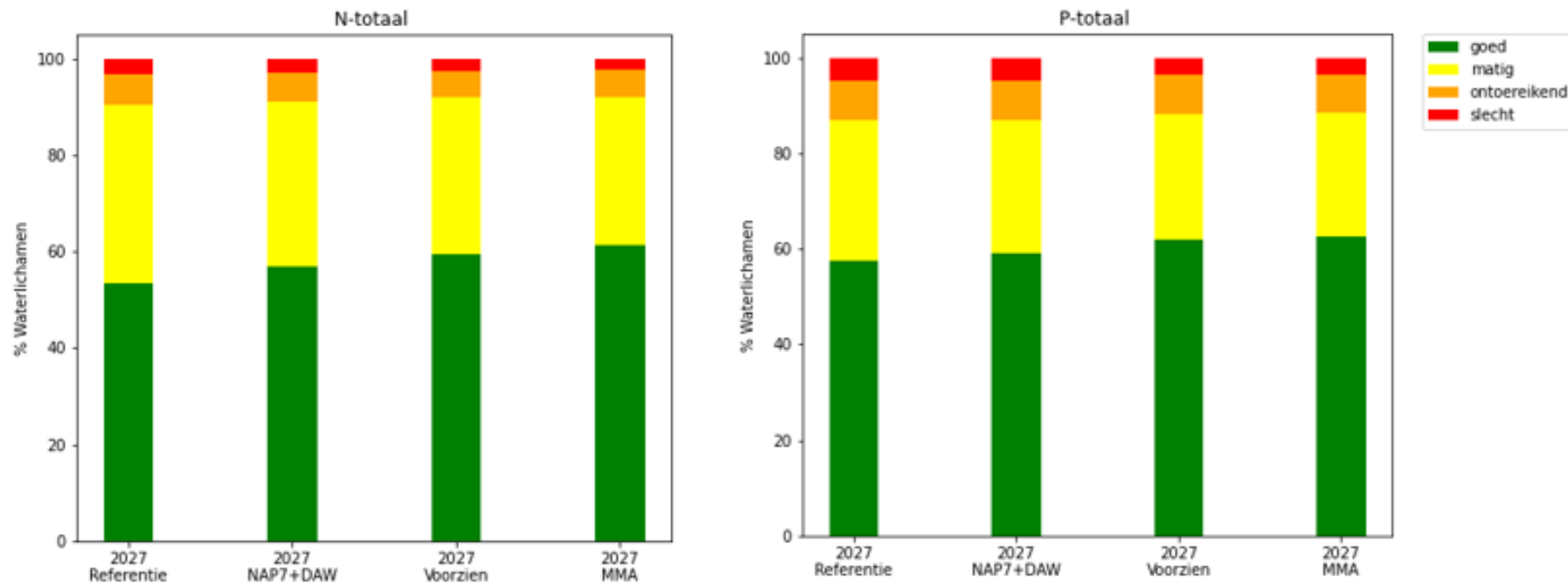
- NAW (2018)
- Ex-Ante (2020)
- Scenario's doelbereik KRW (2022)

Herkomst van stoffen / bronnenanalyse

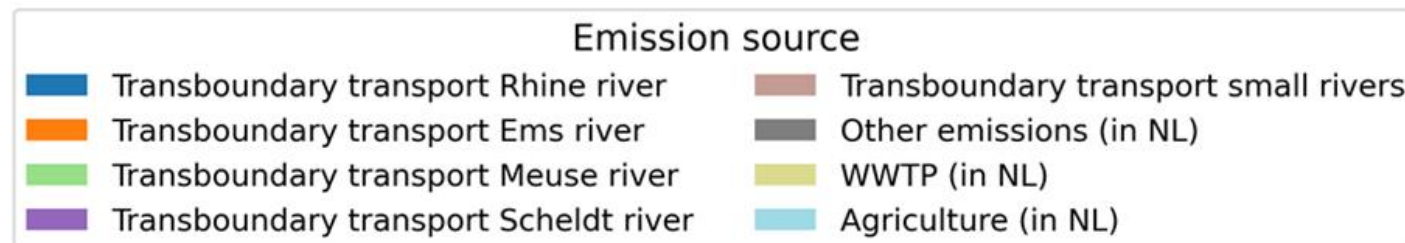
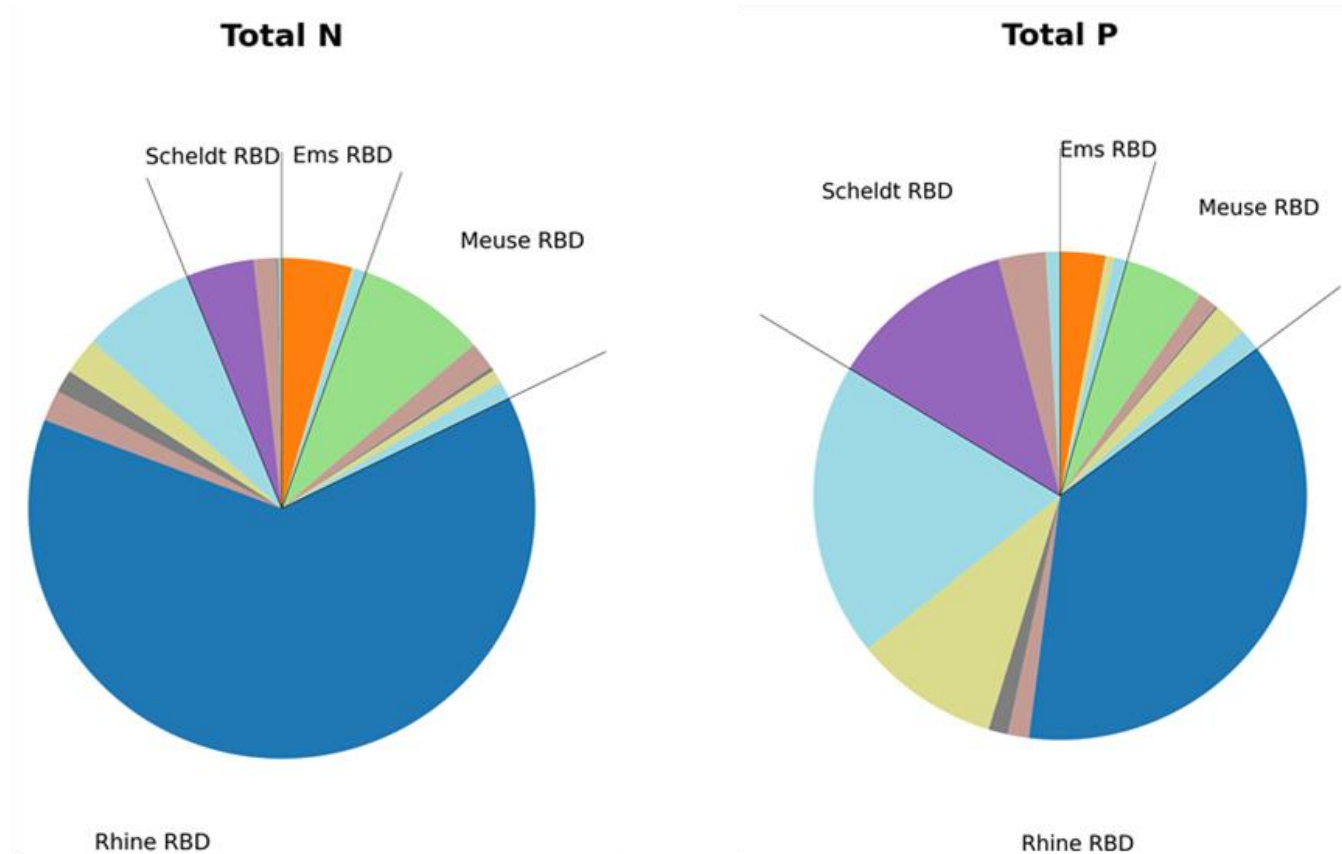
- OSPAR - Noordzee (2022)

Ex-Ante 2018

- Doelbereik nutriënten en biologie regionale wateren
- Vergelijking niet op individuele waterlichamen, maar op deelstroomgebied en totaal NL
- Scenario's op grove schaal

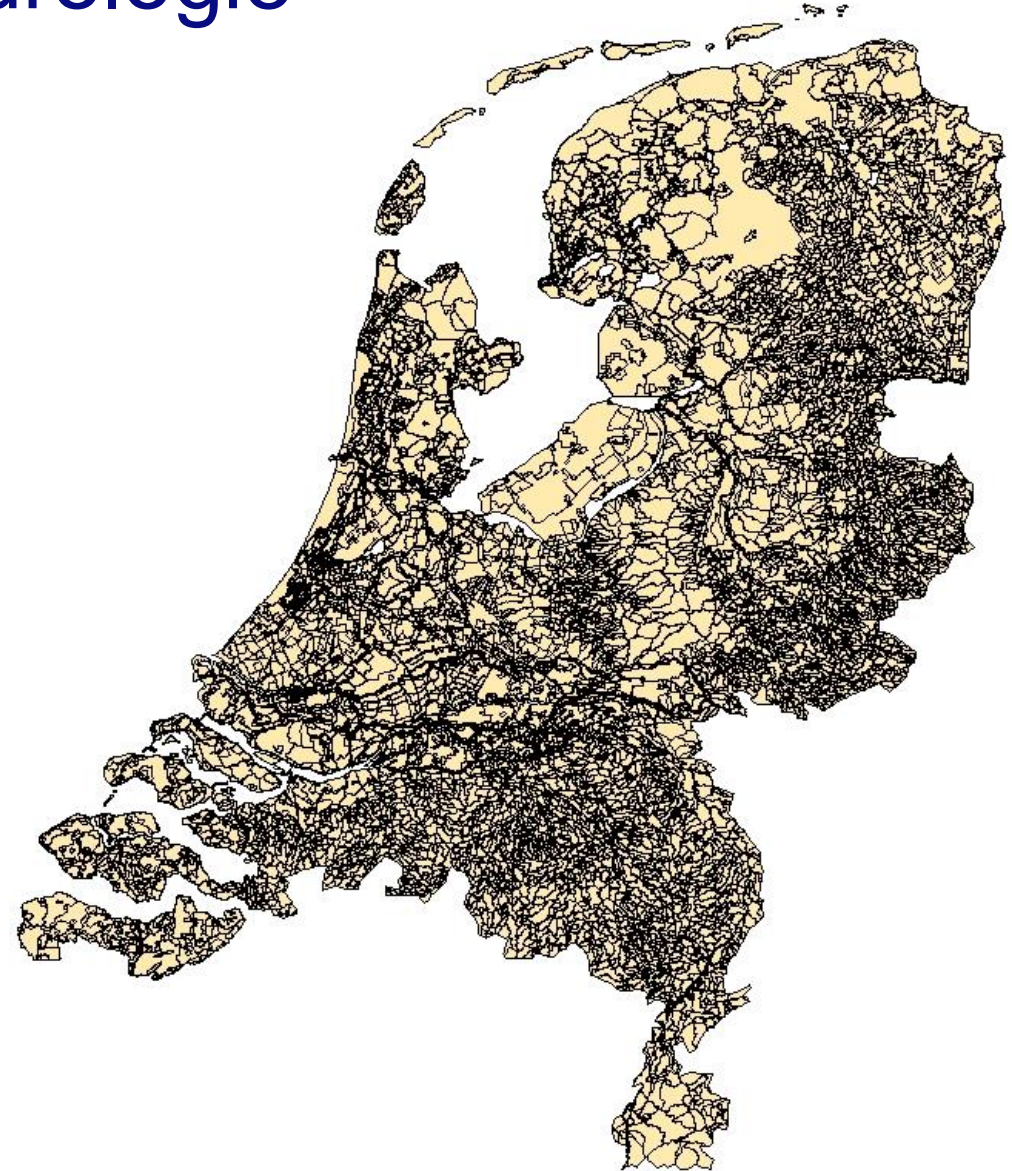


Bronnenanalyse: OSPAR



LKM: Schematisatie en Hydrologie

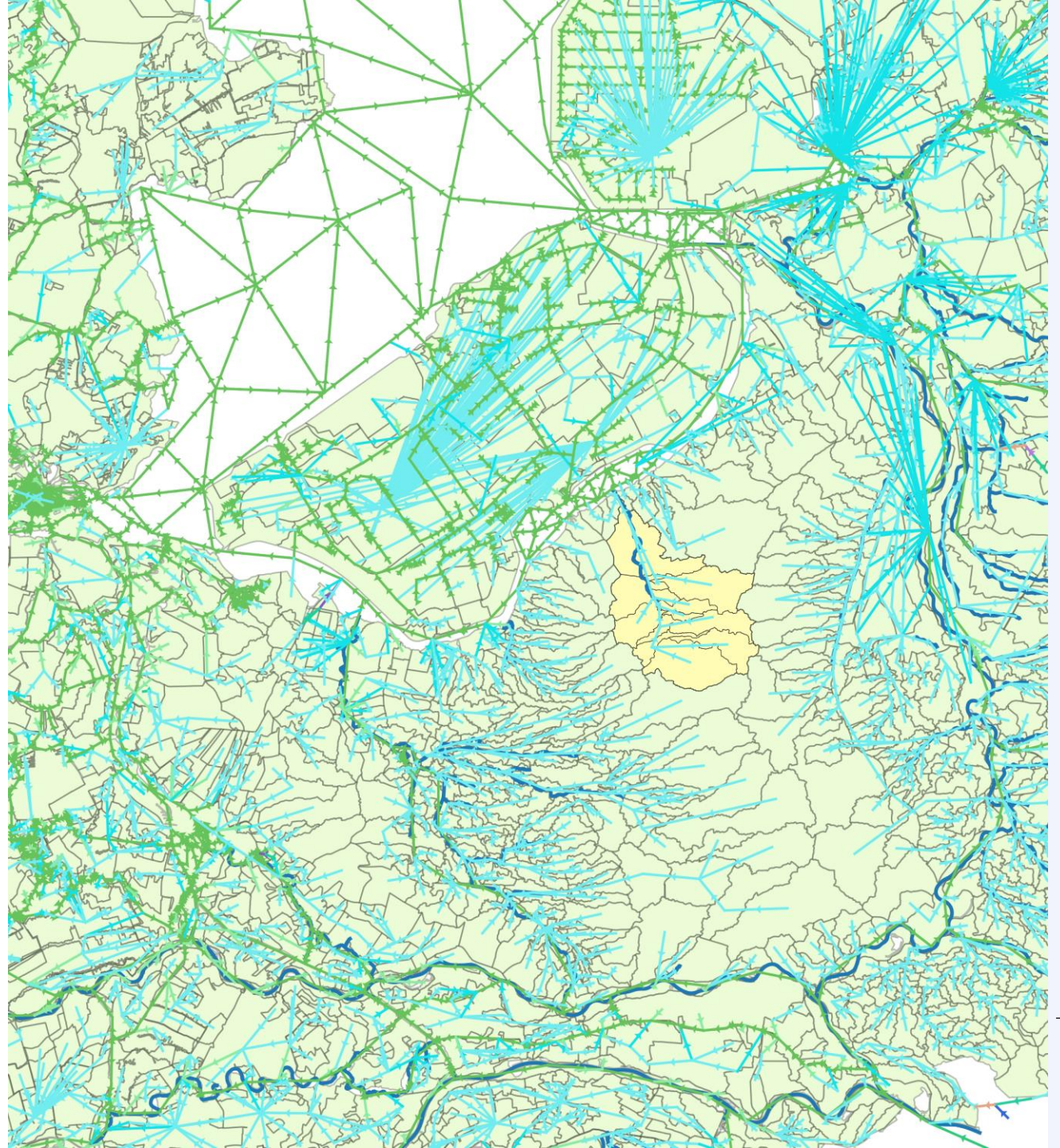
- Landelijke en regionale toepassingen
- Landelijk KRW-Verkenner Model (LKM)
- Hydrologie gebaseerd op:
 - Landelijk Hydrologische Model (LHM)
 - Landelijk SOBEK Model (LSM)
- Oppervlaktewater 8500 gebieden (LSW's)
- Grotere wateren expliciet geschematiseerd
- KRW-Waterlichamen herkenbaar



LKM

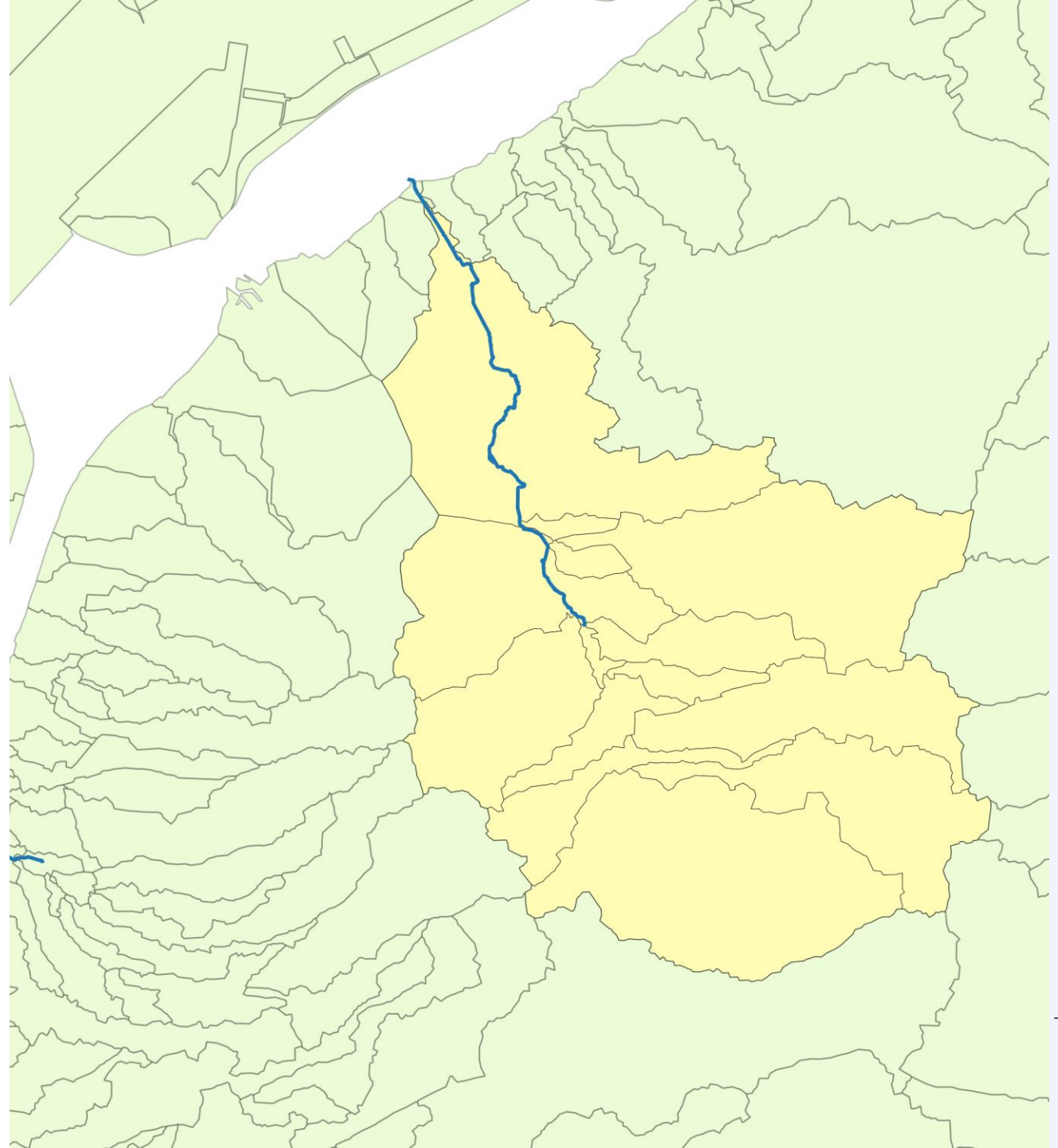
- Inzoomen: Hierdense Beek

Deltares



LKM

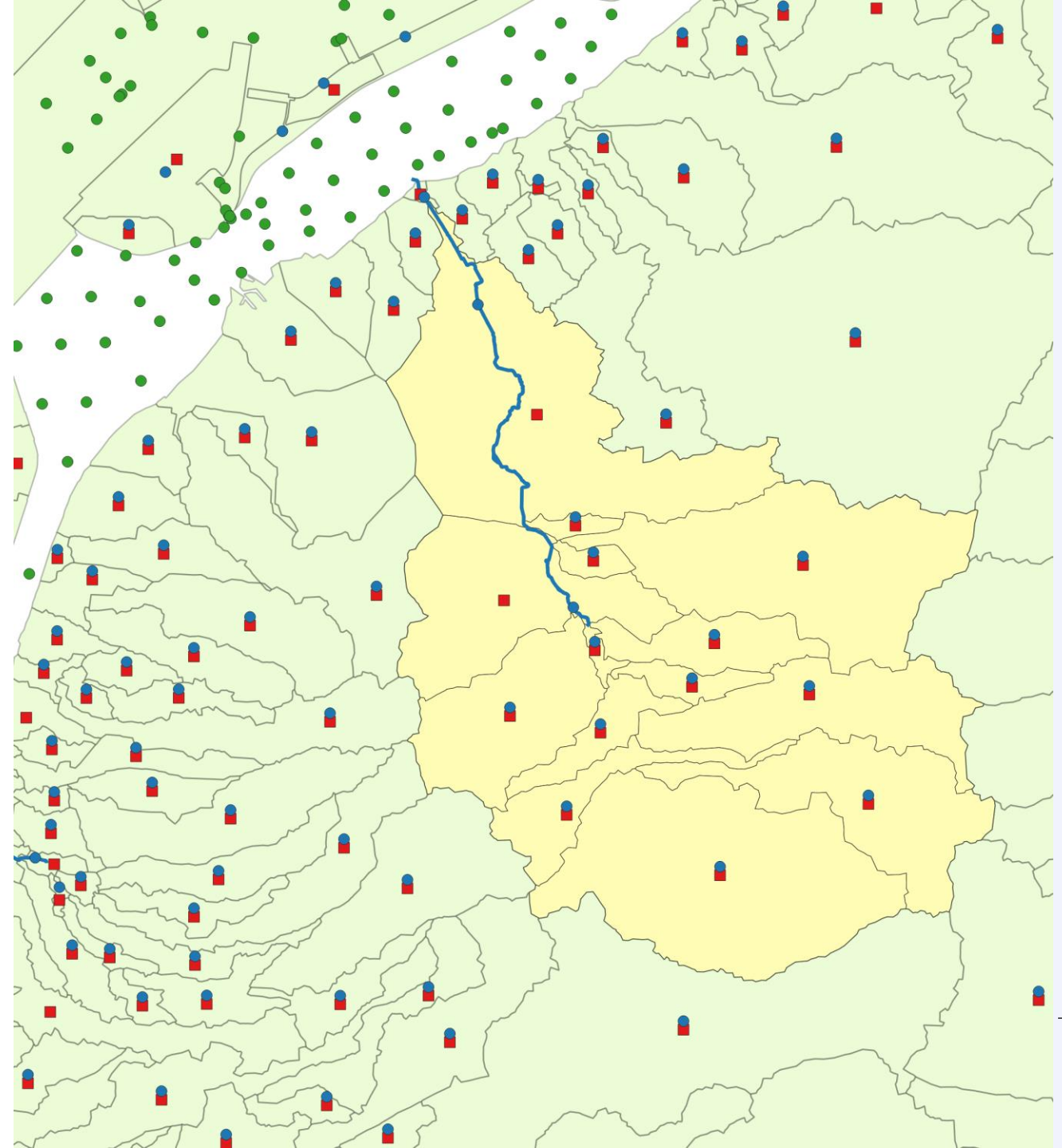
- Groen: afwateringsgebieden
- Geel: afwateringsgebieden Hierdense Beek
- Blauw: beek zelf



LKM

Schematisering

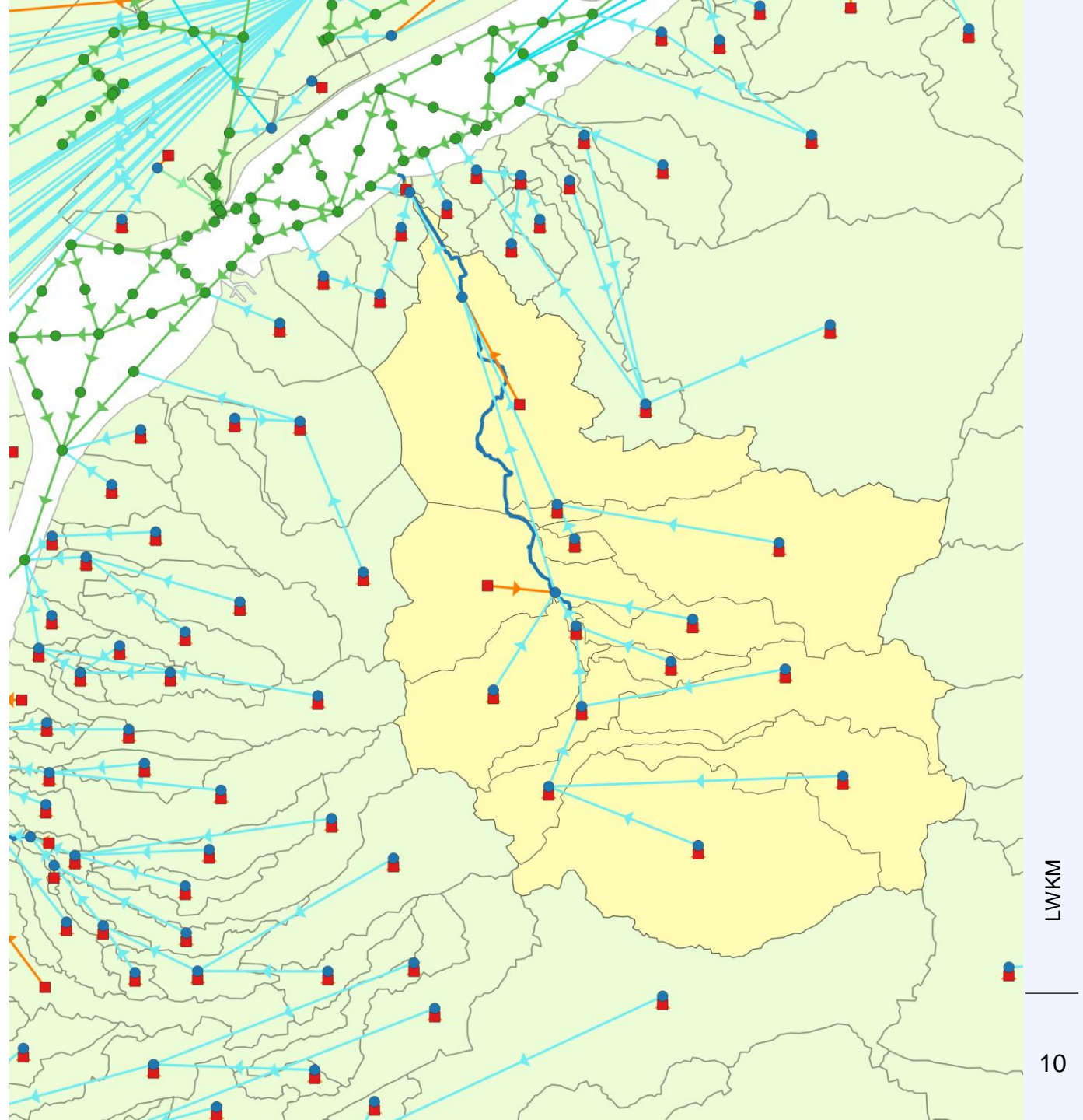
- Rood: afwateringsgebied / haarvaten
- Blauw: oppervlaktewater / hoofdwaterringen



LKM

- Pijltjes geven aan hoe het water loopt
- Kan 2 kanten op

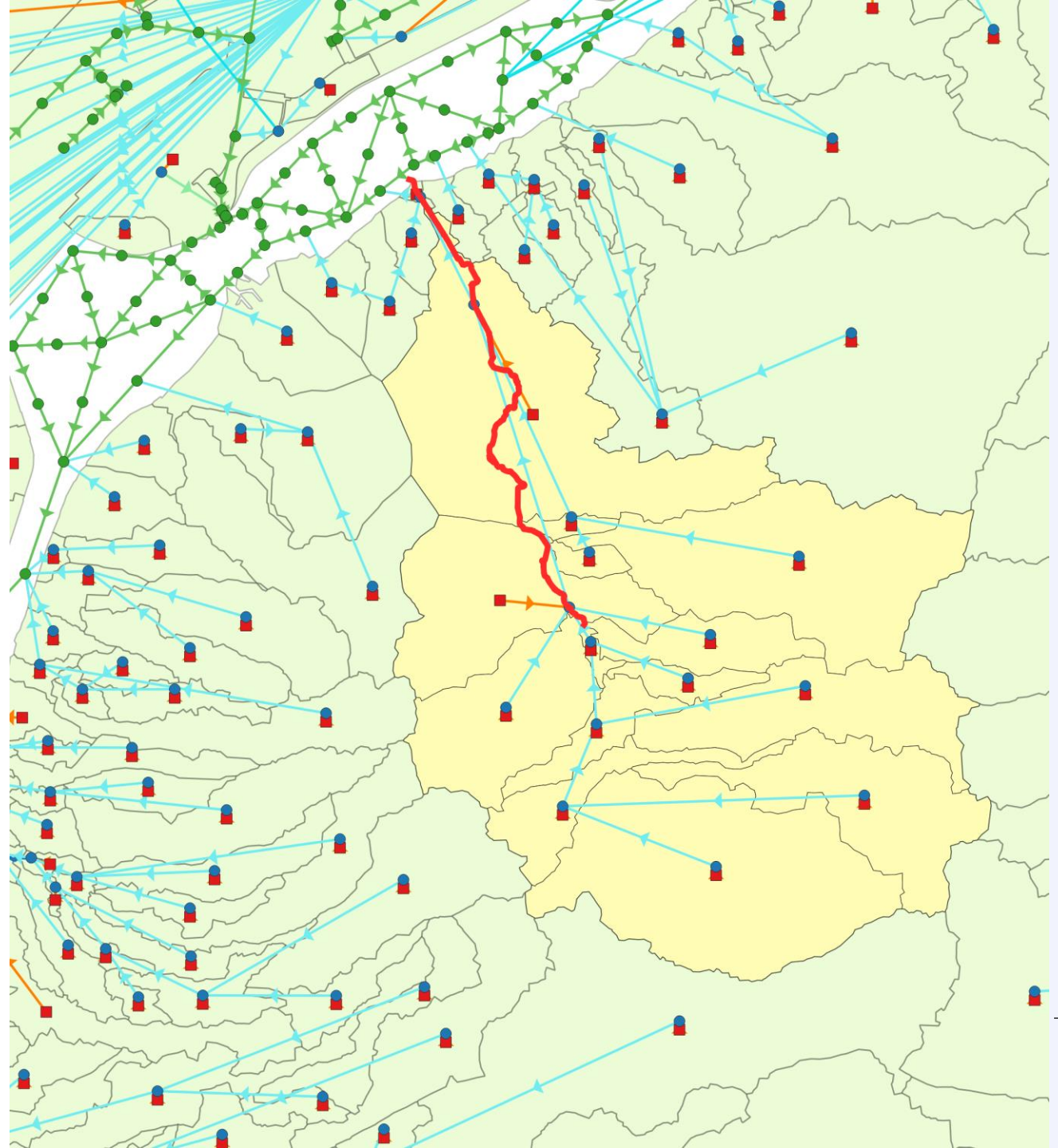
Deltares



LKM

- Bronnen toevoegen:
 - RWZI's (CBS via waterbeheerders)
 - Industrie (ER)
 - Diffuse bronnen (ER)
 - Uit- en afspoeling (ANIMO)
- Concentraties berekenen
- Maatregelen

Deltares

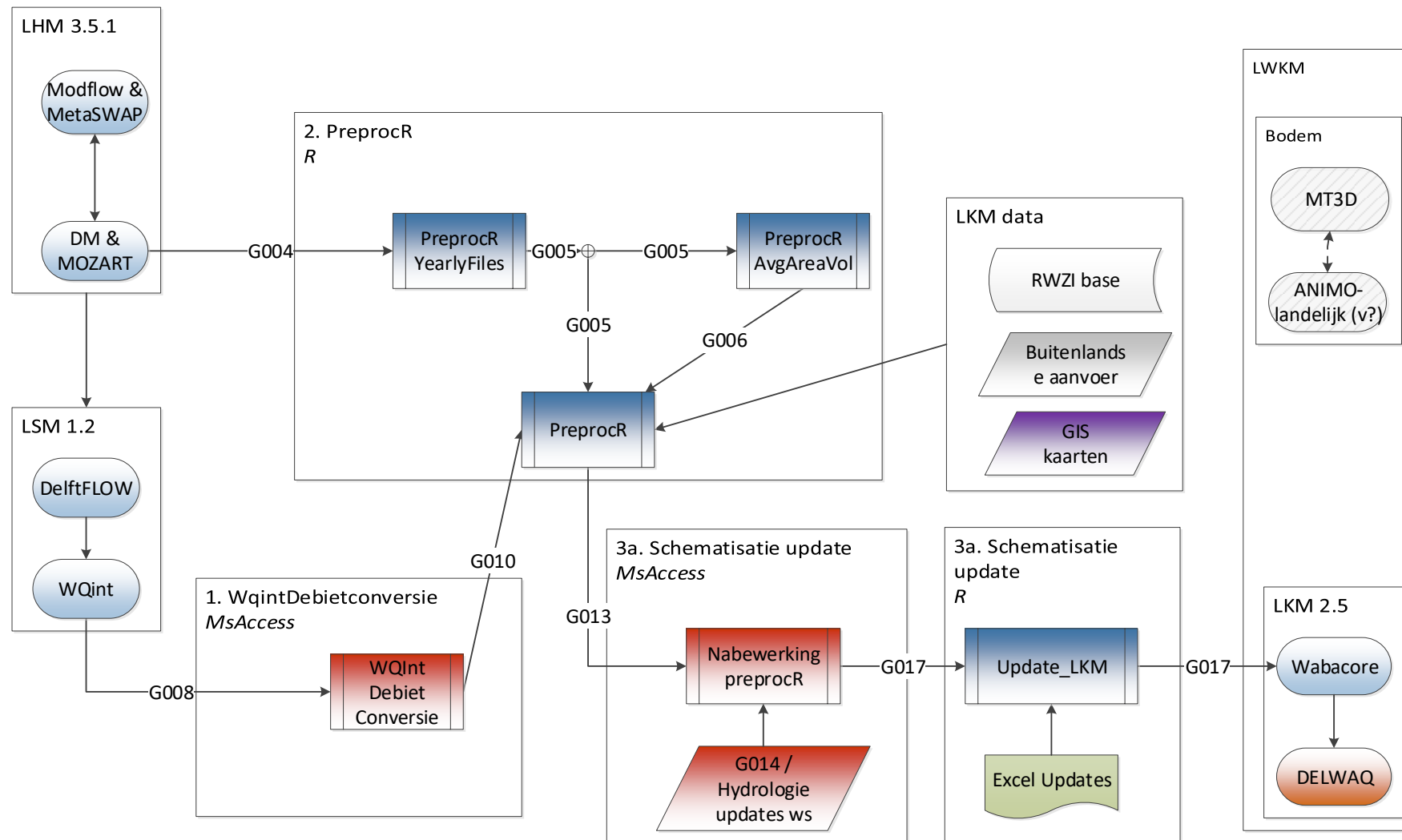


Van LHM naar LKM

- Voegen hydrologie samen: LHM en LSM
- Voegen detail toe tov LHM:
 - RWZI's (jaarvolume)
 - Buitenlandse aanvoeren
 - Splitsing Hoofdwatersysteem / haarvaten
 - Water aanvoer situatie
- Rekenen hydrologie van LHM opnieuw door!
 - Op kwartaal basis
 - Steady state

Nodeloos complex.... → Wens voor directere koppeling met LHM

Nodeloos complex...



LHM koppelen aan LKM: Ideaal beeld

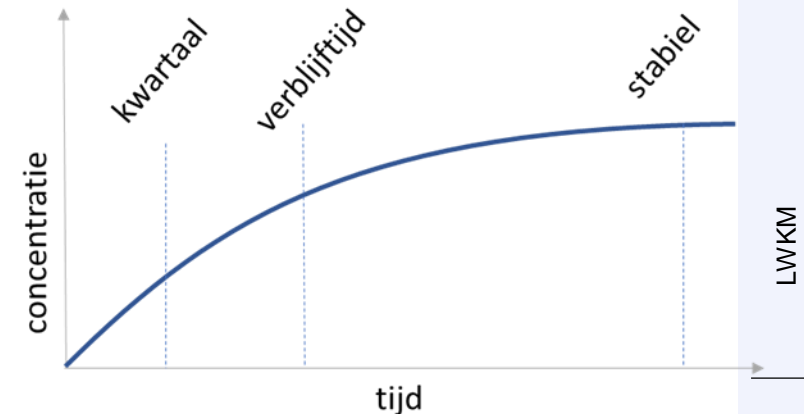
- LHM schematisatie die geschikt is voor LKM toepassingen:
 - Afwateringsgebieden (LSW) gebaseerd op actuele gegevens van de waterbeheerders
 - Splitsing van schematisatie in haarvaten en doorgaande watergangen (tbv retentie processen)
 - Water afvoer en – aanvoer situatie
 - Belangrijkste puntbronnen (RWZI's, industrieën) meenemen
 - Buitenlandse aanvoeren toevoegen
 - Rekenen op dagbasis
- Directe koppeling van de waterbalans uit LHM aan LKM
 - Dynamische WQ berekening mbv DELWAQ
 - Volledige toegang tot de processen bibliotheek
 - Verbeterde retentie benadering (proces gebaseerd, gelimiteerd door verblijftijd)

LHM ontwikkelingen

- 2022:
 - Vernieuwing van de Mozart en DM code (Deltares - TKI)
 - Inventarisatie / review LWKM (Witteveen+Bos)
 - LHM: Data verzameling (HKV)
- 2023:
 - Pilots hydrologische schematisatie
 - Gebruik maken van bestaande databases zoals HyDAMO en modelbuilders
 - Aansluiten waterbalans uit LHM naar waterkwaliteit
- 2024:
 - Bouw LHM 5.x
 - Validatie hydrologie
 - Eerste waterkwaliteitsberekeningen

LKM: Waterkwaliteitsberekening

- Evenwichtsberekening:
 - Snelle oplossing
 - Geen initiële condities
 - Eenvoudige proces beschrijving: eerste orde afbraak, gerelateerd aan verblijftijd
- Beperkingen:
 - Gevoelig voor verblijftijden, die langer zijn dan de steady state periode die gemodelleerd wordt
 - Gevoelig voor effecten van verdamping
 - Zomer periode heeft geen relatie met winter periode
 - Resultaten verwerken met “correctiefactoren”



Oplossing: dynamisch rekenen

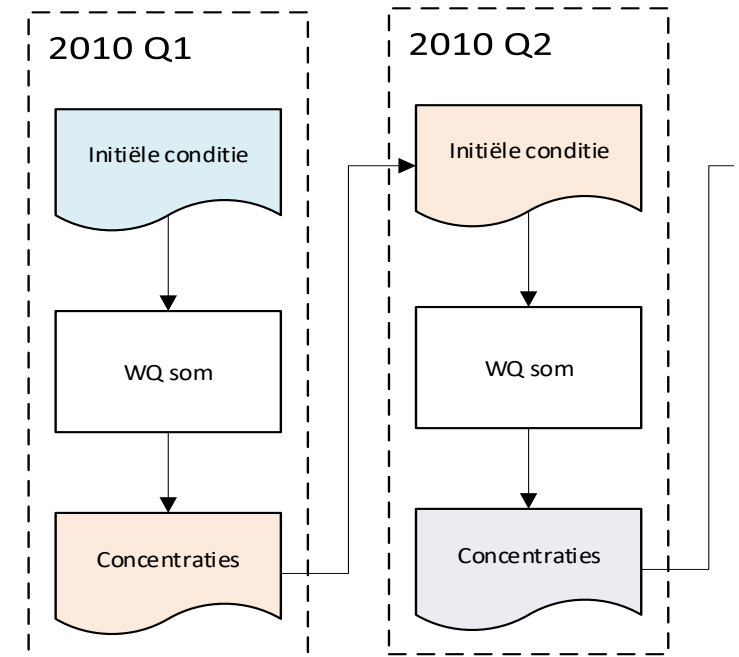
Met **huidige** versie LKM:

- Evenwichts hydrologie (kwartalen en mogelijk decaden)
- Dynamisch waterkwaliteit doorrekenen
- Losse sommen voor ieder kwartaal → eindtoestand Q1 is initiële toestand Q2

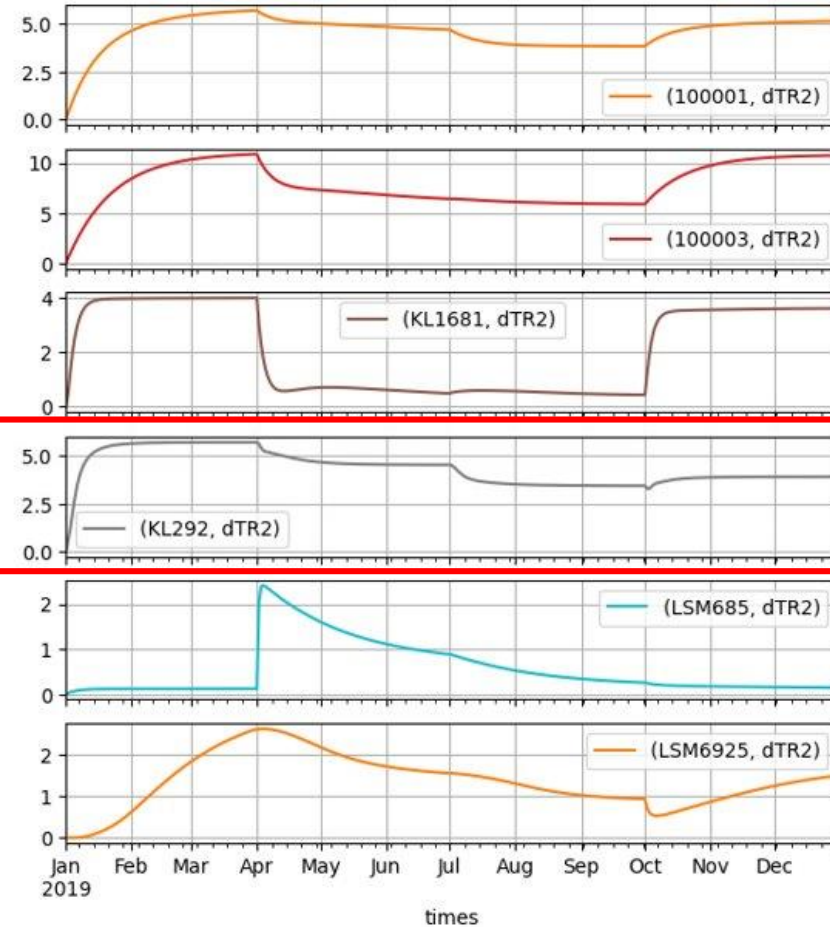
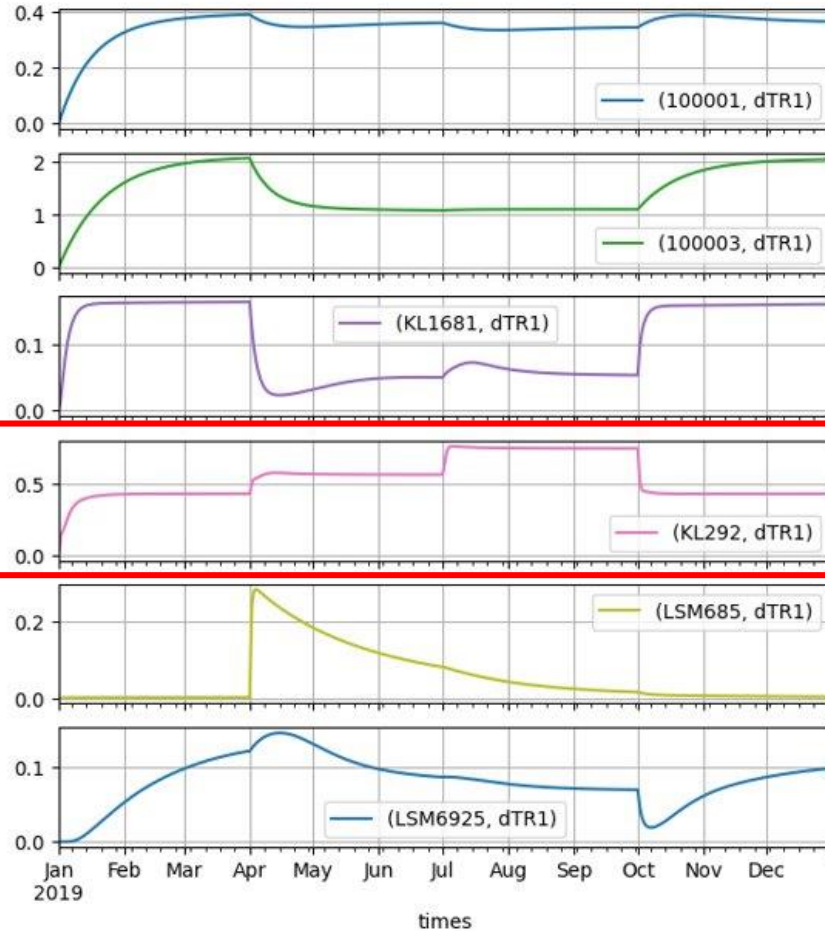
In **toekomstige** versies:

- Hydrologie LHM dynamisch koppelen
- Tijdschaal van 1 dag
- Meerjarige reeksen

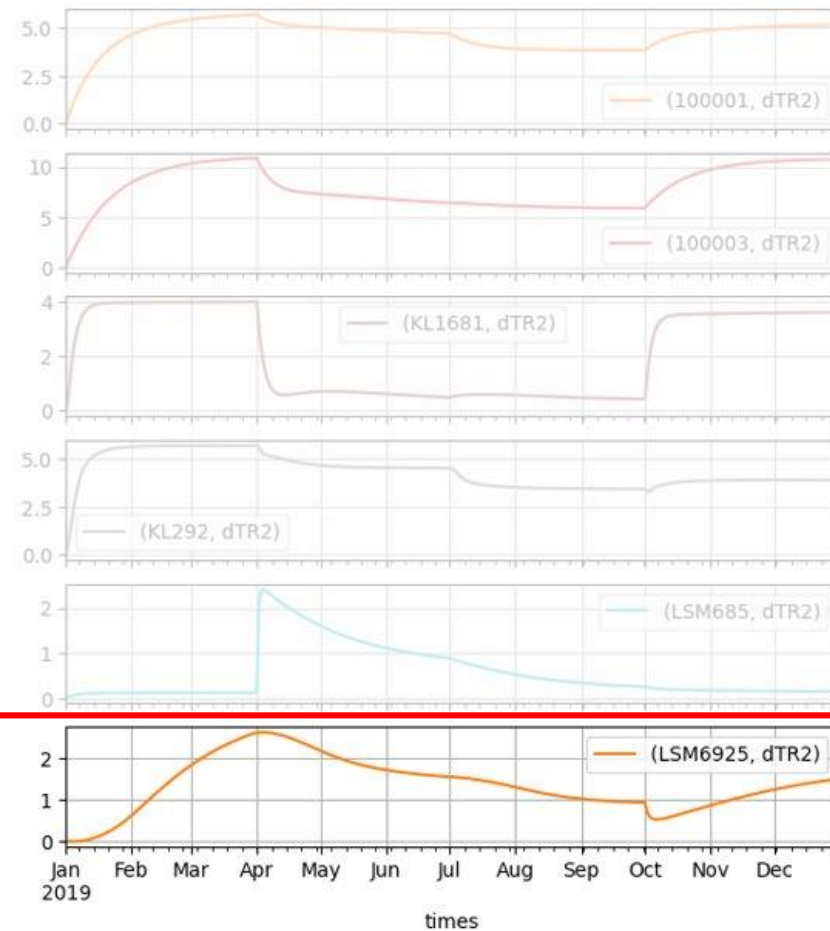
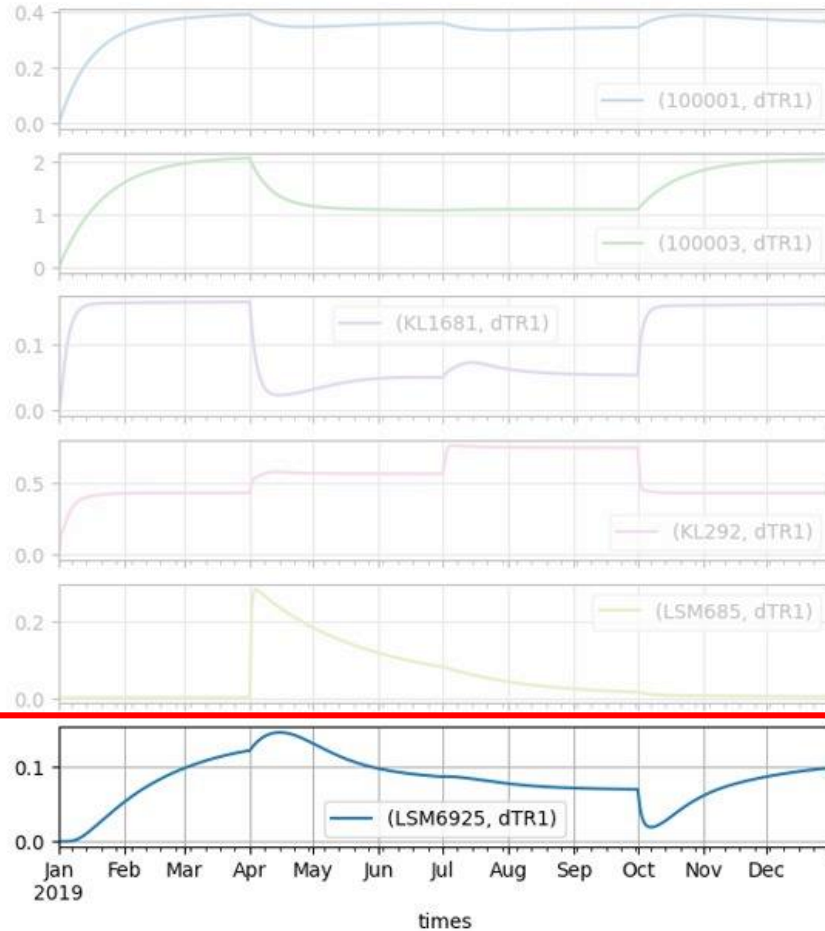
Gaat meer lijken op SOBEK / Delft3D / D-HYDRO



LKM 2.5 dynamisch



LKM 2.5 dynamisch



Hoe verder met het LKM?

Hydrologie

- Update LHM met éénduidige hydrologie, gedetailleerd genoeg en dynamisch
- Afgestemd en gebaseerd op informatie van waterbeheerders
- Dynamisch rekenen → processen beter meenemen

Nutrienten

- Uit en afspoeling: verbetering schattingen ANIMO op klein schaalniveau (WEnR)
- Verbeterde emissieverdelingen over de seizoenen
- Dynamische berekening met uitgebreidere procesbeschrijvingen

Vragen?

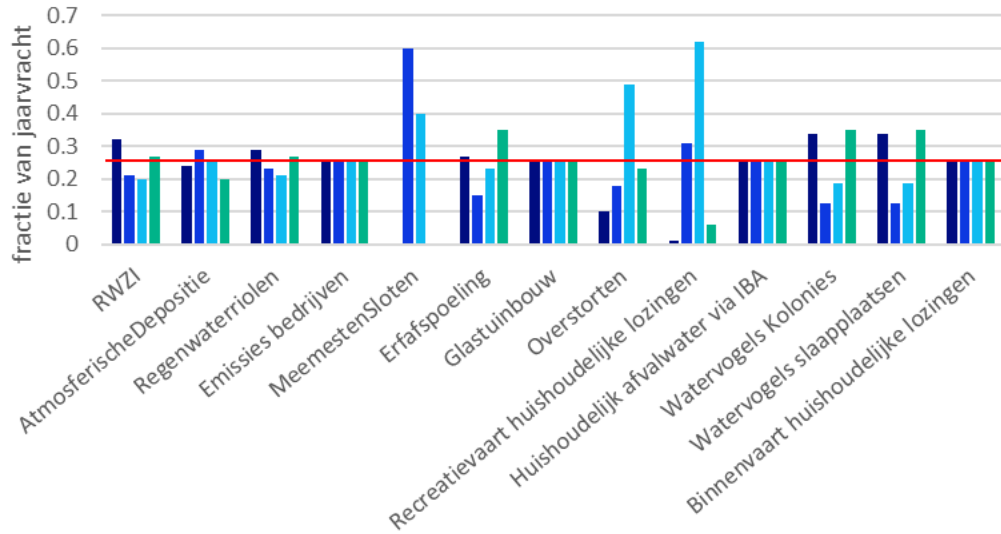


Mogelijke discussie punten voor de middag

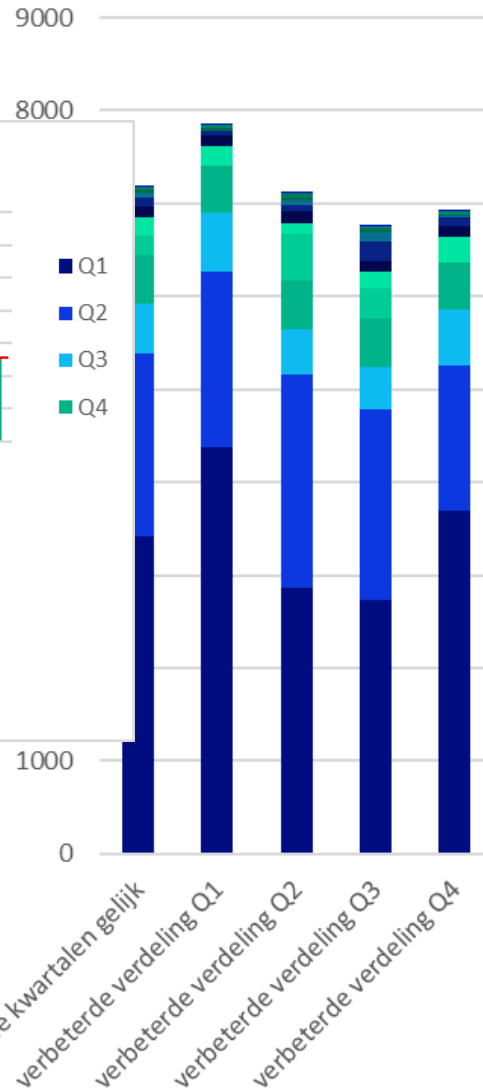
- Dynamisch rekenen zorgt voor verschuiving van instrumentarium van verkennend / grof / snel naar meer gedetailleerd / fijn en langzamer
- Hoe doen waterbeheerders hun KRW analyses
- Niche voor de KRW-Verkenner

Emissie verdelingen

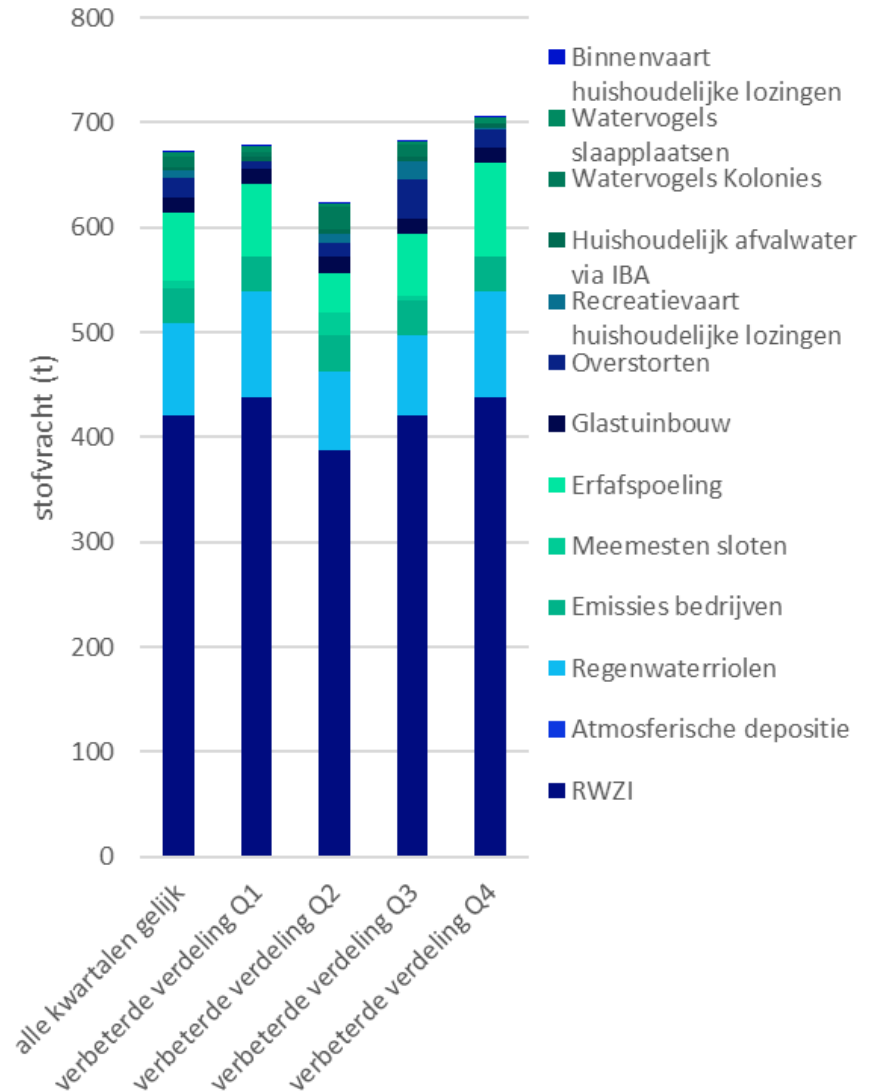
Verdeling N vracht over de kwartalen per bron



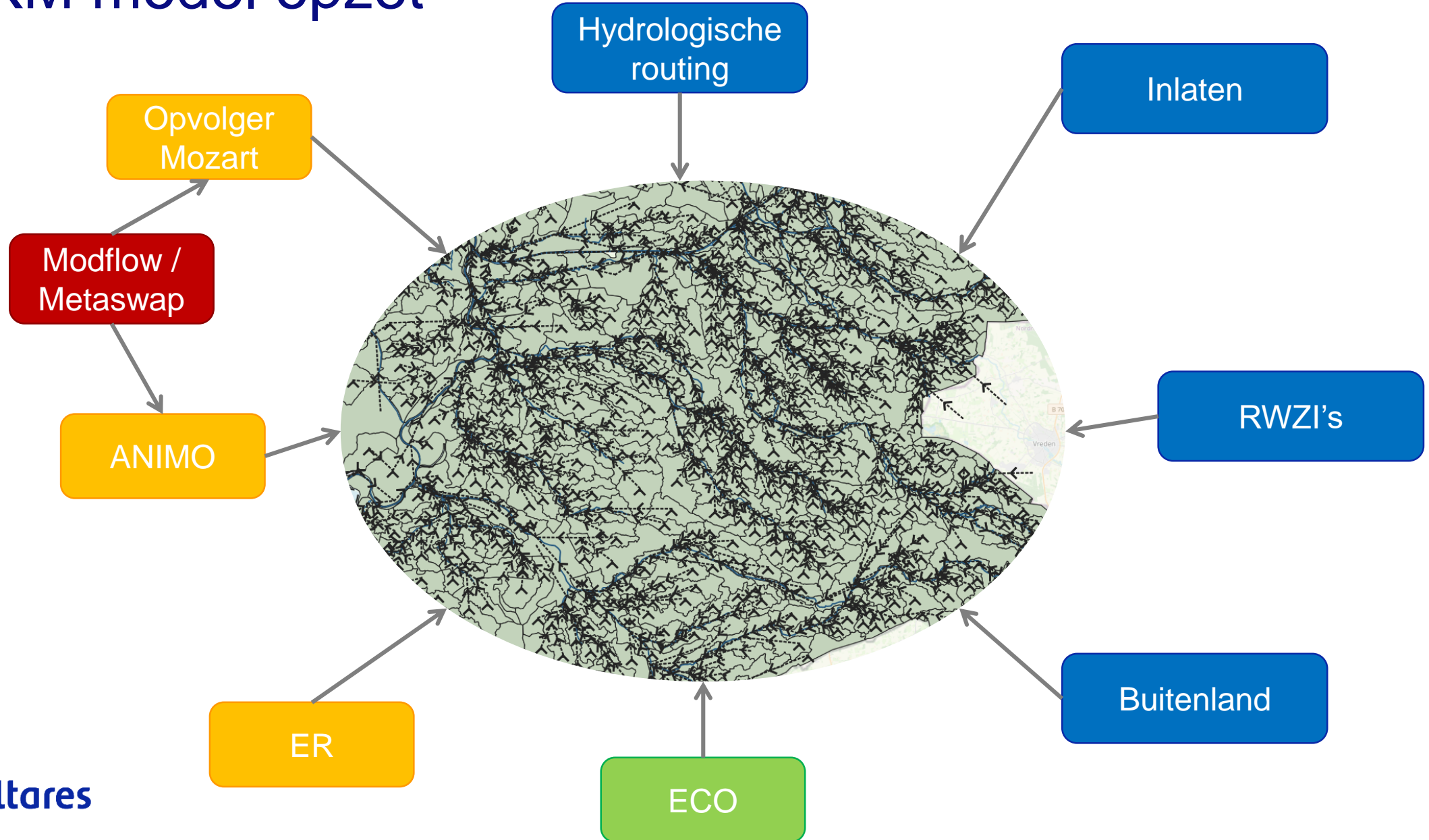
Verdeling N emissies



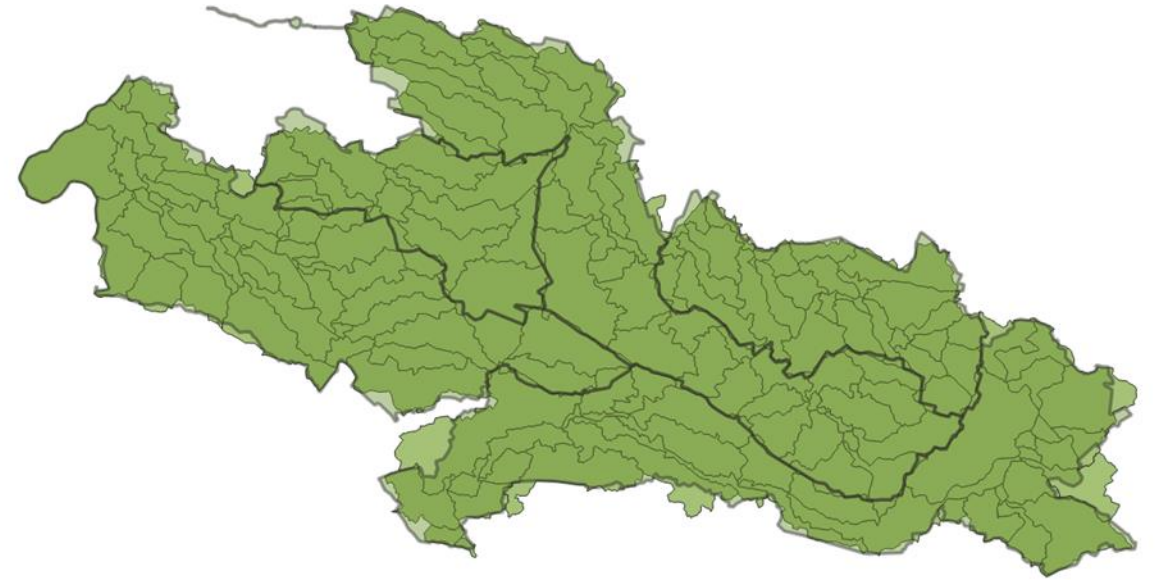
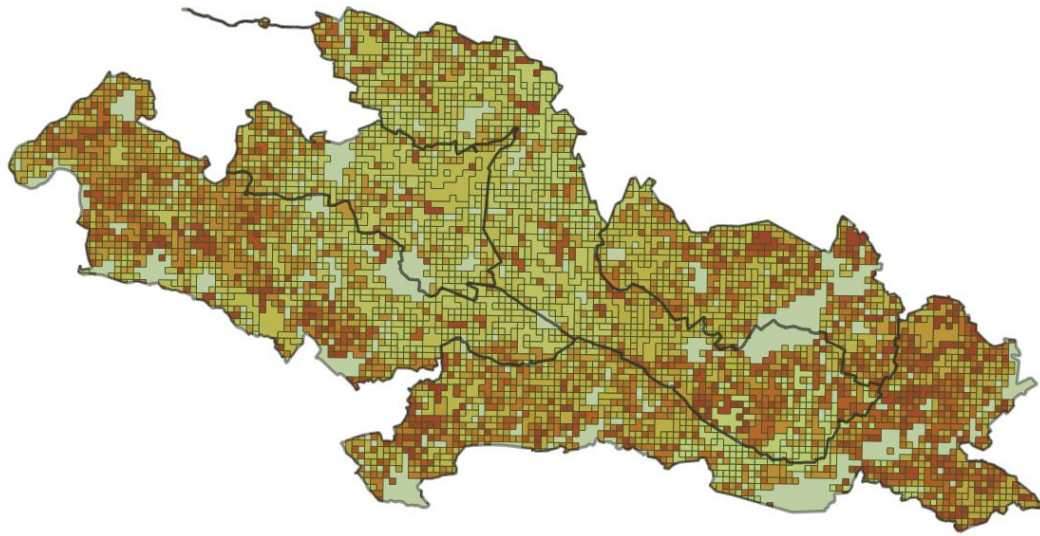
Verdeling P emissies



LKM model opzet



Koppeling ANIMO → LKM



Animo vrachten

