

Landbouw en nutriënten verliezen naar water: monitoring en modellering 2 pilot catchments



Peter Schipper, Rijk-Regio dag 10 oktober 2023



Saskia Lukács Arno Hooiboer Arnaut van Loon Joachim Rozemeijer Peter Schipper Piet Groenendijk

11-10-2023,

Financiers:



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

stowa

 **WATERSCHAPPEN**



PROVINCIE
FLEVOLAND

**Provincie
Noord-Brabant**



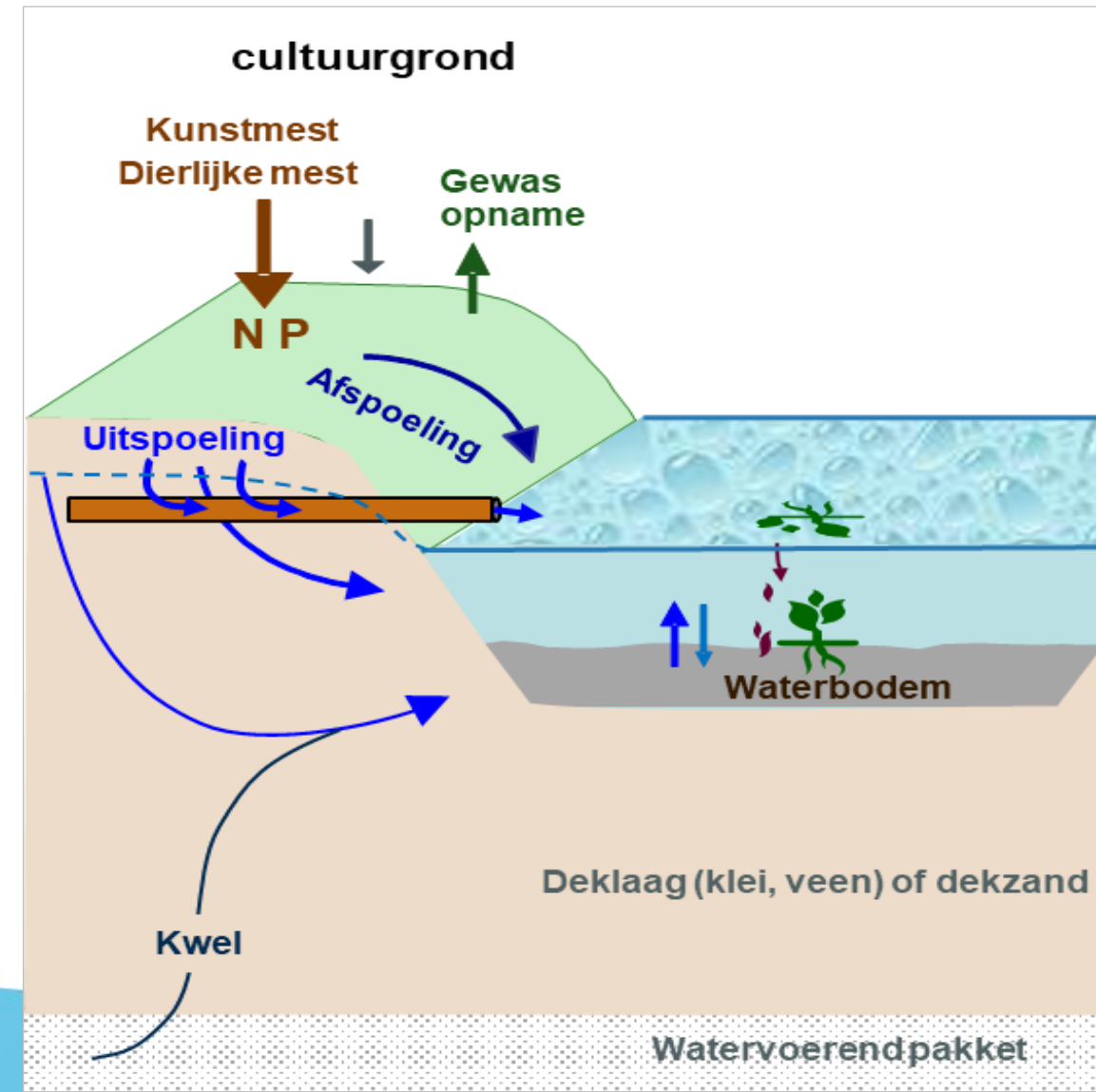
Interprovinciaal Overleg
van, voor en door provincies

Drinkwaterbedrijven BTO

Focus:

uit- en afspoeling N en P
landbouwgronden naar water

en maatregelen om dit te
verminderen



Aanleiding KIWK onderzoeksprogramma

- Extra inzet nodig KRW-doelen 2027
- Welke maatregelen? → **Kennisimpuls waterkwaliteit**



Doel KIWK-project Nutriënten maatregelen

Monitoring en modellering voor een gebiedsgerichte aanpak van nutriënten:

Belangrijk onderdeel: intensieve en innovatieve monitoring 2 landbouw pilotgebieden

- Programma KIWK 4 jaar: 2018-2021
- Monitoring 2 pilots operationeel: 2020
- Nu: financiering voortzetten monitoring tot eind 2024
- ...

Intensieve innovatie monitoring 2 pilot catchments landbouw



In nauwe samenwerking met waterschap Aa en Maas (Vinkenloop) en Zuiderzeeland (Vuursteentocht)

1. Continue metingen : meettrailer outlet
2. Routings: egv, temp, NO₃ verloop sloten e.a. waterlopen
3. Remote Sensing (satelieten)

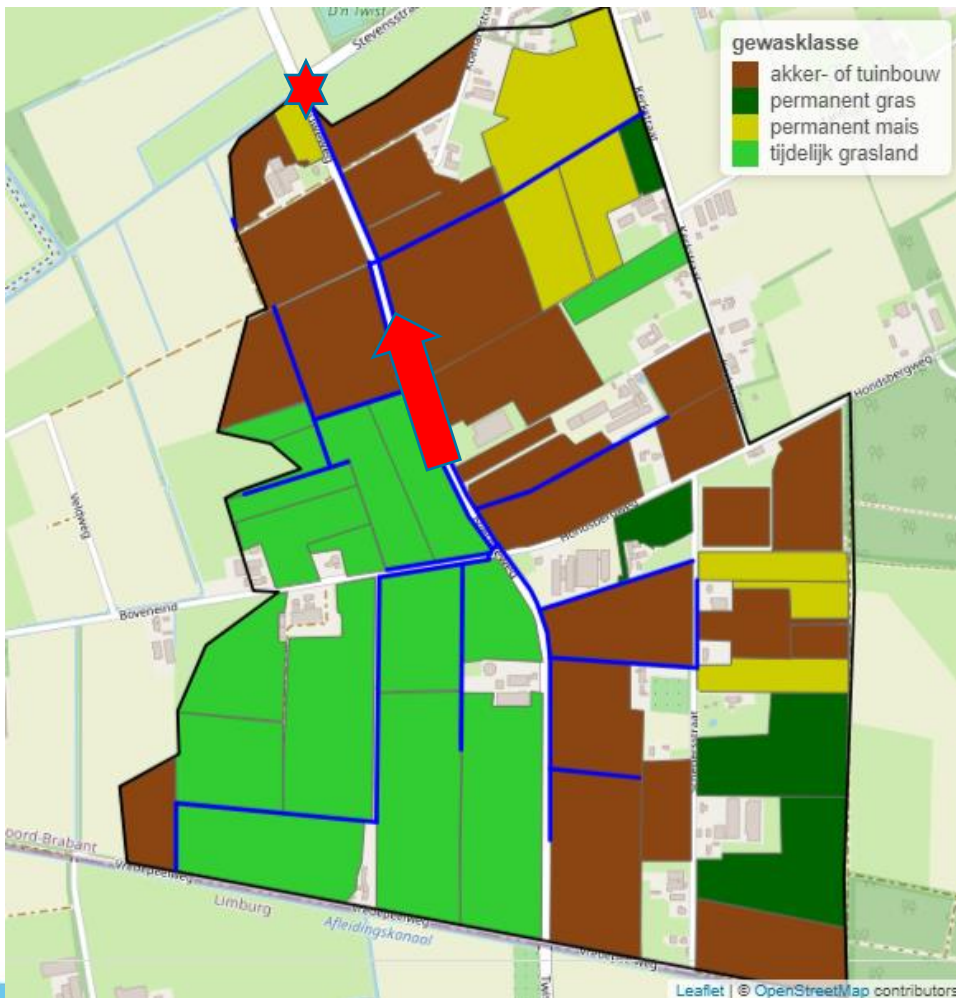
Stroomgebied
niveau

4. Buisdrainage (debietten en kwaliteit)
5. Grondwater: diepteverloop samenstelling en isotopen
6. Passive sampling Sorbicells
7. Electrical Resistivity Tomography (ERT)

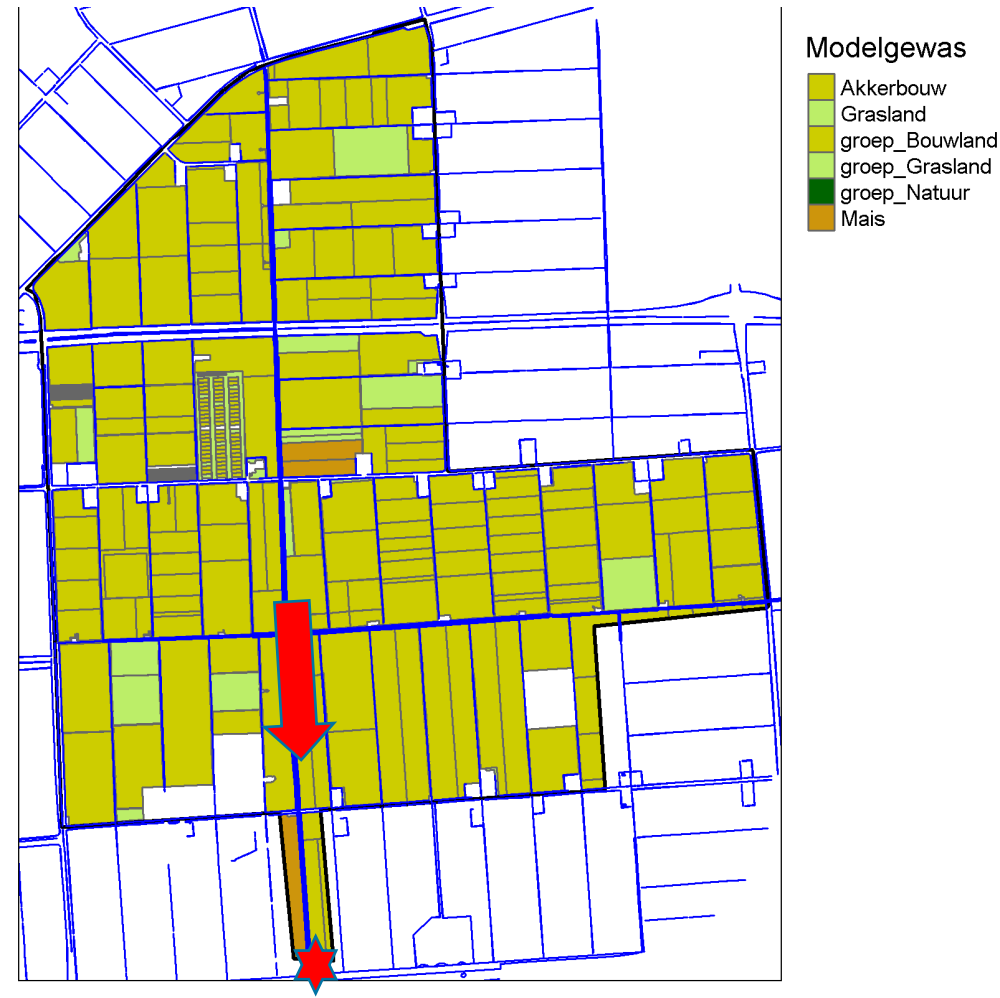
Perceel
niveau

8. Modellering

Intensieve innovatie monitoring 2 pilot catchments landbouw



Vinkenloop (oost Brabant)



Vuursteentocht (oostelijk flevoland)

Monitoring stroomgebied niveau

Stroomgebiedsniveau	Doelen
Continue metingen uitstroompunt	<ul style="list-style-type: none">• korte termijn dynamiek in beeld (hot moments)• betrouwbare vrachtschattingen• kwantificeren balansposten en processen (uitspoeling, kwel, retentie)• testen meettechnieken
Stroomgebied routings 4x/jaar (Nitraatapp, EC & tempsensor)	<ul style="list-style-type: none">• hotspots nitraatverliezen• ruimtelijke verschillen kwel• inzicht in routes
Passive sampling oppervlaktewater met SorbiCells	<ul style="list-style-type: none">• tijdsgemiddelde metingen concentratie en vrachtbepaling• testen methodiek
Remote Sensing (satellietbeelden)	<ul style="list-style-type: none">• detectie onbedekte percelen, plassen en kale plekken op percelen

Monitoring op perceel niveau

perceelniveau	Doelen
drain routings Nitraatapp (Vuursteentocht)	<ul style="list-style-type: none">• samenstelling drainagewater• relatie gewasrotatie met nitraatuitspoeling
minifilterputten (Vinkenloop)	<ul style="list-style-type: none">• concentratie-diepteprofielen• inzicht in uitspoeling- versus achtergrondconcentraties• redox-overgang, denitrificatie
bodemvocht en EC-sensoren (Vinkenloop)	<ul style="list-style-type: none">• dynamiek perceeluitspoeling en bodemvocht in beeld
Electrical Resistivity Tomography (ERT) (<u>Vinkenloop</u>)	<ul style="list-style-type: none">• continue 3D-meting van nitraatuitspoeling• testen methodiek
N-isotopen (Vinkenloop)	<ul style="list-style-type: none">• Bevestigen of uitsluiten dominante stikstof bronnen en achtergrondconcentraties• aantonen denitrificatie en <u>ammonificatie</u>• meten atmosferische N-input

Foto's monitoring



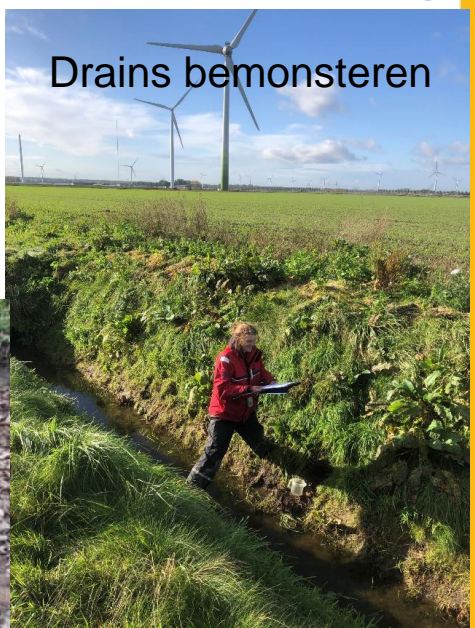
Meten kwaliteit bodemvocht - grondwater



Remote sensing: zicht op plassen



Flow-cap buisdrain: Q en mg/l



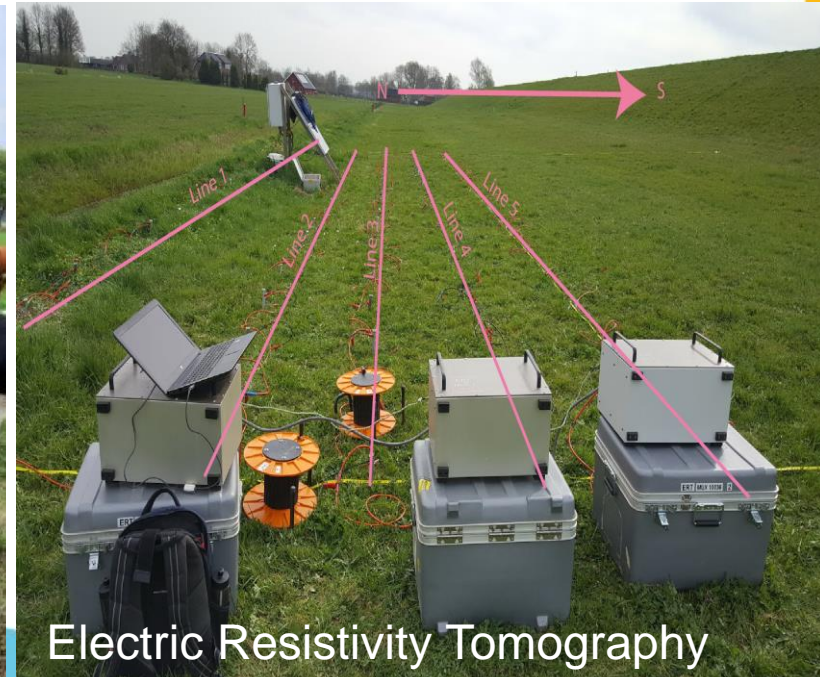
Drains bemonsteren



Routing met kano



Routing met hengel

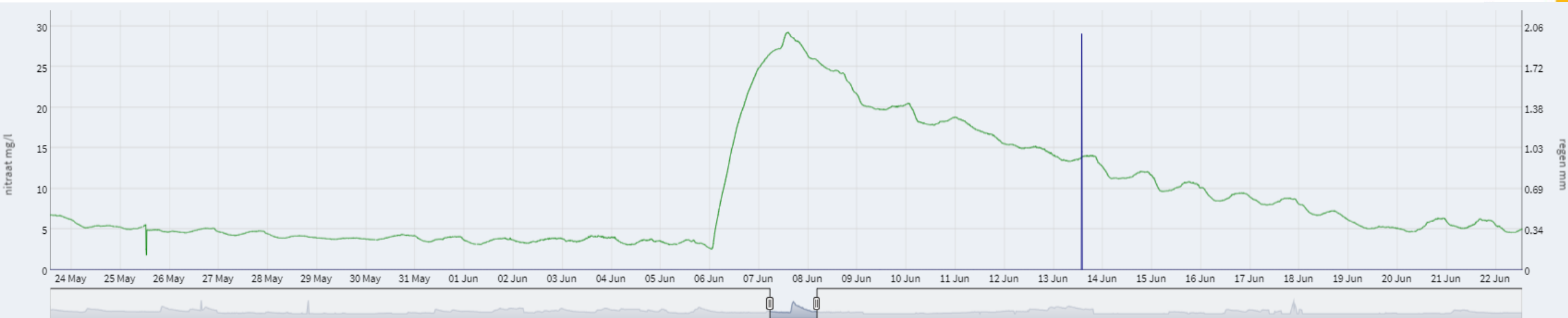


Electric Resistivity Tomography

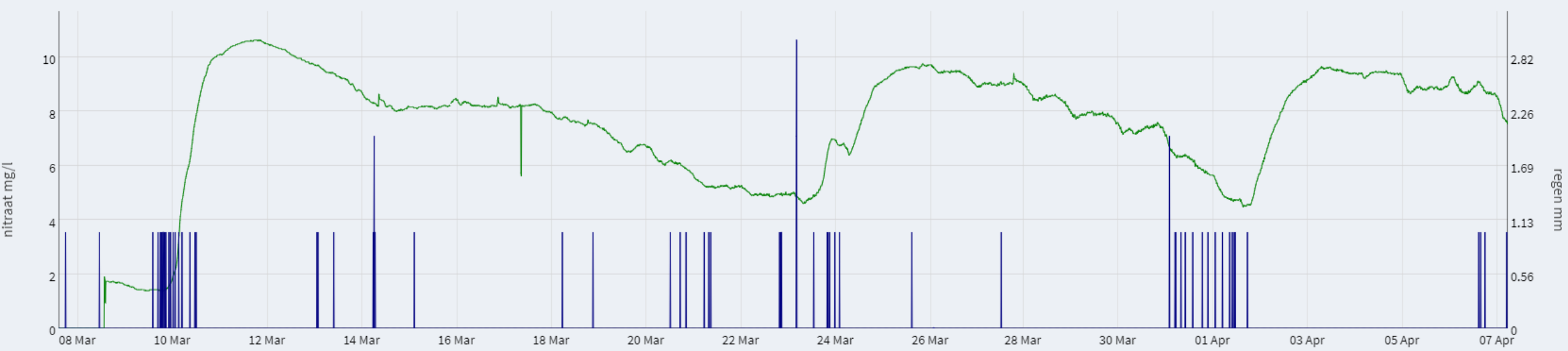
Continue metingen in een mobiele trailer bij de uitstroom



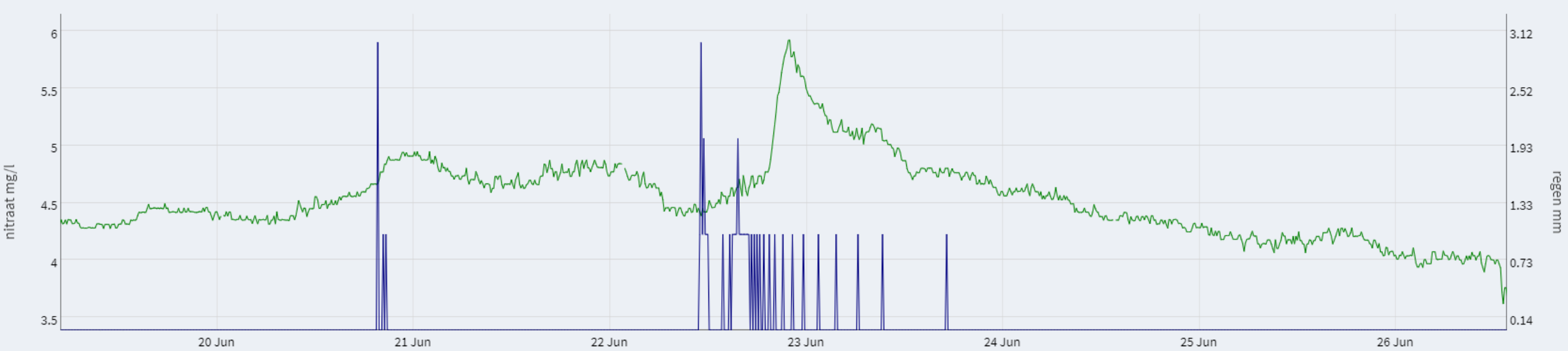
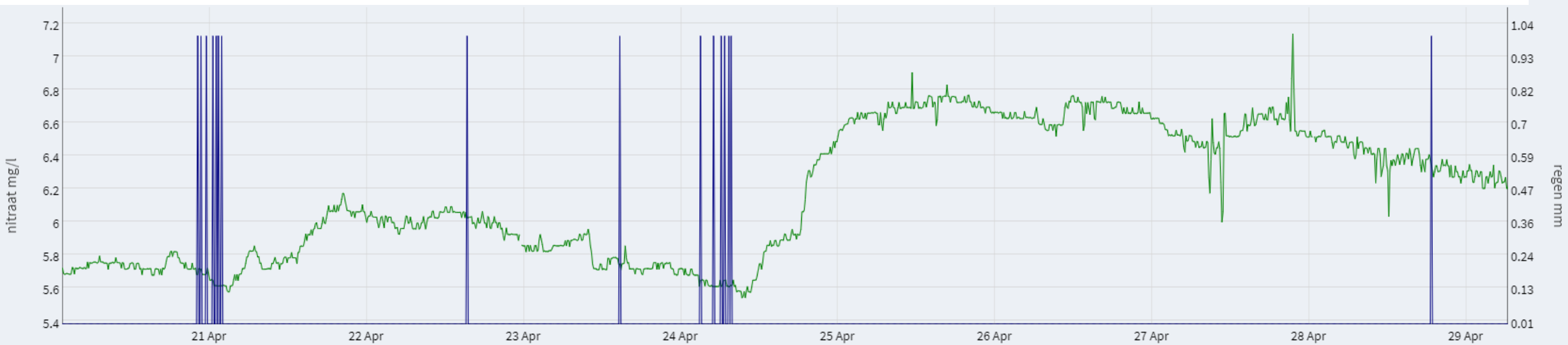
Vuursteentocht voorjaar 2022



Vuursteentocht voorjaar 2023

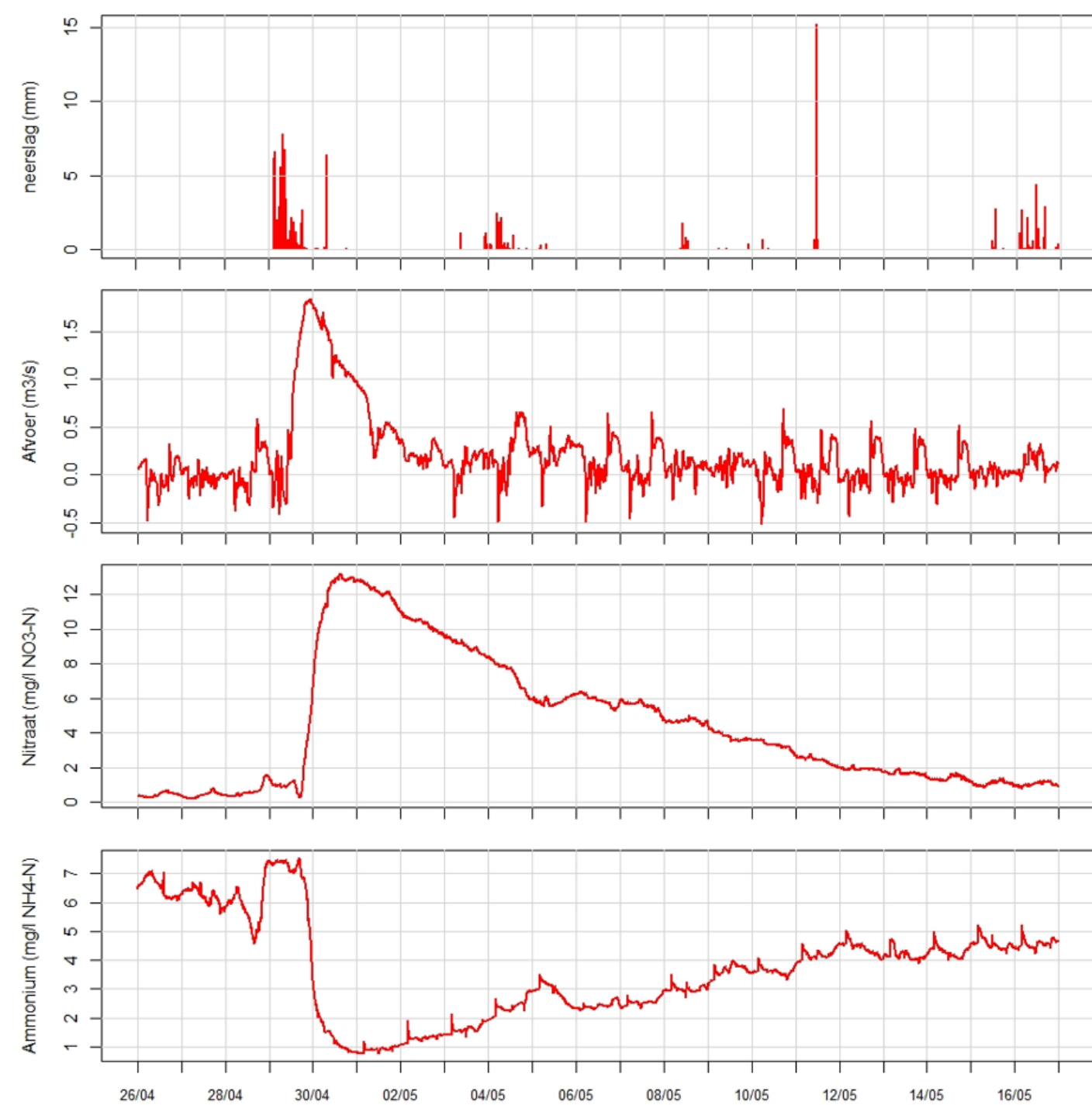


Vinkenloop zomerpieken NO3 - 2023



Reactie op buien

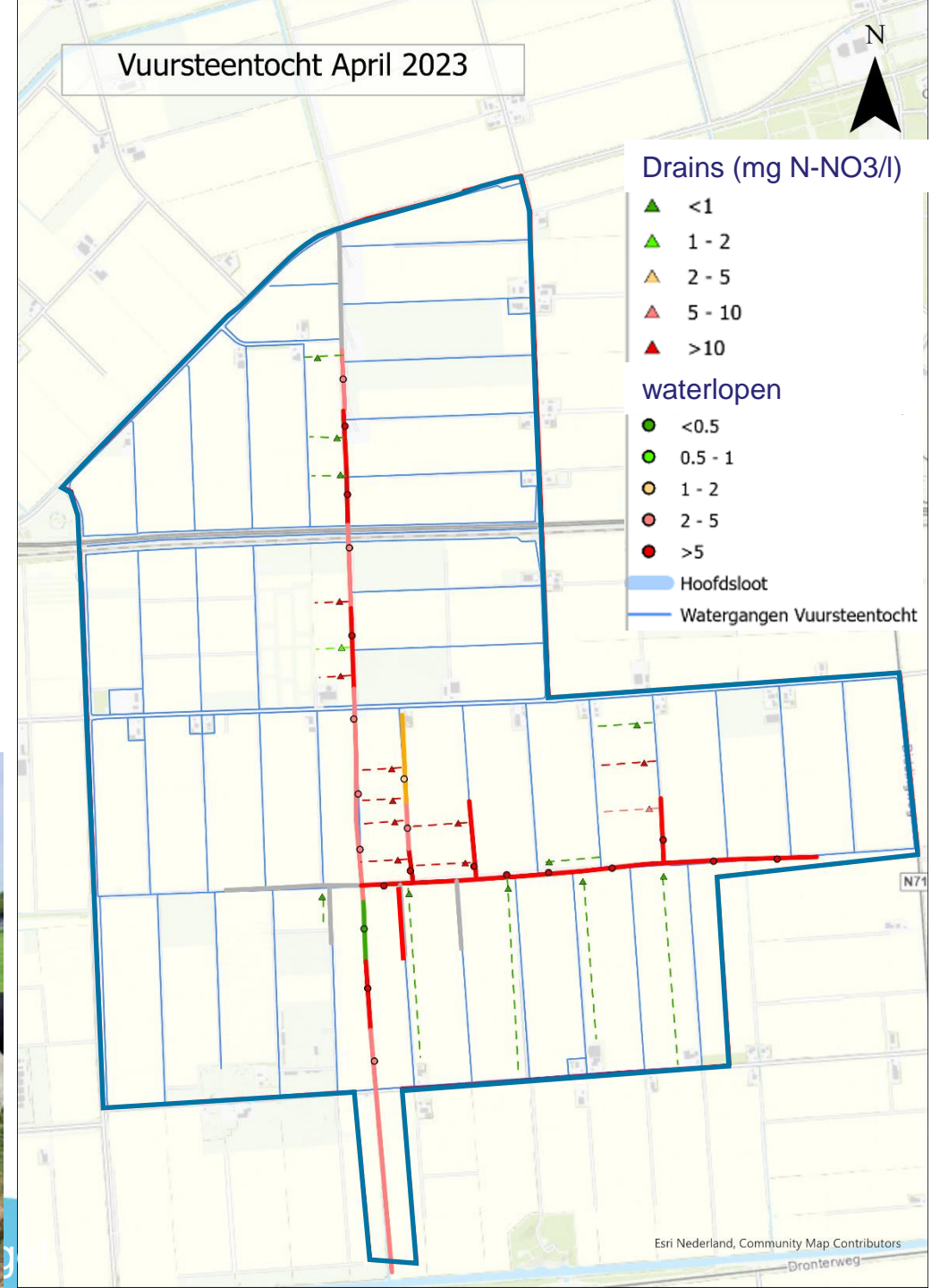
Voorbeeld: 29 april 2021



Routings: Hot spots

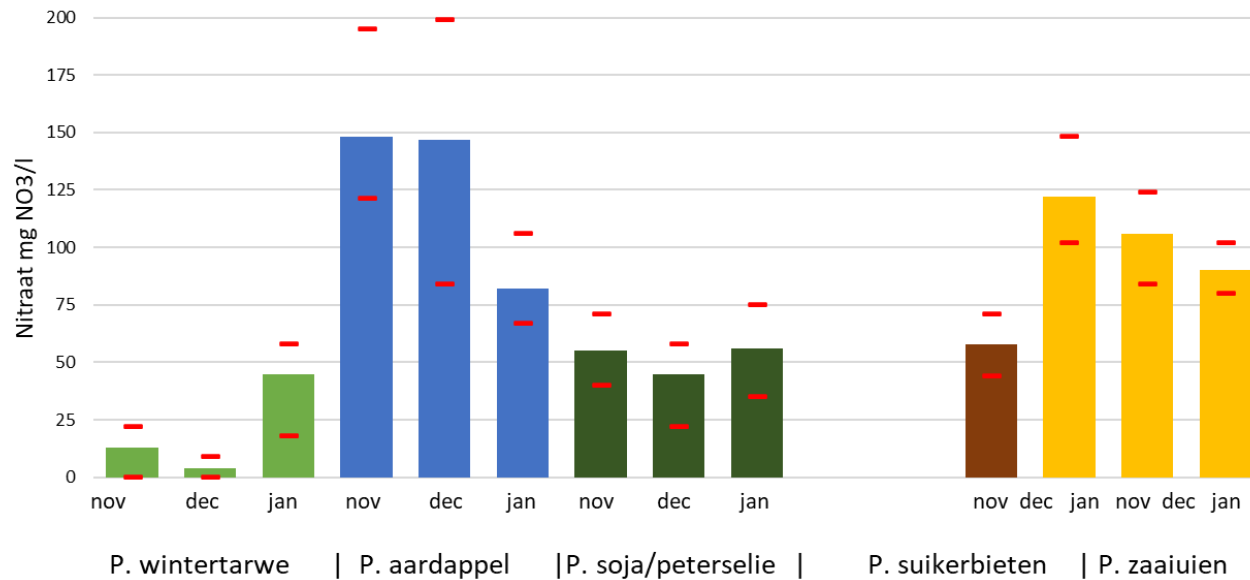
Hoe?

- Hengel en boot
- EGV met temp sensor
- Nitraat app

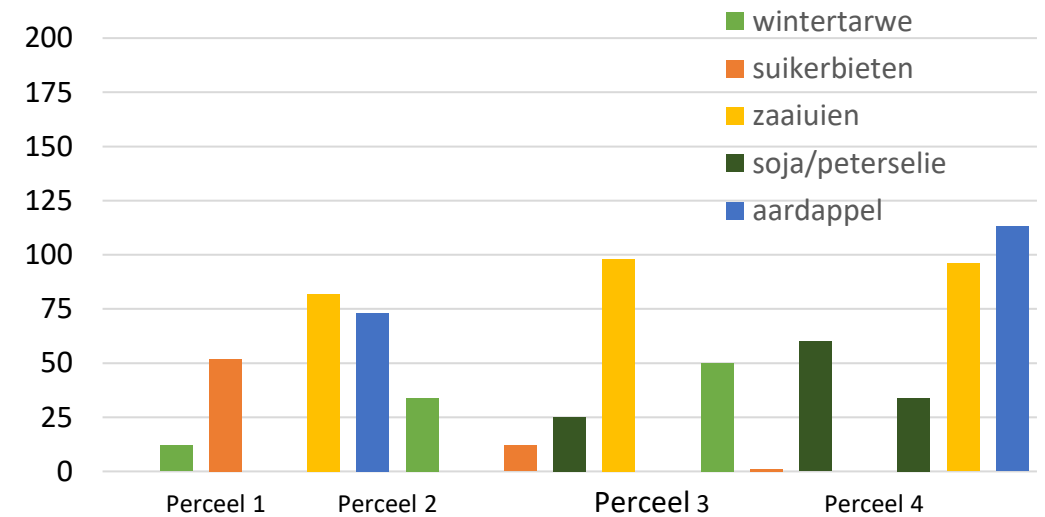


Drainmetingen perceel Vuursteentocht 2022-2023

Indicatie nitraat per perceel per ronde 2022-2023

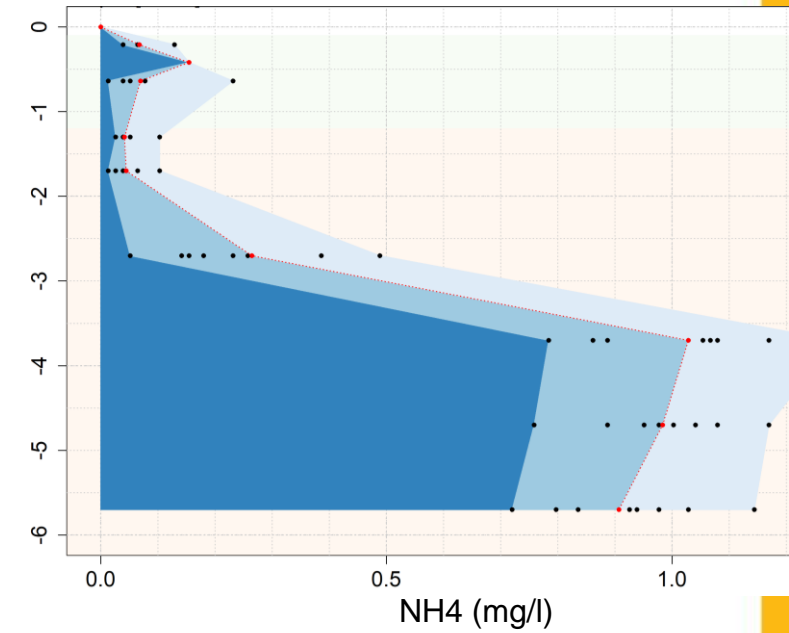
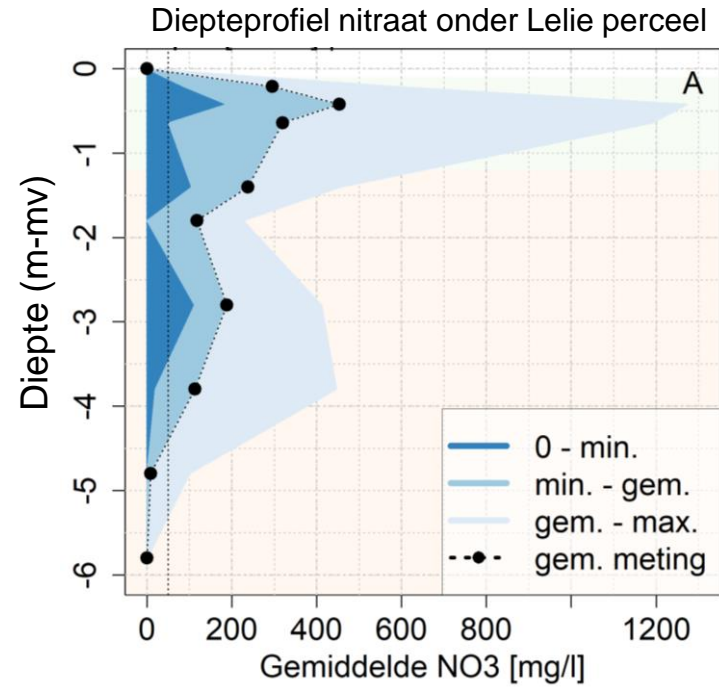
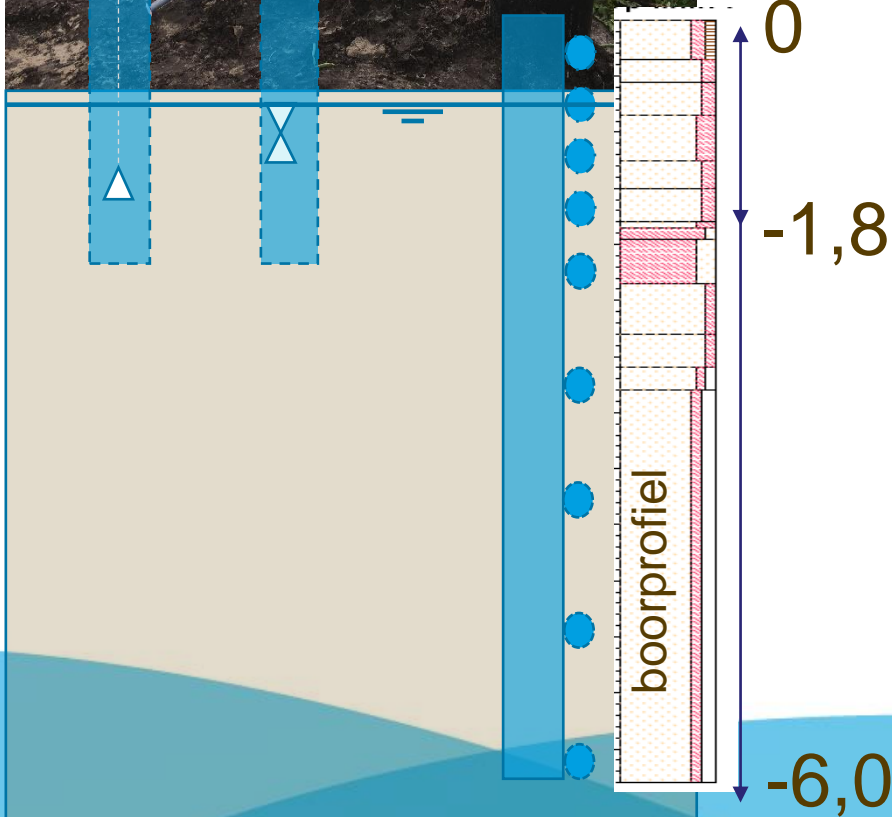


NO₃ gem



Inzicht in concentraties gewas rotaties

Vinkenloop perceelsmonitoring



Modellering

Data-driven

- Stromon-concept
- Machine Learning

Procesmodellen

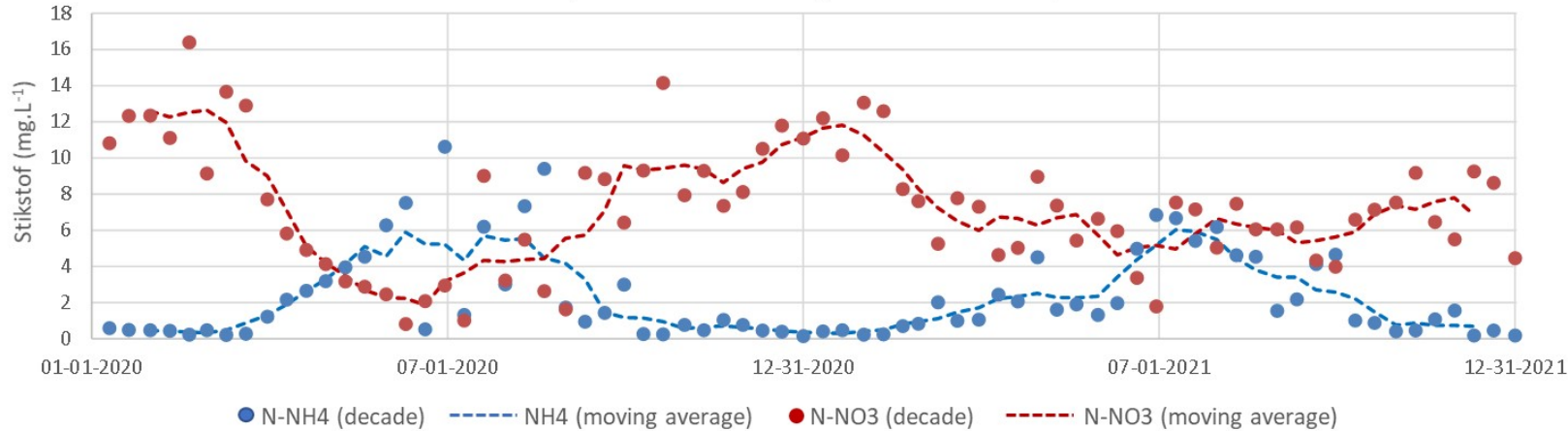
- Swap-Animo



- Opvullen en extrapoleren in tijd gaten in de meetreeksen
- Conceptueel model bron - transportpaden - pad
- Ingreep-effect relaties, voorspellen effecten maatregelen

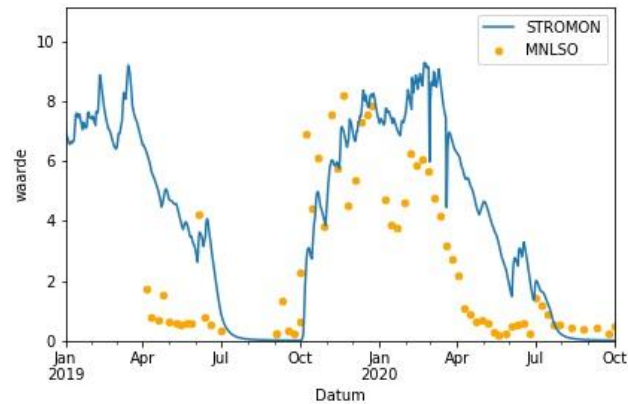
Modellering

Vuursteentocht, berekend stikstofgehalte uit- en afspoelend water

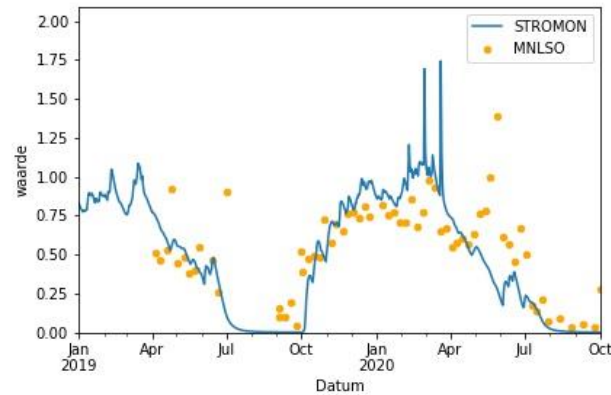


Gebiedsgemiddelde nitraat- en ammoniumgehalte uit- en afspoeling berekend met SWAP-ANIMO.

Nitraat (mg-N/L)

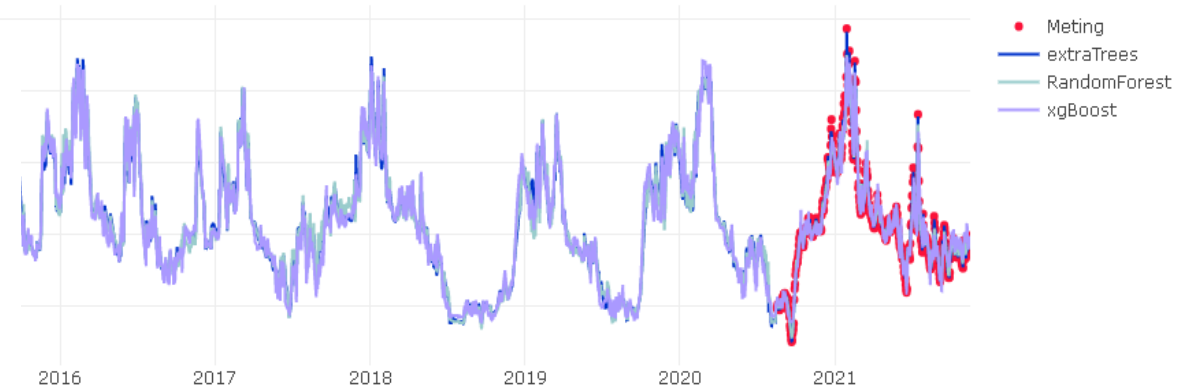


Ammonium (mg-N/L)



SEBO001_G

IAP -0.6



Conclusies procesmodellering



Goed in staat om dynamiek van water- en stofstromen te beschrijven met de eerste opzet van de modellen

Heeft belangrijke leerpunten voor regionale en landelijke modellen opgeleverd (bijv. diepte transport naar oppervlaktewater)

Nadere verfijning gewenst

- Langere meetreeksen
- Grondwaterstandsreeksen meer verspreid in gebied
- Perceelsinformatie over bemesting en gewasopname

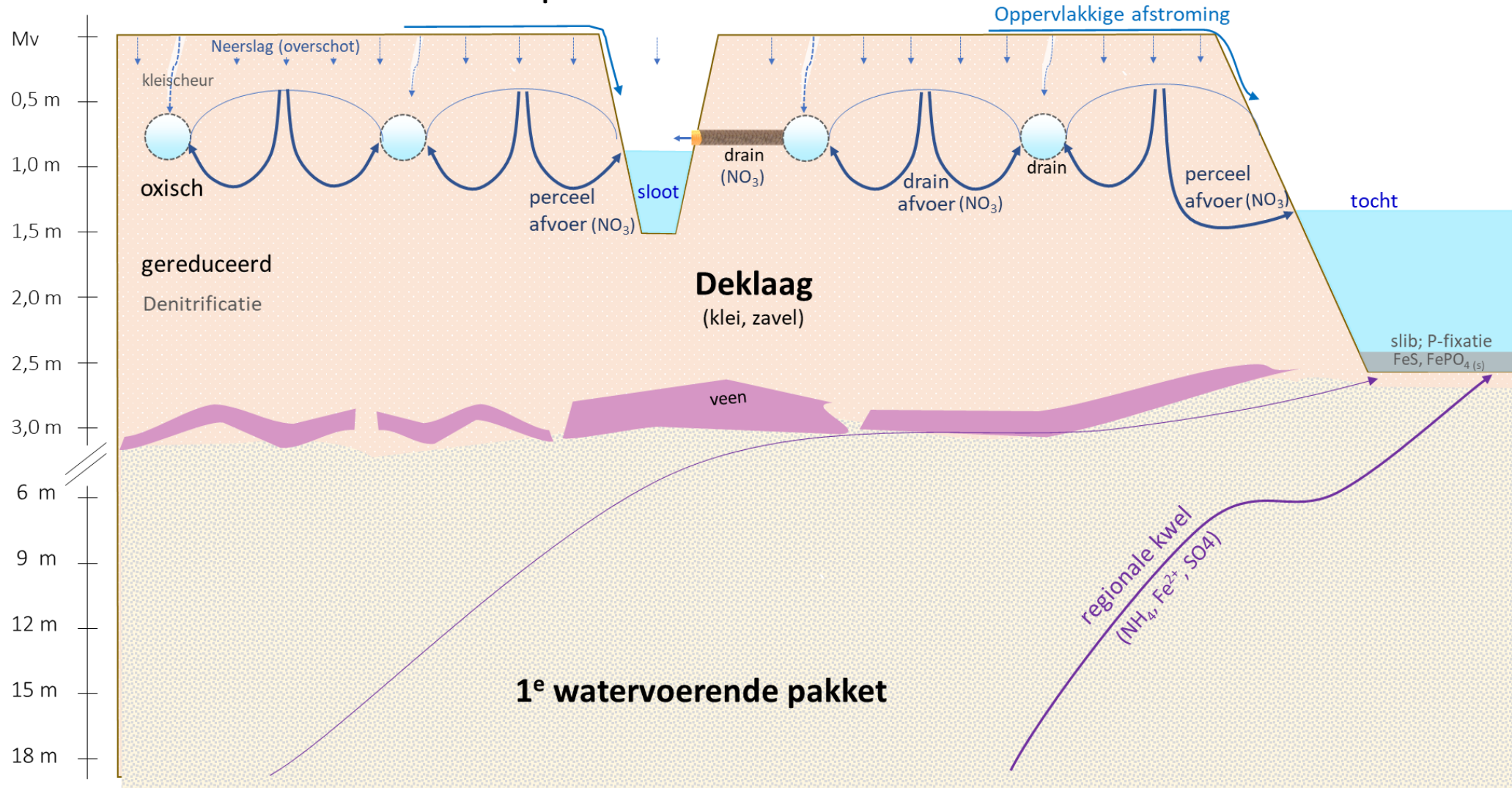
Na een eerste verbetering (bijv. Kwel) zijn de opgezette modellen een goed uitgangspunt voor het verkennen van effecten van maatregelen

Conceptueel model Vinkenloop



Op basis van:
 Veldbezoeken
 Metingen
 Literatuur
 Eerste verkenning met modellen

Conceptueel model Vuursteentocht



Vervolg 2022-2024

- voortzetten monitoring
- veld experimenten maatregelen
- detail modellering

Stuw: zuiverende sloot

- Verhoging peil
- Vasthouden water op perceel
- Zuiverende sloot
- Debietmeting
- Nitraatmeting



28 juni 2023 installatie

Meerwaarde monitoring 2 pilots:

- inzicht relaties waterkwaliteit: meteo, landgebruik, waterbeheer, calamiteiten, e.a. ingrepen
- Onderbouwen, valideren en verbeteren modellen / modelconcepten
- Inzicht in hot-spots en hot-moments
- Experimenteel aantonen effecten maatregelen
- Testen nieuwe meetmethodes !
- Demonstraties, communicatie !!

Vragen voor de workshop

- Ervaring & resultaten 2020-2023 benadrukken belang permante monitoring in de 2 pilots: aaneengesloten meetreeksen worden per jaar meer per euro waard
- Voor modellering, in diverse gebieden behoefte aan méér grondwaterkwaliteit meetpunten; vooral om achtergrond belasting te kwantificeren
- 2 pilots voldoende? (bv in beide pilots geen P-probleem door ijzerrijk grondwater)

