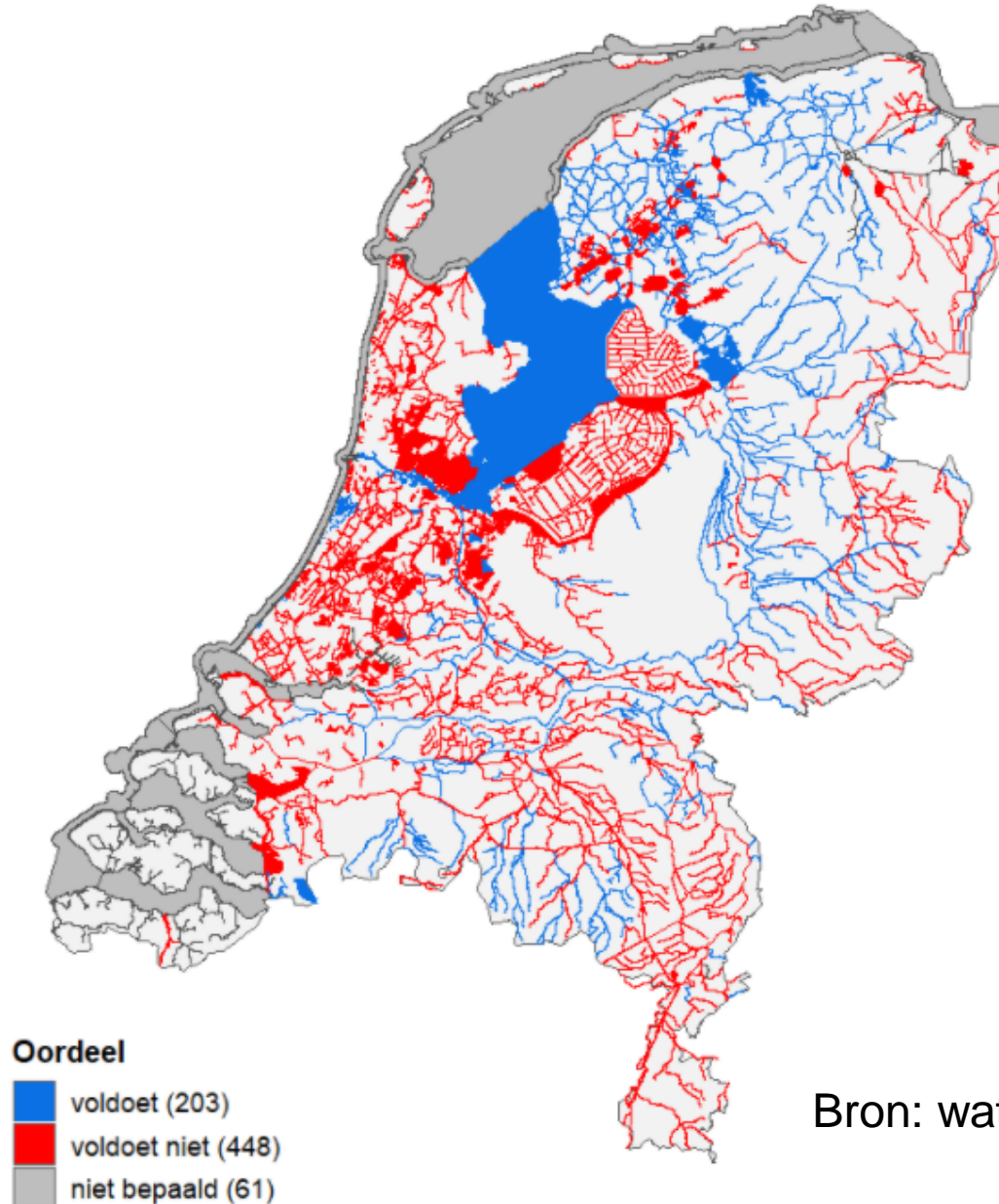


# Deltares

# Deltares

## Ammonium in grond- en oppervlaktewater

# KRW-oordeel NH4 in 2019



Bron: [waterkwaliteitsportaal.nl](http://waterkwaliteitsportaal.nl)

# UPDATE: Ammonia pollution being blamed for thousands of fish deaths in River Witham over the weekend

Environment Agency investigators say they have found high levels of ammonia in the River Witham where thousands of fish have been reported dead from a pollution incident.



Thousands of fish are thought to have died from the ammonia pollution incident in the River Witham, says Lincolnshire Rivers Trust. EMN-180603-104616001

**Trouw**

## Ammoniak zorgde voor dood honderdduizend vissen



Dode vissen in de Aa. Beeld Waterschap Aa en de Maas

Een te hoge concentratie ammoniak heeft ertoe geleid dat vorige week in de Aa ongeveer honderdduizend vissen de dood vonden. Dat heeft onderzoek van het Oost-Brabantse waterschap Aa en Maas uitgewezen. Inmiddels worden er geen dode vissen meer gevonden.

## China finds 100,000kg of poisoned dead fish in river

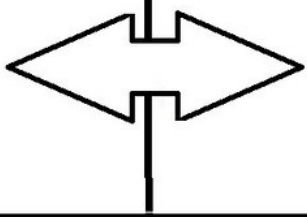
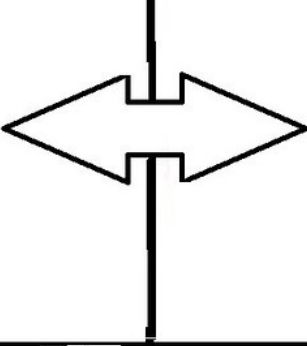
Environmental officials say animals killed by ammonia from nearby chemical plant amid worsening pollution problem

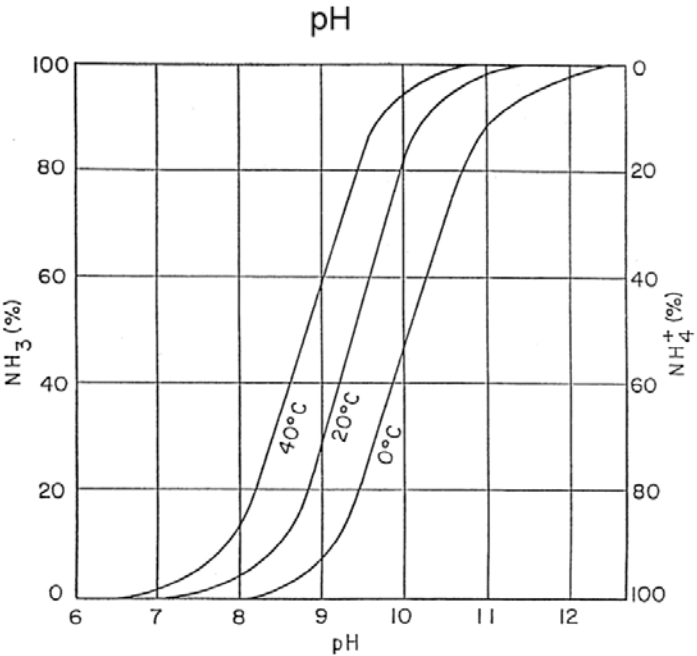
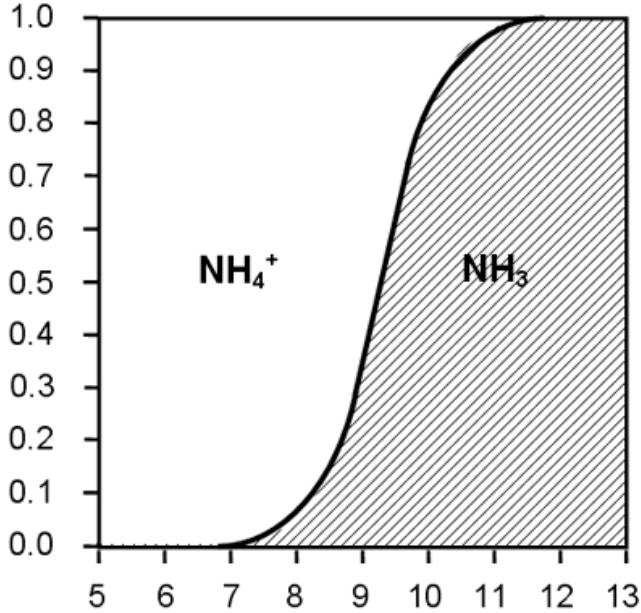


▲ Dead fish float on the Fuhe river in Hubei province in China. Photograph: Cheng Min/Xinhua Press/Corbis

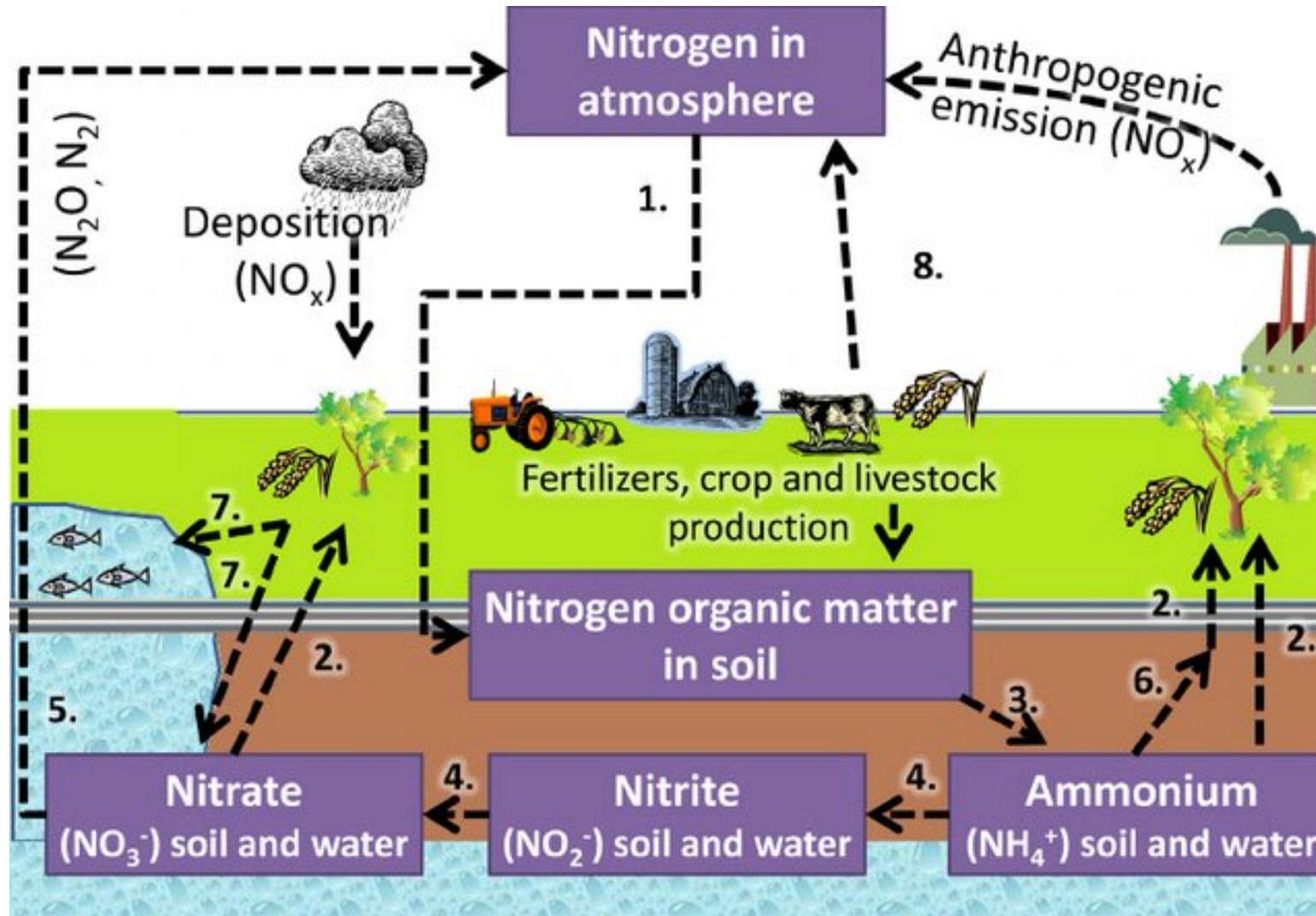
bij een pH van 7,7 en een temperatuur van 15

# Ammonium, ammoniak, pH en temperatuur

in woorden:	
Ammoniak + zuur	
in deeltjes:	
in scheikundeformule:	
$\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$	



# Ammonium in de stikstofcyclus



# Bronnen van ammonium

- Landbouw
- RWZI-effluent
- Kwel/Veenafbraak

## Holoceen

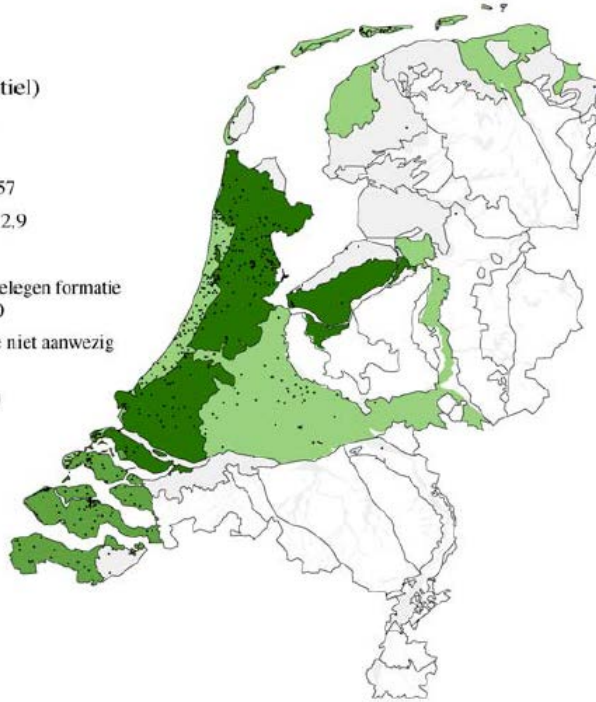
Mediaan  
(50% percentiel)

NH<sub>4</sub> (mg/l)

- < 0,5
- 0,5 – 2,57
- 2,57 – 12,9
- > 12,9

- Dieper gelegen formatie of n < 10
- Formatie niet aanwezig

- boringen



## Boxtel

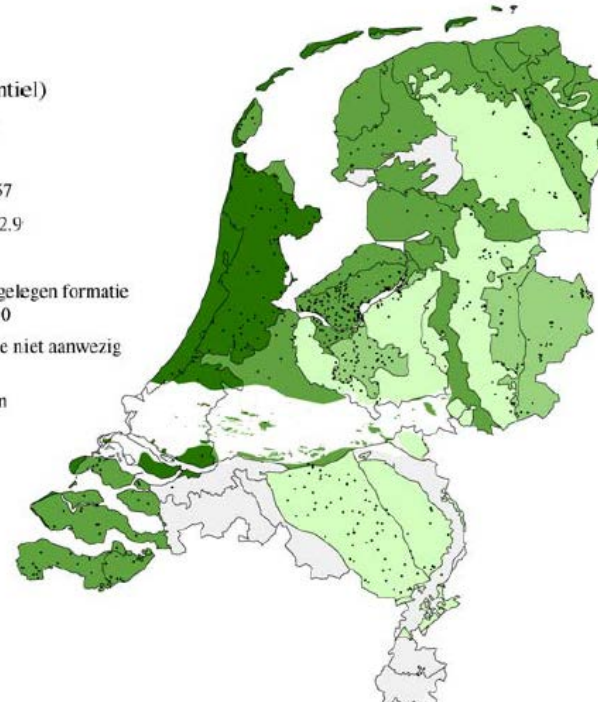
Mediaan  
(50% percentiel)

NH<sub>4</sub> (mg/l)

- < 0,5
- 0,5 – 2,57
- 2,57 – 12,9
- > 12,9

- Dieper gelegen formatie of n < 10
- Formatie niet aanwezig

- boringen



## Kreftenheye

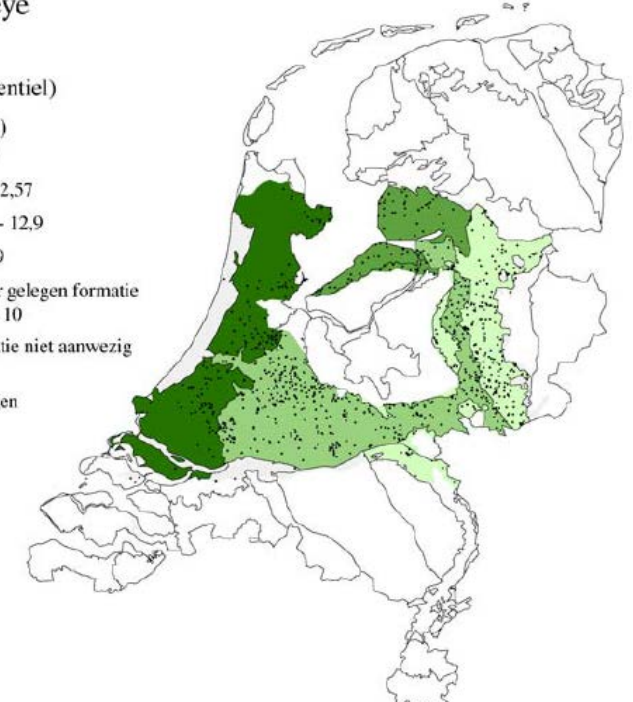
Mediaan  
(50% percentiel)

NH<sub>4</sub> (mg/l)

- < 0,5
- 0,5 – 2,57
- 2,57 – 12,9
- > 12,9

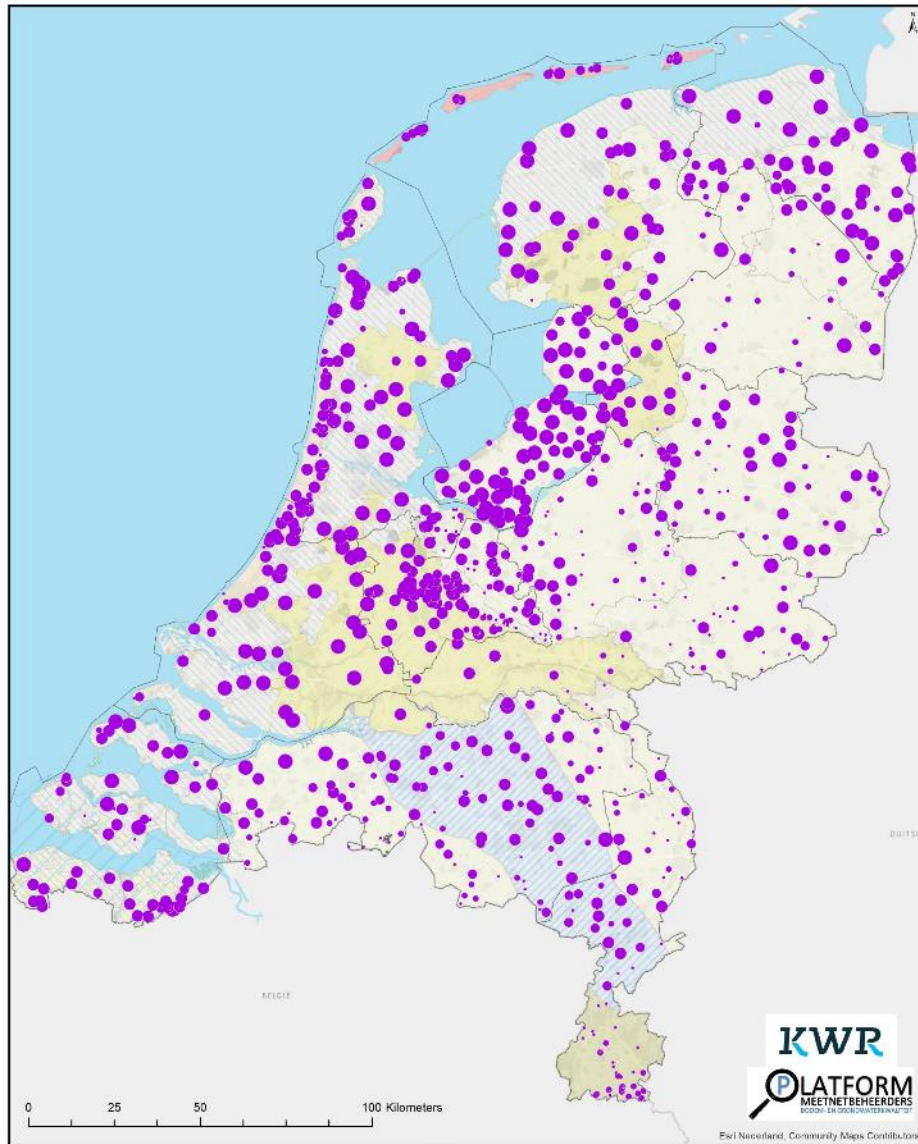
- Dieper gelegen formatie of n < 10
- Formatie niet aanwezig

- boringen



Mediane concentraties in geotopgebied 1b Holland (Bron: TNO)

Formatie	Cl	Fe	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	pH	Hardheid	SI CaCO <sub>3</sub>
Holoceen	630,00	5,65	18,89	0,03	6,20	10,35	7,4	6,98	0,52
Boxtel	248,48	8,40	15,94	0,11	5,96	2,60	7,2	5,61	0,37
Kreftenheye	294,00	18,73	18,93	0,02	4,10	5,00	7,2	5,37	0,38



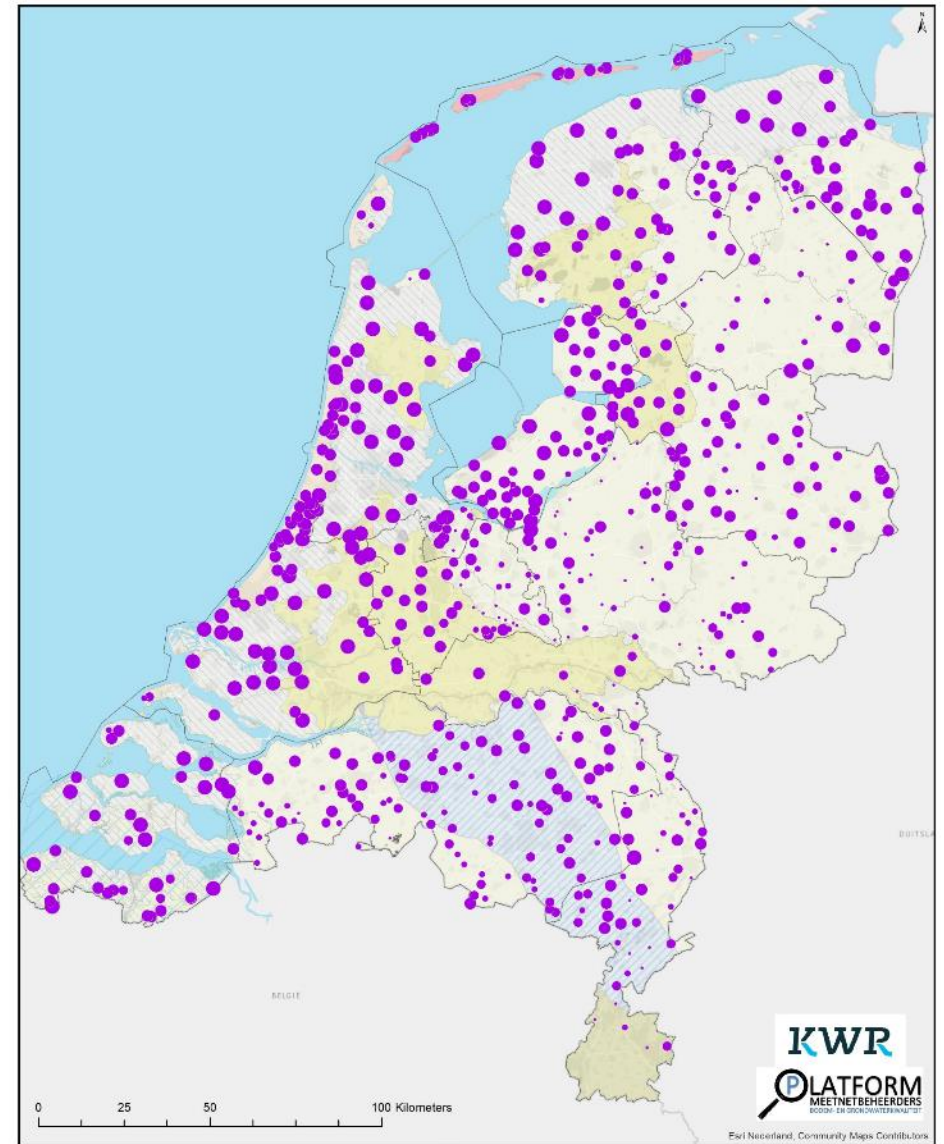
**KRW en Niet-KRW (2017-2019)  
Ondiep**

- 0.0 - 0.05 (mg/l) (< detectielimiet)
- 0.05 - 0.2 (mg/l)
- 0.2 - 0.5 (mg/l)
- 0.5 - 5.0 (mg/l)
- 5.0 - 76.0 (mg/l)

**Ammonium (NH4)**

De kaart toont een transparante thematische achtergrond met de KRW grondwaterlichamen en provincies. Zie de inleidende kaartenserie voor meer details en bijbehorende legenda.

GIS operator: B.W. Ruberman  
 GIS operator: S.L.M. Ros  
 Datum: 12/05/2020  
 versie: concept



**KRW en Niet-KRW (2017-2019)  
Diep**

- 0.0 - 0.05 (mg/l) (< detectielimiet)
- 0.05 - 0.2 (mg/l)
- 0.2 - 0.5 (mg/l)
- 0.5 - 5.0 (mg/l)
- 5.0 - 76.0 (mg/l)

**Ammonium (NH4)**

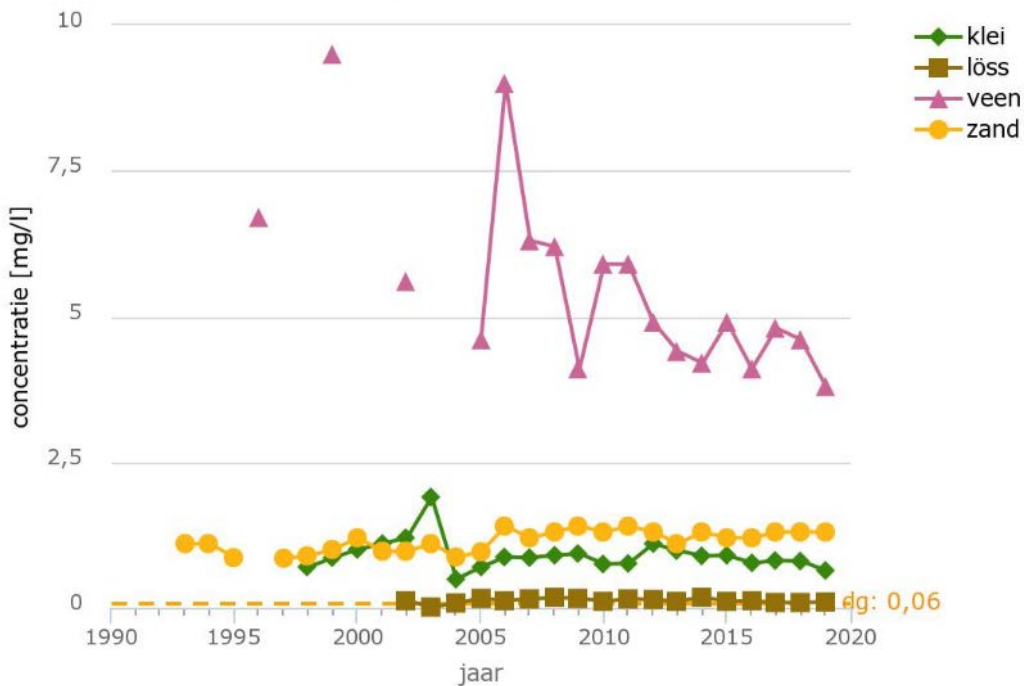
De kaart toont een transparante thematische achtergrond met de KRW grondwaterlichamen en provincies. Zie de inleidende kaartenserie voor meer details en bijbehorende legenda.

GIS operator: B.W. Ruberman  
 GIS operator: S.L.M. Ros  
 Datum: 12/05/2020  
 versie: concept

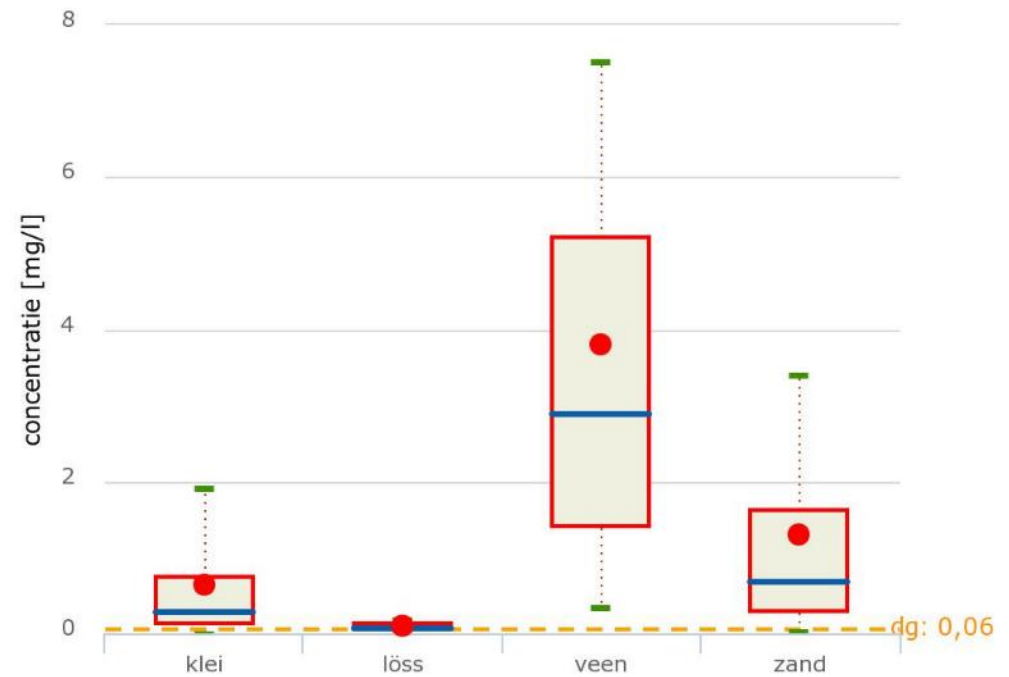
# Ammonium in het LMM

Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid

### Ammonium (NH<sub>4</sub>) in uitspoelingswater | alle



### Ammonium (NH<sub>4</sub>) in uitspoelingswater | alle | 2019

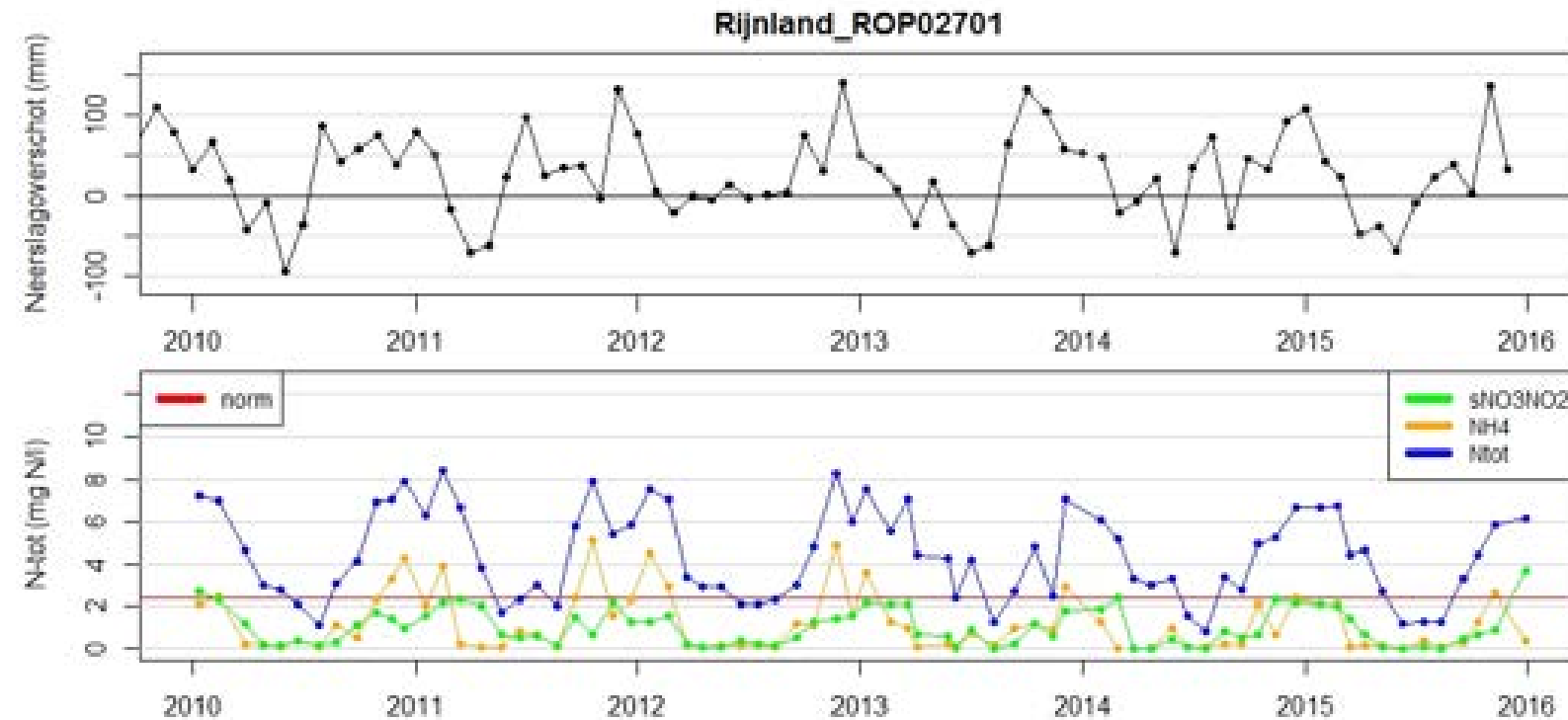


Bron: <https://lmm.rivm.nl/>

# Ammonium in het MNLSSO

Meetnet Nutrienten Landbouwspecifiek Oppervlaktewater

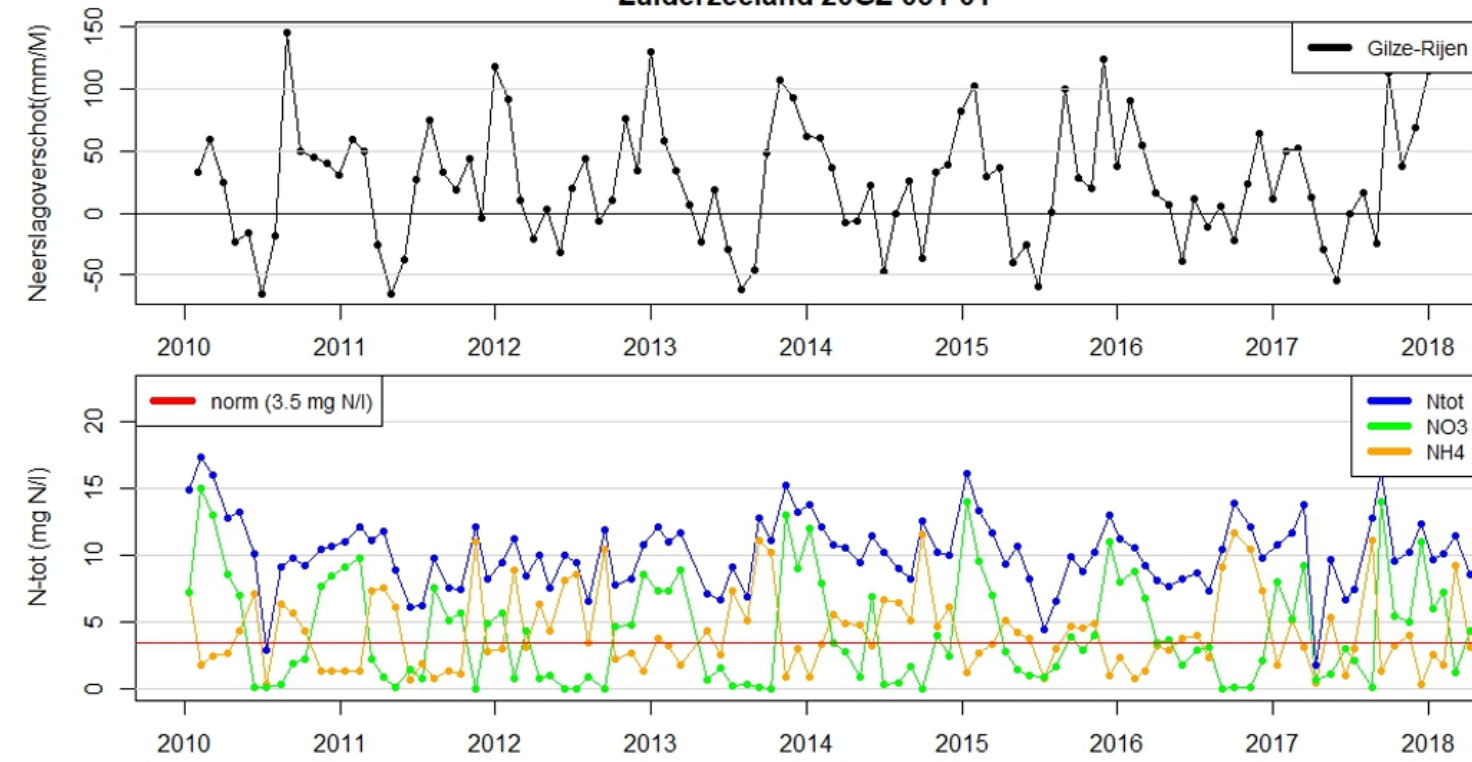
Aarlanderveen



# Ammonium in het MNLISO

Meetnet Nutrienten Landbouwspecifiek Oppervlaktewater

Zuiderzeeland 20GZ-031-01

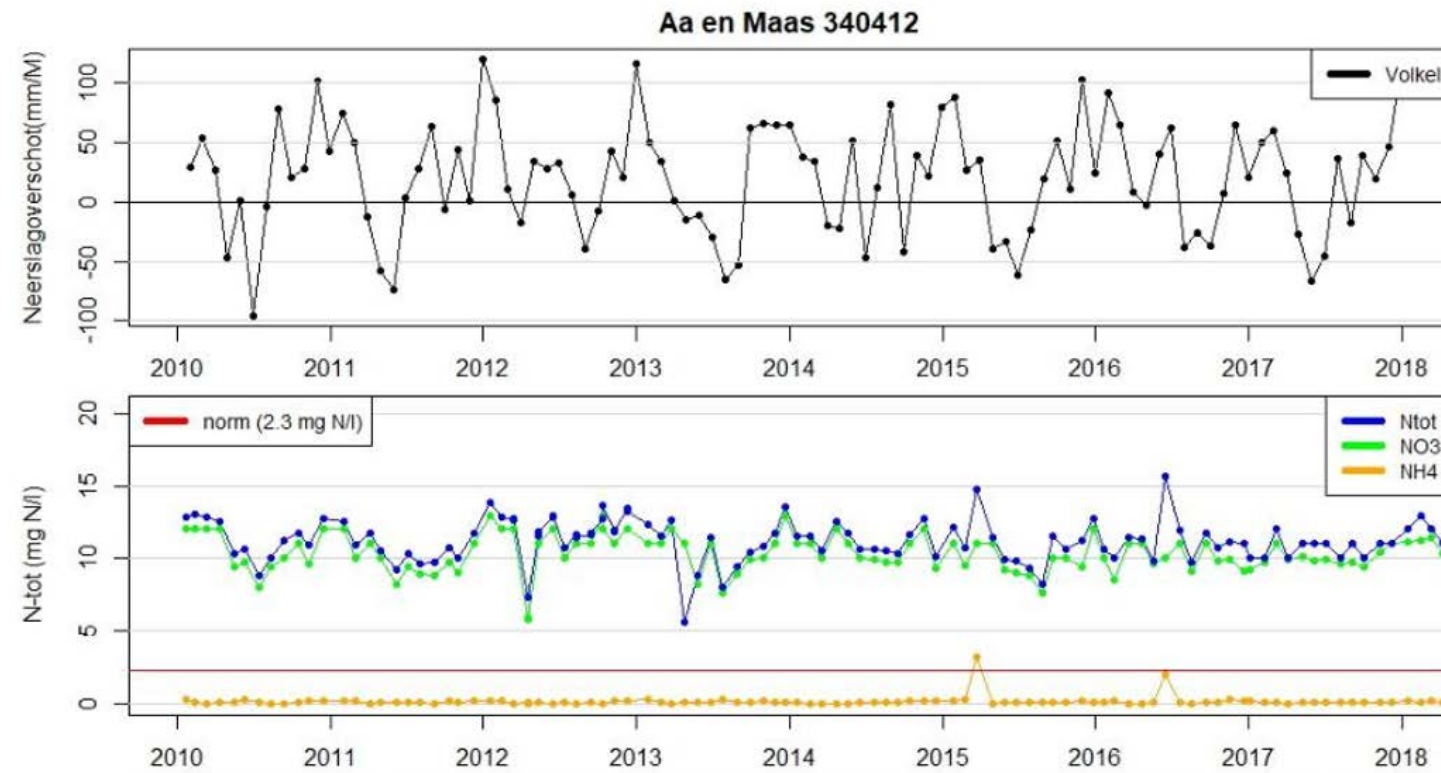


## Vuursteentocht



# Ammonium in het MNLISO

Meetnet Nutrienten Landbouwspecifiek Oppervlaktewater



Deltares

## St Jansbeek



# Continue metingen NH4

Huppel, Winterswijk



Huisje met sensoren en dataloggers

V-stuw en waterdruksensor voor afvoermeting

Pomp vanuit de sloot naar de sensoren

Geuzenveld, Amsterdam



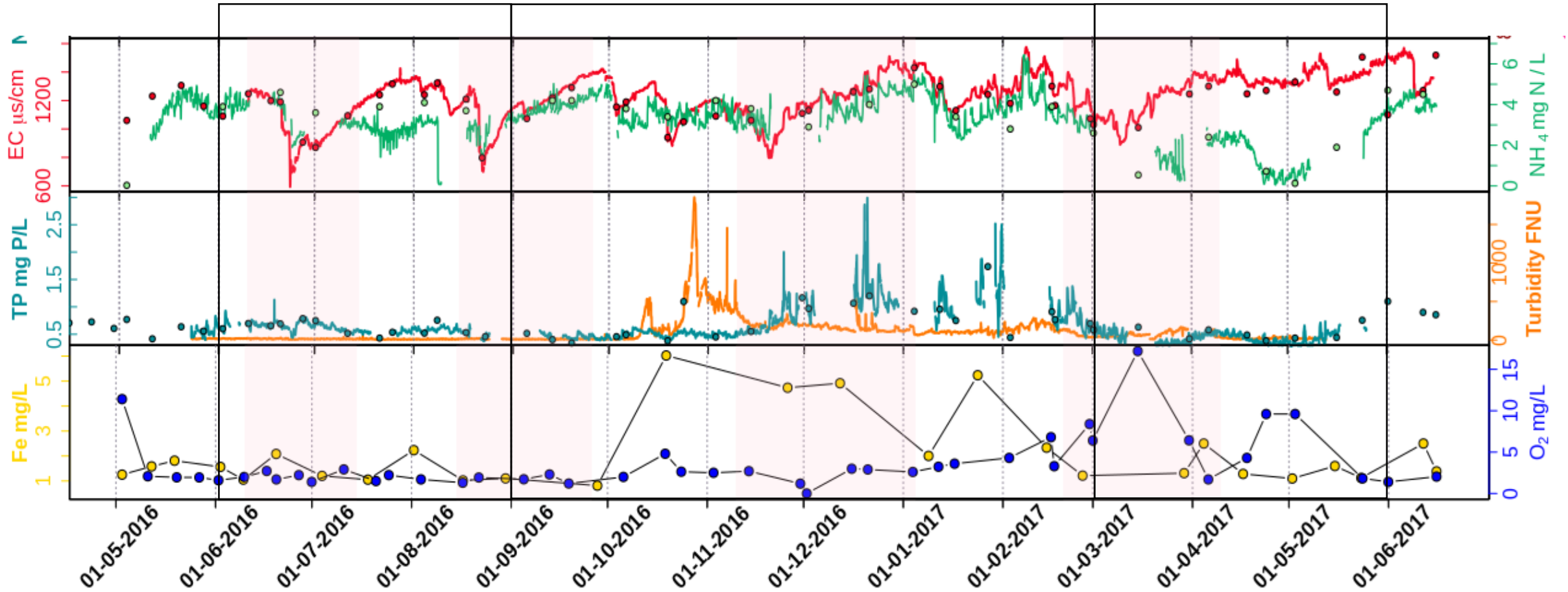
Vinkenloop, Westerbeek



Vuursteentocht, Swifterbant

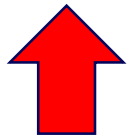
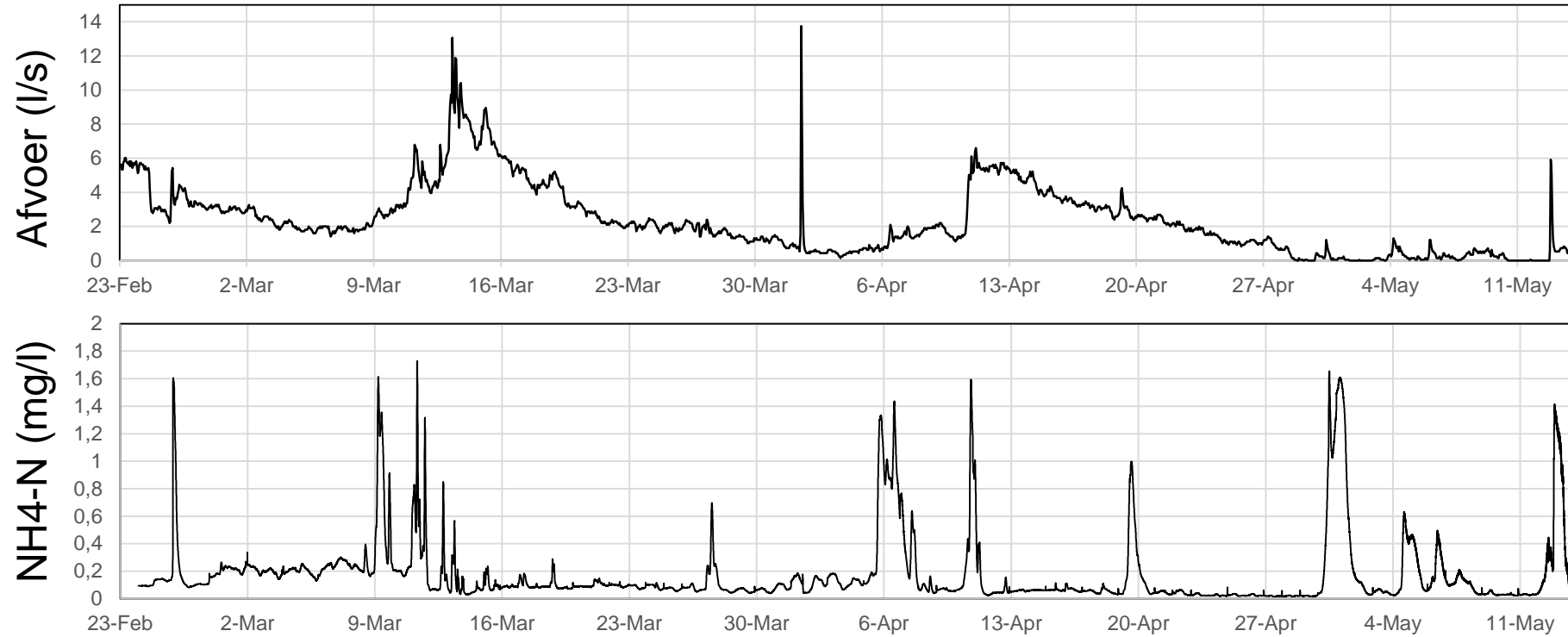


# Geuzenveld, Amsterdam

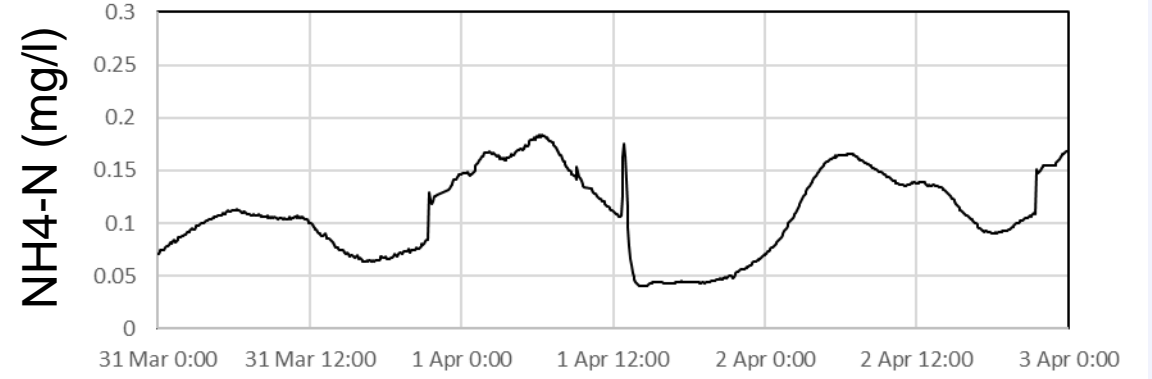
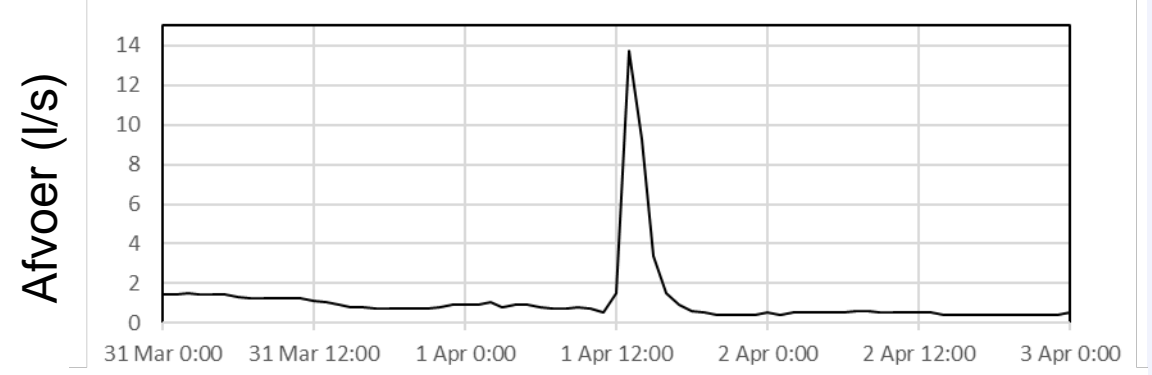
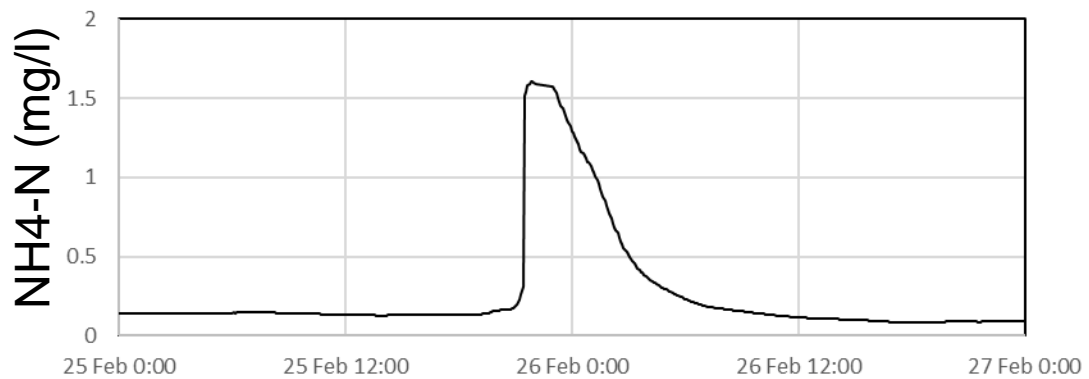
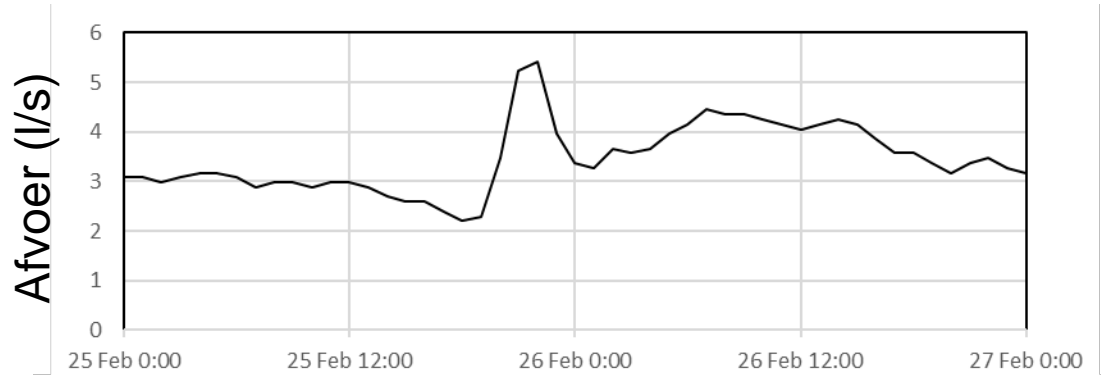


Bron: Yu et al., 2021, HESS: Drivers of nitrogen and phosphorus dynamics in a groundwater-fed urban catchment revealed by high-frequency monitoring.

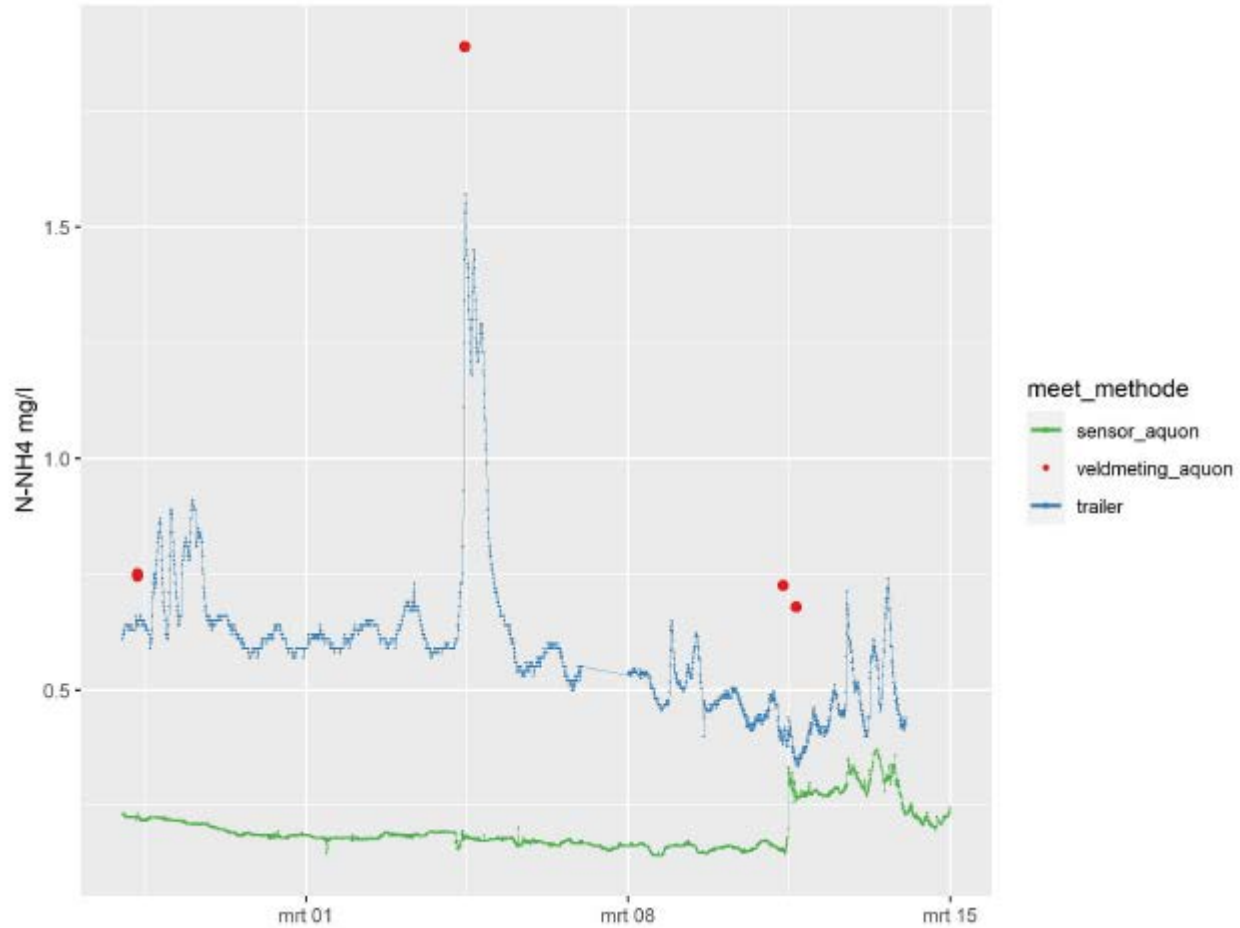
# Huppel, Winterswijk



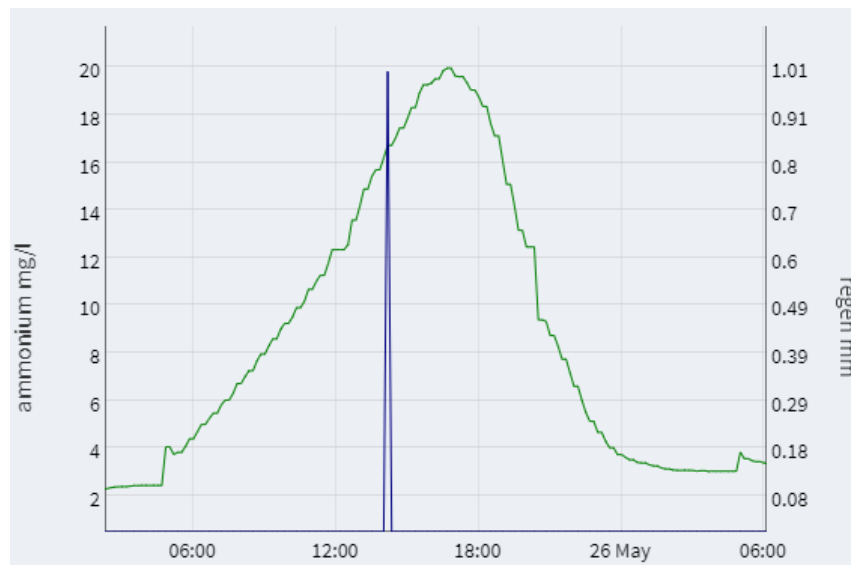
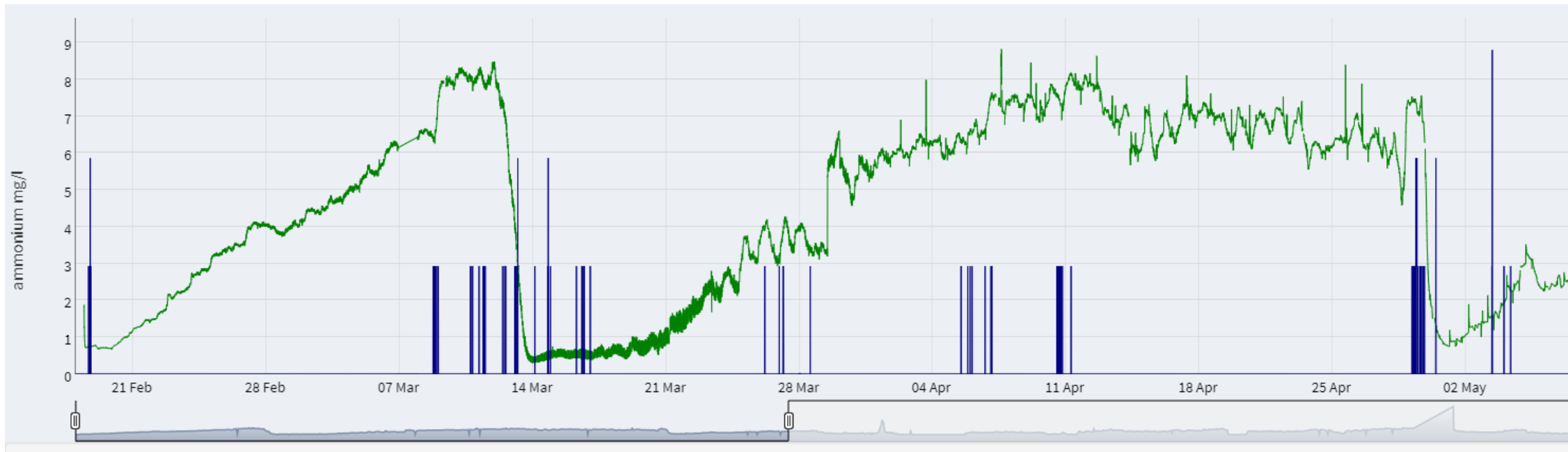
# Huppel, Winterswijk



# Vinkenloop, Westerbeek



# Vuursteentocht, Swifterband



# Conclusies

- Ammonium is een toxische probleemstof in Nederlands oppervlaktewater
- Herkomst: grondwater, veenafbraak, mest, rwzi-effluent
- Dynamiek in ammoniumconcentraties zijn gebiedsafhankelijk
- De hoogste concentraties zijn gerelateerd aan ammoniumrijk kwelwater
- Concentratiepieken in zandgebied door afspoeling en opwerveling sediment

# Contact: [joachim.rozemeijer@deltares.nl](mailto:joachim.rozemeijer@deltares.nl)

 [www.deltares.nl](http://www.deltares.nl)

 [@deltares](https://twitter.com/deltares)

 [linkedin.com/company/deltares](https://www.linkedin.com/company/deltares)

 [info@deltares.nl](mailto:info@deltares.nl)

 [@deltares](https://www.instagram.com/deltares)

 [facebook.com/deltaresNL](https://www.facebook.com/deltaresNL)

