



# **Grondwaterkwaliteitsmonitoring Provincie Noord-Brabant**

**Met aandacht voor innovatieve meet- en  
analysetechnieken**

*15 september (16.00 – 16.30 uur)*





# Wat meet de provincie?

## Grondwater

- Kwaliteit (chemie): voornamelijk provincie, RIVM, lokaal door drinkwaterbedrijven (naast i.k.v. verontreinigingen)
- Kwantiteit (standen+stijghoogten): waterschappen, provincie, gemeenten, drinkwaterbedrijven, TBO's



## Oppervlaktewater

- Kwaliteit (chemie): waterschappen, rijkswaterstaat
- Kwantiteit (standen): waterschappen, rijkswaterstaat, TBO's



**Dé plek voor bodemprofessionals**





# Provinciaal meetnet grondwaterkwaliteit (PMG)

**Dé plek voor bodemprofessionals**







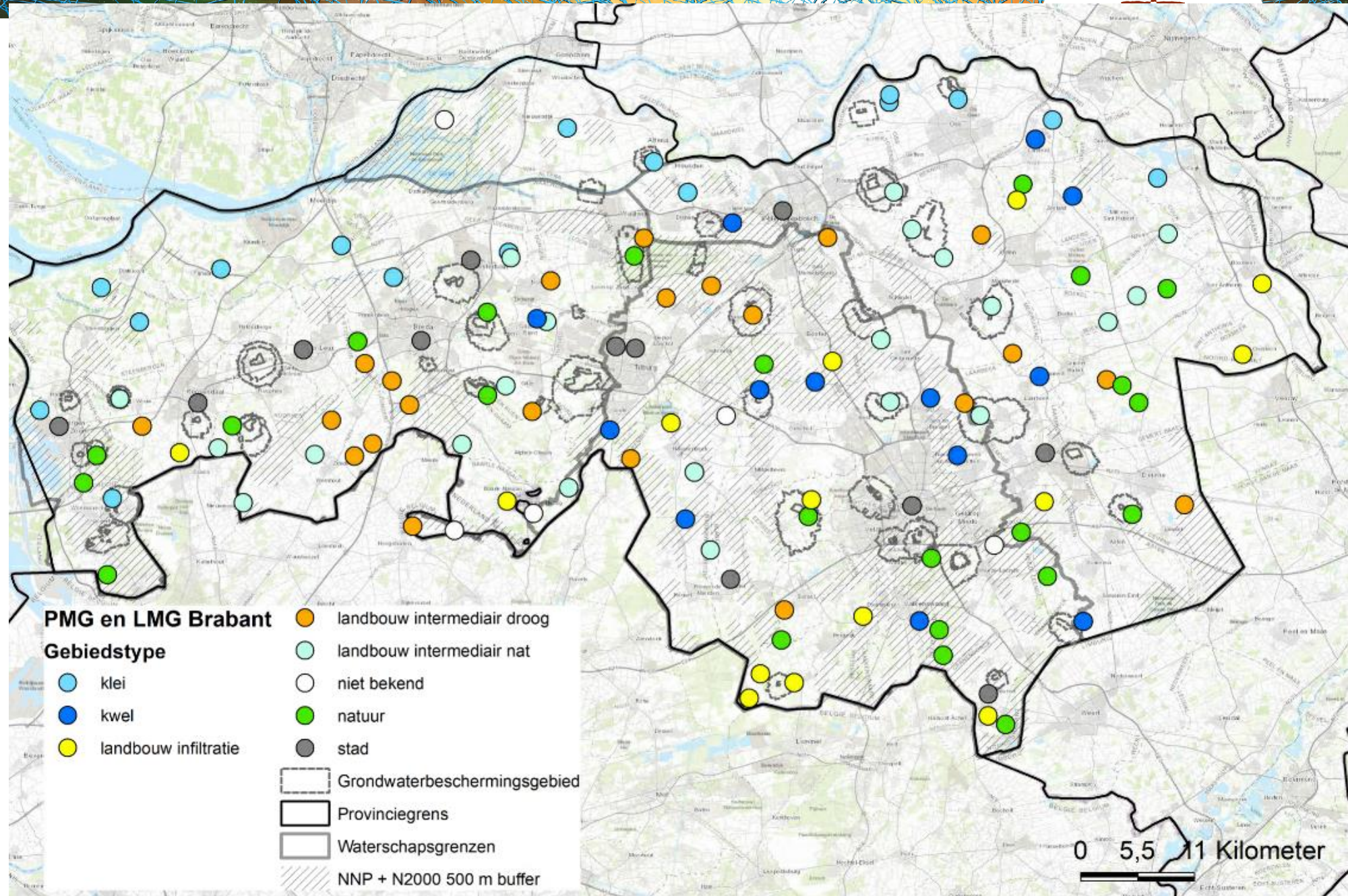
# Informatie over het meetnet

- 125 peilbuizen (samen met peilbuizen van RIVM) met 3 tot 4 filters per peilbuis
- Filters van 5 tot 25 meter-maaiveld
- Resultaten worden gebruikt voor KRW-toestandsbepaling grondwaterlichaam
- Trends van stoffen volgen
- Ook onderdeel van Brede Screening
- Leeftijdsbepaling grondwater uitgevoerd
- Alle “noodzakelijke/reguliere” metingen worden op traditionele wijze geanalyseerd, maar in aanvulling daarop diverse innovatieve meettechnieken



**Dé plek voor bodemprofessionals**









# Leeftijdsbepaling grondwater

- Tussen 2017-2019 uitgevoerd door TNO
- Tritium-helium analyses
- Leeftijd grondwater:

$$\tau = \lambda^{-1} \ln \left( \frac{{}^3\text{He}^*}{{}^3\text{H}} + 1 \right)$$

- 90 filters met meeste jonge grondwater worden nu geanalyseerd bij trendmeettrondes

Trendgrafieken grondwaterkwaliteit

nitraat

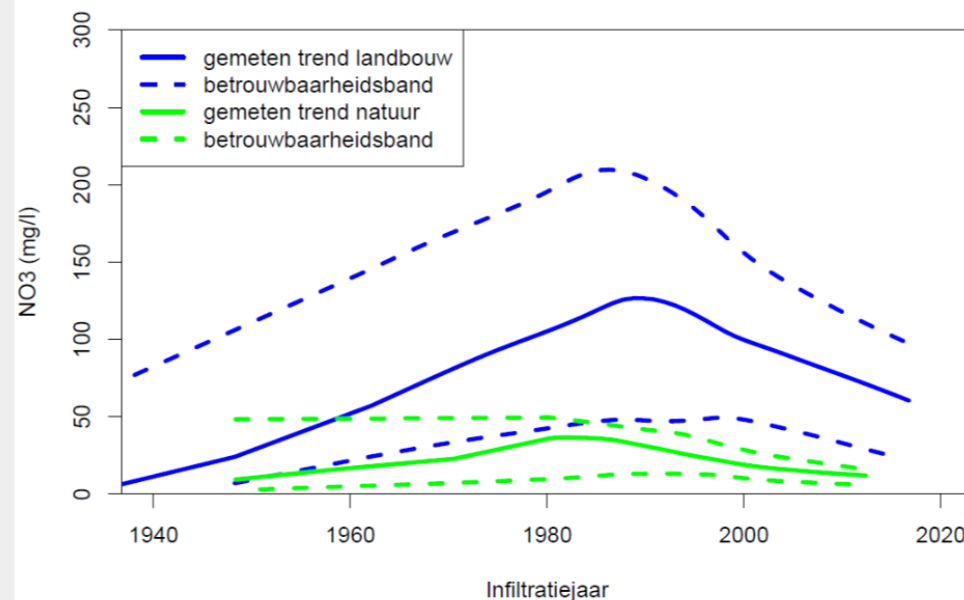
sulfaat

cadmium

koper

nikkel

Trend NO3 Landbouw oxisch vs Natuur oxisch



**Dé plek voor bodemprofessionals**



# Screening technieken: targeted en non-targeted screening

- Onderdeel van de smalle & brede screening Maasstroomgebied
- Toegepast op effluent, oppervlakte- en grondwatermonsters
- Analysetechnieken die een breed scala aan stoffen kan detecteren op lage concentraties
- Belangrijkste kenmerken die worden geanalyseerd: retentietijd, massa en intensiteit
- Vooral ingezet als “vangnet”: stoffen detecteren die met doelstofanalyses (traditionele labanalyses) worden gemist
- Screening technieken zijn lang niet altijd gevoeliger dan doelstofanalyses

**Dé plek voor bodemprofessionals**



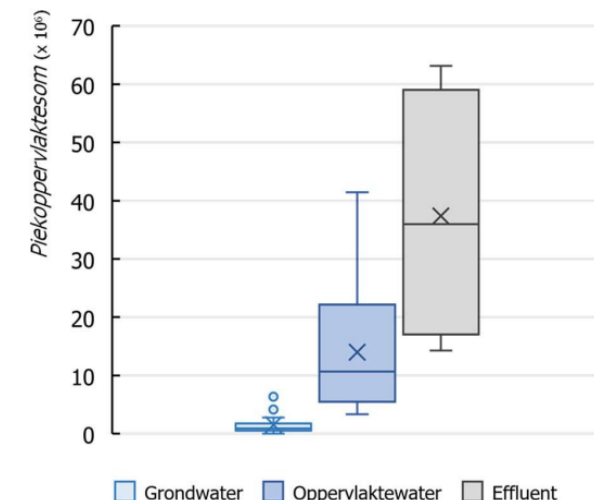
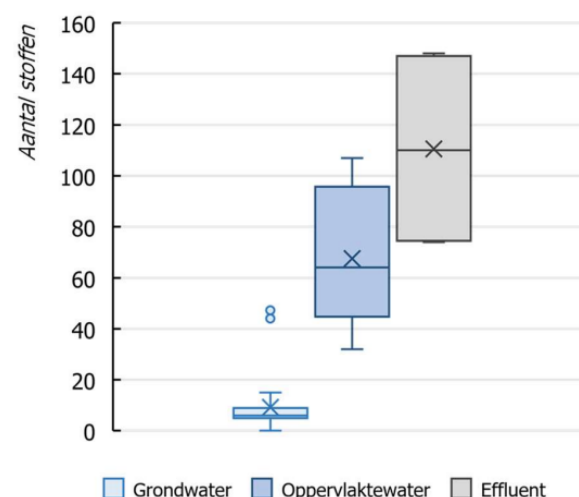


BodemBreed

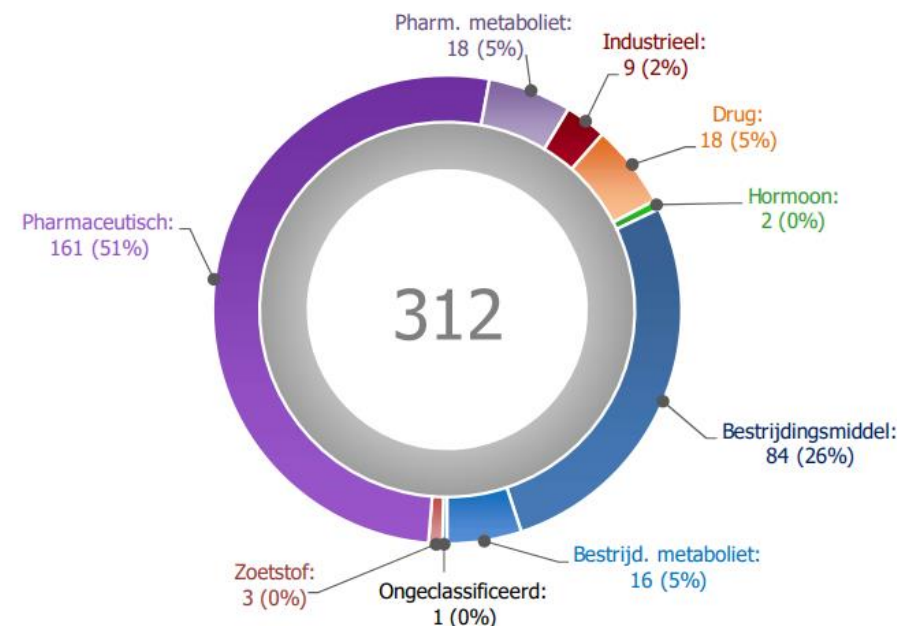
FORUM

# Targeted screening (2019)

- Vergelijking monstergegevens (vnl. retentietijd en massa) met bibliotheek om de aanwezigheid van ca. 2000 stoffen te toetsen.
- Aanwezigheid van stof in monster wordt bevestigd indien karakteristieke eigenschappen overeenkomen met één van de ca. 2000 stoffen uit bibliotheek.
- Gemiddeld 111 stoffen in effluent, 68 in oppervlaktewater en 10 in grondwater aangetoond (per monster).



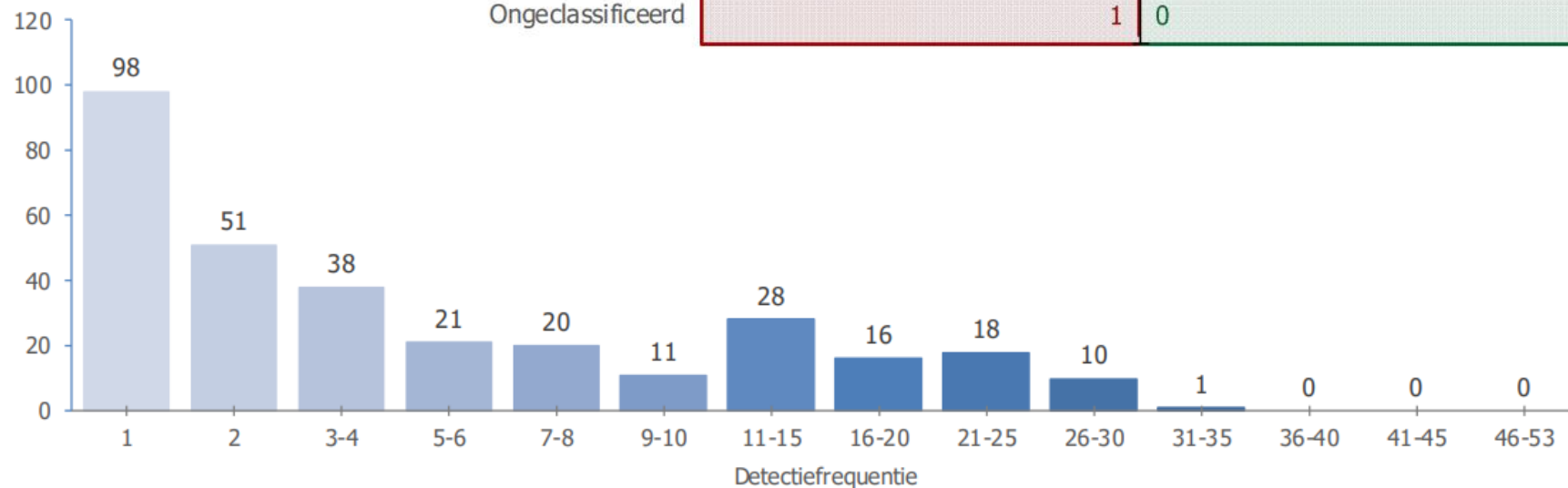
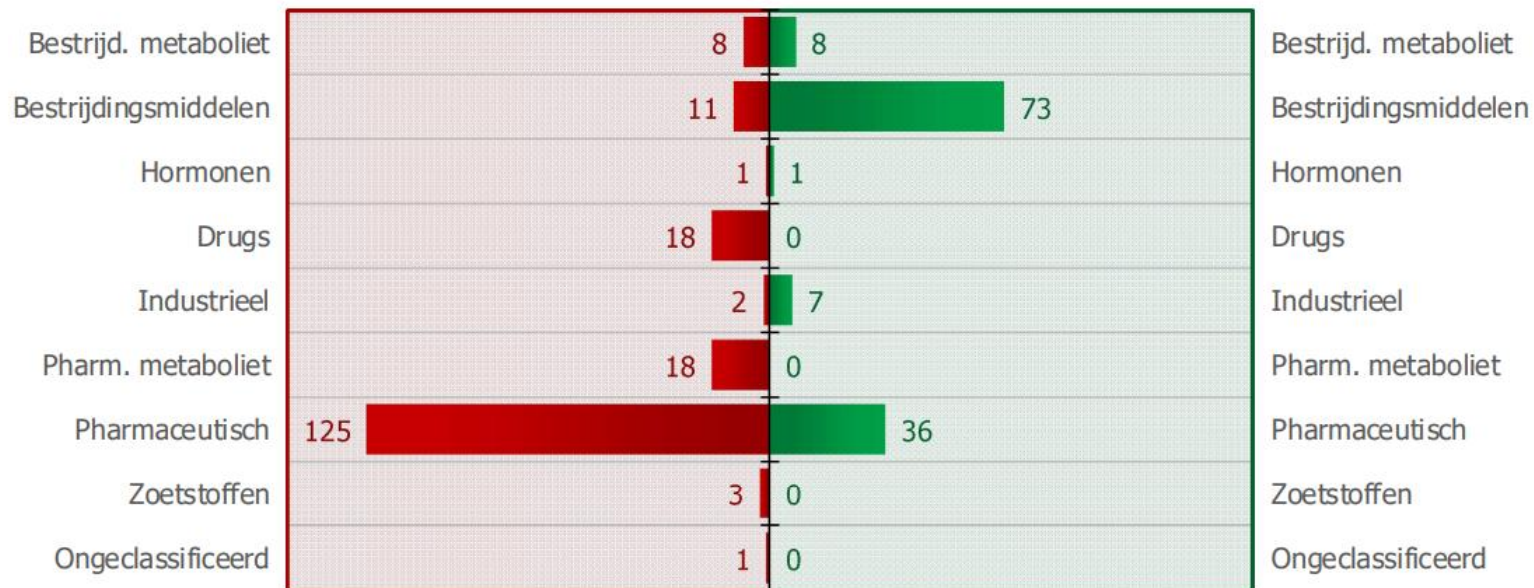
Aantal gevonden stoffen en classificatie daarvan (53 monsters)



Dé plek voor bodemprofessioni



## Doelstofverdeling per stofcategorie (53 monsters)

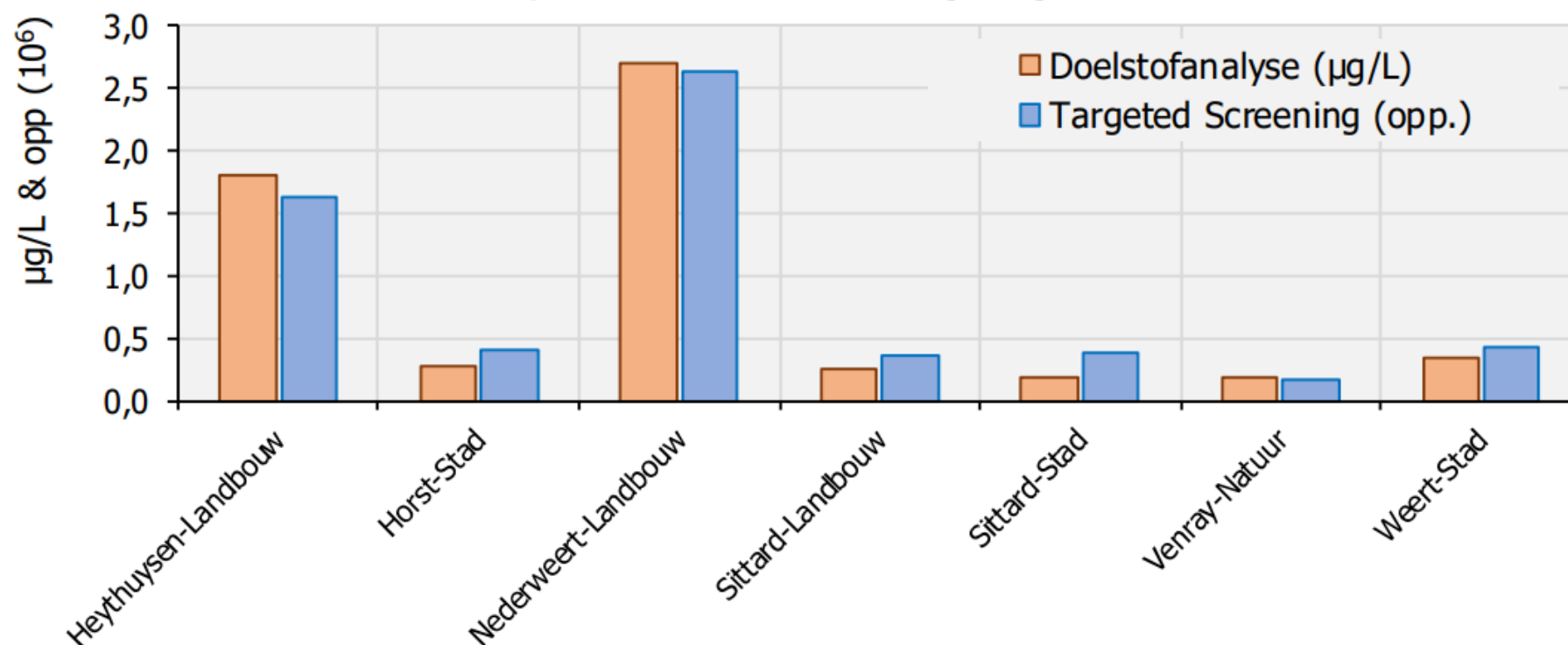


**Dé plek voor bodemprofessionals**





### 2,6-dichloorbenzamide (BAM)



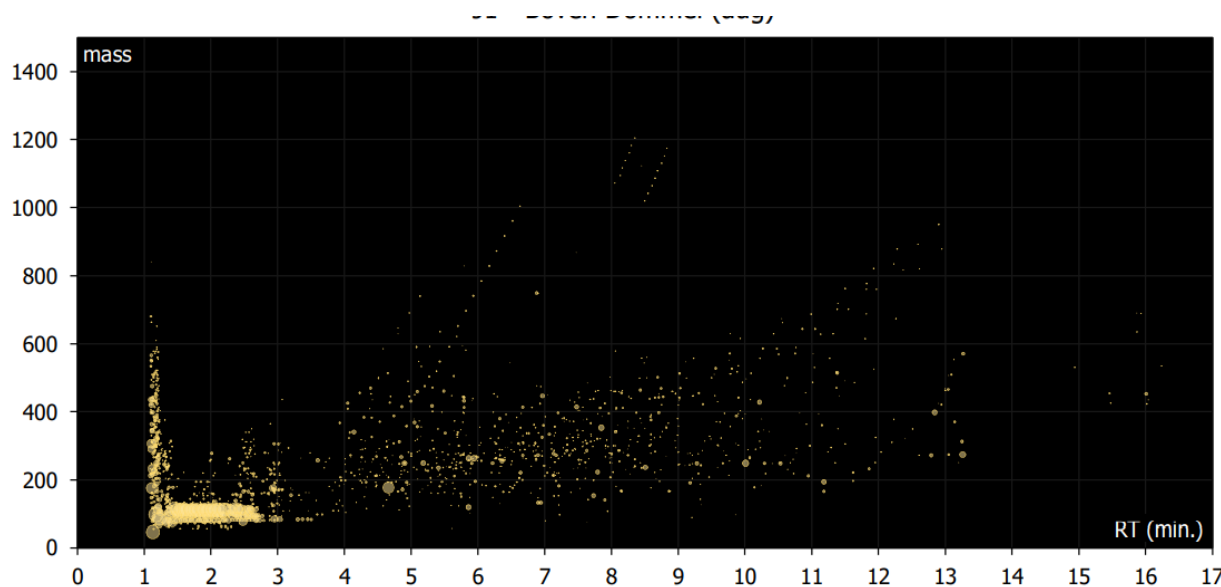
Figuur 14. Concentraties BAM op grondwaterlocaties gemeten met doelstofanalyse (µg/L) en target screening (piekoppervlakte x 10<sup>6</sup>)





## Non-target screening (2019)

- Is in principe hetzelfde als targeted-screening, maar bij non-target screening wordt de gehele dataset verwerkt, terwijl targeted-screening alleen kijkt naar de positieve signalen (=stoffen die worden gevonden in de database).
- Door complexiteit is het vaststellen van de identiteit van stoffen veelal onhaalbaar.
- Hierdoor wordt voornamelijk naar het profiel van stoffen gekeken in RTM-plot.



**Dé plek voor bodemprofessionals**

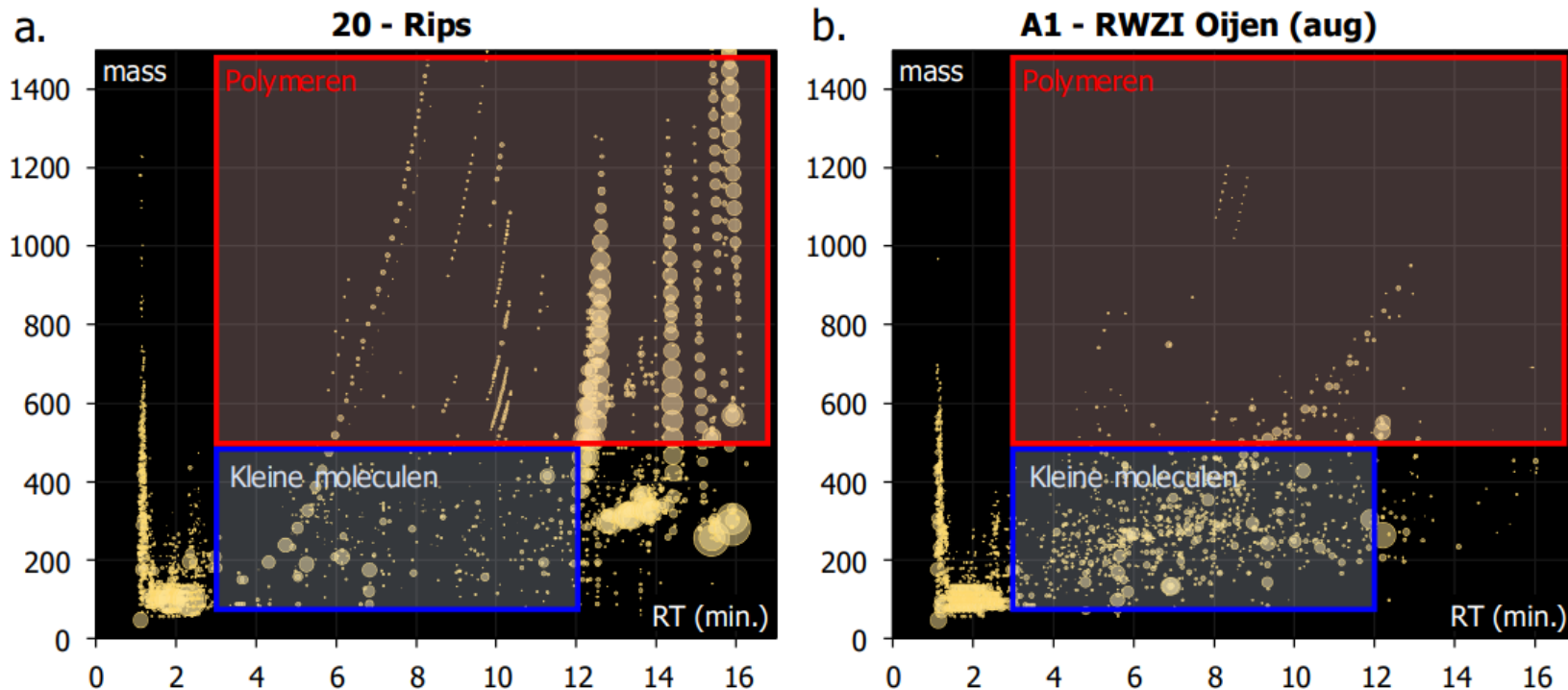


Zie <https://www.brabantinzicht.nl> voor de meetgegevens, meer informatie en downloads naar de rapporten.

Tabel 7. Indeling van features op basis van  
features onder in een indeling van de meetgegevens.

|                  | Polaire moleculen   | Polaire polymeren | Kleine moleculen    | (bio)Polymeren      |
|------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Retentie</b>  | 1 – 5 min           | 1 – 4 min         | 3 – 12 min          | 3 – 18 min          |
| <b>Massa</b>     | 50 – 250 Da         | >400 Da           | 75 – 500 Da         | >500 Da             |
| <b>Patroon</b>   | Enkel, kleine groep | Curve/streep      | Enkel, kleine groep | Curve/streep        |
| <b>Voorbeeld</b> | glyfosaat, pyrazool | suikers, NOM*     | BAM, carbamazepine  | PEG, eiwitten, NOM* |

\* NOM: Natuurlijk Organisch Materiaal



Figuur 17. RTM-plots van **a.** grondwatermonster Rips (code: 20); en **b.** RWZI Oijen ter augustus (code: A1). In het RTM zijn de raamwerken voor kleine moleculen en polymeren uit Tabel 7 weergegeven.





## Passive sampling

- Screening techniek
- Doel: stoffen bij (zeer) lage concentraties aantonen die je bij traditionele analyses mogelijk mist
- O.a. gewasbeschermingsmiddelen, geneesmiddelen en antibiotica (wel alleen hydrofiele stoffen)
- In 2 peilbuizen uitgevoerd in 2015 (periode van 6 weken)

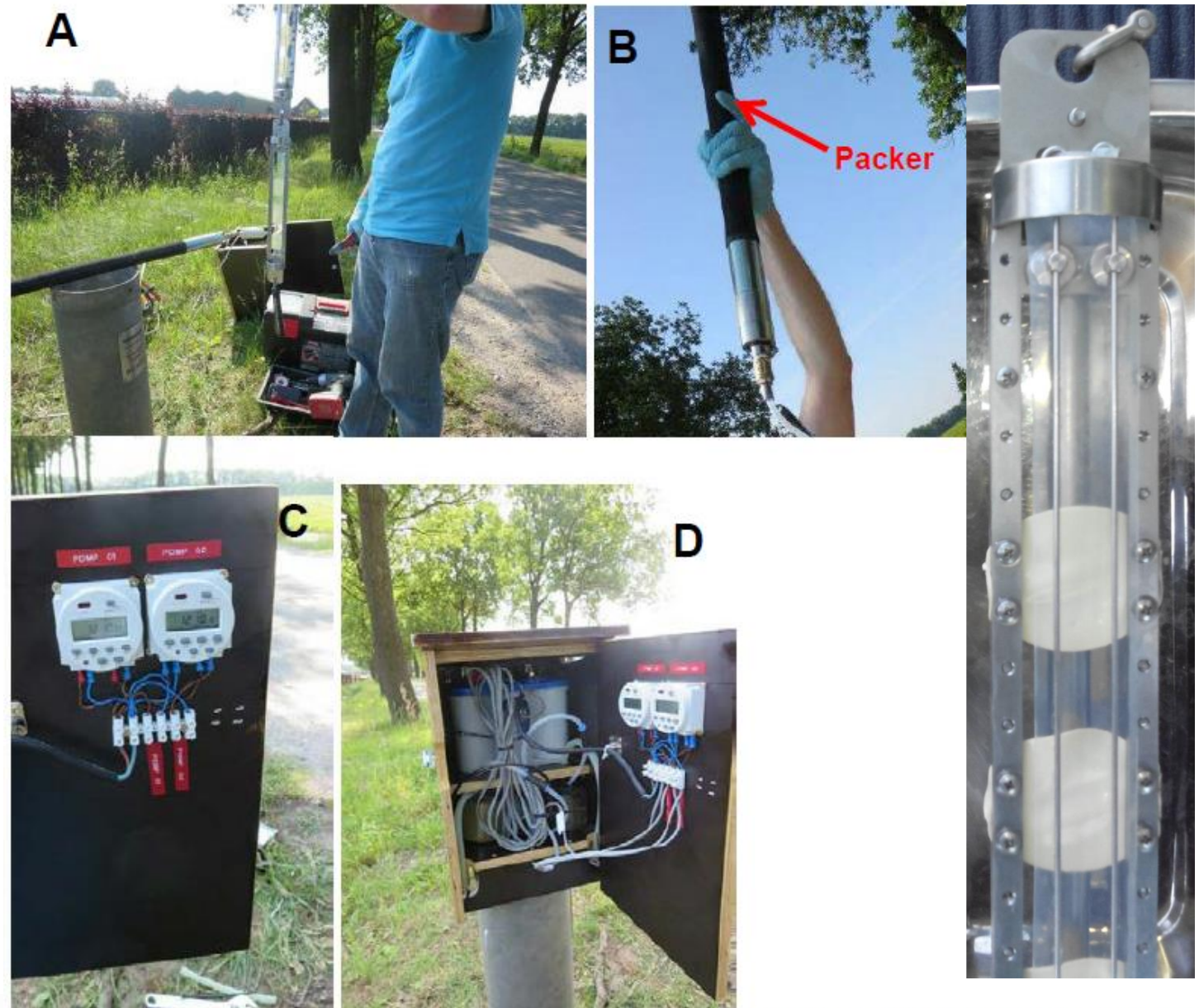
Dé plek voor bodemprofessionals





# Passive sampling: methode

- Gebruik gemaakt van siliconenrubbersamplers (die stoffen opnemen) en Empore disks (die stoffen adsorberen)
- Elke bemonstering is eenmaal statisch en eenmaal met waterverversing uitgevoerd. Waterverversing methode = tweemaal per dag waterverversing door filtervolume af te pompen.
- Ook reguliere monsters genomen en geanalyseerd



Dé plek voor t

Figuur 3.1: Foto's van de verschillende onderdelen van de sampler. A) het tweevoudige ophangstelsel voor de samplers, B) de packer, C) de intervaltimers voor de pomp, D) het kastje met onder andere de timers, accu's en pomp.





**BodemBreed**  
FORUM

# Passive samling: resultaten en aanbevelingen

- In vergelijking met reguliere analyses meer stoffen aangetoond (met name gewasbeschermingsmiddelen zoals iprodion, oxamyl, isoproturon, metalaxyl en metolachloor)
- De methode met waterverversing heeft niet geleid tot detectie van meer stoffen

## Aanbevelingen:

- Uitbreiden met breed pakket (ook hydrofobe stoffen)
- Hang de samplers nog langer uit, bijvoorbeeld een jaar
- Actief verversen van water door afpompen heeft geen/weinig meerwaarde
- Conclusie PNB: beloftevolle methode doordat het eenvoudig toe te passen is. Inzetten als 'early warning'-methode voor de monitoring van grondwater in kwetsbare gebieden (vroegtijdig signaleren van "vreemde" stoffen).
- Echter sindsdien niet meer toegepast, meer ingezet op target & non-target screening als screening technieken

**Dé plek voor bodemprofessionals**



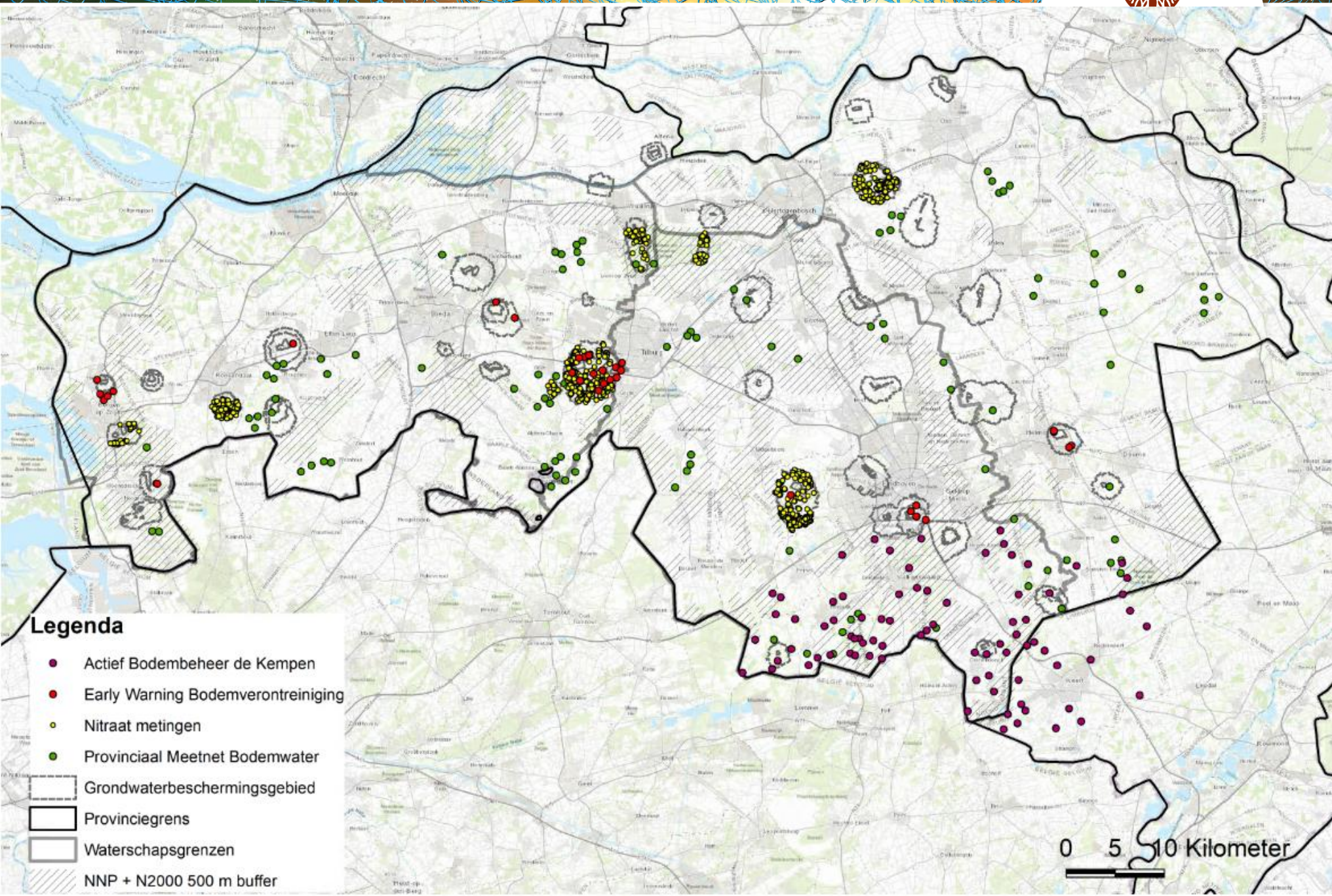


# Overige kwaliteitsmeetnetten



**Dé plek voor bodemprofessionals**









# Aanvullende sensormetingen t.b.v. spreiding nitraat op korte afstand

125N 125O 125P

125F 125G 125H

125U 125M 125B 125C 125I 125Q

125E 125D

125L 125K 125J

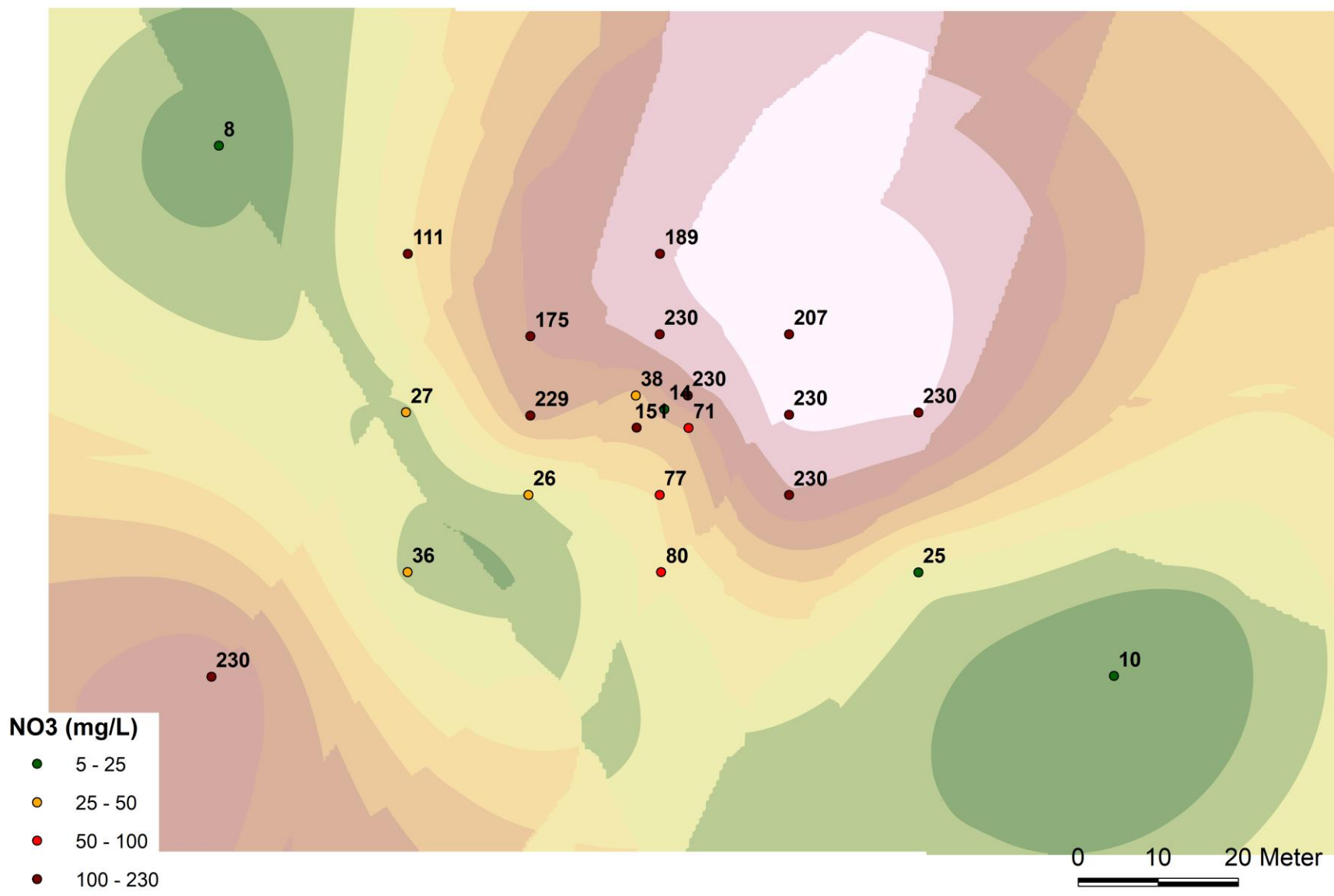
125T 125S 125R







## Sensormetingen nitraat meetpunt 132





## Conclusie / Discussie

- We zijn vooral doorgedaan met doelstofanalyses en targeted screening;
- Door het aantreffen van veel (nieuwe) stoffen door innovatieve meettechnieken wordt alles omvangrijker/complexer, zo ook de (kosten) voor traditionele doelstofanalyses die worden uitgebreid met de nieuw aangetroffen stoffen;
- (want) resultaten van innovatieve meettechnieken kunnen vooralsnog niet worden gebruikt voor (officiële) beoordelingen. Voor de PNB hebben deze technieken daarom vooral een signalerings (wel belangrijk!)- en kennisfunctie.
- Behoeftte aan een strategie voor toepassen verschillende meettechnieken; wanneer welke toepassen, opeenvolging/verhouding van traditionele vs. nieuwe technieken.

**Dé plek voor bodemprofessionals**