

# Nitraat in het grondwater

Opvolgingsinstrument freatisch grondwatermeetnet

Ralf Eppinger

AOW – Dienst Grondwater en Lokaal Waterbeheer

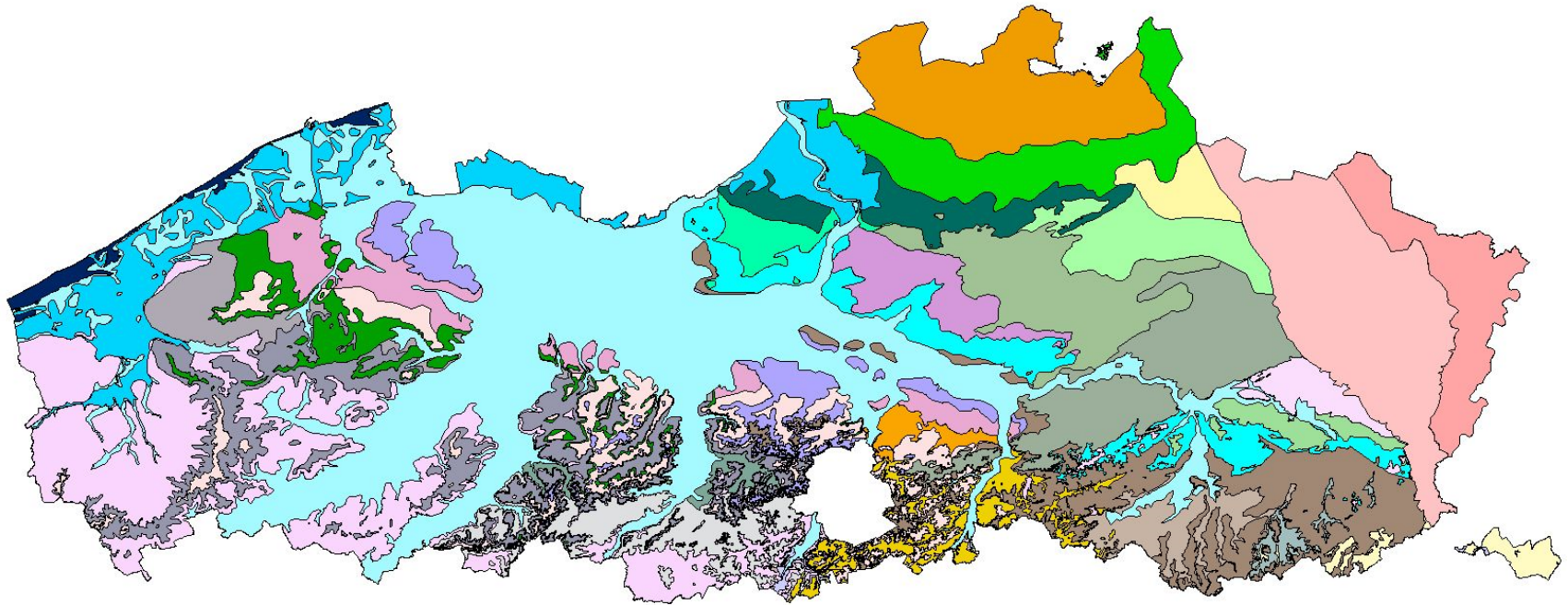
VLAAMSE  
MILIEUMAATSCHAPPIJ

# Indeling Vlaanderen in hydrogeologisch homogene zones

- Zones met vergelijkbare fysische en chemische randvoorwaarden voor de verspreiding en de afbraak van nitraat in het grondwater van de hiermee geassocieerde freatische watervoerende lagen
- Indeling o.a. gebaseerd op
  - Tertiair geologische kaart
  - Bodemassociatiekaart
  - Quartairgeologie + beschikbaar kaartmateriaal
  - Verziltingskaarten
  - Boorbeschrijvingen (...o.a. BGD en UG...), Mineralogie
  - Peilmetingen
  - Projectstudies

# Indeling Vlaanderen in hydrogeologisch homogene zones

- Werkinstrument in het kader van de nitraatrichtlijn/MAP (basisindeling 33 zones – later onderverdeeld in 38 zones)

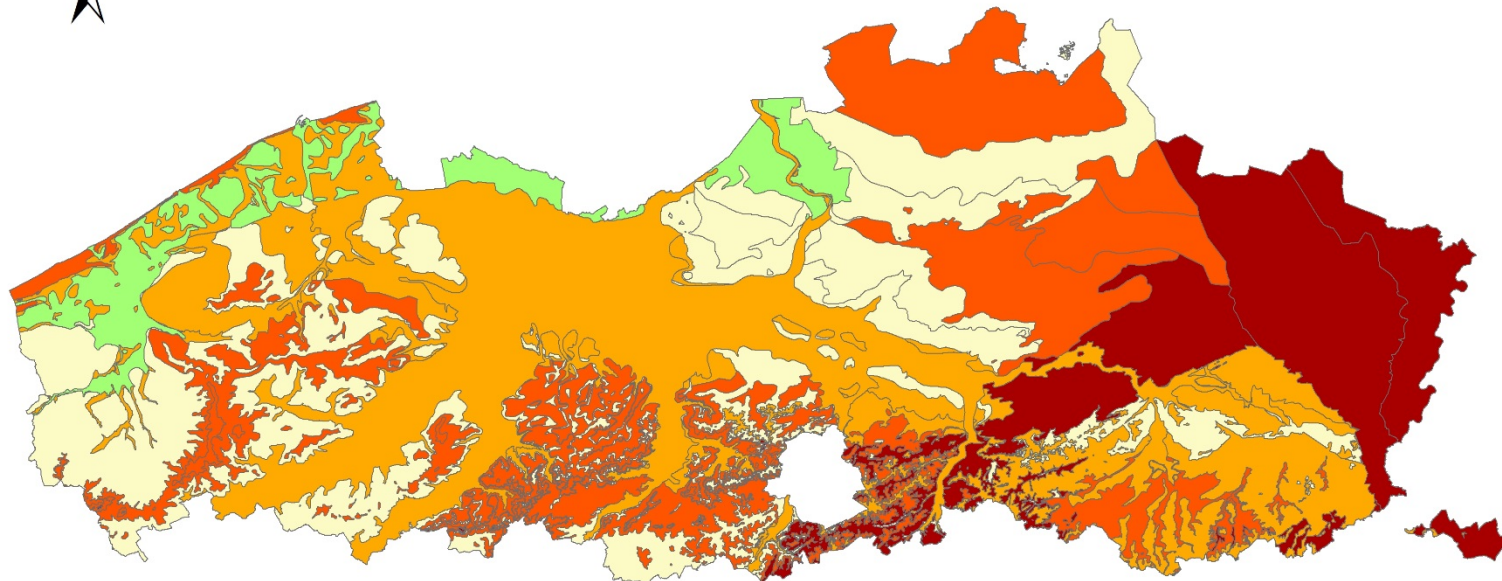


# Nitraatkwetsbaarheidsbepaling - hydrogeologisch homogene zones

- **Fysische en chemische randvoorwaarden**
    - Hydraulische gradiënt
    - Doorlatendheid
    - Dikte onverzadigde zones
    - Reductiecapaciteit: organische stoffen, ijzerverbindingen en sulfiden
    - Verticale en horizontale gelaagdheid van de grondwaterkwaliteit ten gevolge van redoxprocessen (dikte verzadigde oxidatiezone)
    - Afzettingshistoriek
  - **Kwetsbaarheid houdt rekening met kwantiteitsaspect**
    - stijgt met toename van dikte van de watervoerende laag onder potentiële bedreiging (dikte onverzadigde + verzadigde zone)
- ⇒ gewichtsfactoren van 3 tot 17 voor de verschillende zones

# Nitraatkwetsbaarheidsbepaling - hydrogeologisch homogene zones

Kwetsbaarheidsverschillen van hydrogeologisch homogene zones

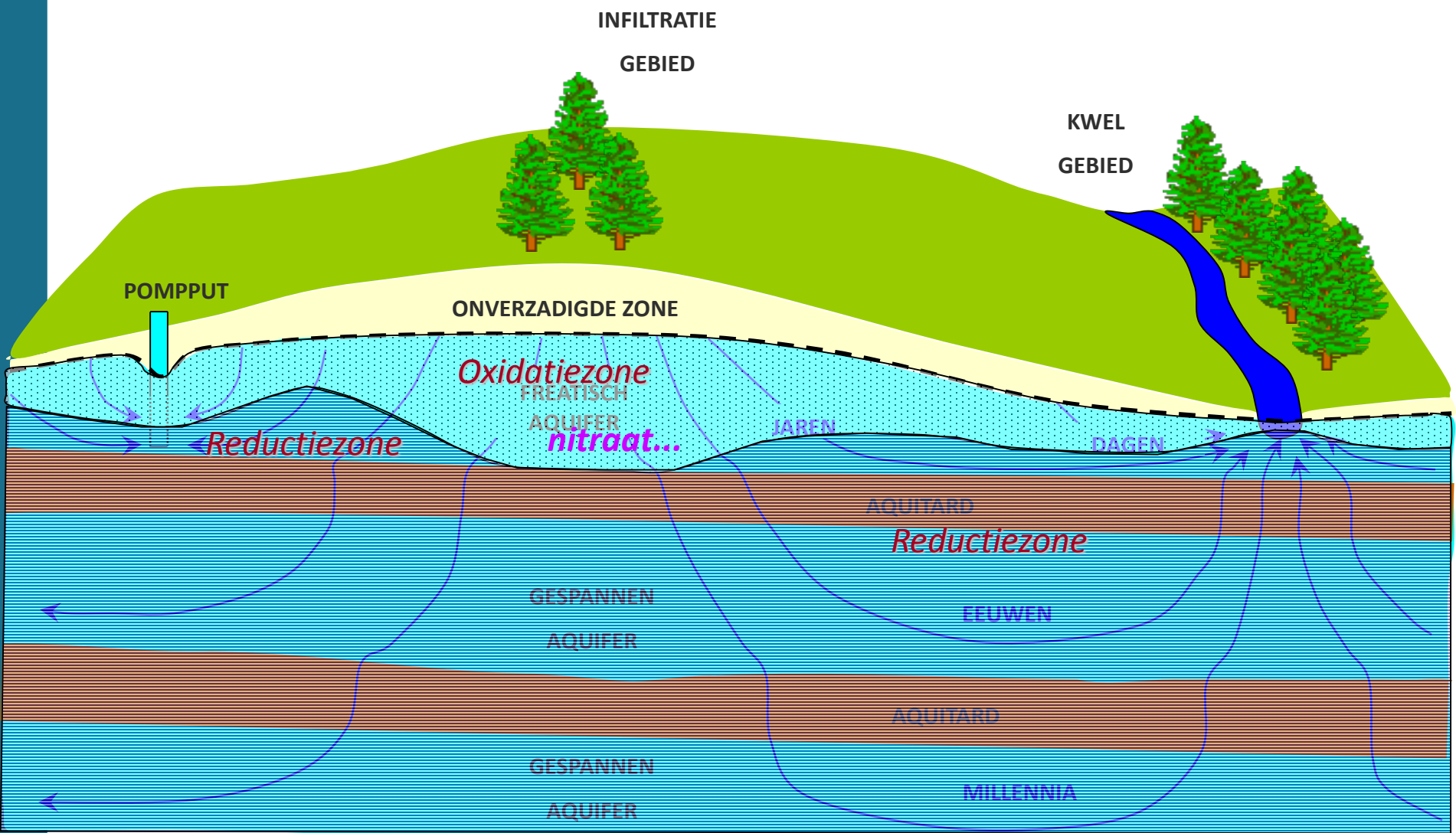


## Kwetsbaarheid van HHZ's

-  bijna niet kwetsbaar
-  weinig kwetsbaar
-  matig kwetsbaar
-  zeer kwetsbaar
-  uiterst kwetsbaar

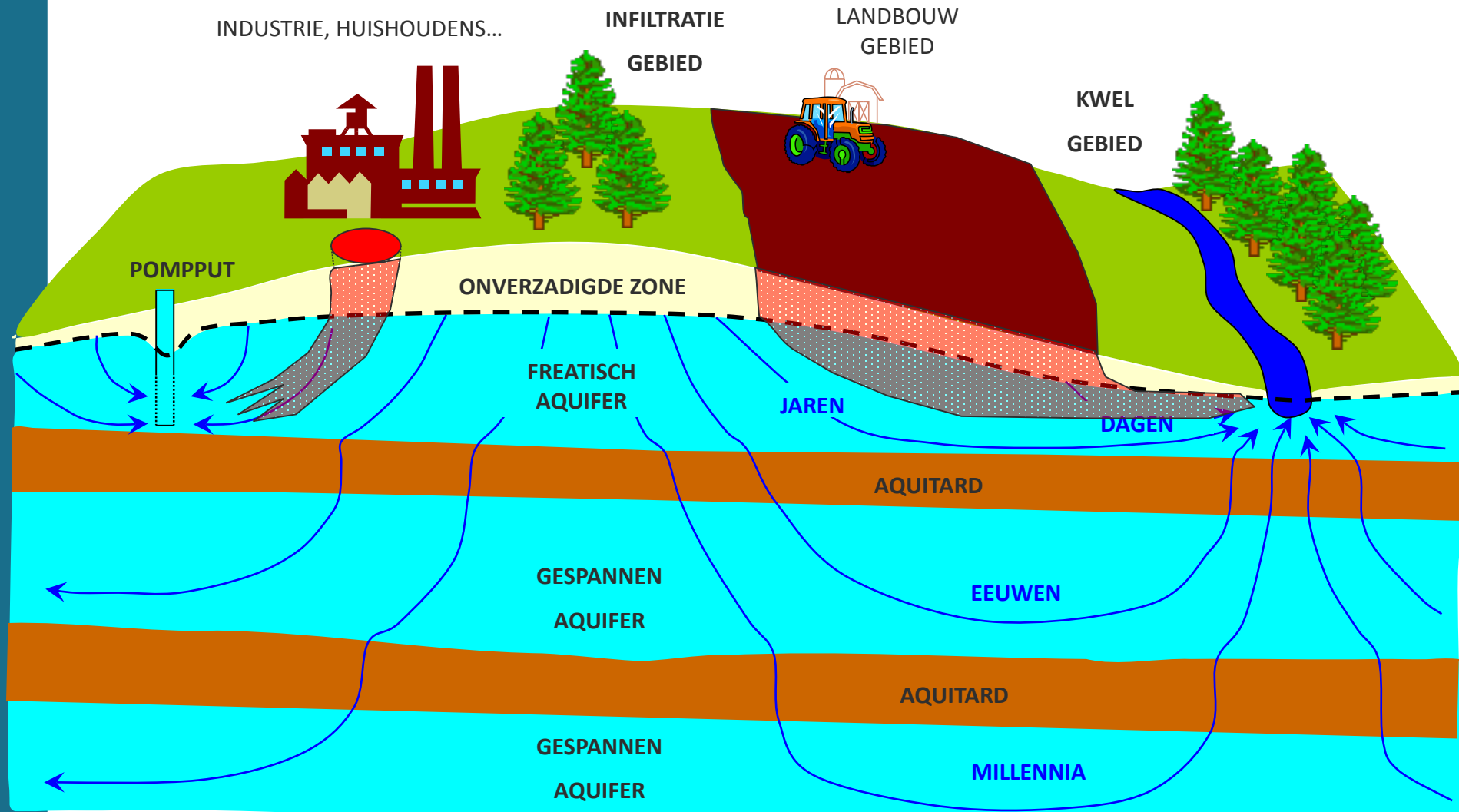
0 5 10 20 30 40  
Kilometers

# Toepassing meetnet – waar meten?



# Toepassing meetnet – waar meten?

## ➤ Diffuse bronnen en puntbronnen



# Toepassing freatisch grondwatermeetnet

- **Meetputten - verdeelsleutel**

- Verspreiding van putten binnen het landbouwgebied gekoppeld aan kwetsbaarheidsbepaling van HHZ's
  - 1 put per 1100 ha in minst kwetsbare zones (bvb Polders)
  - 1 put per 200 ha in uiterst kwetsbare zones (bvb Maas-Rijnafzettingen)
  - Gemiddeld 1 put per 340 ha landbouwgebied
- Ca. 2100 putten met 5000 meetfilters geïnstalleerd om zones goed te kunnen evalueren
- Sinds 2008 uitgebreid naar natuurgebieden (ca. 80 putten)
- Meetnet belangrijk instrument ter efficiëntiecontrole van actieprogramma's, maar staat ook in functie van KRLW/stroomgebiedsbeheerplannen



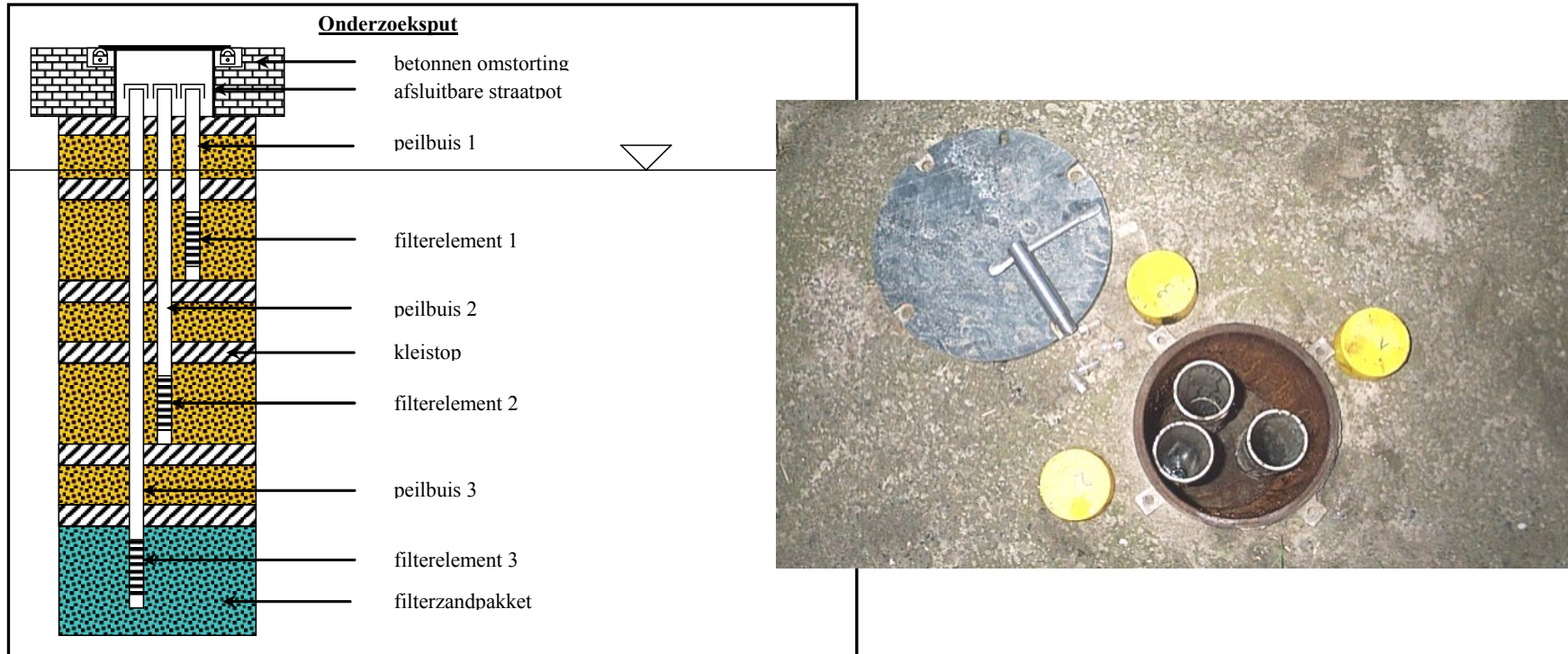
# Toepassing freatisch grondwatermeetnet

- **Meetputten – locatiekeuze**

- In landbouwgebied (gedeelte voor NRL/MAP)
  - Tussen landbouwpercelen of stroomafwaarts ervan
  - Bij voorkeur op openbaar domein
  - Voldoende gespreid
  - Min. 100m stroomafwaarts van natuurgebied
  - Min. 100m stroomafwaarts van potentiële puntbronnen zoals bebouwde kommen, mestkelders of industriële sites
  - Min. 5 x de breedte van waterlopen met stromend water
  - Toegankelijk voor onderhoud en laboratoria
  - Minimum 100m van HHZ-grens

# Toepassing freatisch grondwatermeetnet

## • Meetputten – opbouw meetnet

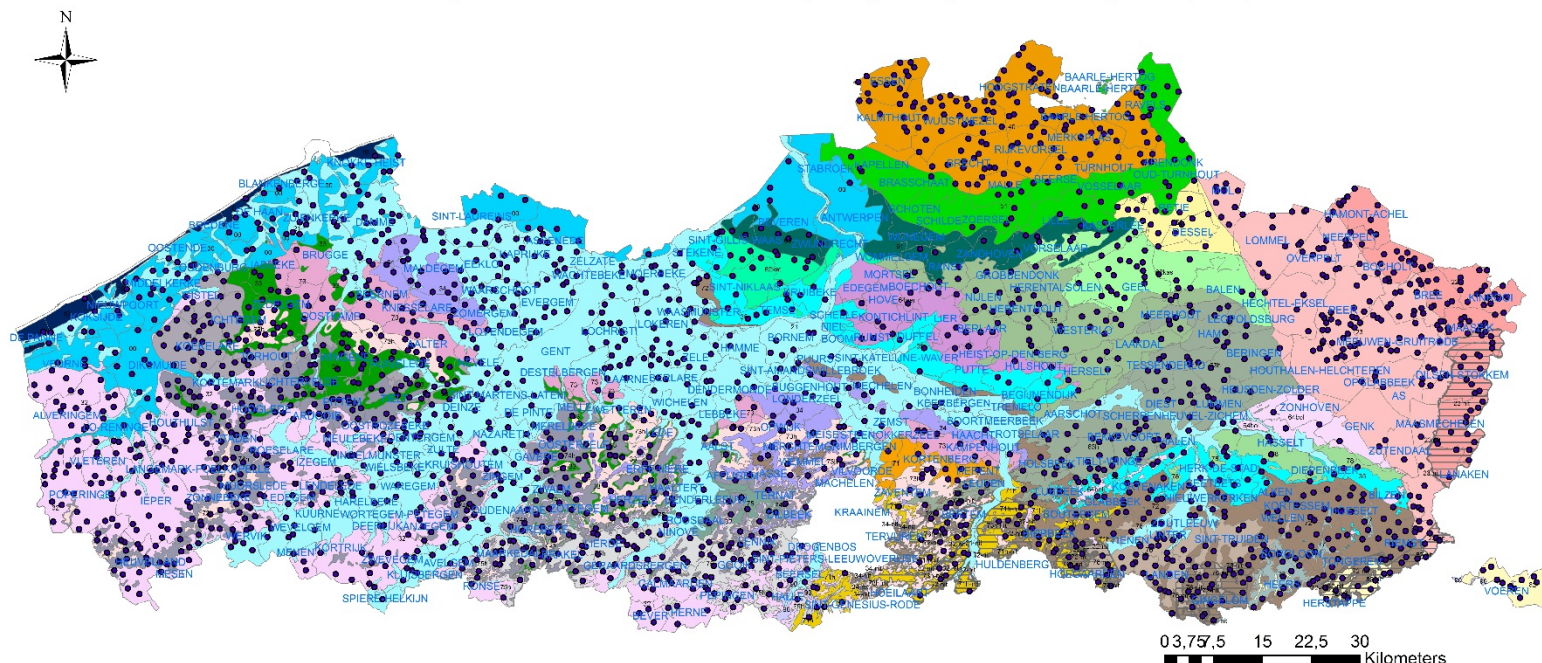


- Standaard installatie van een multilevel-put (3 filters)
- Bovenste 2 filters in oxidatiezone
- Diepste filter in reductiezone
- Afhankelijk van lokale hydrogeologische condities aanpassing van installatie (tussen 1 en 4 filters mogelijk) – dieptevariatie (0,75 – 94,5 m mv)

# Toepassing freatisch grondwatermeetnet

## • Meetpunten – opbouw meetnet

Freatisch grondwatermeetnet met hydrogeologisch homogene (sub)zones



Putten freatisch grondwatermeetnet

● Gemeentegrenzen

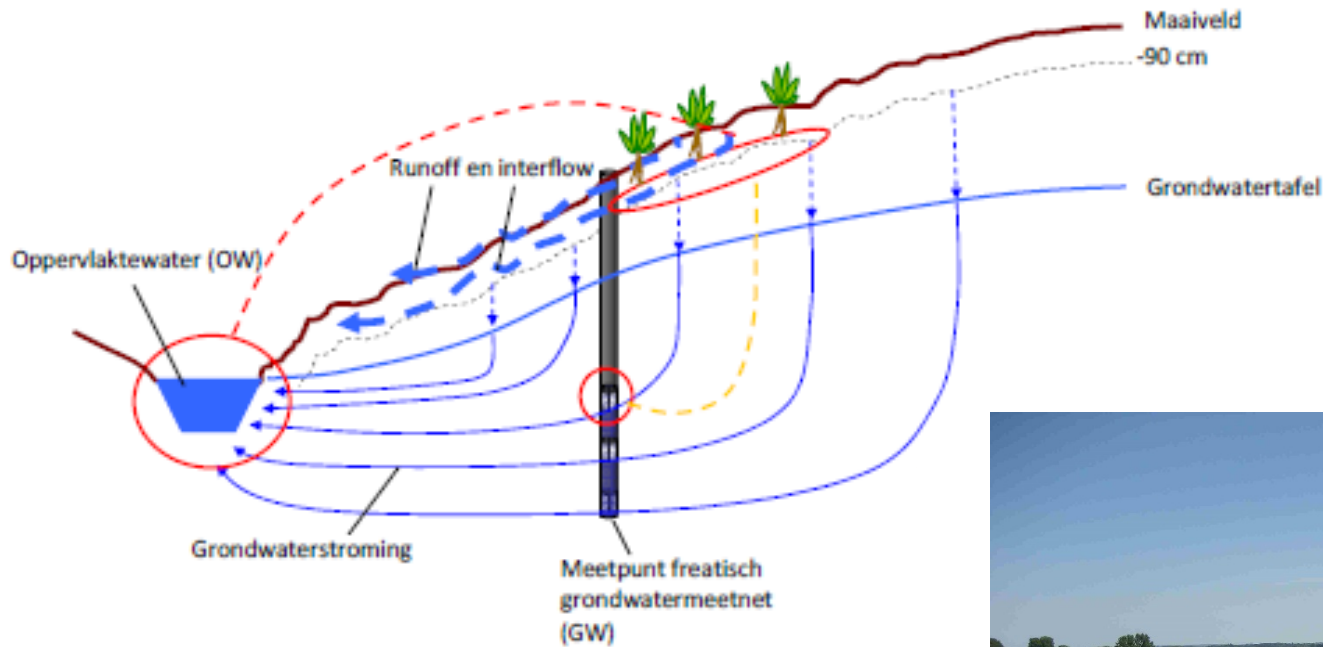
Hydrogeologisch homogene zones met oude nitraatgevoelige subzones

- 00: Polders (verzilt gebieden)
- 10: Duingebieden
- 21: Vlaamse Vallei (+ bijrivieren en kustvlaktes)
- 22: Maas-Rijn-afzettingen
- 22-nit

- |                            |        |   |  |  |  |                           |   |                      |                                      |                               |                                |                        |   |                             |                                |                        |   |         |   |        |                     |  |                     |  |                               |  |               |        |               |                              |                      |        |
|----------------------------|--------|---|--|--|--|---------------------------|---|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|---|---------|---|--------|---------------------|--|---------------------|--|-------------------------------|--|---------------|--------|---------------|------------------------------|----------------------|--------|
| 23: Hoogterras-afzettingen | 23-nit | 32: Dun quartair dek boven Ieperiaan klei | 33: Dun quartair dek boven Paniselaan klei | 34: Dun quartair dek boven de Bartoon klei | 35: Dun quartair dek boven de Rupel klei | 40: Complex van de Kempen | 51: Formatie van Brasschaat (+ Merksplas) | 52: Formatie van Mol | 61: Formatie van Lillo en Poenderlee | 62kas: Formatie van Kasterlee | 62kat: Formatie van Kattendijk | 63: Formatie van Diest | 63h: Formatie van Diest in de heuvelstreken | 64ber: Formatie van Berchem | 64bol: Formatie van Bolderberg | 71: Zanden van Brussel | 71h: Zanden van Brussel in de heuvelstreken | 71h-nit | 72: Onder-Oligoceen (Tongeren + Bilzen) | 72-nit | 73: Ledo-Paniselaan | 73h + 73h-nit: Ledo-Paniselaan in de heuvelstreken | 74: Zanden van Egem | 74h: Zanden van Egem in de heuvelstreken | 75: Zanden van Mons-en-Pévèle | 75h: Zanden van Mons-en-Pévèle in de heuvelstreken | 76: Landenaan | 76-nit | 77: Heersiaan | 78: Formatie van Elgenbilzen | 82: Krijtafzettingen | 82-nit |
|----------------------------|--------|---|--|--|--|---------------------------|---|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|---|---------|---|--------|---------------------|--|---------------------|--|-------------------------------|--|---------------|--------|---------------|------------------------------|----------------------|--------|

# Toepassing freatisch grondwatermeetnet

- **Waar komt het nitraat vandaan? – interactie op korte afstand**



Uit studie 'Bepalen van procesfactoren voor oppervlaktewater en grondwater ter evaluatie van de nitraatstikstofresidu-norm – Van Overtveld et al. (2011)

# Toepassing freatisch grondwatermeetnet

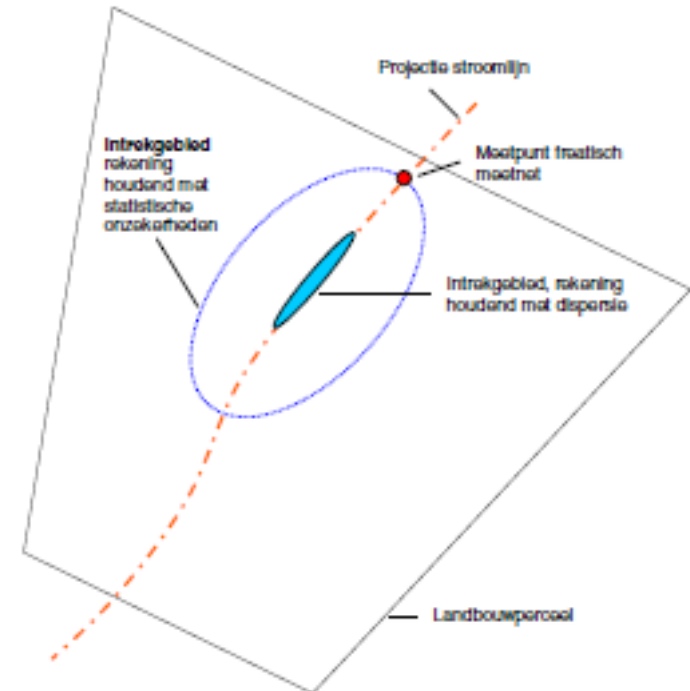
## • Waar komt het nitraat vandaan? – interactie op korte afstand

### ➤ Filter 1:

- Gevoed van naburig(e) stroomopwaarts gelegen perce(e)l(en) – sigaarvormig intrekgebied
- Afstand beperkt tot 10-tallen meters tot hooguit 100 meter(s) – hangt o.a. van diepte grondwaterstand en stromingspatroon af
- Meest recente aanvulling/effecten van maatregelen hier zichtbaar

### ➤ Filter 2 + 3:

- Gevoed van percelen op iets grotere afstand, maar nog altijd in de nabije omgeving - geen kilometers



Uit studie 'Bepalen van procesfactoren voor oppervlaktewater en grondwater ter evaluatie van de nitraatstikstofresidu-norm – Van Overtveld et al. (2011)

# Meetconcept

- Analysecampagnes sinds 2004 (volledige meetreeksen)
  - Halfjaarlijks op alle bemonsterbare putten en filters – voor seizoenale effecten
  - Naast nitraat alle relevante hoofdionen en risicoparameters – ionenbalansen voor kwaliteitscontrole
  - Metingen in functie van NRL maar ook van KRLW en andere
  - Metingen te consulteren op <https://www.dov.vlaanderen.be>

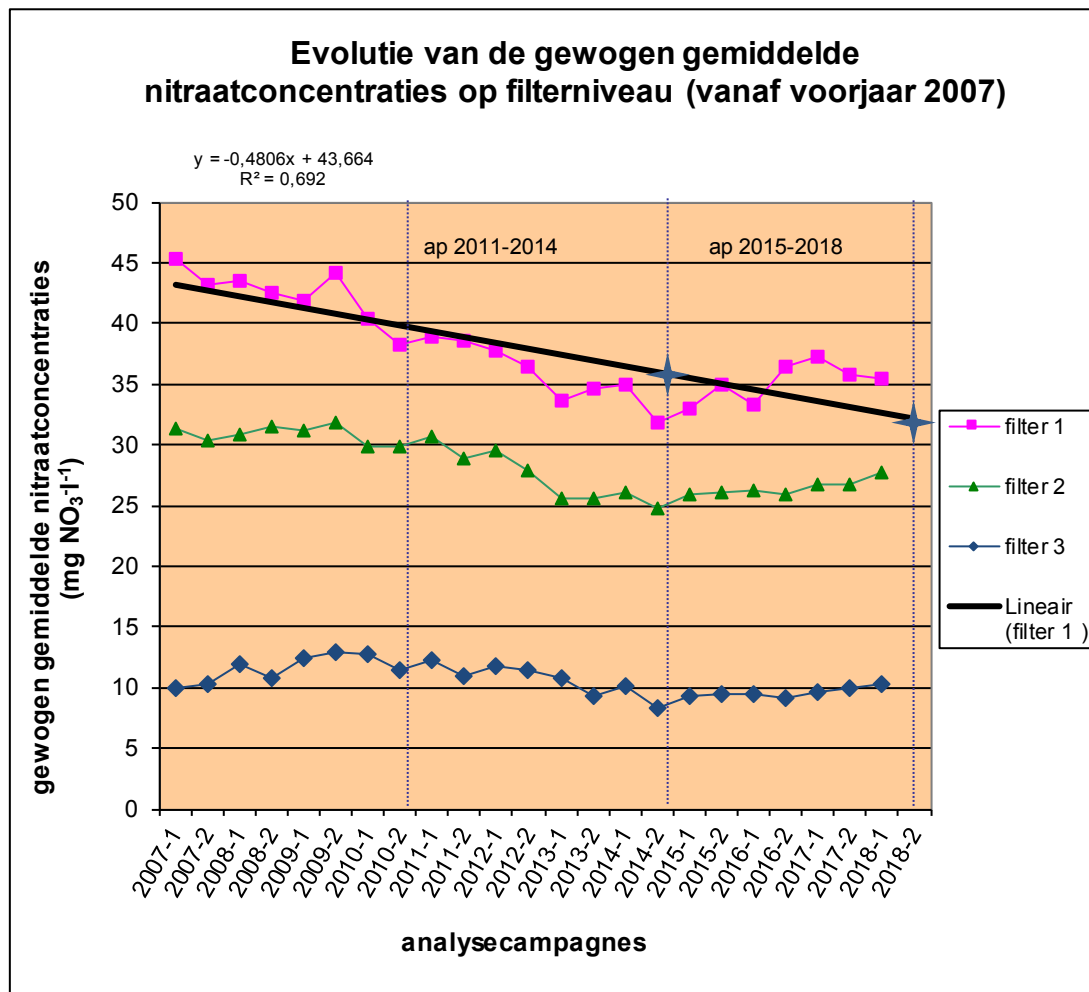


# Resultaten - globale toestand nitraat

Campagnes	Putten bemonsterd	Overschrijdingen put $\geq 50\text{mg NO}_3^{-1}$	Overschrijdingen put $\geq 25\text{mg NO}_3^{-1}$	Percentage $\geq 50\text{mg NO}_3^{-1}$	Percentage $\geq 25\text{mg NO}_3^{-1}$
2004 – voorjaar	1925	688	915	35.74%	47.5%
2004 – najaar	1728	616	785	35.65%	45.4%
2005 – voorjaar	2026	801	1029	39.5%	51.0%
2005 – najaar	2004	756	961	37.7%	48.0%
2006- voorjaar	2045	775	998	37.9%	48.8%
2006-najaar	2035	762	972	37.4%	47.8%
2007-voorjaar	2047	790	1024	38.6%	50.0%
2007-najaar	2031	776	977	38.2%	48.1%
2008-voorjaar	2033	794	1005	39.1%	49.4%
2008-najaar	2031	762	985	37.5%	48.5%
2009-voorjaar	2041	769	1022	37.7%	50.1%
2009-najaar	1973	712	907	36.1%	46.0%
2010-voorjaar	2015	765	995	38.0%	49.4%
2010-najaar	1992	705	945	35.4%	47.4%
2011-voorjaar	1988	737	948	37.1%	47.7%
2011-najaar	1998	709	925	35.5%	46.3%
2012-voorjaar	1988	718	951	36.1%	47.8%
2012-najaar	1952	665	873	34.1%	44.7%
2013-voorjaar	2014	688	919	34.2%	45.6%
2013-najaar	1993	664	876	33.3%	44.0%
2014-voorjaar	2027	706	906	34.8%	44.7%
2014-najaar	1998	647	844	32.4%	42.2%
2015-voorjaar	2023	708	915	35.0%	45.2%
2015-najaar	1986	669	845	33.7%	42.5%
2016-voorjaar	2002	666	895	33.3%	44.7%
2016-najaar	1974	671	892	34.0%	45.2%
2017-voorjaar	1982	684	891	34.5%	45.0%
2017-najaar	1966	657	858	33.4%	43.6%
2018-voorjaar	2008	699	940	34.8%	46.8%



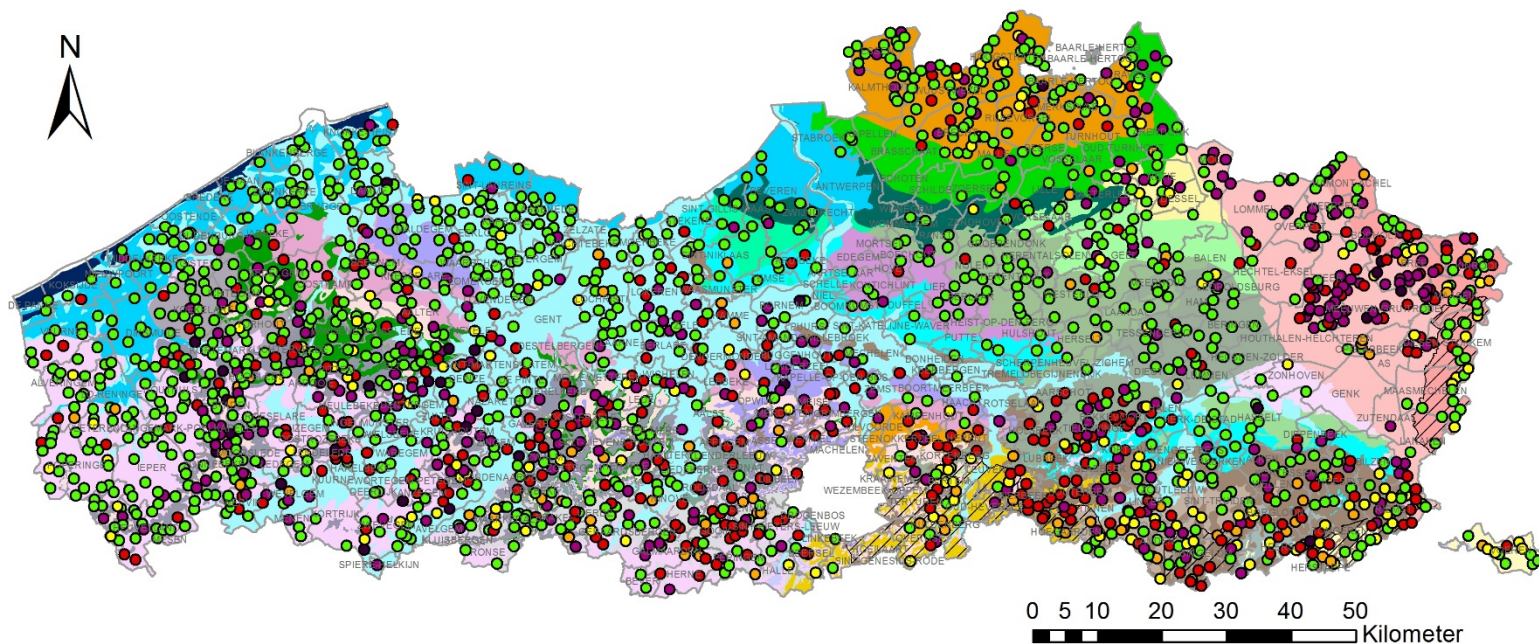
# Resultaten - globale evolutie nitraat





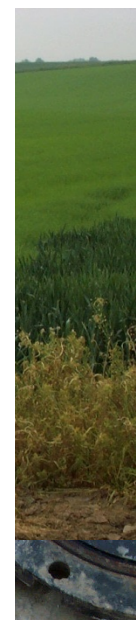


# Resultaten – zonale verschillen mbt nitraat

Normoverschrijdingen voor nitraat op putniveau  
- voorjaar 2018



Nitraat max gem 2018-1 (mg/l)	Hydrogeologisch homogene zones		
<span style="color: green;">●</span> <25	<span style="color: cyan;">■</span> 00: Polders (verzilte gebieden)	<span style="color: yellow;">■</span> 52: Formatie van Mol	<span style="color: pink;">■</span> 73: Ledo-Paniseliaan
<span style="color: orange;">●</span> 25 - < 40	<span style="color: darkblue;">■</span> 10: Duingebieden	<span style="color: darkgreen;">■</span> 61: Formatie van Lillo en Poederlee	<span style="color: lightpink;">■</span> 73h: Ledo-Paniseliaan in de heuvelstreken
<span style="color: red;">●</span> 40 - < 50	<span style="color: lightblue;">■</span> 21: Vlaamse Vallei (+ bijrivieren en kustvlakte)	<span style="color: lightgreen;">■</span> 62kas: Formatie van Kasterlee	<span style="color: grey;">■</span> 74: Zanden van Egem
<span style="color: purple;">●</span> 50 - < 100	<span style="color: lightcoral;">■</span> 22: Maas-Rijn-afzettingen	<span style="color: magenta;">■</span> 62kat: Formatie van Kattendijk	<span style="color: darkgrey;">■</span> 74h: Zanden van Egem in de heuvelstreken
<span style="color: brown;">●</span> 100 - < 250	<span style="color: lightpink;">■</span> 23: Hoogterras-afzettingen	<span style="color: olive;">■</span> 63: Formatie van Diest	<span style="color: teal;">■</span> 75: Zanden van Mons-en-Pévèle
<span style="color: black;">●</span> > 250	<span style="color: lightpink;">■</span> 32: Dun quartair dek boven Ieperiaan klei	<span style="color: grey;">■</span> 63h: Formatie van Diest in de heuvelstreken	<span style="color: lightgrey;">■</span> 75h: Zanden van Mons-en-Pévèle in de heuvelstreken
Oude nitraatgevoelige gebieden	<span style="color: green;">■</span> 33: Dun quartair dek boven Paniseliaan klei	<span style="color: purple;">■</span> 64ber: Formatie van Berchem	<span style="color: brown;">■</span> 76: Landeniaan
	<span style="color: blue;">■</span> 34: Dun quartair dek boven de Bartoon klei	<span style="color: lightpink;">■</span> 64bol: Formatie van Bolderberg	<span style="color: grey;">■</span> 77: Heersiaan
Gemeentegrenzen	<span style="color: cyan;">■</span> 35: Dun quartair dek boven de Rupel klei	<span style="color: orange;">■</span> 71: Zanden van Brussel	<span style="color: lightgreen;">■</span> 78: Formatie van Eigenbilzen
	<span style="color: orange;">■</span> 40: Complex van de Kempen	<span style="color: yellow;">■</span> 71h: Zanden van Brussel in de heuvelstreken	<span style="color: yellow;">■</span> 82: Krijtafzettingen
	<span style="color: green;">■</span> 51: Formatie van Brasschaat (+ Merksplas)	<span style="color: brown;">■</span> 72: Onder-Oligoceen (Tongeren + Bilzen)	<span style="color: lightblue;">■</span> 90: Paleoceen



# Conclusies

- Resultaten filter 1 belangrijke indicator voor effecten van (gewijzigd) mestbeleid op relatief korte termijn – komt van dichtbij
- Resultaten filter 2 belangrijke indicator voor grootteorde impact op ondiepe watervoerende laag – en effecten over iets langere termijn
- Resultaten filter 3 (4) belangrijke indicator voor (wijziging) achtergrondconcentraties en doorslag naar diepere niveaus
- Beperking uitspoeling noodzakelijk om aanvaardbare nitraatconcentraties in grondwater te verkrijgen o.a.
  - Vanggewassen
  - Bemestingsbeperking
- Rekening houden met draagkracht ondergrond (kwetsbaarheid)



Dank voor uw aandacht