

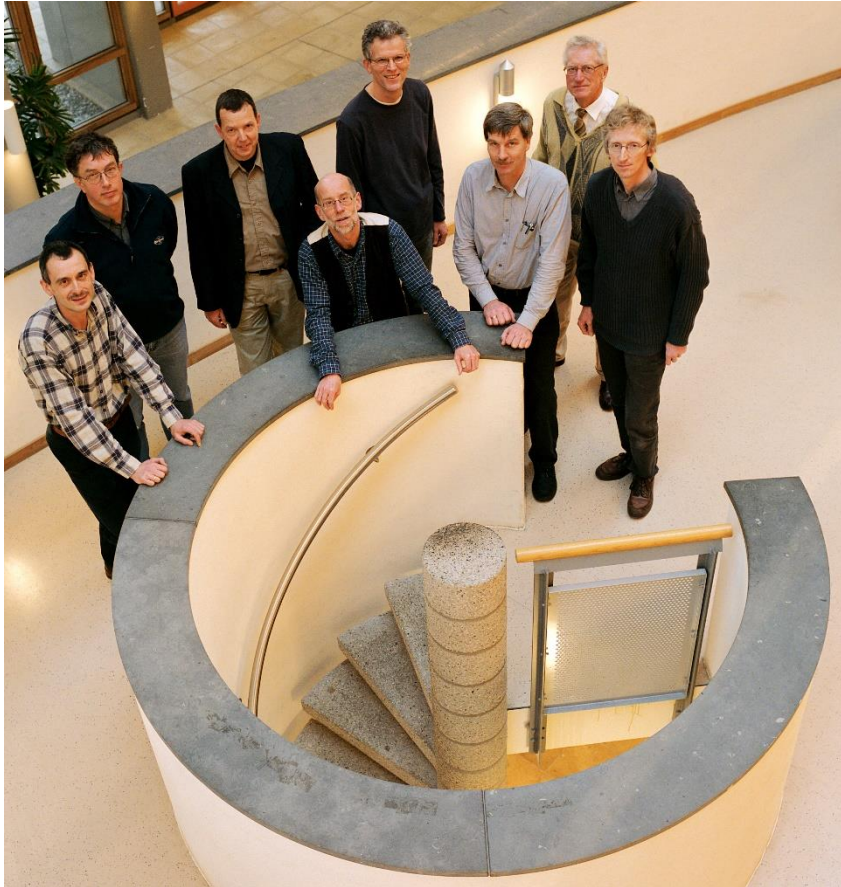


PEARL & SWAP: Al 25 jaar een goed huwelijk

Aaldrik Tiktak

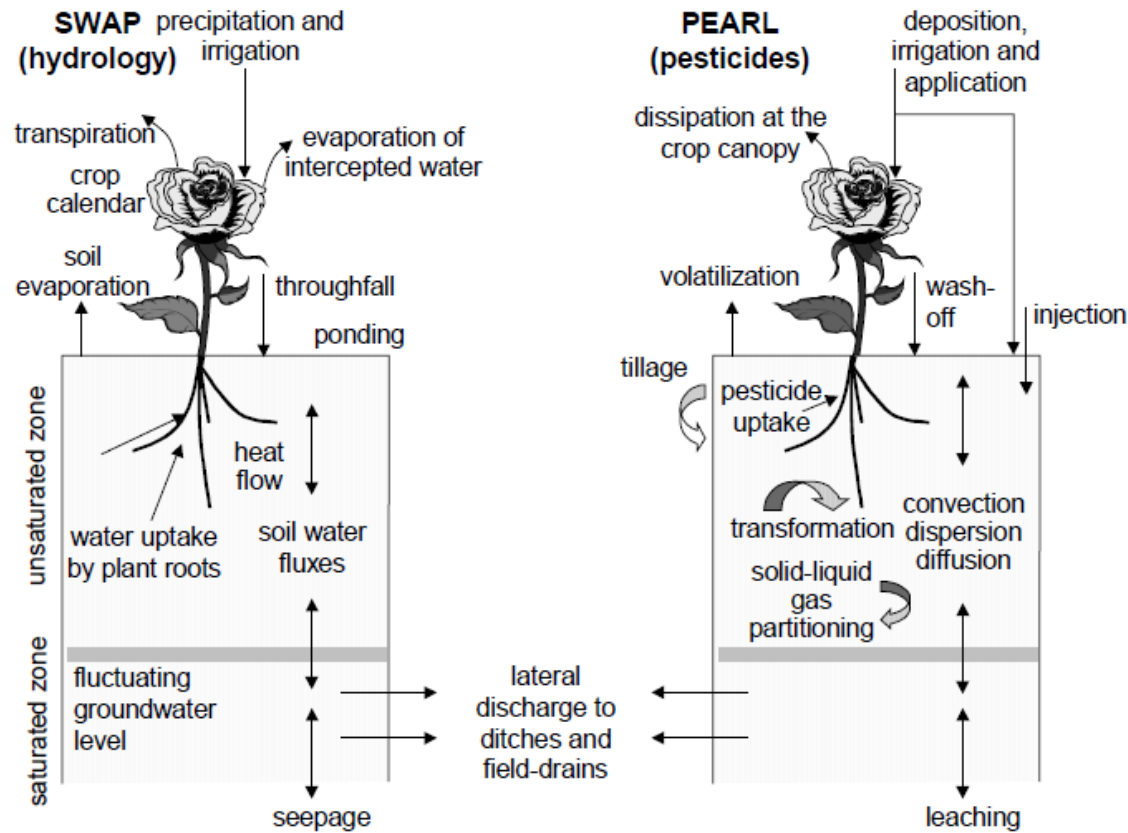
Planbureau voor de Leefomgeving

25 jaar terug ...



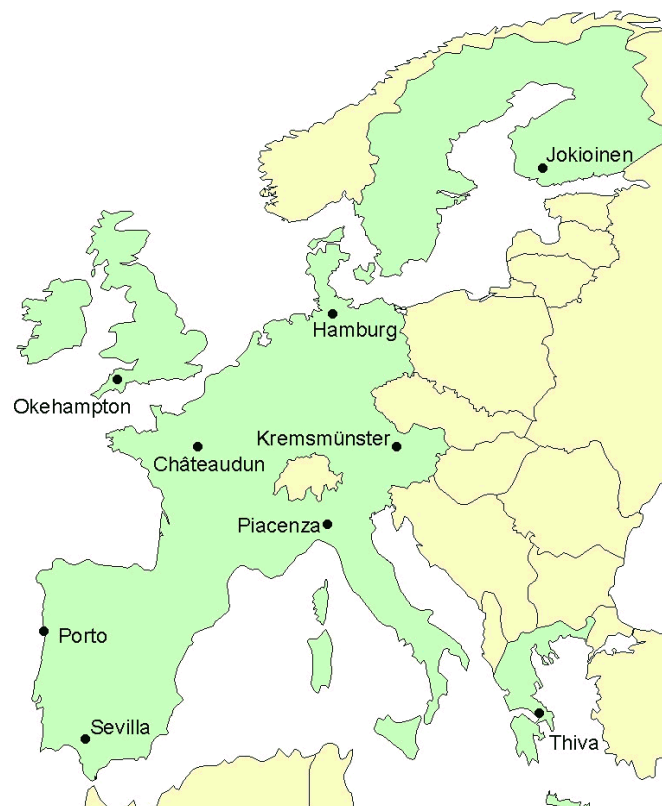
- > ... ontstond PEARL uit de modellen PESTLA en PESTRAS
- > De modellen berekenen het gedrag van gewasbeschermingsmiddelen in de bodem
- > Samenwerking tussen (destijds) Alterra en het RIVM, later ook PBL
- > Het eerste voorlopermodel is in **1976** gepubliceerd door Leistra & Dekker – dus ook bijna 50 jaar terug

SWAP is het hydrologisch model binnen PEARL



- > Het zijn dus twee zelfstandige modellen met elk een eigen ontwikkelteam
- > De uitvoer van SWAP wordt door PEARL ingelezen

Toelating van gewasbeschermingsmiddelen belangrijkste toepassing



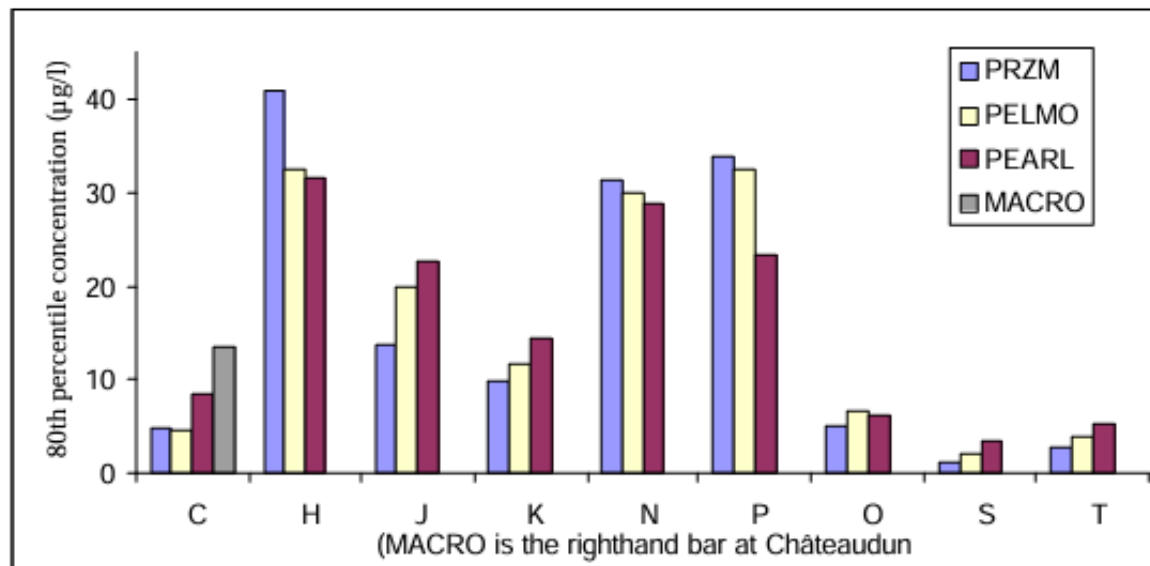
- › Op EU-niveau: berekeningen voor 9 locaties die “*realistic worst-case*” condities behelzen
- › Op NL-niveau: berekeningen met een ruimtelijk verdeeld model
- › Daardoor wereldwijd heel veel gebruikers



Vier concurrerende modellen in de EU-toelating

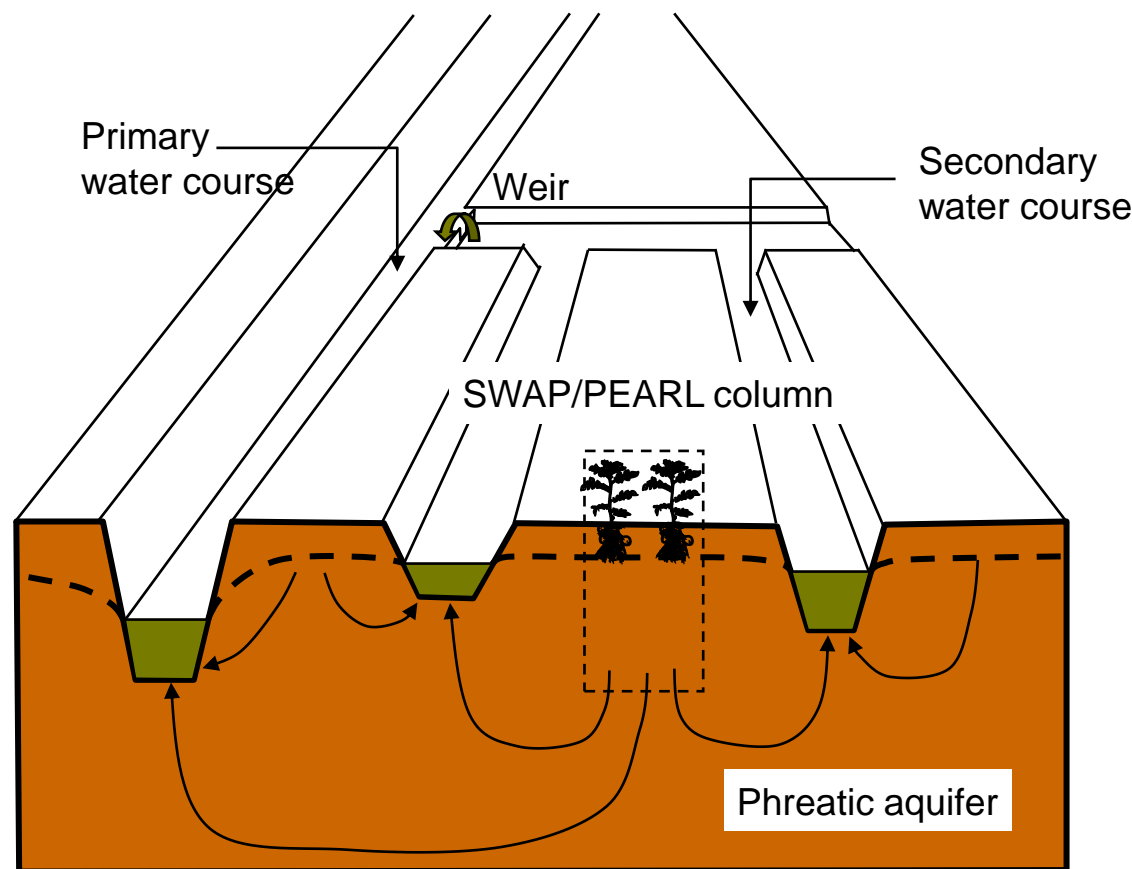
- > PRZM en PELMO: Bakjesmodellen
- > PEARL: Vergelijking van Richard
- > MACRO: Idem, maar dan met preferent transport

Figure 4.10 80th percentile concentrations for Substance B applied to winter cereals



- > Vergelijkbare resultaten
- > Waarom dan toch zo'n ingewikkeld model?
 - PELMO rekt in seconden, PEARL doet er aanzienlijk langer over
- > In de EU-toelating geen lateraal transport

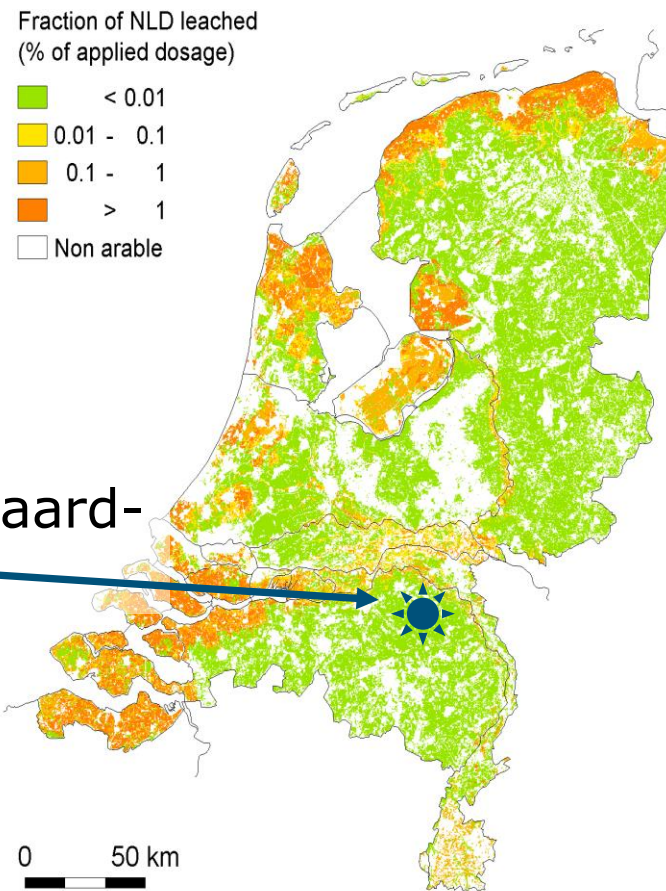
Bakjesmodellen kunnen de interactie met (ondiep) grondwater niet goed berekenen



- > Bakjesmodellen berekenen geen opwaarts transport
- > In Nederland is de interactie met het oppervlaktewater belangrijk
- > SWAP was (destijds) het enige model dat deze interactie beschrijft

Van scenario's naar ruimtelijk verdeelde modellen

Het Nederlandse standaard-
scenario uit 1988



- > GeoPEARL: ontwikkeld in 2004.
- > Tijd ver vooruit
- > Berekent de uitspoeling voor 6405 unieke combinaties ("plots")
- > Gebruikt de hydrologie van het nutriëntenmodel STONE, waar ook SWAP inzit

Ruimtelijk patroon kan per stof verschillen, bijvoorbeeld bij pH-afhankelijke sorptie

Leaching concentration of NLE in maize

($\mu\text{g L}^{-1}$)

< 0.01

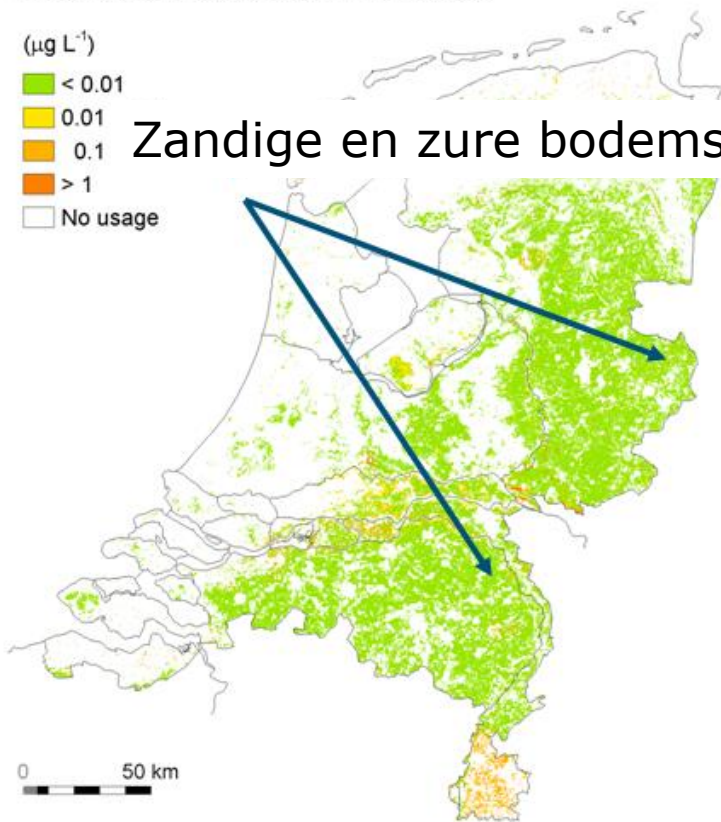
0.01

0.1

> 1

No usage

Zandige en zure bodems



Leaching concentration of NLE in potatoes

($\mu\text{g L}^{-1}$)

< 0.01

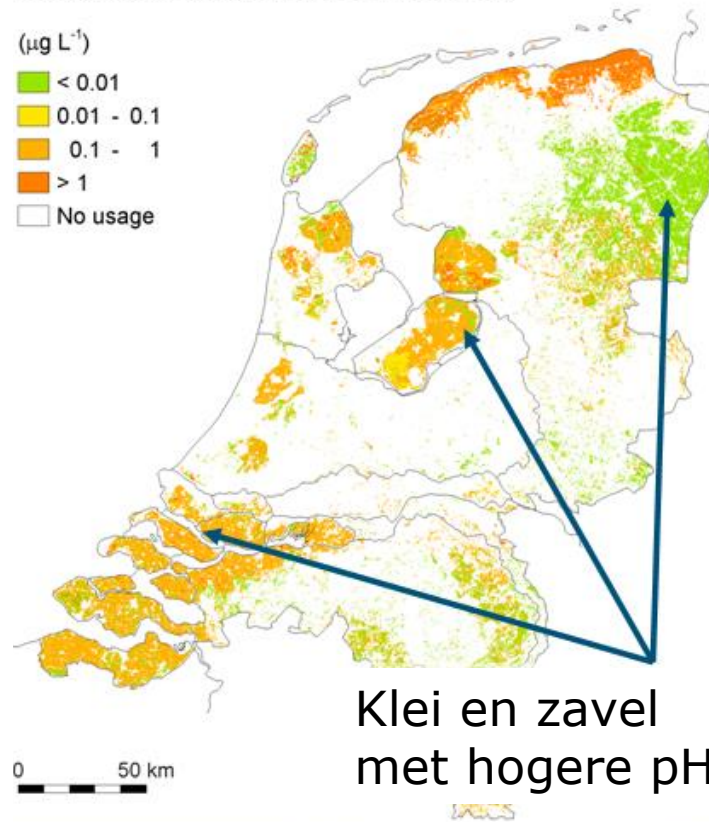
0.01 - 0.1

0.1 - 1

> 1

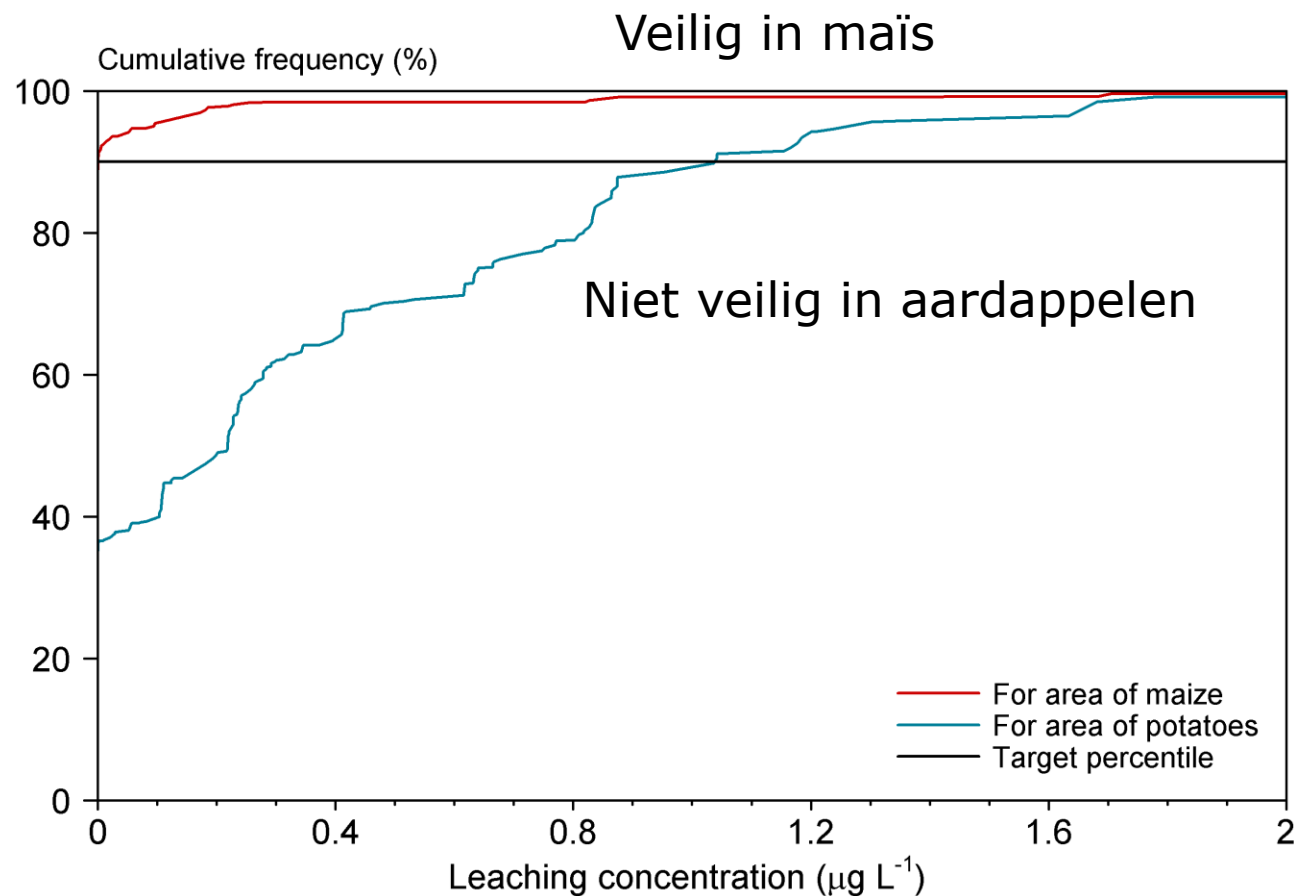
No usage

Klei en zavel met hogere pH

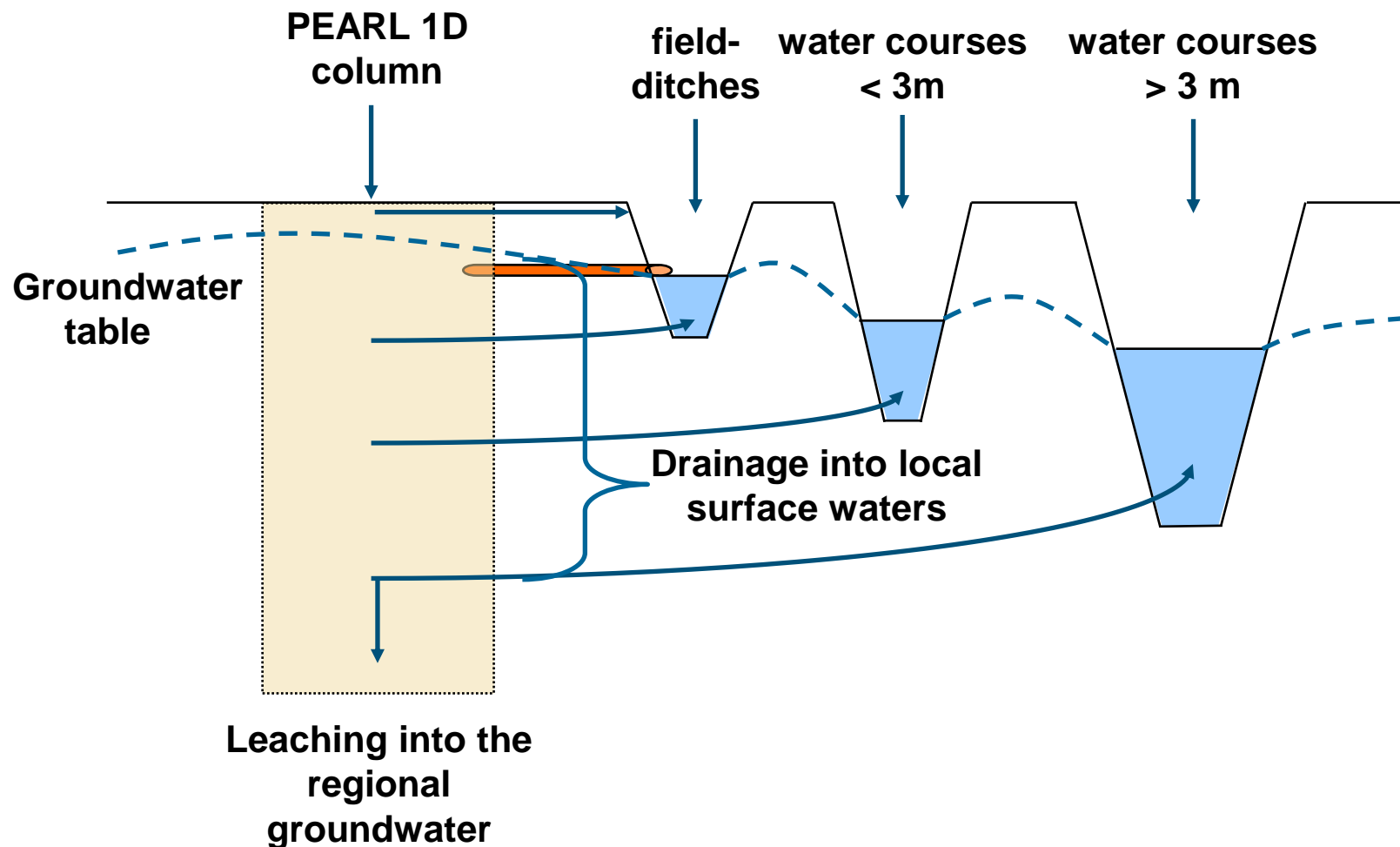


- > Uitspoeling hoog in gronden met hoge pH-waarde
- > Dit krijg je niet in beeld als je de uitspoeling op één locatie berekent

De doelvariabele (90-percentiel) kun je uit de frequentieverdeling van de kaart halen

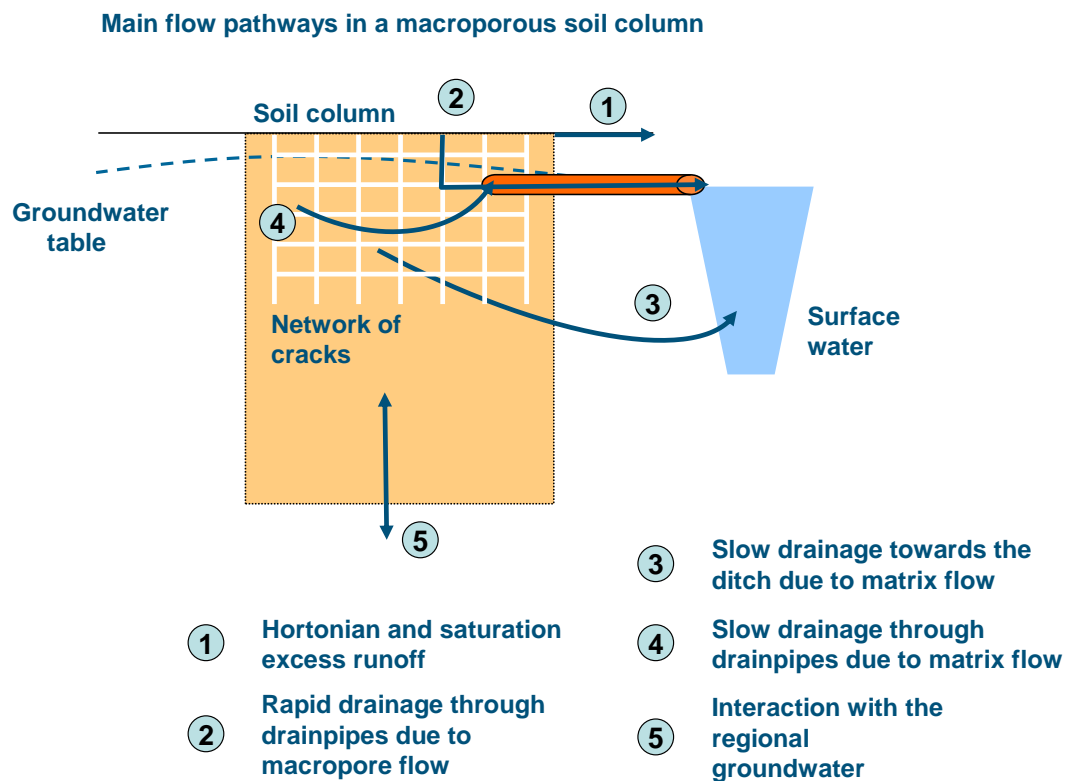


SWAP/PEARL: ook drainageberekeningen



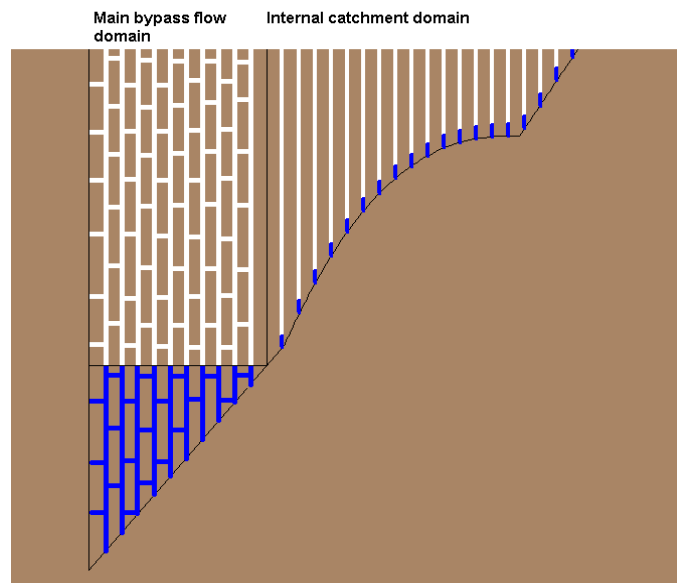
- > Dus kun je met (Geo)PEARL ook de belasting van het oppervlaktewater berekenen

Maar dit vergt een versie met macroporiën



- > De Nederlandse toelating houdt voor oppervlaktewater géén rekening met drainage
- > Al in 2008 begonnen met pogingen dit toe te voegen
- > Voor waterorganismen is vooral de **piekconcentratie** van belang
- > Daarom SWAP en PEARL uitgebreid met transport via macroporiën

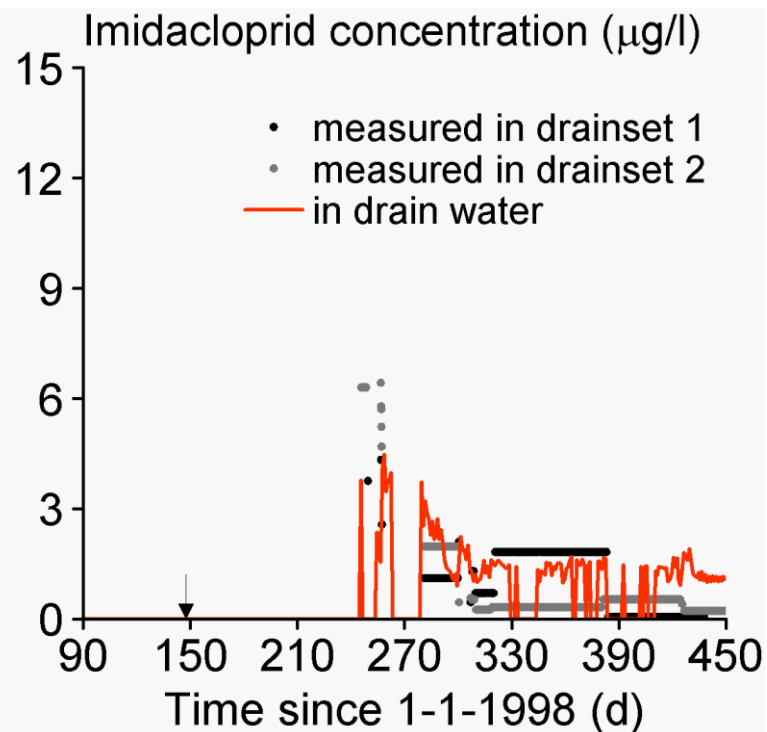
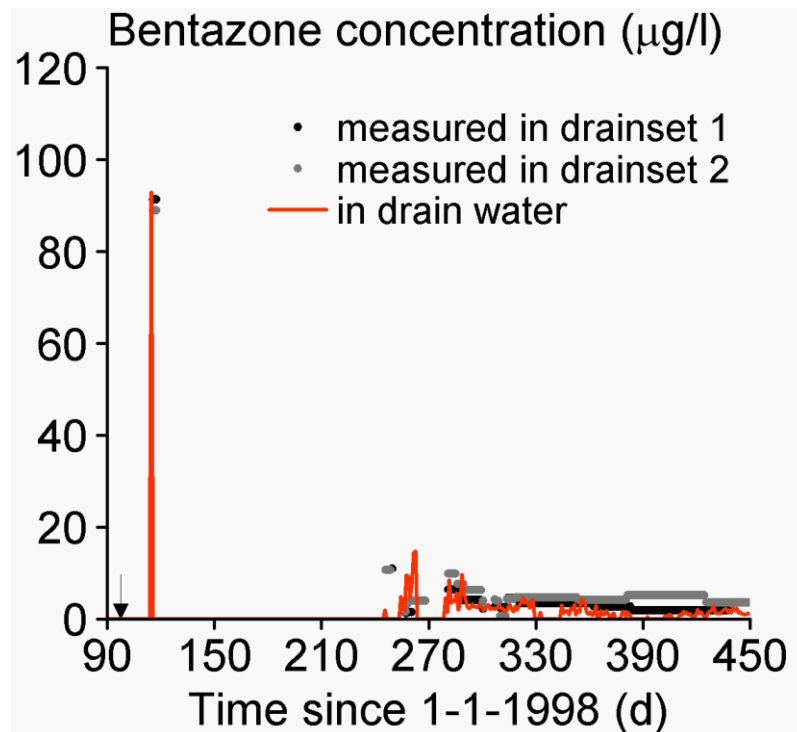
SWAP/PEARL heeft twee uitgangspunten



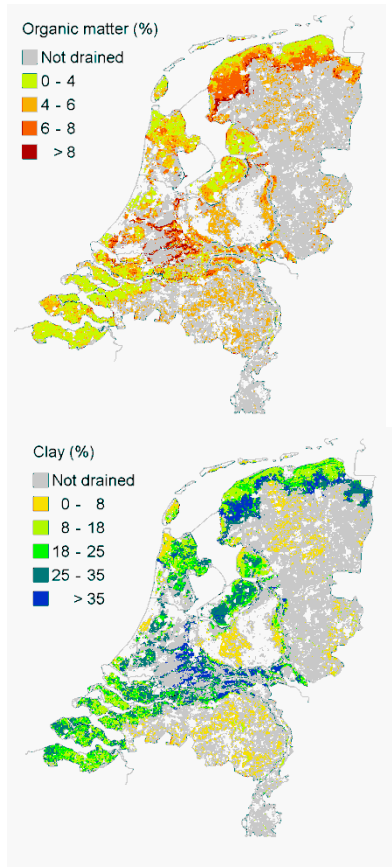
- > **Internal catchment:** een deel van de macroporiën eindigt ondiep
- > **Zwellen en krimpen:** scheuren alleen aanwezig onder droge omstandigheden

Concept getest in Andelst

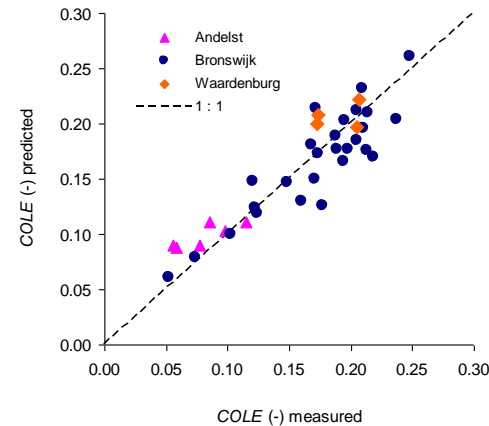
- › Snelle respons: piek al na een paar dagen
- › Door nalevering via internal catchment blijft concentratie relatief hoog in het najaar



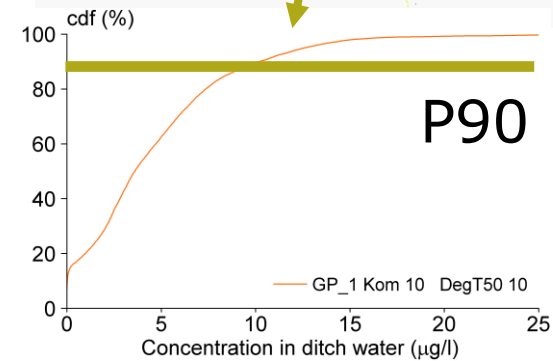
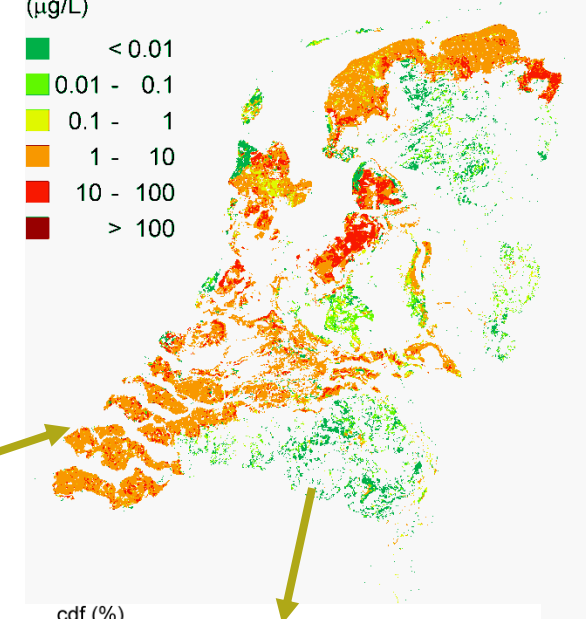
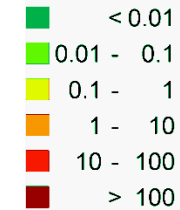
GeoPEARL met macroporiën



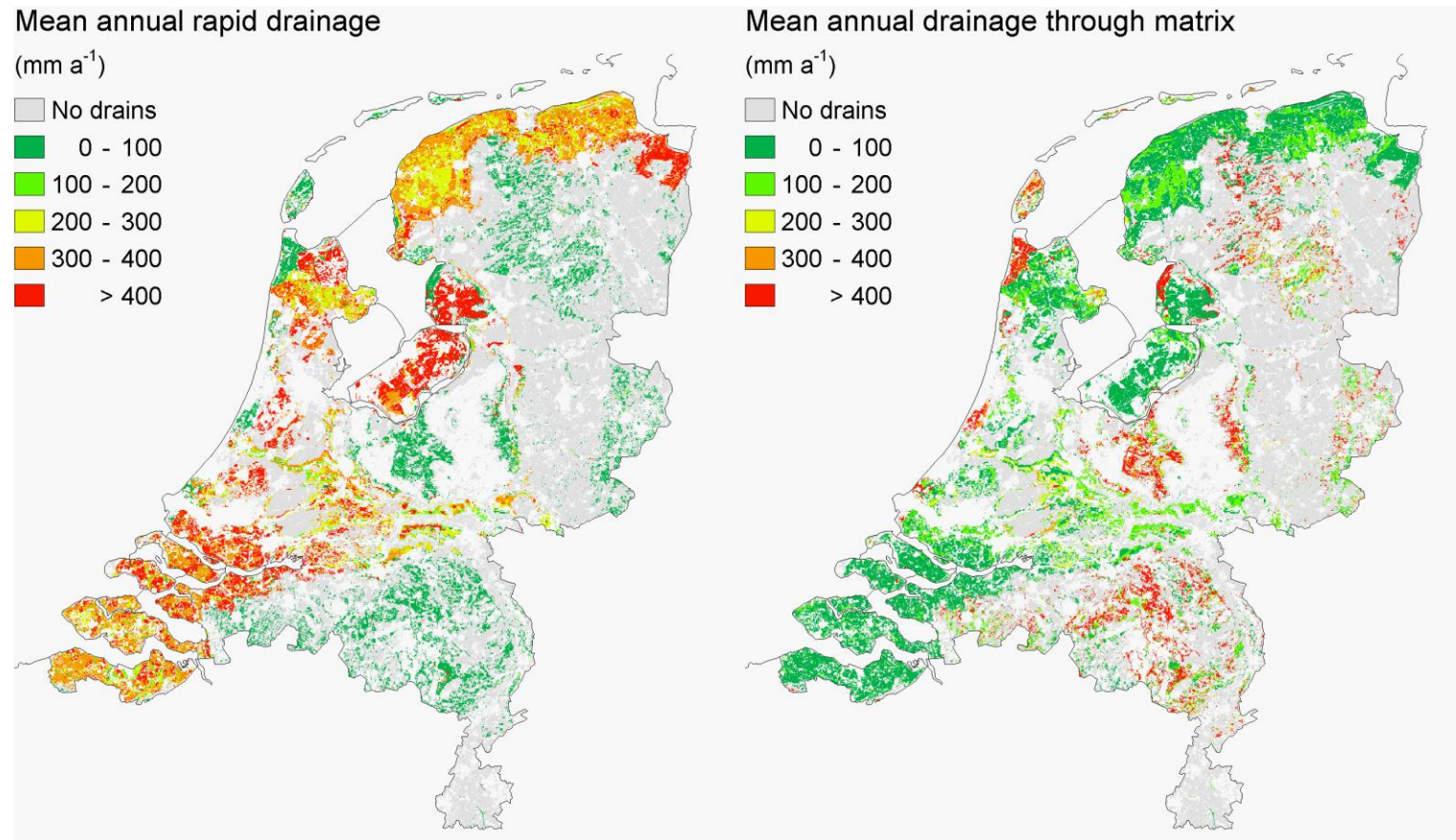
Gebaseerd op pedotransfer functies voor diverse veldstudies



Maximum concentration of substance in drain water (50th percentile year) ($\mu\text{g/L}$)



Effect macroporiën op drainage

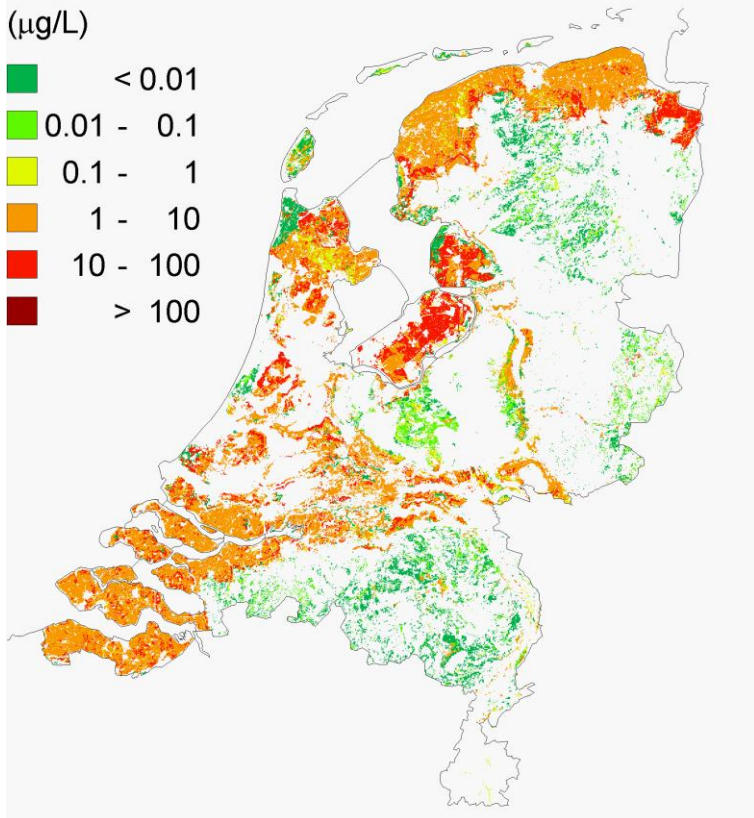


- > Tegengesteld patroon:
- > Klei en zavel: preferente stroming
- > Zand: stroming door de matrix

Piekconcentratie hoogst in klei- en zavel

Maximum concentration of substance in drain water
(50th percentile year)

(µg/L)



- > Ondanks hoge waterfluxen via de matrix in zandgebieden toch lage concentraties
- > Model biedt goede mogelijkheden, maar is 12 jaar later nog steeds niet ingevoerd
 - Politiek besluit,
 - maar ook streven naar perfectionisme

Conclusie

- › De combinatie van PEARL en SWAP staat al 25 jaar als een huis: het meest gebruikte model bij de toelating
- › Maar er zijn aandachtspunten:
 - De modelcode en de data is 25 jaar oud en vergt onderhoud
 - Er moet voldoende budget zijn om nieuwe wetenschappelijke inzichten mee te kunnen nemen: voor de acceptatie op EU-niveau is een versie met macroporiën noodzakelijk
 - Durf ook pragmatisch te zijn: perfectionisme kan tot stilstand leiden





PEARL & SWAP: Al 25 jaar een goed huwelijk

Aaldrik Tiktak

Planbureau voor de Leefomgeving