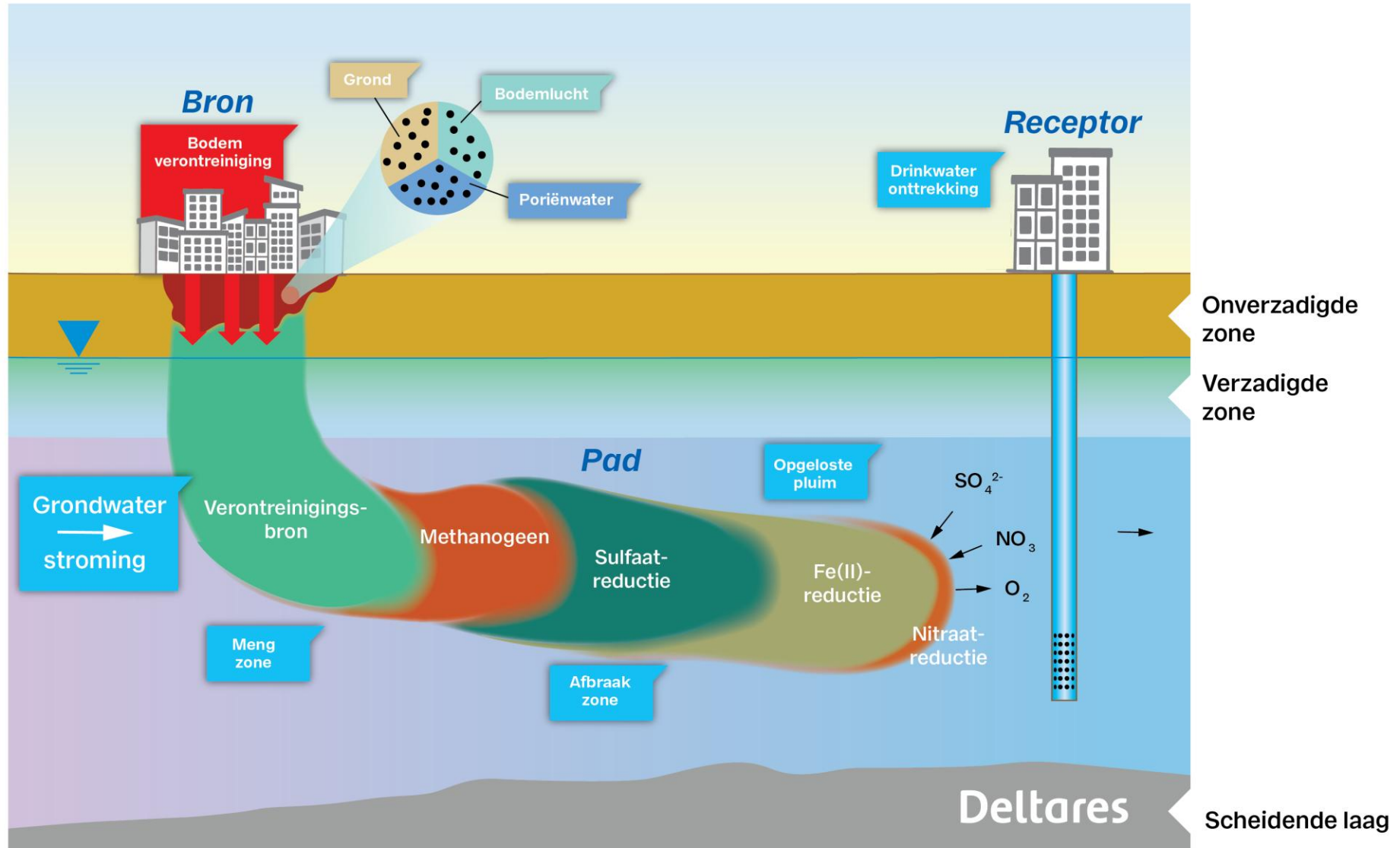


Inzet van zuiverende draslanden als bodemsaneringsmaatregel

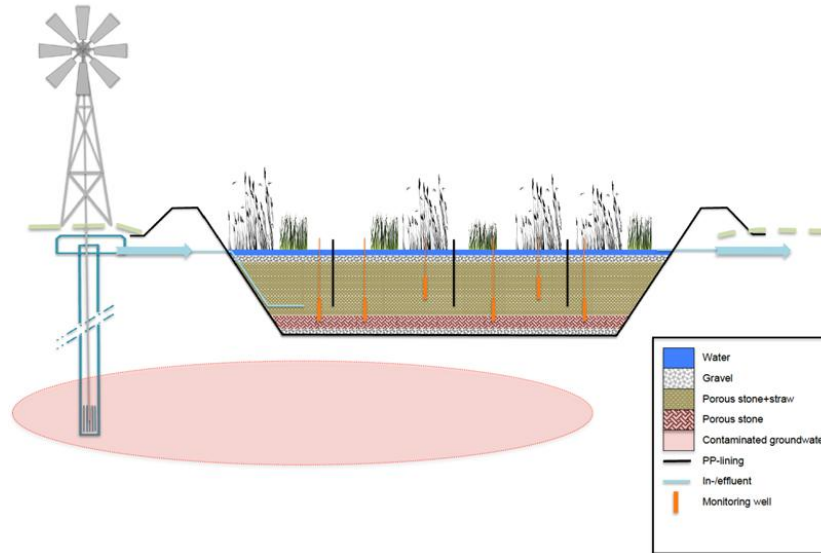
**Presentatie in Break-out sessie
(Water)bodemverontreiniging en
wetlands**

Nanne Hoekstra

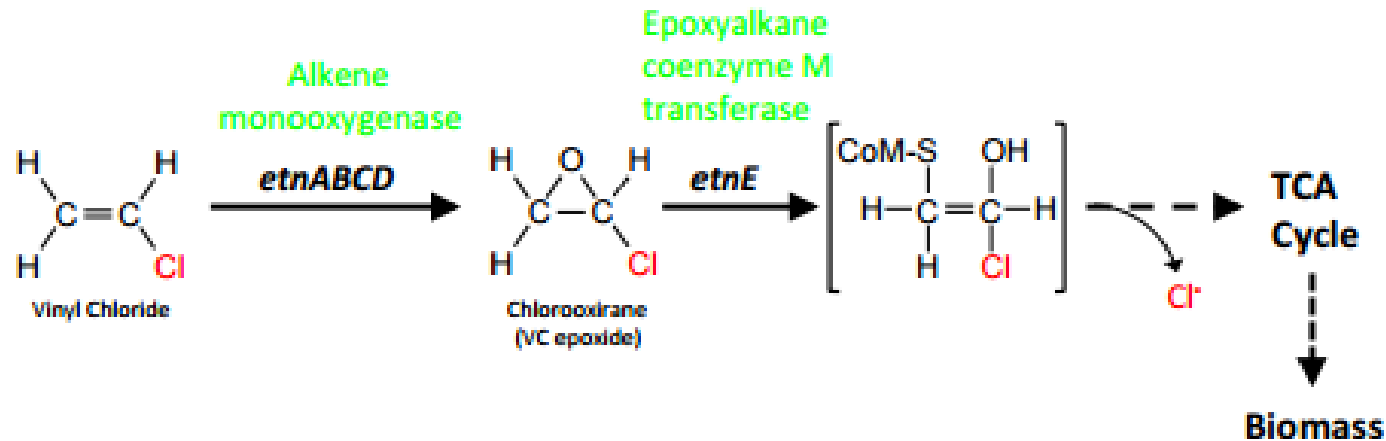
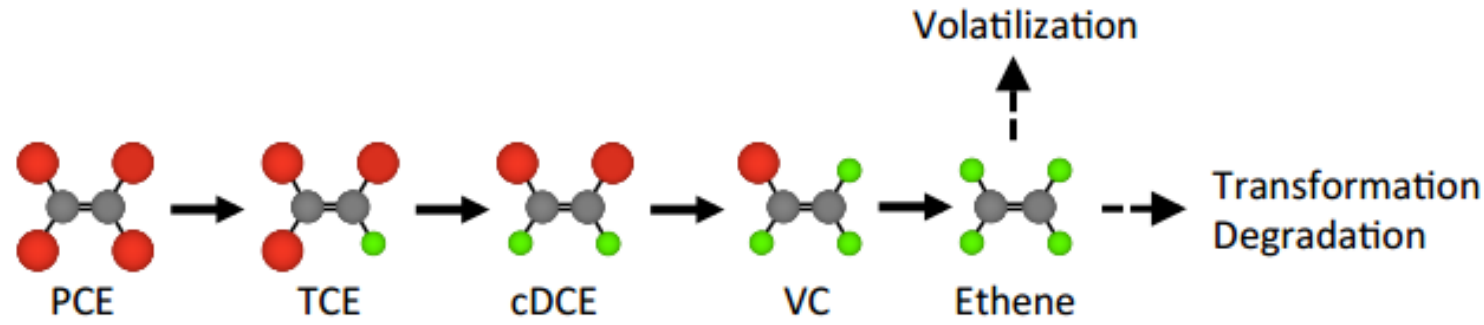
Natuurlijke of gestimuleerde afbraak en vastlegging is niet altijd mogelijk in watervoerende pakketten



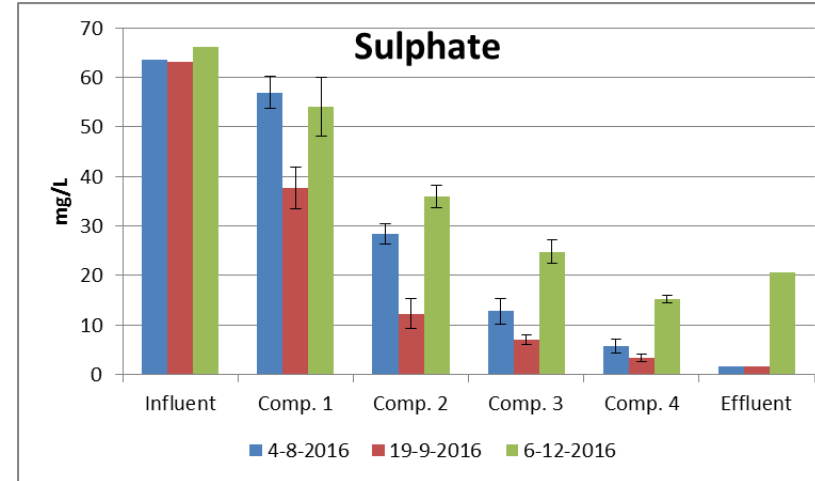
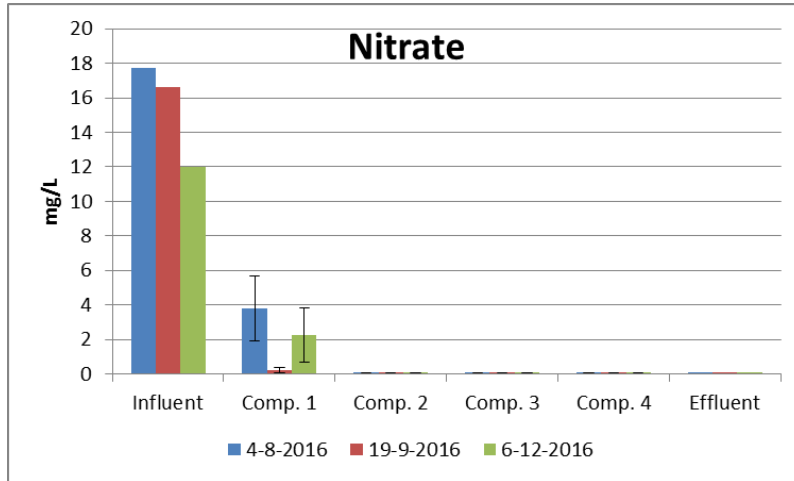
Reactieve zones met optimale condities voor afbraak en vastlegging zijn op het maaiveld beter te creëren



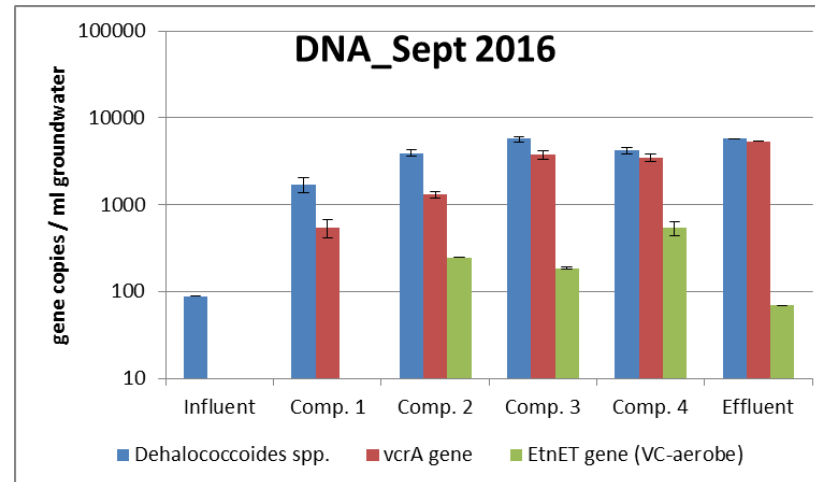
Verschillende stoffen hebben uiteenlopende optimale condities voor biologische afbraak.
Dat geldt ook bij omzettingsproducten!



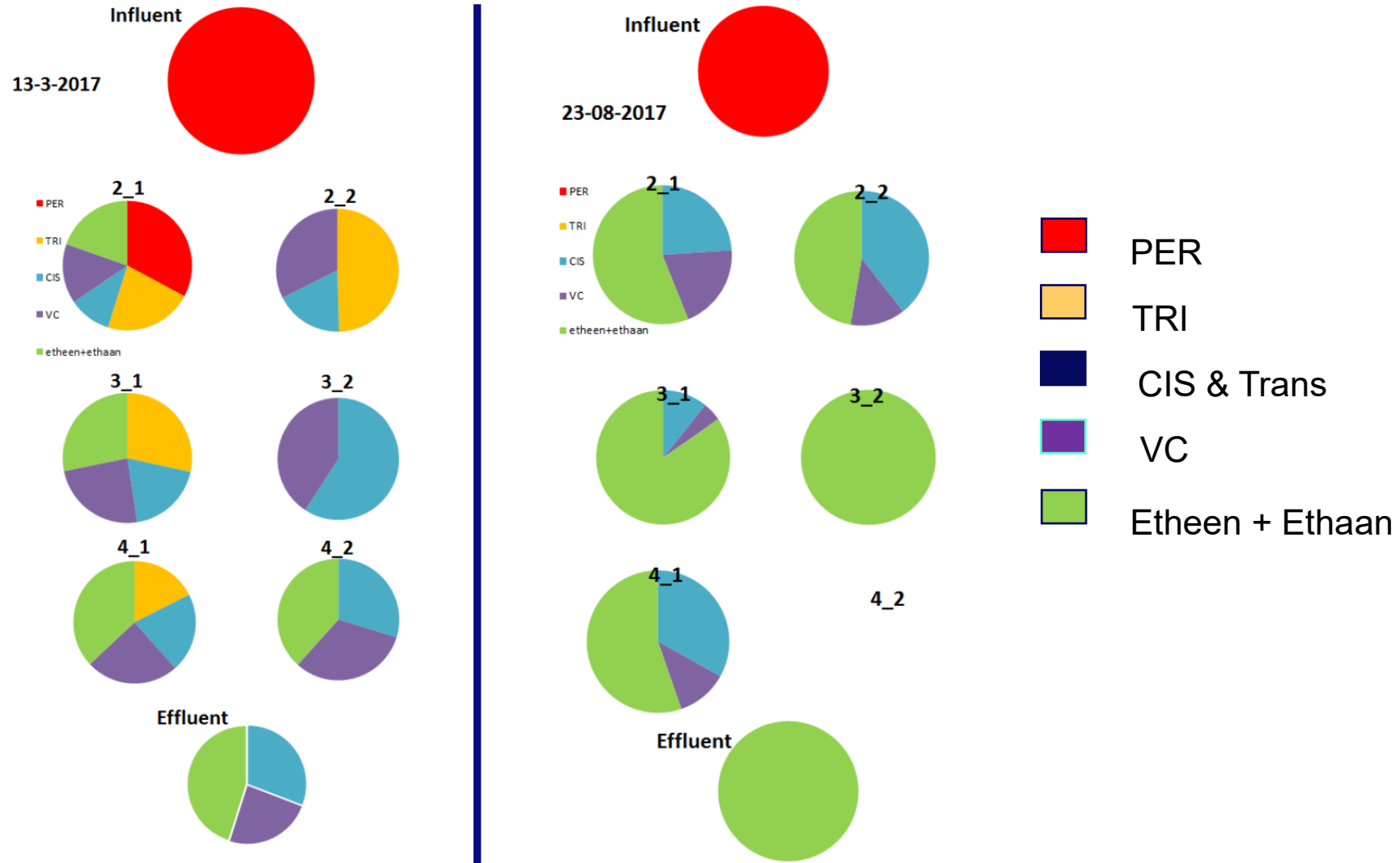
Optimalisering van biogeochemische condities in helofytenfilter op proeflocatie



- Door de tijd en in de stromingsrichting optimalisatie van redoxcondities
- Condities in de winter minder gunstig
- In de stromingsrichting toename van bacteriën voor reductieve dechlorering en (aerobe) VC-oxidatie

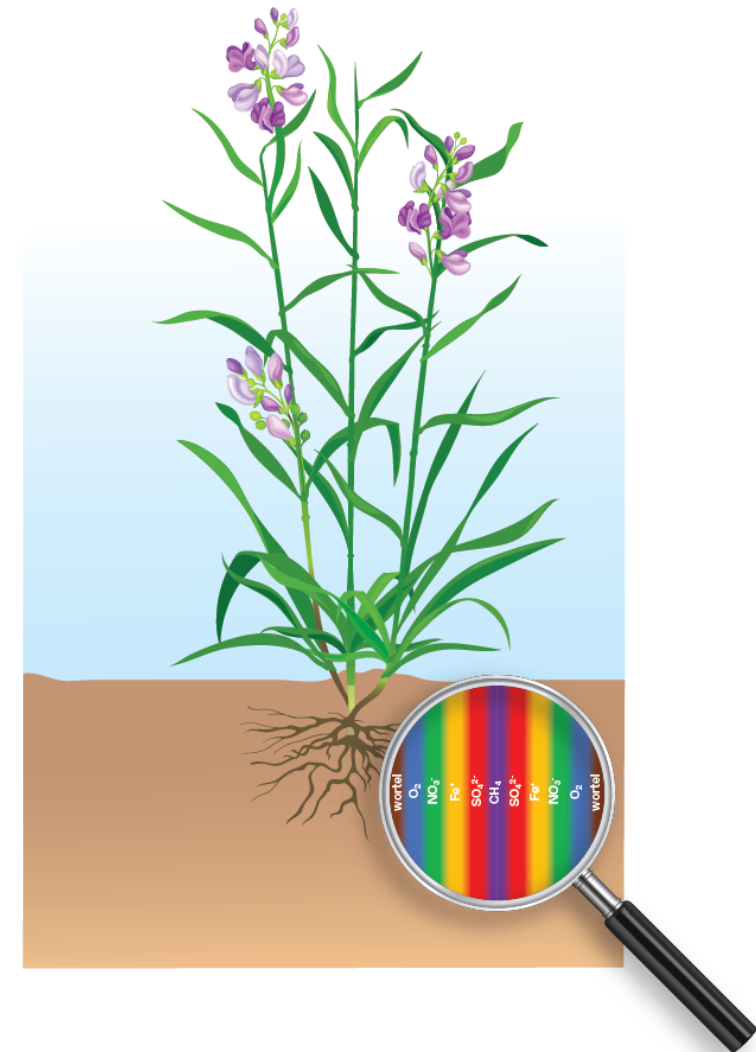


En daardoor volledige afbraak, in zomer én winter

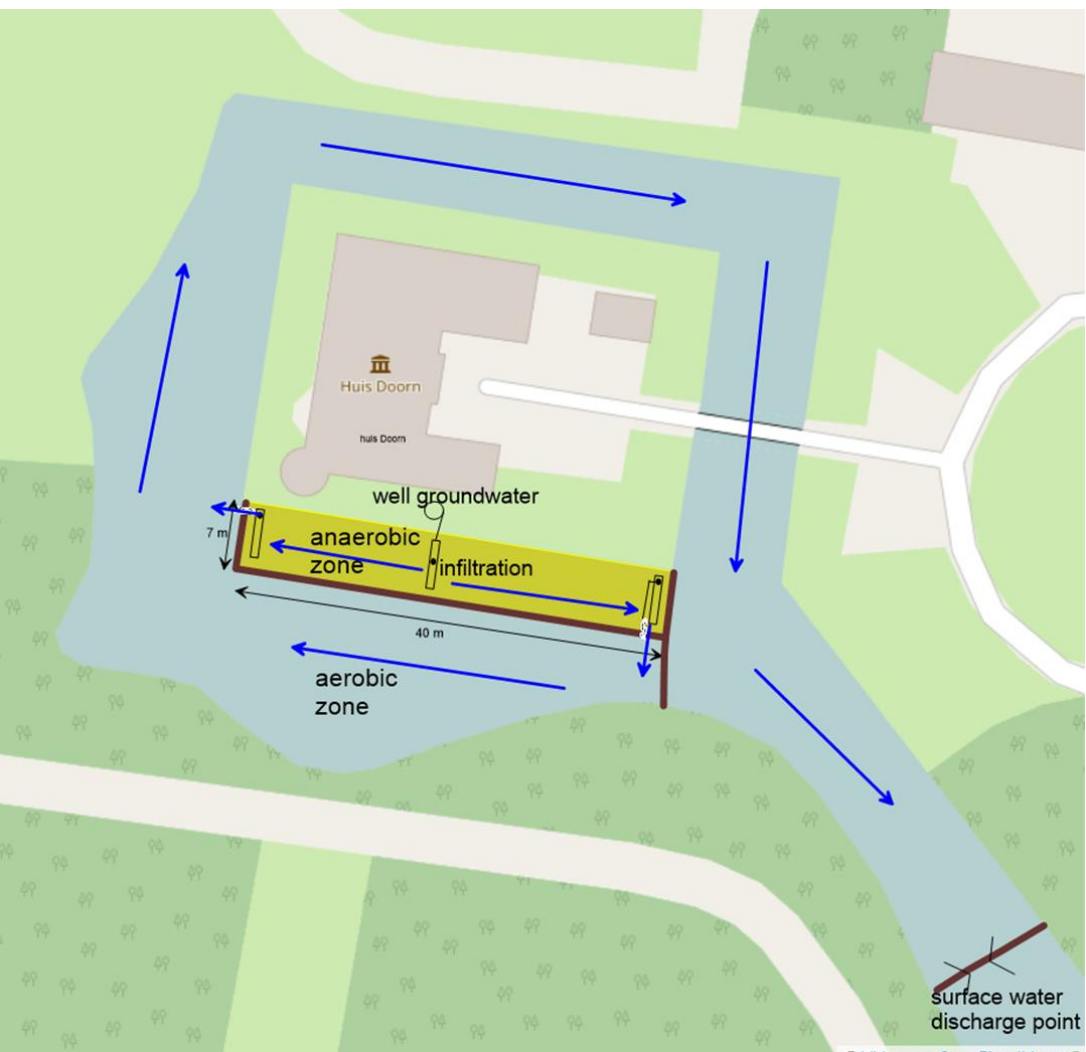
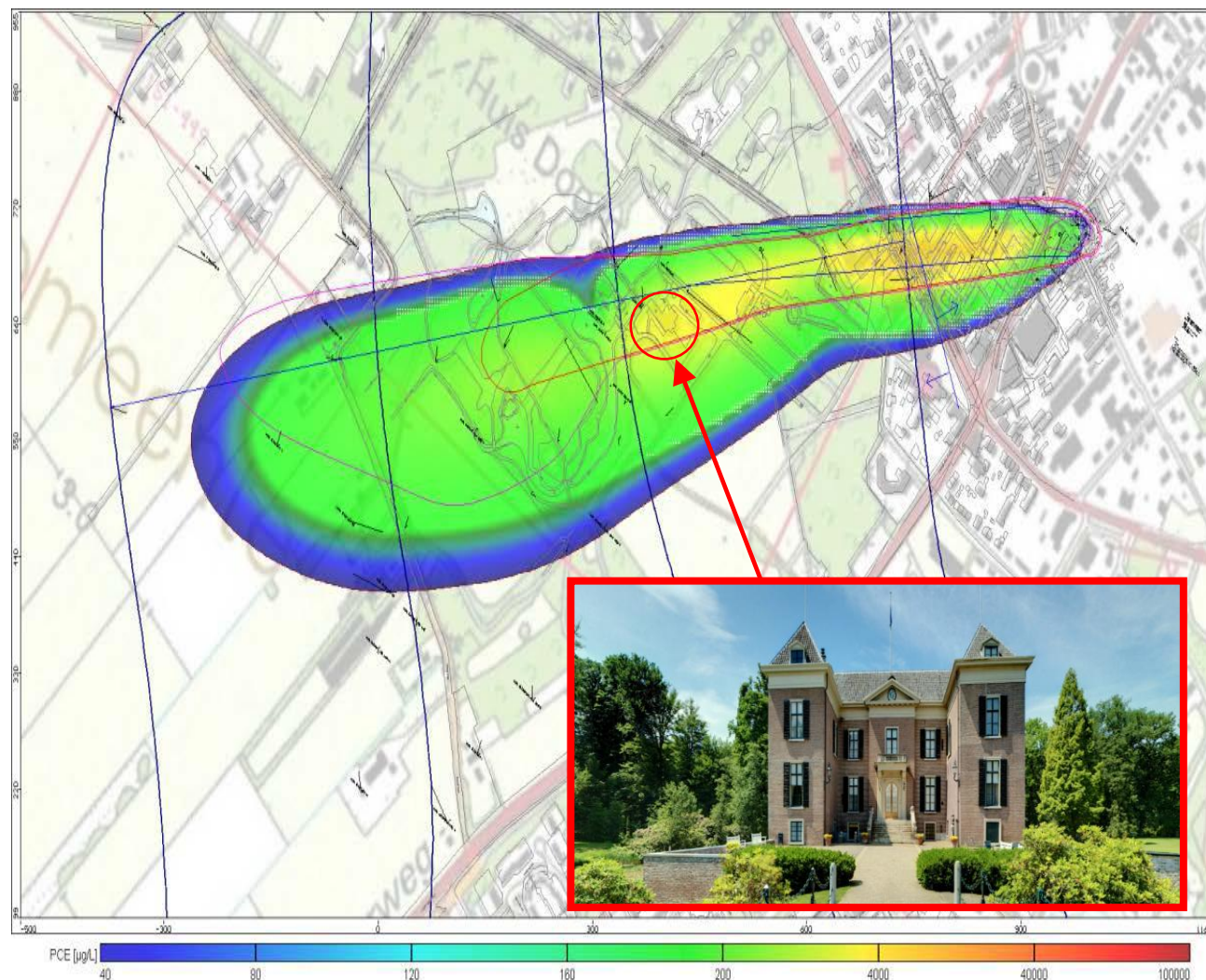


Weringsprincipe

- Planten produceren organisch materiaal en **verlagen** zo de redoxpotentiaal
- Planten introduceren zuurstof via de wortels en **verhogen** daarmee de redoxpotentiaal
- Daarmee ontstaan in de wortelzone niches met alle mogelijke geochemische condities
- En daardoor allerlei soorten micro-organismen
- Die vele organische verontreinigende stoffen kunnen afbreken
- Terwijl anorganische stoffen neerslaan



Combinatie met grondwateronttrekking voor slotgracht



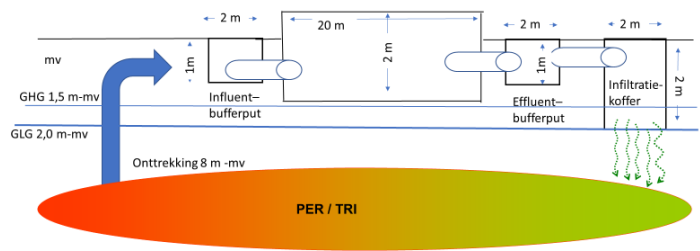
Kan ook gecombineerd met herinfiltratie en daardoor tevens stimulering van de afbraak in de bodem

Laagopbouw helofytenfilter Zwolle

10 cm waterberging	
10 cm klei	
10 cm schelpen	
10 cm grind	
130 cm lavasteen	
Ca. 5 cm mengsel stro, bokashi, turf	
0,5 m	
Ca. 5 cm mengsel stro, bokashi, turf	
Worteldoek hier?	
20 cm grind met lavasteen	
10 cm grind	



Zij-aanzicht filtersysteem



Recirculatie met herinfiltratie en gestimuleerde afbraak in bodem

Deltares

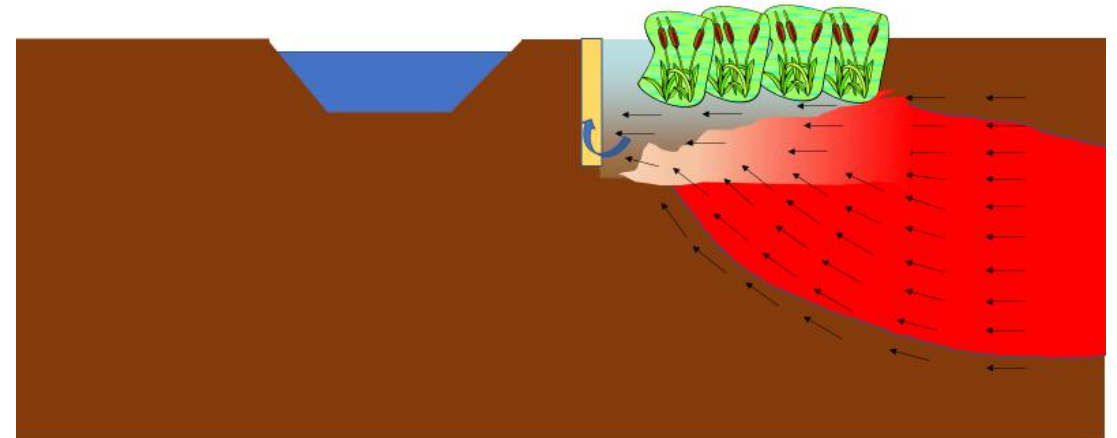


Naast zonne- en windpompen kan soms ook natuurlijke kwel worden benut



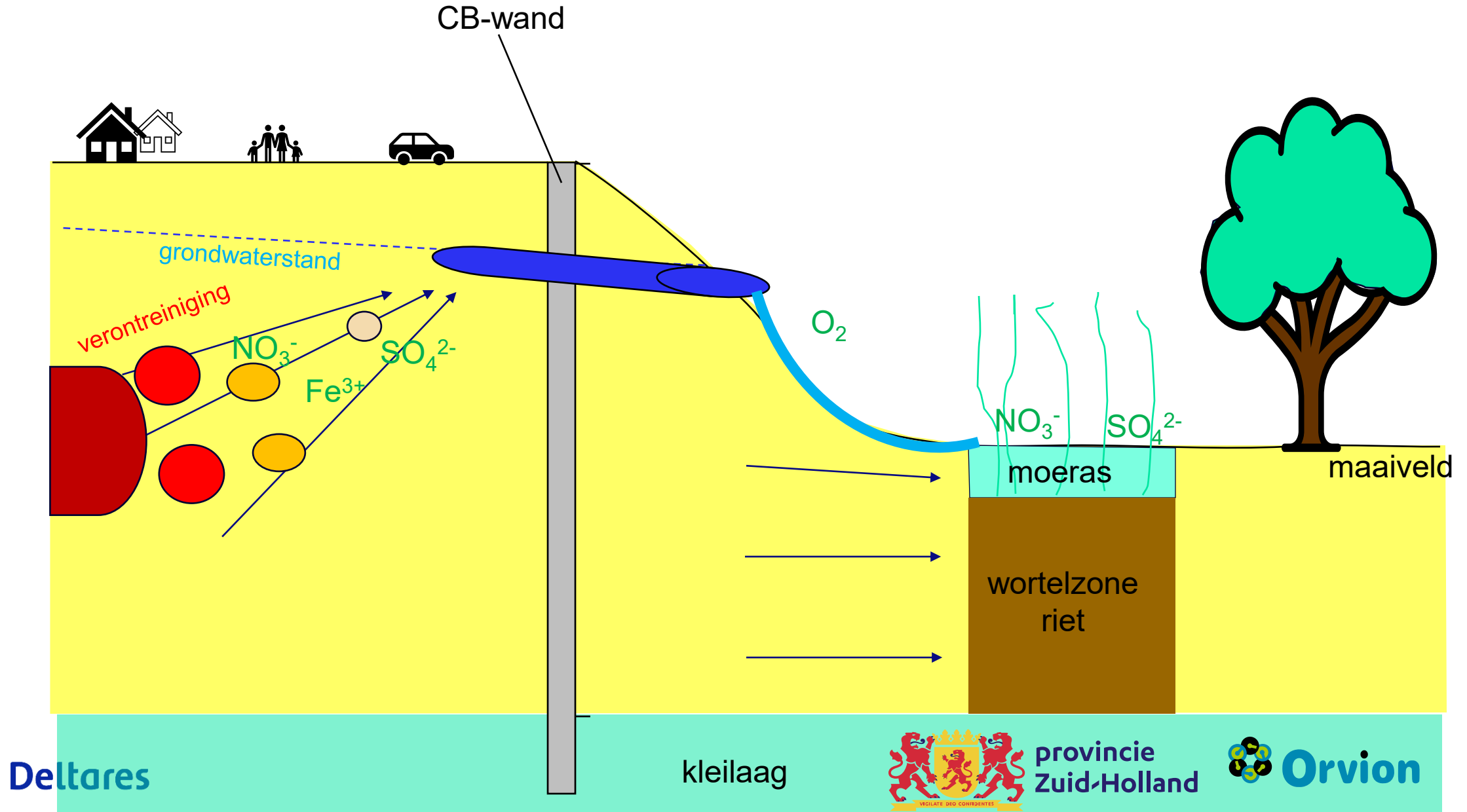
Deltares
Enabling Delta Life

MOBA

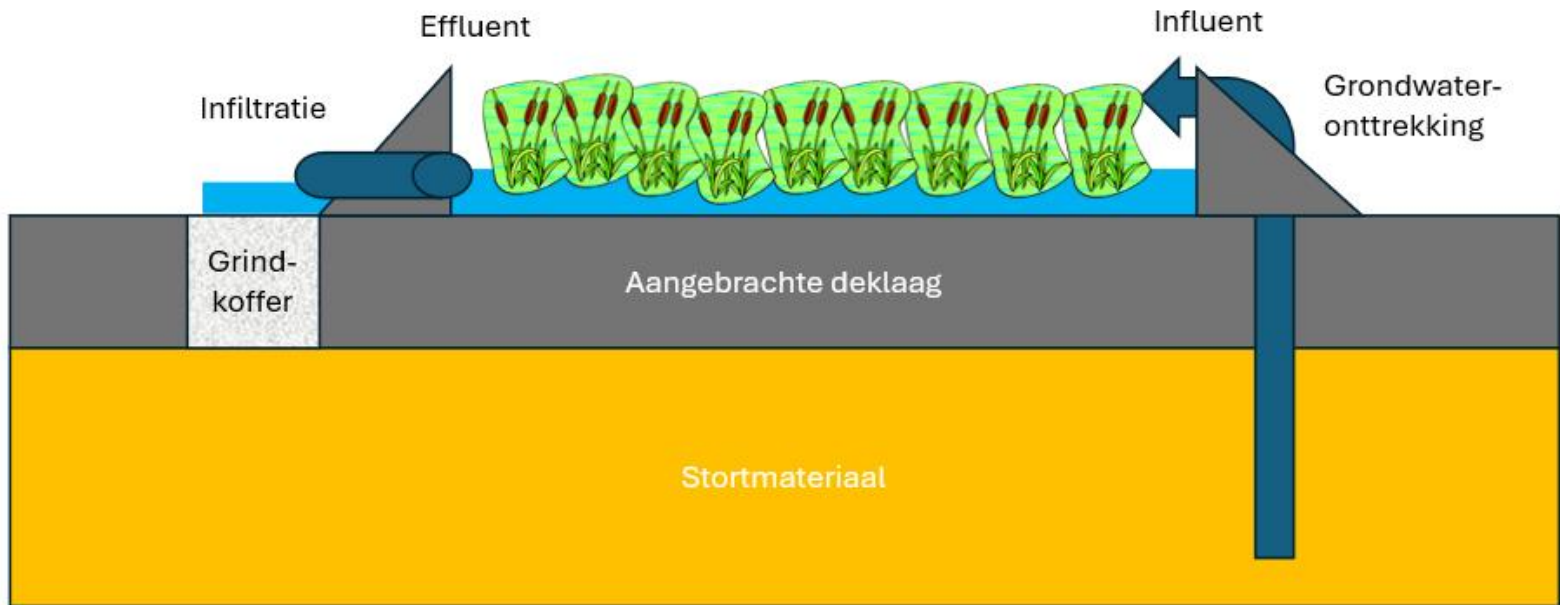


Deltares

Een zuiveringsmoeras kan schermwanden vervangen



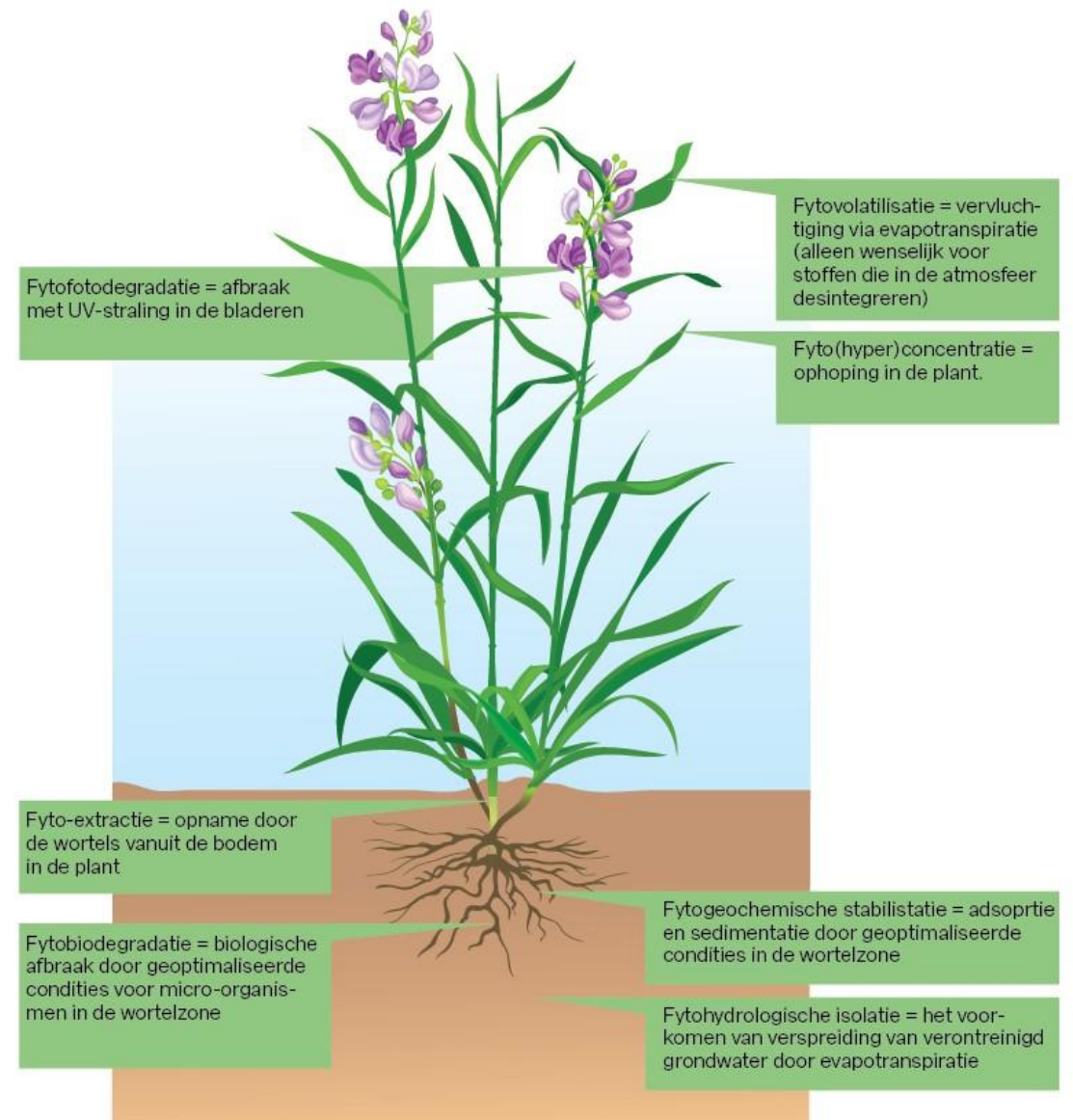
Ontwerp helofytenzuivering op voormalige stortplaats



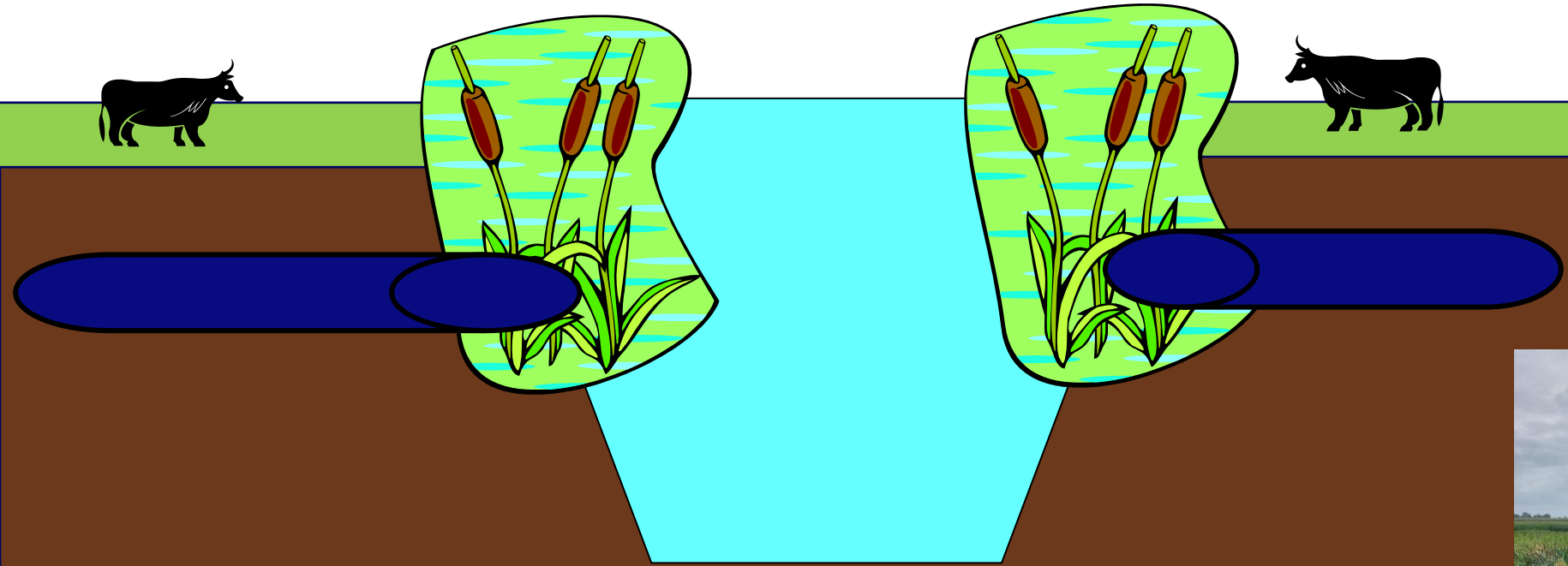
En fytoremediatie biedt nog meer mogelijkheden

- Bijvoorbeeld vervluchtiging van stoffen door transpiratie met daarna afbraak in de atmosfeer
- Of opname en gebruik in de plant, zoals bij nutriënten
- En concentratie van metalen en misschien PFAS in biomassa
- Of afbraak in de bladeren?

Fytoremediatie = Gestimuleerde verwijdering of immobilisatie van bodemverontreinigende stoffen door:



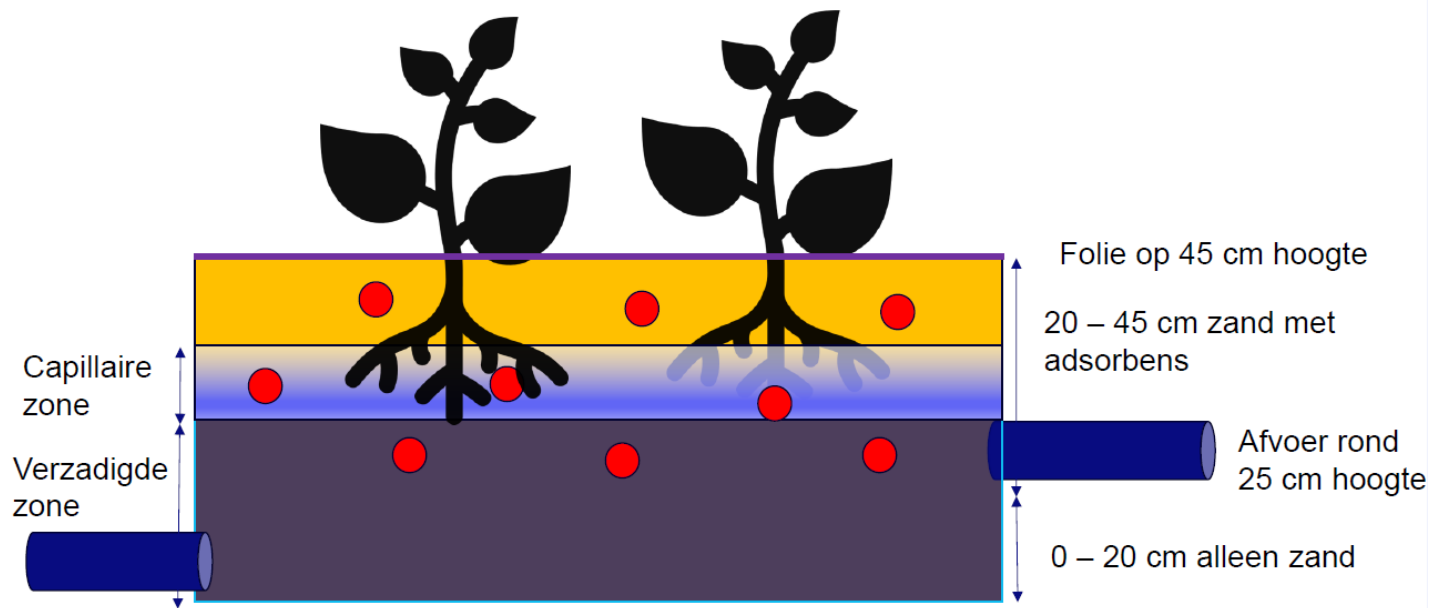
Nutriëntengebruik = zuivering voorkomt
eutrofiëring van oppervlaktewater door uitspoeling
van nutriënten uit vermeste bodem



Nutriëntenaafvoer uit o.a. drains en sloot en opname daarvan in natte teelt
biedt mogelijkheden voor continuering van veeteelt in veengebieden



Momenteel onderzoek naar concentratie van PFAS in planten: van potentieel probleem naar oplossing



Ervaringen

- Vooral langdurige bodemsaneringen kunnen met draslanden rendabel effectiever en efficiënter worden aangepakt dan met conventionele maatregelen
- Volledige afronding van de bodemsanering is wel vaak pas in de verdere toekomst (tientallen jaren)
- Naast voldoende tijd is ook genoeg ruimte nodig.
- Maar het op deze wijze aanpakken van het 20^{ste}-eeuwse probleem van bodemverontreiniging kan worden gecombineerd met het oppakken van 21^{ste}-eeuwse uitdagingen:
 - Verbeteren biodiversiteit
 - Reduceren stedelijk hitte-eiland-effect
 - Duurzame energiewinning (biomassa en bodemenergie)
 - Natte teelten voor duurzame grondstoffen
 - Waterretentie
 - Recreatie
 - Volksgezondheid
 - Geluk van omwonenden
 - Terugwinning metalen?
 - Etc.

Droombeeld: een vergaand vergroende leefomgeving om de grondwaterkwaliteit betaalbaar te verbeteren



Maar:

Tussen droom en daad staan wetten in de weg
en praktische bezwaren
(Willem Elschot)

Alsmede neiging tot vasthouden aan oude gewoonten en
verdienmodellen en angst voor het onbekende?

En wat nog meer?