

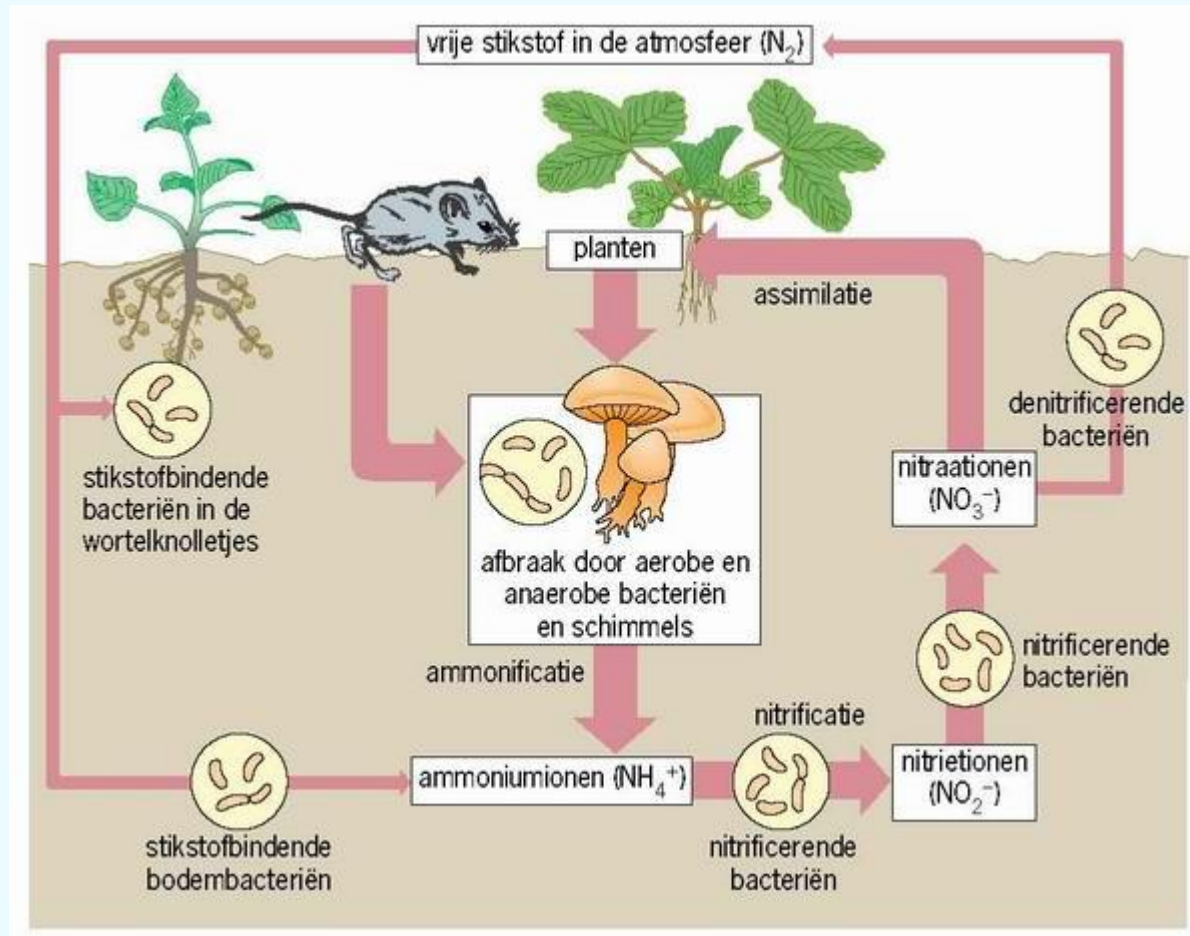
RESEARCH CENTRE

# Abiotiek en beheer: hoe werkt stikstof en hoe gaan we er mee om?

BIOGEOCHEMICAL WATER-MANAGEMENT & APPLIED RESEARCH ON ECOSYSTEMS

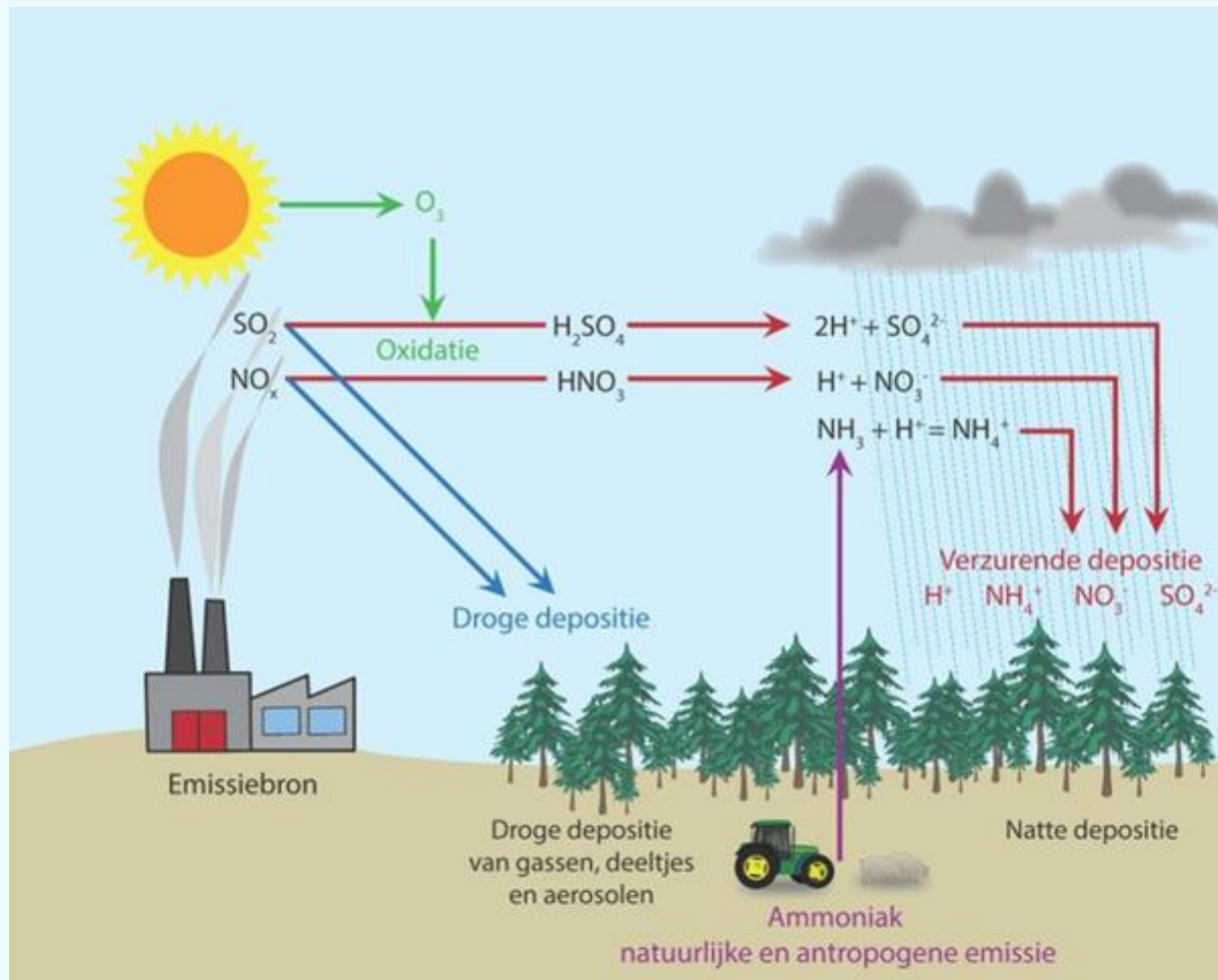


# De atmosfeer bestaat voor 80% uit niet-reactief stikstofgas ( $N_2$ )

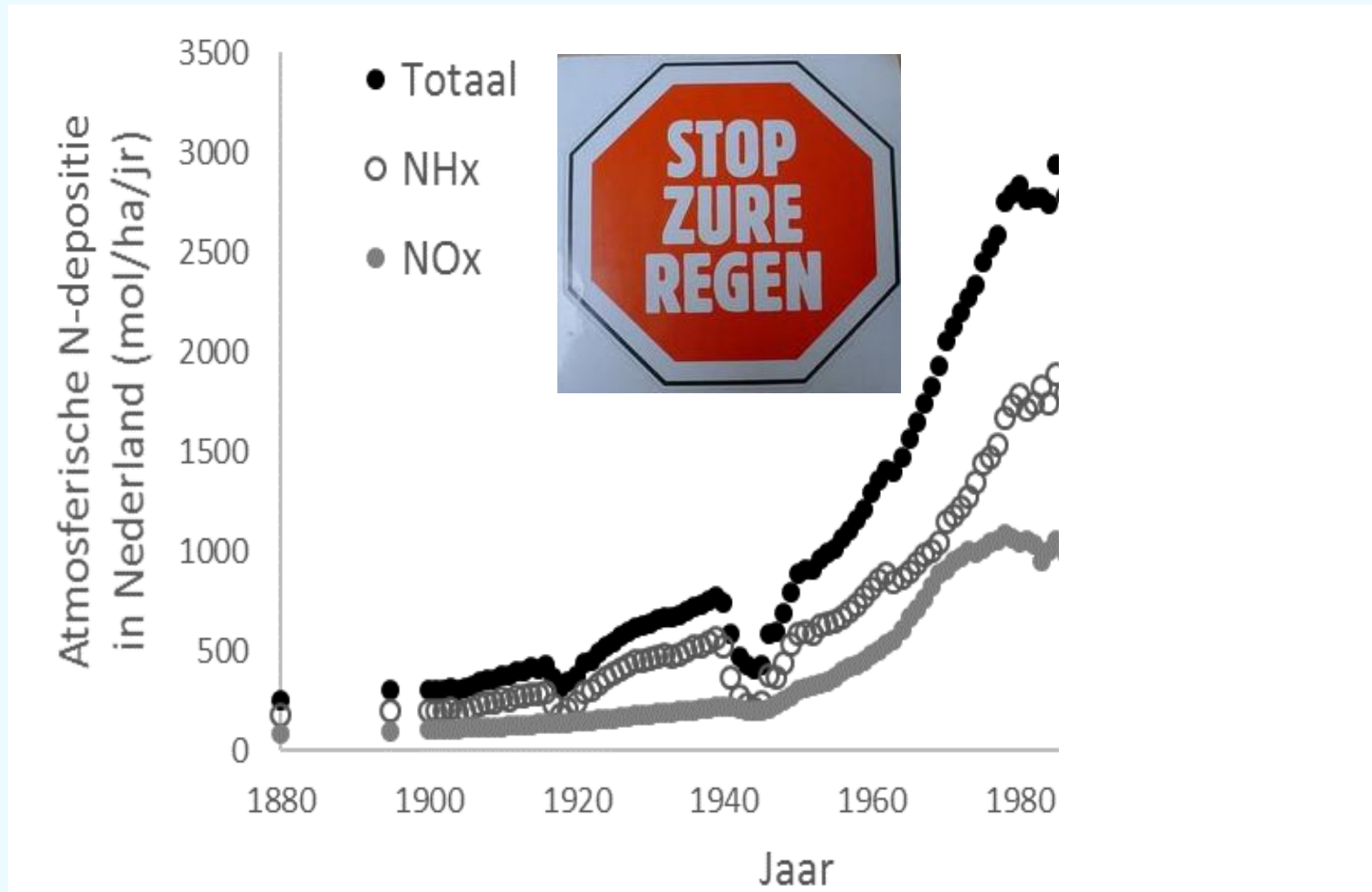


# Wat is dan het probleem?

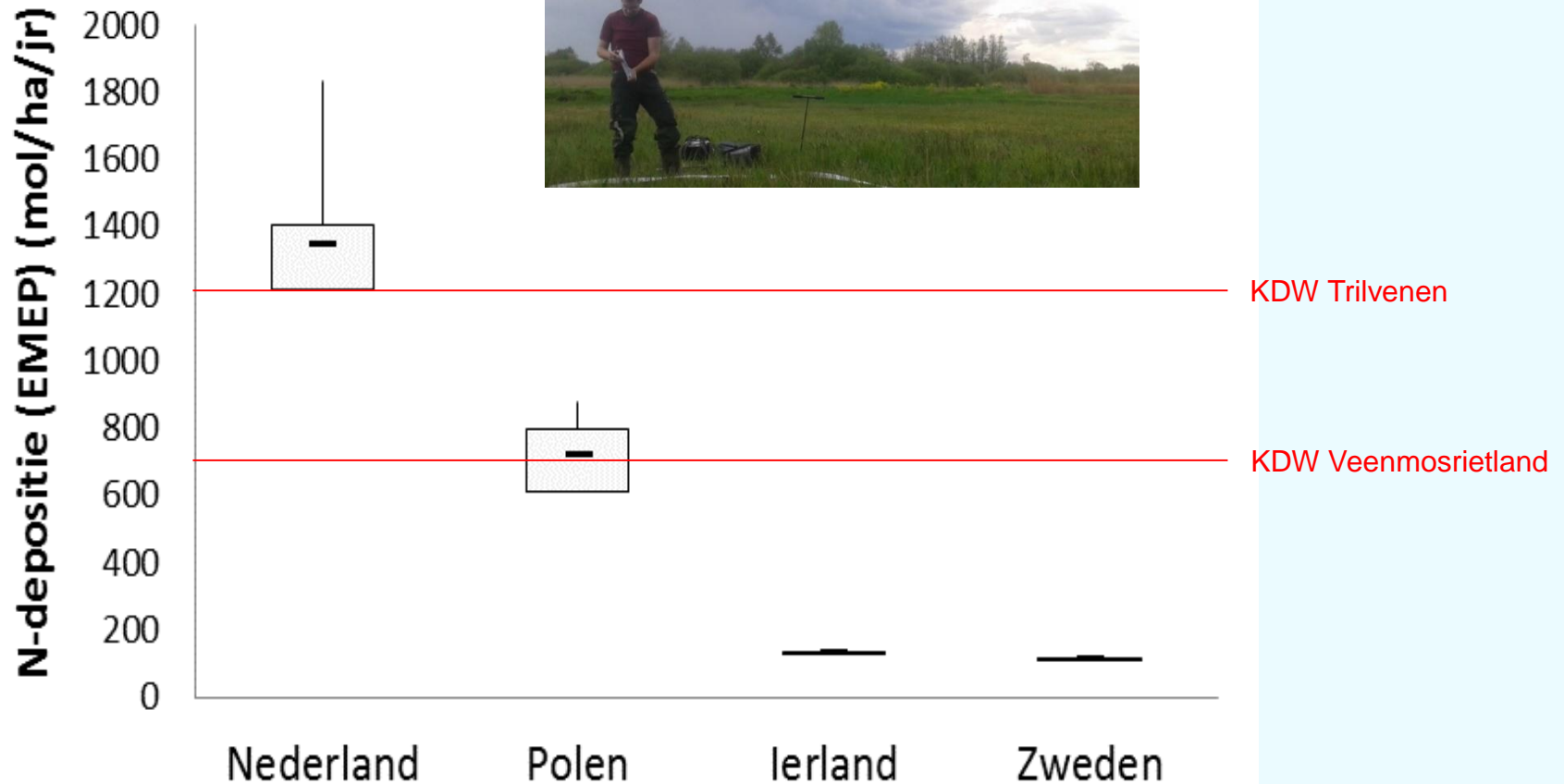
## Depositie van reactief $\text{NO}_x$ en $\text{NH}_x$



# Verloop N-depositie Nederland



# Huidige N-depositie in Nederland



# Risico N-depositie voor vegetatie Verzuring

Natuurlijke successie (gestuurd door verzuring -> afname buffercapaciteit bodem):

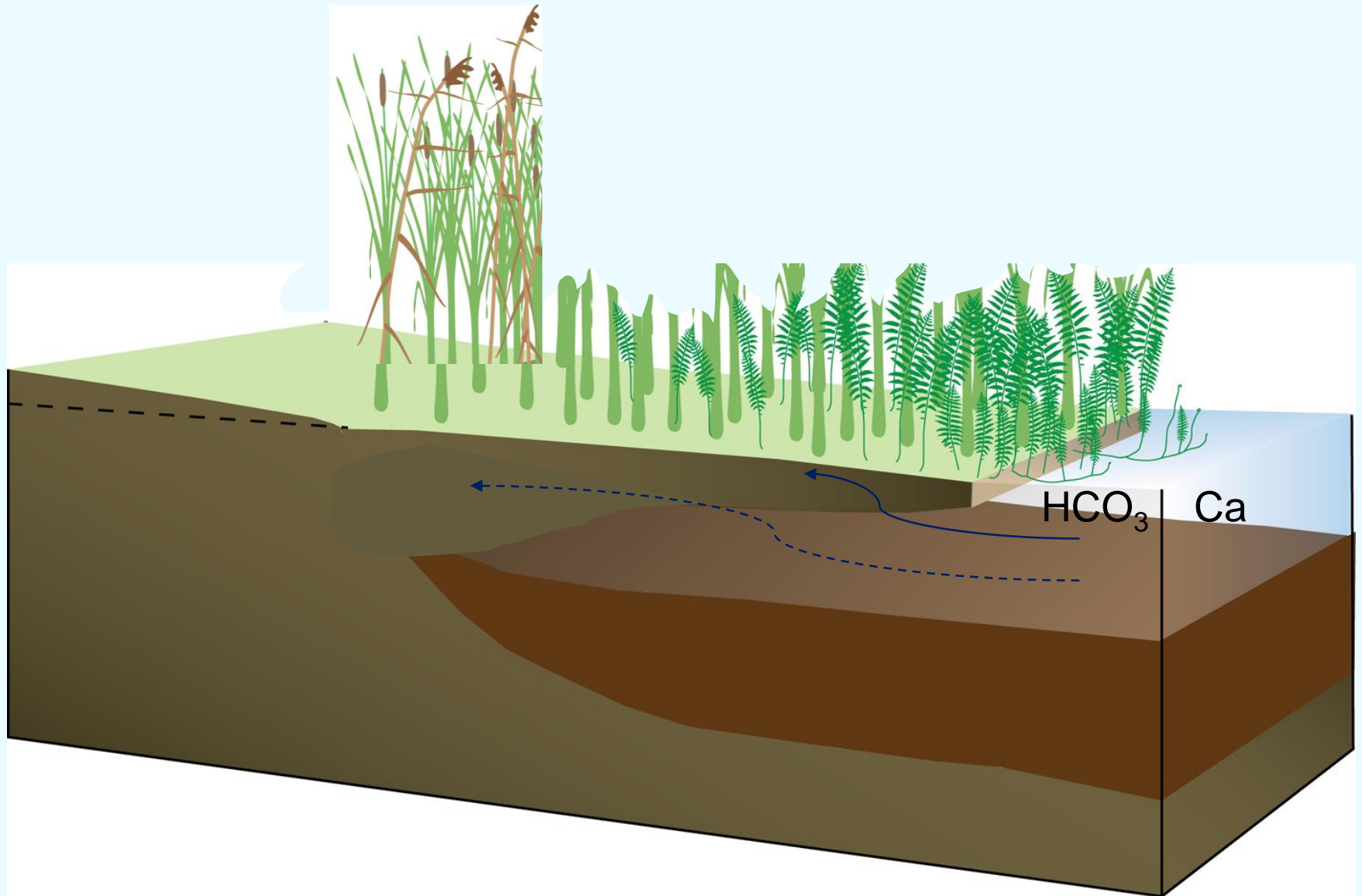
- Minder aanvoer gebufferd (grond)water
- Verdroging: oxidatieprocessen (zuur producerend)



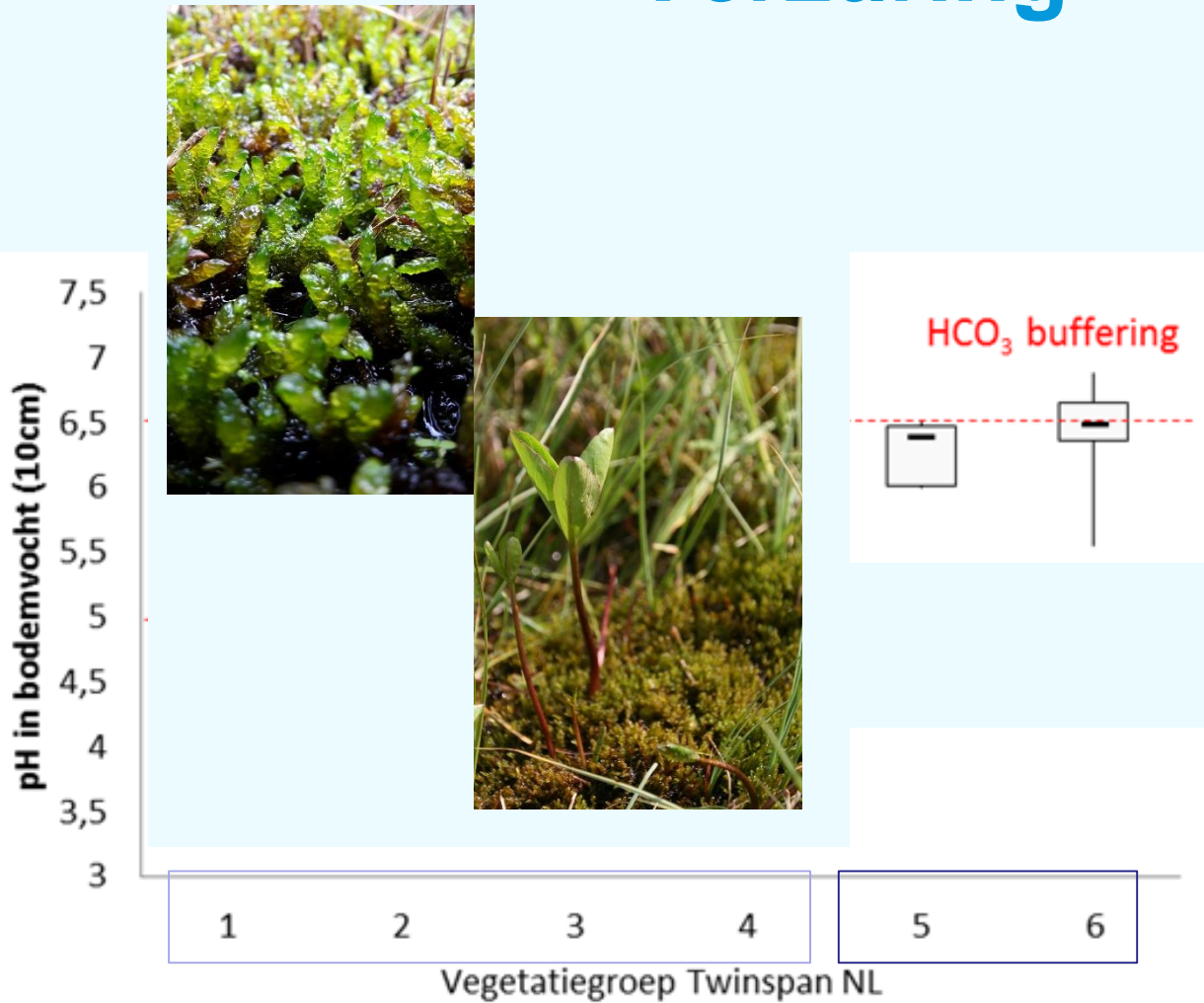
- Extra bron verzuring: Atmosferische N-depositie



# Natuurlijke successie vegetatie



# Verzuring



1: zuur – nutriënten arm (veenheide)

2: basenarm – nutriënten arm (overgangsveen)

3: basenarm – nutriënten rijk (veenmosrietland)

4: verzurend – nutriënten arm (overgangsveen)

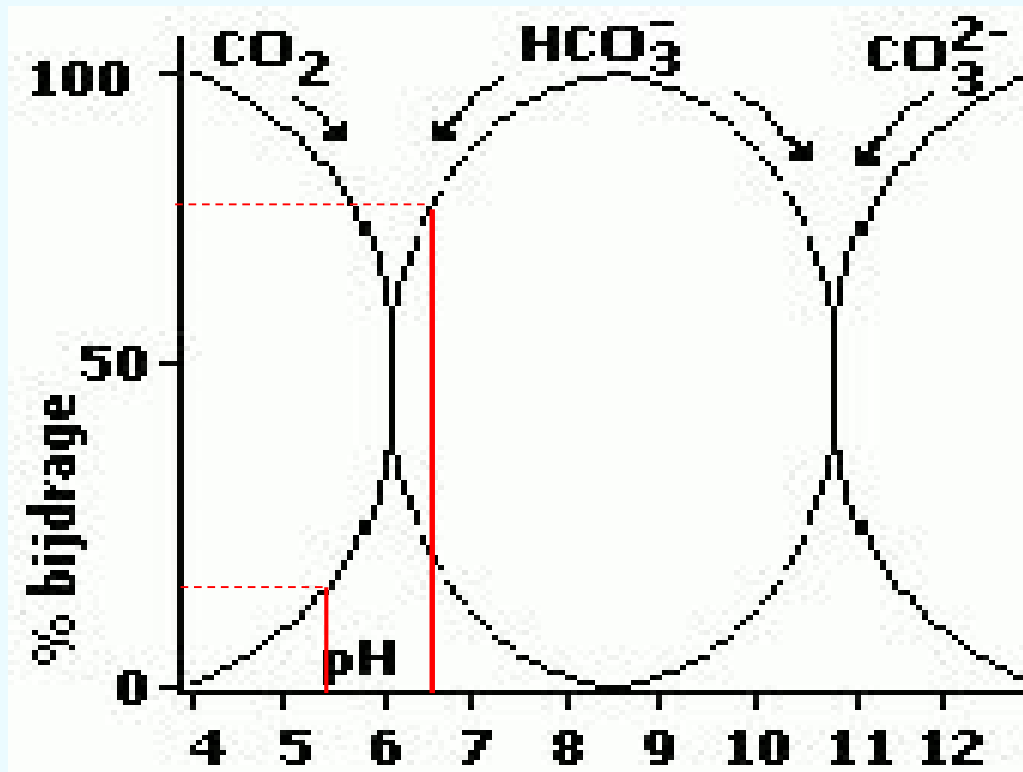
5: matig basenrijk – nutriënten arm (matig trilveen)

6: basenrijk – nutriënten arm (trilveen)



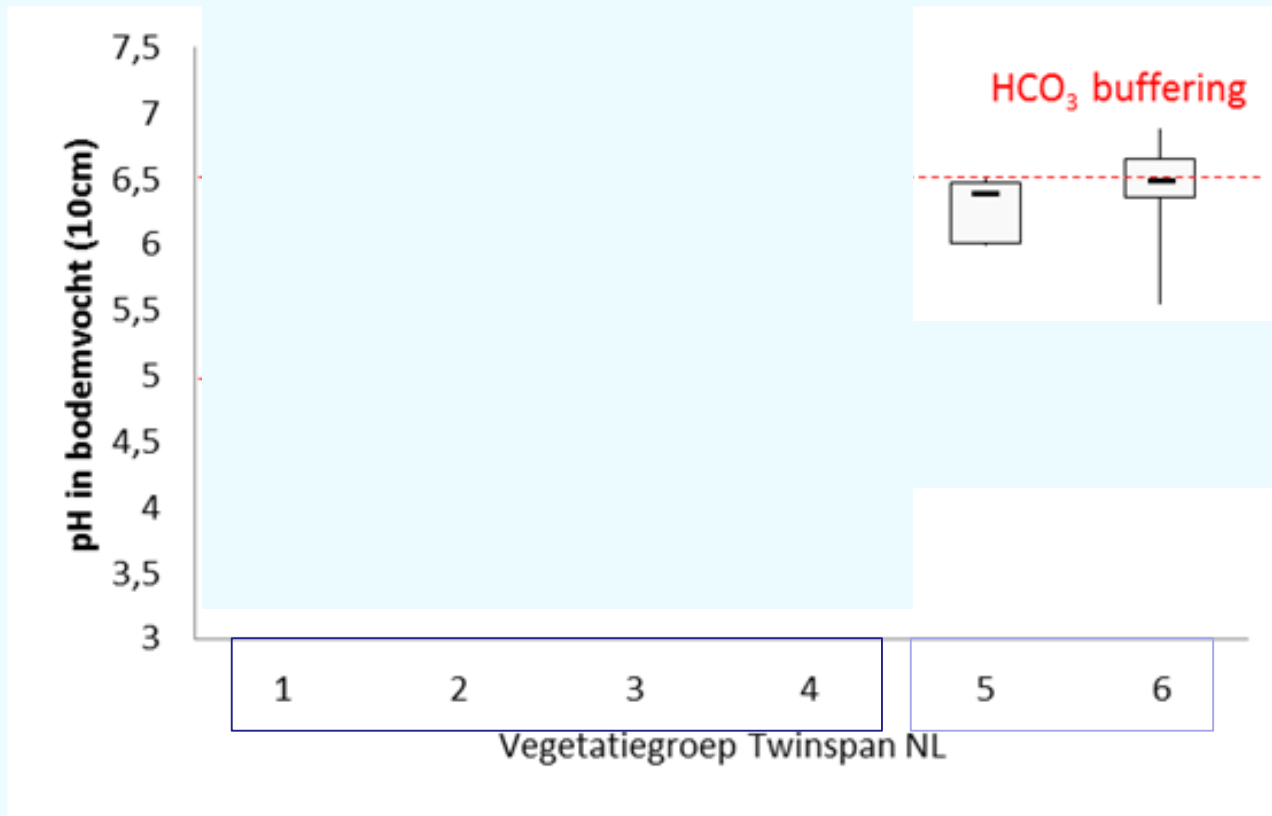
# Verzuring

Trilvenen (gemiddelde pH 6,5):  $\text{HCO}_3^-$  buffering





# Verzuring



1: zuur – nutriënten arm (veenheide)

2: basenarm – nutriënten arm (overgangsveen)

3: basenarm – nutriënten rijk (veenmosrietland)

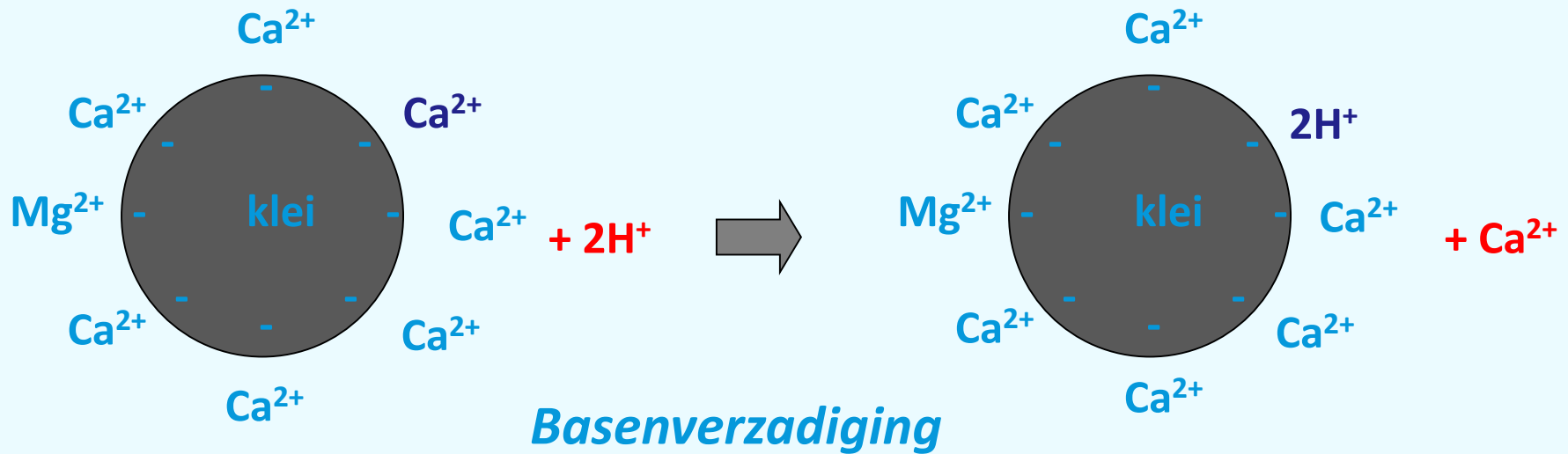
4: verzurend – nutriënten arm (overgangsveen)

5: matig basenrijk – nutriënten arm (matig trilveen)

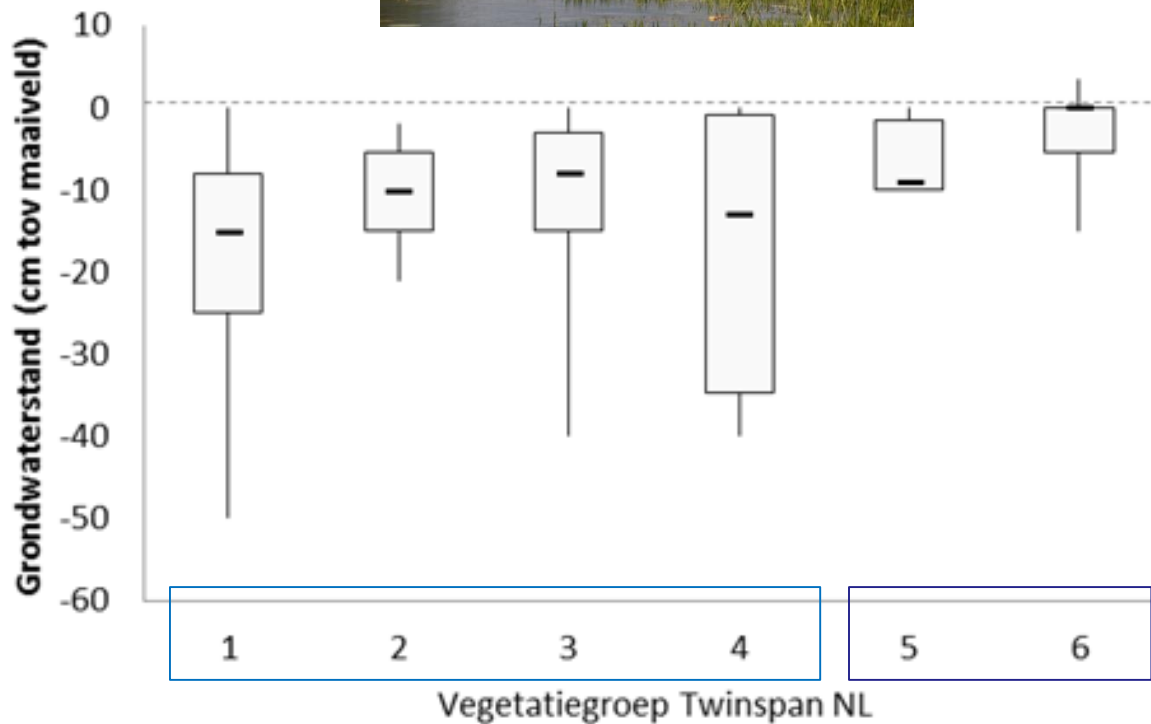
6: basenrijk – nutriënten arm (trilveen)

# Verzuring

Overgangsvenen en Veenmosrietlanden in kationenuitwisseling (CEC) buffering



# Hydrologie (grondwaterstand)



1: zuur – nutriënten arm (veenheide)

2: basenarm – nutriënten arm (overgangsvveen)

3: basenarm – nutriënten rijk (veenmosrietland)

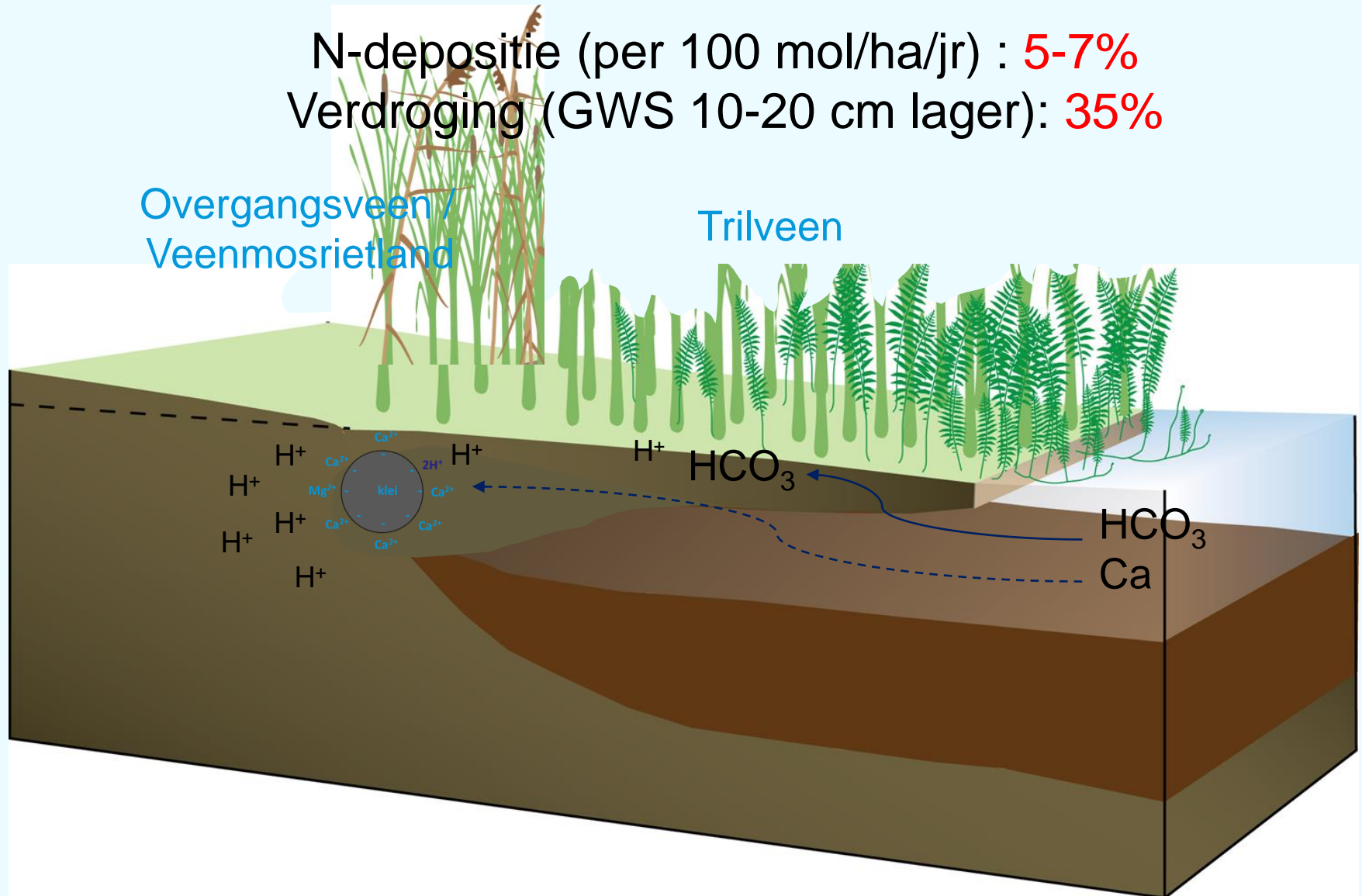
4: verzurend – nutriënten arm (overgangsvveen)

5: matig basenrijk – nutriënten arm (matig trilveen)

6: basenrijk – nutriënten arm (trilveen)

# Bijdrage verzuring (afname buffering)

N-depositie (per 100 mol/ha/jr) : **5-7%**  
Verdroging (GWS 10-20 cm lager): **35%**



# Risico N-depositie voor vegetatie Vermesting

**Zowel nitraat ( $\text{NO}_3$ ) als ammonium ( $\text{NH}_4$ ) zijn voedingsstoffen voor vegetatie**

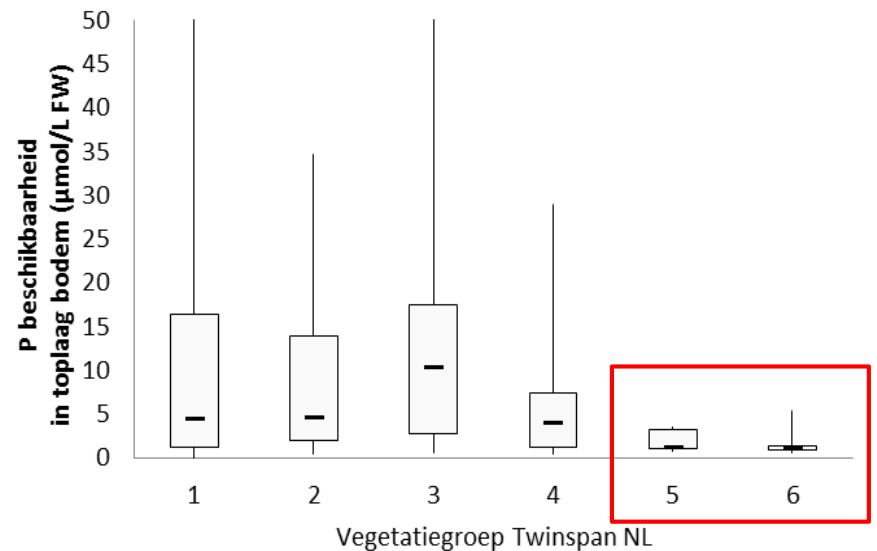
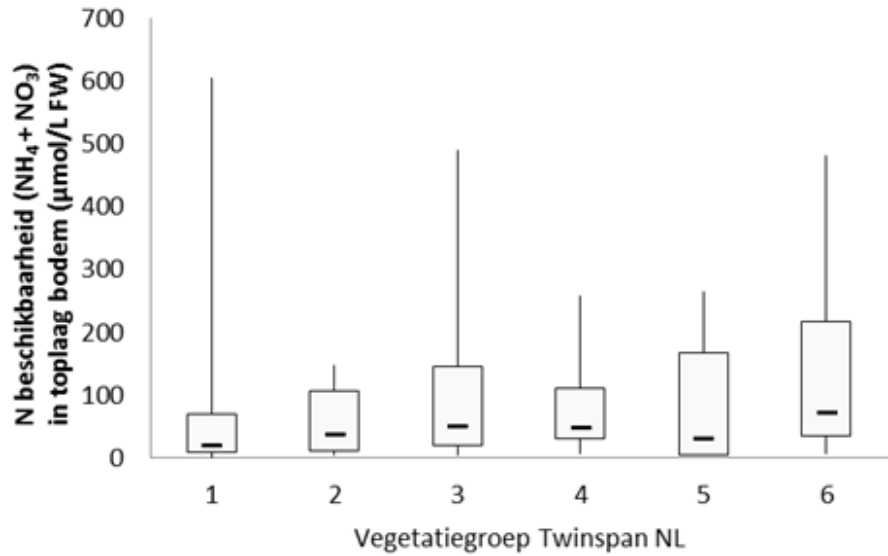
Wanneer is er sprake van vermesting (criteria)?

- Verhoogde concentraties nutriënten in de plant (N, P)
- Verhoogde gemiddelde plantbiomassa & -productie
- Kwalitatieve veranderingen in soortensamenstelling



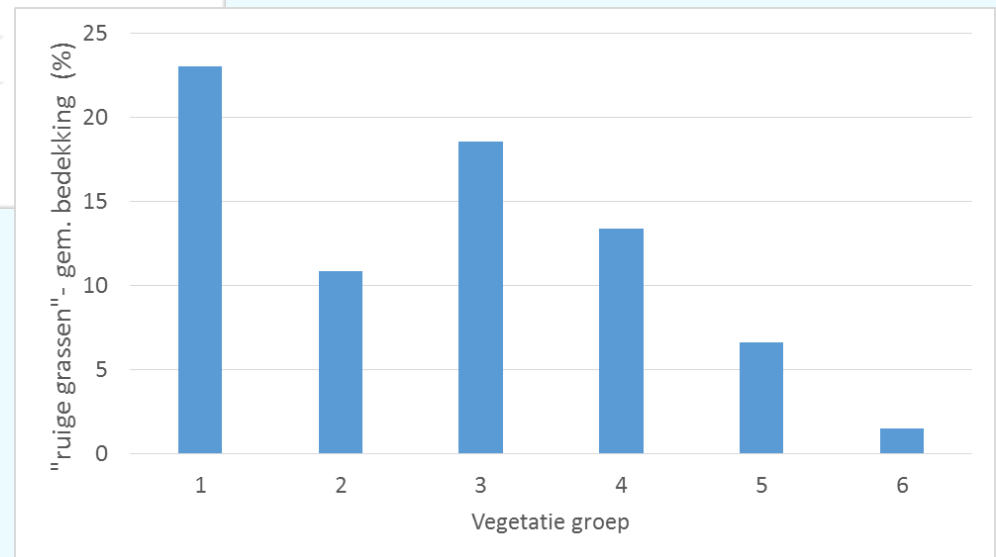
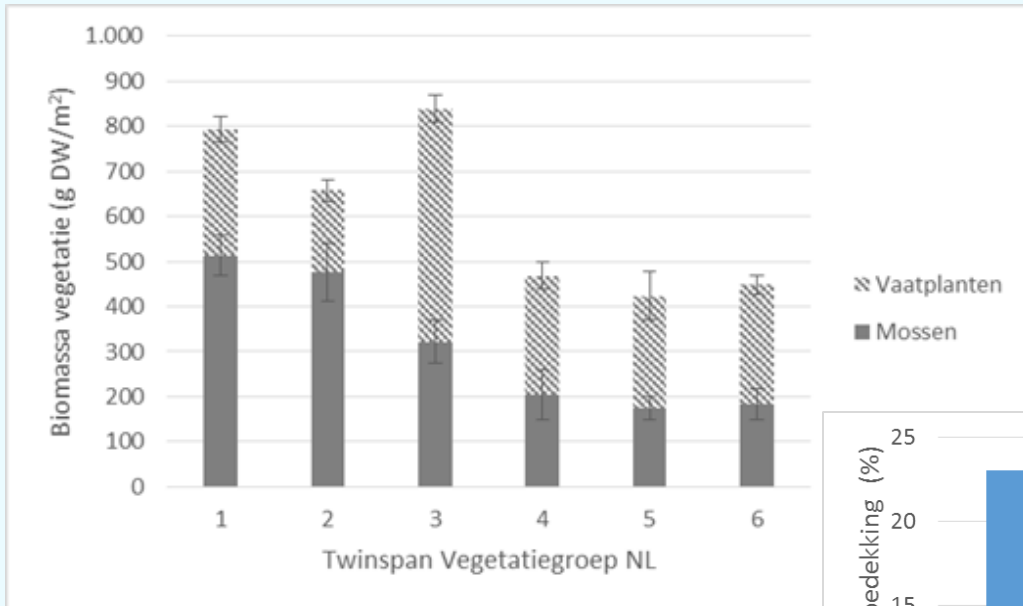
# Vermesting

## Beschikbaarheid nutriënten



# Vermesting

## Biomassa en veranderingen in vegetatie?

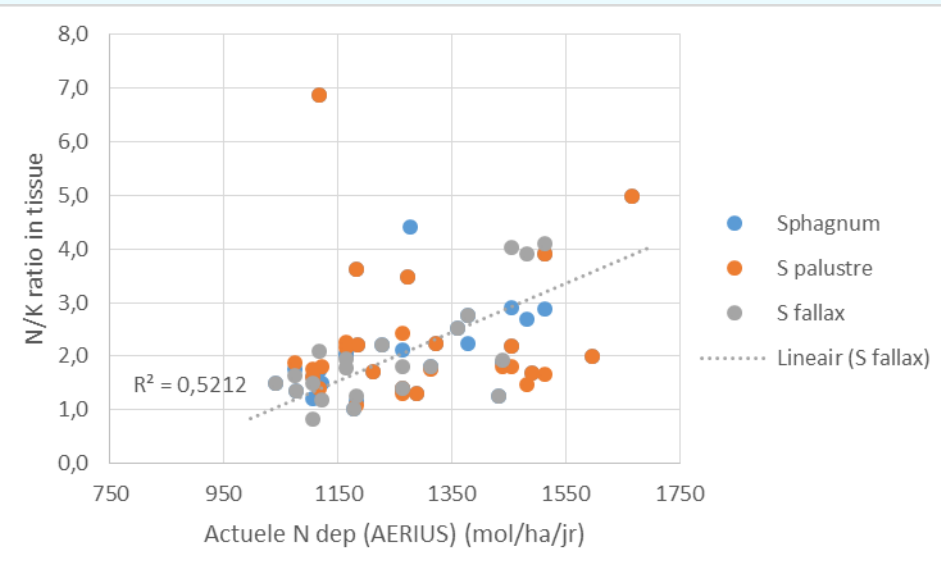
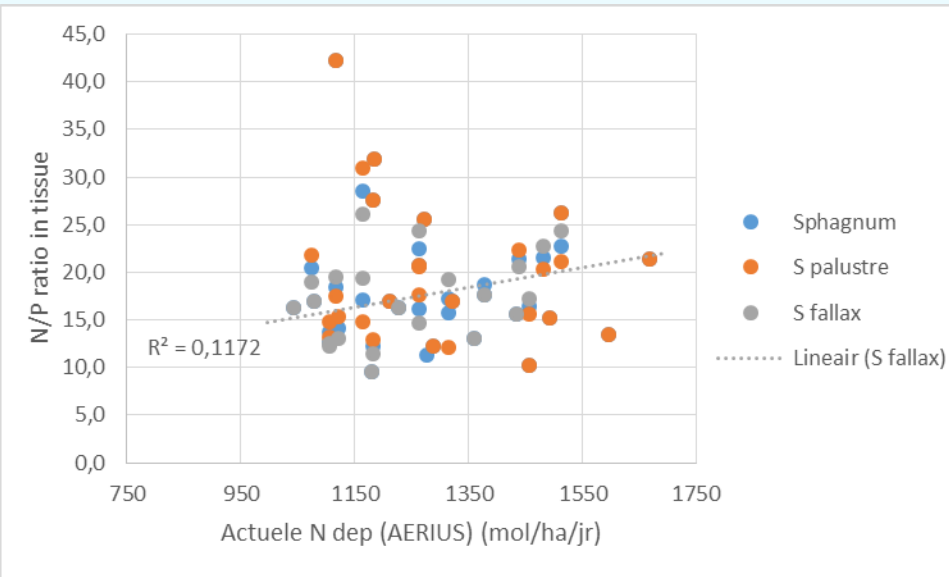


(n.b. 'ruigere grassen': Pijpenstrootje, Gestreepte Witbol, Pitrus, Rood Zwenkgras, Fioringras, Hennegras)



# Vermesting

## Relatief meer N in *Sphagnum* bij hoge N depositie



# Risico N-depositie voor vegetatie Toxiciteit

- Zowel in natte, als in zure bodems remming nitrificatie → accumulatie ammonium
- Dit onderzoek geen direct bewijs voor toxische effecten: experimenten nodig!

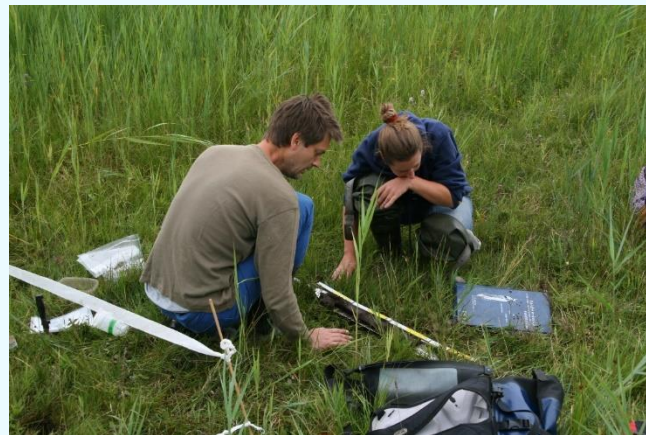
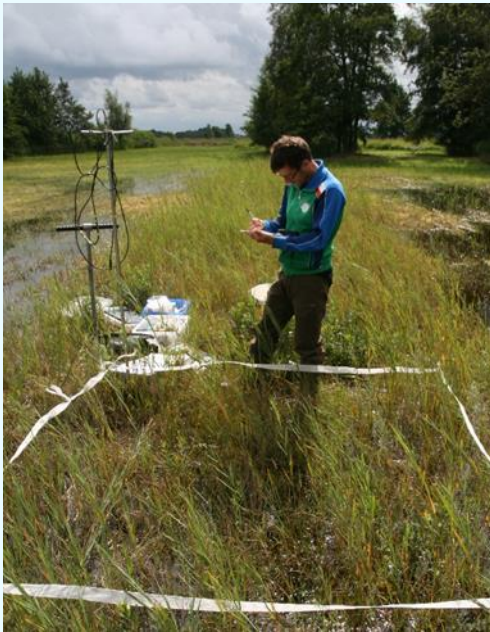


# Om te onthouden tussendoor:

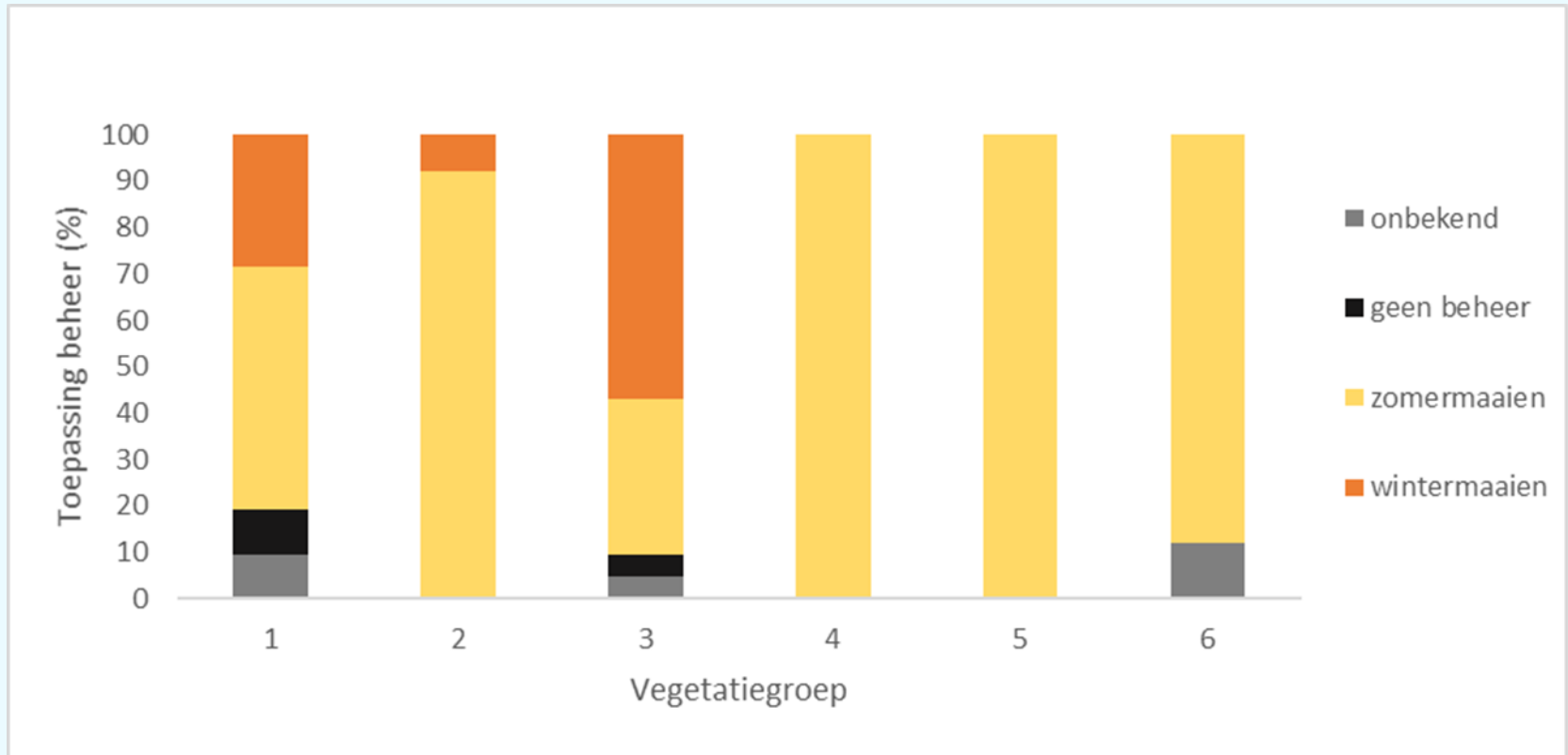
- **Sturende parameters voor Trilveen:**  
Hoge grondwaterstanden,  $\text{HCO}_3$ -buffermechanisme en P-limitatie
- Hoge N depositie: minder gevoelig mits buffering hoog is, maar blijft verzurend effect!
- **Sturende parameters voor Overgangsvennen:**  
grondwaterstand (mate van verzuring), CEC-buffermechanisme, veenmos ontwikkeling, nutriëntenbeschikbaarheid
- Veenmosrietland gekenmerkt door hoge nutriëntenbeschikbaarheid en vaatplanten biomassa
- Hoge N depositie: vermestend effect (toename in veenmos) en verzurend effect (afname buffering 5-7%)

# Leuk dat onderzoek...

## Maar wat betekent dit nu voor beheer?

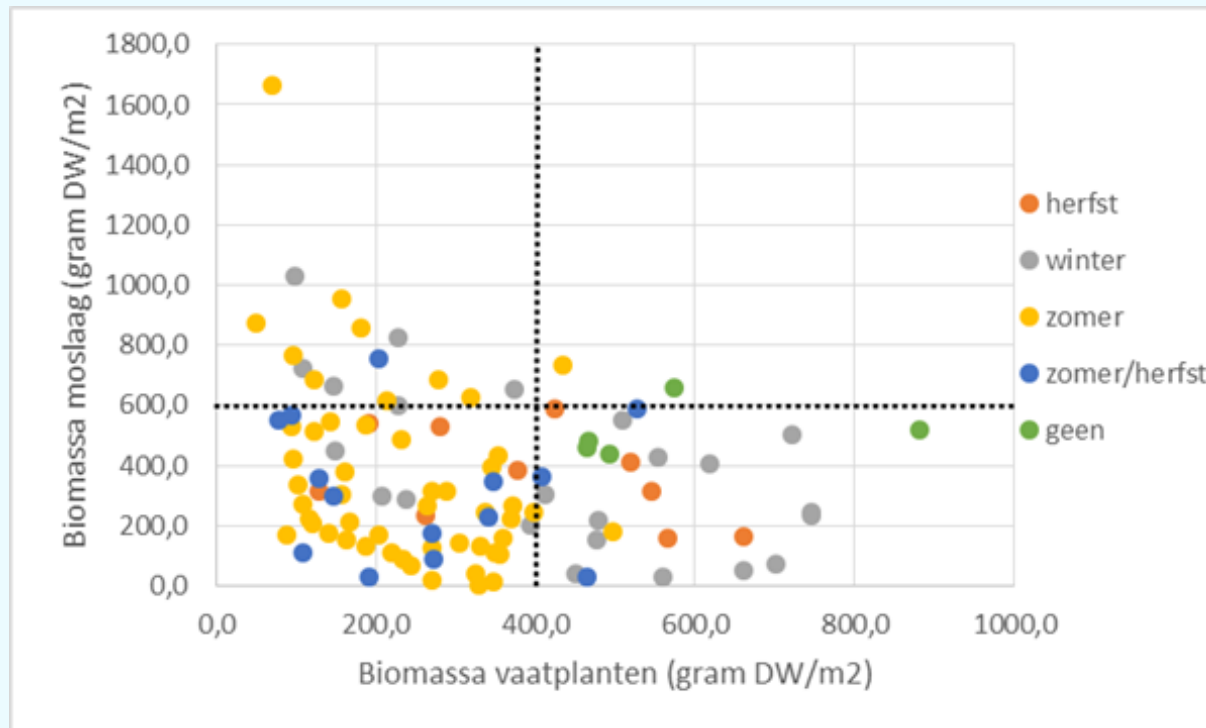


# Maaibeheer

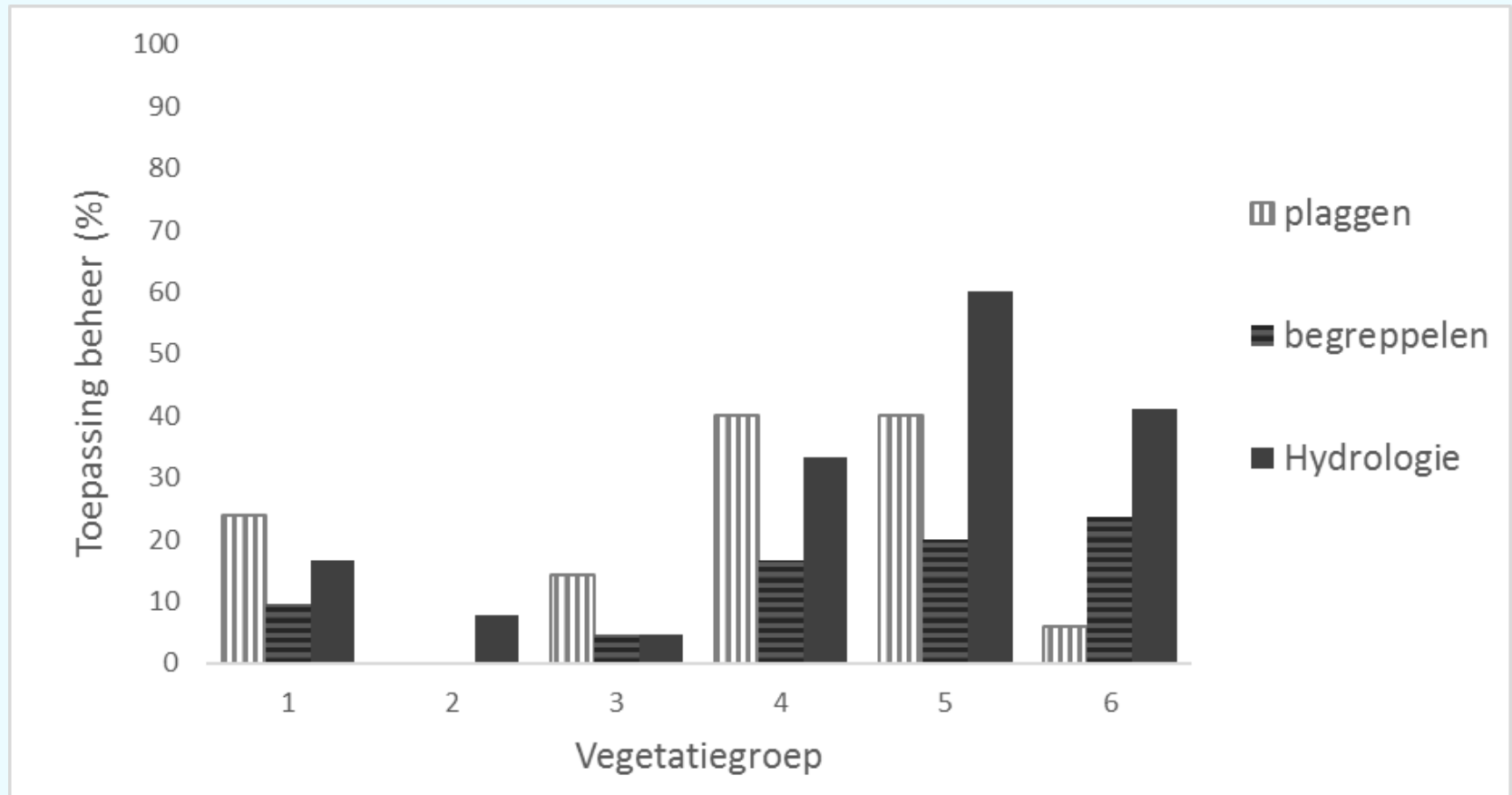


# Maaibeheer

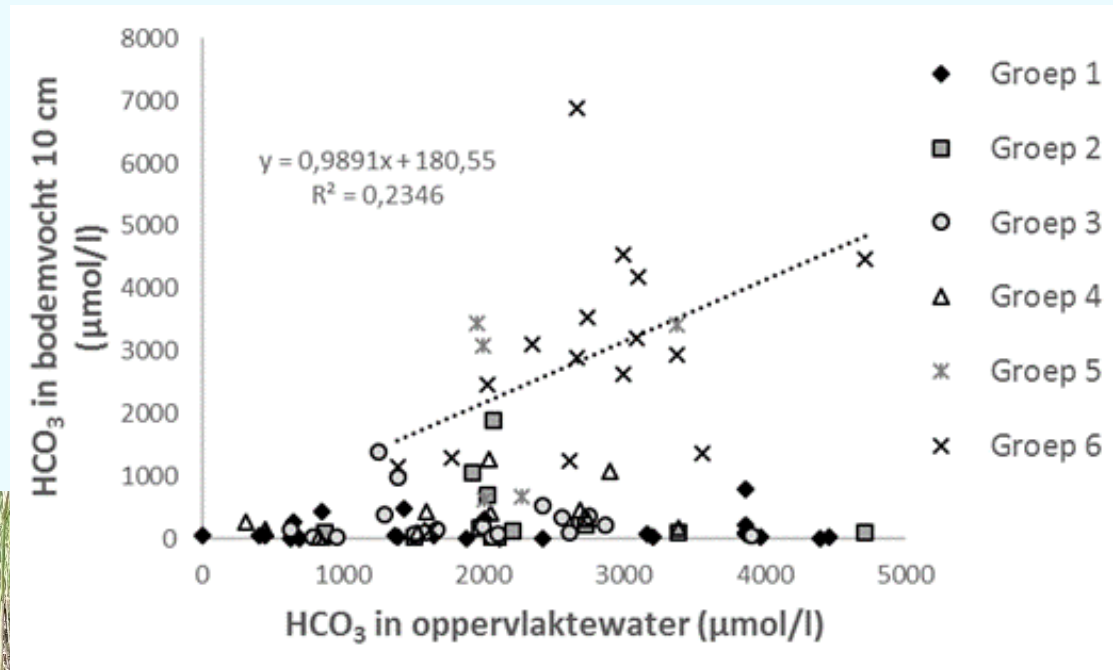
- Zomer/herfst maaien: lagere N, P en K gehalten in vaatplanten (t.o.v. wintermaaien of zonder maaien)
- Zonder maaien blijven nutriëntenconcentraties hoger in de bodem & mossen



# Hydrologisch beheer



# Inundatie met oppervlaktewater?



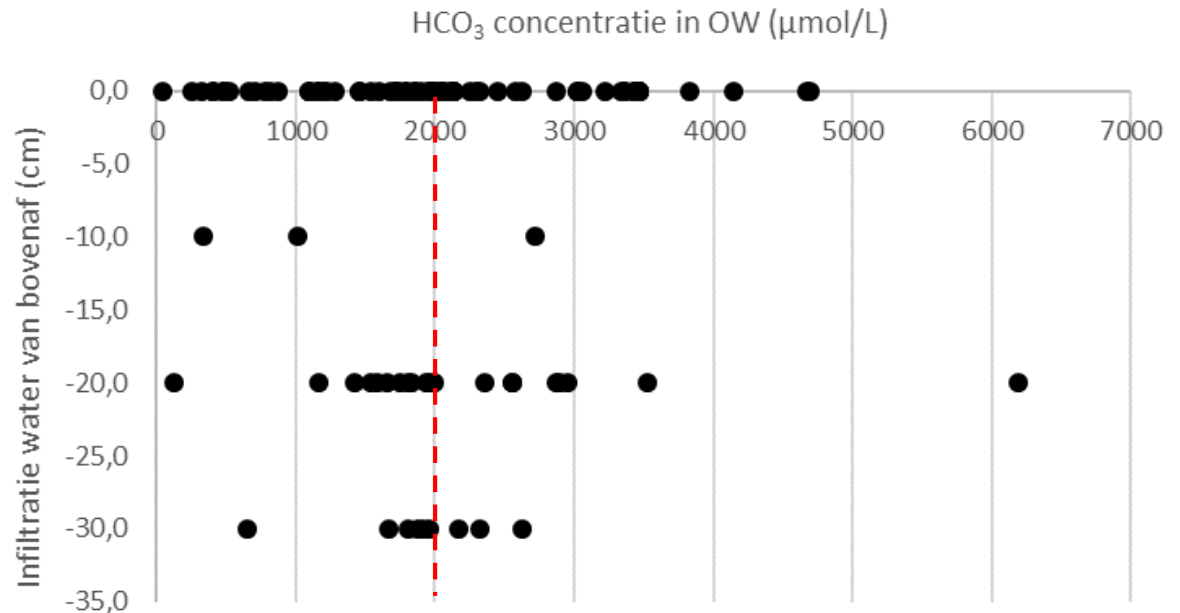
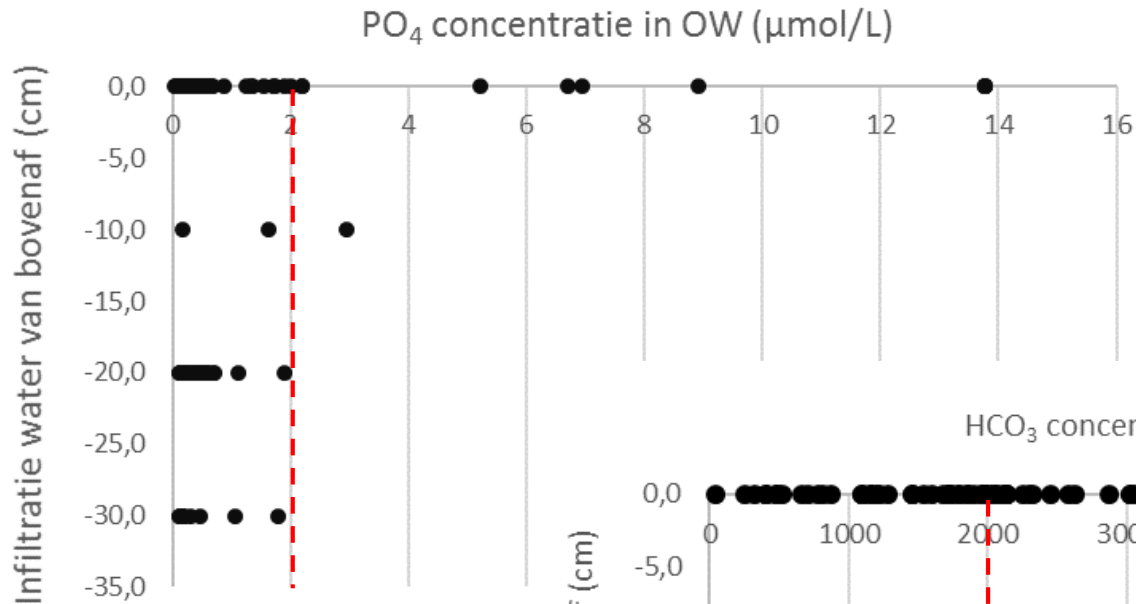
Aanvoer  
oppervlaktewater:

HCO<sub>3</sub> > 2000 μmol/l  
Ca > 1000 μmol/l





# Kwaliteit oppervlaktewater



Lokale bekalking  
compensatie voor  
tekort buffering in  
Oppervlaktewater?

# Samenvattend

Gevoeligheid voor N-depositie groter in overgangsvenen dan in trilvenen

Uitzakken grondwaterstanden (en gebrek aan kwel) meest sturende factor

Aanvoer buffering via oppervlaktewater meest effectieve maatregel, mits:

lage P concentratie

hoge  $\text{HCO}_3$  en Ca concentratie

Maaibeheer leidt tot verschraling, zomermaaien bevordert tevens moslaag



# Namens het onderzoeksteam bedankt voor jullie aandacht!

**Onderzoekcentrum B-WARE & Radboud Universiteit Nijmegen:**

Jose van Diggelen, Gijs van Dijk, Fons Smolders, Roland Bobbink, Leon Lamers

**Witteveen+Bos:** Casper Cusell, Sebastian Schep

**Royal Haskoning DHV:** Tom van den Broek

**Altenburg & Wymenga:** Jasper van Belle, Ivan Mettrop

**Universiteit van Amsterdam:** Annemieke Kooijman



# Onderzoeksdoelen

- Rol van N-depositie in overgangs- en trilvenen beter begrijpen
- Wat is de rol die andere nutriënten, zoals fosfor, hierbij spelen
- Vaststellen of en hoe de Natura 2000-doelen bij de huidige en toekomstige N-depositie beheersmatig haalbaar zijn
- Evaluatie van beheermethoden om tot efficiënter beheer te komen



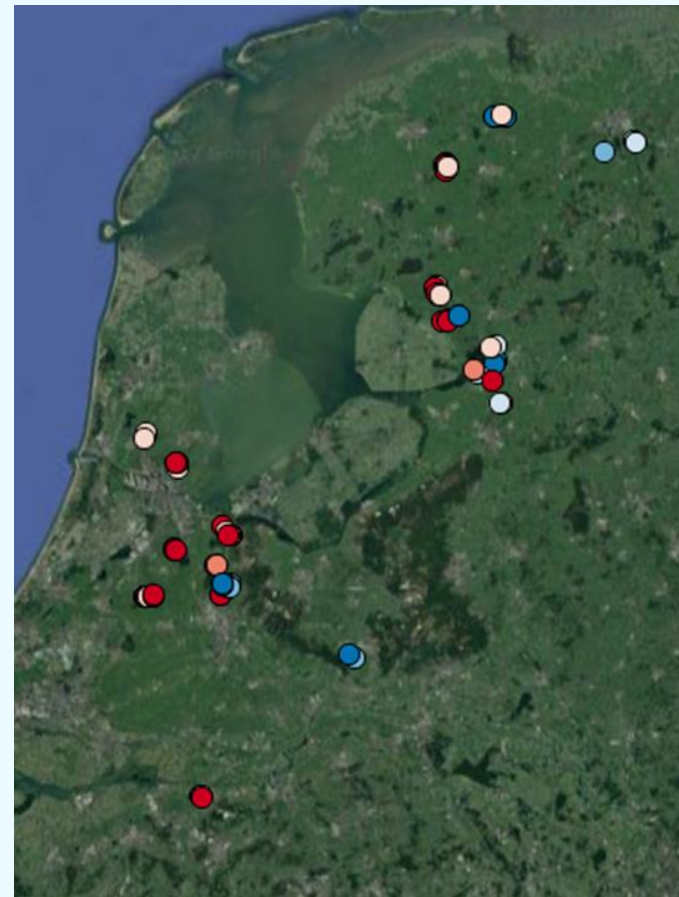
# Onderzoeksvragen

- Welke biotische kwaliteit van overgangs- en trilvenen is in de Nederlandse laagveengebieden aanwezig?
- Is er een relatie tussen de biotische kwaliteit en de abiotiek (o.a. stikstofdepositie) van de standplaats?
- Is er een relatie tussen de (a)biotische kwaliteit en het gevoerde beheer?
- Zijn er aanwijsbare verschillen in de snelheid en het verloop van de successie?
- Welke beheermaatregelen hebben welke effecten en zijn onder welke omstandigheden het beste toepasbaar?

# Veldonderzoek 2015-2016

In totaal zijn er 110 locaties van trilvenen en veenmosrietlanden bemonsterd in 19 Nederlandse laagveengebieden verdeeld over 8 provincies:

Provincie	Gebied
Friesland	Alde Feanen de Mieden Rottige Meenthe
Overijssel	Wieden Weerribben Olde Maten & SG van Hasselt
Utrecht	Botshol Tienhoven Westbroekse Zodden Molenpolder
Zuid-Holland	Nieuwkoopse plassen
Noord-Holland	Het Hol Naardermeer Ilperveld Wormer Jisperveld
Gelderland	Binnenveld
Noord-Brabant	Langstraat
Groningen	Zuidlaardermeer Onlanden



# Methode veldonderzoek

- Per veldlocatie is bepaald:
  - Vegetatie opname (plot 2x2 meter)
    - Bedekking kruidlaag & moslaag
  - Dikte levende moslaag & actuele GWS
  - Prikstokmetingen voor EGV profielen (indien mogelijk in raai van sloot -> plot)
- Per veldlocatie is verzameld:
  - Kruidlaag & levende moslaag van een vast oppervlakte
    - Biomassa opbrengst & nutriëntenanalyse
  - Bodemvocht (0-10cm), grondwater (50-60cm), oppervlaktewater
    - Bepalen nutriëntenrijkdom & buffering water
  - Toplaag bodem/kragge (0-10cm)
    - Analyse buffering & nutriëntenrijkdom bodem