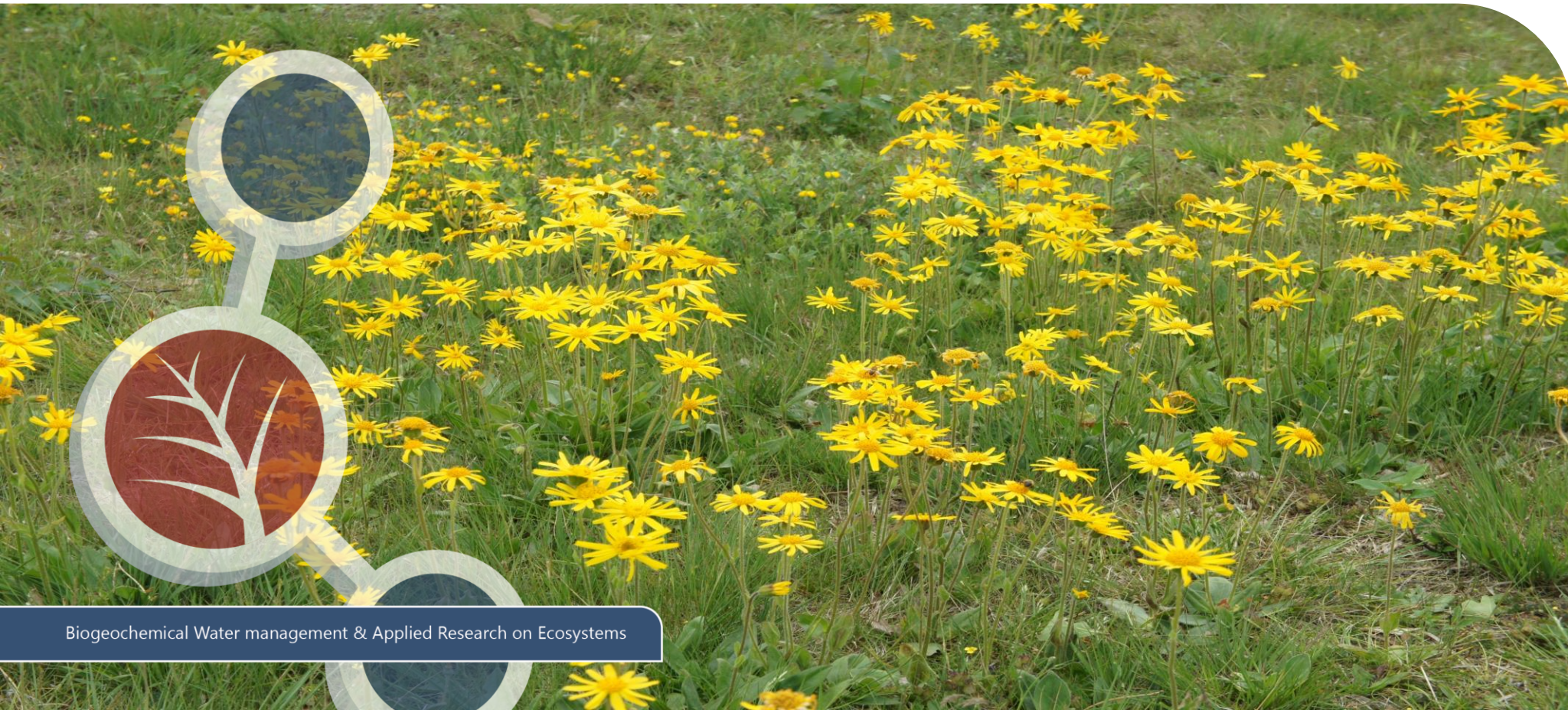


Effecten van stikstofdepositie op heide

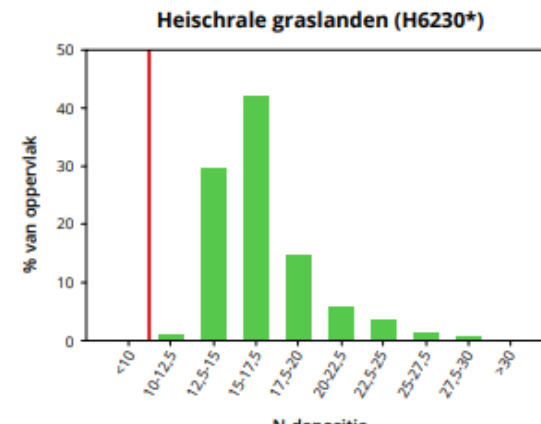
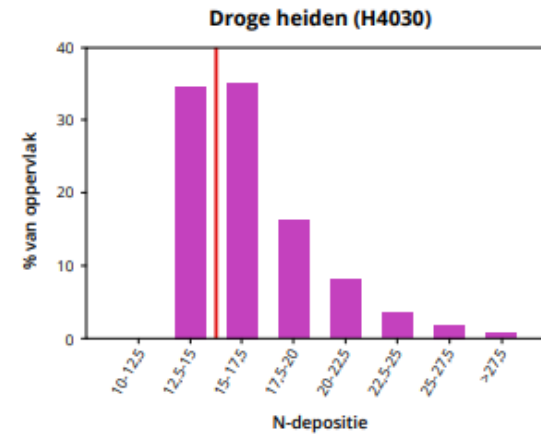
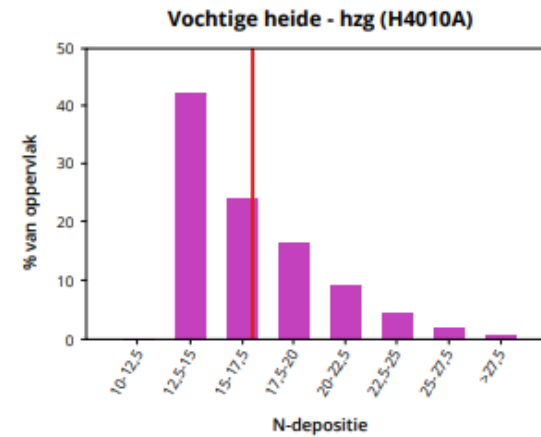
Maaïke Weijters



Biogeochemical Water management & Applied Research on Ecosystems

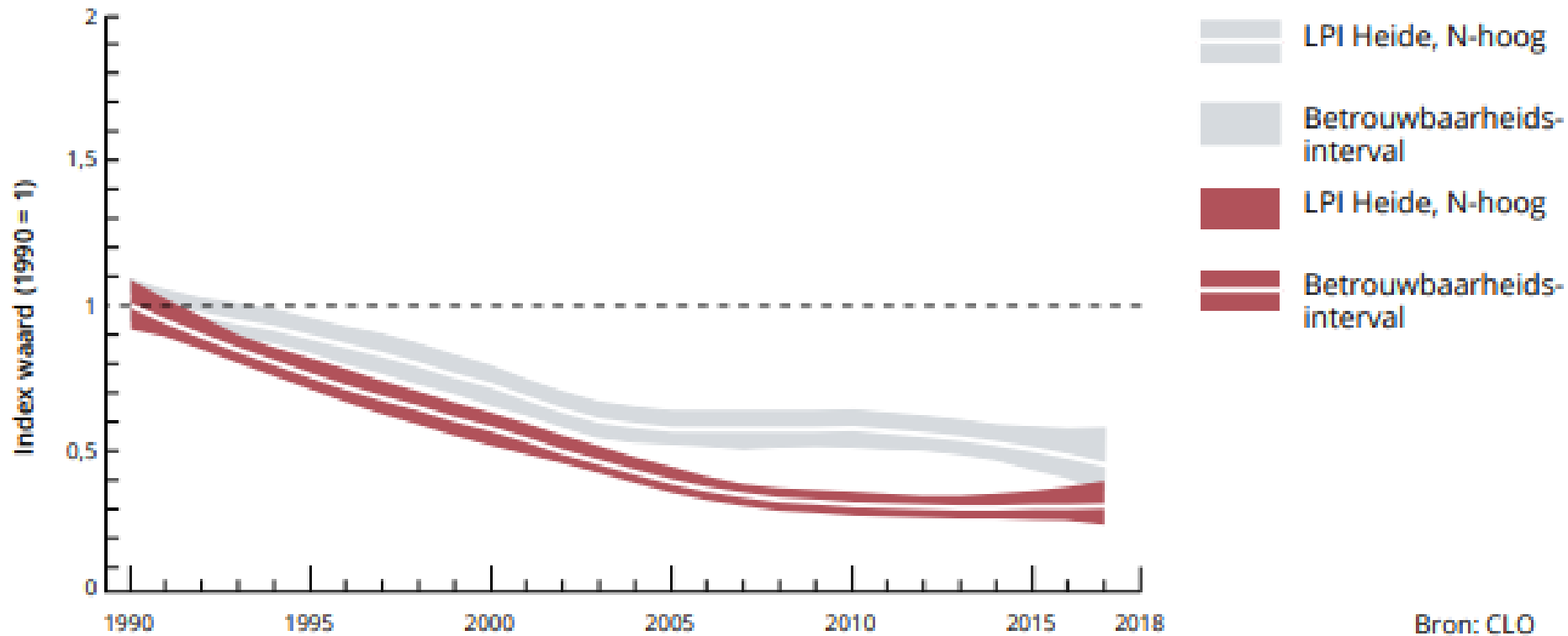
Inleiding

- Nederlandse natuur staat al decennia lang onder druk van te hoge N-depositie;
- Sinds de jaren '90 van de vorige eeuw NOx depositie gedaald, NHx helaas (nog) niet;
- Droge heide terreinen ontvangen in ca 65% van het areaal te veel N, Vochtige heide ca 40% en Heischraal 100%



Bobbink, R. (2021). Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
 Rapportnummer RP-20.135.21.35.

Gevolgen zijn duidelijk



Figuur 2.7. Verloop van de LPI Heide in Nederland bij hoge of zeer hoge stikstofdepositie (WWF 2020). De LPI (Living Plant Index) voor heide is gebaseerd op de aantallen van tien soorten dagvlinders, vier soorten reptielen en elf broedvogels die kenmerkend zijn voor heide.

Wat doet stikstof in onze heidesystemen?

- Direct giftig
 - Verzuring
 - Vermesting
-
- Interactie met klimaat en verdroging

Directe toxiciteit

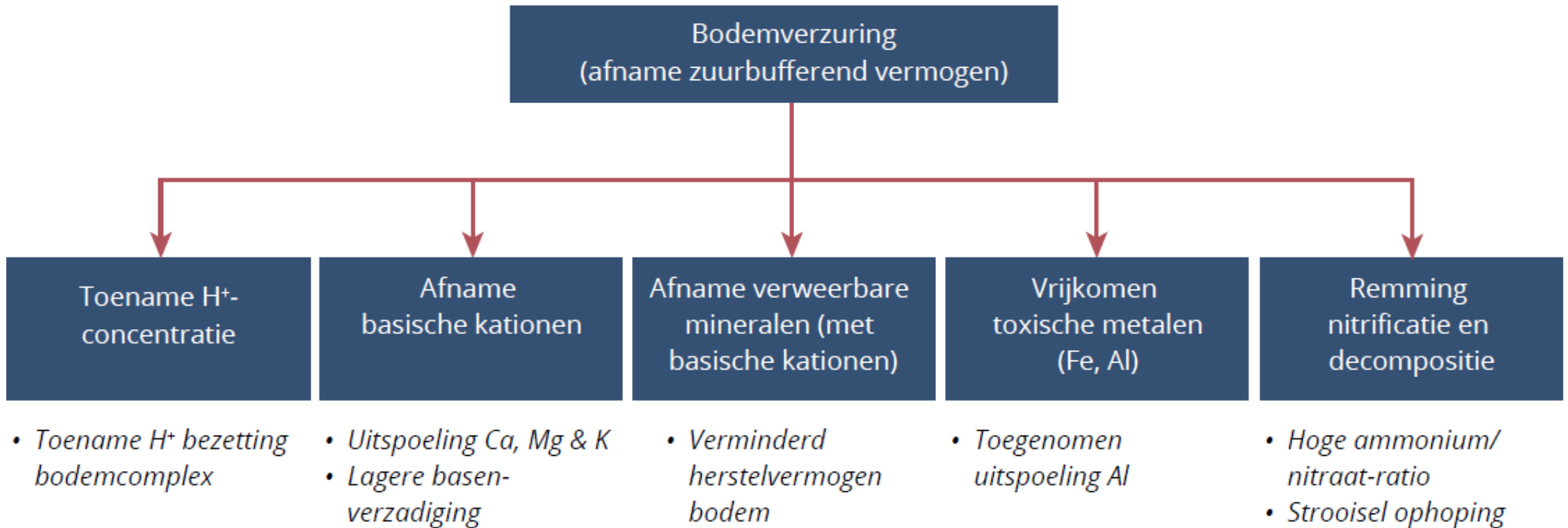


Hydrated thalli of *Usnea longissima* hanging from spruce branches in Skuleskogen National Park. Image: Per-Anders Esseen

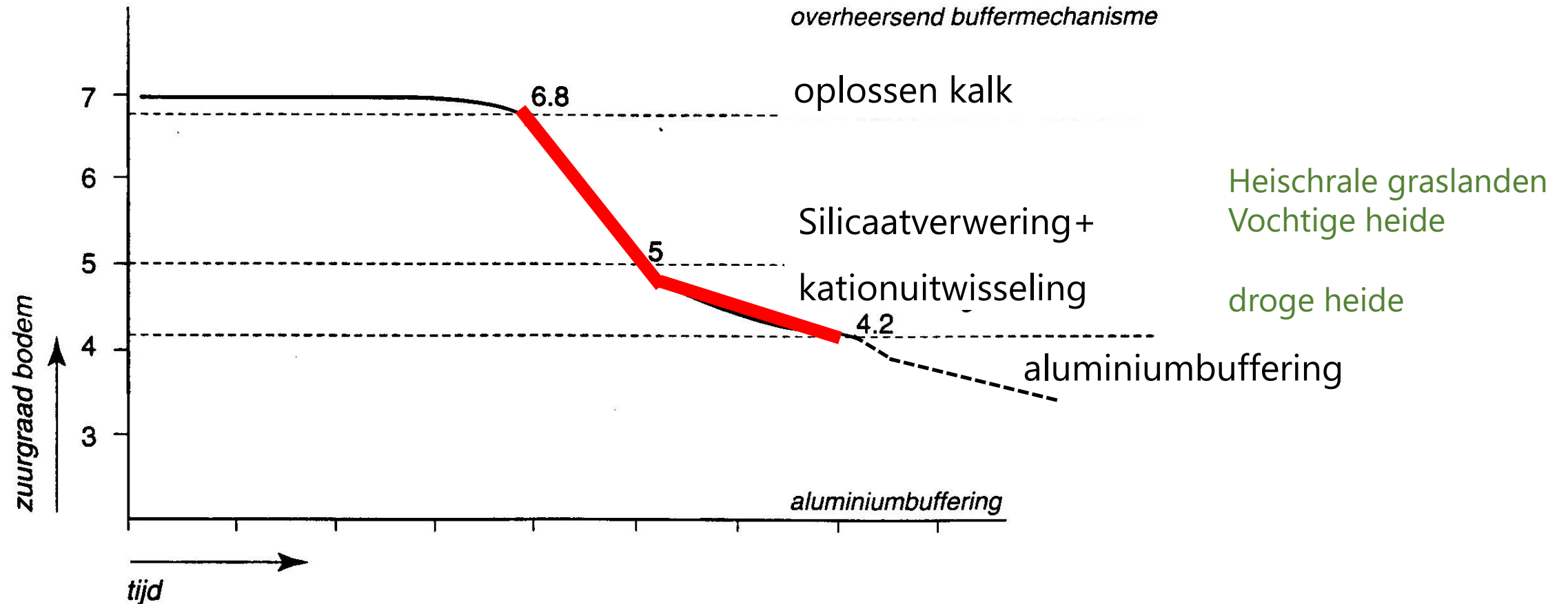
- Voor veel korstmossen is de huidige NHx concentratie in de lucht nog te hoog.
- Kritische NHx concentratie is $1 \mu\text{g NH}_3/\text{m}^3$ gemiddelde in 2022 in NL: $7,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2,9-19,5) (Sutton et al. 2020; RIVM)



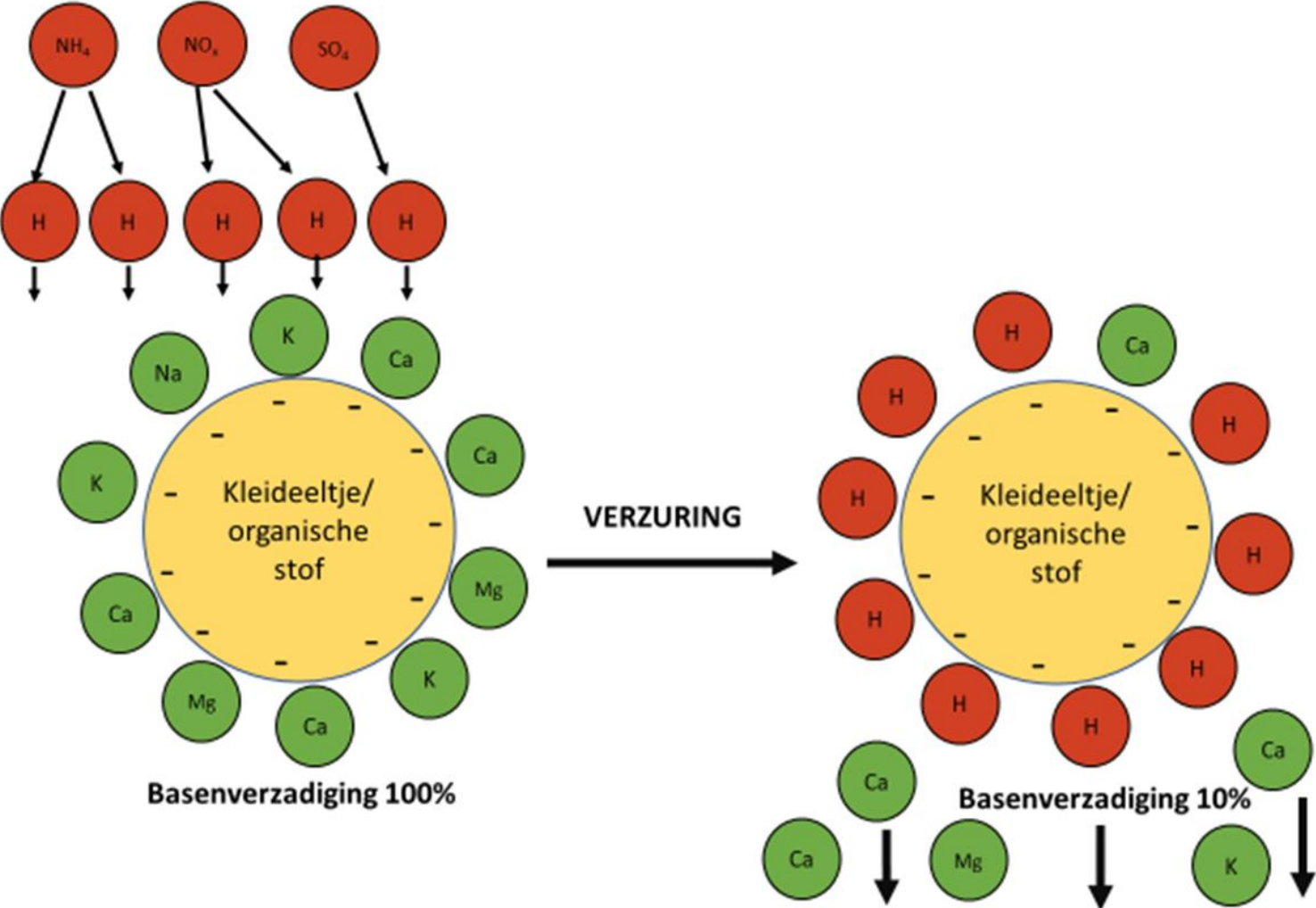
Bodemverzuring: complex proces



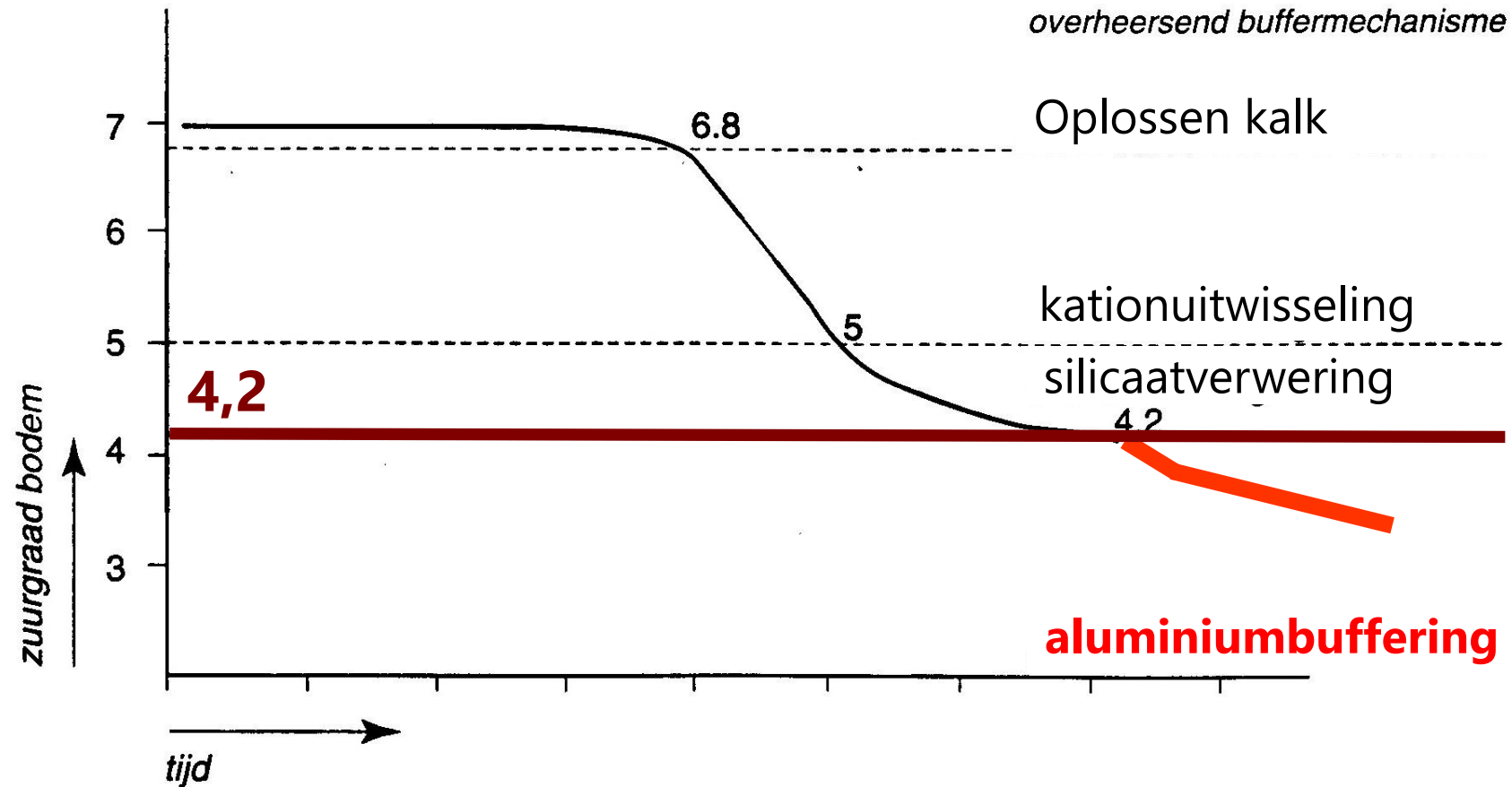
Zuurbuffering in de bodem



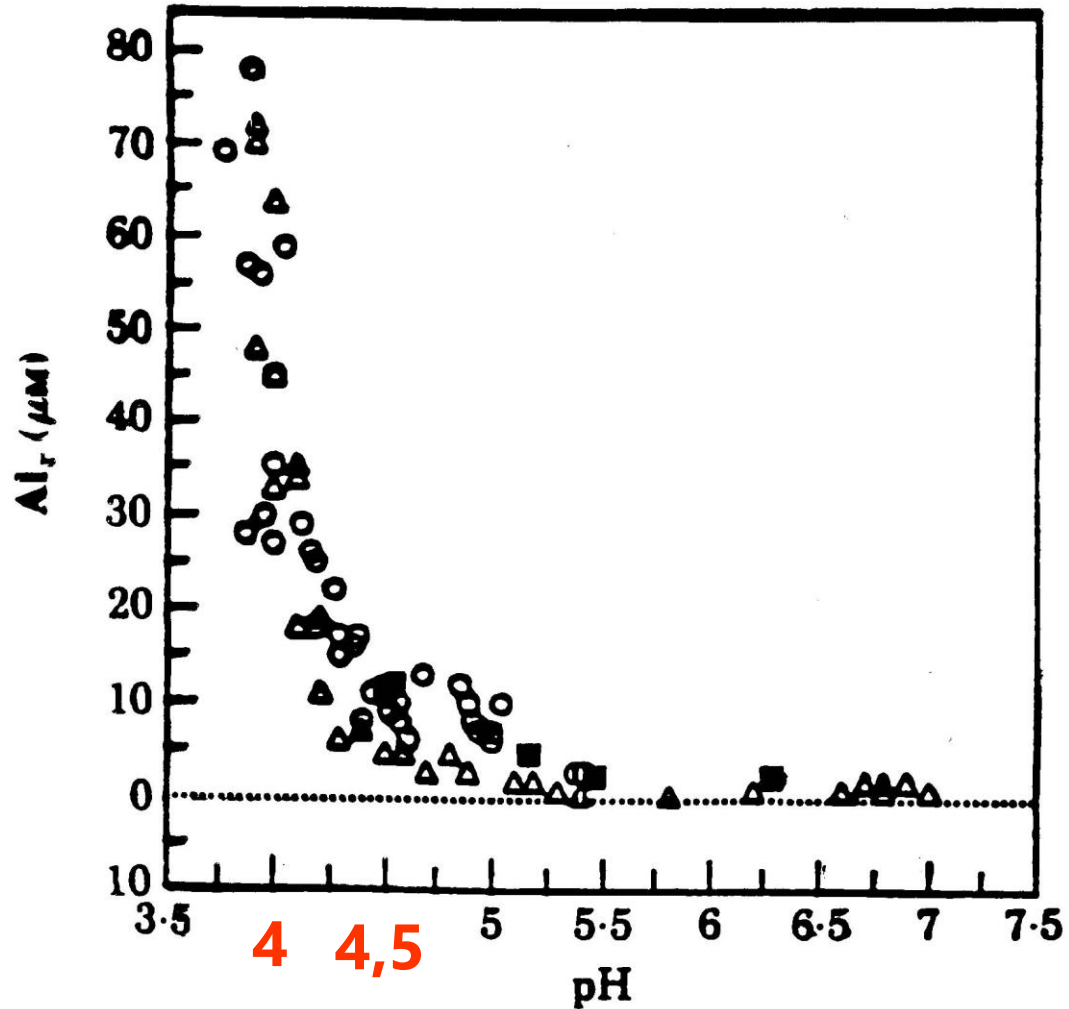
Basenverzadiging



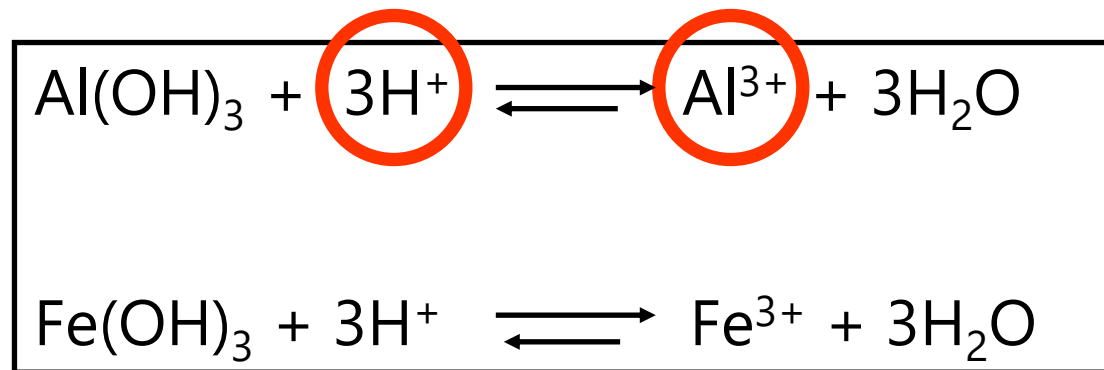
Zuurbuffering in de bodem



Zuurbuffering in de bodem

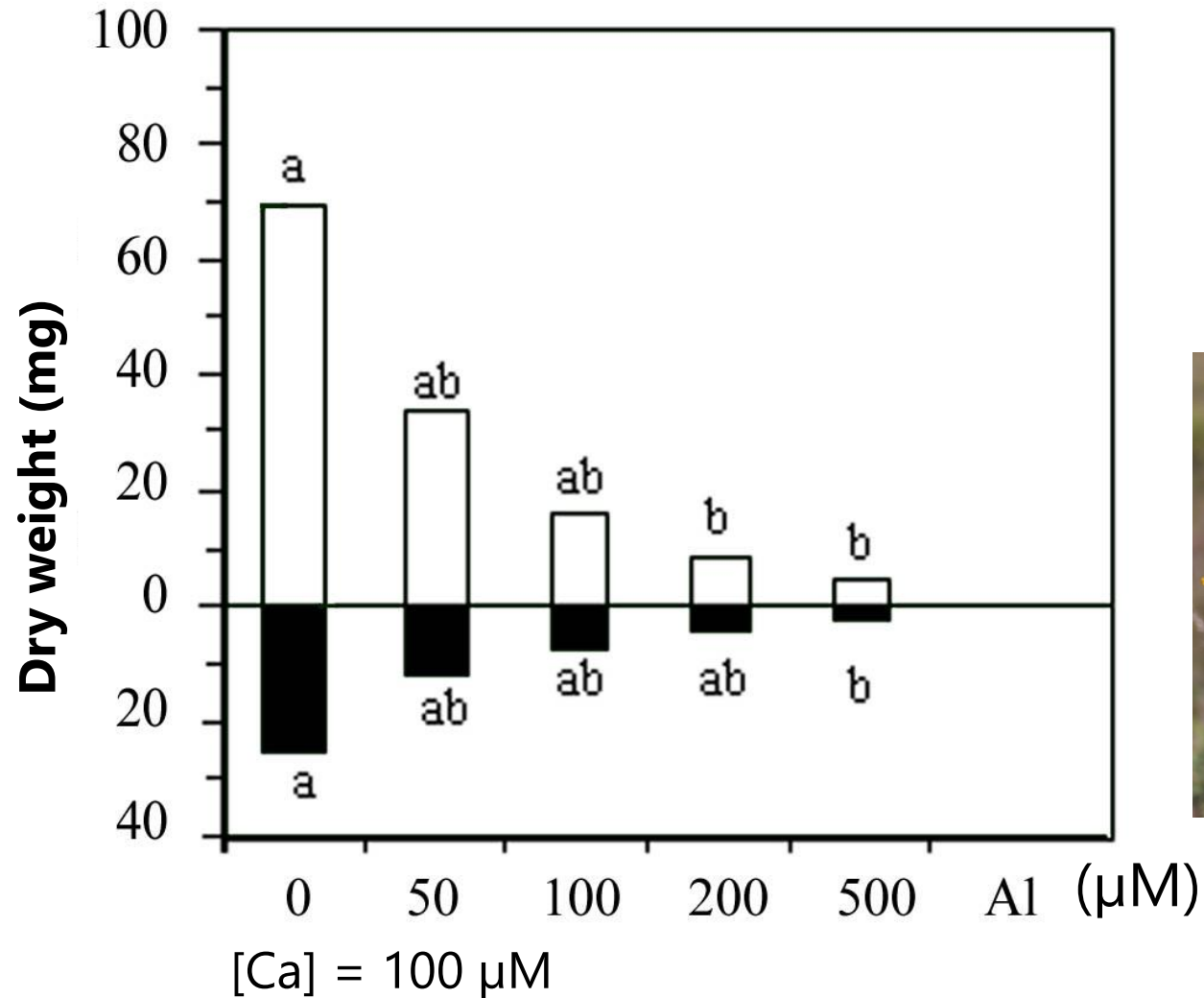


Toename in (toxisch) reactief aluminium

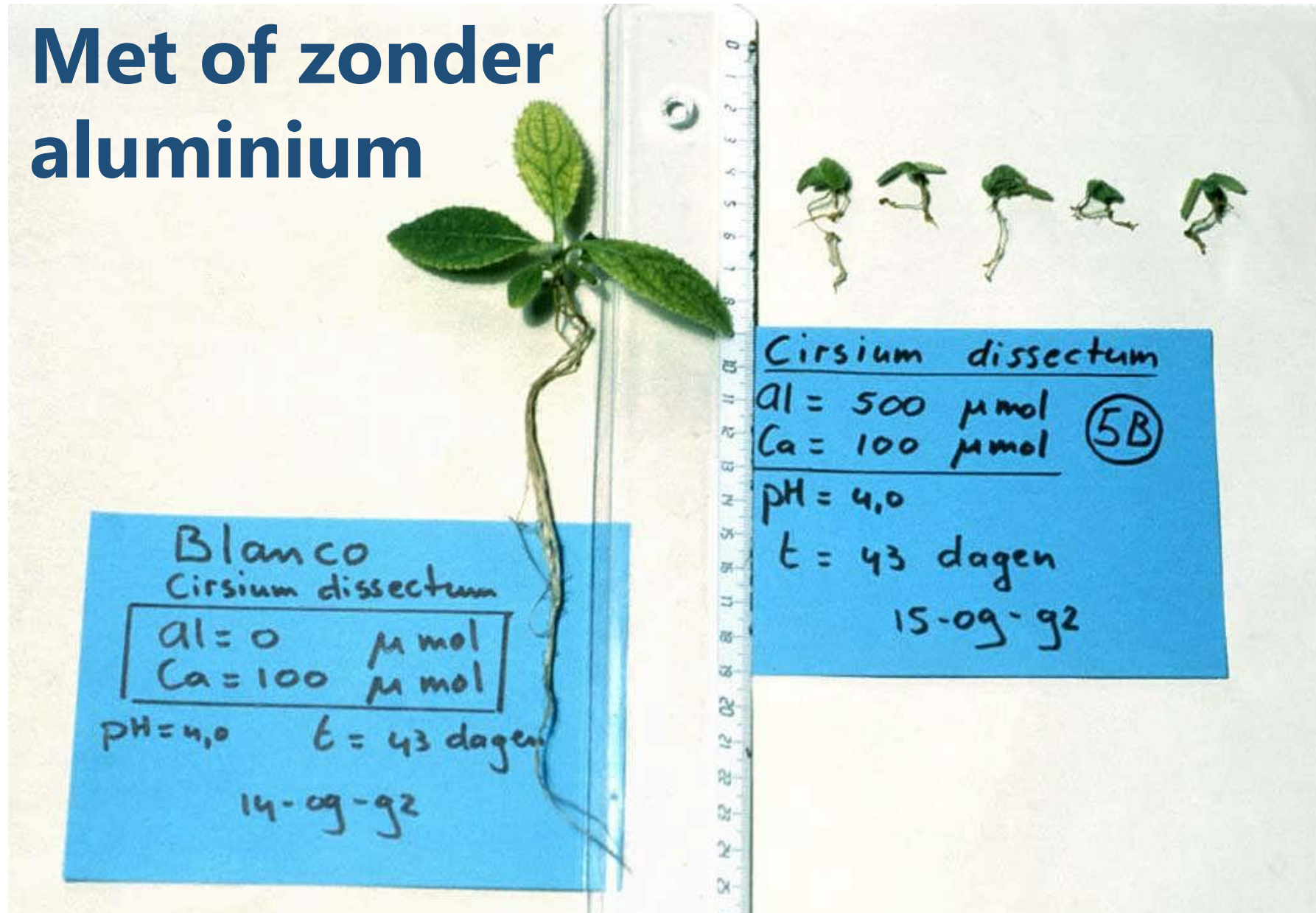


Aluminiumtoxiciteit in *Arnica montana*

Spruit
Wortel

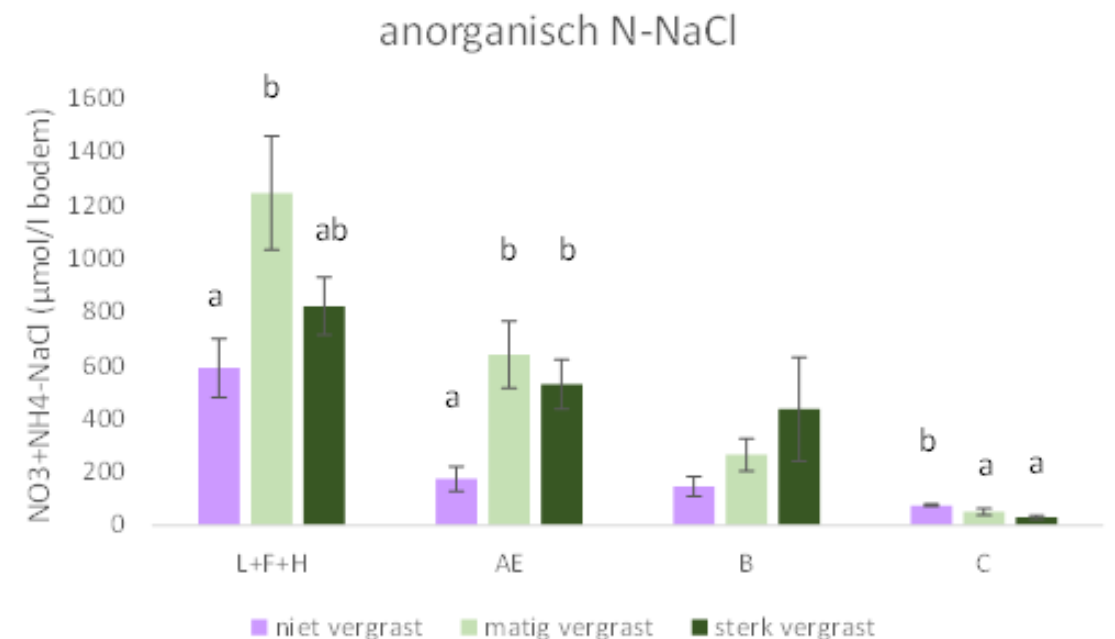


Met of zonder aluminium

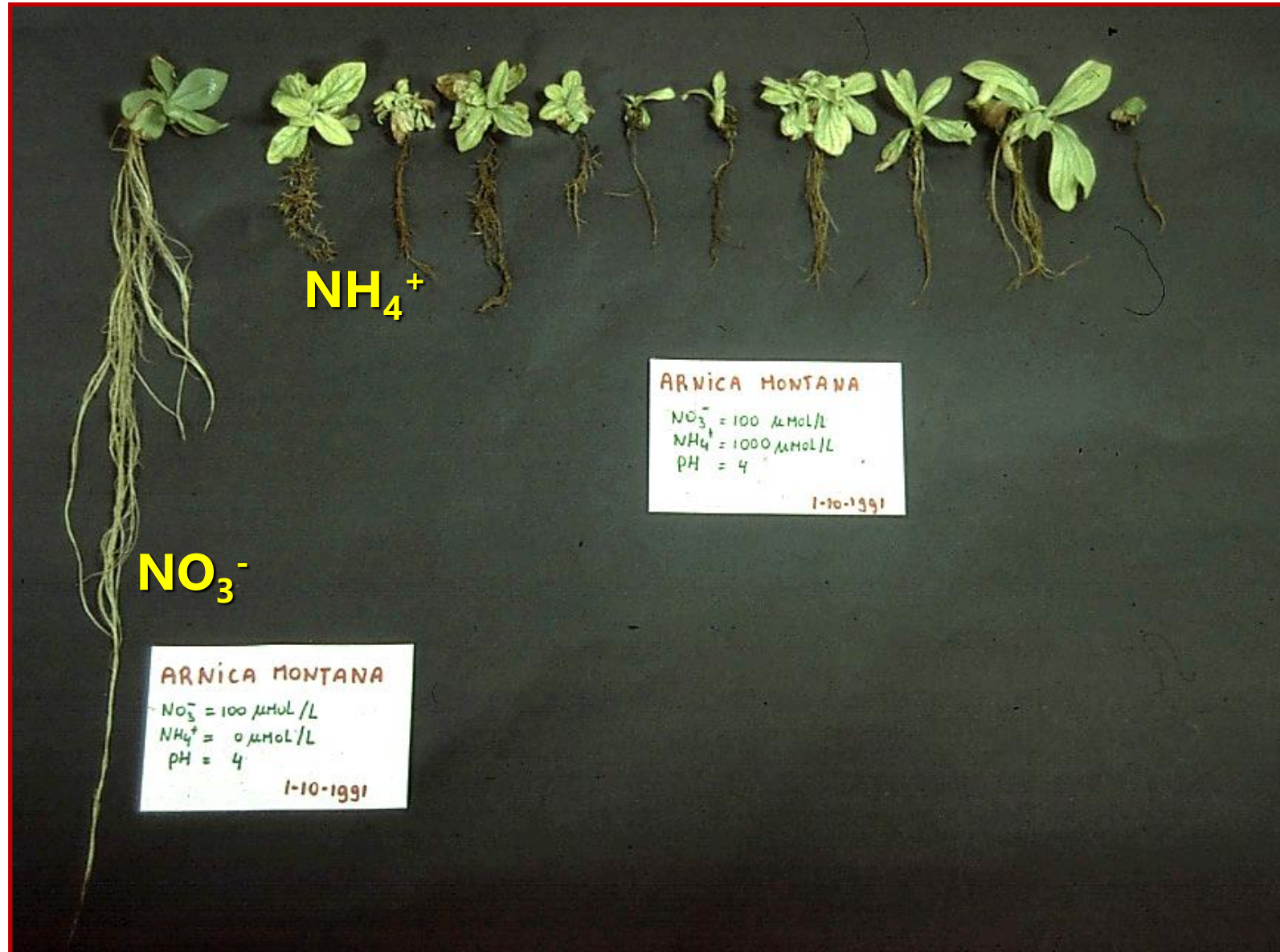


Vermesting

- Heidelandschap N (- en P)-gelimiteerd
- Competitie tussen “snelle groeiers” en “langzame groeiers”
- Duidelijk verband tussen N-beschikbaarheid en mate van pijpestrootje vergrassing in de heide (Bijlsma et al., 2024).
- Niet alleen hoeveelheid maar ook de vorm maakt uit



Negatieve effecten van gereduceerd N



Dwingelderveld in november 2011 (foto R. Bobbink)



Dwingelderveld in november 2019 (foto R. Bobbink)



Nu
pijpenstrootje
i.p.v.
Bochtige smele

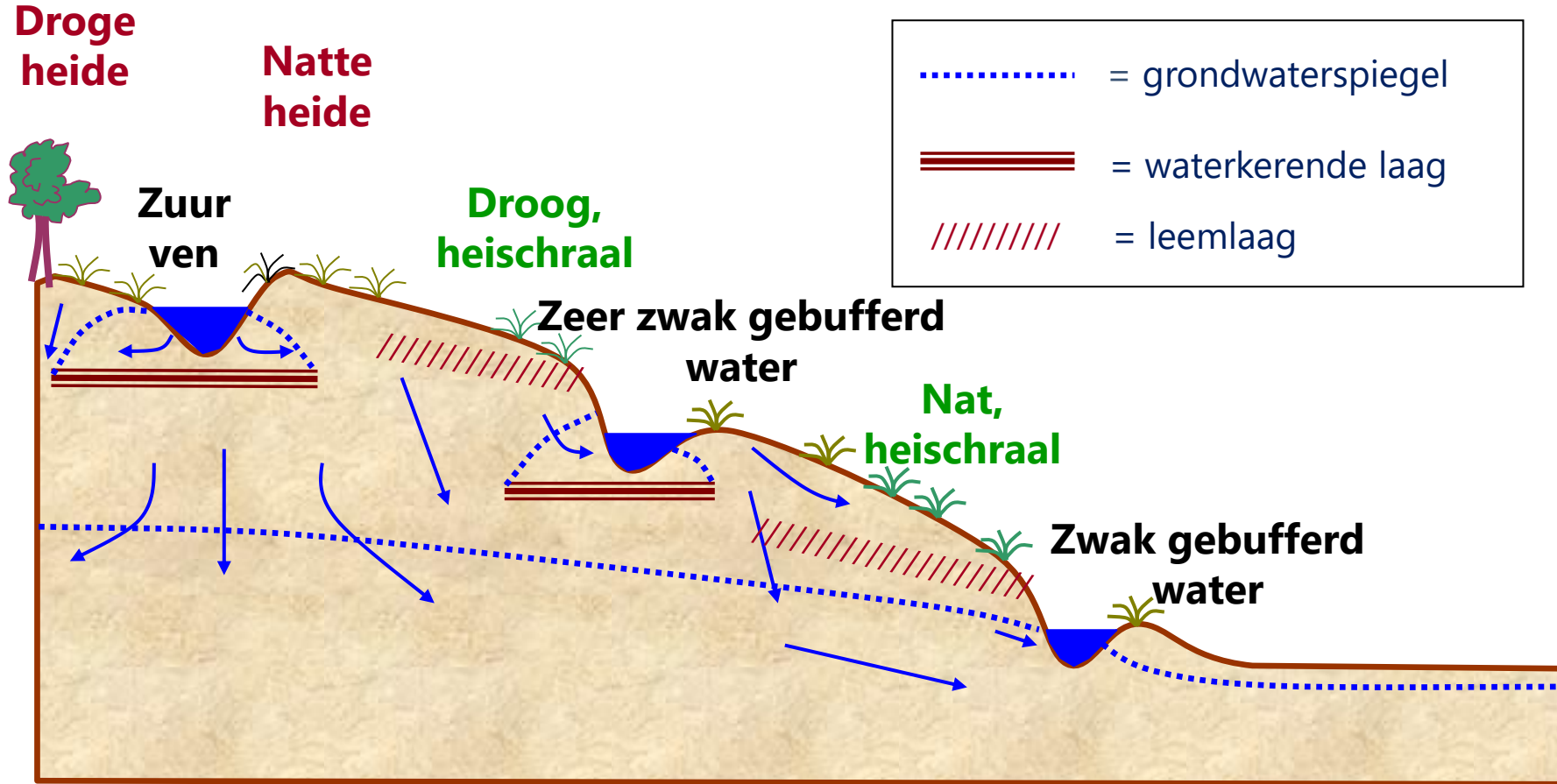


Doorwerking Fauna

- Meer N t.o.v. Ca, K, Mg en P (versterkt door plaggen)-> problemen met de voedselkwaliteit -> Stoichiometrie (o.a. Vogels et al., 2024)
- Minder bloemen in de heide (voedsel, waardplanten)
- Minder structuur en micro-variatie in de heide (versterkt door grootschalige plaggen verleden)



Interactie met verdroging en klimaat





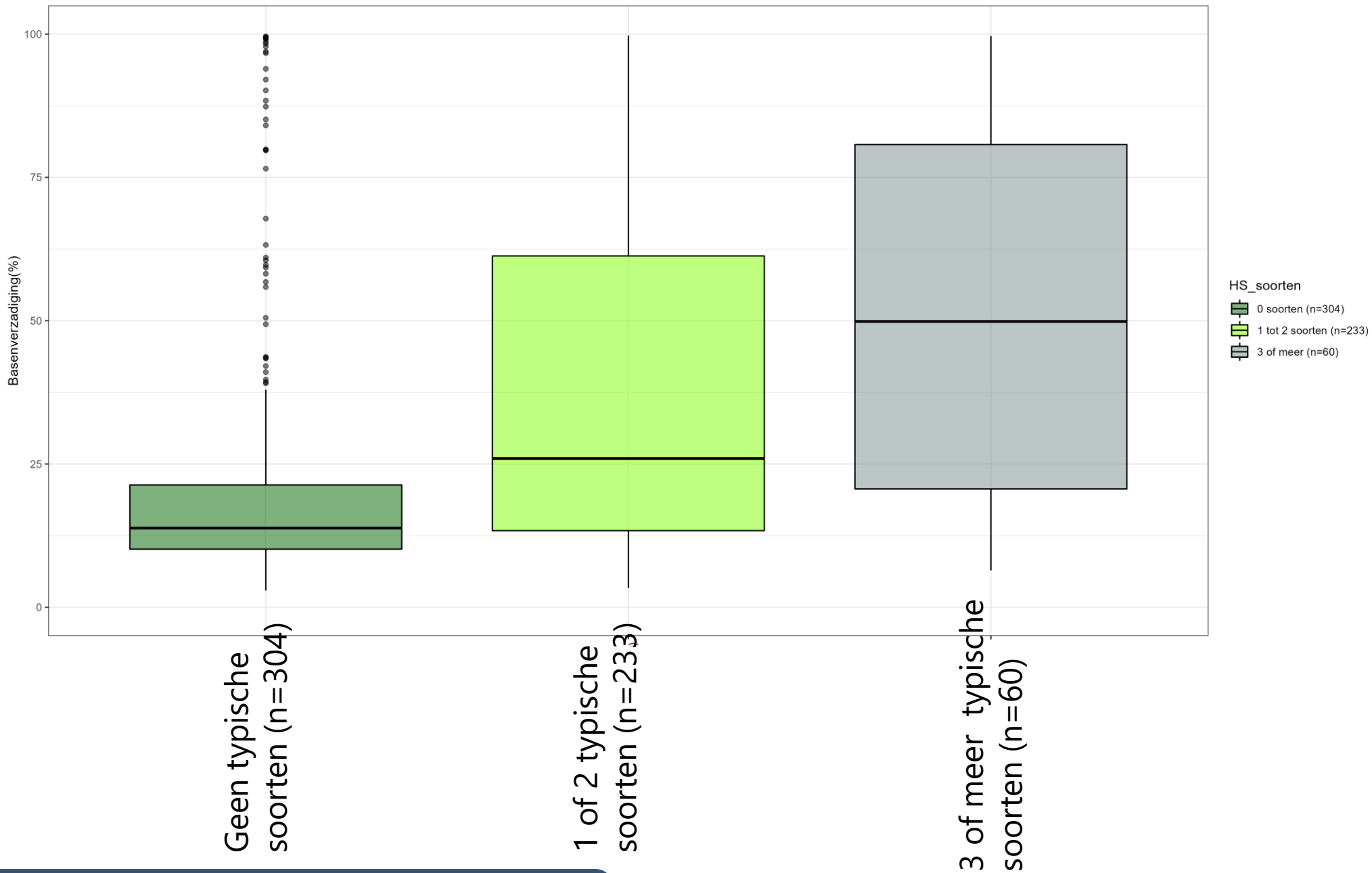
Doet extreme
droogte
stikstofbom
in droge heide
barsten?

Bobbink, R., Loeb, R., Bijlsma, R. J., & van Delft, S. P. J. (2019). Doet extreme droogte stikstofbom in droge heide barsten? *Vakblad Natuur Bos Landschap*, (160), 3-6.
<https://edepot.wur.nl/510506>

Conclusies

N-depositie grijpt op verschillende in het heide-systeem

- Verzuring zorgt voor versnelde uitspoeling van basische kationen (Ca, K, Mg) -> verlies van soorten
- Verzuring zorgt voor aluminiumtoxiciteit -> verlies verzuringsgevoelige soorten;
- Vermesting verandert de competitie om licht, snelle groeiers winnen van langzame groeiers -> verlies langzame groeiers en specialisten
- Vermesting (icm verzuring) zorgt voor ammoniumtoxiciteit -> verlies soorten



Onderzoek in opdracht van de provincie Gelderland (2023)

Conclusies

- Veel N in heidesystemen opgeslagen, bij droogte komt dat vrij -> interactie met klimaat
- Door verdroging worden er geen bufferstoffen aangevoerd in GW gevoede systemen -> interactie met klimaat
- Door toename N en afname andere voedingsstoffen verandert de voedselkwaliteit-> effect fauna
- Veranderende vegetatiesamenstelling en structuur -> effect fauna
- Alle processen samen zorgen voor een verlies aan gradiënten in de heide, alles wordt hetzelfde -> verlies aan variatie en daarmee aan diversiteit

Conclusies

- Herstel/beheer is complex!
 - N afvoeren = meer Ca, K, Mg en P afvoeren
 - Toedienen van bufferstoffen werkt goed voor planten, maar is een balansoefening voor de fauna (worden we wel steeds beter in)
 - Erfenis van beheer uit het verleden (grootschalig plaggen)
 - weg=weg, herintroductie is heel moeilijk (maar kan wel)
 - N-depositie wordt voorlopig niet minder, druk blijft dus groot.
- Maar we worden wel steeds beter in herstel van de heide, en begrijpen steeds beter welke processen en mechanismes optreden!

Vragen?



Bedankt voor uw aandacht



Toernooiveld 1
Mercator III gebouw
6525 ED Nijmegen

IBAN NL23 RABO 0167 8984 93
BTW: NL 811402496B01
KvK: 09131250

024 212 2200
info@b-ware.eu
www.b-ware.eu

**Biogeochemical Water management
& Applied Research on Ecosystems**