



Camiel.Aggenbach@KWRwater.nl



Helpen maatregelen om stikstofdepositie te mitigeren in droge natuurgebieden?

Yuki Fujita (KWR/ NMI)

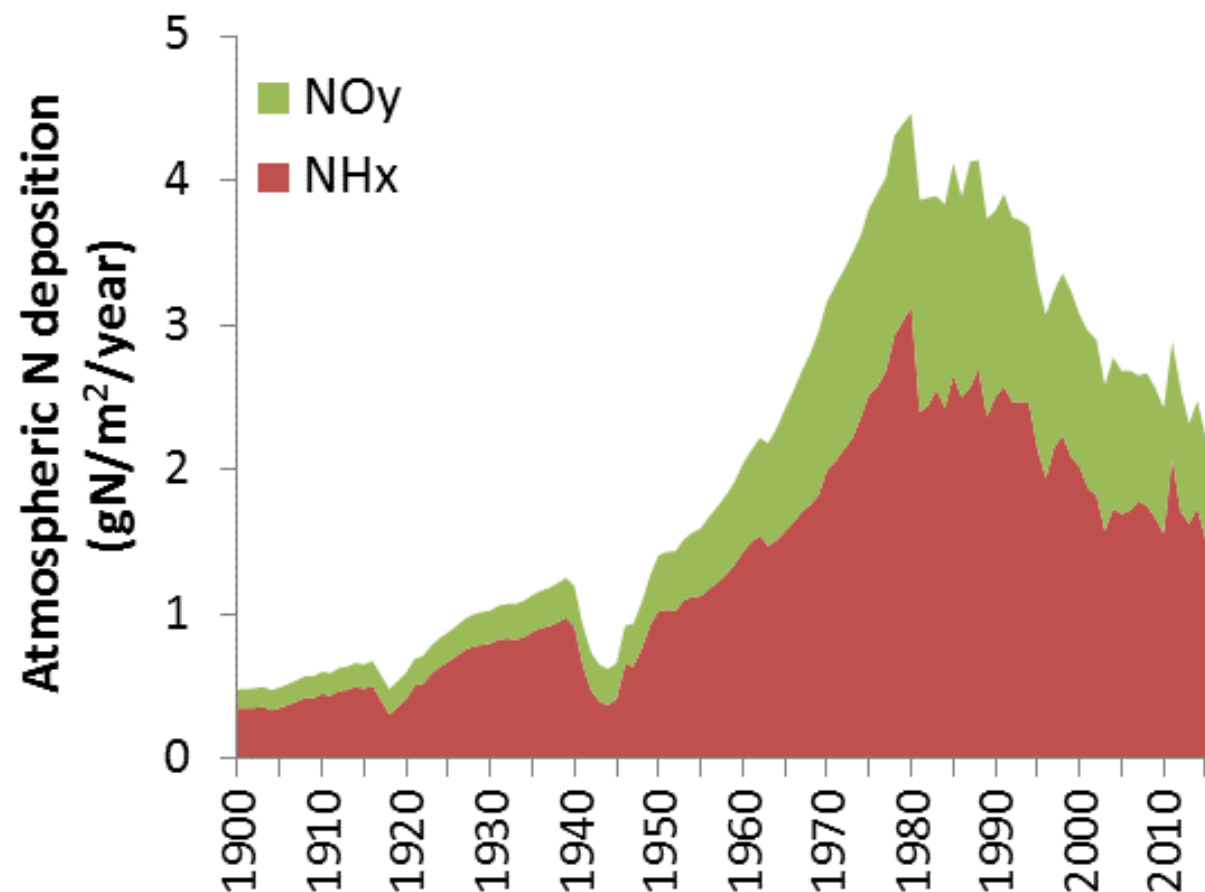
Annemiek Kooijman (UvA)

Laurence Jones (CEC)

Andreea Nanu

Achtergrond

- Hoge N-depositie:
 - meer stikstof voor vegetatie, meer bodemverzuring
 - negatieve effecten op nutriëntenarme habitats
 - meer N-uitspoeling naar grondwater
- N-depositie piek in jaren '80 en '90, daling stagneert nu
- Beleid: beperkte inspanning voor vermindering emissie. PAS: inzet op mitigeren neg. effecten



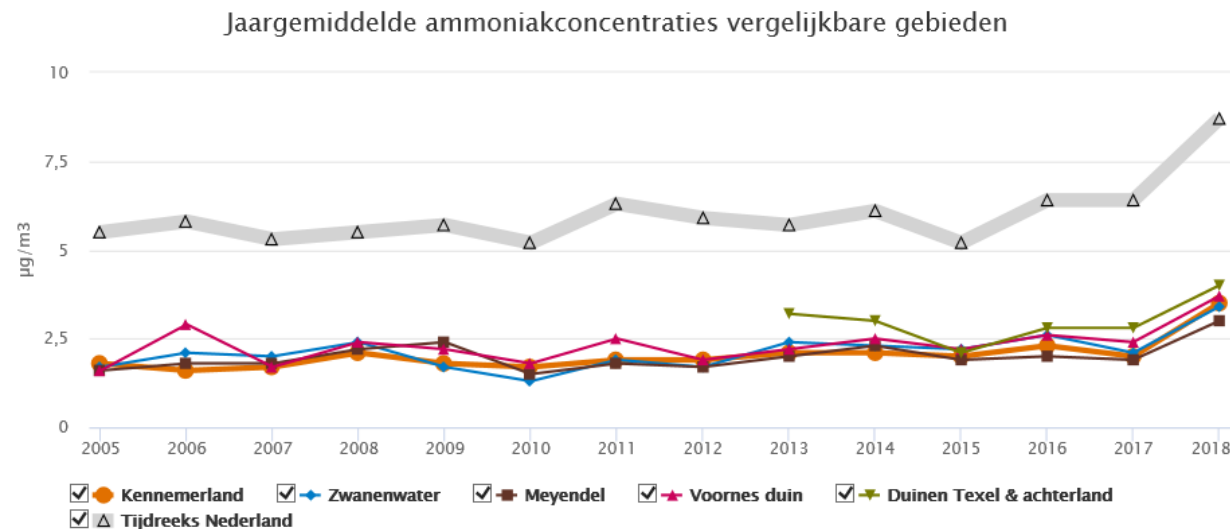
Achtergrond

Aannames PAS

- N-depositie daalt
- Vergaande mitigatie mogelijk met lokale maatregelen
- Leunt sterk op expert-kennis

Onzekerheden

- Herstel door mitigerende maatregelen bij een hoge N-depositie?
- Hysteresis effect van langdurig hoge N-depositie?
- Interactie N-depositie en klimaatverandering?

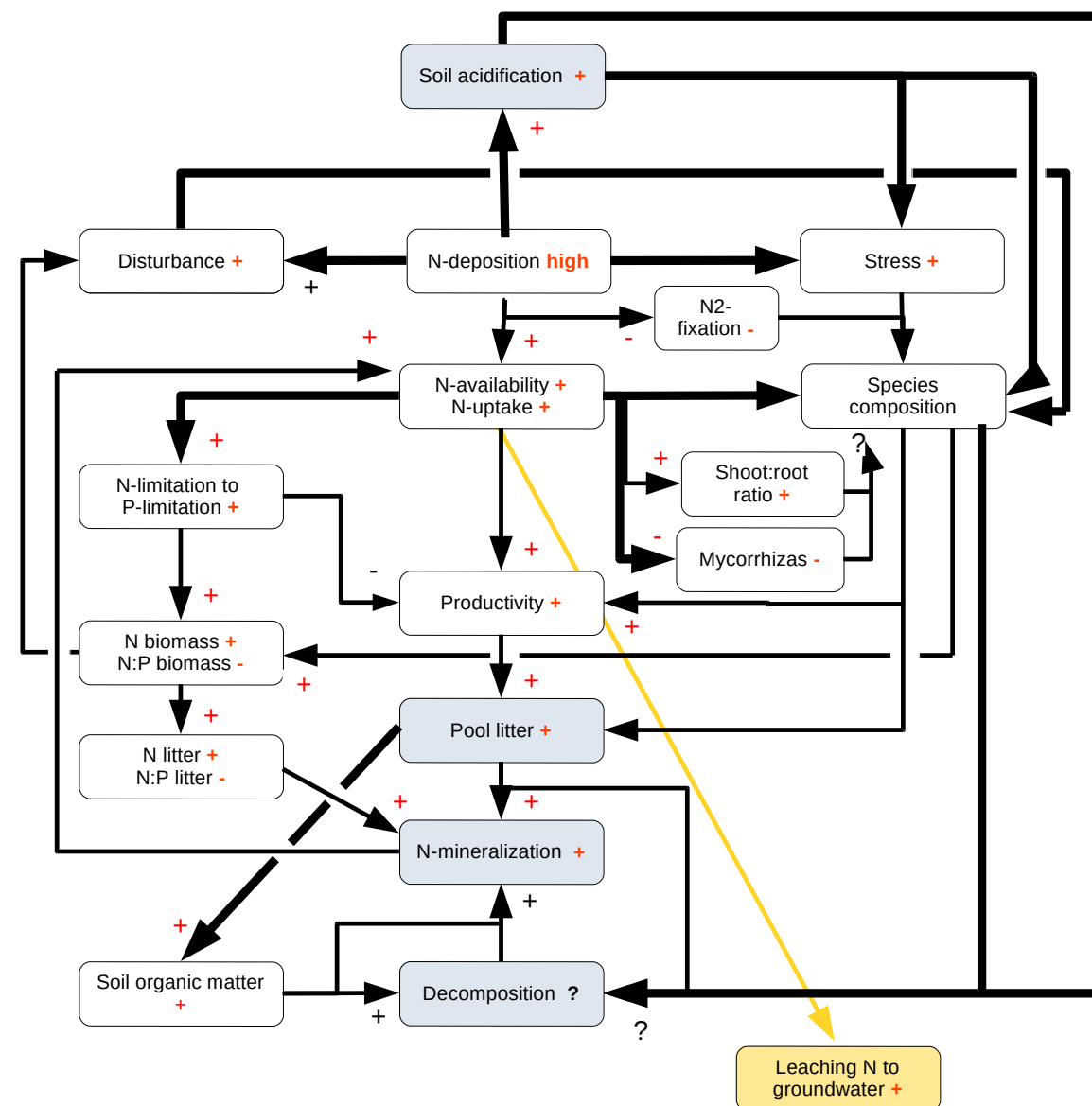


van meetwaarden tabel

Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden (MAN) , <https://man.rivm.nl/>

Effecten N-depositie

- Soortensamenstelling vegetatie
- Biomassa en eigenschappen
- Toename gevoeligheid voor stress (bijv. droogte)
- Verzuring bodem
- N-uitspoeling





Onderzoek

Doel

- Kijken of mitigerende maatregelen voor droge habitats werken onder van hoge N-depositie en veranderend klimaat

Vragen

1. Wat zijn de effecten van hoge N-depositie en kwaliteit van de vegetatie?
2. Zijn herstelmaatregelen effectief en mitigerende werking?

~ Aanpak

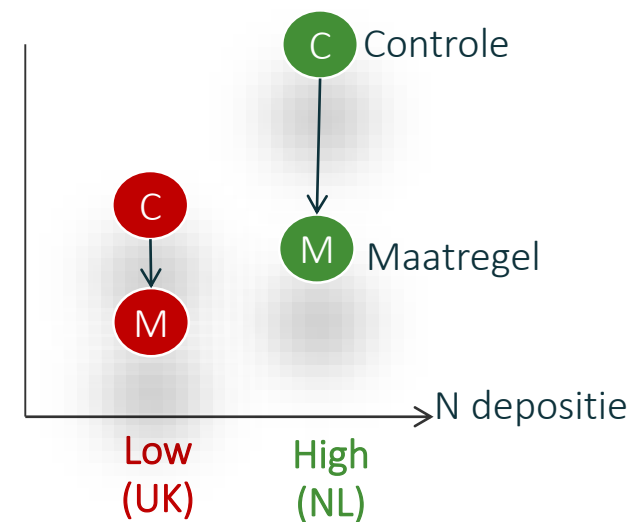
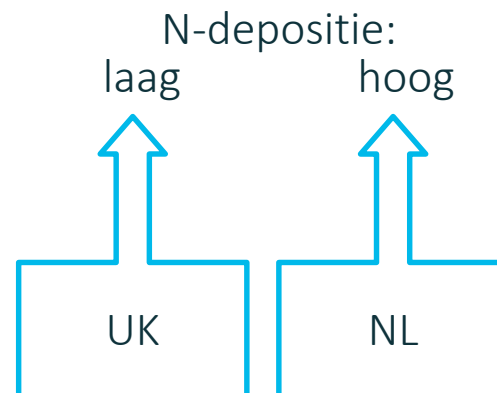
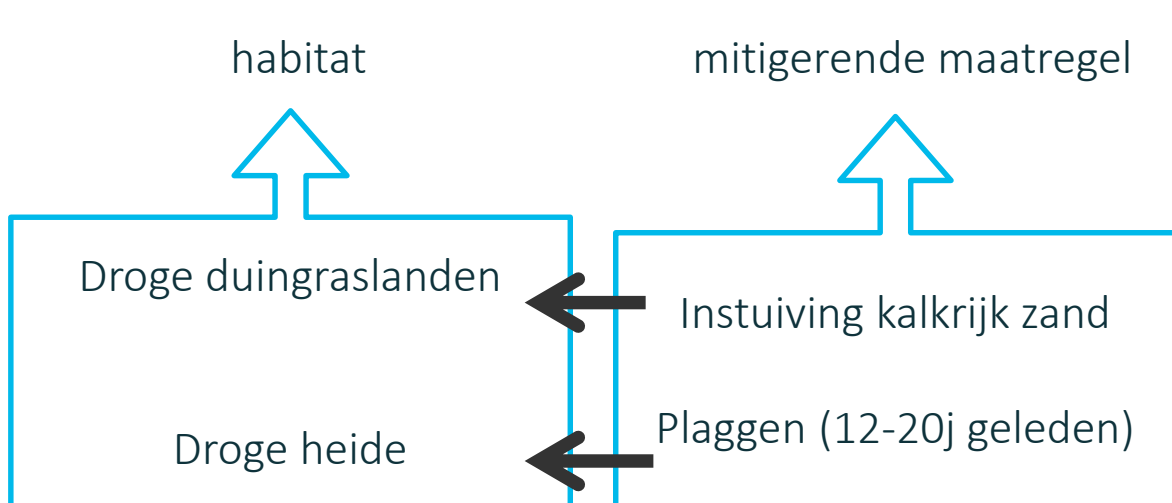
Vergelijken respons van droge habitats op
herstelmaatregelen in lage en hoge N-
depositie gebieden

Onderzoek 2018-2019:

- vergelijken plots met en zonder maatregel
- vegetatie
- biomassa
- bodem
- N-voorraden en N-fluxen



Aanpak

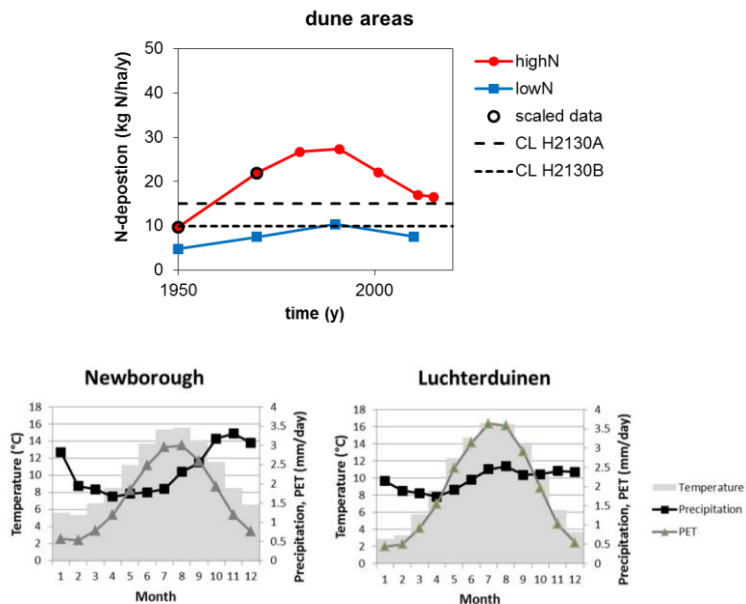


Onderzoeksgebieden

Droge duingraslanden

UK: Newborough Warren (NB) 21 sites

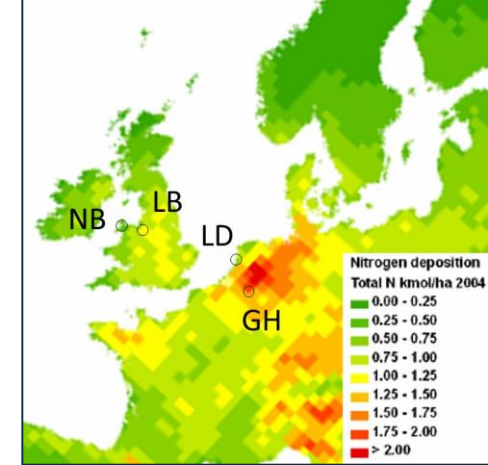
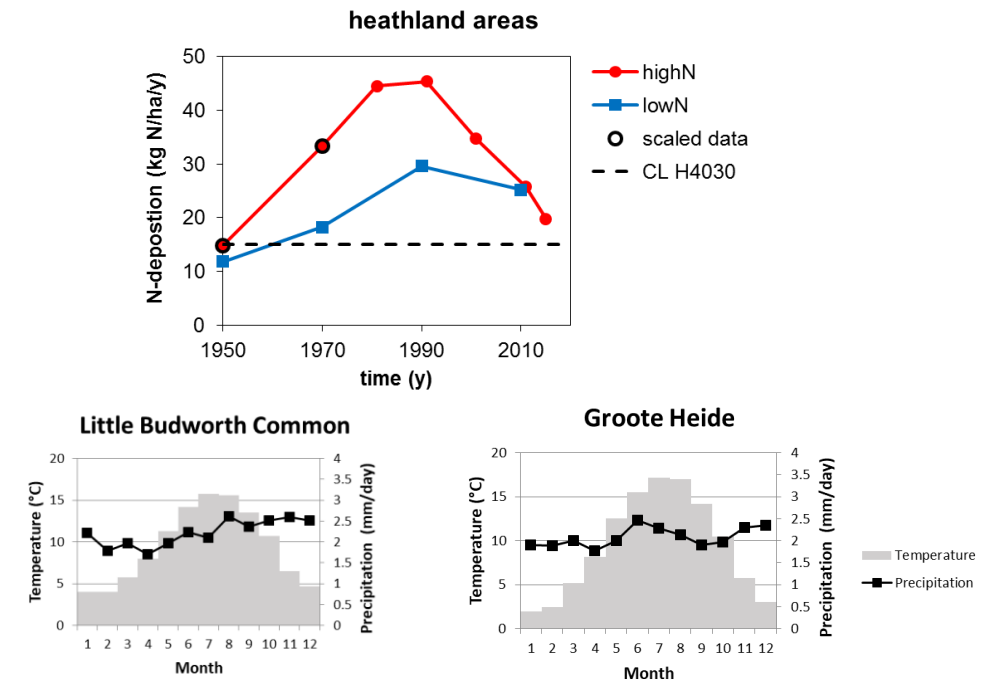
NL: Luchterduinen (LD) 18 sites



Droge heiden

UK: Little Budworth Common (LB) 12 sites

NL: Groote Heide (GH) 12 sites

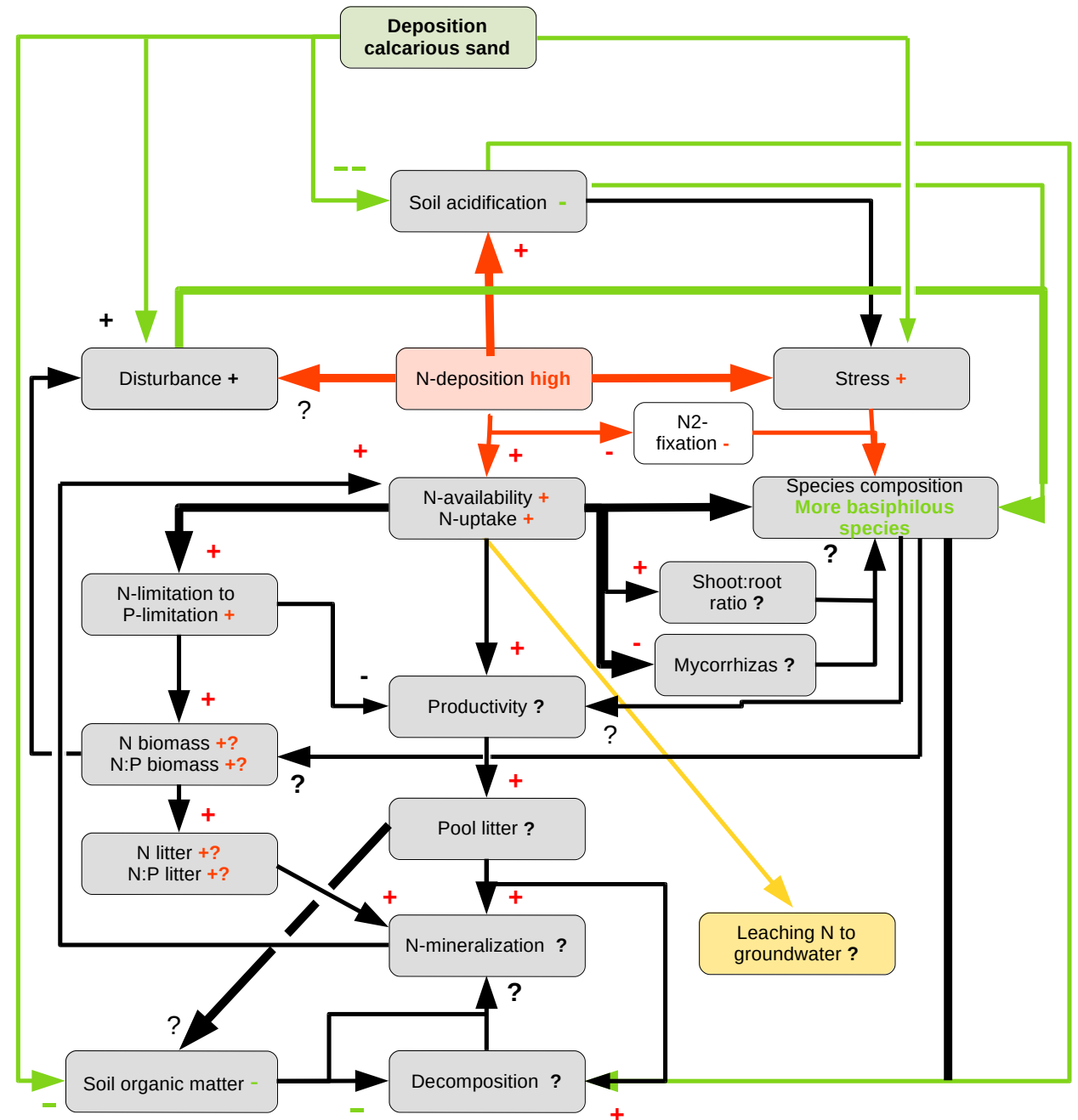


Hypothese effect instuiving kalkrijk zand

- Stress vegetatie door instuiving
- Verhoging basenrijkdom -> soortensamenstelling
- Meer afbraak
- Effect op biomassa (kwantiteit+kwaliteit)

Onzekerheid effect op:

- N-beschikbaarheid?
- N-uitspoeling?



Duingraslanden

Vegetatie

Effecten instuiving

- Weinig effect op vegetatiestructuur
- NL: door instuiving wel meer kruiden

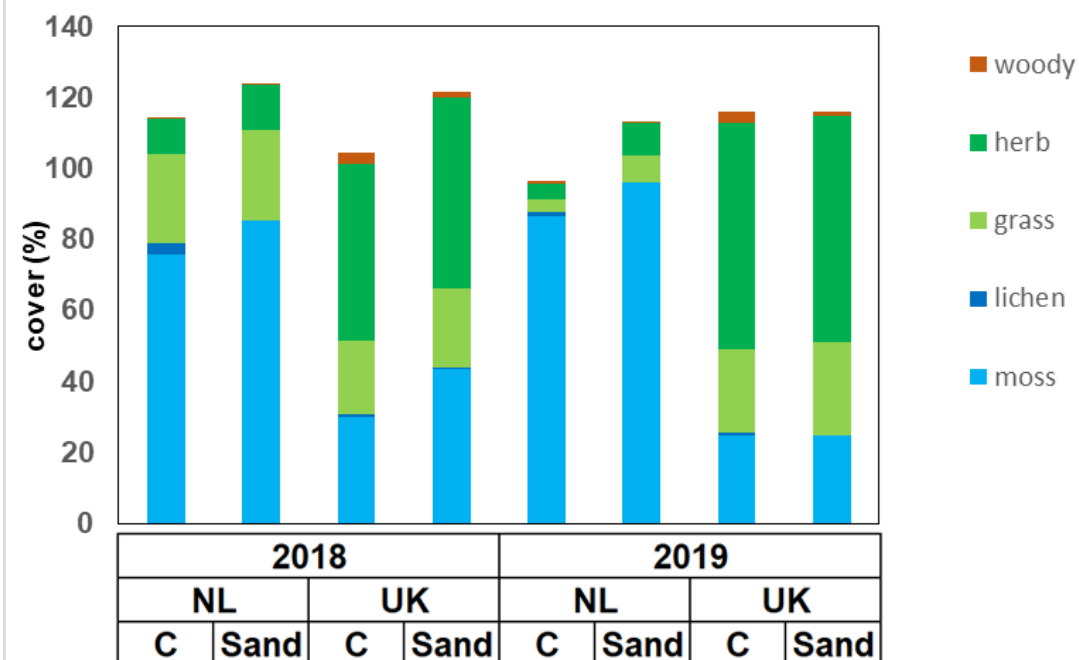
Invloed regio (= klimaat + N-depo):

- NL: minder vaatplanten -> meer mossen
- NL: groter aandeel grassen
- NL: 2018 droogte -> afname grassen

NL: plot met instuiving



UK: plot met instuiving

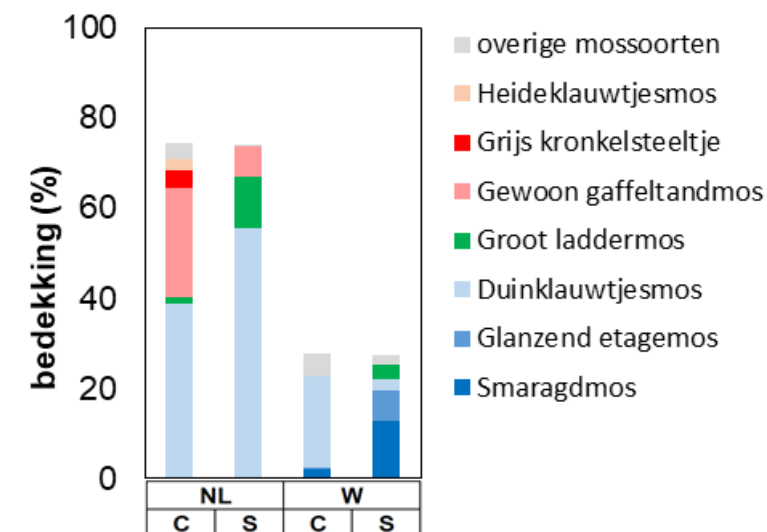
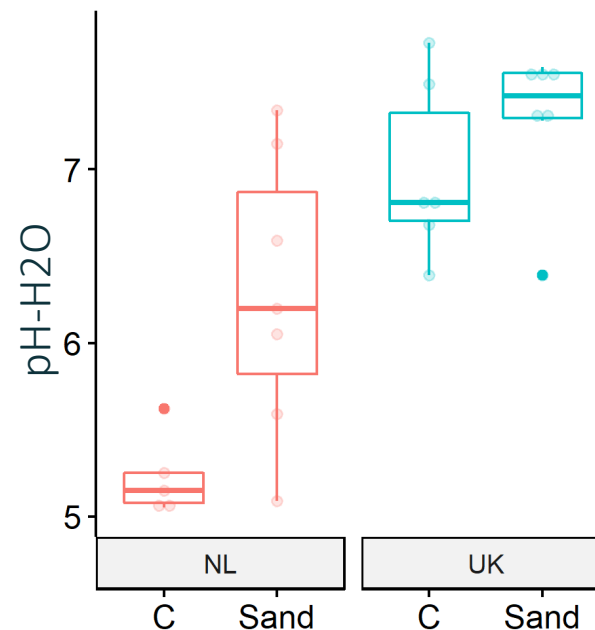


Duingraslanden

Zuurgraad - vegetatie

Bij instuiving:

- in NL: hogere bodem-pH
- meer basenminnende mossen
- in NL: minder zuurminnende mossen

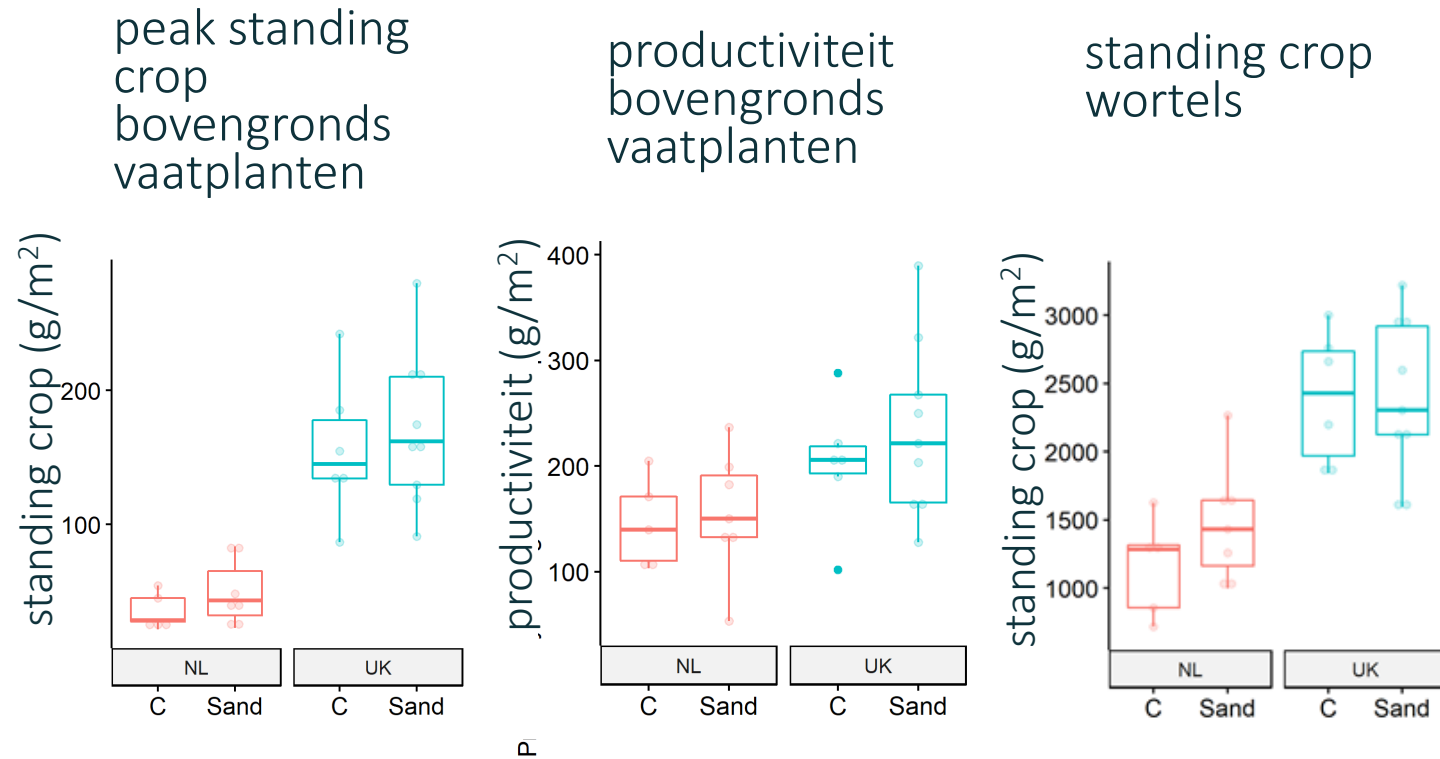


Duingraslanden

Biomassa in 2019

- Geen effecten van zand depositie
- In UK: meer biomassa vaatplanten boven- en ondergronds
- In NL meer biomassa mossen
- Wortel biomasa >> bovengronds

KWR



Duingraslanden

N en P in biomassa vaatplanten

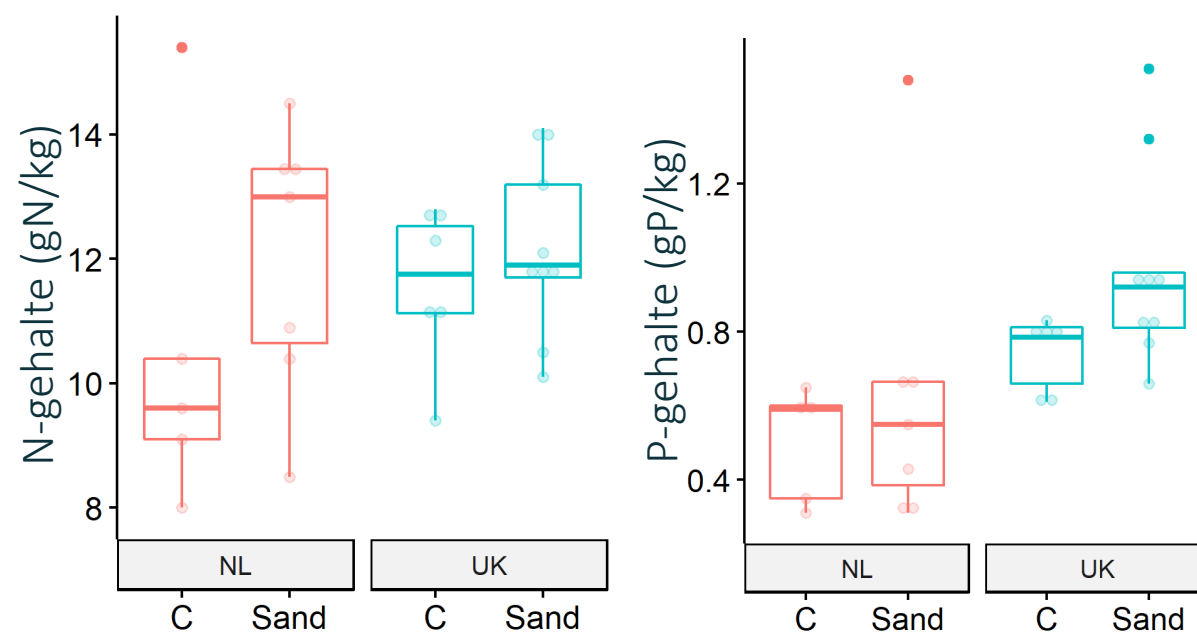
In bovengrondse biomassa

- in NL: hogere N:P ratio
- NL+UK: meestal indicatie N-limitatie

In wortelbiomassa

- verschilt voor boven- en ondergronds
- van zand depo in NL: hoger N-gehalte
- in UK: hoger P- gehalte en lagere N:P ratio

Wortelbiomassa



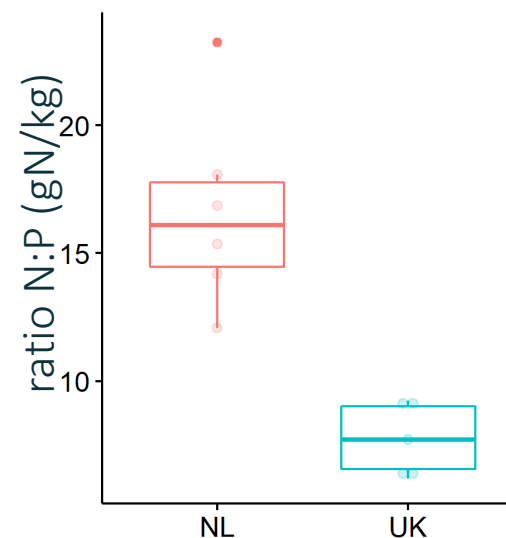
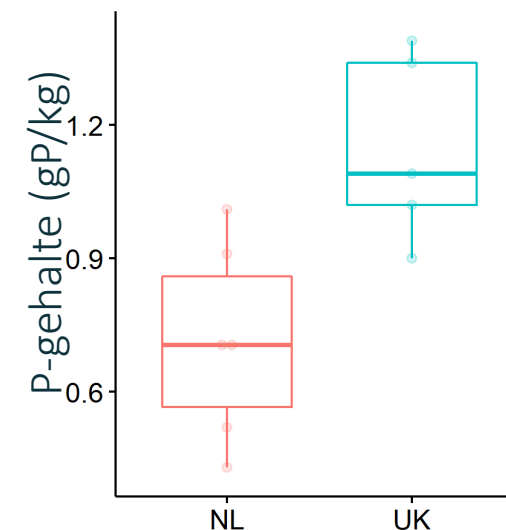
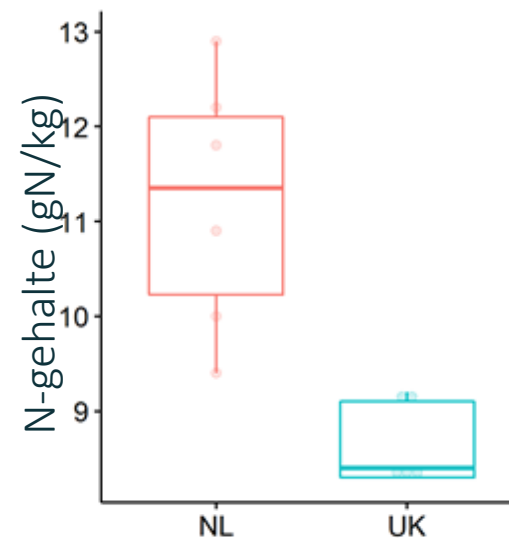
Duingraslanden

N en P in biomassa mossen

- in NL: hoger N-gehalte -> effect van N-depositie!
- in UK: hoger P-gehalte

daarom:

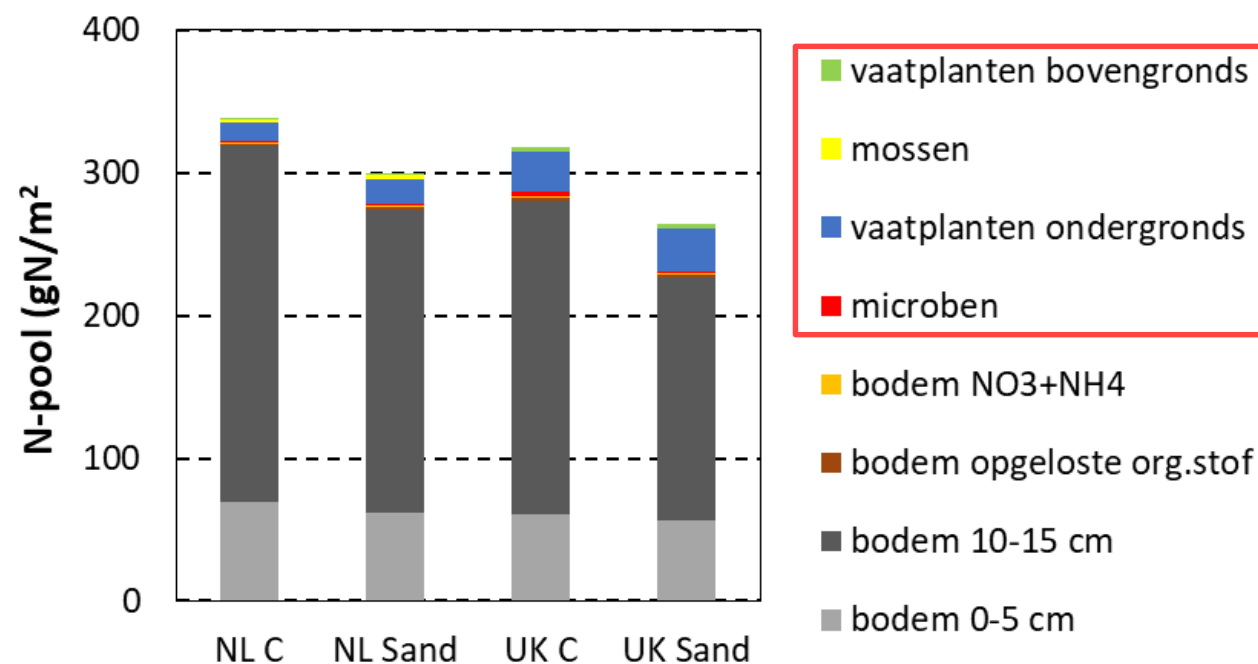
- in NL: hogere N:P ratio
- in NL: grotere N-voorraad in mossen (ook door hoge mosbedekking)



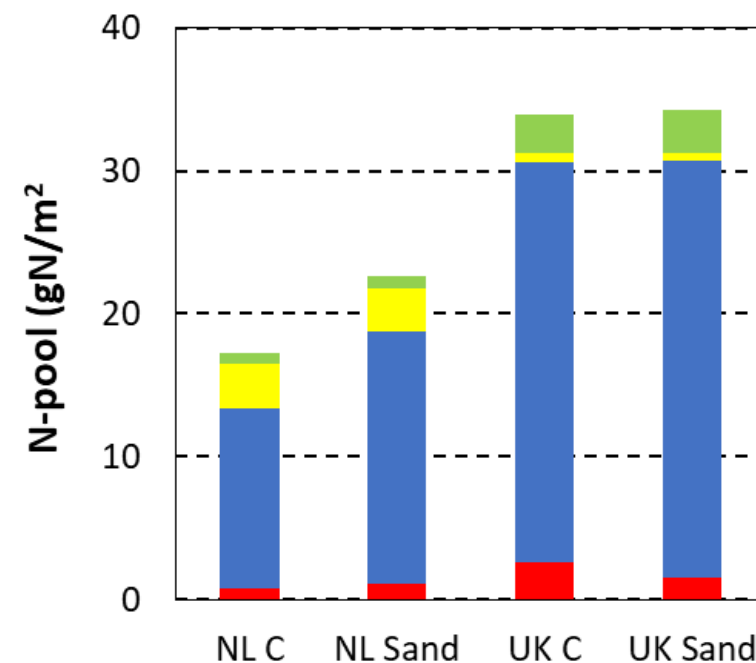
Duingraslanden

Stikstofvoorraden

geen verschil voorraad in bodem



- NL: effect van verstuiwing op N in wortel biomassa
- NL: meer in mossen
- UK: meer in vaatplant biomassa
- UK: meer in micro-organismen



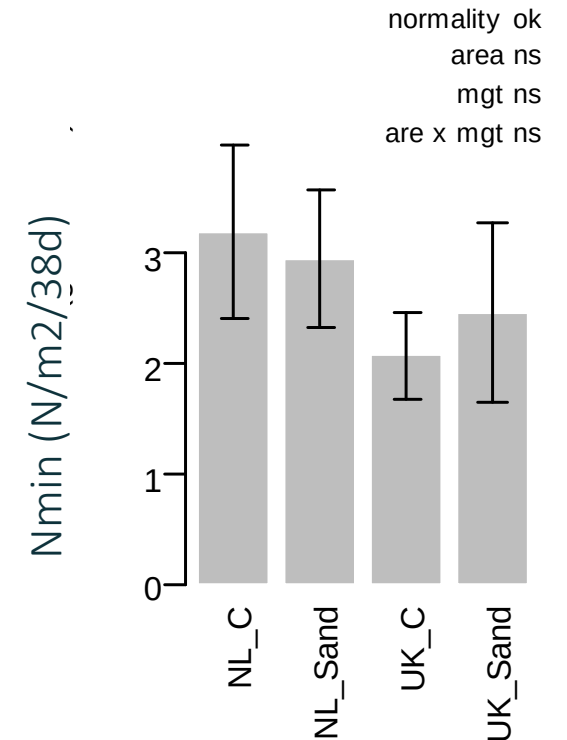
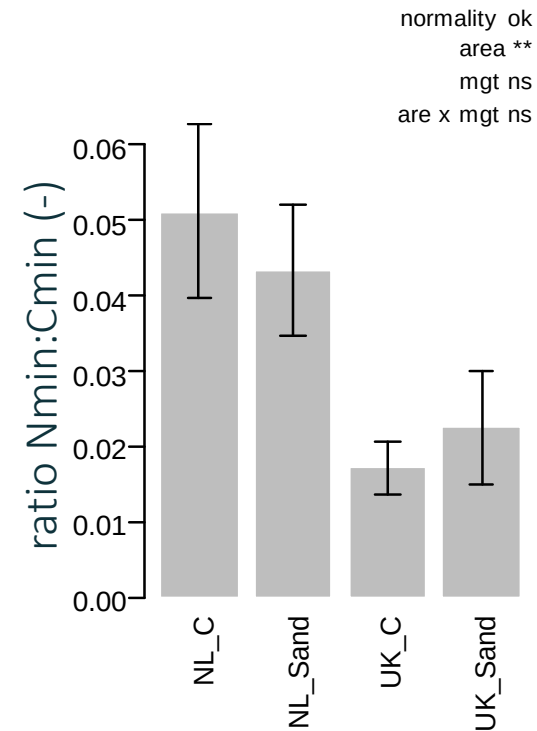
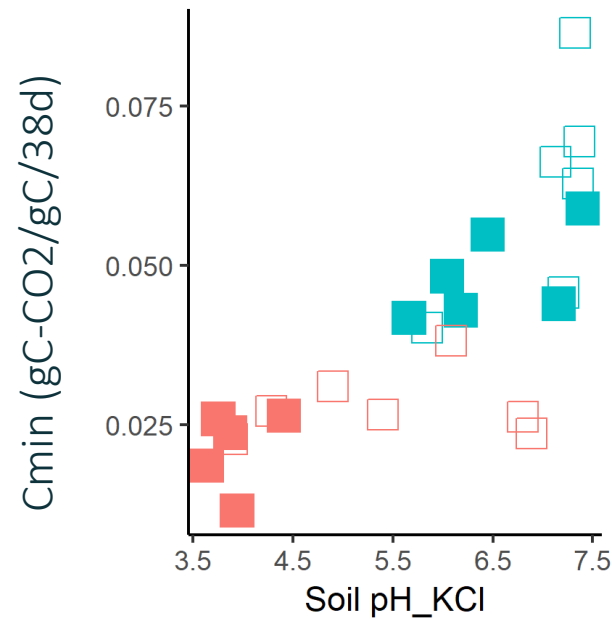


Duingraslanden

C- and N-mineralisatie

- geen effect instuiving op N-min
- in UK: C-min groter door hogere pH
- in NL: ratio Nmin/Cmin hoger
- voor NL en UK: N-min per m² gelijk

KWR





Duingraslanden

C- and N-mineralisatie: Waarom hogere ratio N_{min}:C_{min} in NL?

in NL:

- lagere P-conc en hogere N:P ratio in biomassa
- hogere N:P ratio in micro-organismen daarom:
- P-limitatie in micro-organismen

in NL: hogere ratio grassen:kruiden ->
effect op kwaliteit wortels?



KWR



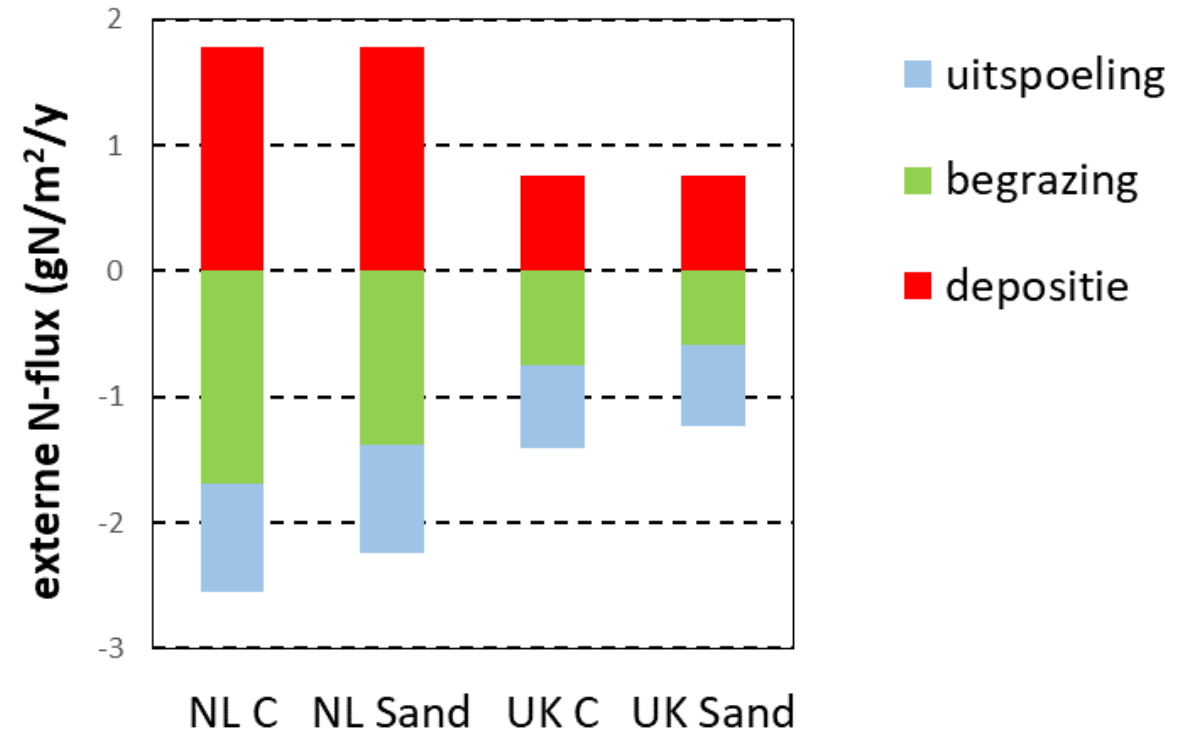


Duingraslanden

N-fluxen

Externe fluxen

- NL: meer N-depo, meer afvoer door begrazing
- geen duidelijk verschil N-uitspoeling
- input door grazers onbekend

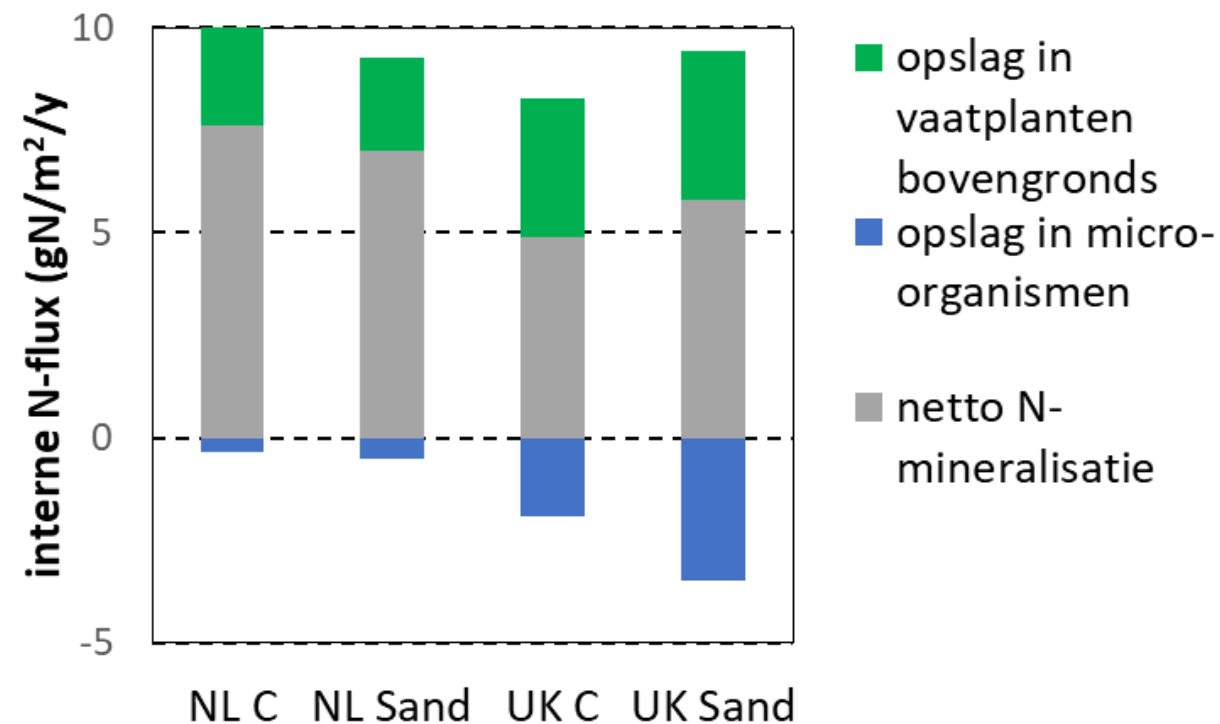


Duingraslanden

N-fluxen

Interne fluxen

- geen verschil voor N-min
- $N\text{-min} > N\text{-depo}$
- in UK: meer opslag in bovengrondse vaatplanten
- in UK: meer N-opslag in micro-organismen



Duingraslanden

Conclusies

Effect N-depo op vegetatie kwaliteit

- hoge Ndepo -> meer grassen, minder kruiden, minder N-fixeerdere



Cascade N-depo – N-turnover

- effect op NPC ratio's wortels
- effect on microbiele gemeenschap?
- effect on Nmin/Cmin

Effect op N-uitspoeling

- invloed N-depositie onduidelijk
- invloed instuiving zand onduidelijk

Maatregel instuiving kalkrijk zand

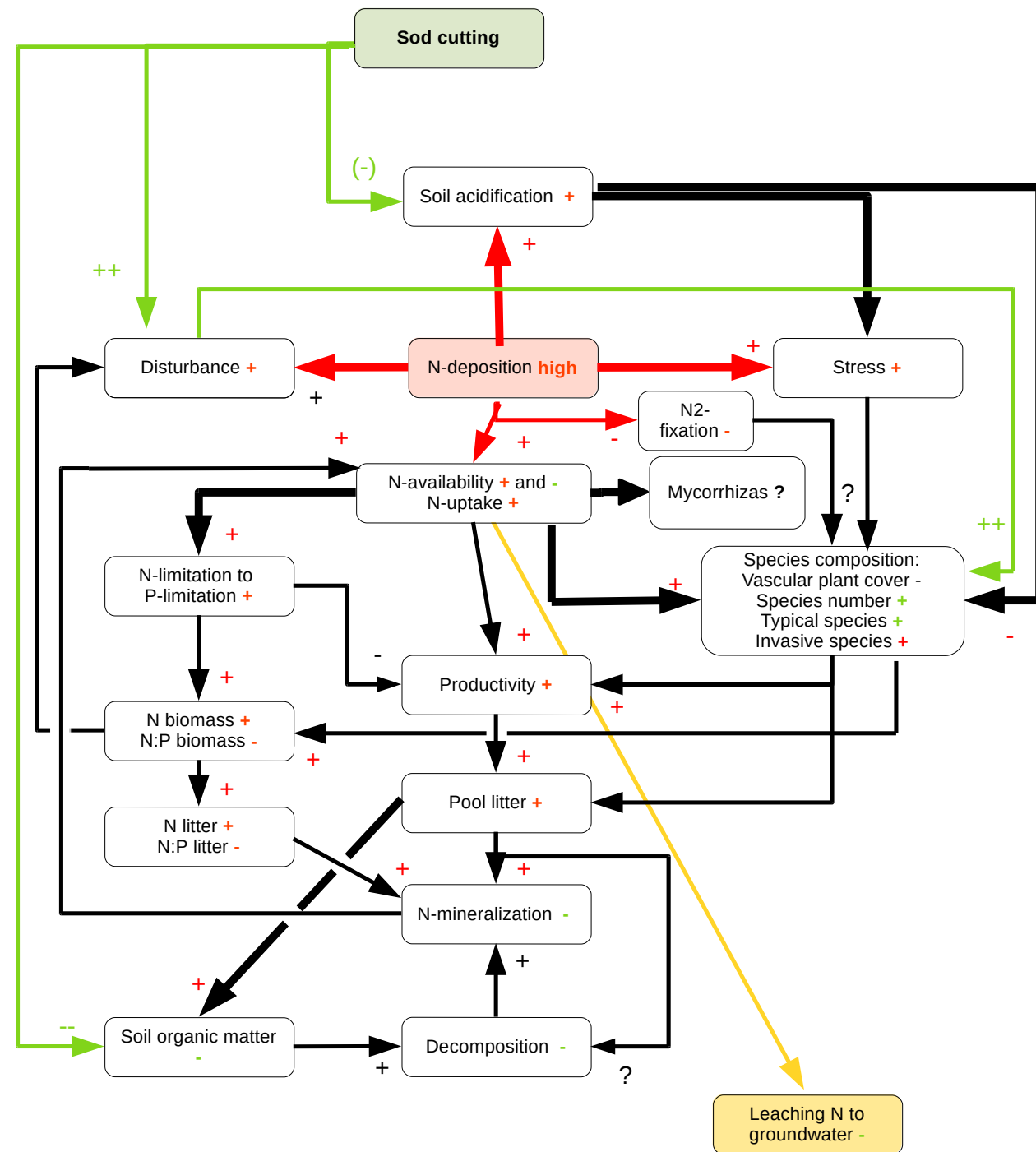
- JA, verbetert kwaliteit vegetatie
- NEE, geen gunstig effect op N-huishouding

Effecten klimaat:

- natter klimaat: meer vaatplanten, minder mossen
- droge periode: minder grassen
- bij hoge N-depo grotere gevoeligheid voor droogte?

hypothese effect pluggen

- pionierssituatie -> vestiging doel- en ongewenste soorten
- minder N-mineralisatie
- minder N-uitspoeling
- lichte verhoging bodem pH, blijft echter laag
- verwijderen P, Mg, Ca, K -> nutrient ratio's -> vegetatie en fauna



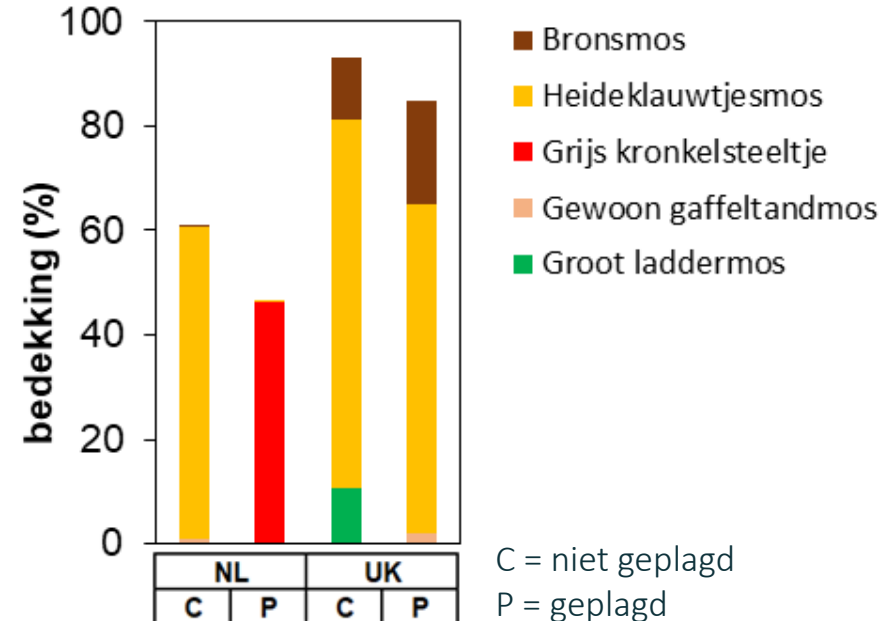
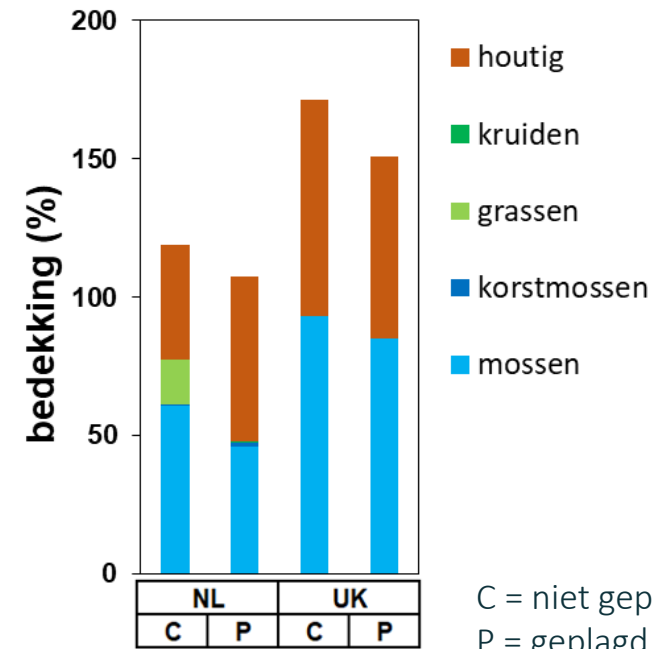


Droge heiden

Vegetatie

Effecten plaggen:

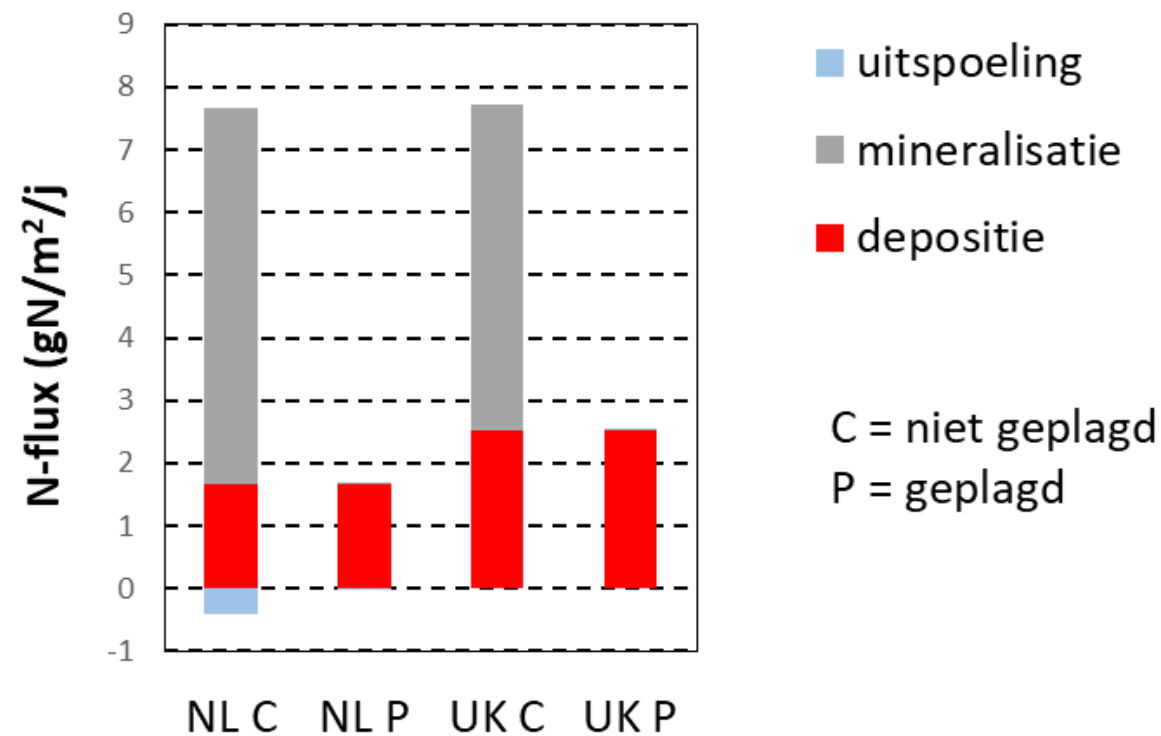
- UK: lagere biomassa
- weinig effect op vegetatie structuur, wel minder Pijpenstrootje
- typische heide soorten niet bevorderd
- UK: weinig effect op mossen
- NL: in moslaag dominantie Grijs kronkelsteeltje



Droge heiden

N-fluxen

- geen verschil NL-UK
- geplagde plots:
 - lagere C and N voorraad
 - geen netto N-mineralisatie
 - meer N uitspoeling
- plaggen: alle N-depositie wordt vastgehouden -> plaggen versneld accumulatie



~ Droge heiden

Conclusies

Effect N-depo op vegetatie kwaliteit?

- hoge N -> meer grassen, meer Grijs kronkelsteeltje
- grotere gevoeligheid voor droogte?

Effect N-depo op N-huishouding?

- geen uitspoeling (<20j) in jonge plagstadia
- uitspoeling oudere plagstadia onduidelijk
- hoge N-depositie -> meer N-accumulatie in bodem -> meer N-beschikbaarheid

Maatregel plaggen-> doel veg.?

- nee, minder kwaliteit
- bevordert bij hoge N-depositie invasie Grijs kronkelsteeltje
- geen effect op typische heidesoorten

Maatregel plaggen-> minder N-uitspoeling?

- JA, minstens voor voor 20 jaar



Implicaties voor beheer en beleid

Voor beheer:

- afhankelijk van habitat & maatregel: deels hebben maatregelen gunstig ecologisch effect, deels averechts
- onderzochte maatregelen geen gunstig effect op N-huishouding
- effectieve maatregelen inzetten op ecologisch herstel

Beleid:

- mitigeren effecten op N-huishouding is zeer lastig
- in bepaalde ecosystemen kunnen effecten niet of moeilijk worden gemitigeerd
- verbeteren N-huishouding en ecologische kwaliteit van habitats is verdere reductie van N-depositie nodig
- valideer beter veronderstelde effecten van mitigerende maatregelen

Meer info



<https://www.kwrwater.nl/tag/stikstof/>

Rapport

Aggenbach, C.J.S., Y. Fujita, L. Jones, A. Kooijman, A. Nanu (2020).
Effectiveness of measures to mitigate high nitrogen deposition in
dry habitats: BTO 2020.024 KWR Water Research Institute/ Centre
for Ecology and Hydrology/ University of Amsterdam, Nieuwegein.

Dank aan:

- Jan Oome, Elke Seeber, Jeffrey Ringroos
- Mark van Til, Luc Geelen, Rick (Waternet)
- Harrie van der Hagen (Dunea)
- Joost Tuithof (Brabant Water)
- Myrthe van Paridon, Bo van der Eerden (student Aeras Hogeschool)
- Alice Fitch, Sameh Kotb, Michael Roberts, David Fletcher, Nori Fitos, Lisanne van Willegen (CEH)
- Andreea Nanu and parents (master student IBED)
- Martin de Haan, Henk Krajenbrink (KWR)
- Martin Hollingham, Matt and Jenny Swarbrick (Wales)



Groninghaven 7
3433 PE Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511

E info@kwrwater.nl

I www.kwrwater.nl



@KWR_Water



KWR



KWR_Water



Camiel Aggenbach

camiel.aggenbach@kwrwater.nl