

De drie grote oorzaken van  
achteruitgang insecten en wat  
er aan te doen.

Henk Siepel

# Drie hoofdoorzaken van achteruitgang:

- Frequentie landgebruik in agrarisch gebied
- Verspreiding van pesticiden
- Doorlopende effecten van ammoniakdepositie:
  - Resultierend in veranderend microklimaat
  - Cumulatieve verzuring
  - Verandering van de stoichiometrie (verhouding tussen voedingsstoffen)

RESEARCH ARTICLE

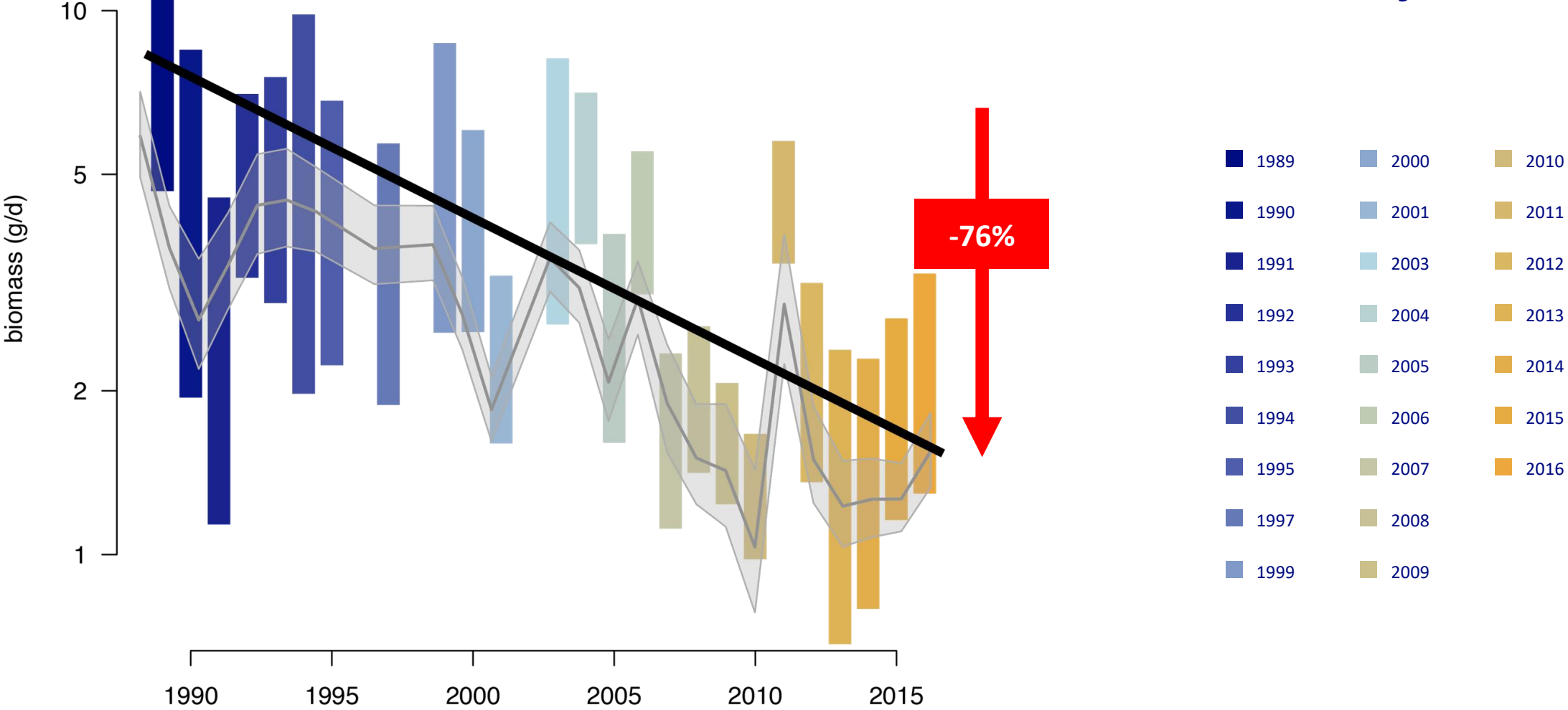
# More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas

**Caspar A. Hallmann<sup>1\*</sup>, Martin Sorg<sup>2</sup>, Eelke Jongejans<sup>1</sup>, Henk Siepel<sup>1</sup>, Nick Hofland<sup>1</sup>, Heinz Schwan<sup>2</sup>, Werner Stenmans<sup>2</sup>, Andreas Müller<sup>2</sup>, Hubert Sumser<sup>2</sup>, Thomas Hörren<sup>2</sup>, Dave Goulson<sup>3</sup>, Hans de Kroon<sup>1</sup>**

**1** Radboud University, Institute for Water and Wetland Research, Animal Ecology and Physiology & Experimental Plant Ecology, PO Box 9100, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands, **2** Entomological Society Krefeld e.V., Entomological Collections Krefeld, Marktstrasse 159, 47798 Krefeld, Germany, **3** University of Sussex, School of Life Sciences, Falmer, Brighton BN1 9QG, United Kingdom

PLoS One 18 oktober 2017

# Dramatische afname over de jaren





**Boerenland**

**Verspreiding in vijandige omgeving?**

**Natuurgebied**

## Een ecologische val...

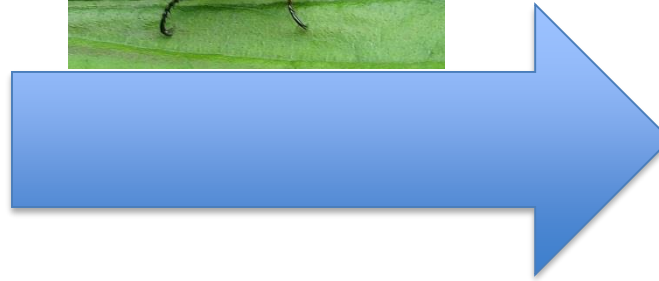
---

### When Good Animals Love Bad Habitats: Ecological Traps and the Conservation of Animal Populations

JAMES BATTIN\*

Center for Environmental Sciences and Education, Box 5694, Northern Arizona University, Flagstaff, AZ 86011-5694, U.S.A.

---



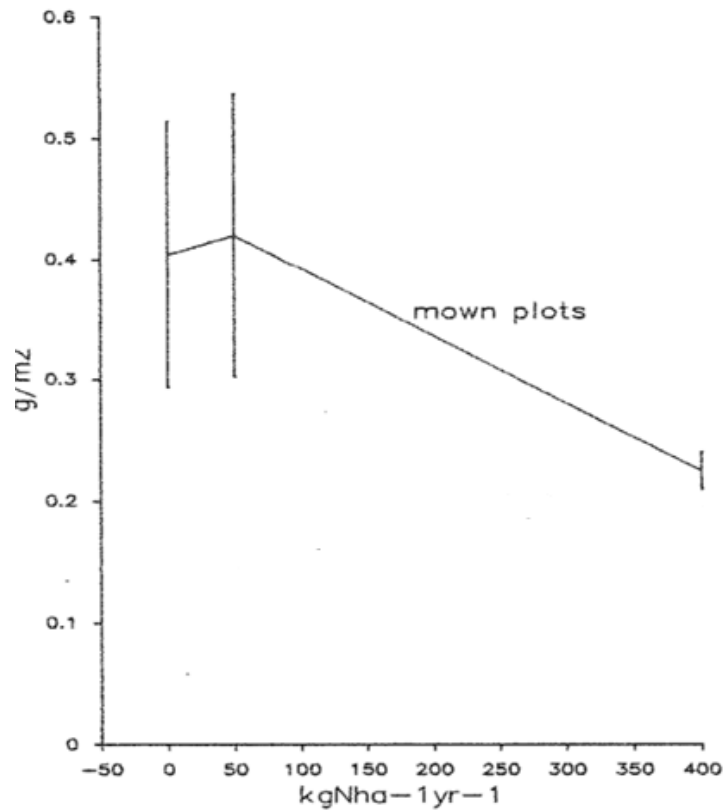
Reservaat



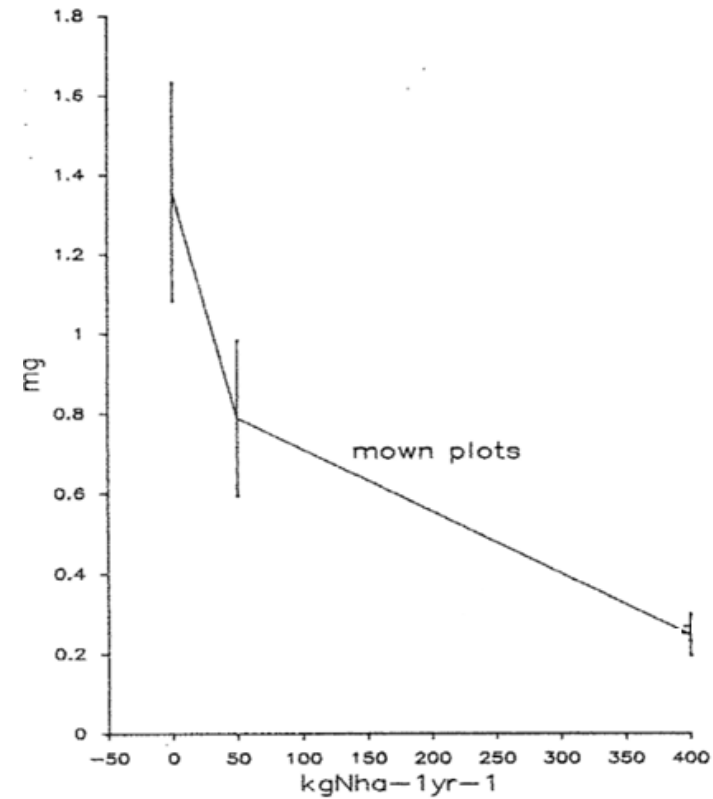
Boerenland

# Insectenbiomassaverschuiving bij intensief beheer

Biomassa in gram per m<sup>2</sup>



Biomassa per individu



Uit: Siepel, 1990



**Boerenland**

**Effecten?**

**Natuurgebied**



Onze hypothese:  
**Voedseltekort**



doi:10.1038/nature13531

LETTER

# Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations

Caspar A. Hallmann<sup>1,2</sup>, Ruud P. B. Foppen<sup>2,3</sup>, Chris A. M. van Turnhout<sup>2</sup>, Hans de Kroon<sup>1</sup> & Eelke Jongejans<sup>1</sup>

## EN WEL HIEROM



Stuur uw mening (bij voorkeur maximaal 150 woorden) onder vermelding van uw naam en woonplaats naar: [opinieredactie@bd.nl](mailto:opinieredactie@bd.nl)



En wel hierom vindt u ook op de website van het Brabantse Dagblad: [bd.nl/opinie](http://bd.nl/opinie)

# Zombienatuur: doodstil

**Op het oog zien de natuurgebieden in Brabant er groen uit. Maar het is 'zombie-natuur', zo dood als een pier. Het roer moet om. In de lente moeten leeuweriken weer zingen, de bijen weer zoemen.**

Henk Siepel  
Frans Post

GASTOPINIE

In 1962 waarschuwde de Amerikaanse biologe Rachel Carson in haar boek *Silence Spring* dat er een dag zou komen dat er geen vogel meer fluit, geen bij meer zoemt en dat het veld dood in de weiden ligt. Met deze sombere en apocalyptische uitspraak startte ze het debat over het gebruik van synthetische bestrijdingsmiddelen als DDT. De insecten waarvoor het bedoeld was, ontwikkelden resistentie en ecosystemen werden aangetast. DDT zat zelfs in alle westerse landen in moedermelk en in het vet

dividuele insectenonderzoekers had overigens nooit deze doelschikking, maar is het resultaat van nieuwe analysetechnieken en big data-onderzoek. Insecten spelen een doorslaggevende rol in de na-

zetten achter een bijzondere soort die is verdwenen. De veenhooibeestjes van de Kampina en de Grootse Peel – die komen niet meer terug. Weg is weg. Tellingen van waarnemers leiden in sommige

De achteruitgang van de biomassa aan insecten betrekking had op alle insecten, is de grootste verrassing in het onderzoek. Zelfs natuurgebieden zijn geen veilige schuilplaatsen meer voor flora en

bij bodemvruchtbaarheid. De fauna die ervoor zorgt dat planten de beschikking krijgen over voedingsstoffen, is gevoelig voor vergiftiging en voor veranderingen in de chemische samenstelling van

## Hoogleraar luidt noodklok: 'Twentse bodemfauna zo dood als een pier'

De bodemfauna op het platteland in Twente is nagenoeg verdwenen. Dat zegt Henk Siepel, hoogleraar dierecologie aan de Radboud Universiteit. "Het ziet er groen uit, maar het is zo dood als een pier."

Natuurgebied De Kempen, foto: J. van der Werf

## Ook het bodemleven staat onder druk!

Geselecteerd:

- zandgrond

- grondwater altijd onder maaiveld

- bemesting  $> 250 \text{ kg N ha}^{-1}.\text{jr}^{-1}$

- gebruik als grassland of bouwland

Resteert:

458.149 ha

Getest:

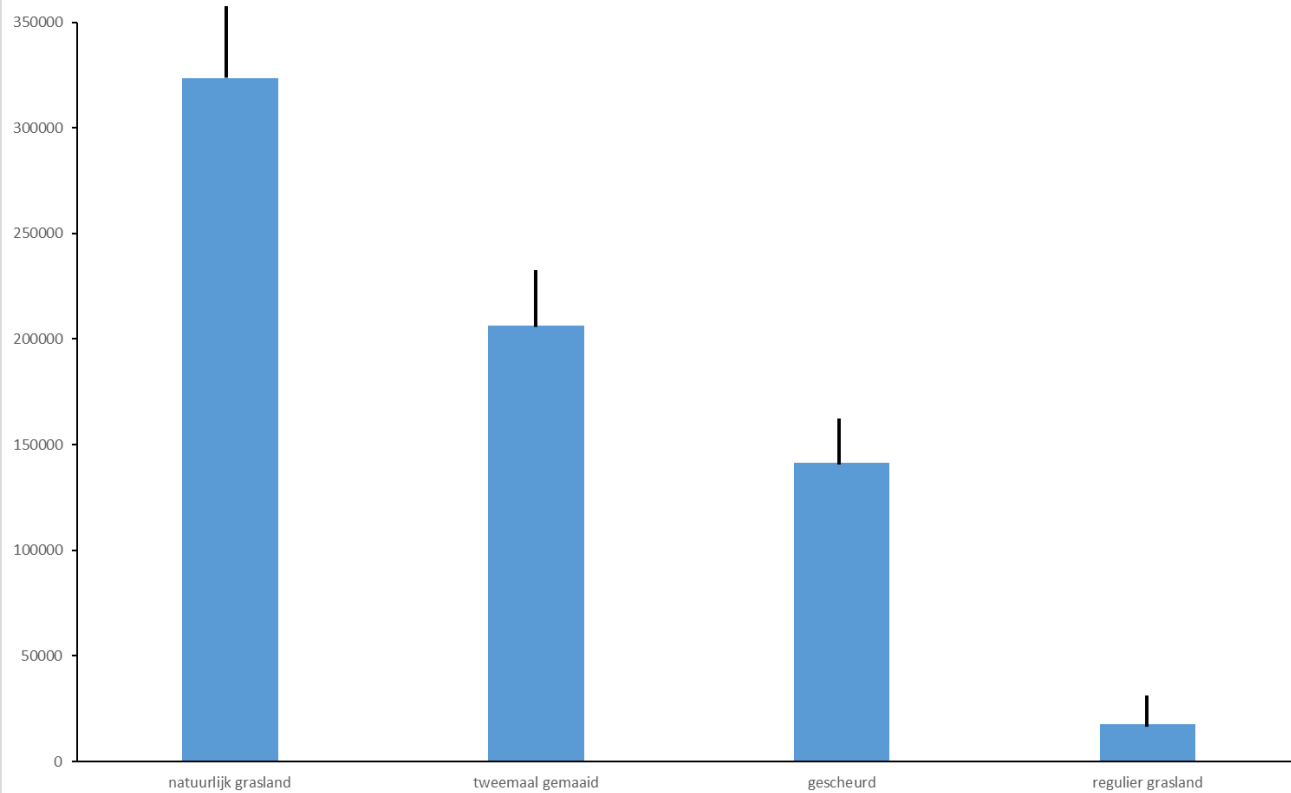
- 50 locaties bemonsterd

- at random en dubbelblind

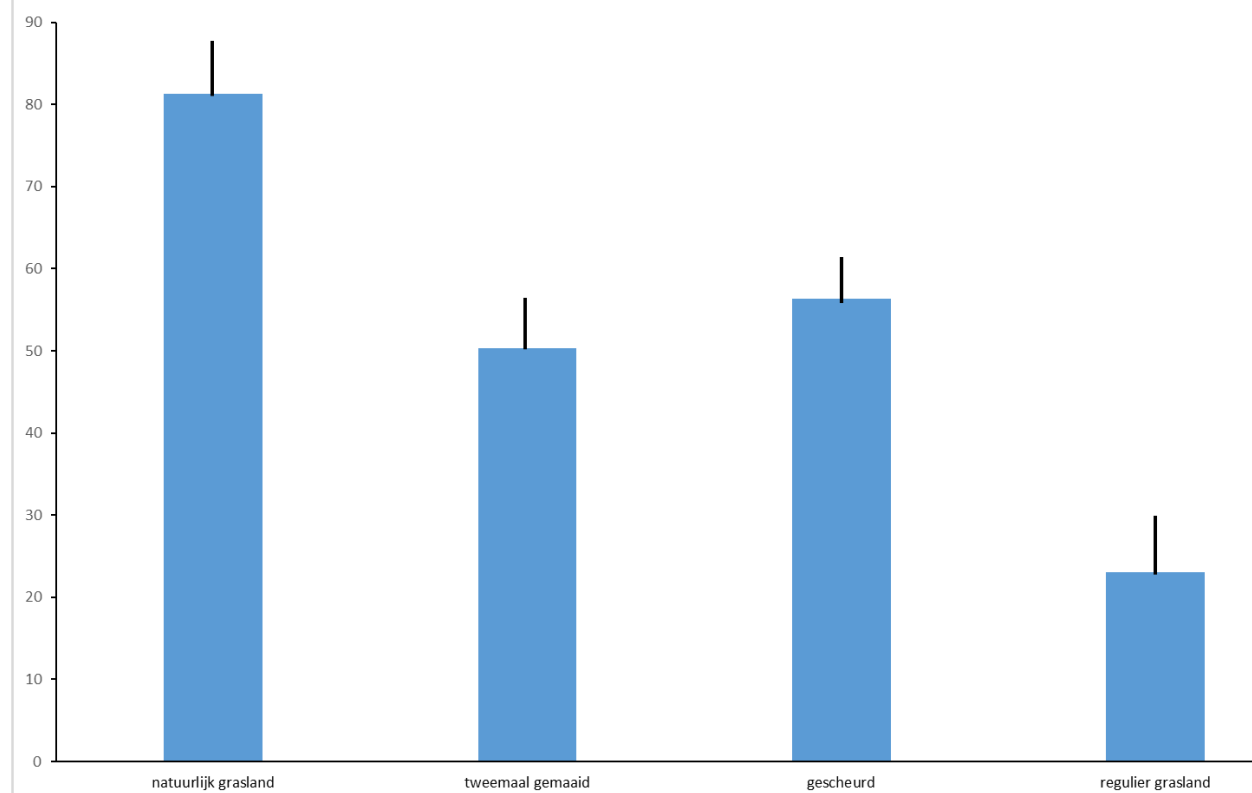


## Zowel dichtheden als soortenaantal gaan achteruit met intensieve grondbewerking

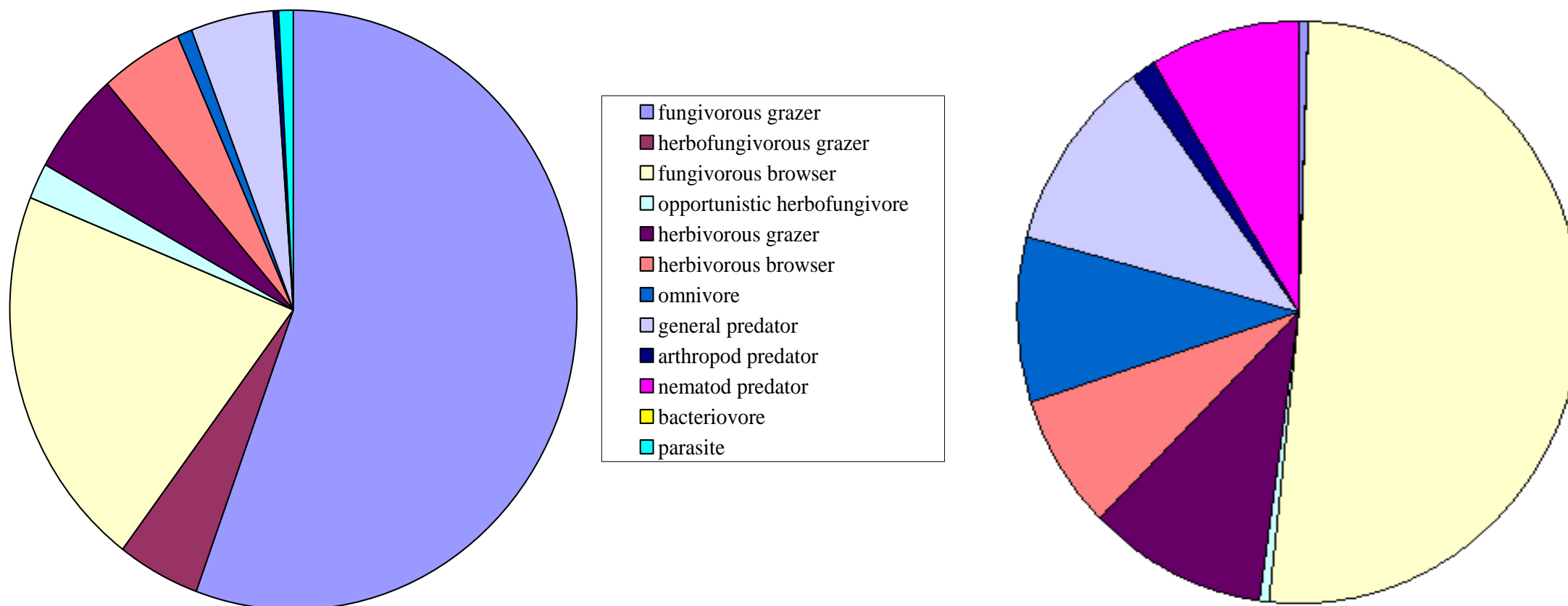
Dichtheid mijten en springstaarten in verschillende typen grasland



Aantal soorten mijten en springstaarten in verschillende typen grasland



## Belangrijker nog: de functionaliteit verandert ten nadele



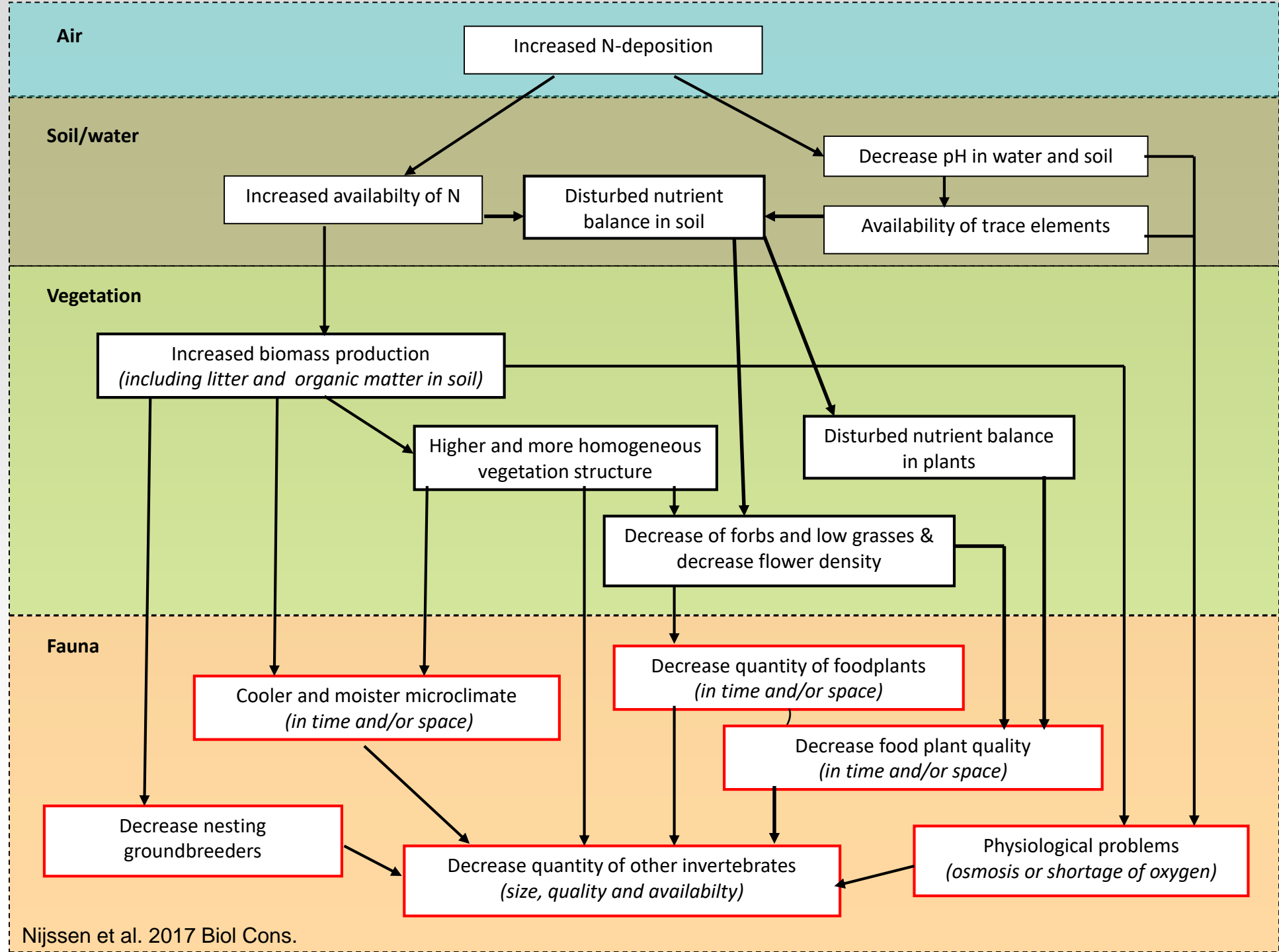
## Verschillen tussen grote en kleine natuurgebieden?

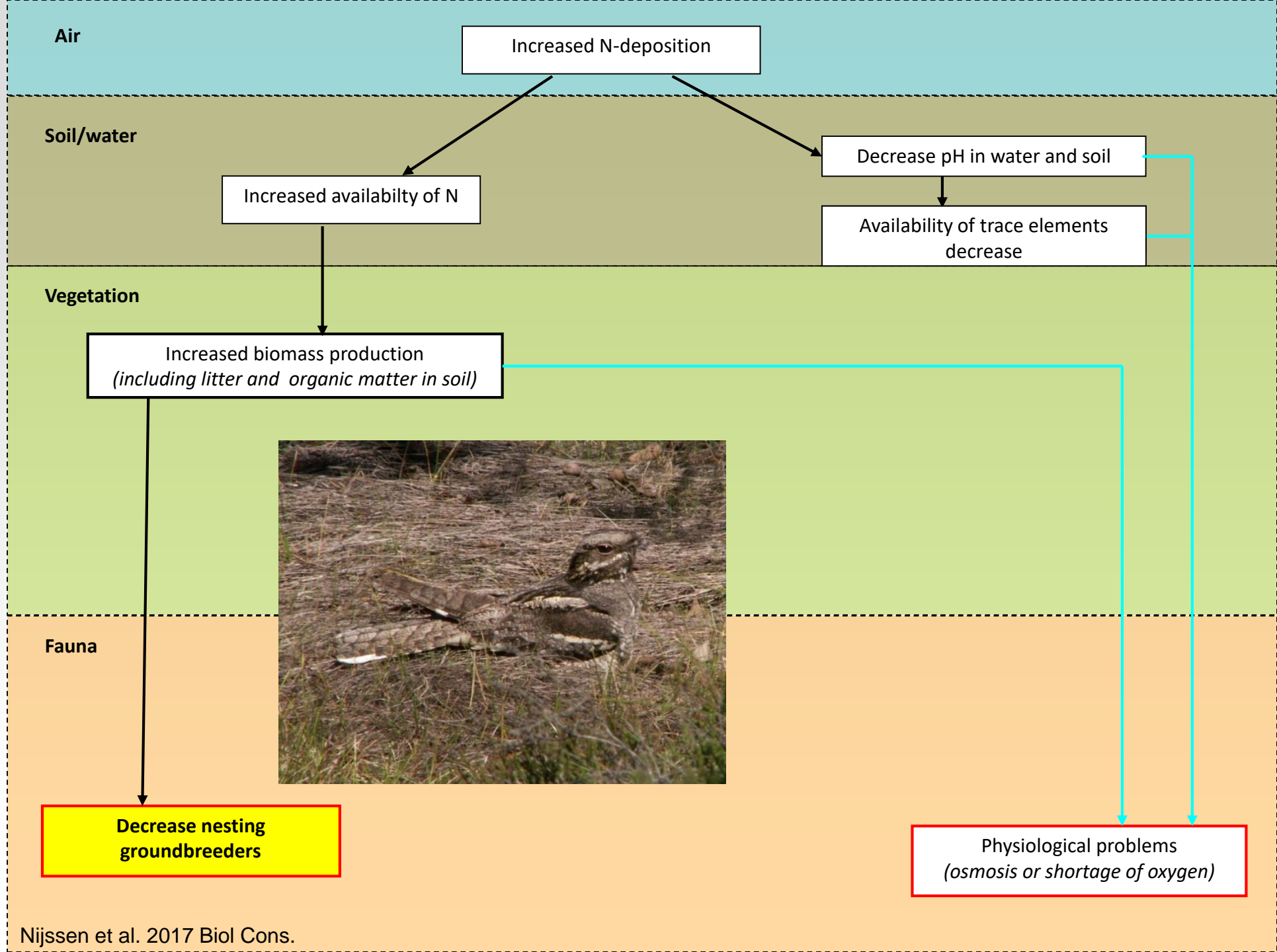
De relatief kleine natuurgebieden kunnen dus last hebben van contact met landbouwgronden en de intensieve bewerking met pesticidengebruik daar.

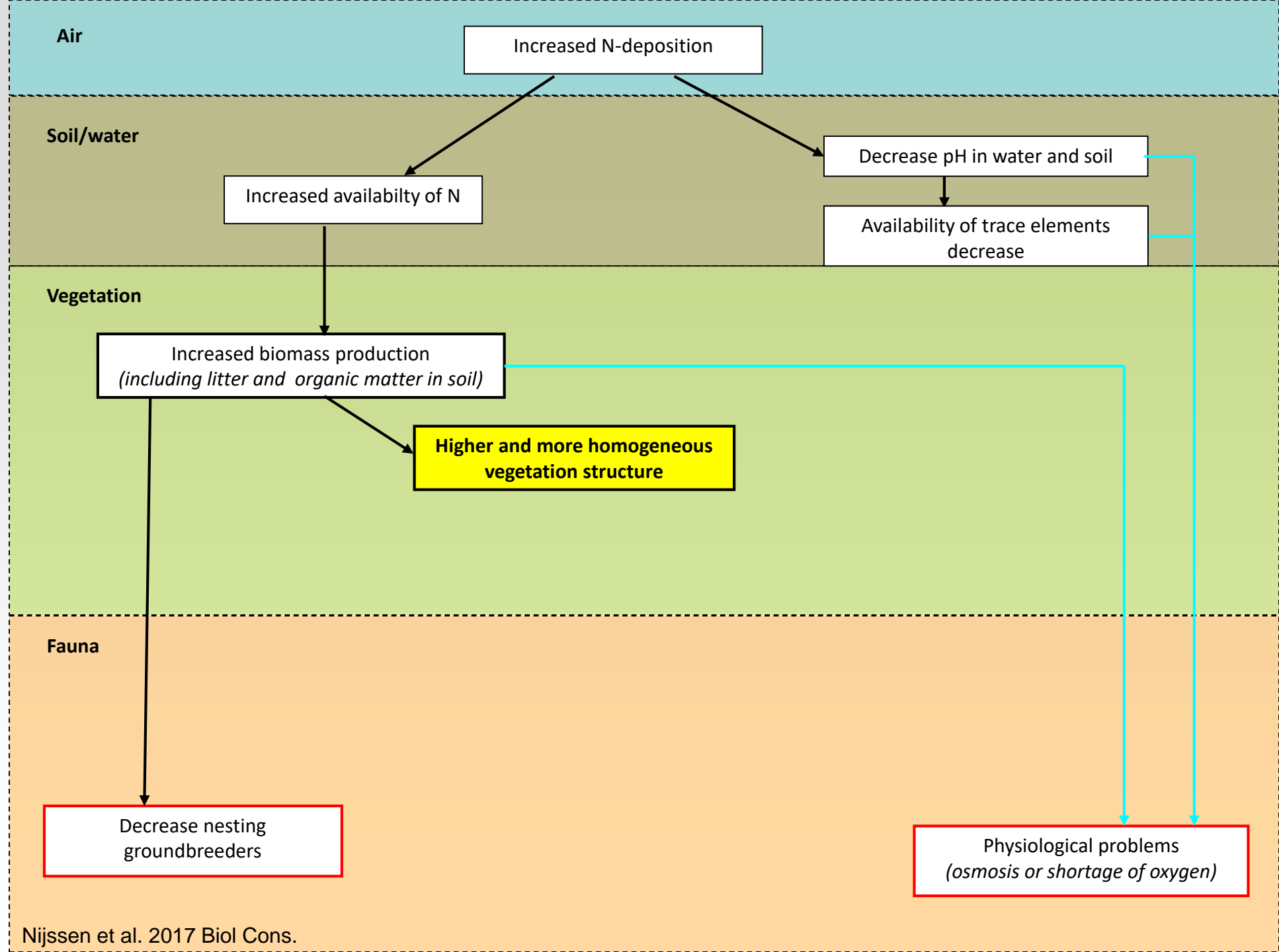
Maar hoe zit het dan met onze grote natuurgebieden zoals bijvoorbeeld de Veluwe, het Drents-Friese woud of de Maashorst?

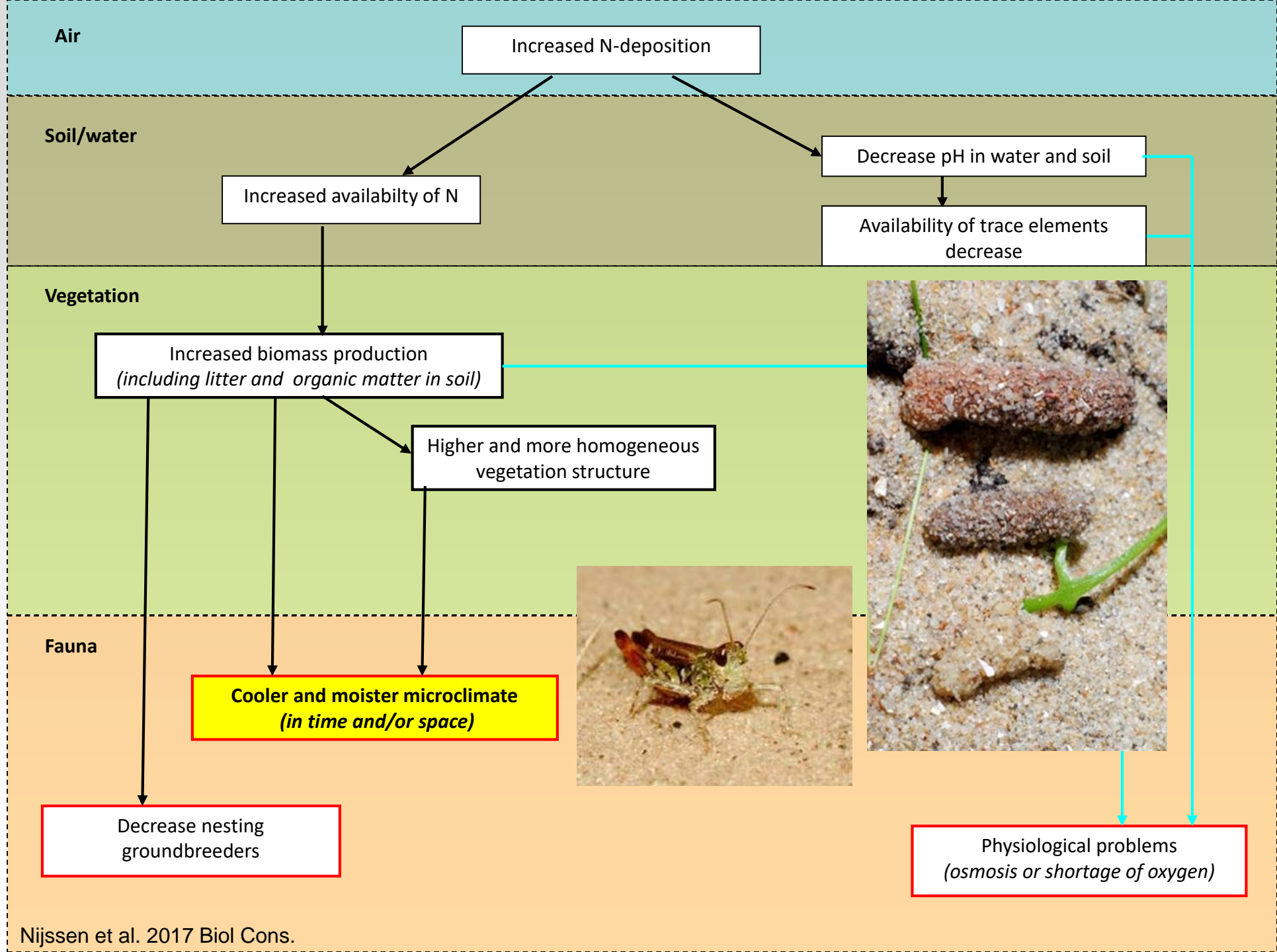
Overeenkomst bij al deze gebieden is de relatief mineraalarme bodem (verzuring gevoelig)

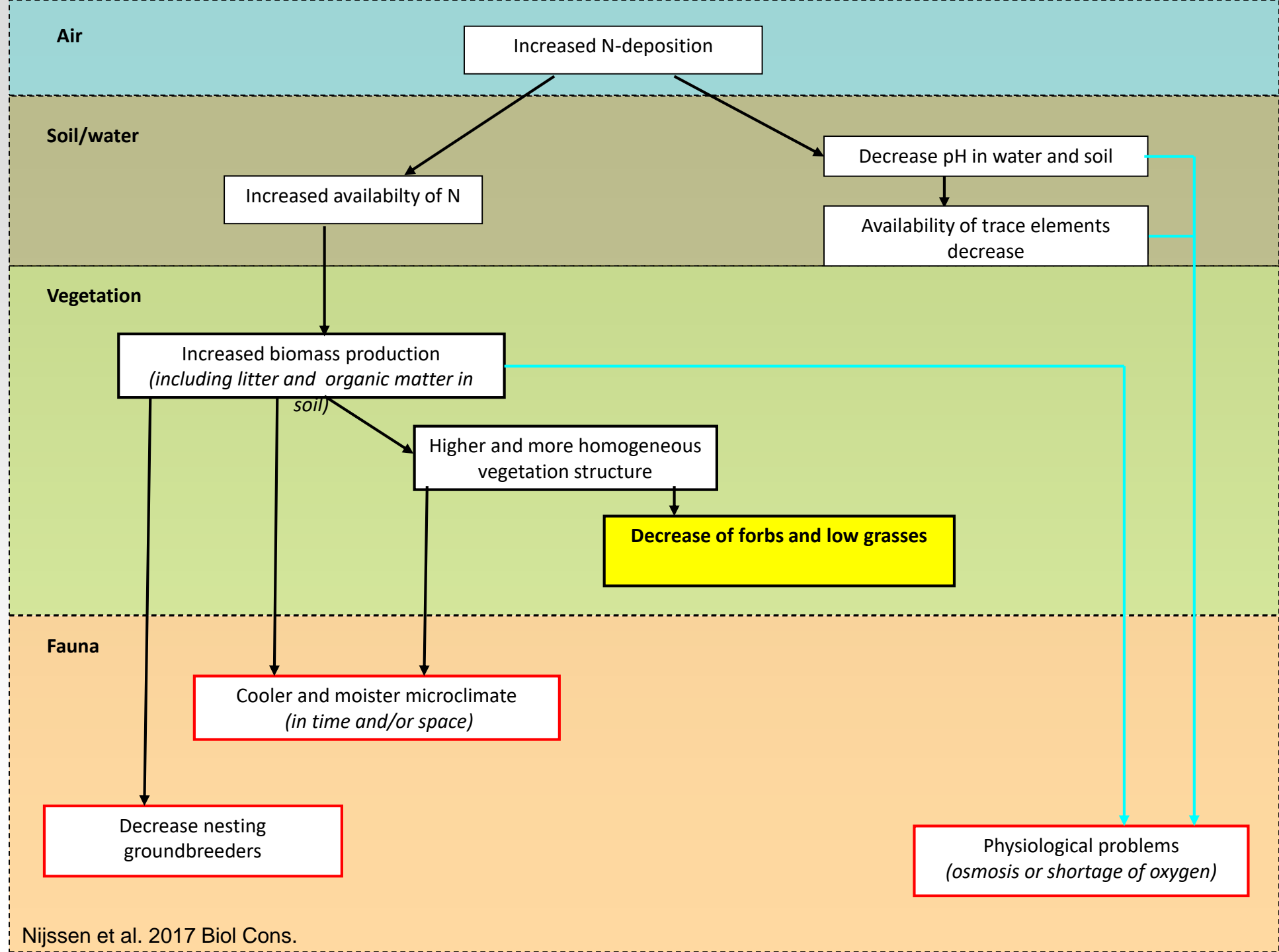
Wat zijn daar de effecten van ammoniakdepositie op de fauna?



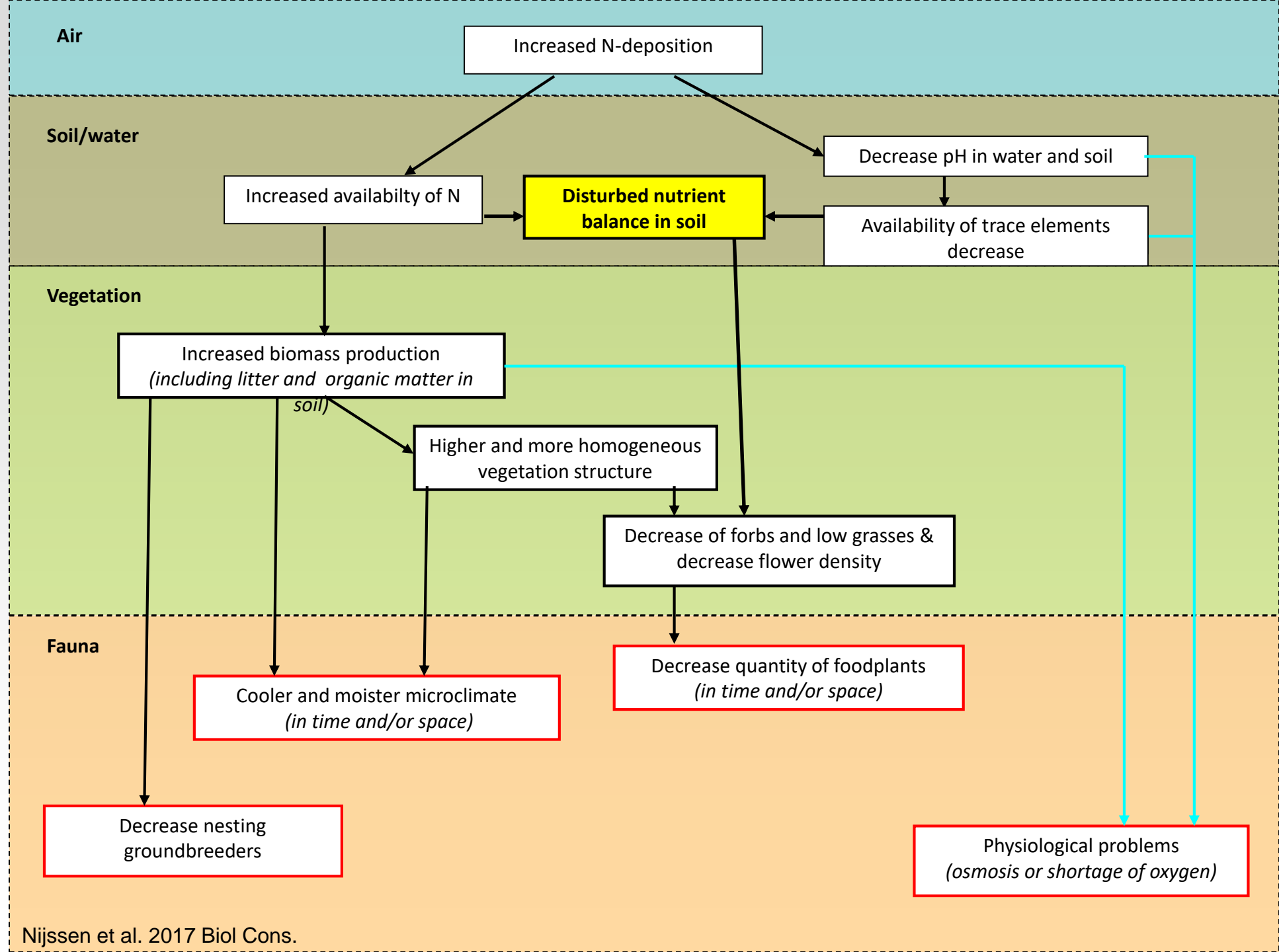


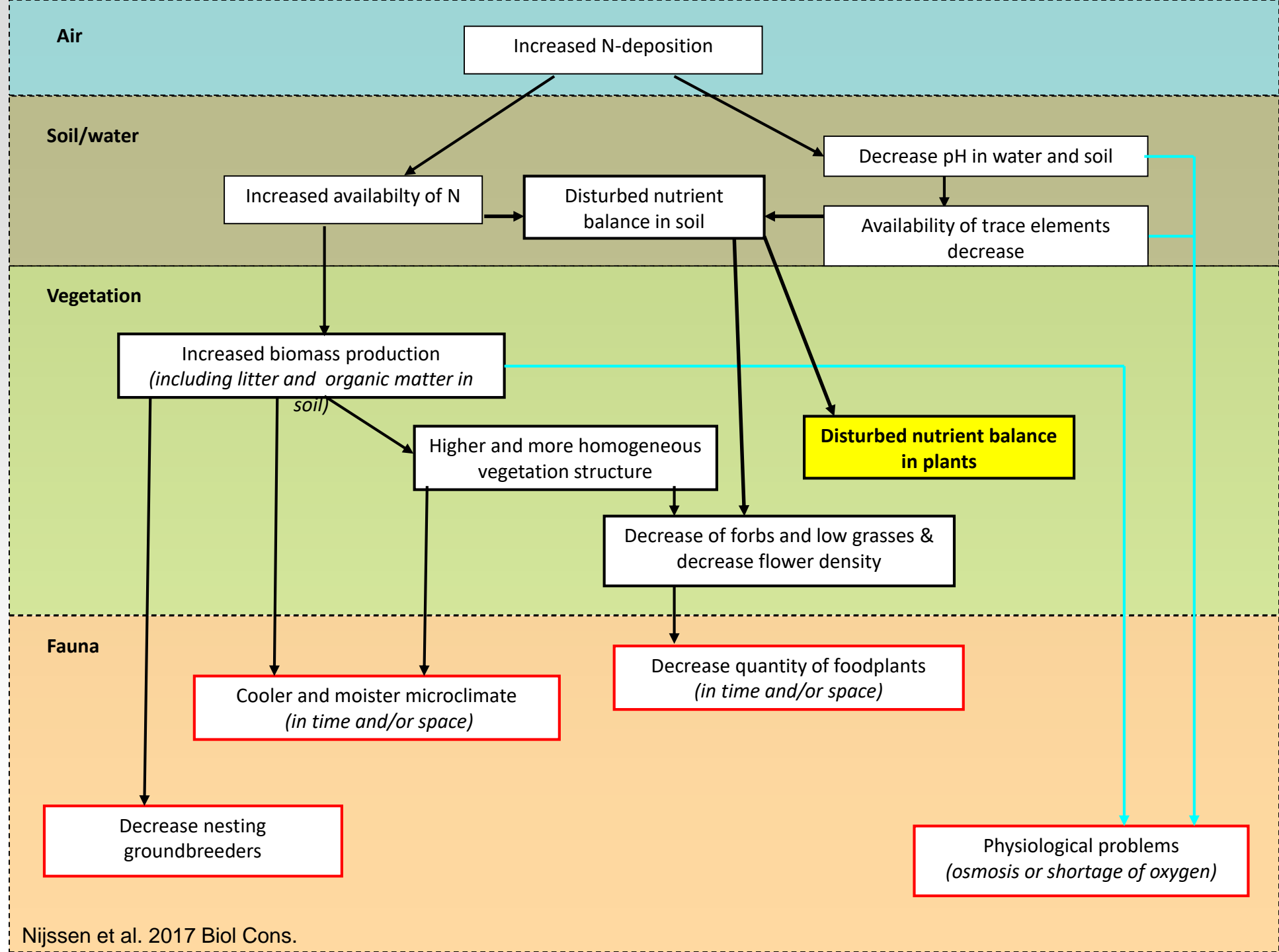


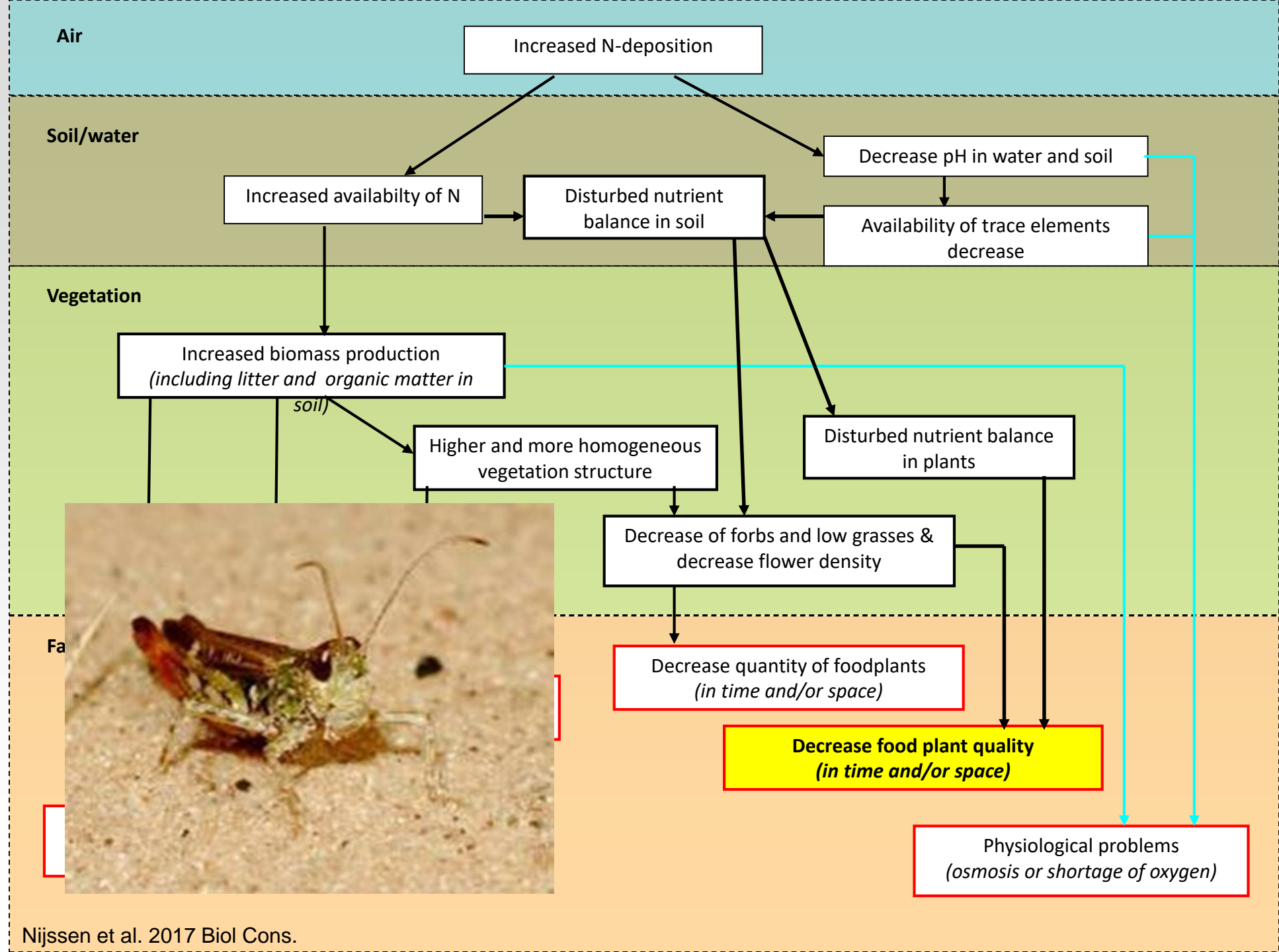


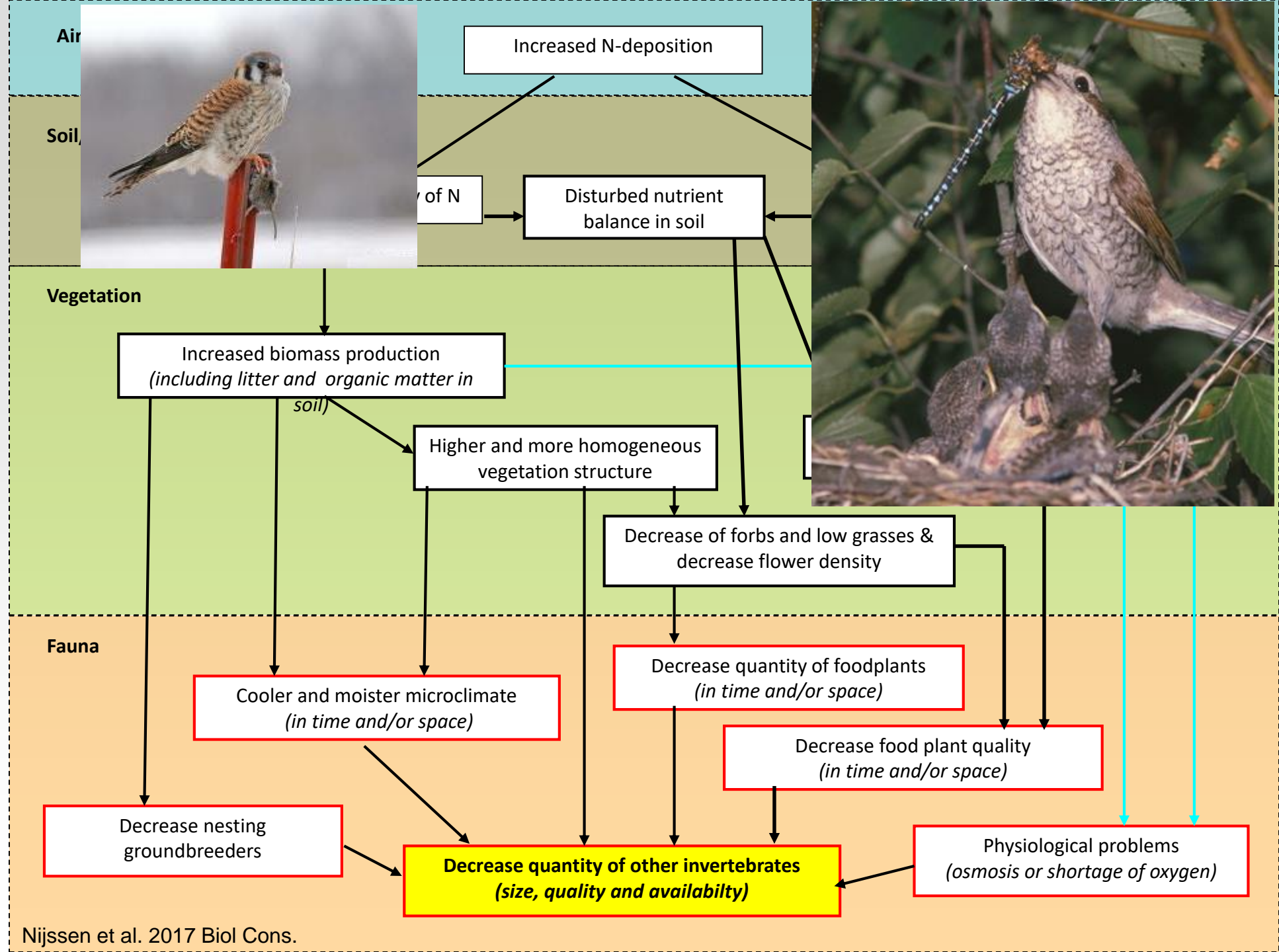












# Stoichiometrische effecten

- De verhouding tussen N en P raakt uit balans:
  - Doorlopende inregening van ammoniak, dus meer N en meer verzuring
  - Remedie was op heidevelden: meer plaggen
  - Effect: afvoer van alle voedingsstoffen via de organische stof, dus uitputting van vooral P en K

# Results: fauna response models

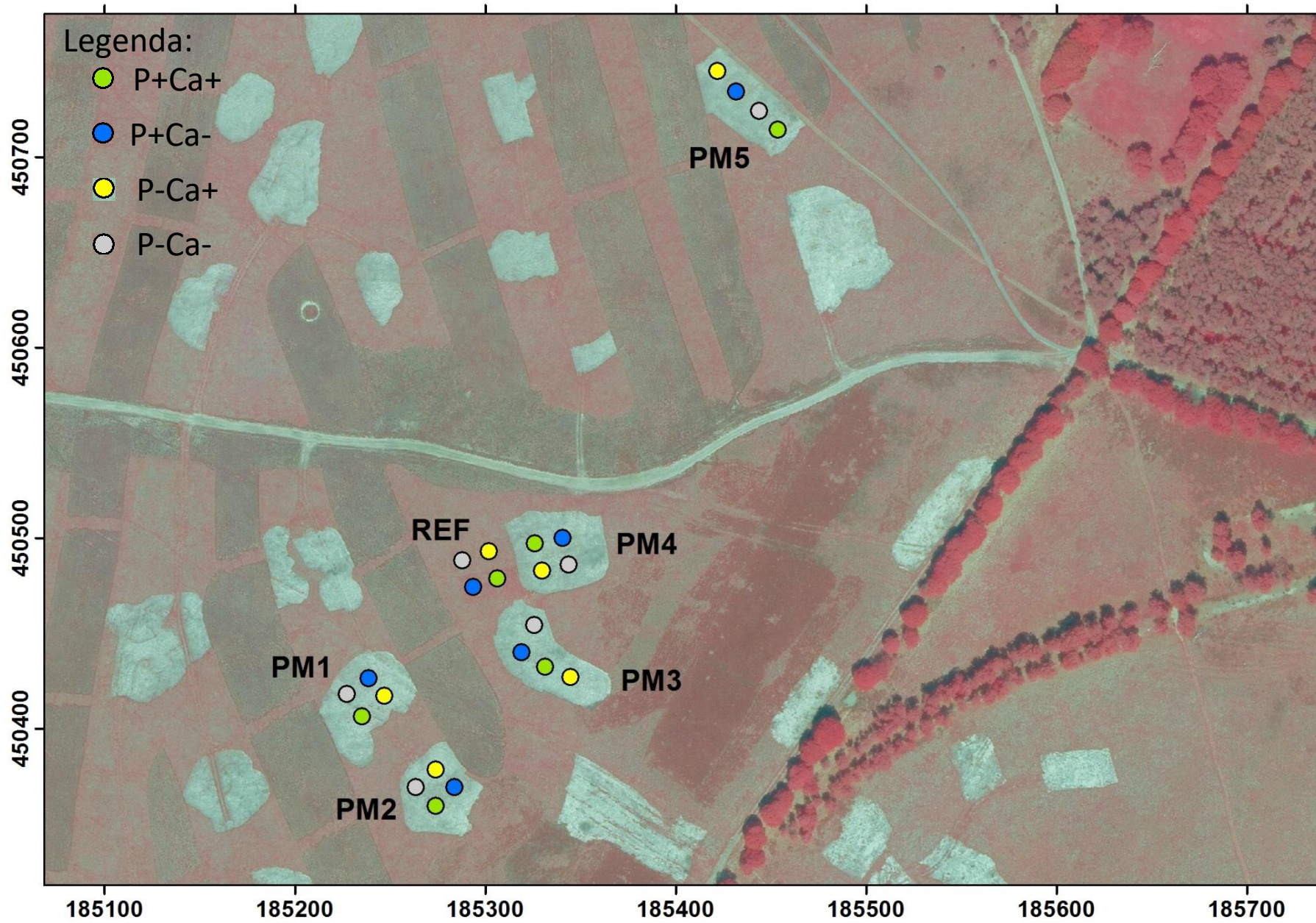
|                               | Parameter                  | Estimate | Adj. SE | z value | Pr(> z ) |
|-------------------------------|----------------------------|----------|---------|---------|----------|
| Herbivorous Diptera density   | Plant N:P ratio            | -0.029   | 0.013   | 2.136   | <0.05    |
|                               | Cover of ericaceous shrubs | 0.011    | 0.003   | 3.709   | <0.001   |
|                               | Plant C:N ratio            | -0.050   | 0.012   | 4.046   | <0.001   |
| Detritivorous Diptera density | Plant N:P ratio            | -0.049   | 0.020   | 2.47    | <0.05    |
|                               | Cover of ericaceous shrubs | 0.014    | 0.004   | 3.321   | <0.001   |
|                               | Plant C:N ratio            | -0.023   | 0.015   | 1.5     | N.S.     |
| Herbivorous Carabidae SR      | Plant N:P ratio            | -0.042   | 0.015   | 2.826   | <0.01    |
|                               | Cover of ericaceous shrubs | -0.008   | 0.003   | 2.504   | <0.05    |
|                               | Plant C:N ratio            | 0.008    | 0.013   | 0.57    | NS       |
| Carnivorous Carabidae SR      | Plant N:P ratio            | -0.018   | 0.007   | 2.516   | <0.05    |
|                               | Cover of ericaceous shrubs | -0.005   | 0.002   | 3.147   | <0.01    |
|                               | Plant C:N ratio            | 0.021    | 0.006   | 3.305   | <0.001   |
|                               | Herb species richness      | 0.073    | 0.026   | 2.787   | <0.01    |

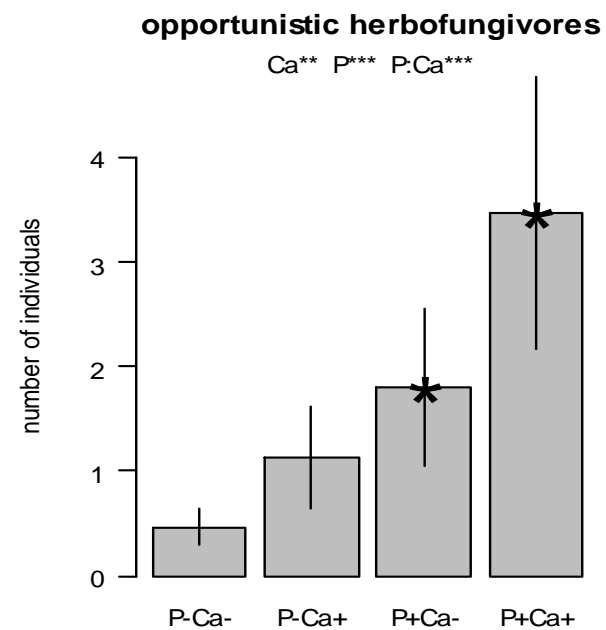
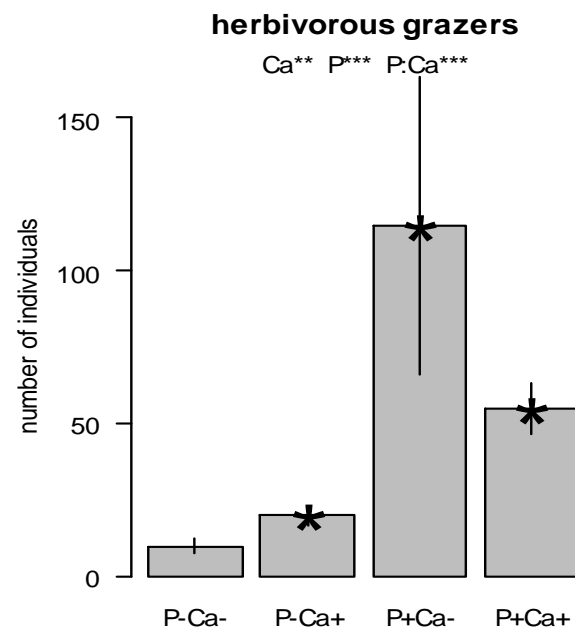
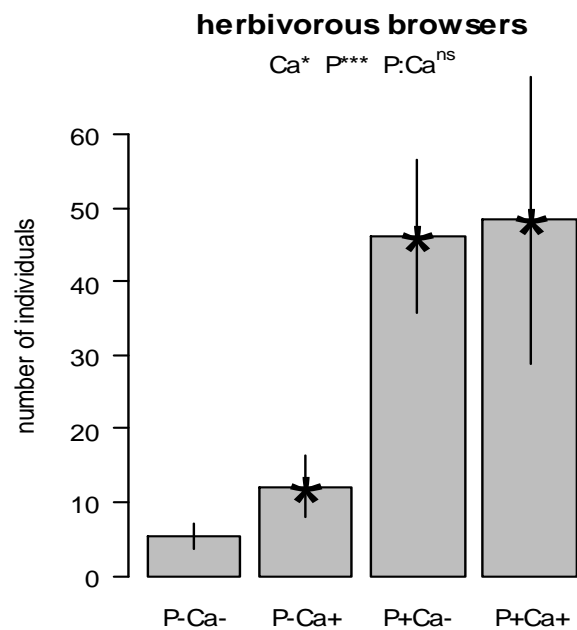
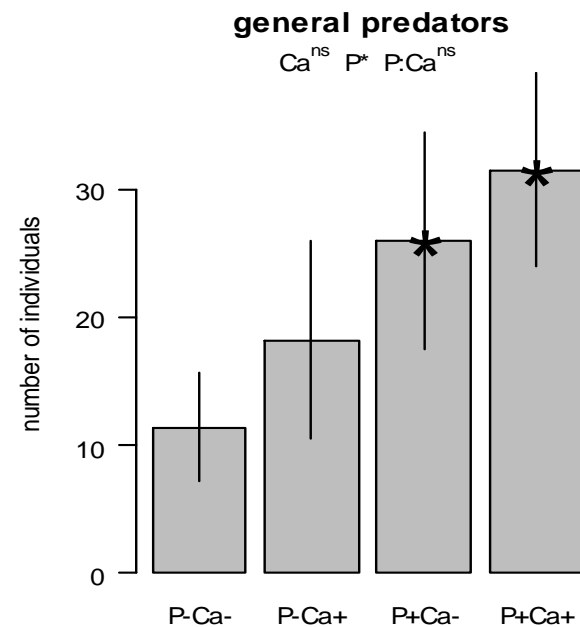
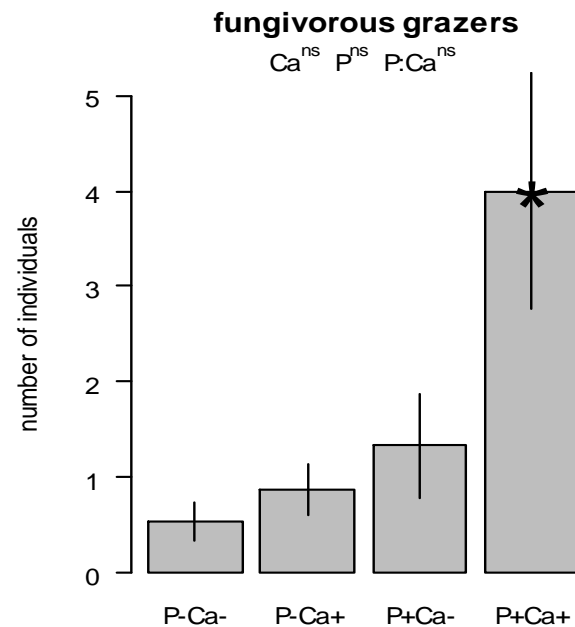
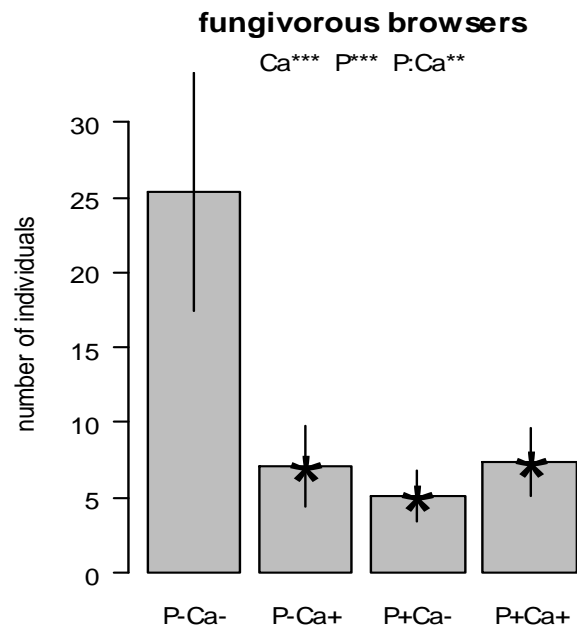
Uit:  
Vogels et al. 2017

# Is P limiterend voor dieren?

- Veld experiment Hoge Veluwe
- Full factorial experiment met P toevoeging en/of dolokal (Ca) toevoeging



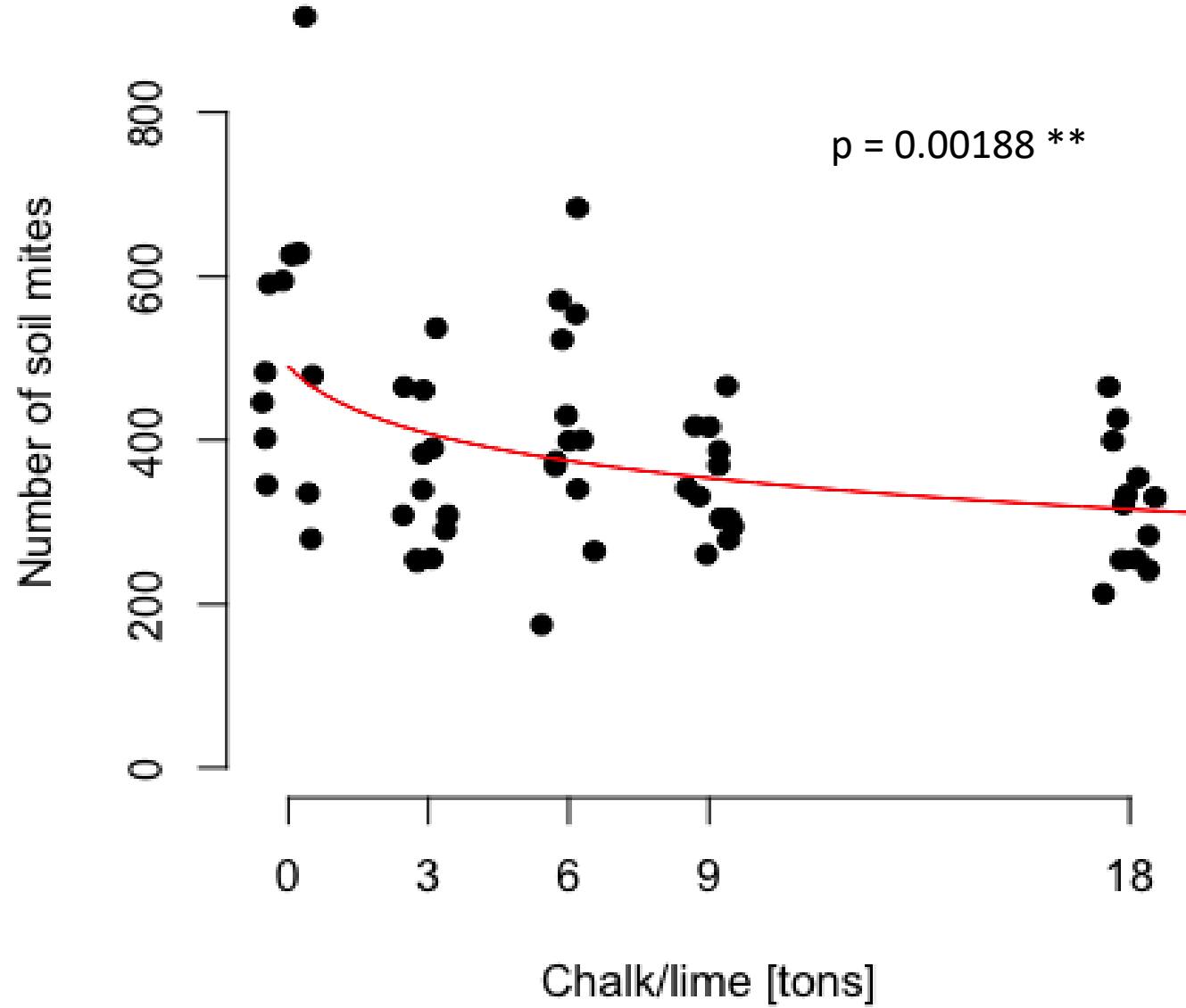




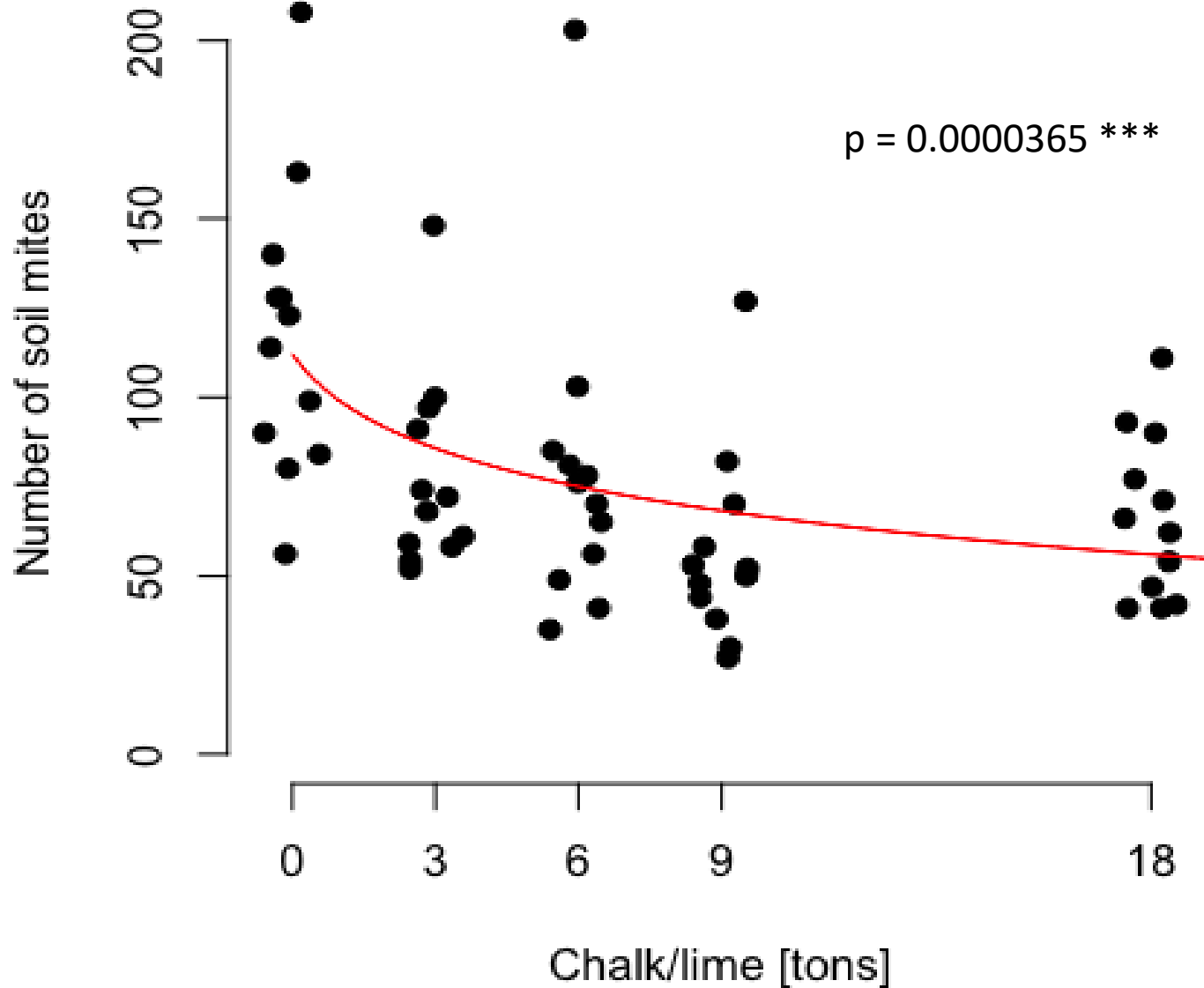
# Wat doet bekalking met de P beschikbaarheid?

- Oud experiment opgespoord en opnieuw bemonsterd
- Harderwijker kalktrappen proef, ingezet 1985
- Full factorial experiment met 0, 3, 6, 9 en 18 ton kalk/ha eenmalig
- Verwacht wordt een effect op de herbivoren vanwege een ontstane P-limitatie

## Total



## Herbivores [hg+hb]



### Dominant species:

Oribatida:

*Atropacarus striculus*

*Steganacarus magnus*

*Platynothrus peltifer*

Collembola:

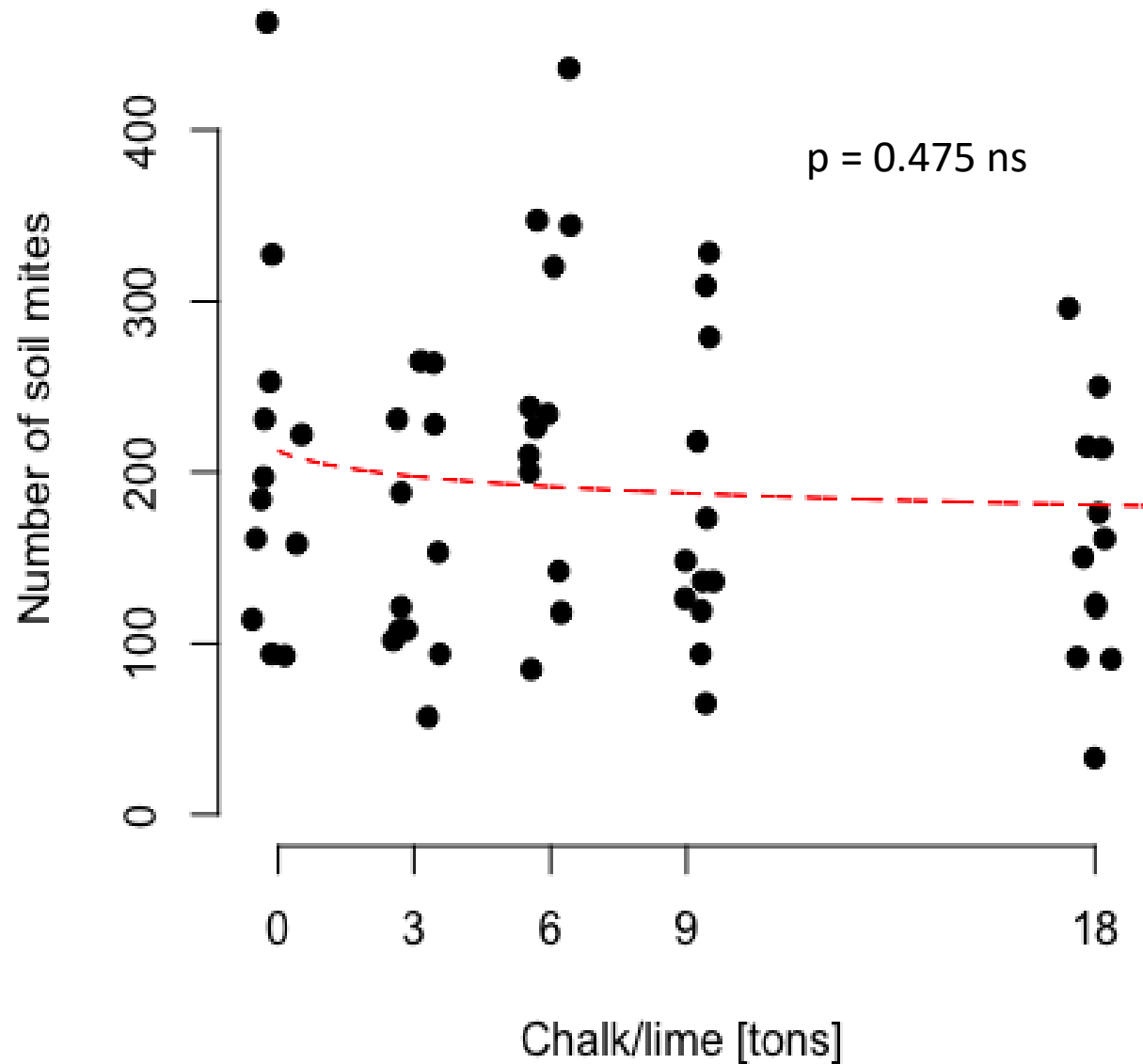
*Lepidocyrtus lignorum*

Symphyla:

*Symphylellopsi subnuda*



## Fungivores [fg+fb]



### Dominant species:

Oribatida:

*Eniochthonius minutissimus*

*Oppiella nova*

*Punctoribates punctum*

*Suctobelbella acutidens*

*Suctobelbella subcornigera*



# Conclusie:

- We zien dus drie grote effecten van de landbouw op de biomassa en aantallen van insecten (en mijten):
  - Leeglopen van relatief kleinere reservaten in een uitgebreide landbouwomgeving (effect vooral op grote en mobiele soorten)
  - Mogelijke invloed van pesticiden (vooral neonicotinoïden)
  - Effecten van continue ammoniakdepositie met verandering microklimaat, verschuiving van kruiden naar grassen en stoichiometrische effecten (landsdekkend, de laatste factor vooral effectief op mineraalarme bodems, de overgebleven grote natuurreservaten van Nederland)

# Conclusie:

- Intensivering van het grondgebruik staat op gespannen voet met het behoud van biodiversiteit in het landelijk gebied, zowel via het mechanisme van perceelsvergroting, als via frequentere bewerkingen en pesticidengebruik
- De internationale verdragen resulteren voor Nederland impliciet in een plafond van de landbouwproductie voor zover die grondgebonden is

# Mogelijke oplossingsrichting:

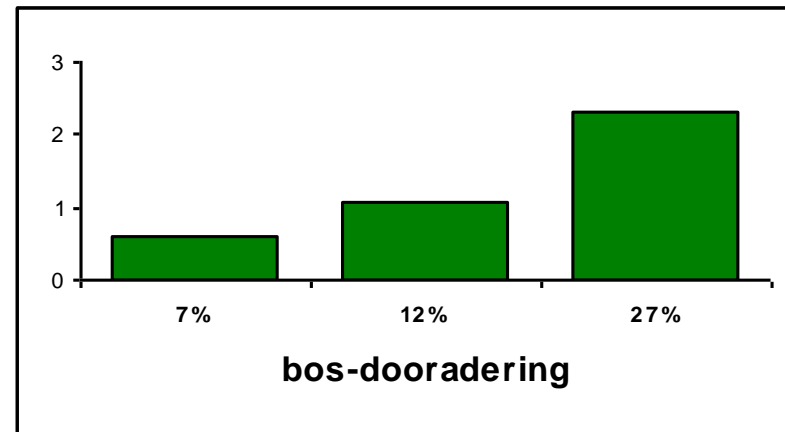
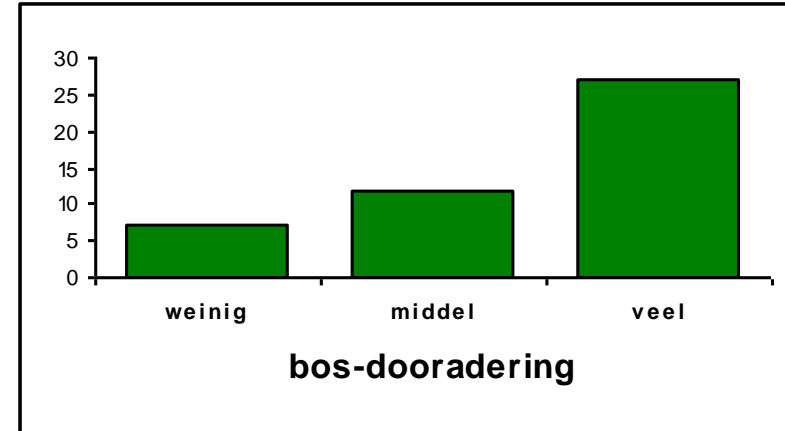
Kies voor een duidelijke tweedeling in de landbouw:

- grondgebonden open landbouw met hoge productkwaliteit (niche markten) en groene en blauwe diensten (recreatieve beleving, behoud biodiversiteit, en waar mogelijk waterberging)
- industriële landbouw in gesloten gecontroleerde en geïntegreerde eenheden, zoals kassystemen, intensieve veehouderij, etc. op planologisch goed geselecteerde plaatsen rekening houdend met logistiek, verwerking, afzet, veterinaire aspecten, dierenwelzijn, etc.

# Biodiversiteit in relatie tot dooradering met houtwallen

Lengte van de dooradering van houtwallen  
in km per km<sup>2</sup>

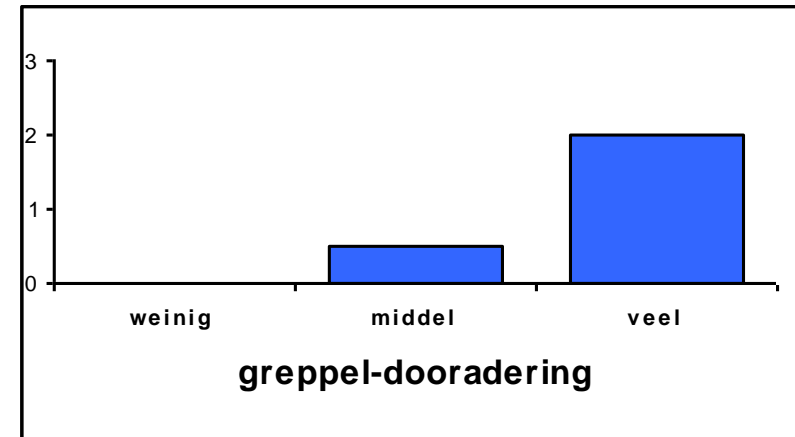
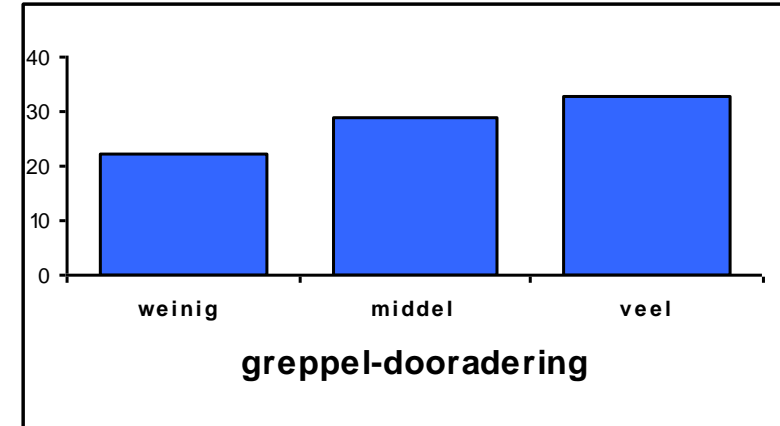
Aantal soorten per strekkende meter



# Biodiversiteit in relatie tot dooradering met greppels

Lengte van de dooradering met greppels in  
km per km<sup>2</sup>

Aantal soorten per strekkende meter



# Houtwallen



## Met bloeiende bermen



En slootkanten .. maar vergeet de percelen niet!!





Dank voor uw aandacht

