

# Veranderende nutriënt-ratio's als gevolg van stikstofdepositie, bodemverzuring en mitigerende maatregelen

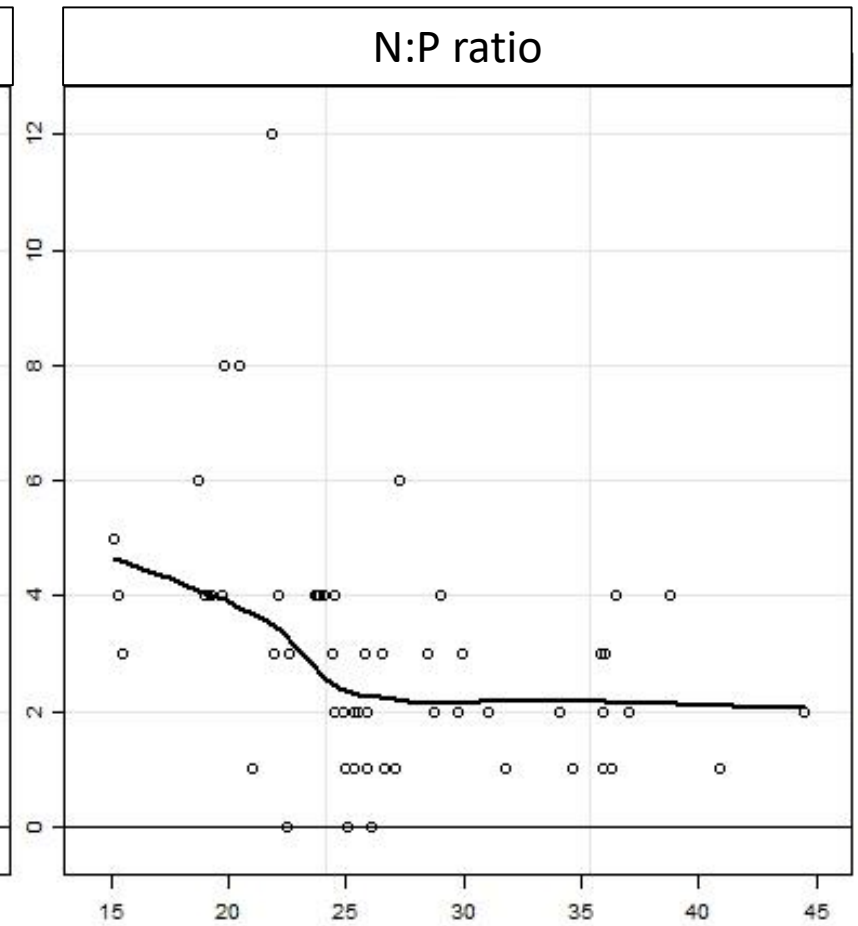
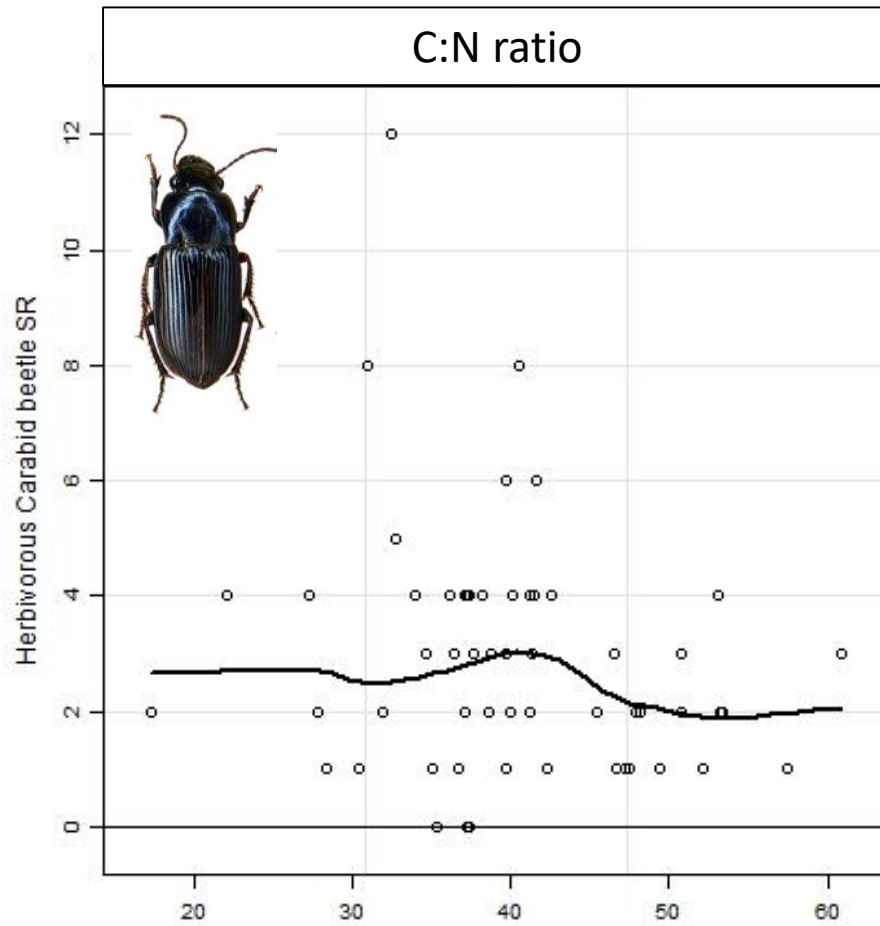
Implicaties voor ongewervelden



Joost Vogels & Henk Siepel

Radboud Universiteit Nijmegen





Vogels et al., 2017, Biol. Cons. 212: 432-447

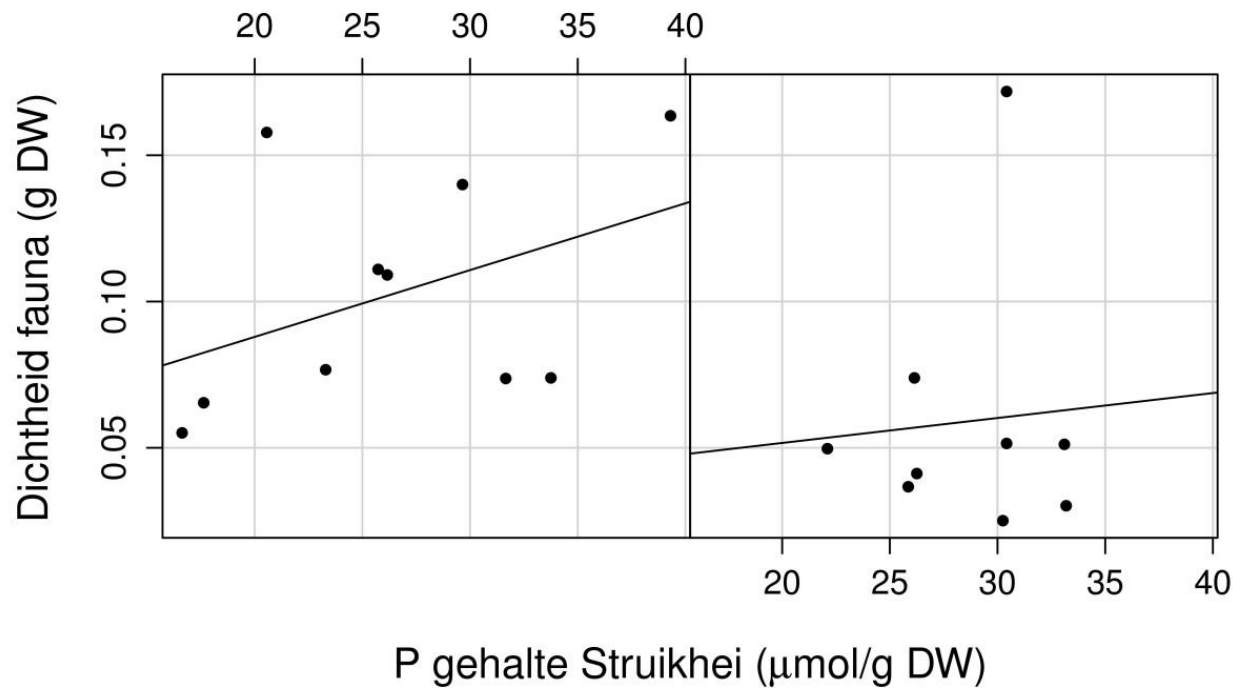




N gehalte Struikhei ( $\mu\text{mol/g DW}$ )

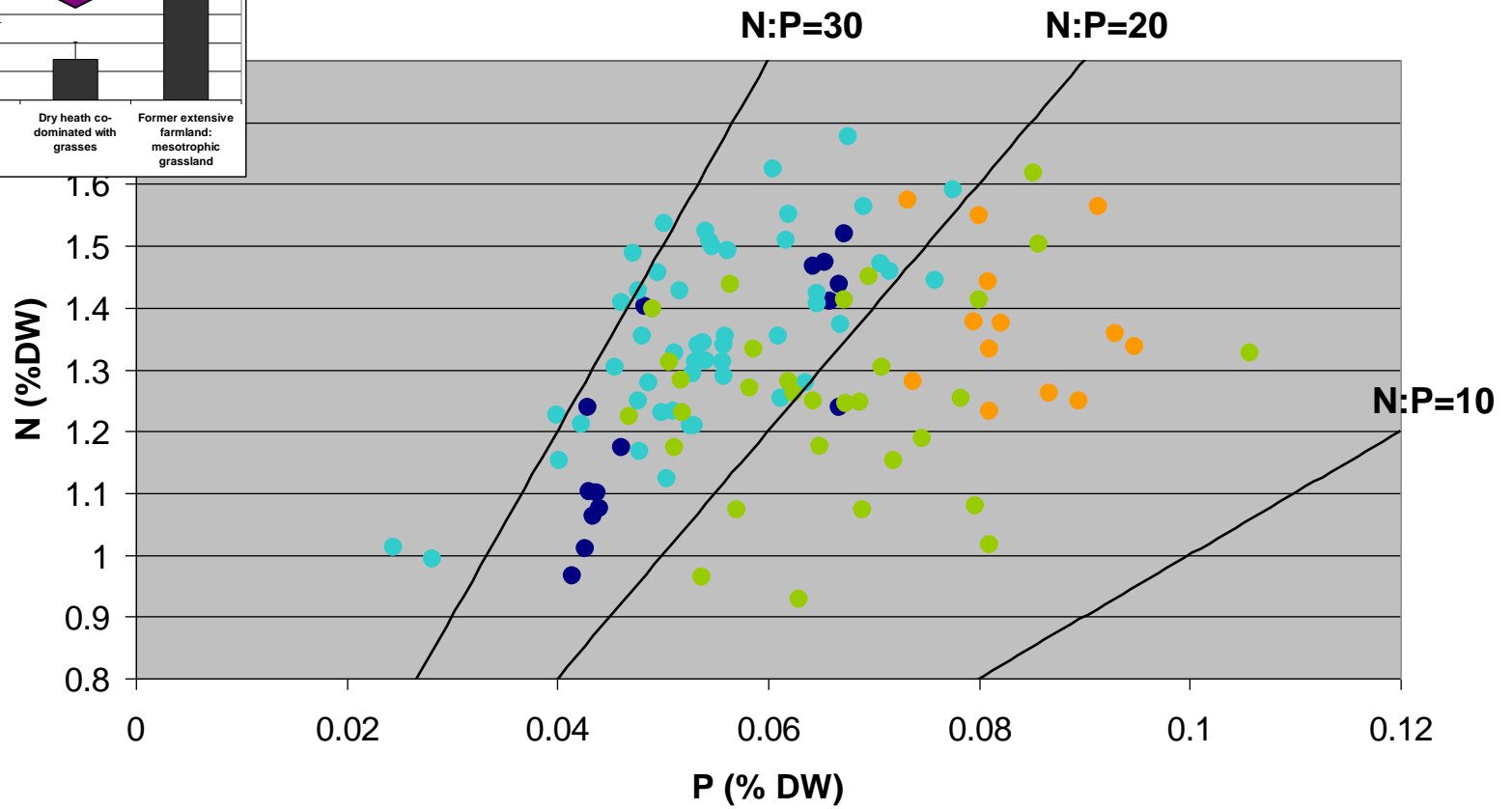
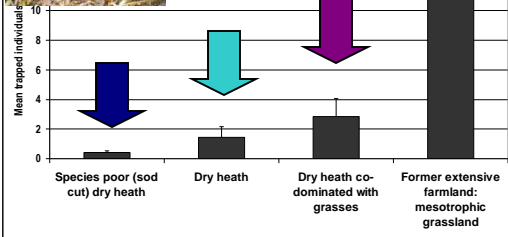
Stikstof gehalte  
is hoog

Stikstof gehalte  
is laag





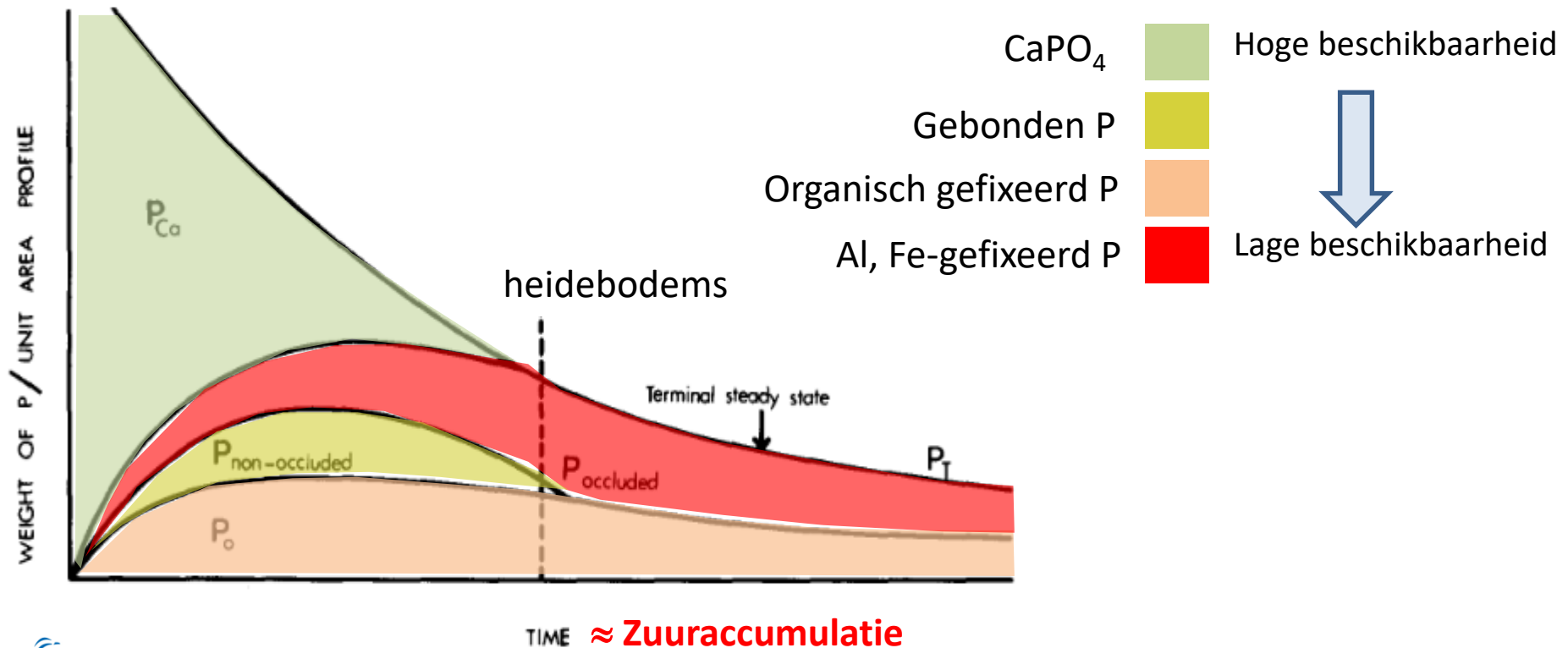
# N:P ratio *Calluna vulgaris* per plant cluster



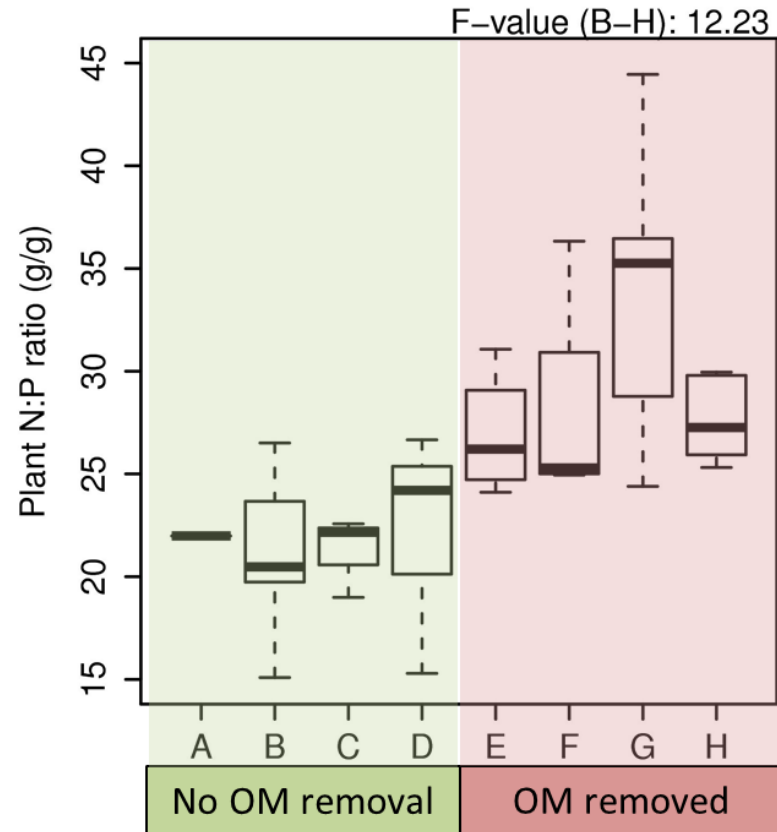
- Soortenarme (geplagde) heide
- Droge heide
- Droge heide, co-gedomieerd door grassen
- Voormalige extensieve heideakkers, schraalgrasland



# P-beschikbaarheid en zuuraccumulatie



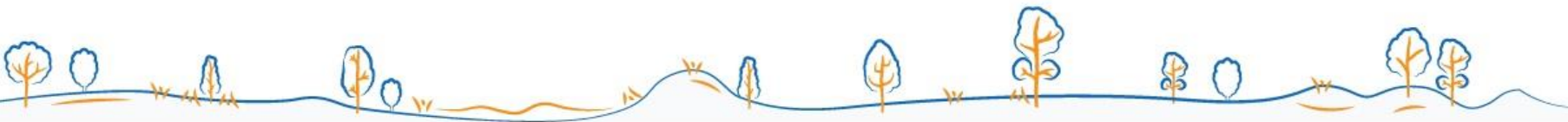
# P-beschikbaarheid en maatregelen



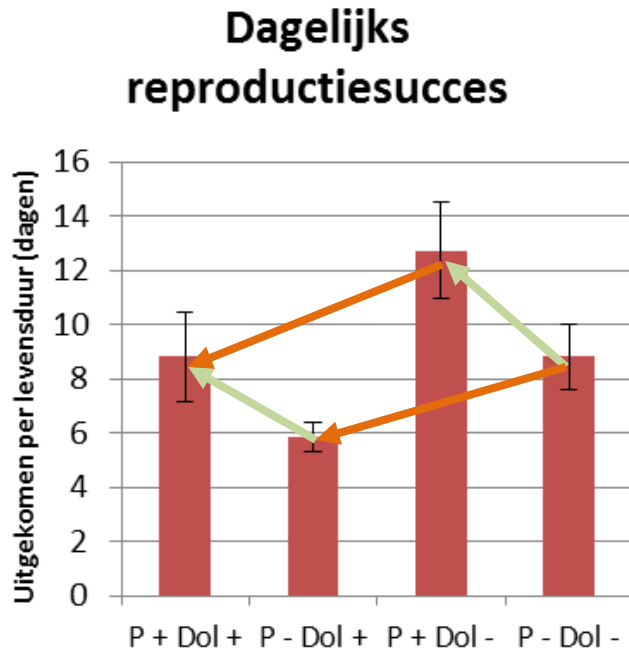
Vogels et al., 2017, Biol. Cons.  
212: 432-447

# Verstoorde N:P verhoudingen

- Gevolg van:
  - N-depositie (N-verzadiging)
  - Verzuring (versterkte P-fixatie)
  - Maatregelen (plaggen: overmatige afvoer van P)
- Mitigerende maatregelen:
  - Stop grootschalig plaggen → maaien, chopperen; drukkbegrazen (doel: behoud een deel van organisch stof)
  - Bestaande plagstroken: herstel P-beschikbaarheid door P-additie overwegen
  - Bestrijden verzuring? Kalk? Steenmeel?



# P en kalk experiment op geplagde heide: Veldkrekel voedselproef



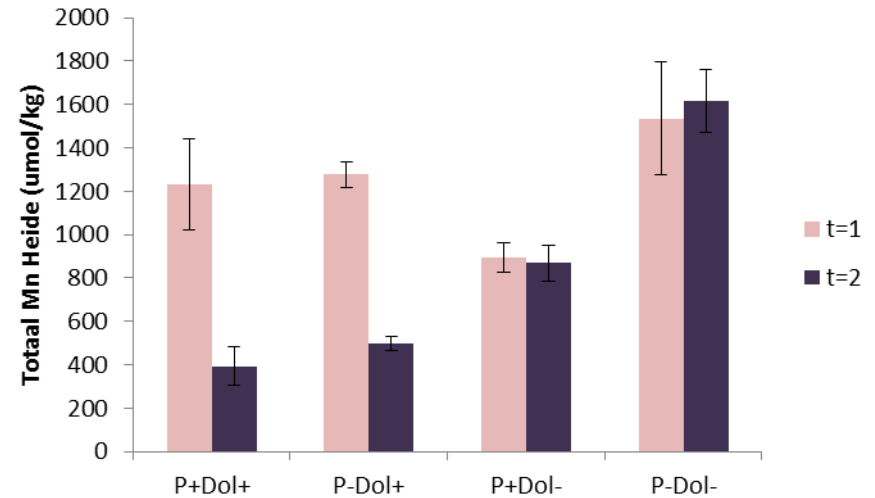
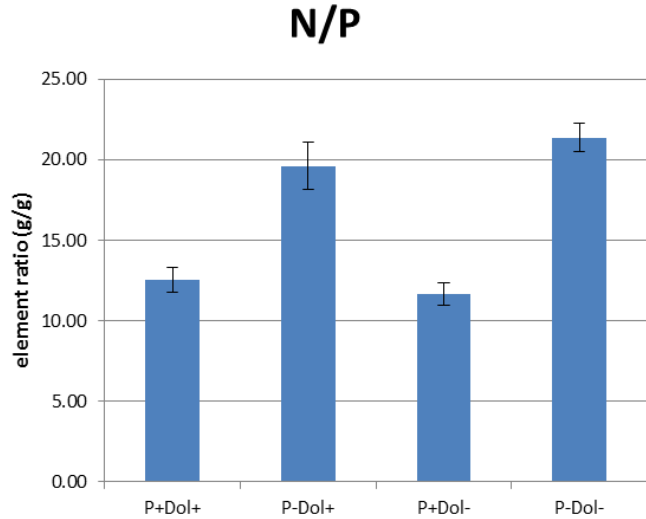
P- additie: significant meer eieren per lifespan (verlichting P-tekorten)

Kalk additie: significant minder eieren per lifespan (verlaging plantkwaliteit)





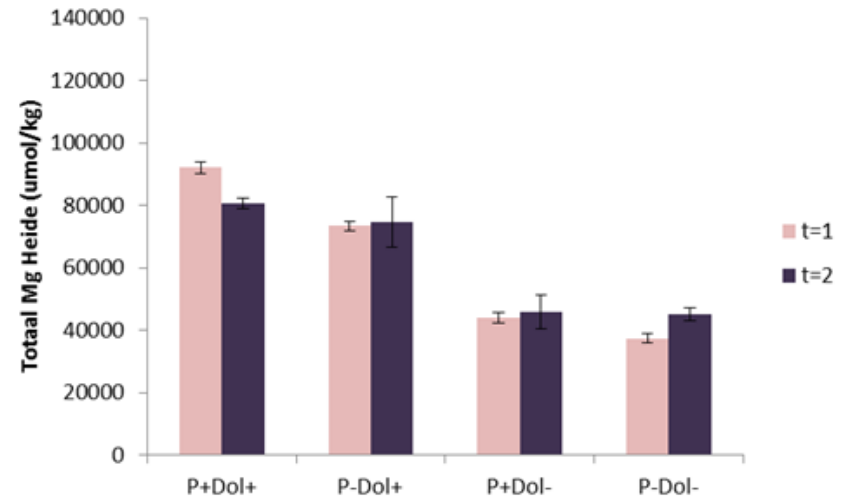
# Plantkwaliteit veranderingen



P- additie: sterke verlaging plant N:P.

Dolokal additie: sterke verandering plant sporenelement gehalten:

Mg ↑↑, (Ca ↑) vs Mn ↓↓ → Mg:Mn ↑↑↑

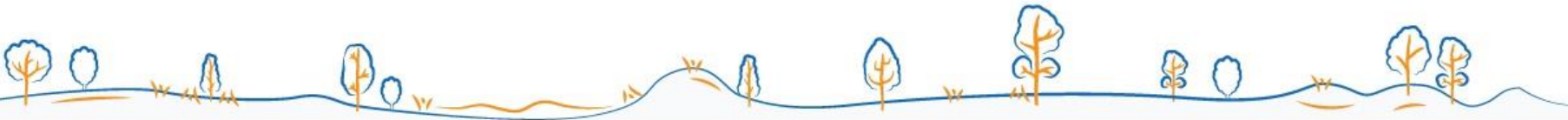
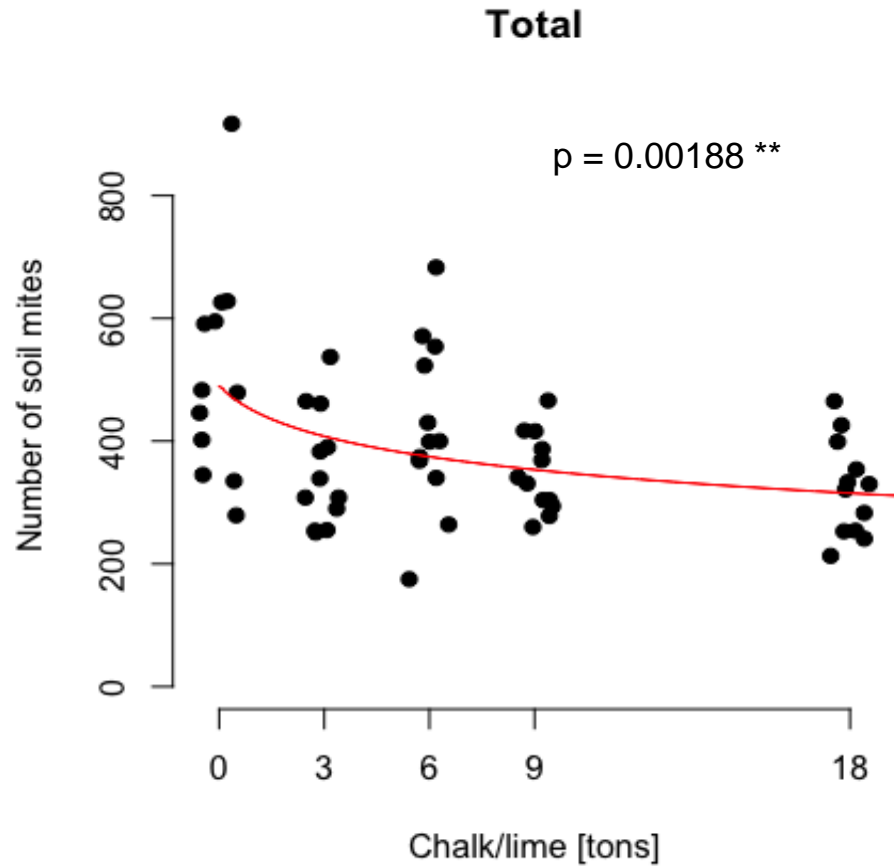


# Harderwijker kalktrappen

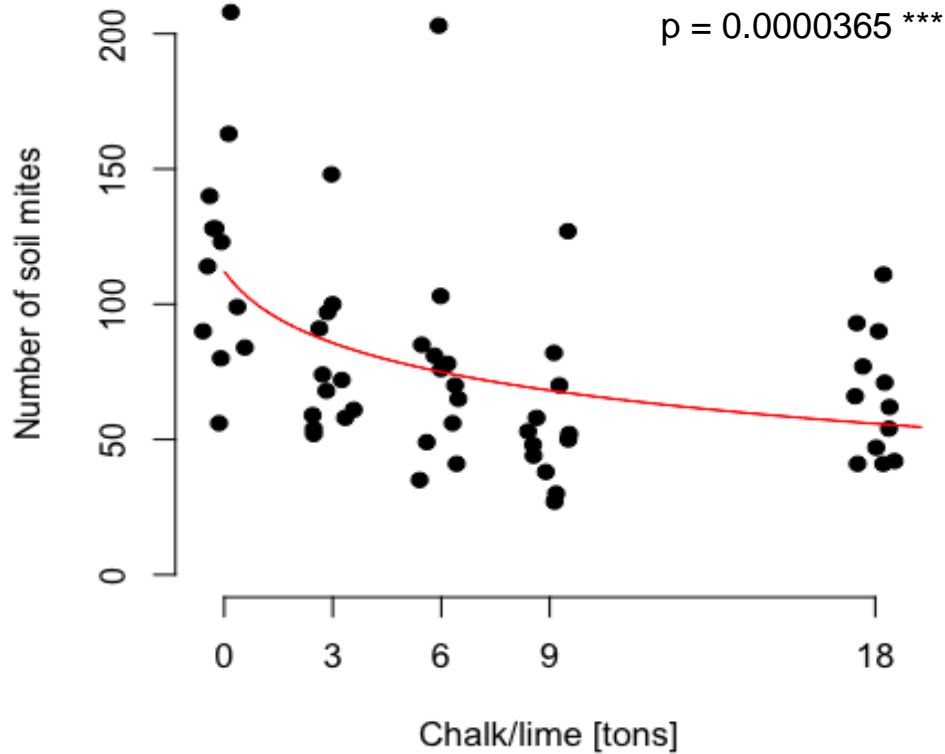
72 EM 2										
71 0	70 KM 1									
69 KM 1	68 KM 2									
67 0	66 EM 2	65 KM 2								
64 EM 2	63 KM 2	62 0	61 KM 1							
60 PKCa	59 K	58 PKMg	57 Ca	56 PKCaMg	55 KMg	54 PCa	53 0	52 3ton k	51 18ton k	
50 P	49 PCaMg	48 KCaMg	47 Mg	46 CaMg	45 PK	44 PMg	43 KCa	42 6ton k	41 9ton k	
40 PMg	39 KCa	38 PKCaMg	37 KMg	36 KCaMg	35 Mg	34 PCaMg	33 PKMg	32 9ton k	31 3ton k	
30 PCa	29 CaMg	28 0	27 PK	26 Ca	25 K	24 PKCa	23 P	22 6ton k	21 18ton k	
20 PK	19 0	18 CaMg	17 KCa	16 Mg	15 PKMg	14 P	13 K	12 9ton k	11 3ton k	
10 PKCaMg	9 PCa	8 KMg	7 PMg	6 KCaMg	5 Ca	4 PCaMg	3 PKCa	2 18ton k	1 6ton k	

Ingezet in 1985 in  
20 y oud Grove  
dennen bestand  
op bebost  
voormalig  
stuifzand

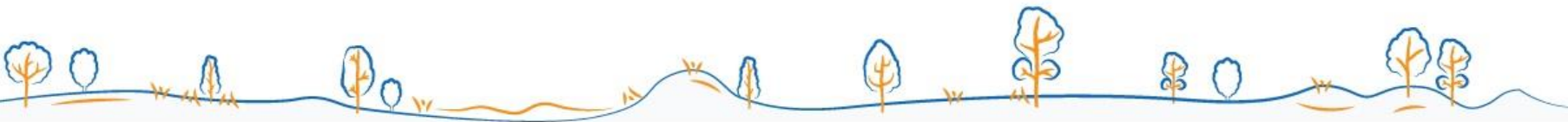
# Mesofauna: bodemmijten



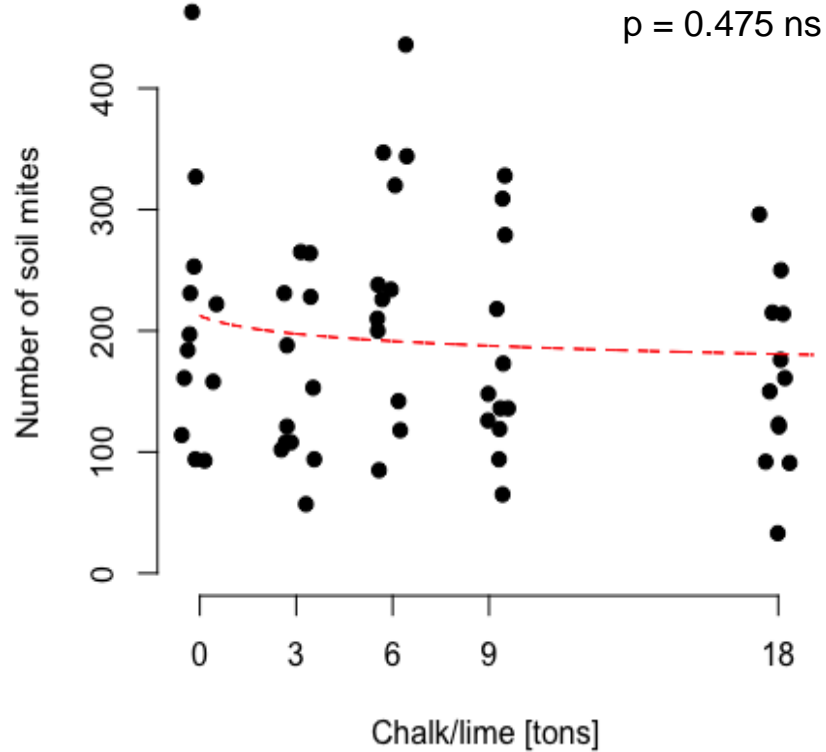
# Herbivoren



**Dominant species:**  
Oribatida:  
*Atropacarus striculus*  
*Steganacarus magnus*  
*Platynothrus peltifer*  
Collembola:  
*Lepidocyrtus lignorum*  
Symphyla:  
*Symphylellopsis subnuda*



# Fungivoren

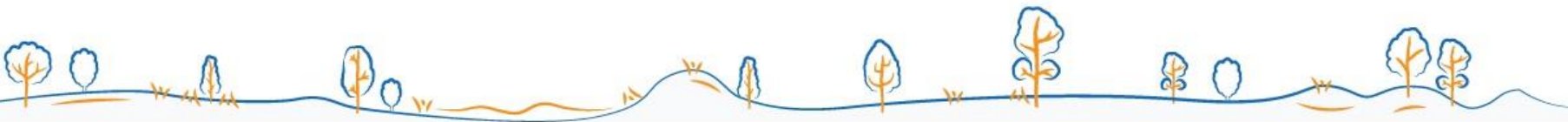


**Dominant species:**  
Oribatida:  
*Eniochthonius minutissimus*  
*Oppiella nova*  
*Punctoribates punctum*  
*Suctobelbella acutidens*  
*Suctobelbella subcornigera*

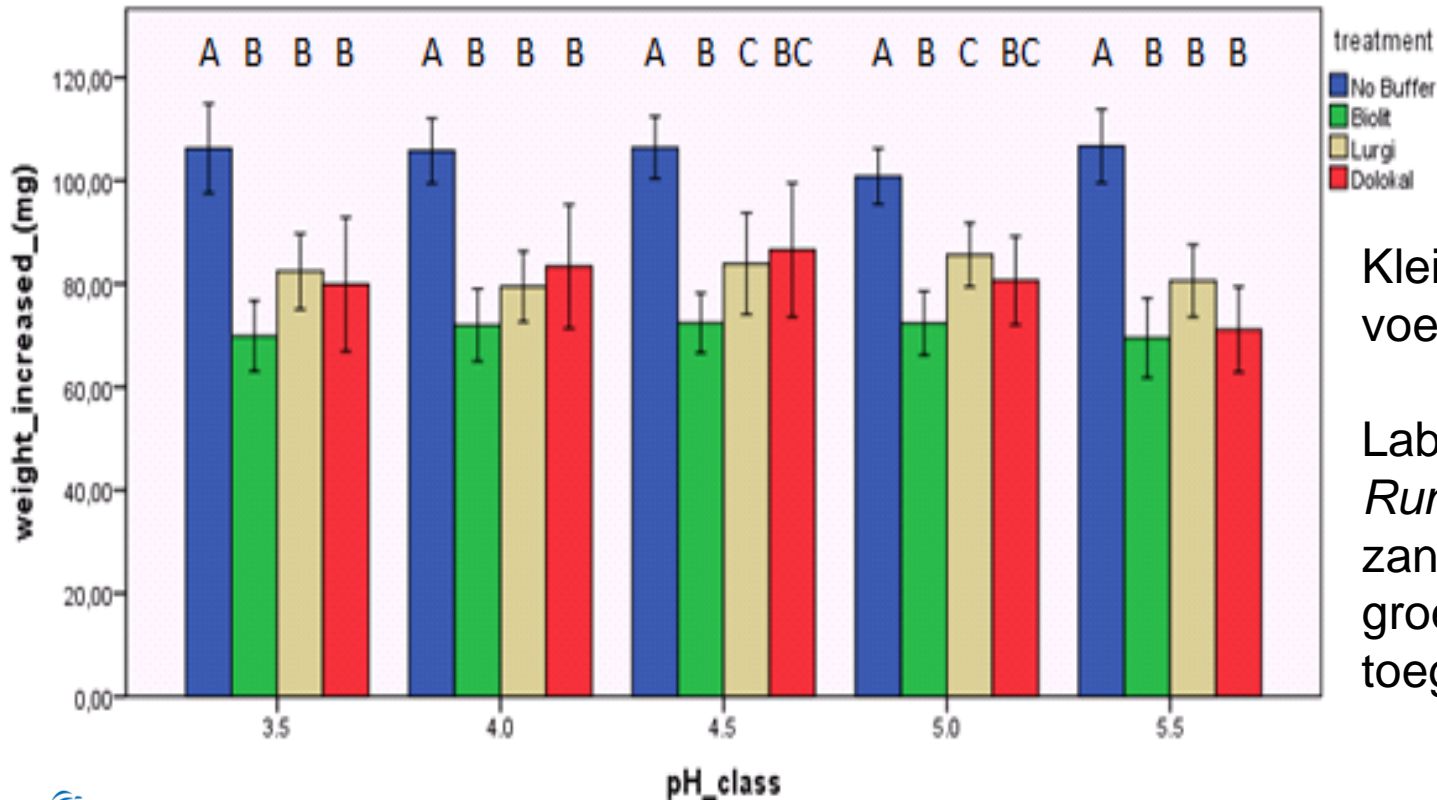


# Kalk is te veel van het goede

- Bekalking is géén bruikbare maatregel om verzurings gerelateerde nutriënt onbalansen te herstellen
  - kalk leidt tot versterking van onbalansen (bodem P-beschikbaarheid ↓)
  - ... of leidt tot nieuwe onbalansen (plant Mn:Mg; Mn:Ca; Fe:Mg; Fe:Ca ratio ↓)

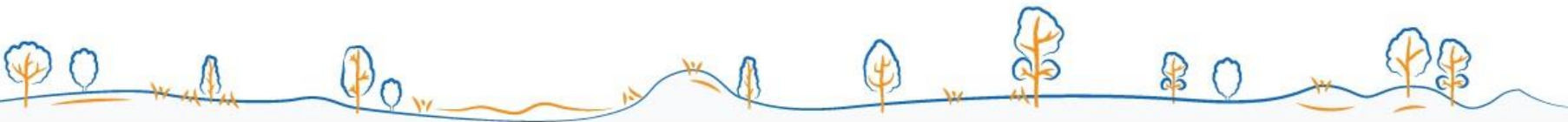


# Steenmeel: zelfde laken een pak of geniet maar strooi met mate?



Kleine vuurvliender  
voedselproef

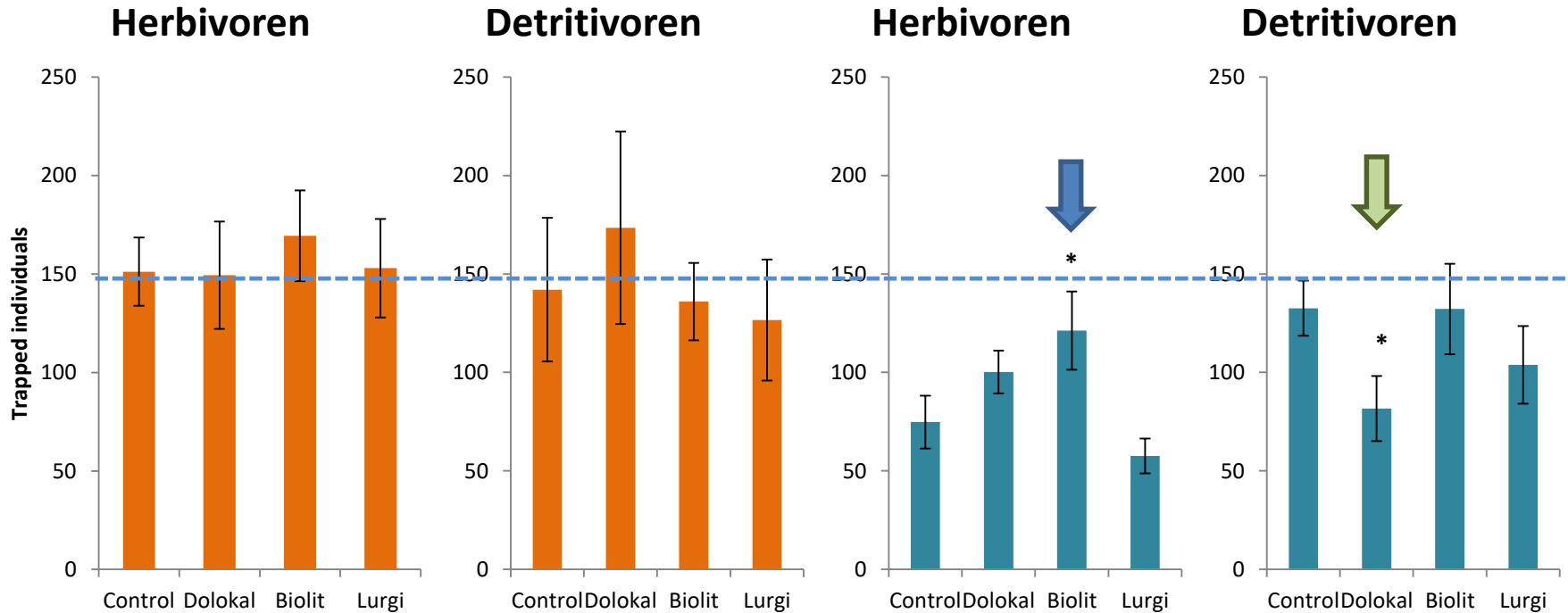
Lab-opstelling met  
*Rumex*, groeiend op  
zand met vloeibaar  
groeimedium  
toegediend



# Veldproeven steenmeel: Diptera respons

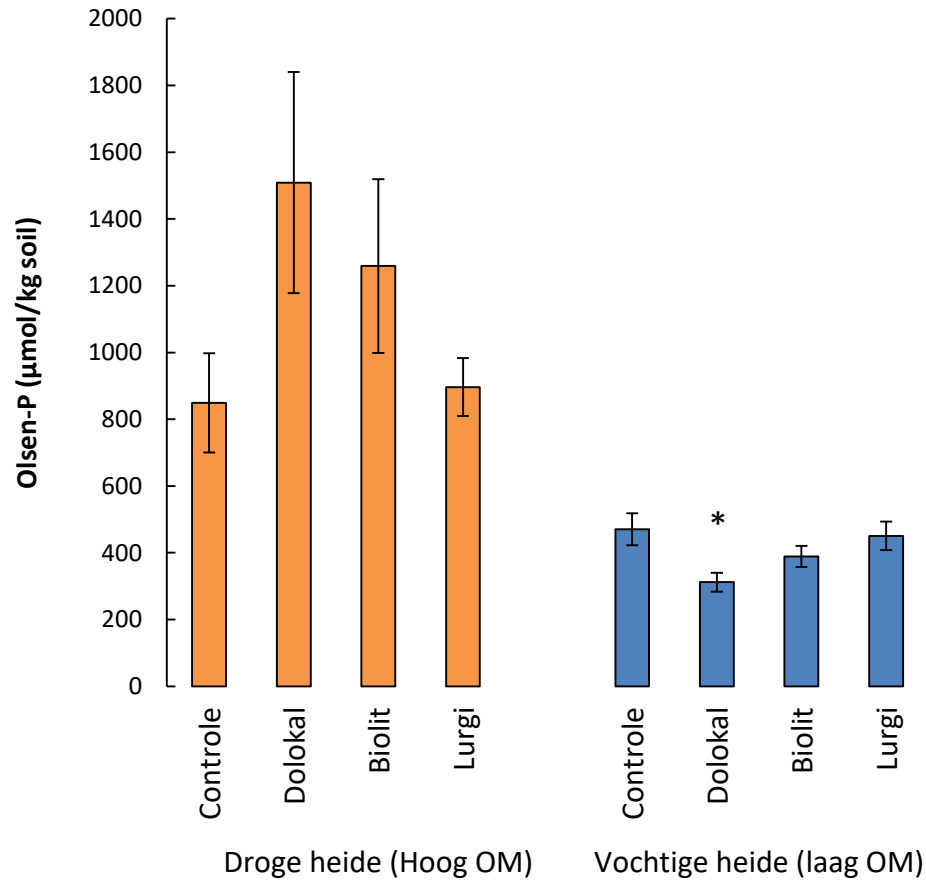
Droge heide (Hoog OM)

Natte heide (Laag OM)

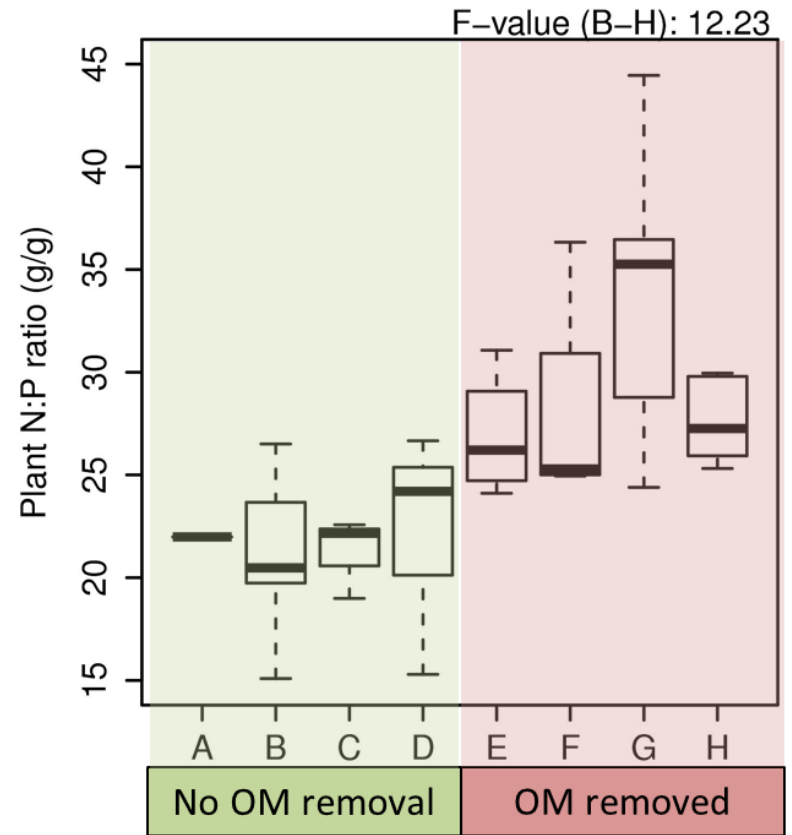
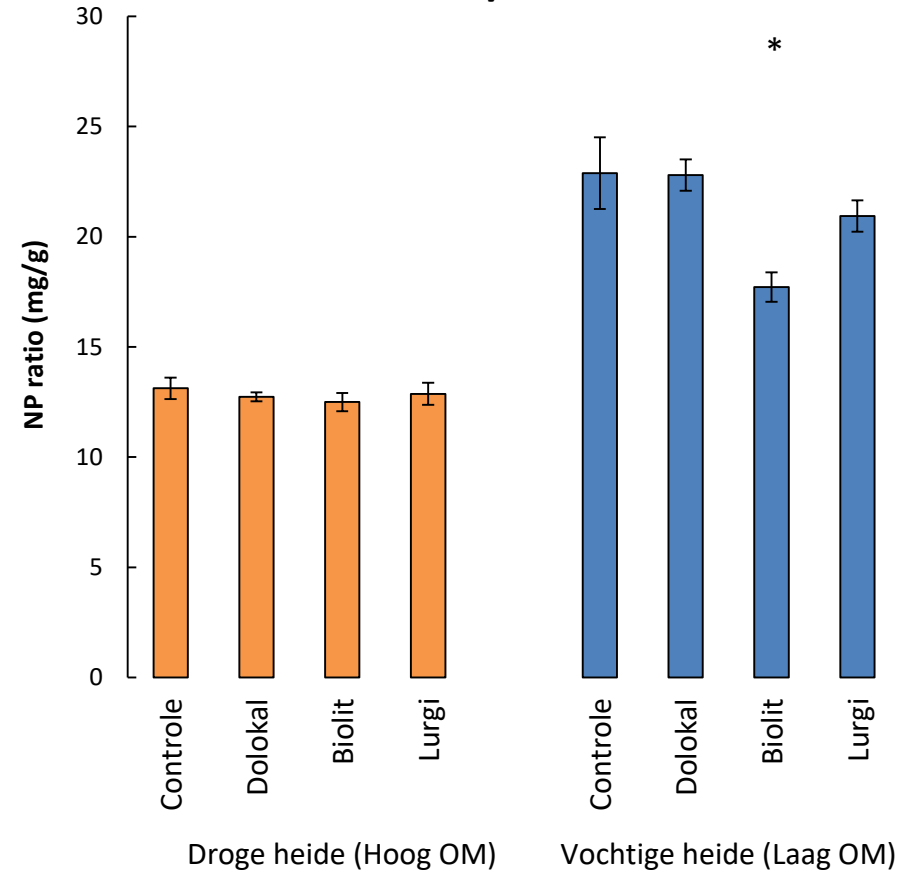




# Plant beschikbaar P



## Ericaceae N/P Ratio

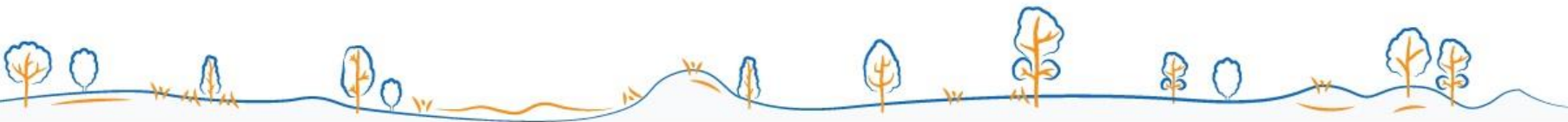


Vogels et al., 2017, Biol. Cons.  
212: 432-447



# Is steenmeel no-regret?

- **Zeker niet;** in theorie (en praktijk) is het minder 'reactief dan kalk'. In theorie dus minder risico, maar risico is zeker niet nul.
  - Voor kalk stapelt het bewijs zich op dat het te risicovol is voor fauna herstel
  - Voor steenmeel is in gecontroleerde lab opstelling ook negatief effect gevonden, maar effecten zijn vooralsnog niet direct vertaalbaar naar de veld situatie
  - In veld situatie is effect vooralsnog (gematigd) positief of worden er geen effecten gevonden.



# Is steenmeel not done?

- **Zeker niet**, feit blijft dat door verzuring tekorten ontstaan in bodem; sporenelementen, P-vormen, bodembuffering.
  - Fauna heeft daar uiteindelijk óók last van.
- **Kennis** over effecten van steenmeel op bodem- en vegetatie en de effecten op fauna (bodem, vegetatie, hogere trofiegraden) **is nog erg beperkt**.
  - Aanzet voor een inhaalslag is gegeven in binnenkort te verschijnen preadvies arme bossen (prov. GL ism OBN).
  - Voor een groot deel zijn deze aanbevelingen goed vertaalbaar naar andere habitattypen (heide, stuifzand, heischraal grasland).

