

Effecten van steenmeel op de bodemecologie

gefinancierd door provincies Noord-Brabant en Gelderland

Jaap Bloem¹, Gert-Jan van Duinen², Maaïke Weijters³

¹ Wageningen Environmental Research

² Stichting Bargerveen

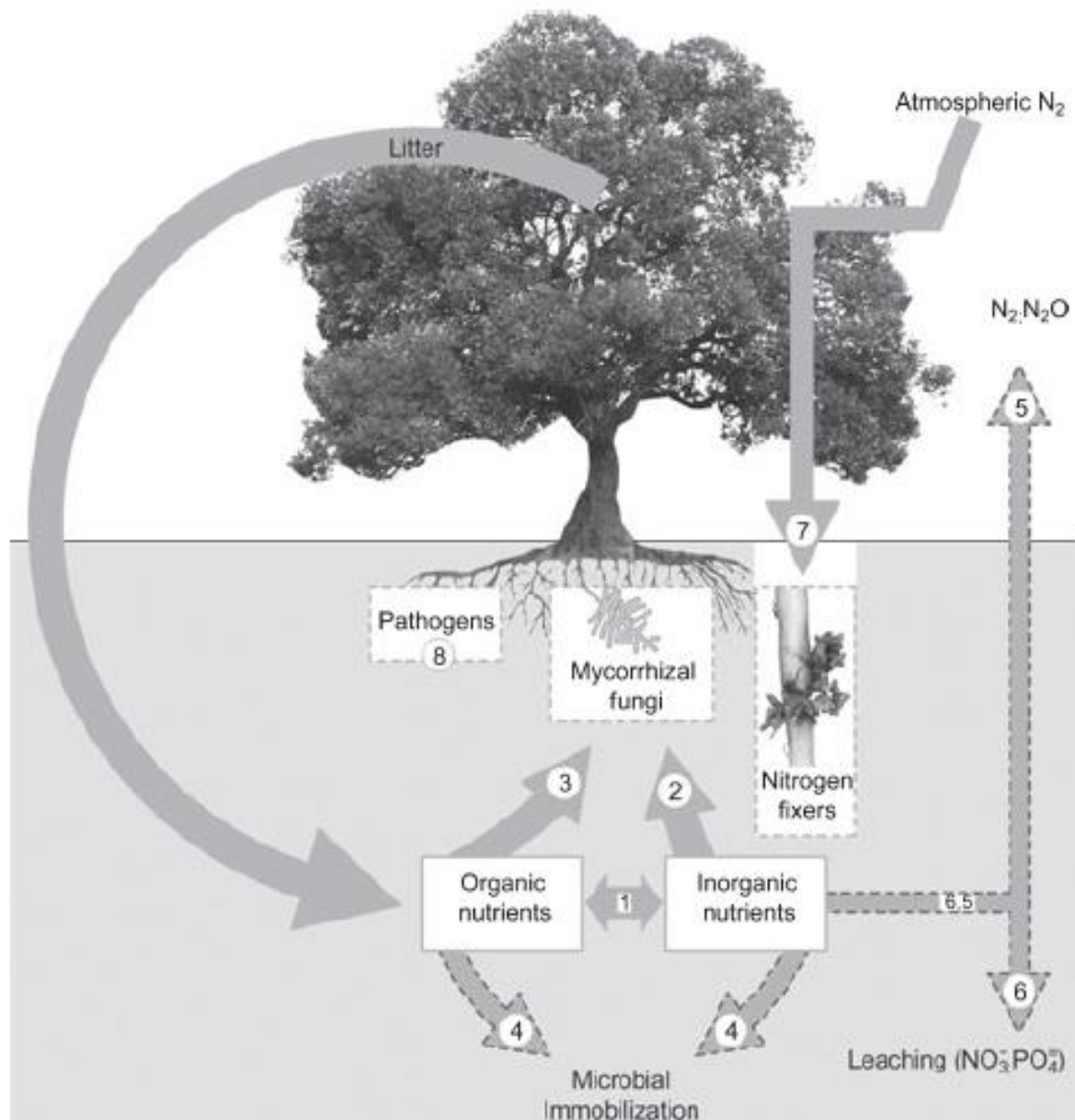
³ Onderzoekcentrum B-WARE



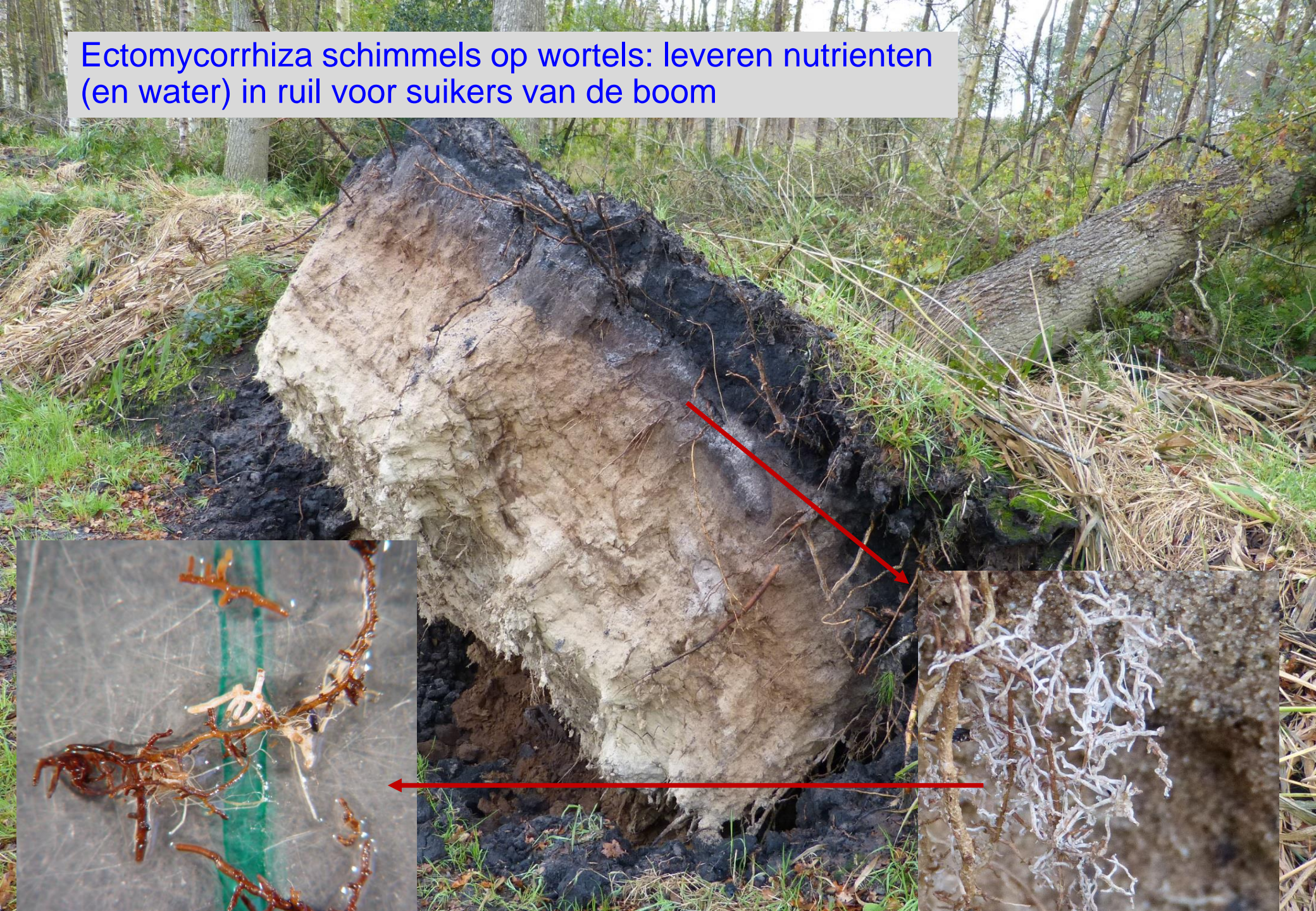
N kringloop

- Strooisel versnipperd door bodemfauna
- en door schimmels en bacteriën gemineraliseerd tot NH_4^+
- NH_4^+ door nitrificerende bacteriën geoxideerd tot NO_3^-
- NO_3^- is mobiel, spoelt makkelijk uit en kan de lucht in gaan
- Mycorrhiza leveren water en nutriënten aan de wortels

(Van der Heijden et al., 2008)

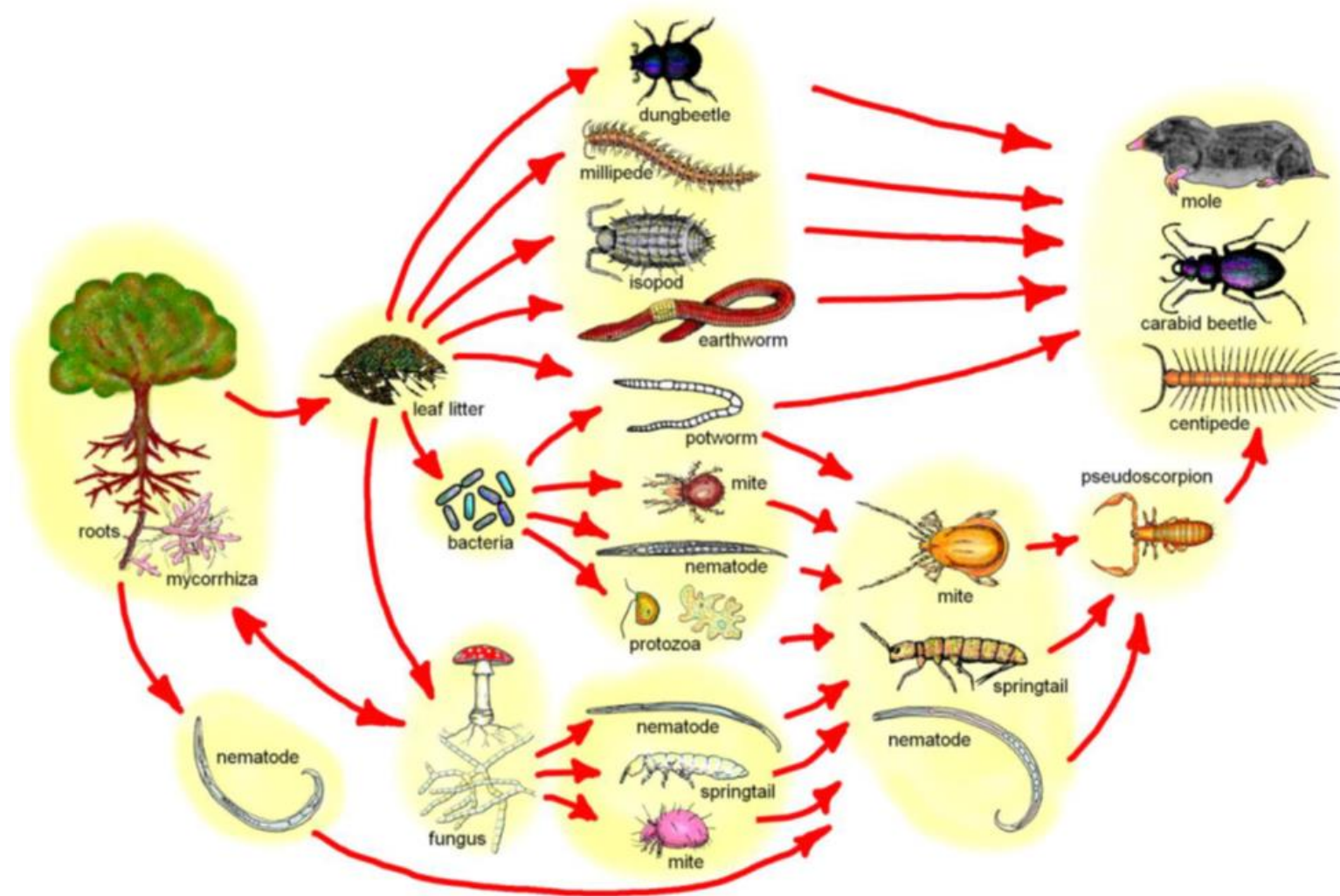


Ectomycorrhiza schimmels op wortels: leveren nutriënten (en water) in ruil voor suikers van de boom

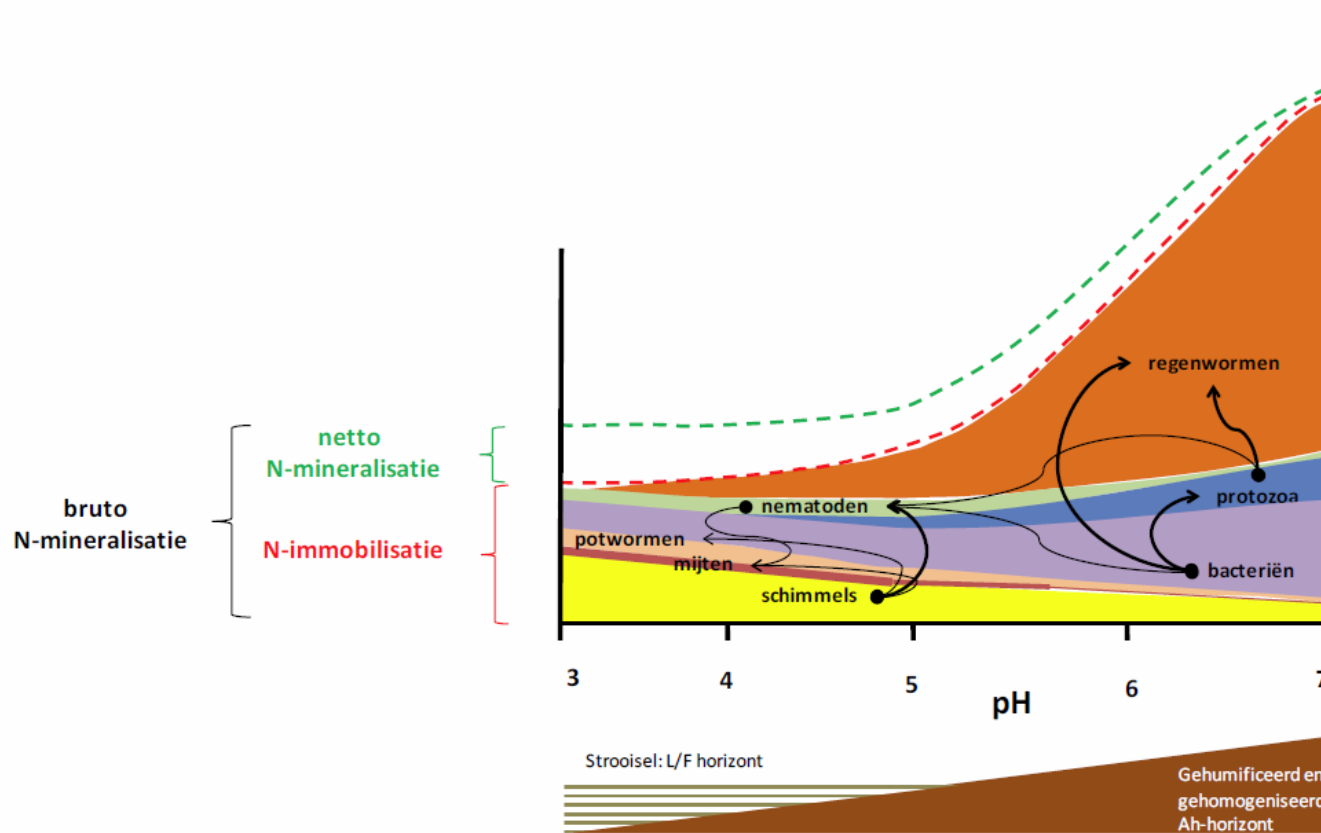


Bodemvoedselweb: bacteriën, schimmels en fauna

Figuur Ron de Goede, WUR, uit Rutgers et al. 2018



Verzuring remt bacteriën sterker dan schimmels minder stikstof vastlegging, meer beschikbaar voor planten (?)



Kemmers, R. 2012. Zijn bodemorganismen van belang voor herstel van verzuurde bossen? De Levende Natuur 113, 24-28.

Kemmers, R.H.; Brinkman, E.P.; Bloem, J.; Faber, J.H.; Putten, van der W.H. 2011. Is bodembiodiversiteit van belang voor herstel van beekdalvegetaties? De Levende Natuur, 112, 4 - 9.

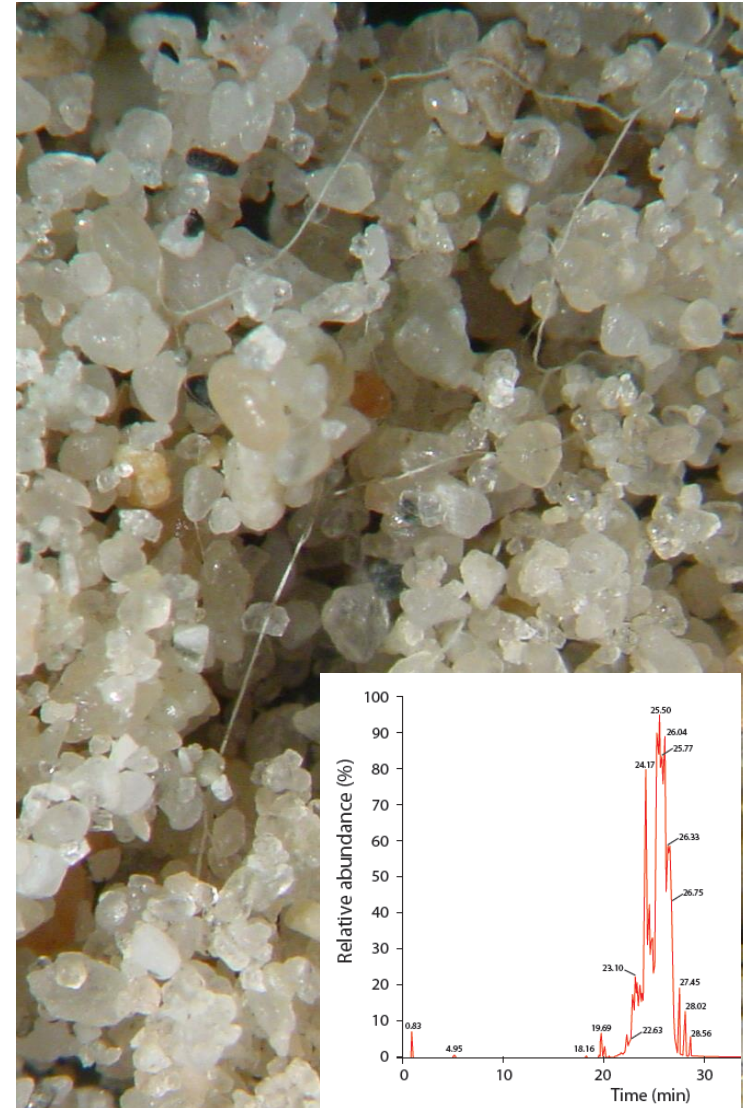
Jong, J.J. de; Bloem, J. ; Delft, S.P.J. van; Hommel, P.W.F.M. ; Oosterbaan, A. ; Waal, R.W. de. 2015. Ecologie van bosbodems : een verkennende studie naar ecologisch functioneren van bosbodems op zandgronden.. Wageningen : Alterra Wageningen UR, (Alterra-rapport 2657) - p. 89.

Bemonstering okt-nov 2018 en analyses

Meting	Methode	Bodemlaag	Aantal monsters per locatie
Mesofauna	Berelse-extractie	Strooisel, humus en bovenste deel minerale bodem	27 (negen proefvlakken, drie monsters per proefvlak).
Macrofauna	Doorzoeken bodem	Strooisel, humus en bovenste deel minerale bodem	81 (drie bodemlagen, negen proefvlakken, drie monsters per proefvlak)
Schimmel/bacterie verhouding	PLFA-techniek	Strooisel en bodem	18 (twee dieptes, negen proefvlakken)
Ectomycorrhiza	Ingroeizakjes	Bodem	9 (negen proefvlakken)
Ectomycorrhiza bezetting wortels	Microscoop	Bodem	9 (negen proefvlakken)
Fijne wortels	Spoelen en wegen	Bodem	9 (negen proefvlakken)
Potentiële N mineralisatie	Incubatie, aeroob en anaeroob	Strooisel en bodem	18 (twee dieptes, negen proefvlakken)
Nitrificatie-activiteit	Potentiele ammonium-oxiderende activiteit	Strooisel en bodem	18 (twee dieptes, negen proefvlakken)



Mycorrhiza ingroeizakjes

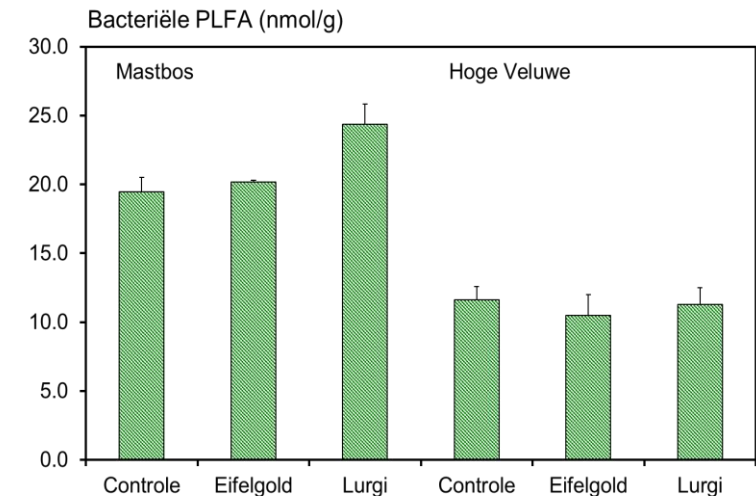
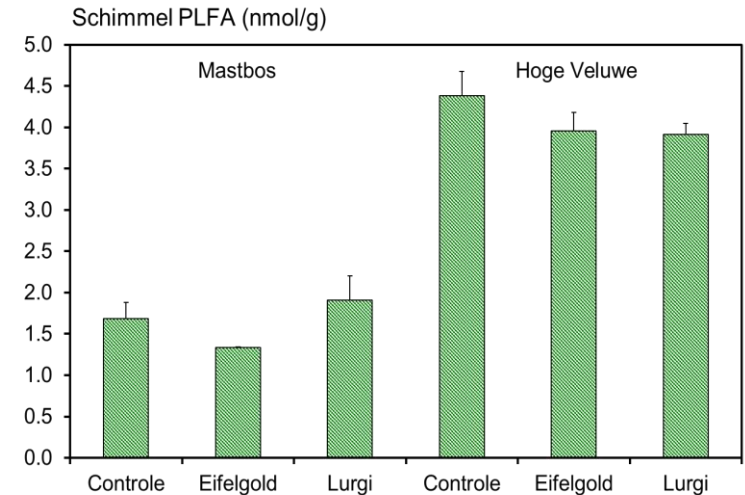


- Nylon zakjes van gaas, 38 μ m maaswijdte,
- Gevuld met kwartzand (met zuur gewassen)
- April-November in veld op 10 cm diepte
- Ingegroeide schimmels (ectomycorrhiza) en bacterien gemeten (PLFA)

Resultaten bodemecologie

Toediening van steenmeel heeft geen significant gehad op

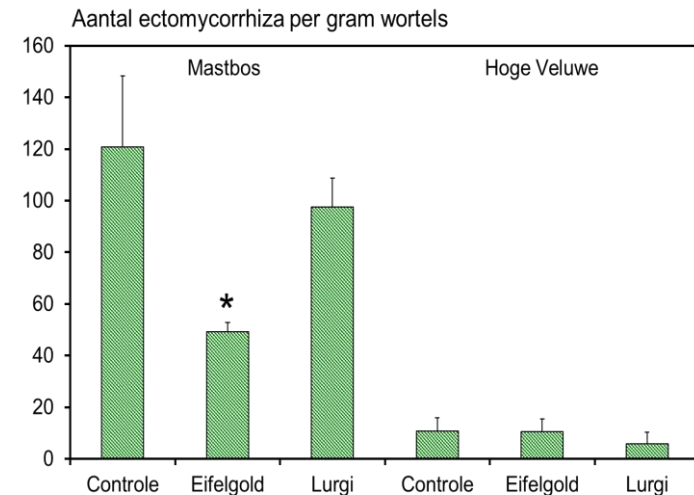
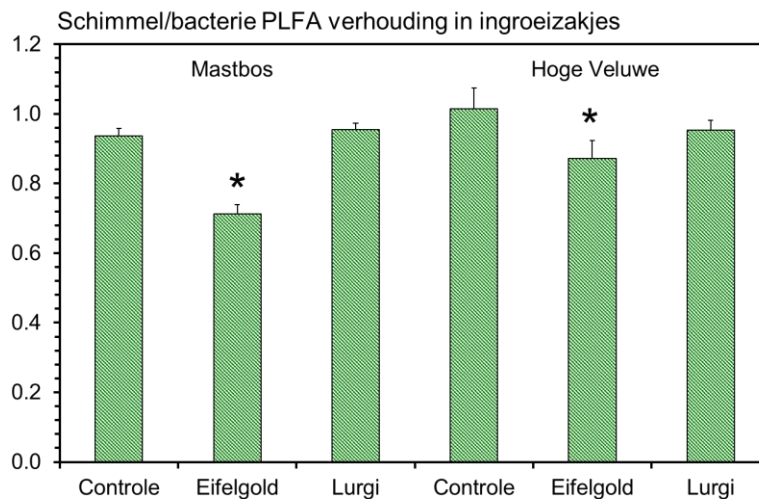
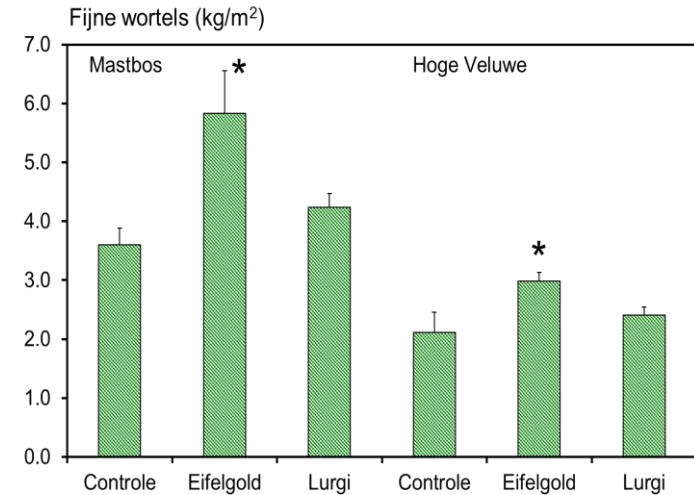
- aantallen springstaarten en pissebedden
- biomassa van schimmels en bacteriën en **schimmel/bacterie verhouding. Wel grote verschillen tussen Mastbos en Veluwe**
- hoeveelheid ectomycorrhiza schimmels
- **ectomycorrhiza bezetting van de wortels**. Deze is **extreem laag**, 8% Mastbos, 1% Hoge Veluwe
- potentiële N mineralisatie (netto mineralisatie)



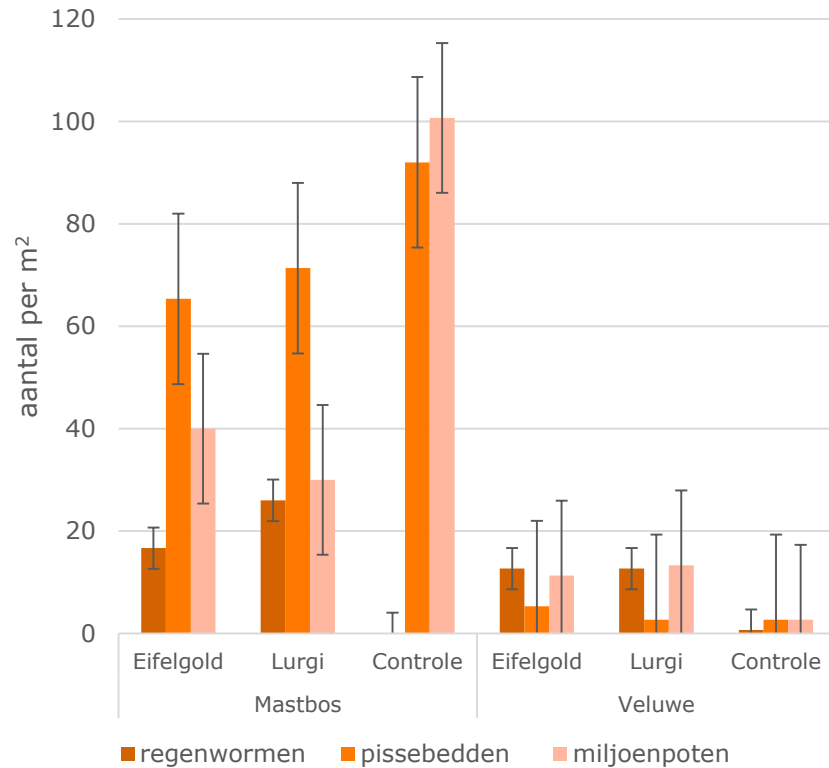
Meer fijne wortels, maar niet meer ectomycorrhiza

Toediening van steenmeel heeft geleid tot significante:

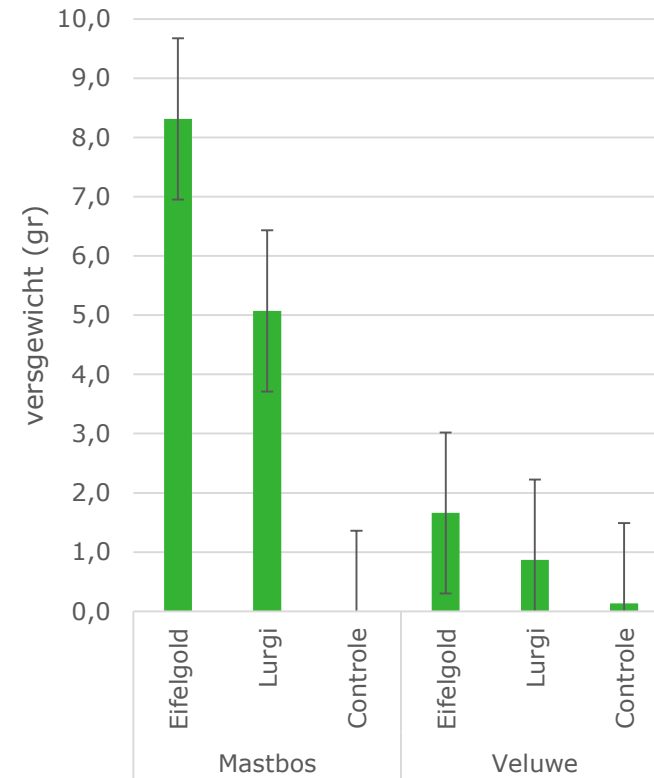
- toename *hoeveelheid fijne wortels*: significant (54%) hoger voor Eifelgold (Lurgi ook hoger naar niet significant): gunstig voor opname
- afname ectomycorrhiza schimmels per gram wortel
- lagere schimmel/bacterie verhouding in ingroeizakjes



Bodemfauna: toename (rode) regenwormen met steenmeel



Aantal regenwormen, pissebedden en miljoenpoten per halve m².

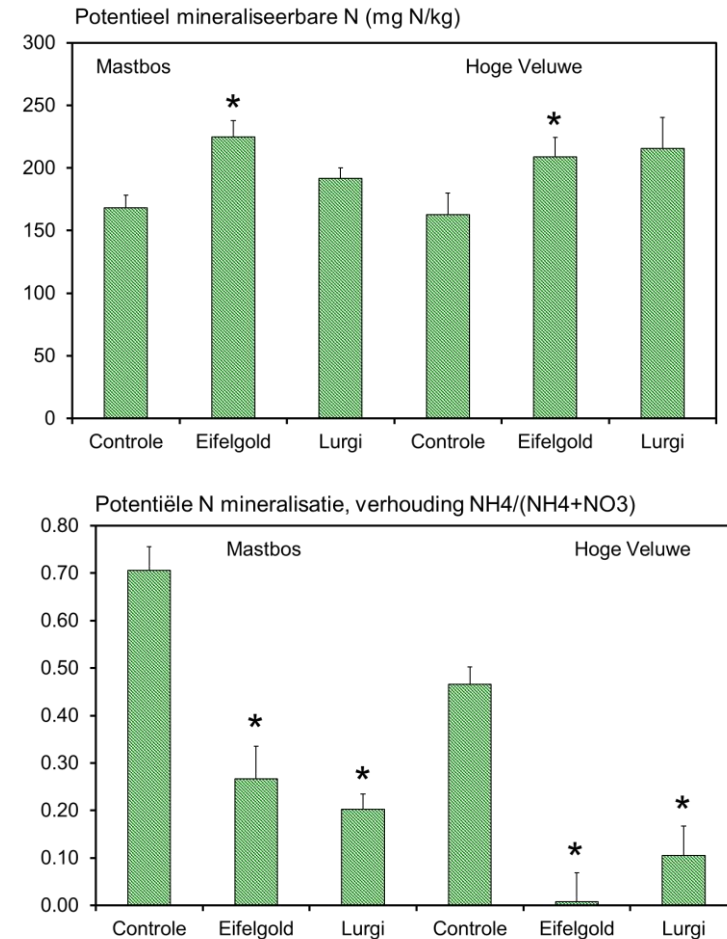


Versgewicht van de regenwormen in gram per m².

Meer mineraliseerbare N en aanwijzing voor meer nitrificatie

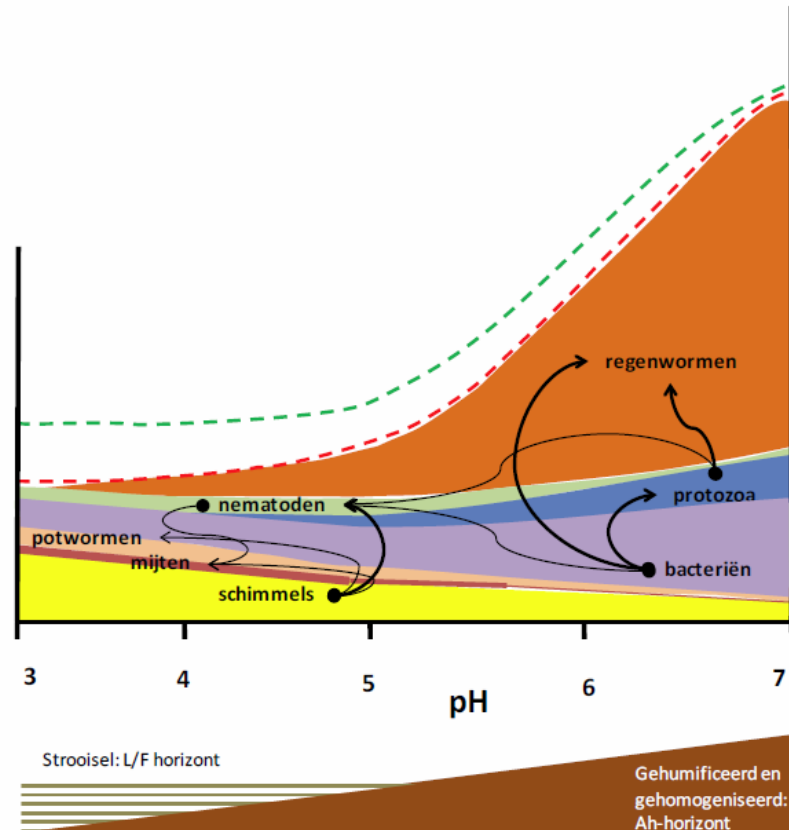
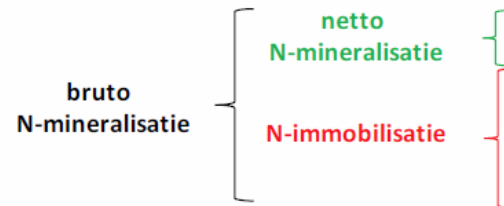
Toediening van steenmeel heeft met name in strooisel geleid tot

- toename in de potentieel mineraliseerbare N: 31% hoger in met Eifelgold behandelde plots dan in de controleplots
- geen verschil in potentiële N mineralisatie, maar wel
- afname in het percentage NH_4 van de gemineraliseerde N (wijst op hogere nitrificatie)
- echter geen effect op de potentiële nitrificatie (ammonia-oxiderende) activiteit in een gebufferde grondsuspensie



Met steenmeel trend naar een voedselrijker bodemleven in strooisel

- Meer regenwormen
- Meer mineraliseerbare N (N immobilisatie)
- Lagere schimmel/bacterie verhouding in ingroeizakjes



Conclusies bodemecologie 3 jaar na steenmeeltoediening

- 3 jaar is erg kort, veranderingen in de bodem gaan langzaam
- De toediening van steenmeel heeft geleid tot een significante toename van regenwormen (oppervlakte bewoners), fijne wortels en potentieel mineraliseerbare N. Dit wijst op een beginnende verschuiving naar een voedselrijker bodemleven in het strooisel
- Daarnaast is mogelijk de nitrificatie in strooisel verhoogd, maar in de minerale bodem lijken effecten gering
- Echter eerder negatieve dan positieve effecten op ectomycorrhiza, die al te laag waren voor een gezonde bosbodem (bemestings-effect?)
- Overall effecten steenmeel lijken gunstig voor de voeding van de bomen

Met dank aan Wim Dimmers, Arriënne Matser,