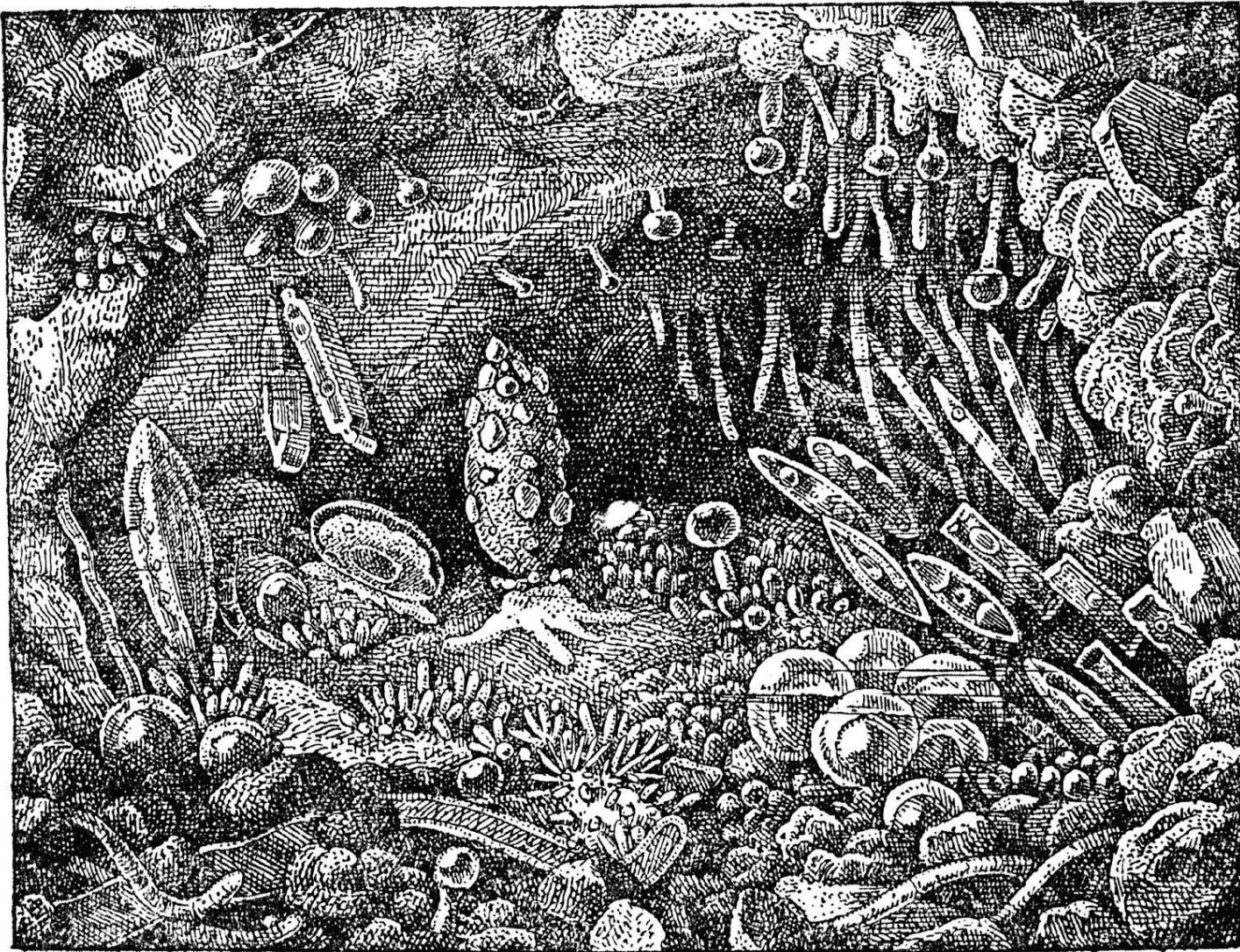


Bodemfauna

Biodiversiteit, rol, bosbodemonwikkeling
en beheer op droge zandgronden

Gert-Jan van Duinen






Die Kleinwelt des Waldbodens

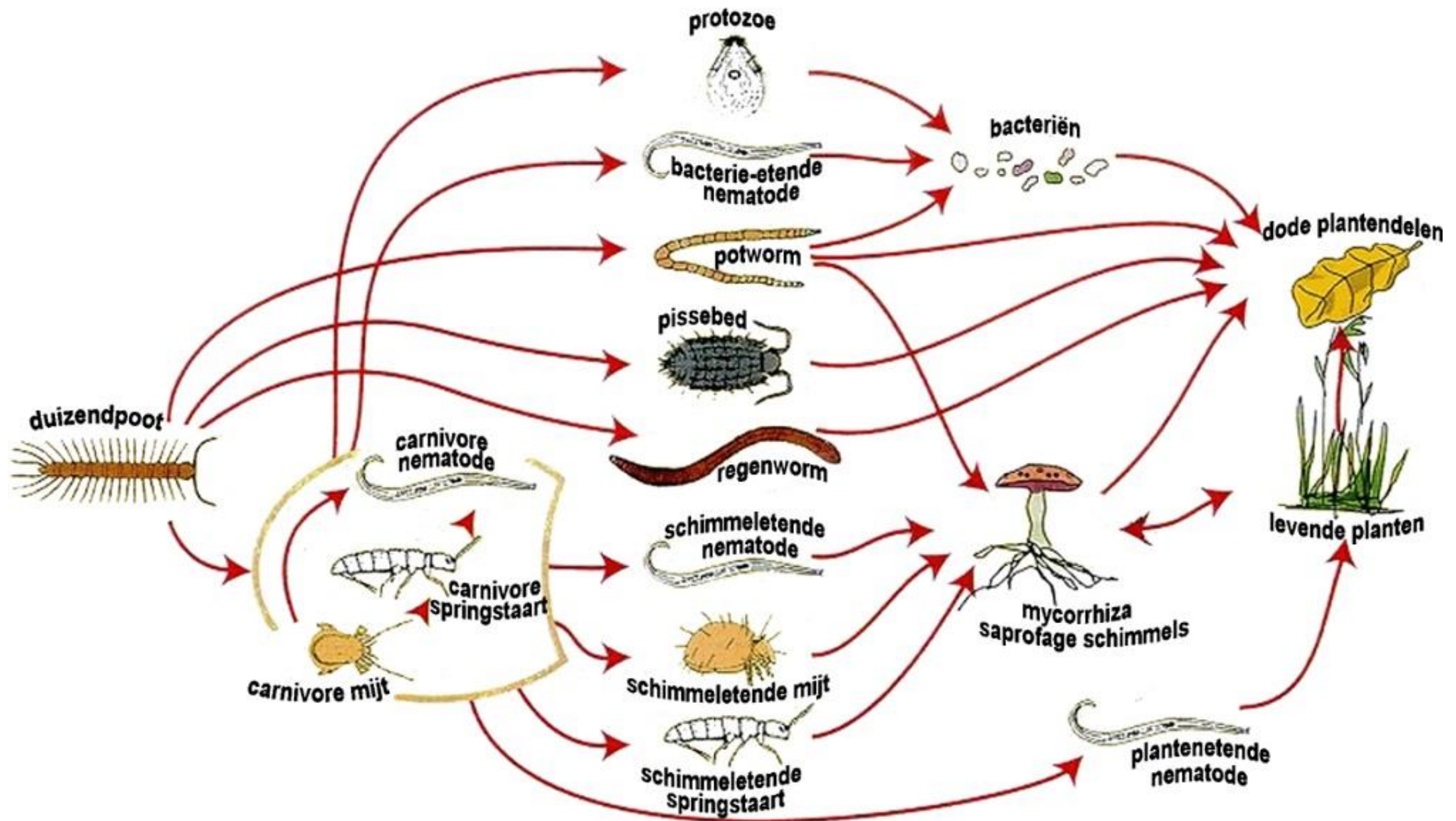
Edaphonlebewesen, auf denen die Humusbildung beruht. (Bodenbakterien, Bodenpilze, Fadenalgen, Spaltalgen, Kieselalgen und Wurzelfüßler.) Originalzeichnung von N. Francé

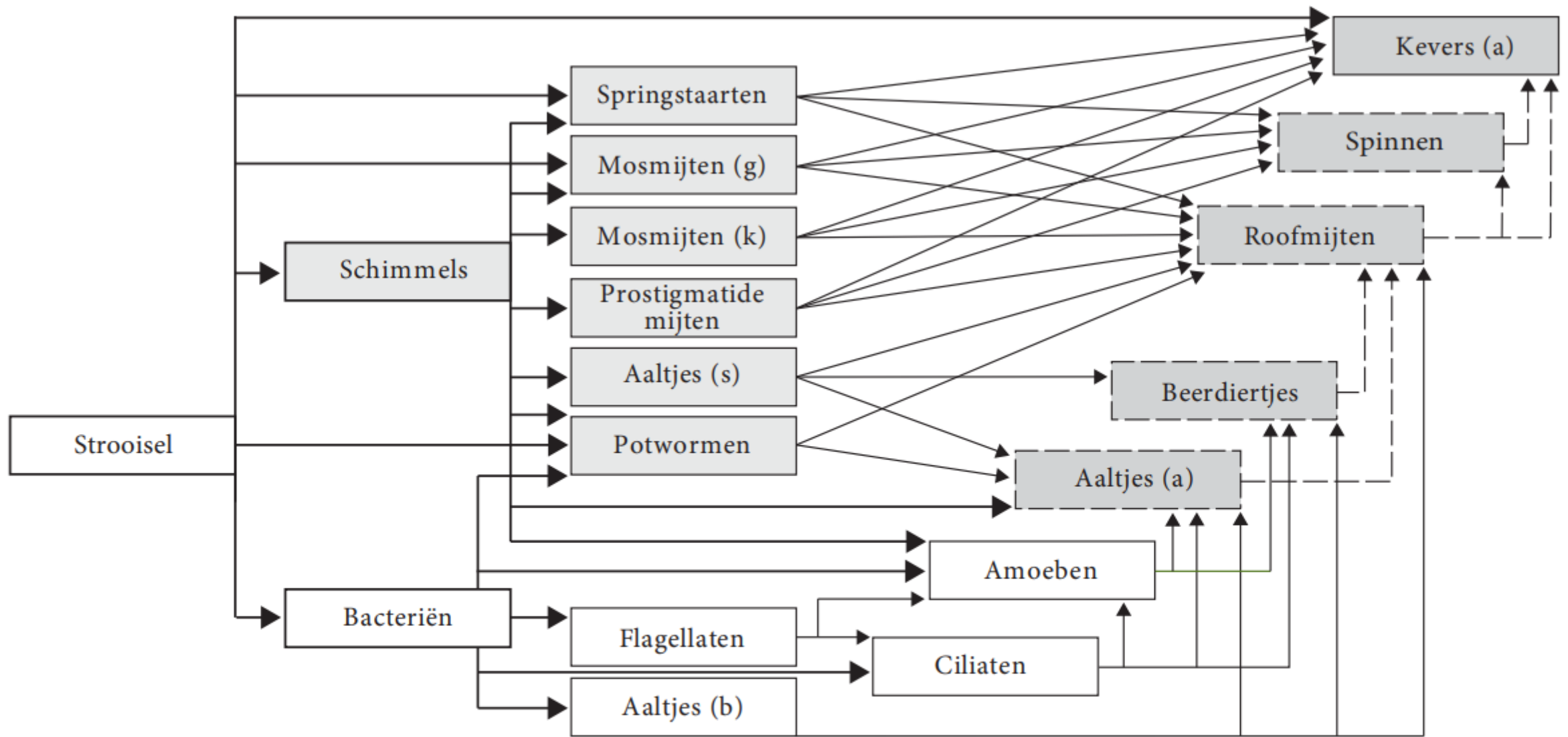




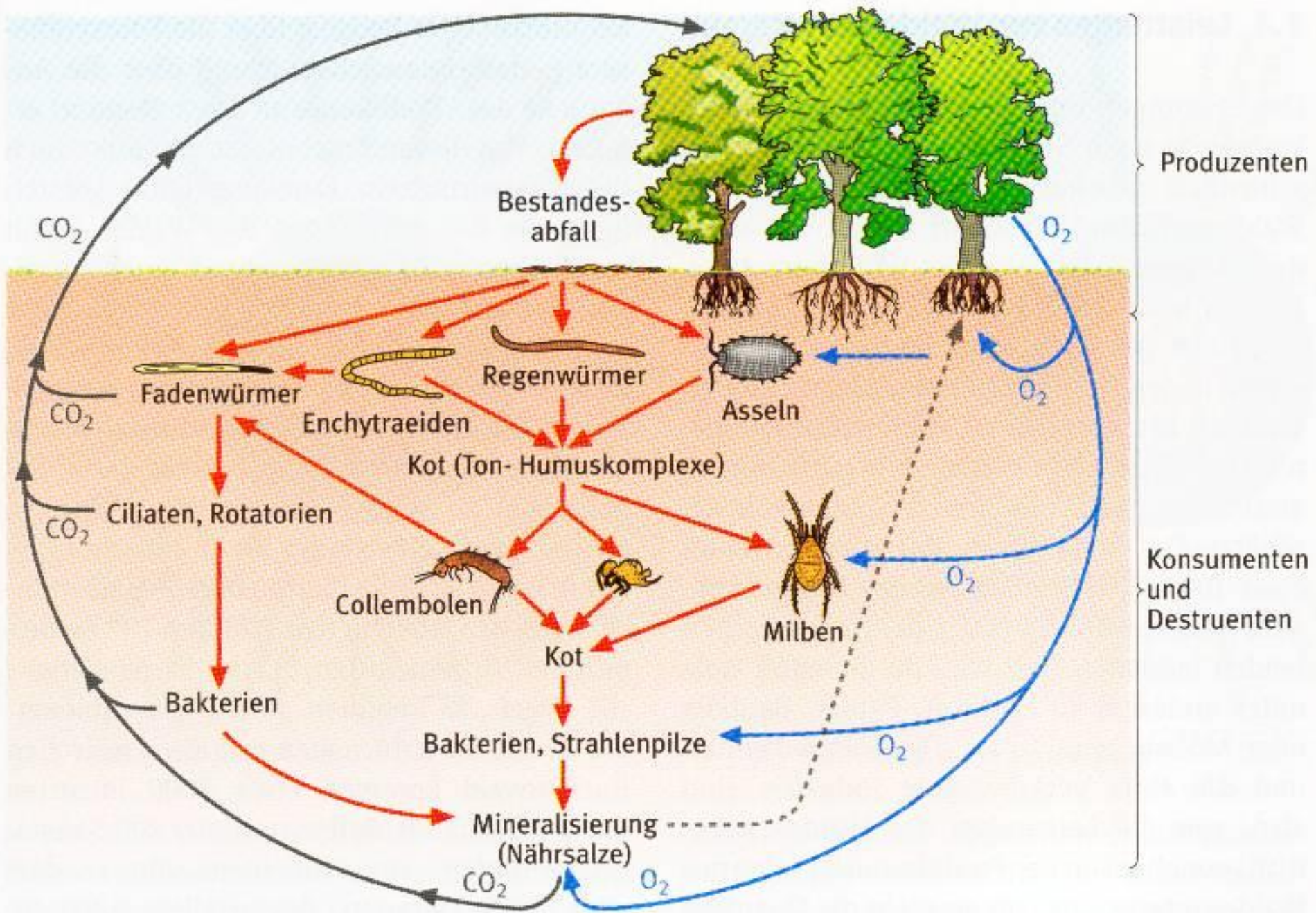
Organism size	Group	Known species	Estimated species	% described
	Vascular plants	350 700	400 000	88 %
	Macrofauna			
	Earthworms	7 000*	30 000*	23 %
	Ants	14 000	25 000 - 30 000	60 - 50 %
	Termites	2 700	3 100	87 %
	Mesofauna			
	Mites	40 000*	100 000	55 %
	Collembolans	8 500*	50 000	17 %
	Microfauna ad microorganisms			
	Nematodes	20 000 - 25 000*	1 000 000 - 10 000 000*	0.2 - 2.5 %
	Protists	21 000*	7 000 000 - 70 000 000*	0.03 - 0.3 %
	Fungi	97 000	1 500 000 - 5 100 000	1.9 - 6.5 %
	Bacteria	15 000	>1 000 000	< 1.5 %

∴ Known and estimated number of species of soil organisms and vascular plants organised according to size. Values of estimated diversity comply with the published literature, and are supported by expert judgement. Asterisks indicate numbers of species that live in the soil (updated from Barrios, Ecological Economics, 2007). [1,2]



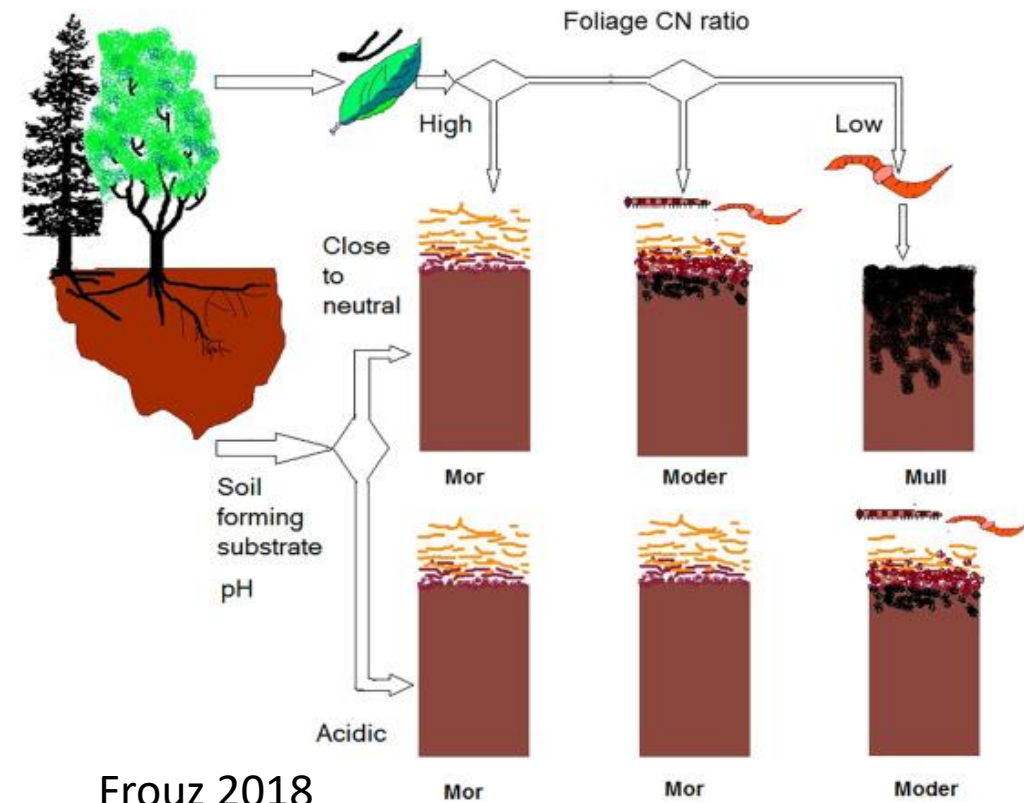


Figuur 12-6. Het voedselweb voor een dennenbos op het Wekeromse Zand (Berg et al. 2001). De belangrijkste functionele groepen zijn weergegeven, en de pijlen geven hun voedselrelaties aan. Het schimmelgedomineerde afbraakkanaal is in lichtgrijs weergegeven (schimmels en schimmeleeters), het bacteriegedomineerde afbraakkanaal is in wit weergegeven (bacteriën en bacterie-eters). Beide kanalen worden gevoed door strooisel en zijn met elkaar verbonden door de predatoren (donkergrijs) die prooi uit beide kanalen eten. Afkortingen: g = grazer (eet hele schimmel), k = knabbelaar (knabbelt aan schimmeldraad en eet celinhoud), s = schimmeleter (eet ook celwand van de schimmel), b = bacterie-eter, a = alleseter. Kuyper, Berg & Muys 2010



Rol in het ecosysteem

- Stimuleren afbraak, groei schimmels
 - Voorbewerken strooisel voor vervolg afbraak
 - *ecosystem engineers*: graven, beluchting, water
- humusprofiel: mor, mull, moder



Strooiselwormen, bodemwoelers en diepgravers

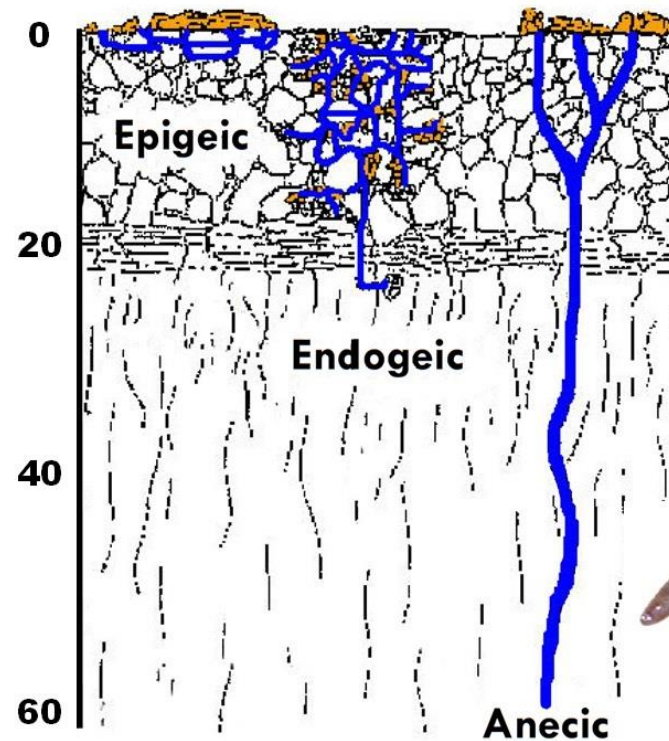
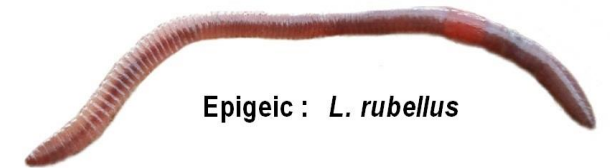


Diagram courtesy of the Science Learning Hub. Figure adapted from Fraser and Boag, photos of earthworms copyright Ross Gray.

www.sciencelearn.org.nz/images/16-earthworm-niche-groupings

Strooiselwormen, bodemwoelers en diepgravers

	Epigeïsche of strooiselwormen	Endogeïsche of bodemwoelers	Anekische of diepgravers
Habitat	Strooisellaag (en Ah-horizont), moderhumus, zuurtolerant	Bodem tot 25 cm diep, mullhumus, weinig zuurtolerant	Permanente, verticale gangen tot meer dan 1m diep, wormmullhumus, zuurmijdend
Voedselbron	Strooisel aan het bodemoppervlak	Grote hoeveelheden humeuze bodem	Strooisel aan het bodemoppervlak (foerageert 's nachts)
Functie	Strooiselverkleining	Bodembewerking (0-25cm), doorluchting	Strooiselverkleining, bodembewerking (0-100cm), bodembeluchting en waterinfiltratie
Grootte	Klein (50-100mg versgewicht)	Medium (100-500mg)	Groot (1-10 gram)
Kleur	Rood	Beige, grijs, groen	Donkerrode of zwarte rugzijde



Epigeic : *L. rubellus*



Endogeic : *A. caliginosa*



Anecic : *A. longa*

soag, photos of earthworms copyright Ross Gray.

Strooiselkwaliteit en diversiteit afbrekers

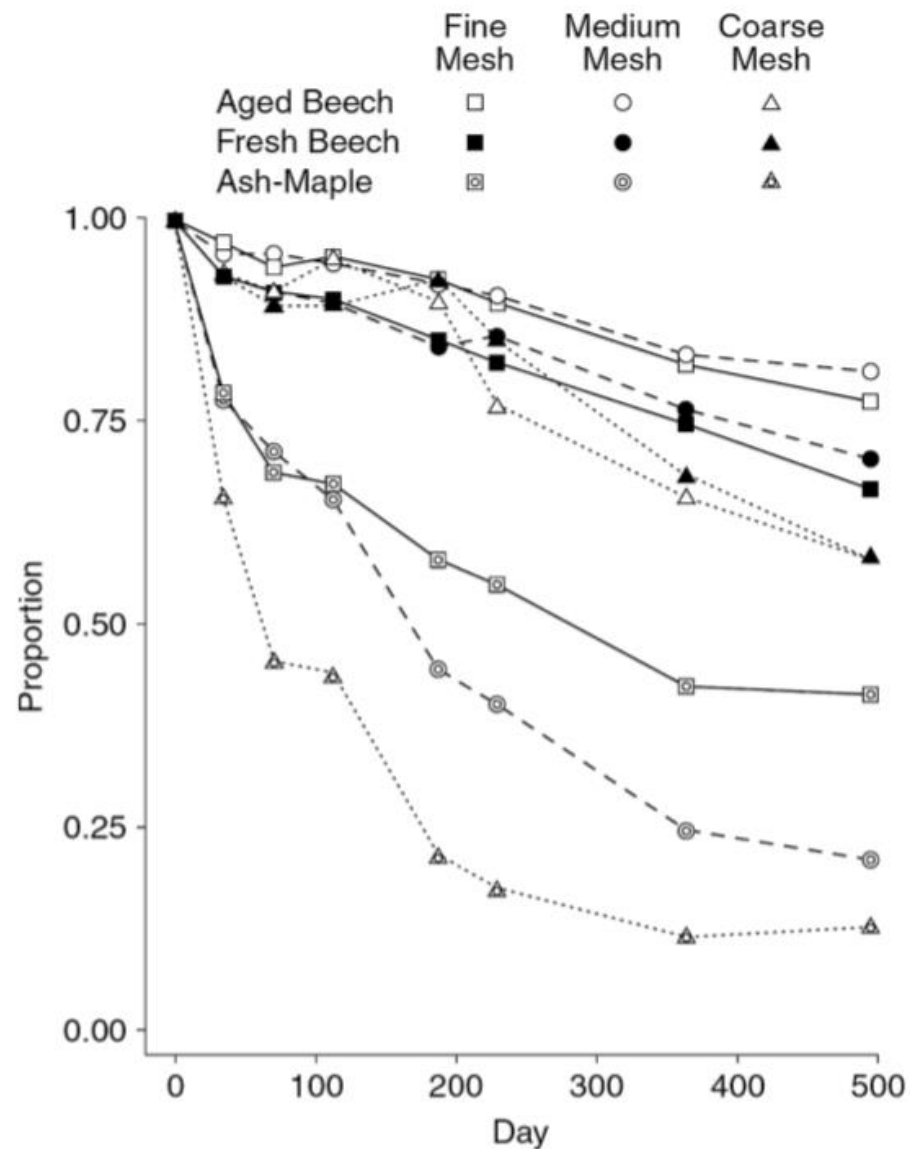
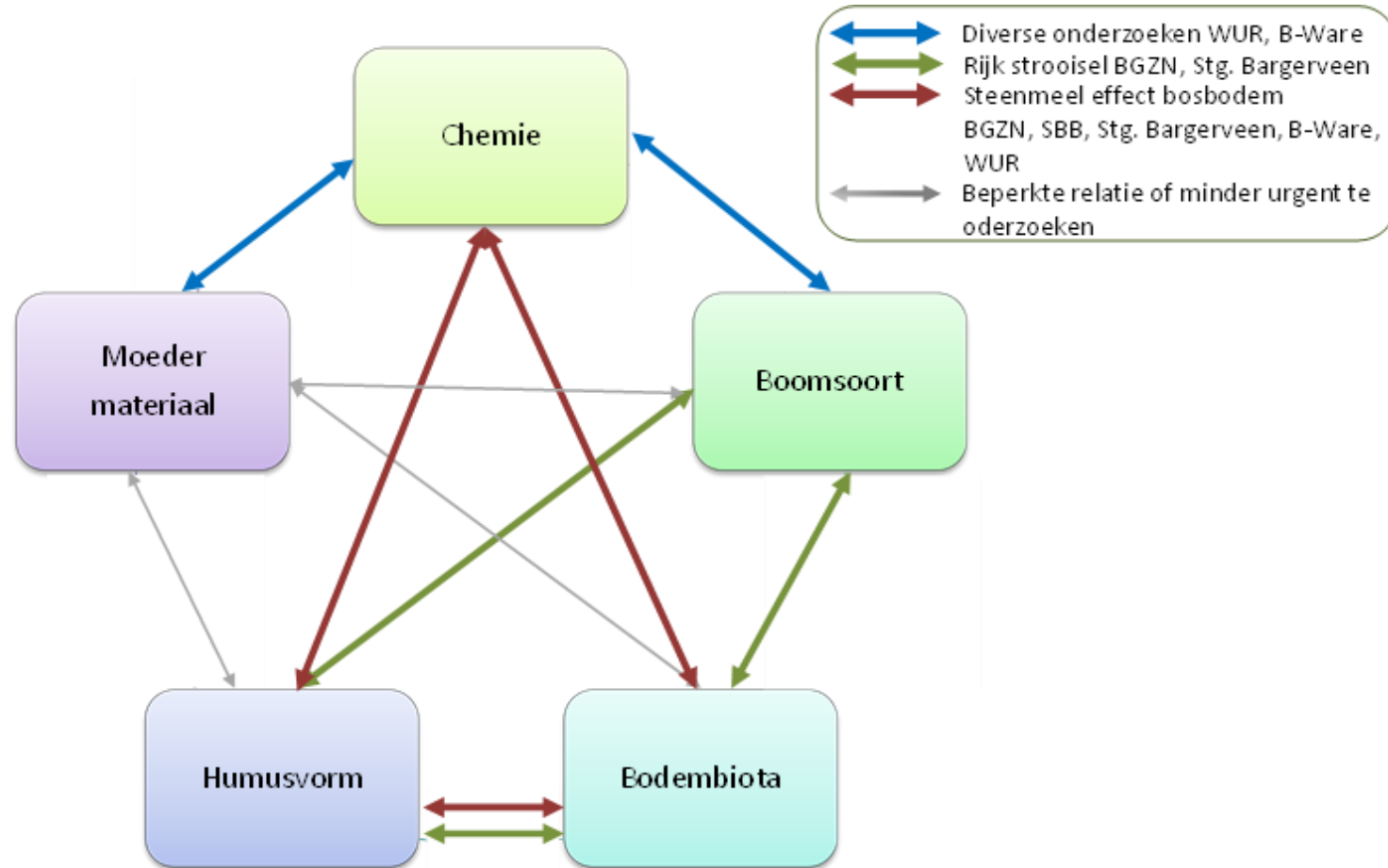


Fig. 12.3 Change in amount of canopy litter (beech forest Göttinger Wald), expressed as proportion of initial dry mass, in litter bags of fine (45 μm), medium (1 mm) and coarse mesh (3.5 mm). (after Wise and Schaefer 1994, values for SE are given in this paper)



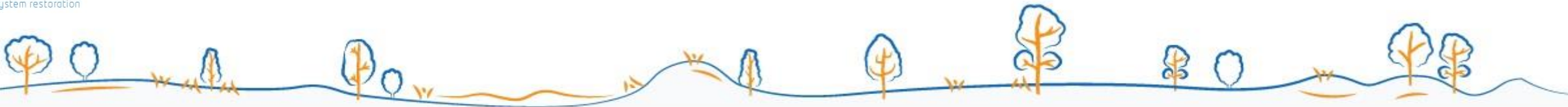
< Schaeffer et al. 2009: The Role of Soil Fauna for Decomposition of Plant Residues

Relaties in de bodem

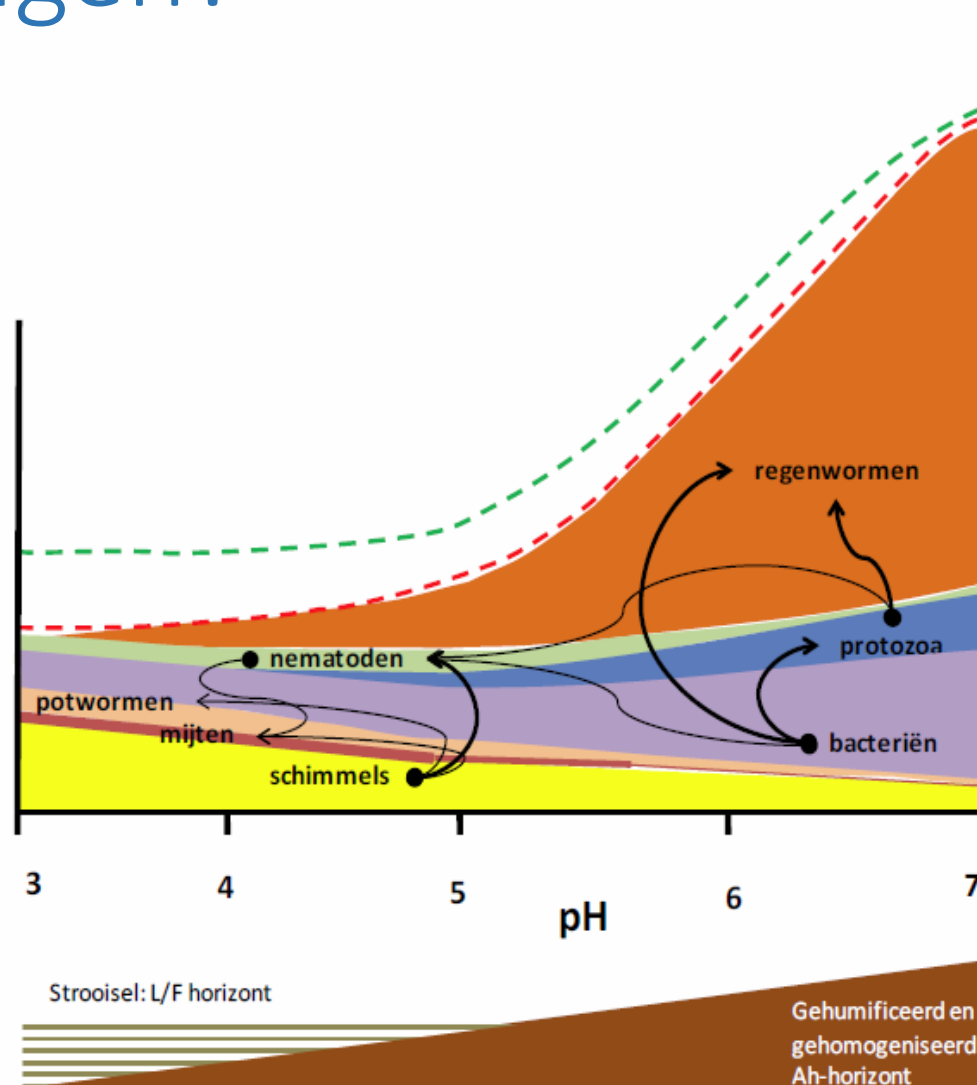
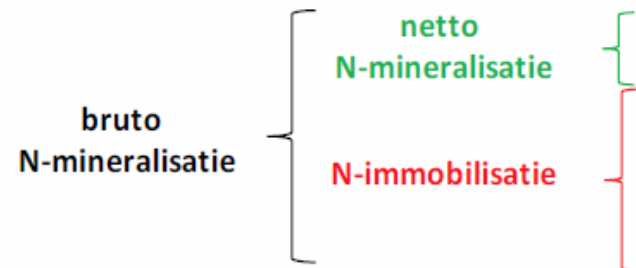


Waarom verdwijnen ze? Wat zijn de gevolgen?

- (Natuurlijke) successie
 - verandering boomsoortensamenstelling, struik-/kruid-/ moslaag
→ verandering strooiselkwaliteit → humus → verandering soortensamenstelling
- Aantastingen, depositie
 - Verzuring, vermesting, verdroging
 - *Historie*: ontbossing, heide/stuifzand, (her)bebossing, beheer/oogst
 - pH, Al-toxiciteit
 - afname van ectomycorrhizaschimmels → schimmeleters
 - afname regenwormen



Waarom verdwijnen ze? Wat zijn de gevolgen?

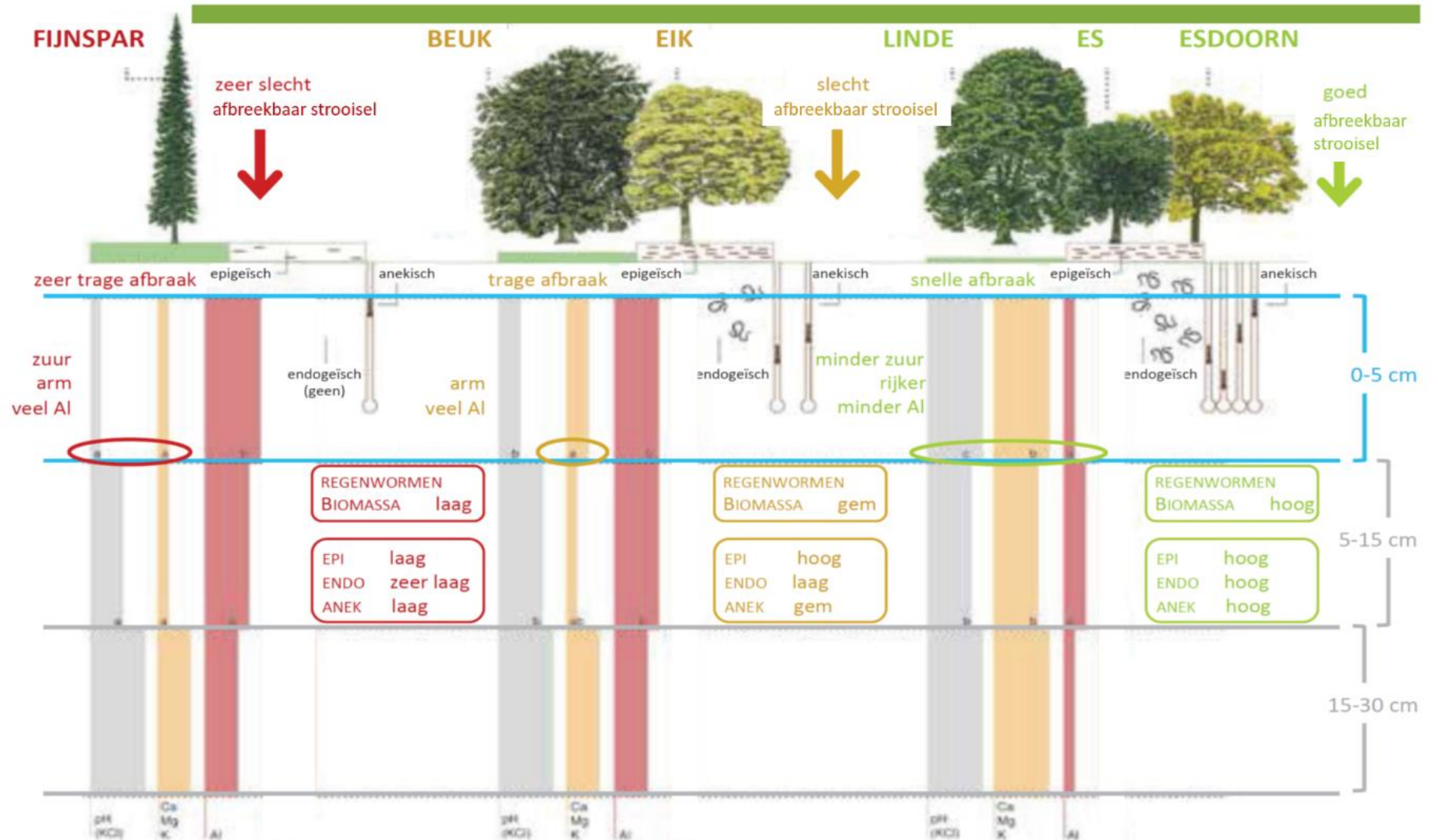


Kemmers, 2012

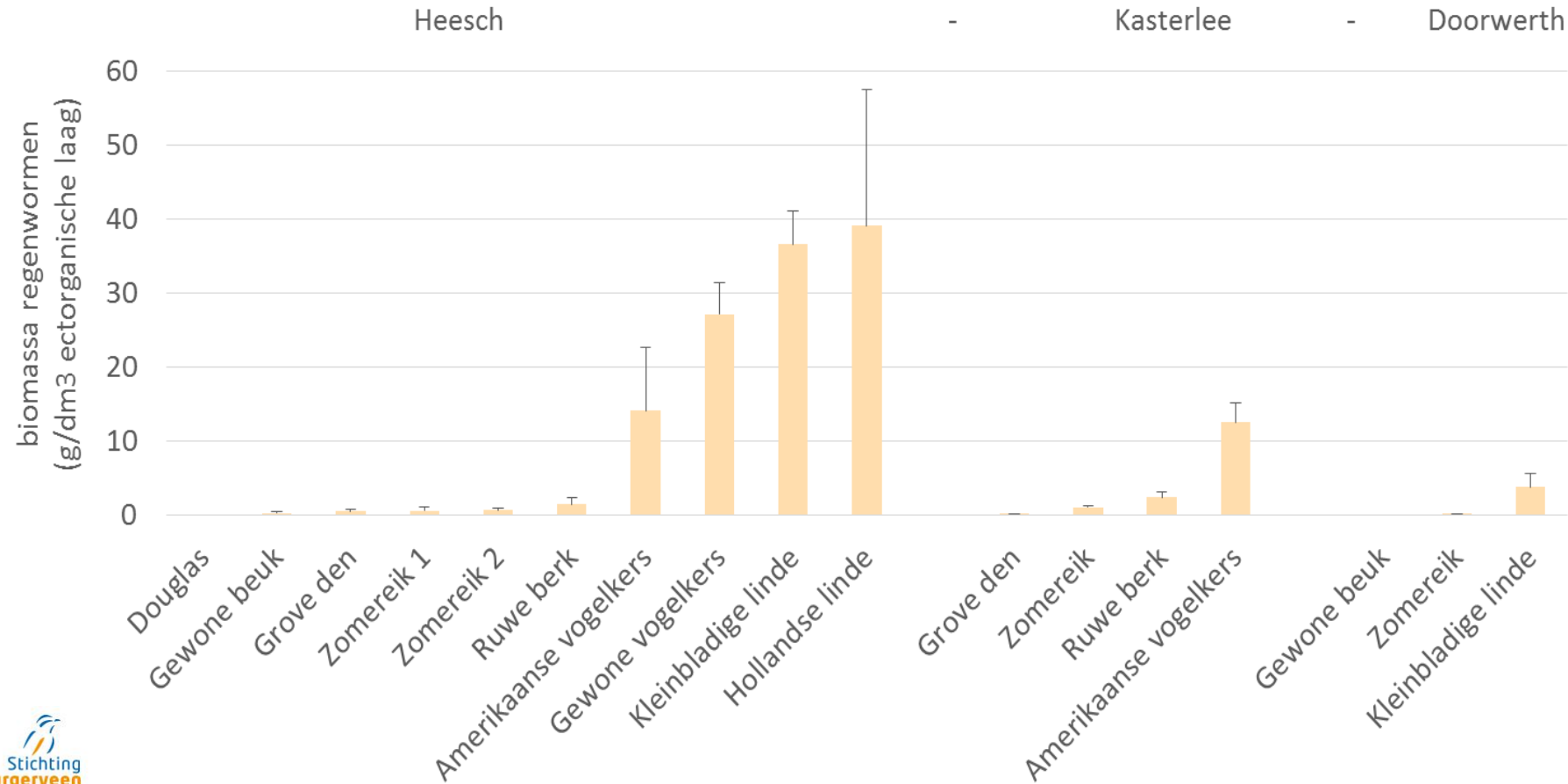


Strooiselkwaliteit en bodemfauna

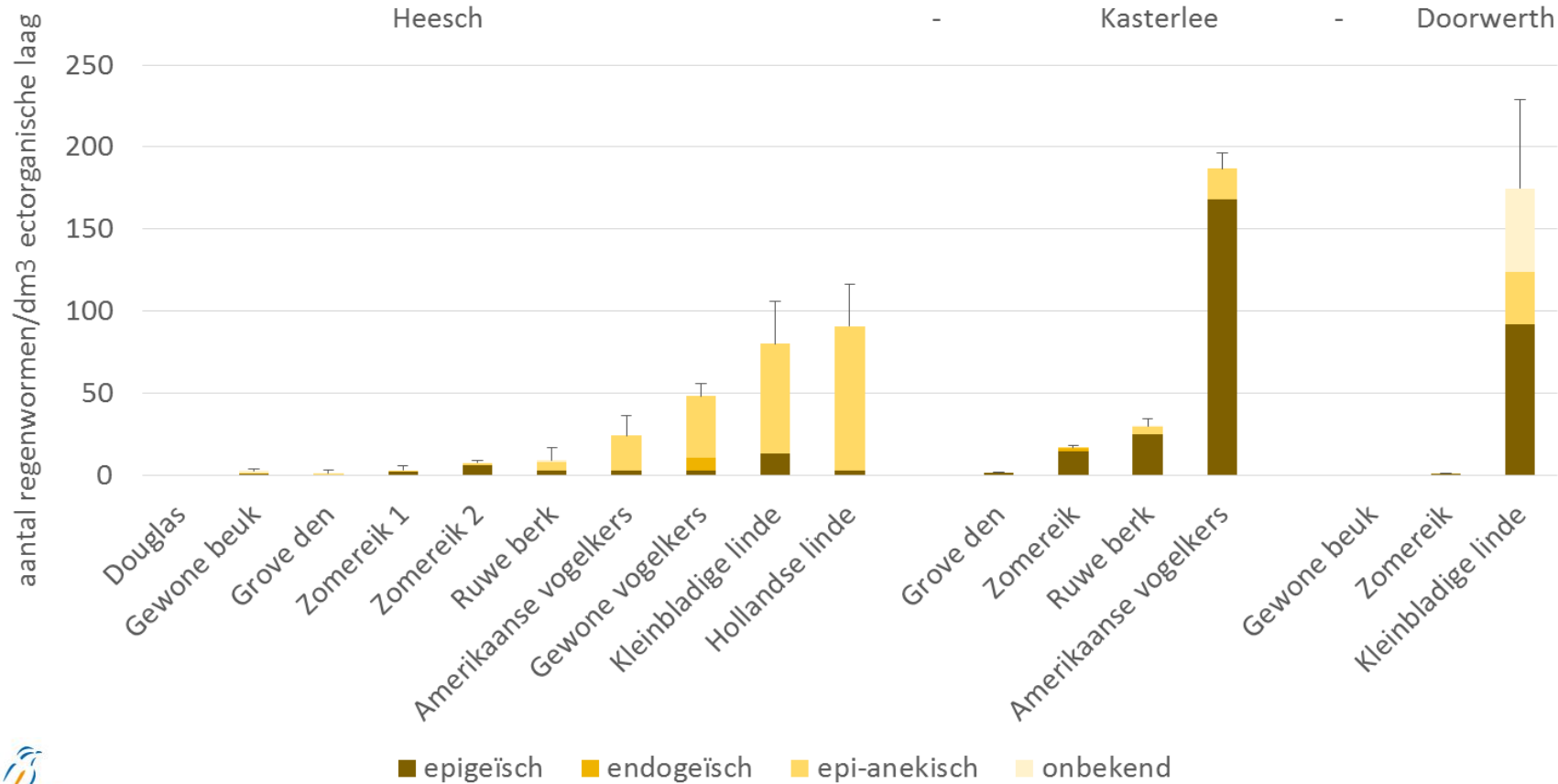
Schematische weergave van de resultaten uit een common garden experiment in Denemarken, naar Schelfhout et al. (2014).



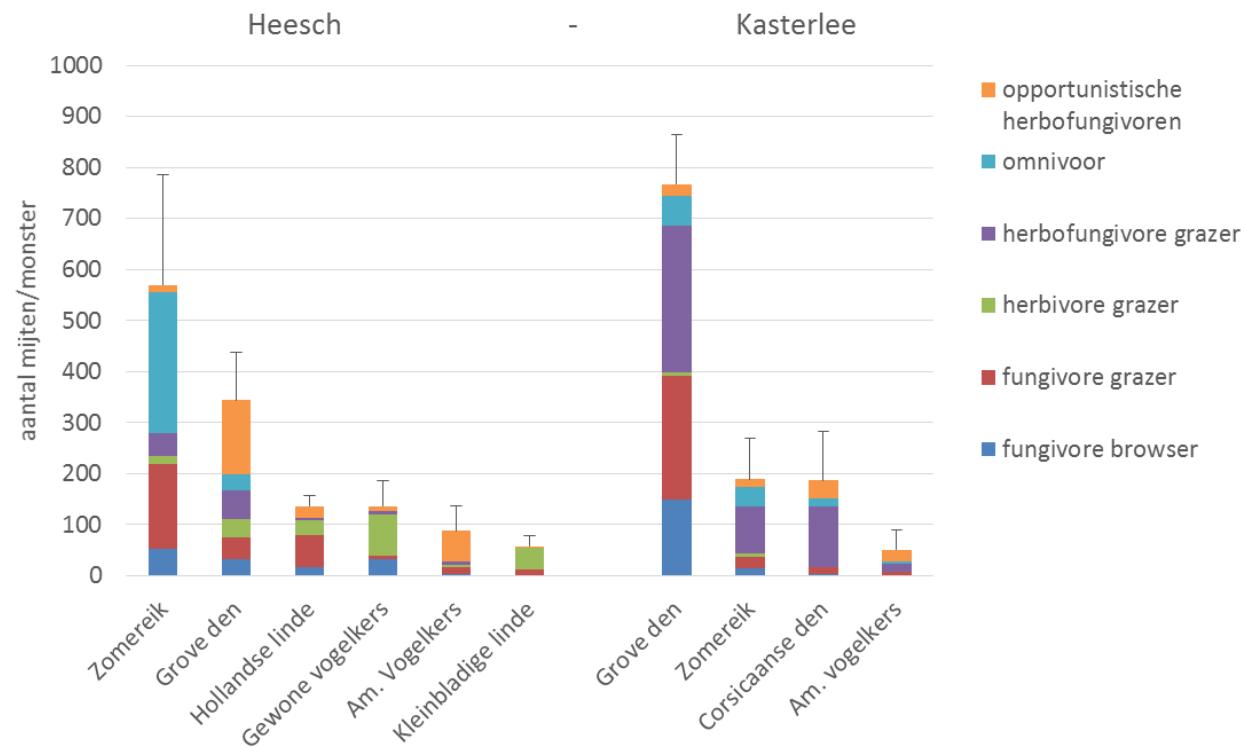
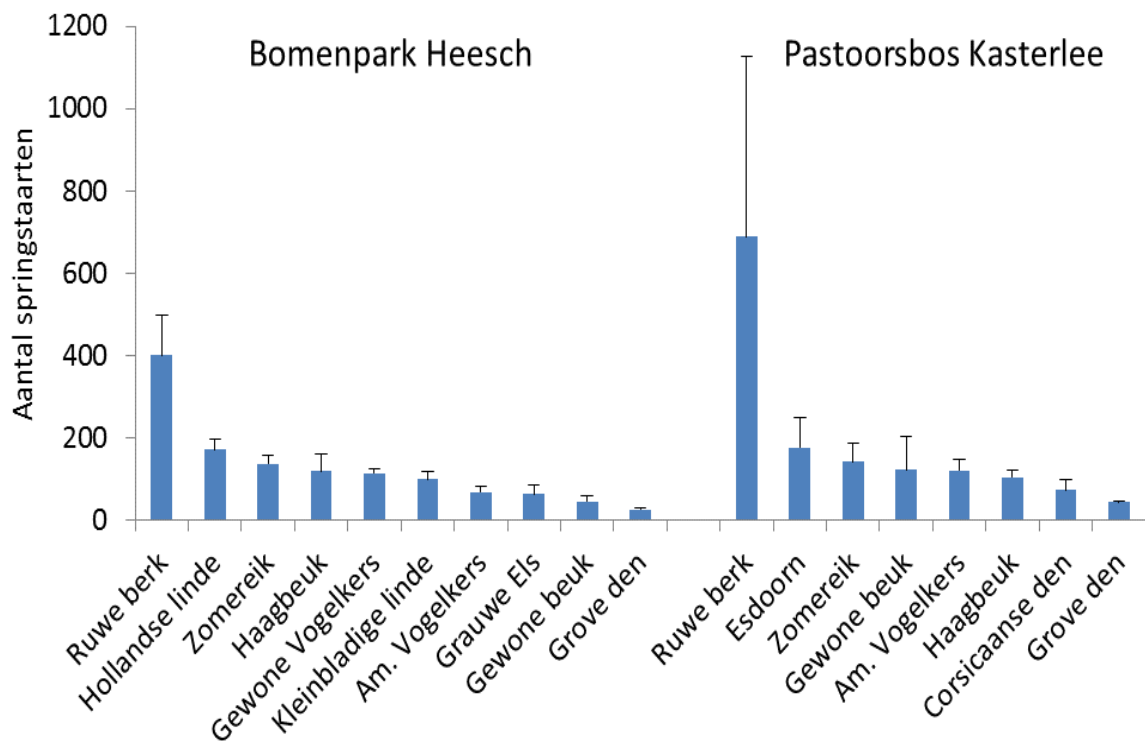
Strooiselkwaliteit en bodemfauna



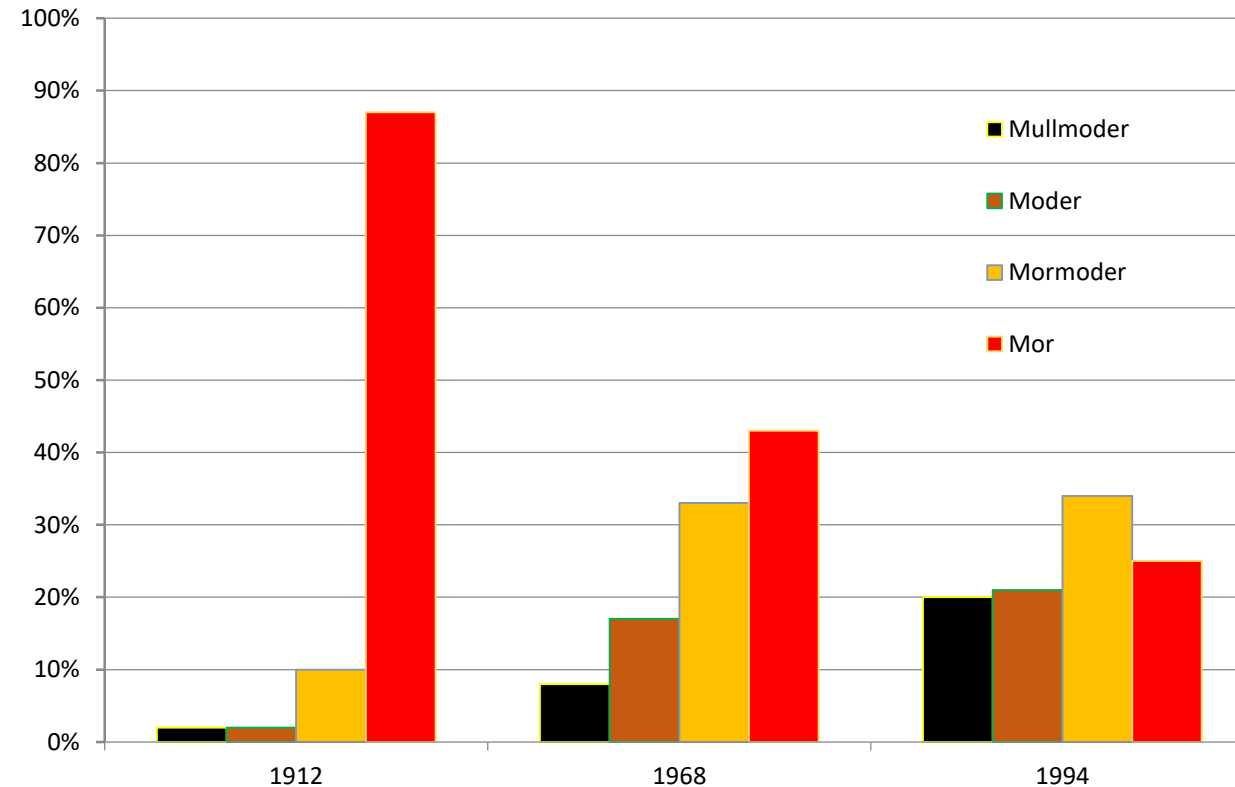
Strooiselkwaliteit en bodemfauna



Strooiselkwaliteit en bodemfauna



Effect van bijmengen rijkstrooiselsoorten



De oppervlakte van het bos verdeeld naar humusvorm in het Sauener Wald ten gevolge van het bijmengen van boomsoorten met rijk strooisel (Brandenburg, BRD, naar Noack 2011)

Experiment steenmeel in arme eikenbossen

Mastbos & Hoge Veluwe

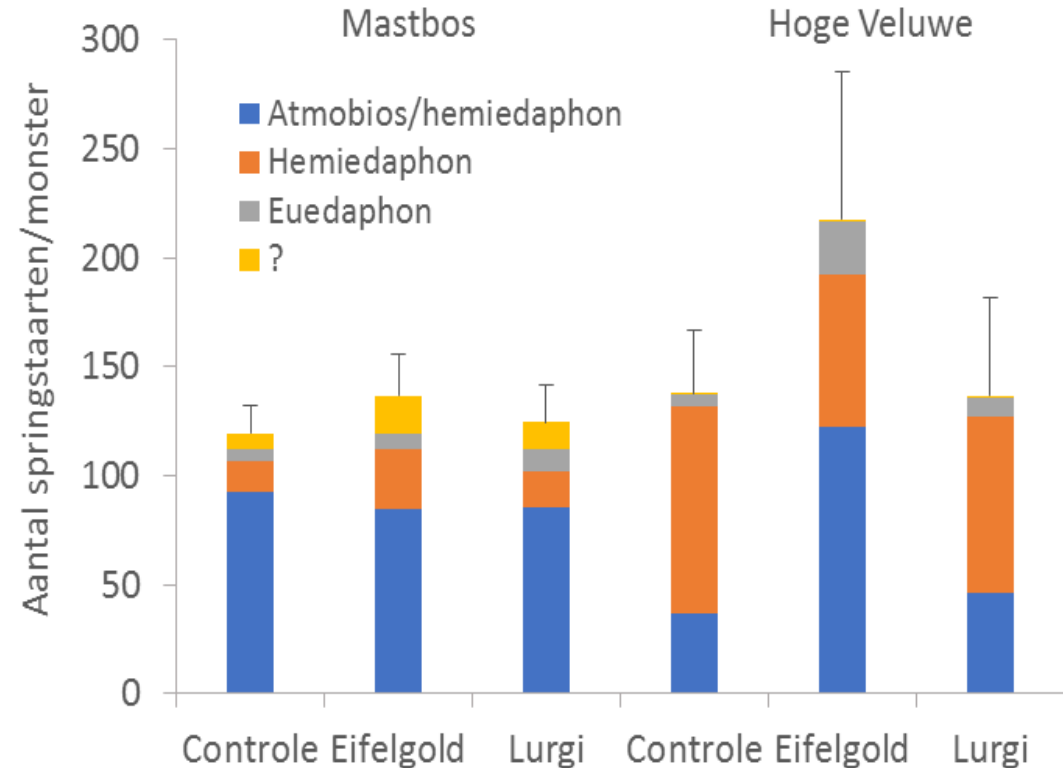
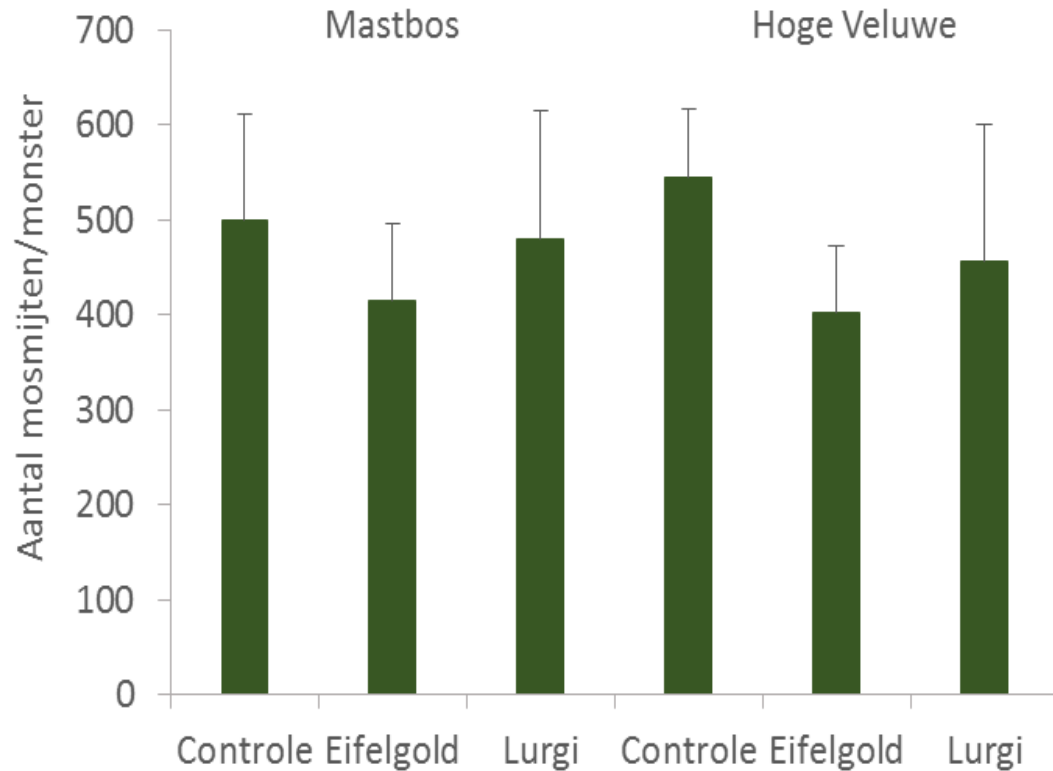


Steenmeel en bodemfauna

Toediening van steenmeel heeft na 3 groeiseizoenen:

-geen schoksgewijze veranderingen in mesofauna

=geen significant effect op aantallen en soortensamenstelling springstaarten, mosmijten

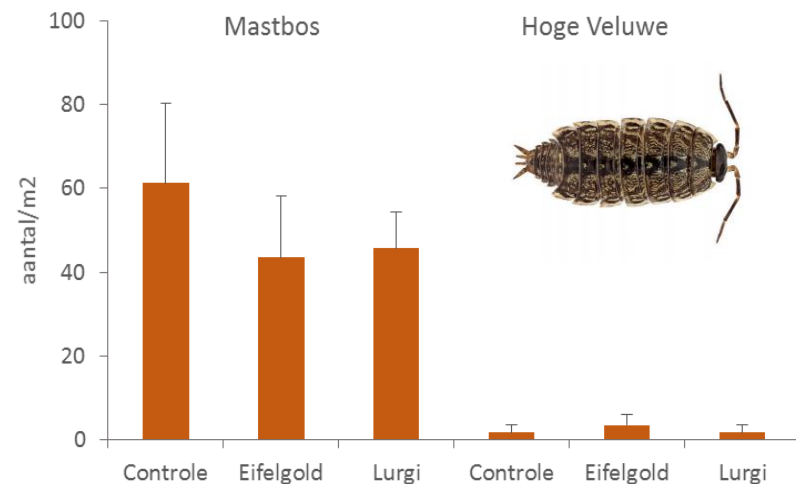
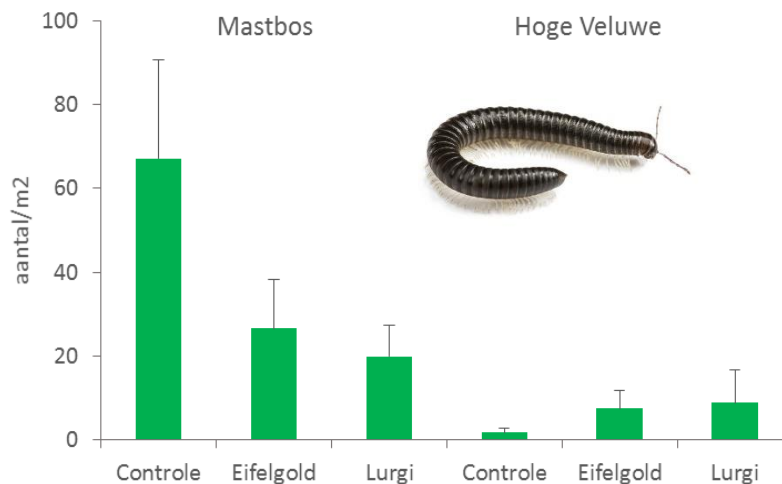
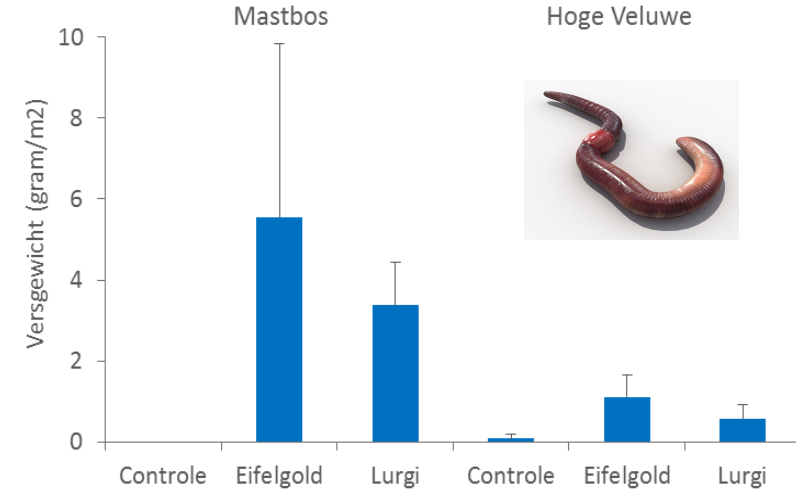
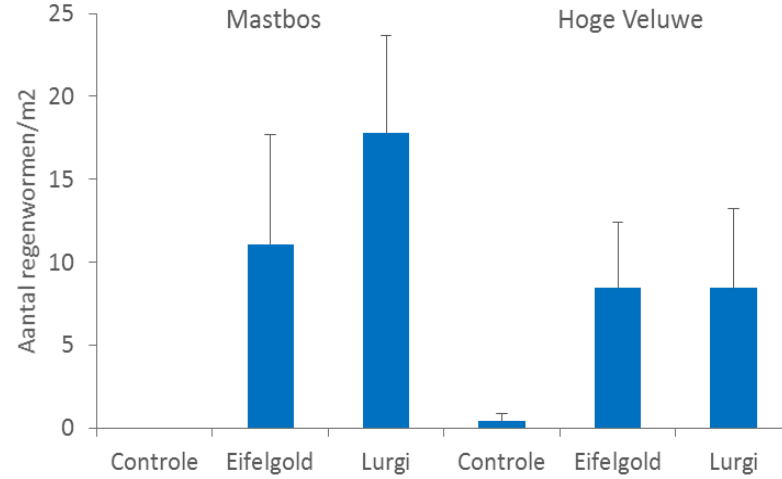


Met dank aan Jan Kuper & Matty Berg

Steenmeel en bodemfauna

Toediening van steenmeel heeft na 3 groeiseizoenen:

- geen effect op aantallen pissebedden
- toename regenwormen (beide locaties)
- afname miljoenpoten (Mastbos)



Met dank aan Jan Kuper & Juliette v.d. Schoor

Bosontwikkeling en beheer op droge zandgronden

- Niets doen/huidig beheer voortzetten; 'kleine' aanpassingen
- Stikstofdepositie omlaag en geduld
- Kalk, steenmeel toedienen
- Bijmengen rijkstrooiselsoorten
- Bodemfauna (her)introduceren

→ Welk type bodem en bos?

→ Welk doel voor ogen?

→ Schaal en intensiteit beheer:

- stabiliteit leefomgeving

- overleving en dispersie

(kapvlakte, bodemverdichting)

