



Bodem en imago

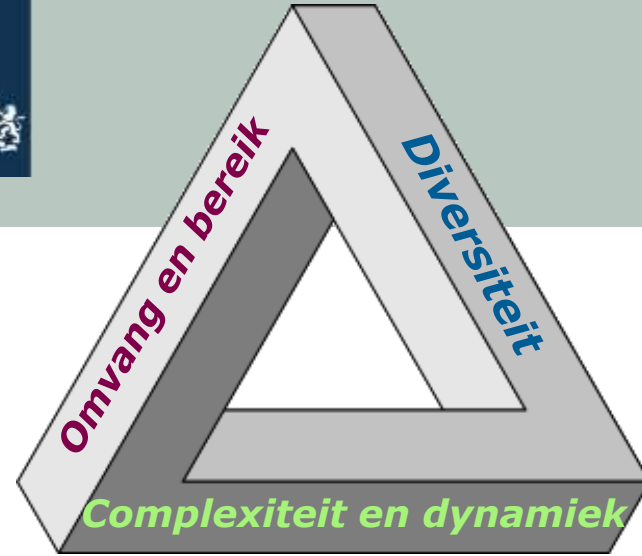
Hoe framen we ons bodemverhaal (J. Bouma, tijdschr Bodem okt 2014)?

“Why soils are important in everyday life” (youtube 1.48 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=e3Tqbj30UM>

Phil Haygarth, British Soc Soil Sci





Bodembiodiversiteit

Multidimensioneel concept

Drie dimensies:

1. Omvang en bereik
(*biomassa, abundantie, flux, activiteit, voorraden*)
2. Diversiteit
(*soortenrijkdom, verscheidenheid processen, DNA moleculen*)
3. Complexiteit en dynamiek
(*robuustheid, weerstand, herstelveermogen, flexibiliteit, verandering*)

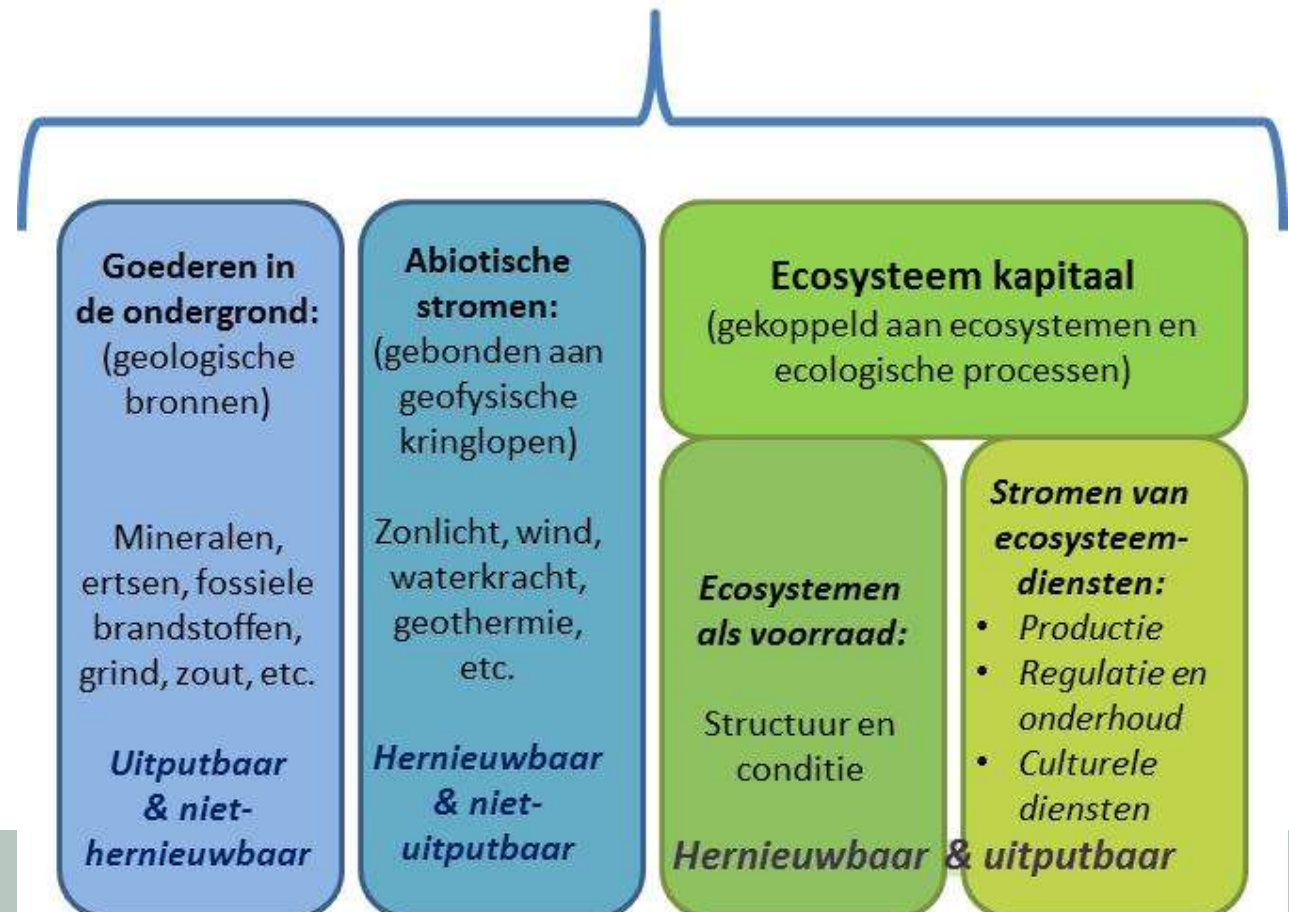
Beleidsmatige aanhaakpunten:

- Jaren 90 → Life support functies
- Heden → Natuurlijk kapitaal en ecosysteemdiensten



Ecosysteemdiensten en Natuurlijk Kapitaal

Natuurlijk kapitaal



begrippen
zijn nog niet
geconsolideerd !

Maes et al. 2013, EU pub



Hoeveel biomassa zit er in de bodem?

Veel meer dan bovengronds !





Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



300 per m²
1000 kg/ha

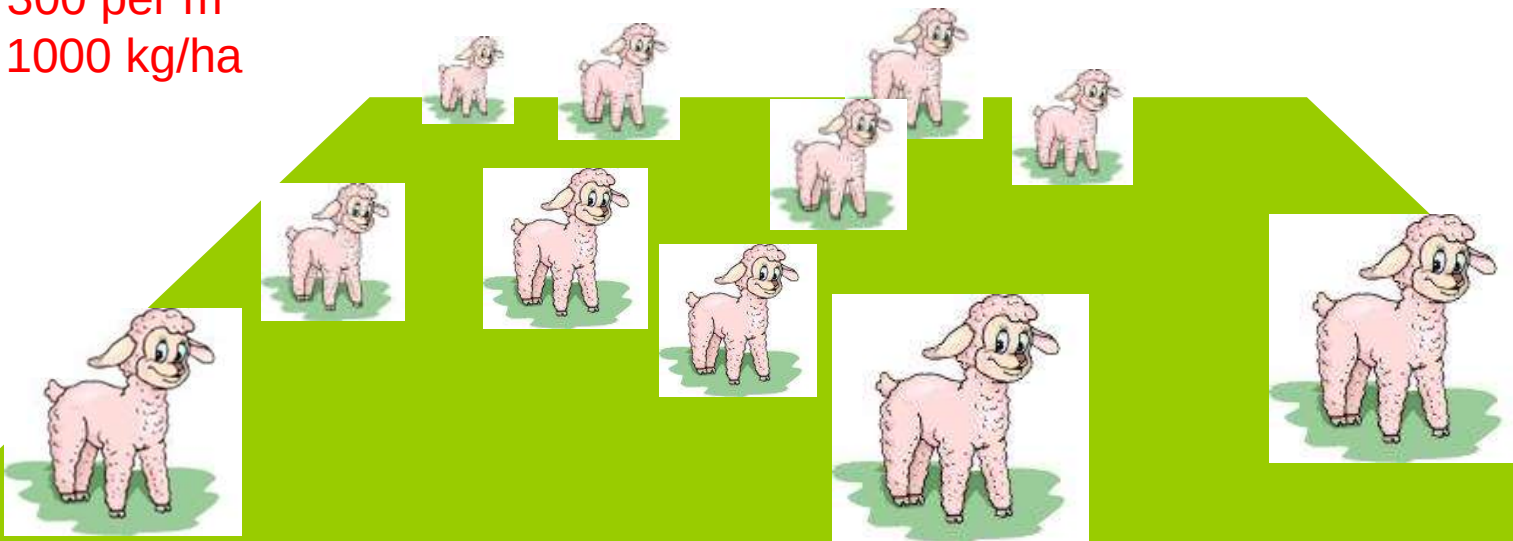




Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



300 per m²
1000 kg/ha





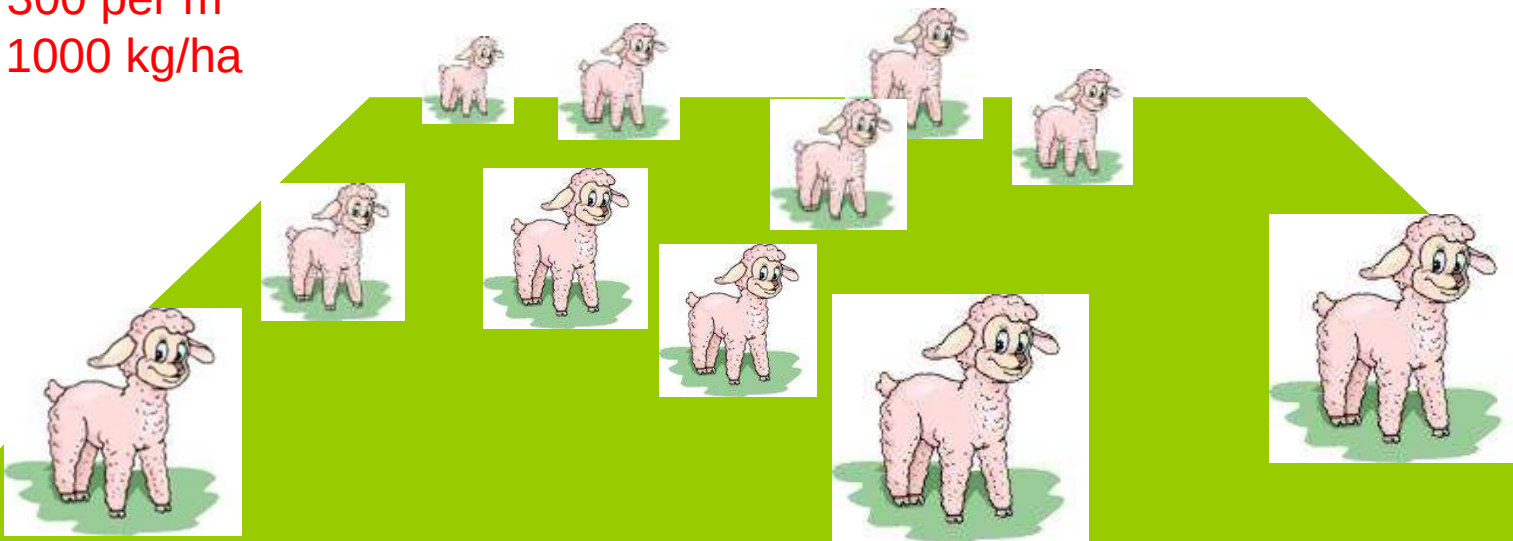
Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



300 per m²
1000 kg/ha



100.000 per m²
90 kg/ha





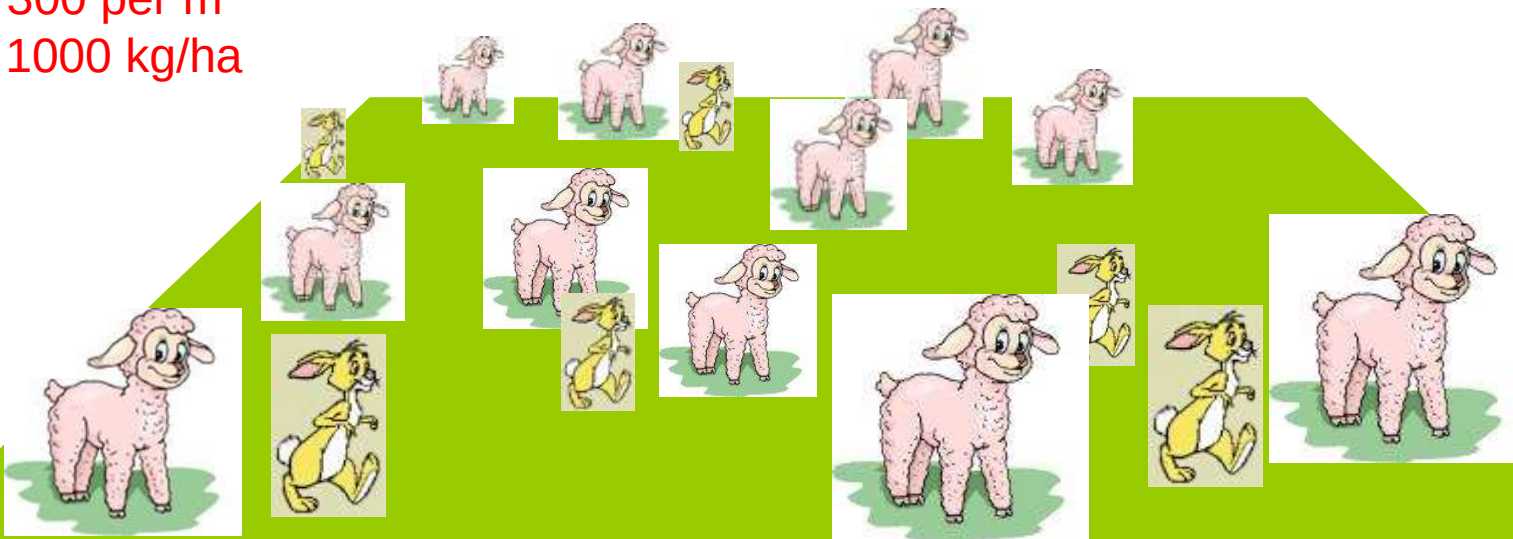
Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



300 per m²
1000 kg/ha



100.000 per m²
90 kg/ha





Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



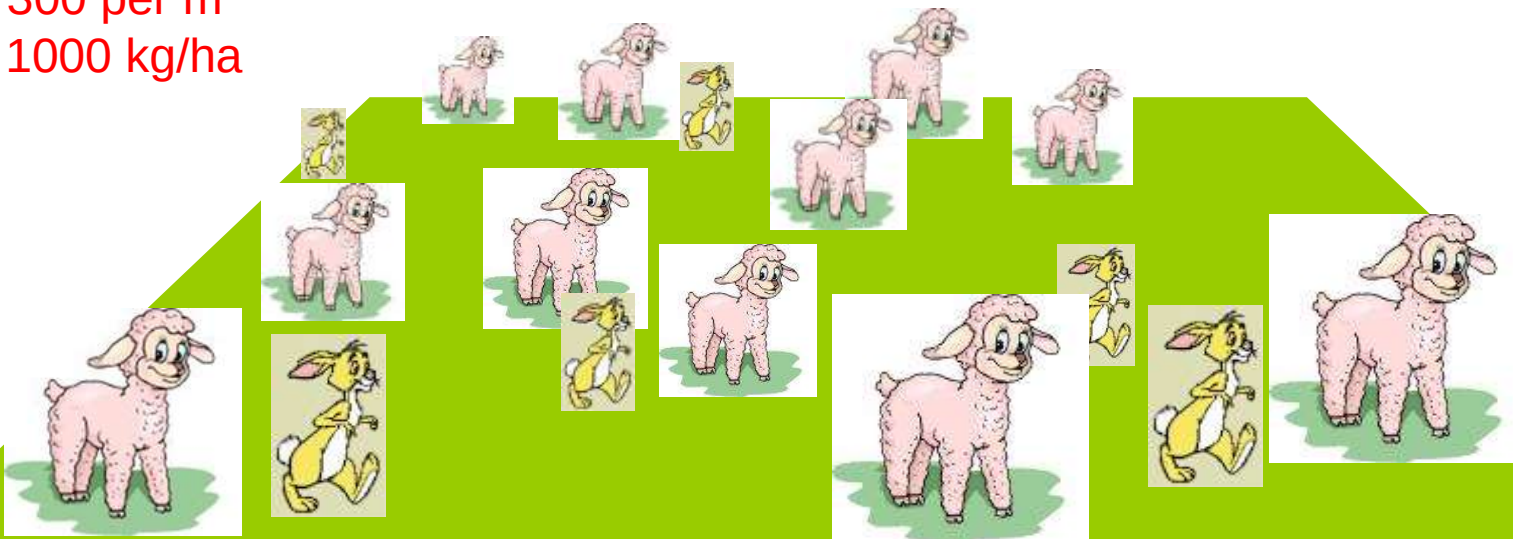
300 per m²
1000 kg/ha



100.000 per m²
90 kg/ha



$4 \cdot 10^6$ per m²
4 kg/ha





Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



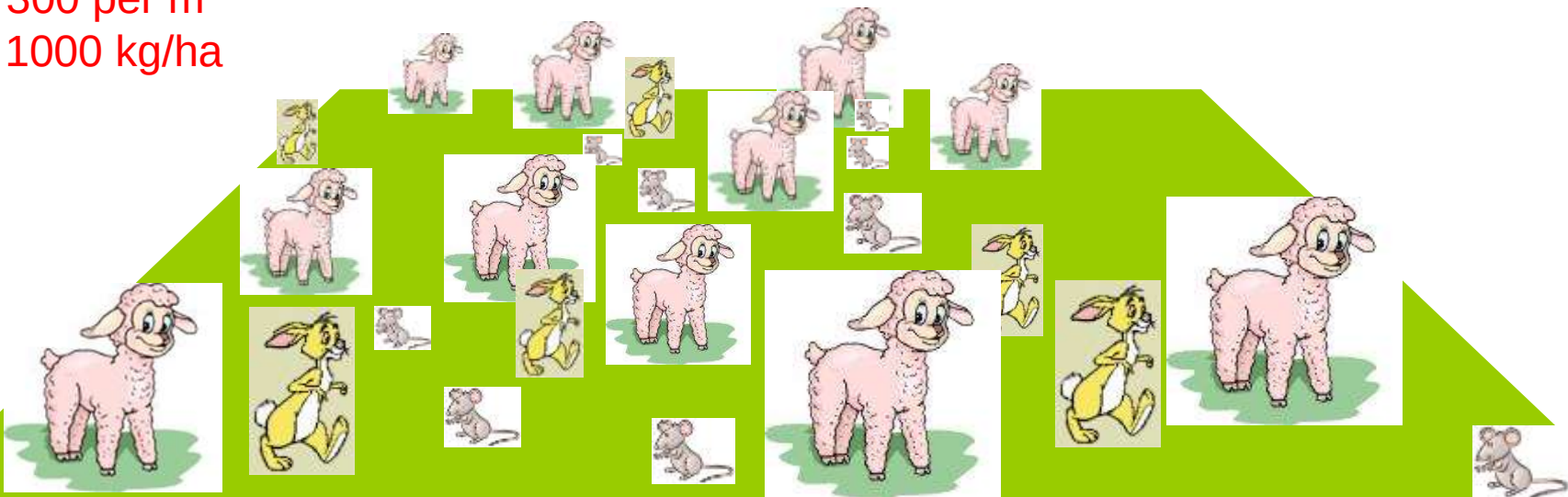
300 per m²
1000 kg/ha



100.000 per m²
90 kg/ha



$4 \cdot 10^6$ per m²
4 kg/ha





Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



300 per m²
1000 kg/ha



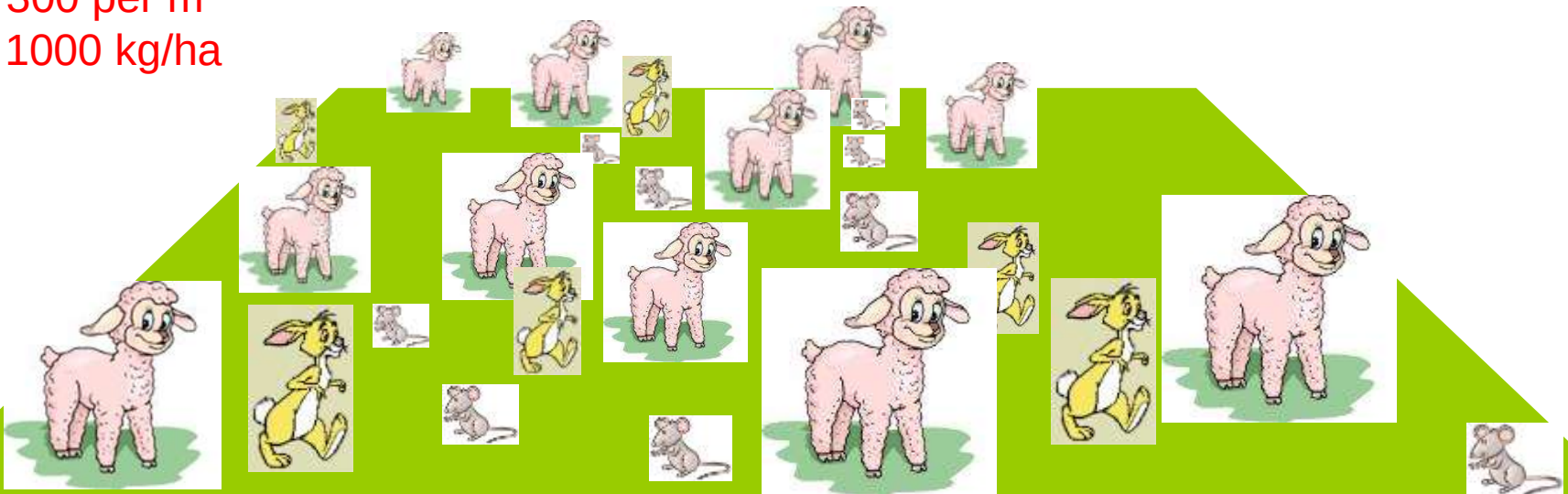
100.000 per m²
90 kg/ha



$4 \cdot 10^6$ per m²
4 kg/ha



10^{15} per m²
3.000 kg/ha





Hoeveel biomassa zit er in de bodem?



300 per m²
1000 kg/ha



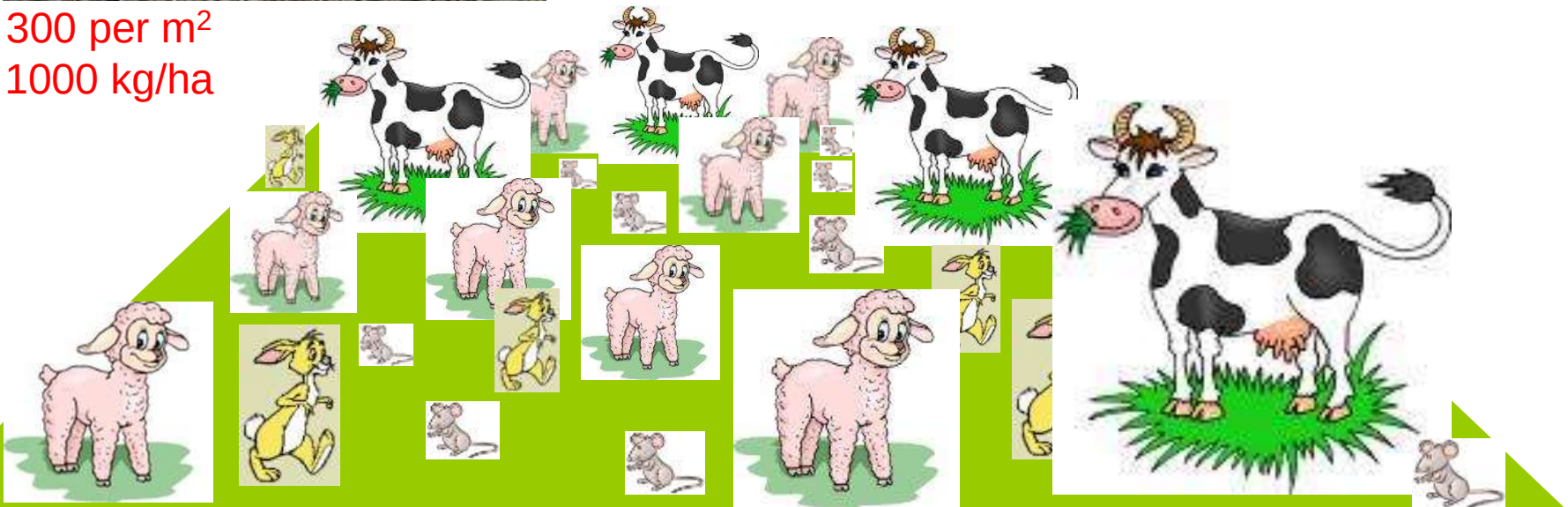
100.000 per m²
90 kg/ha



$4 \cdot 10^6$ per m²
4 kg/ha



10^{15} per m²
3.000 kg/ha





Onderwerpen

- Beleidscontext (Nederland – Europa – Wereld)
- Bodembioologische monitoring (Nederland – Europa)
- Toepassing van kennis en data
- Met z'n allen: op naar DANK !



Wet bodembescherming 1986 - heden

Artikel 1:

Bodem:

het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen **en organismen**;

Belang van de bescherming van de bodem:

het belang van het voorkomen, beperken of ongedaan maken van veranderingen van hoedanigheden van de bodem, die een vermindering of bedreiging betekenen van de **functionele eigenschappen** die de bodem voor mens, plant of dier heeft;

Wbb → STRONG → Omgevingswet i.o.(2018)



Convention on Biological Diversity 1993

- Rio de Janeiro → CBD: eerste mondiale verdrag inzake biodiversiteit
- NL verbreedt de focus naar bodem (SPA 1995)
- Bodembiodiversiteit meten in een bodemmeetnet (Bobi 1997)
- Verbreding bodembeleid (TCB 2002, VROM 2003, Beleidsbrief bodem)
 1. Bodemverontreiniging → Ook andere bedreigingen
 2. Focus op bedreiging → Focus op duurzame benutting
 3. Rijksverantwoordelijkheid → Decentrale overheden / burger



MEA 2005 en National Ecosystem Assessments

Aandacht voor het Natuurlijk Kapitaal (NK) is noodzakelijk:

1. De maatschappij maakt gebruik van het NK (bijv. via de ecosysteemdiensten van de bodem), zonder verrekening van alle kosten en baten
2. De betekenis van het NK wordt onvoldoende onderkend, terwijl door toenemende welvaart en wereldbevolking we steeds afhankelijker worden van het NK

Ambitie 1: In 2020 is het verlies van biodiversiteit en ecosystemen ("no net loss") tot staan gebracht (EU-biodiversiteitsverdrag)

Ambitie 2: In 2014 hebben EU lidstaten de eerste versie van de National Ecosystem Assessment (NEA) gereed (cf. UK-NEA)

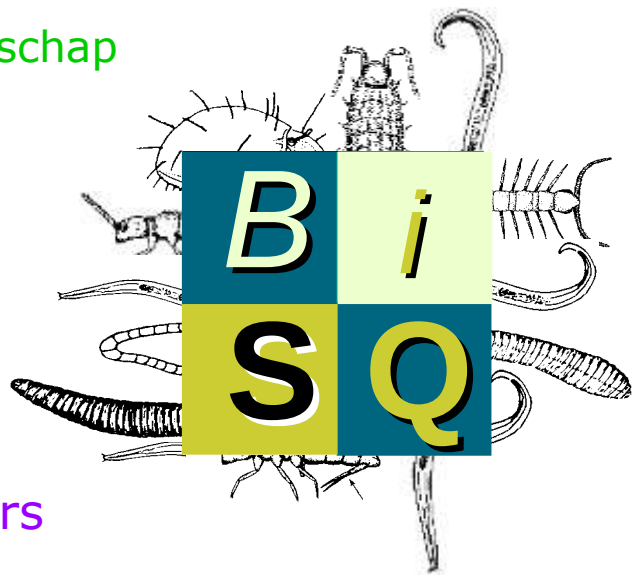
→ In NL: Digitale Atlas Natuurlijk Kapitaal (DANK)

Beleidsbrief EZ+IenM dd. 22-6-2013: 'Uitvoeringsagenda Natuurlijk Kapitaal' actie 13, een digitale atlas van onze ecosysteemdiensten.



1997 Bodembioologische indicator (BiSQ)

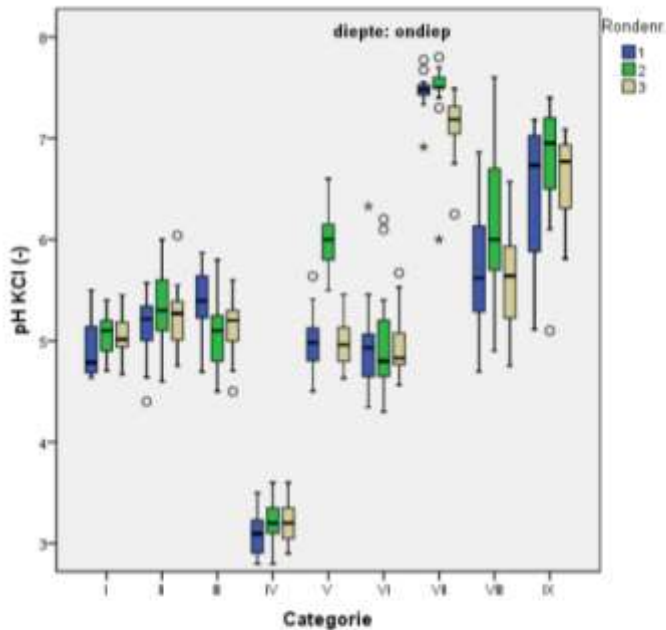
- 1) Bacterieen: meerdere eindpunten
- 2) Schimmels: biomassa, activiteit
- 3) Nematoden: samenstelling gemeenschap
- 4) Potwormen: idem
- 5) Regenwormen: idem
- 6) Mijten en springstaarten: idem
- 7) Processen
- 8) Organische stof
- 9) Aanvullende abiotische parameters
- 10) Vegetatie, gewas
- 11) Bodembeheer



Schouten et al. 2004. Nem Mon Persp 2:469-482
Rutgers et al. 2009. Eur J Soil Sci 60:820



Bodem meetnet

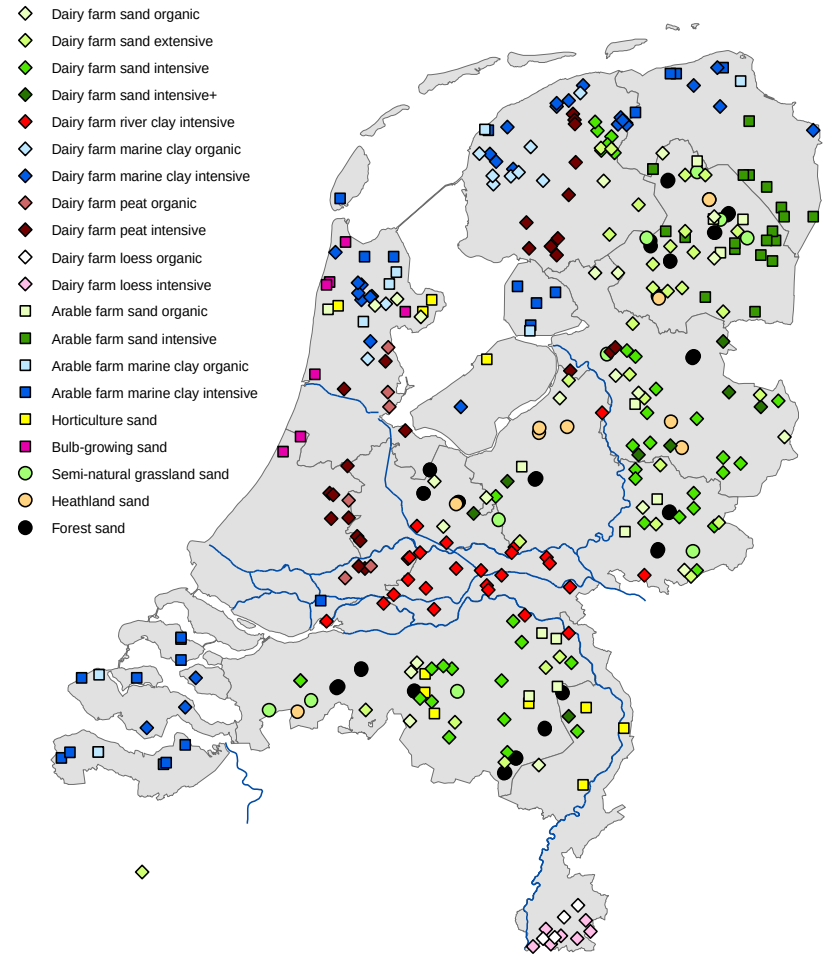


Figuur 2.3 Voorbeeldfiguur met boxplots voor trendanalyse. Op de x-as staan de tien categorieën en op de y-as de parameter. De verschillende boxplotskleuren geven de meetronden weer.

Pagina 40 van 418

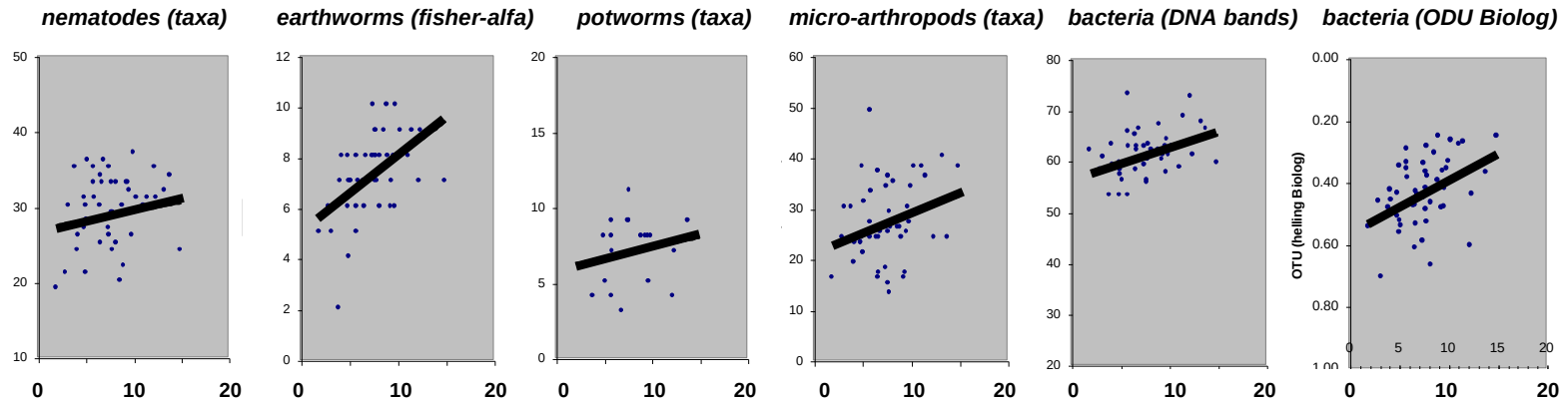
Wattel-Koekkoek et al. 2012. RIVM rapport 680718003

Sampling sites BISQ / DSMN

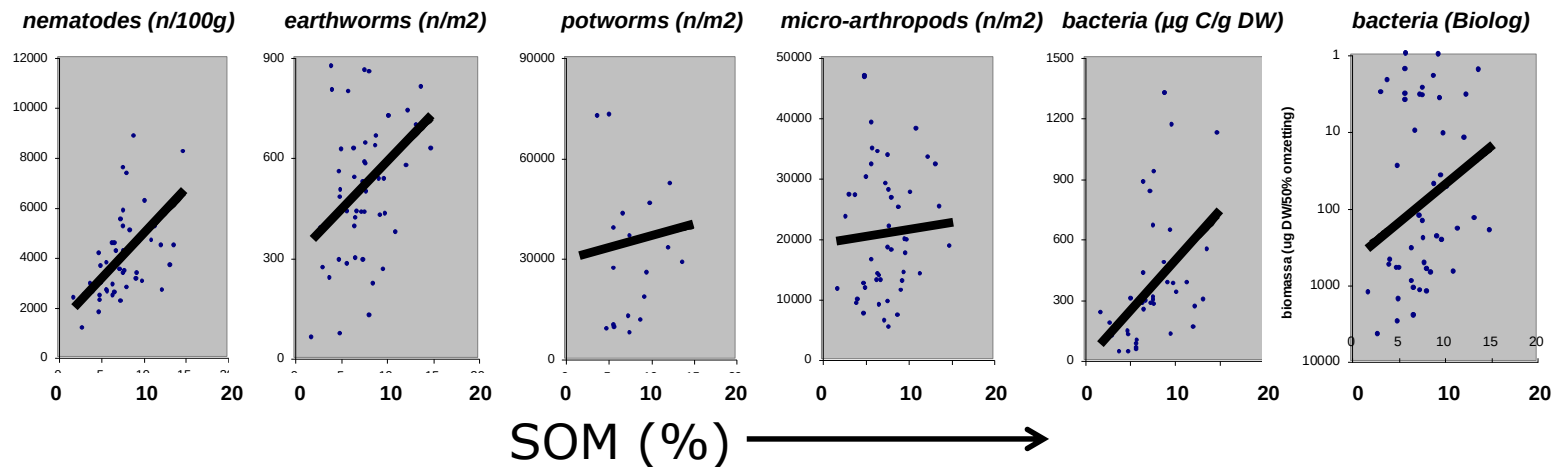




ODU – dairy farming on clay (1999-2003)



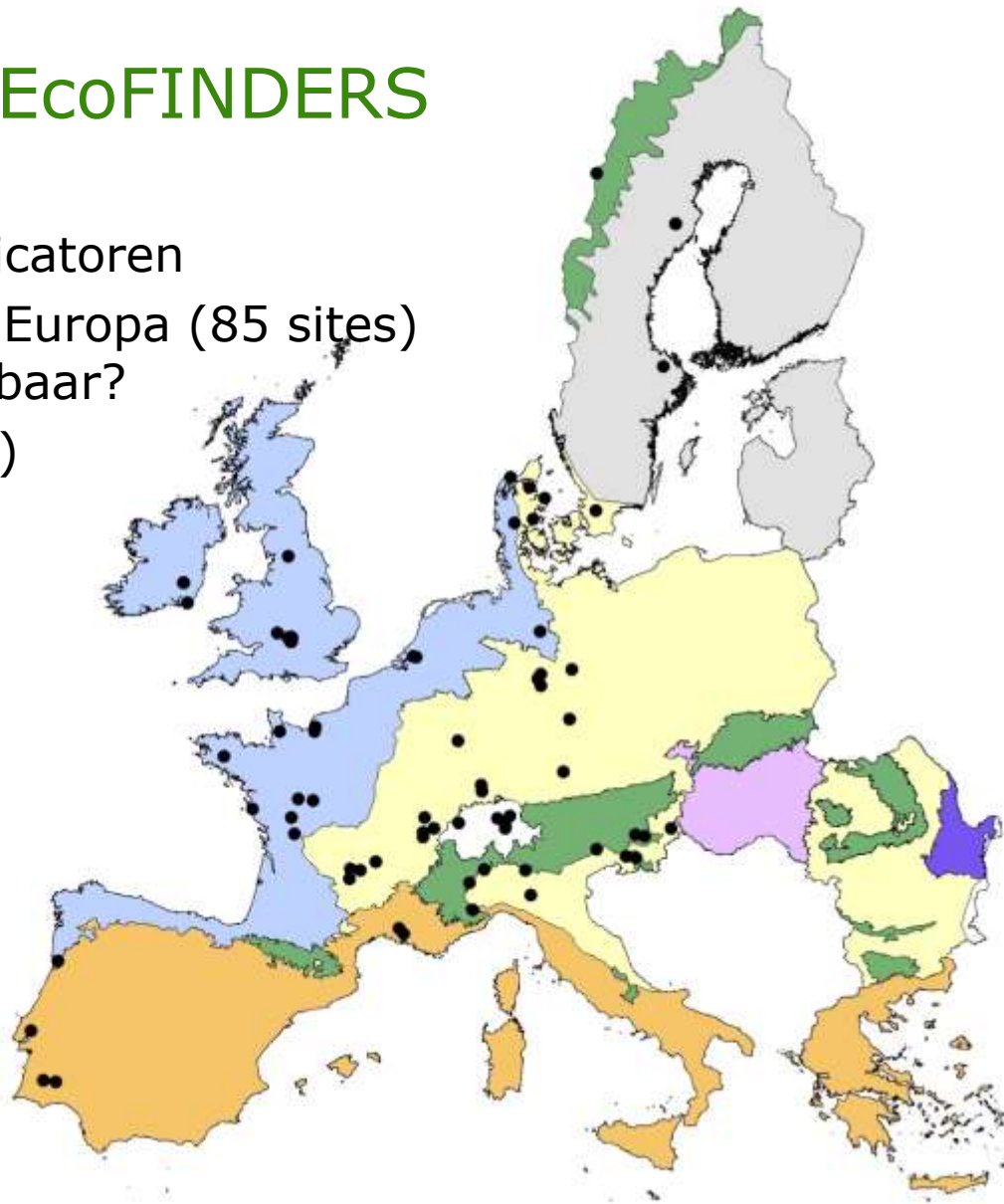
Biomass – dairy farming on clay (1999-2003)





Monitoring in Europa - EcoFINDERS

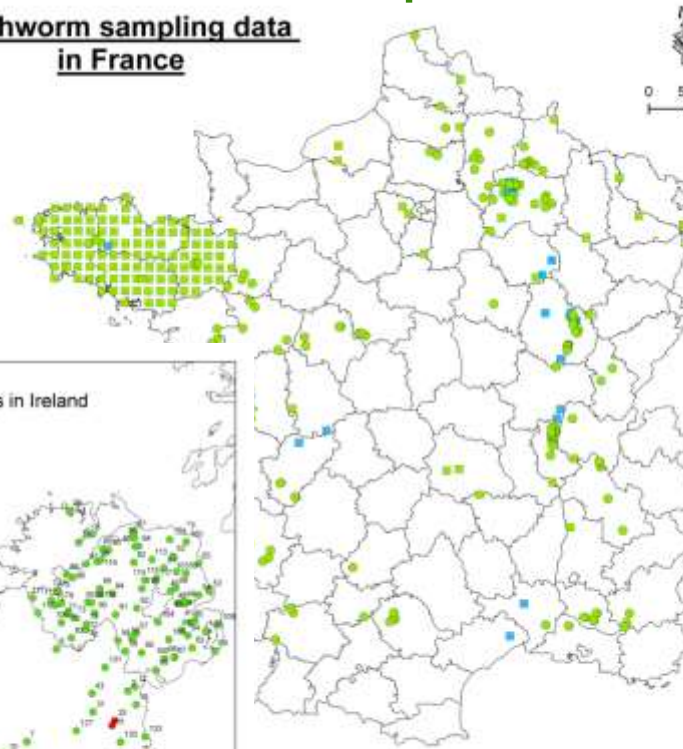
- FP6 ENVASSO → 3 indicatoren
- FP7 EcoFINDERS → update indicatoren
- LTO's (6 sites) + Transect door Europa (85 sites)
Is monitoring praktisch uitvoerbaar?
 - Microbiologie (incl protozoen)
 - mijten en springstaarten
 - nematoden
 - potwormen
 - abiotiek





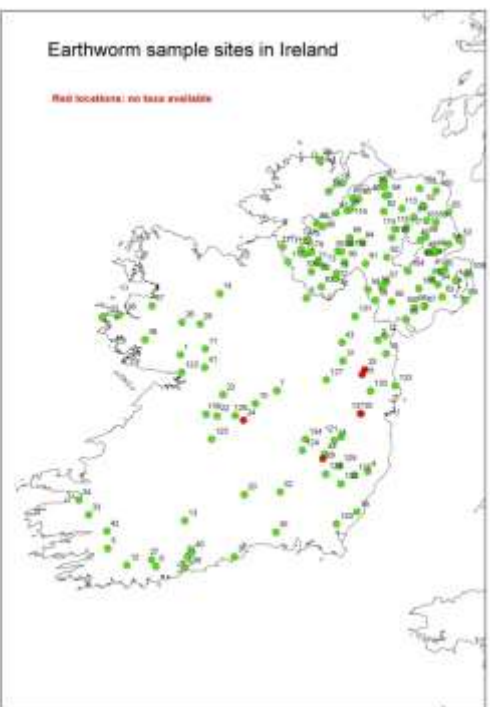
Regenwormen op de kaart van Europa

Earthworm sampling data
in France



Earthworm sample sites in Ireland

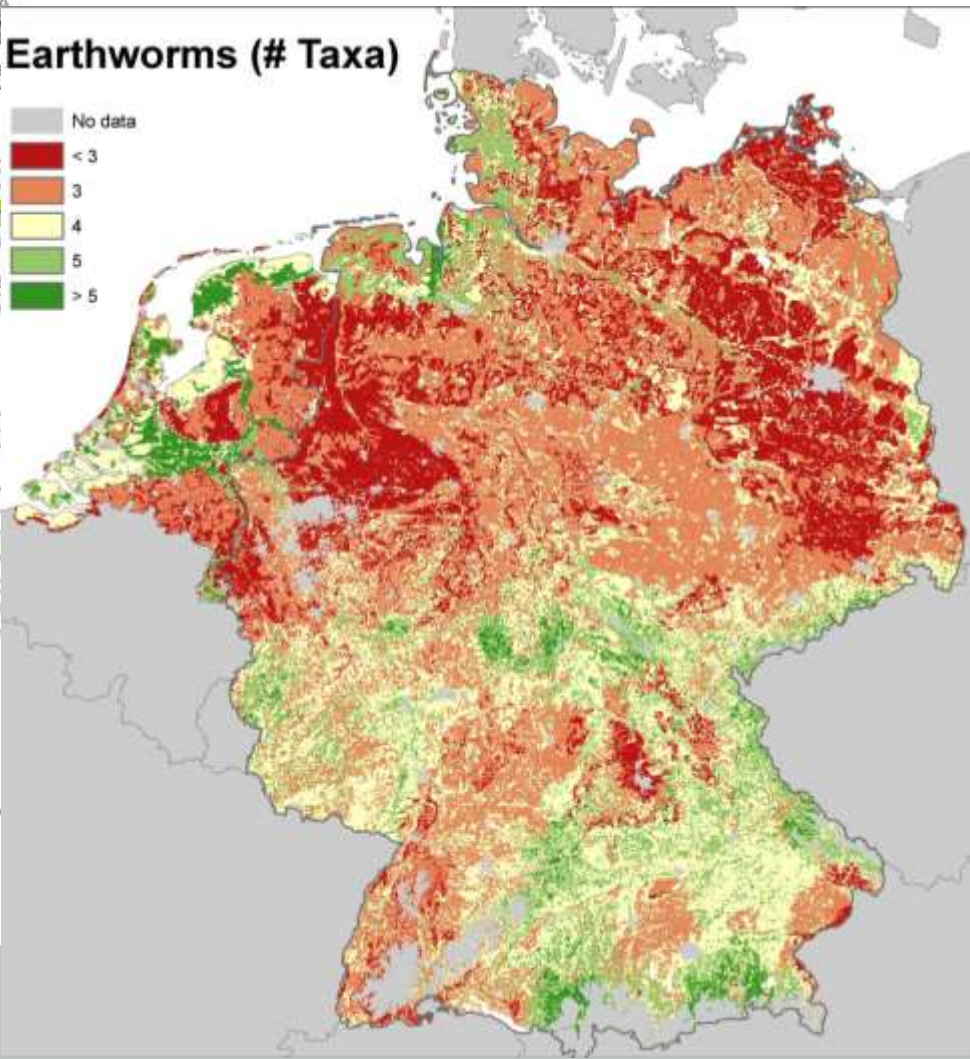
Red locations: no data available



>chemical data
sko-chemical data

Source : Universitat Rovira (Daniel Clusell), AgroCampusQuadrado

Earthworms (# Taxa)





DANK, digitale atlas natuurlijk kapitaal

- Digitale informatiefaciliteit voor burger, bedrijf en overheid
- Stand van zaken:
 - >150 kaarten gepland
- Kans voor bodem ! (~ 15 bodemkaarten, nog ruimte beschikbaar)
- Uitdaging: van kennis en data naar DANK-informatie

$$NC_{or}ES_{soil} = f(\text{biotics, abiotics, other})$$

$$\text{soil quality} = \sum \gamma_{(i)} \cdot NC_{or}ES_{soil(i)}$$

Uitgangspunt: bestaande bodemdata zijn bruikbaar voor de schatting van de toestand van het NK !!! (...we geven aan hoe...)



Trend in NK van de bodem (toplaag) in Nederland

NK-bodem:

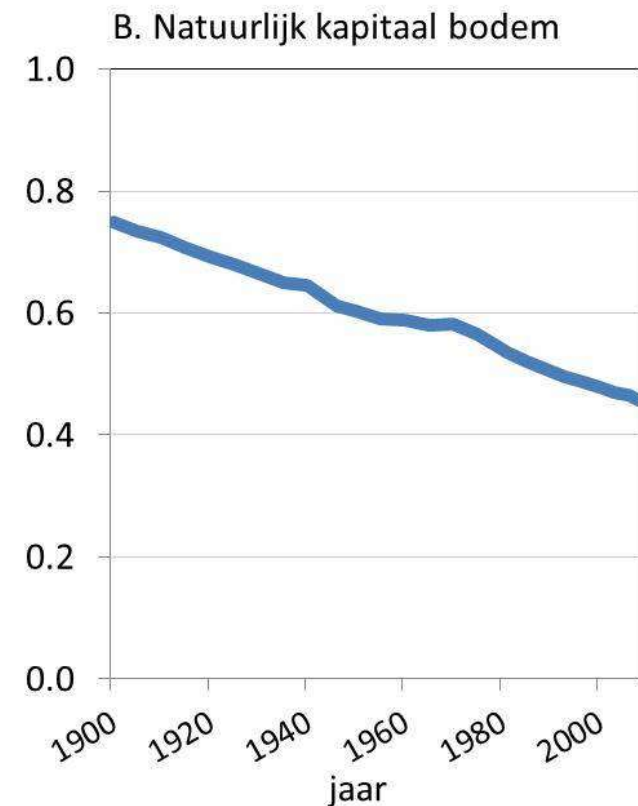
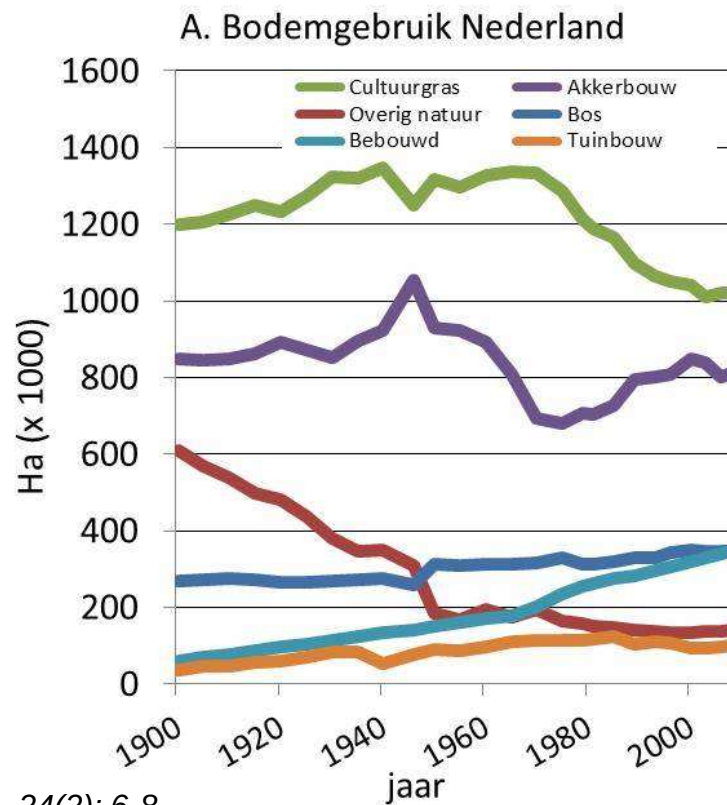
Afgedekt 0.01

Akker 0.50→0.2

Gras 0.80→0.6

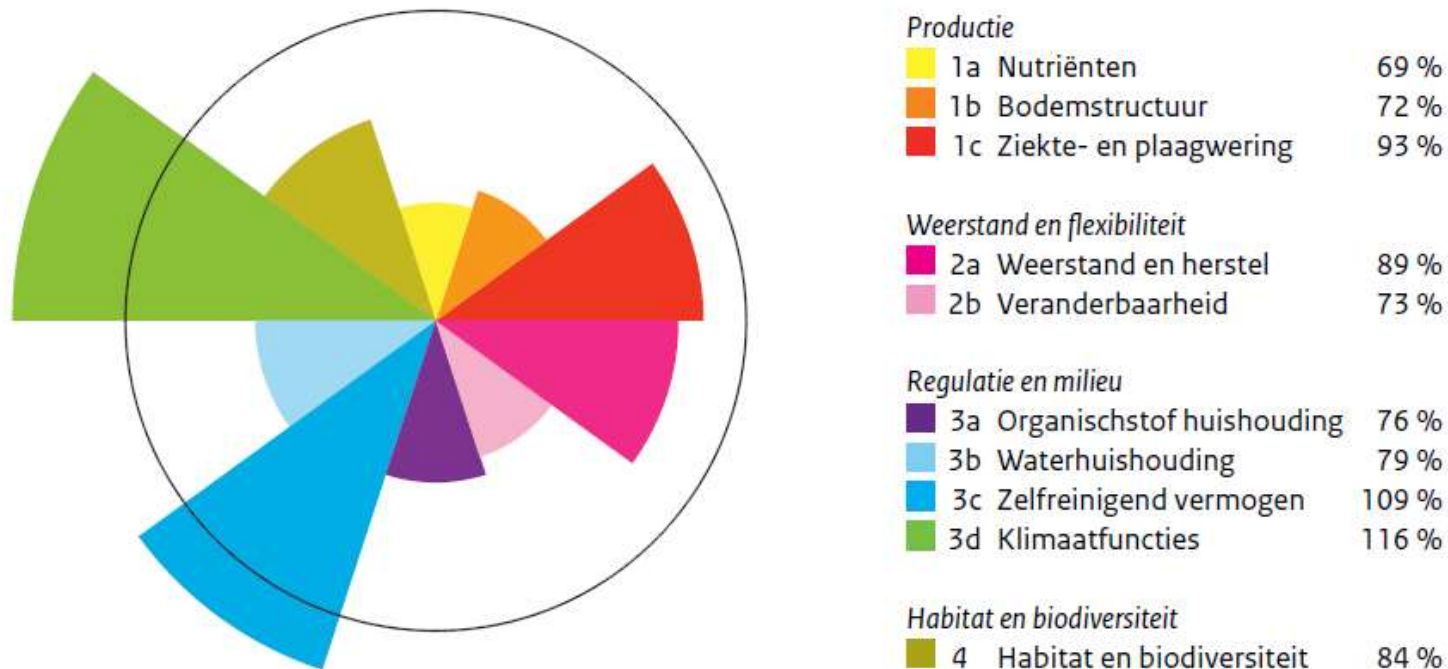
Natuur 0.99

NB:
voorlopige
aannames !



Rutgers et al. 2014. *Bodem* 24(2): 6-8

Ecosysteemdiensten bodem (Hoeksche Waard)

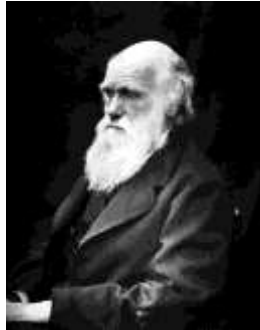


Figuur 5. Gemiddelde gemeten niveau van tien ecosysteemdiensten bij vier akkerbouwbedrijven in de Hoeksche Waard. De cirkel geeft de duurzame referentie aan (100%). Twee ecosysteemdiensten presteren beter dan de duurzame referentie, namelijk de klimaatfuncties en het zelfreinigende vermogen van de bodem. Figuur is overgenomen uit bron (12).

RIVM rapport 607406001;
STOTEN 418 (2012): 39-48

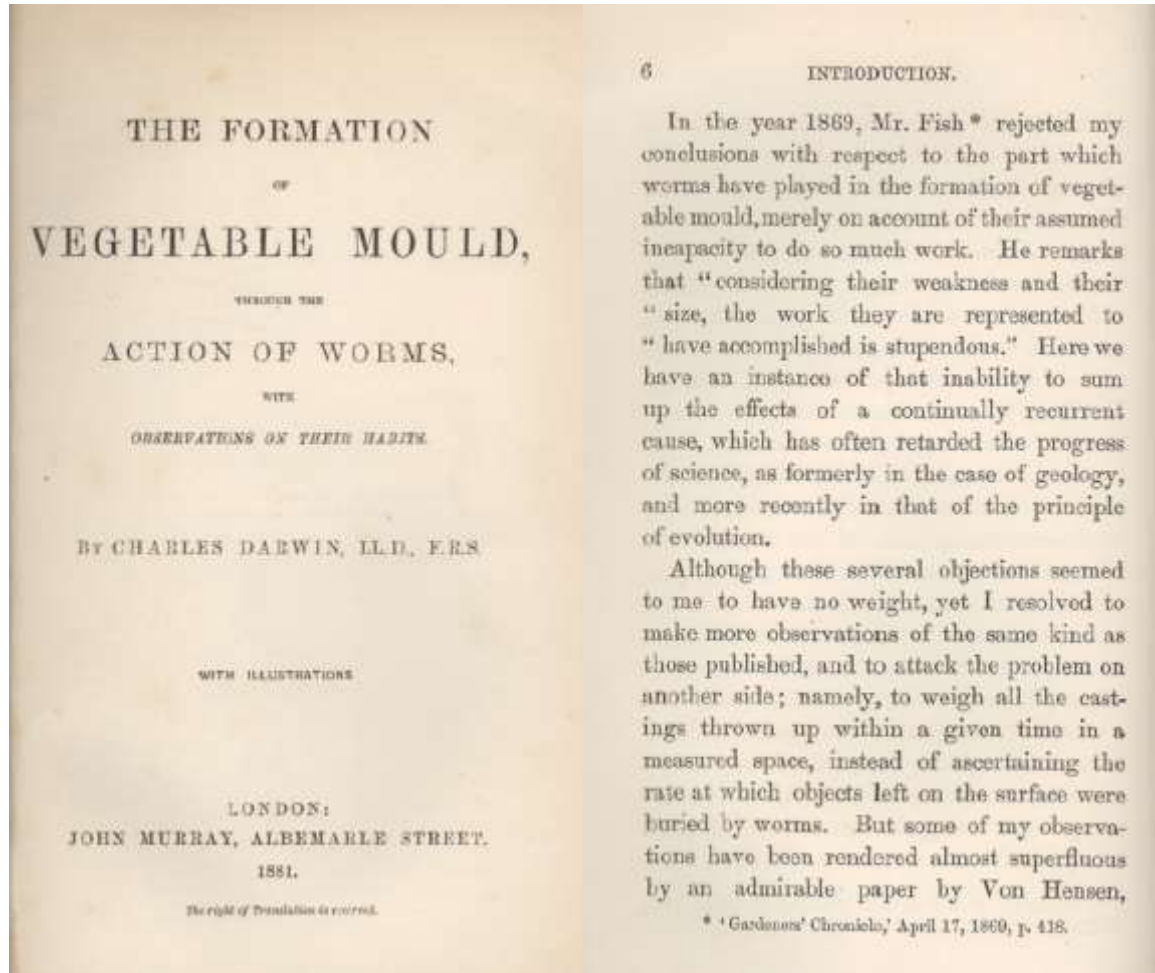


Bodembewerking door regen- wormen



Darwin complains about the inability of his colleagues to make reasonable calculations: *'considering their weakness and their size, the work they are represented to have accomplished is stupendous'*

Darwin's schattingen van de bodembewerkende activiteit van regenwormen zijn nog steeds *state-of-the-art* !





Schattingen

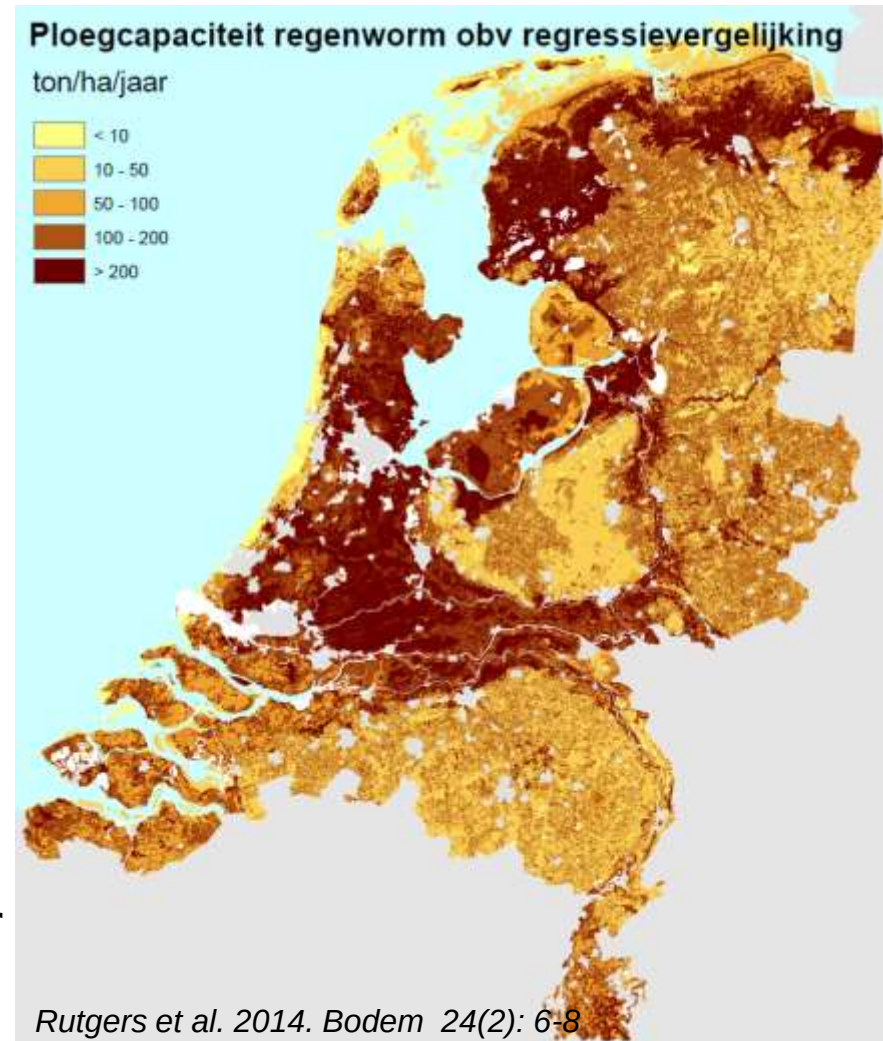
Landelijke gemiddelden

206 regenworm/m² (42,5 g/m²)
(= schatting uit het meetnet met
bodembologische indicatoren)

Bodembewerking 127 ton/ha/jaar
(totale bouwvoor 3250 ton/ha)

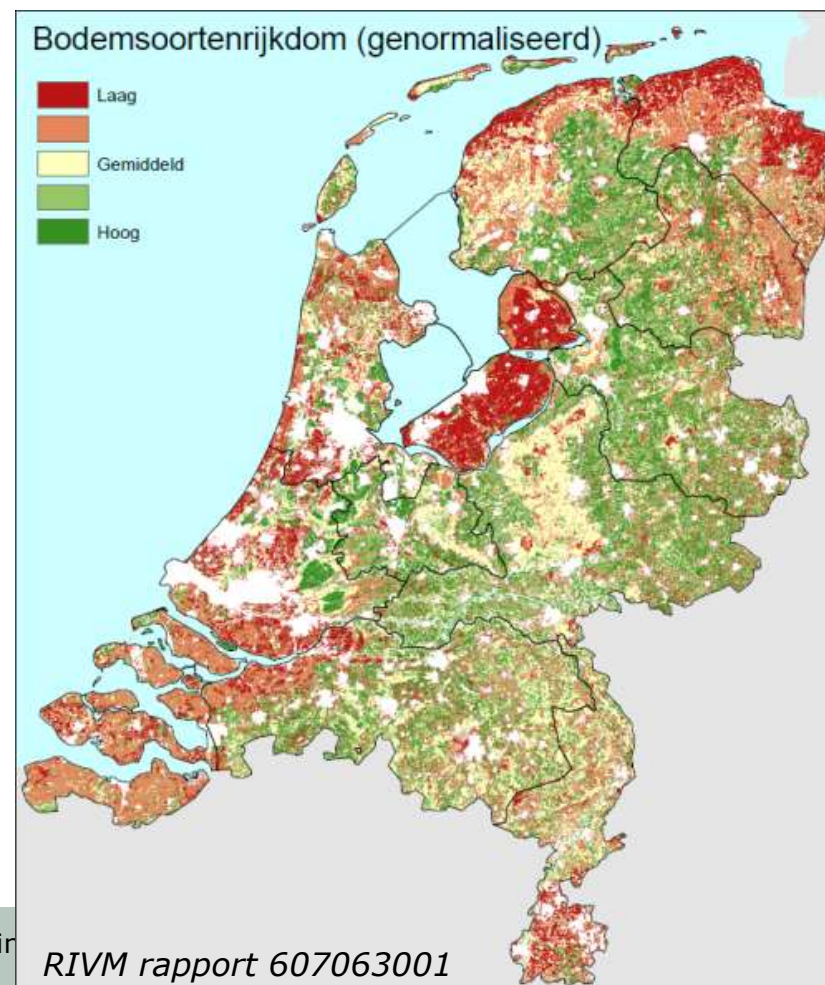
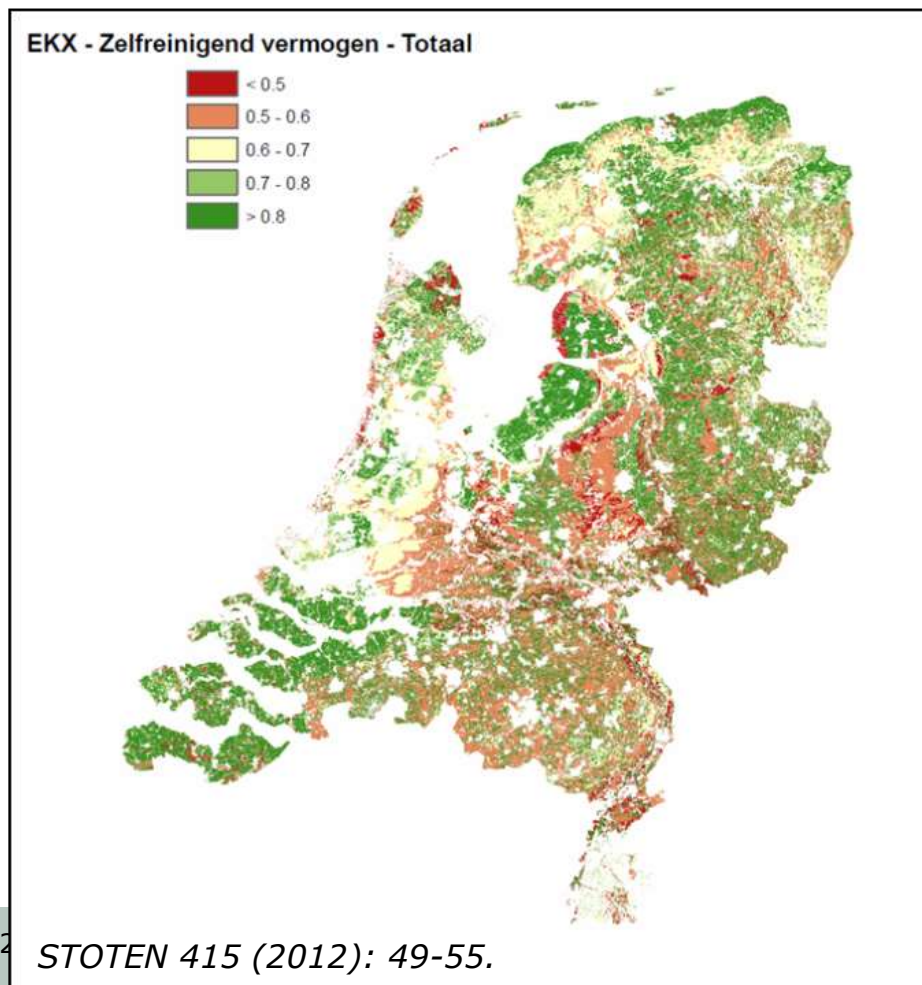
Gras

5 -15 jaar totale omzetting bouwvoor





Meer op de plank (gepubliceerd).....





Vraag

Wie heeft ideeën om aspecten van het Natuurlijk Kapitaal van de bodem een plek te geven in de Digitale Atlas Natuurlijk Kapitaal (DANK)?

→ Meedoen: michiel.rutgers@rivm.nl

DANK; voor uw aandacht !