

Leidt biologische landbouw tot een gezondere bodem?

De schoonheid van een duurzaam beheerde bodem

Grondgebonden landbouw is afhankelijk van de ecosystemendiensten die het natuurlijk kapitaal van de bodem levert. Een gezonde bodem maakt voedingsstoffen vrij, geeft water door, heeft een goede bodemstructuur en het vermogen om ziekten en plagen te onderdrukken. Door gebruik te maken van deze diensten kunnen boeren een aanzienlijke agrarische productie realiseren van een goede kwaliteit. Het bodemleven vormt hierbij een belangrijke spil. We hebben gegevens van 137 melkveehouderijbedrijven onderzocht op de vraag hoe het is gesteld met de bodemgezondheid onder verschillende typen bedrijven.

Door: Ton Schouten, Ron de Goede, Nick van Eekeren en Michiel Rutgers

Over de auteurs:

Drs. A.J. Schouten is onderzoeker bodemecologie en coördineert het bodemmeetnet bij het RIVM.
Dr. R.G.M. de Goede werkt als onderzoeker bodemkwaliteit bij de Wageningen Universiteit.
Dr. N. van Eekeren, werkt als onderzoeker voor de melkveehouderij bij het Louis Bolk instituut.
Dr. M. Rutgers; is projectcoördinator voor natuurlijk kapitaal bij het RIVM.

INLEIDING

Grondgebonden landbouw neemt het grootste deel van de voedselproductie voor haar rekening voor een toenemende wereldbevolking. Om blijvend in de vraag te kunnen voorzien is een duurzaam beheerde bodem nodig, met een gezond bodemleven, en aandacht voor de vier ecosystemendiensten die in de leader

hierboven zijn genoemd. De vraag die we stellen is, of er verschillen bestaan in bodemgezondheid die samenhangen met de bedrijfsvoering. Of wat prikkelender gesteld: is de bodem onder biologische bedrijven gezonder dan die van gangbare en intensieve bedrijven?

BESTAND MET BODEMBIOLOGISCHE GEGEVENS

Een consortium van RIVM, Alterra, WUR, LBI, Blgg en NIOO voert sinds 1997 bodembioologische metingen uit in het Landelijk Meetnet Bodem.¹ Het meetnet bevat ongeveer 360 locaties die in een 6-jarige cyclus bemonsterd worden. In de loop der jaren is een groot bestand met bodembioologische gegevens ontstaan, representatief voor de belangrijkste vormen van ons huidige bodemgebruik, met gedetailleerde informatie over de levende toplaag. De locaties zijn met een gestratificeerde steekproef geselecteerd, en ingedeeld in hoofdcategorieën voor bodemgebruik en grondsoort.² De be-

Biologische kenmerken voor de rang-ordening van 137 melkveehouderijbedrijven. Alle groepen wegen even zwaar mee (1/6). Weegfactor per indicator afhankelijk van aantal in een groep. Fracties tellen gezamenlijk op tot 100%:



Regenwormen (1/6):

Abundantie (4/66), soortenrijkdom (2/66), functionele groepen diversiteit (1/66), fractie strooiselbewoners (2/66), fractie pendelaars (2/66).



Potwormen (1/6):

Abundantie (4/54), soortenrijkdom (2/54), functionele groepen diversiteit (2/54) fractie Fridericia (1/54).



Aaltjes (1/6):

Abundantie (1/90), Shannon index (3/90), trofische groepen diversiteit (2/90), Maturityindex (3/90), plantparasitaire index (2/90), Inverse Channel ratio (1/90), fractie CP1-groep (2/90), fractie omnivoren+carnivoren (1/90).



Mijten en springstaarten (1/6):

Abundantie (1/42), aantal asexuele langlevende soorten (1/42), aantal stabiele soorten (1/42), aantal nematode-predatoren (1/42), aantal algemene predatoren (1/42), aantal parasieten (1/42), aantal fungivore grazers (1/42).



Bacterieën (1/6):

Bacteriebiomassa (1/18); potentiële N-mineralisatie (2/18).



Bacteriediversiteit (1/6):

Functionele diversiteit 31 afbraakroutes (1/6).

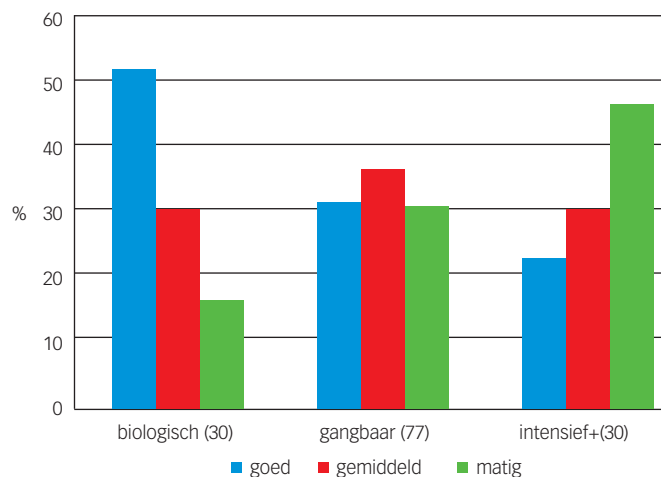
monsteringseenheid is meestal een agrarisch bedrijf, omdat 65% van het Nederlandse landoppervlak in agrarisch beheer is. Er zijn gegevens beschikbaar over het voorkomen en de soortenrijkdom van de volgende groepen organismen: regenwormen, potwormen, nematoden, mijten en springstaarten, en bacteriën en schimmels. Daarnaast zijn er gegevens van enkele biologische processen, en een hele serie abiotische bodemkenmerken.

BODEMGEZONDHEID BIJ MELKVEEHOUDERIJ

Gegevens van zandbodems onder 137 melkveehouderijbedrijven werden geselecteerd, omdat die bedrijven het best vertegenwoordigd zijn in het databestand en ze ingedeeld kunnen worden naar type bedrijfsvoering. De bedrijven voerden een verschillend management, namelijk biologisch (30), gangbaar (77) en melkvee met een intensieve neventak zoals pluimvee of varkens (30). De hypothese is dat de drie groepen zich onderscheiden qua bodemgezondheid, als gevolg van verschillen in het management.

Een gezonde bodem bevat veel verschillende organismen en voert een aantal processen uit.^{2,4} Een standaard analyse van de bodembio- logische gegevens van de drie groepen melkveehouderijbedrijven leverde aanvankelijk weinig statistisch significante verschillen op. Dit was niet geheel onverwacht. De reden is dat de verschillen tussen bedrijven binnen één groep groot zijn ten opzichte van de verschillen tussen de groepen, in combinatie met een te kleine steekproef (vals negatief resultaat?). Een alternatief is om het hele samenstel van biologische bodemkenmerken te analyseren, in plaats van elk kenmerk apart. Aan de samenwerkende bodemecologen in het consortium is daarom gevraagd wat

zijn. Een regressiemodel liet zien dat een betere bodemgezondheidscore vooral samengaat met een hoger gehalte aan organische stof, maar ook met een lagere fosfaat-beschikbaarheid. De beschikbaarheid van fosfaat hing op zijn beurt samen met de intensiteit van de bedrijfsvoering en het lutumgehalte van de bodem. Dit beeld is bodemecologisch gezien goed te verklaren: organische stof is de bron van voedsel en energie voor bodemorganismen.



FIGUUR 1: BODEMKWALITEIT BIJ 137 MELKVEEHOUDERIJEN OP ZAND. DE BEDRIJVEN ZIJN IN 3 CATEGORIEËN INGEDEELD: BIOLOGISCHE BEDRIJVEN, GANGBARE BEDRIJVEN EN INTENSIEVE BEDRIJVEN MET EEN NEVENTAK (PLUIMVEE OF VARKENS). DE BODEMKWALITEIT IS GESCOORD IN 3 CATEGORIEËN (GOED, GEMIDDELD, MATIG) OP BASIS VAN EEN RANGORDENING VAN BODEMBIOLOGISCHE KENMERKEN.

Biologische landbouw levert vaker een gezonde bodem op

naar hun mening de kenmerken zijn van een gezonde bodem, per groep bodemorganismen in het meetnet (zie tekstkader). Voor elk kenmerk apart is een rangordening van bedrijven gemaakt, en alle rangordeningen met hun weegfactoren zijn samen gebruikt om een integrale score te berekenen. Op die manier werd onderscheid aangebracht tussen bedrijven met een relatief goede bodemgezondheid (boven in de rangordening) en bedrijven met een relatief slechte bodemgezondheid (onderin de rangordening). De gehele lijst is gelijk verdeeld in drie groepen met de arbitraire classificatie: goed, gemiddeld en matig.

In Figuur 1 is het resultaat gepresenteerd. Biologische melkveehouderijen hebben in ruim 50% van de gevallen een bodemgezondheidscore die in het bovenste derde deel van de rangordening terug te vinden is (goed). In tegenstelling hiermee heeft bijna 50% van de bedrijven met een intensieve neventak, een bodemgezondheidscore die in het onderste derde deel van de rangordening is terug te vinden (matig). De gangbare bedrijven zitten er precies tussen in. De conclusie op basis van deze steekproef lijkt te zijn dat biologische bedrijven vaker een goede score hebben en intensieve bedrijven vaker een matige. In een aanvullende multivariate analyse bleek de rangordescore een significante factor te zijn (niet getoond). Organische stof en P-al kwamen uit deze analyse als belangrijke sturende factoren.

Tenslotte is gekeken of en welke chemische bodemkenmerken (pH, organische stof, lutum, P, N en kali) met de bodemgezondheidscore in verband gebracht zouden kunnen worden (Tabel 1). Voor verschillende kenmerken lijkt er een verband aanwezig te

Bodemgezondheid (aantalbedrijven)	'goed' (46)		'gemiddeld' (46)		'matig' (45)	
	mean	stdev	mean	stdev	mean	stdev
pH-KCl	5.1	± 0.3	5.2	± 0.3	5.2	± 0.5
organische stof (% DS)	7.7	± 3.1	6.1	± 2.0	5.5	± 2.0
lutum (% < 2µm)	3.5	± 1.8	3.0	± 1.5	2.8	± 1.3
P-w (mg P ₂ O ₅ /l)	39	± 19	47	± 21	47	± 18
P-al (mg P ₂ O ₅ /100g)	45	± 17	52	± 18	55	± 19
N-totaal (g/kg)	3.1	± 1.0	2.3	± 0.8	2.0	± 0.7
C-totaal (g C/100 g)	4.2	± 1.9	3.0	± 1.0	3.0	± 1.2
Kali (mg K ₂ O/100 g)	21	± 5	21	± 7	20	± 6

TABEL 1: CHEMISCHE BODEMKENMERKEN BIJ 137 MELKVEEHOUDERIJEN OP ZAND. DE VERSCHILLEN WAREN SIGNIFICANT VOOR ORGANISCHE STOF EN VOOR TOTAAL-N (ANOVA, SINGLE FACTOR, P<0.05).

Het beeld past ook goed bij het bodemmanagement van de verschillende bedrijven: biologische bedrijven zijn vaak bewuster bezig met bodemgezondheid en organische stof management terwijl intensievere bedrijven op zand een veel hoger bemestingsniveau hebben (organische mest en kunstmest) maar ook meer grondbewerking toepassen.

CONCLUSIE

In de grondgebonden landbouw is het bodembeheer een belangrijke factor voor de bodemgezondheid. Uit deze analyse van een groot bestand met bodembio- logische gegevens in Nederland lijkt naar voren te komen dat biologische melkveehouderijbedrijven beter scoren op criteria voor een gezonde bodem, dan de gangbare bedrijven en bedrijven met een intensieve nevenactiviteit zoals varkens en pluimvee. Naast de voor landbouw belangrijke bodemeigenschappen (structuur, voedingsstoffen, vocht, en ziekten- en plaagwering) levert een gezonde bodem ook nog andere ecosysteemdiensten, zoals een betere waterhuishouding, schoon grond- en oppervlaktewater, en een beter klimaat. Voor deze diensten krijgt een boer (nog) niet betaald. Voor landschapselementen bestaan er wel compensatieregelingen, volgens de catalo-

gus groenblauwediensten.⁵ Voor vergoeding van opslag van koolstof in de bodem loopt er nog onderzoek.⁶

Wanneer wel alle kosten en baten van duurzaam bodem-beheer verrekend zouden worden tussen bodembeheerders en de (toekomstige) gebruikers van deze diensten, dan zouden biologische bedrijven mogelijk een beter(economisch) resultaat laten zien dan momenteel het geval is. We realiseren ons dat niet alle baten eenvoudig in geld zijn uit te drukken. Wat is bijvoorbeeld een gezonde bodem over 50 jaar waard, waarvoor nu duurzamer beheer nodig is?

NOTEN

1. Rutgers M, et al. (2008) Biodiversiteit van de bodem in beeld – 10 jaar meten aan biologische bodemkwaliteit. Bodem 18(4): 20-23.
2. Rutgers M, Dirven-Van Breemen L, eds. (2012) Een gezonde bodem onder een duurzame samenleving. Rapport 607406001, RIVM, Bilthoven.
3. Wattel-Koekkoek EJW, et al. (2012) De bodemkwaliteit in Nederland in 2006-2010 en de veranderingen ten opzichte van 1993-1997. Rapport 680718003, RIVM, Bilthoven.
4. Brussaard, L. (2012) Ecosystem services provided by the soil biota. In Wall et al. Soil Ecology and Ecosystem Services. hfdst. 1.3: 45-58. Oxford University Press
5. Catalogus groenblauwediensten 2011, www.groenblauwediensten.nl
6. CLM (2013) Verwaarden van goed bodemkoolstofbeheer in de landbouw, credits for carbon care, publicatie 830, Centrum voor Landbouw en Milieu, Culemborg.