

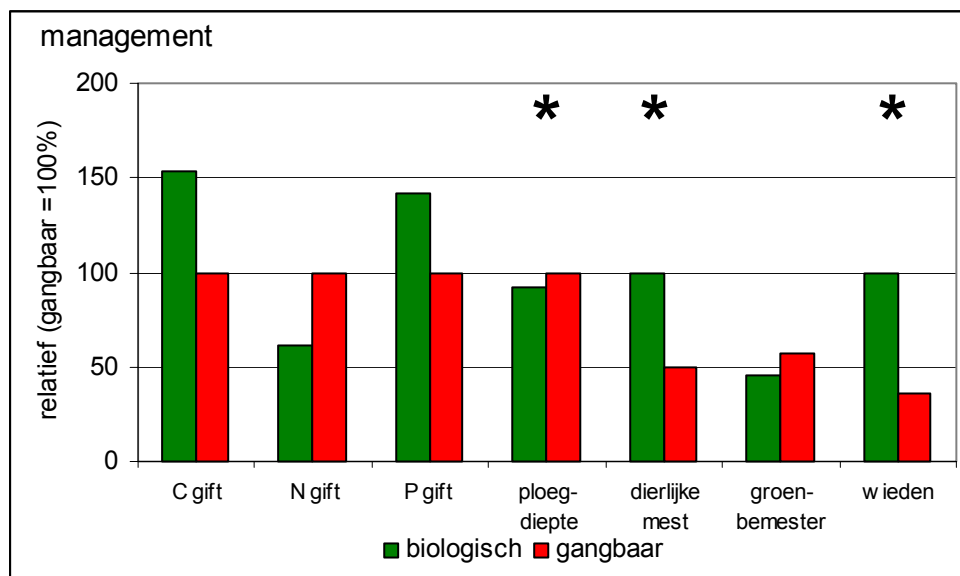
Bodemgezondheid: gesloten nutriënten kringlopen, biodiversiteit en veerkracht van het systeem

Een vergelijking tussen biologische en gangbare landbouwgronden

Anne D. van Diepeningen, Oscar J. de Vos, Gerard W. Korthals en Ariena H.C. van Bruggen, Wageningen Universiteit en Research Center (maart 2005)

Hoe zwart-wit is nu eigenlijk het verschil tussen een biologische en een gangbare grond? Ja, er worden geen kunstmesten en chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt, maar het doel is even goed om een goede opbrengst te krijgen en een mooi product af te leveren. Hoe sterk verschillende de gronden werkelijk van elkaar en wat heeft dit te maken met bodemgezondheid?

Het is voor een boer natuurlijk belangrijk dat zijn gronden gezond zijn en weinig last hebben van bodemgebonden ziektes. Maar hoe meet je nu eigenlijk bodemgezondheid? Een goed gesloten nutriëntenkringloop, een hoge diversiteit aan bodemleven en de veerkracht waarmee het bodemleven op een verstoring reageert zijn parameters waarnaar gekeken kan worden¹. In een vergelijking tussen biologische en gangbare gronden bij de leerstoelgroep Biologische Bedrijfsystemen van Wageningen Universiteit is gekeken hoe verschillend deze zijn qua 'bodemgezondheid'.



Figuur 1: Een selectie uit de gegevens uit de management enquête. De hoeveelheden C, N en P toegevoegd in de vorm van mest en ploegdiepte zijn weergegeven relatief ten opzichte van de gemiddelde waarde van gangbare bedrijven, die op 100% is gezet. Daarnaast zijn de percentages boeren weergegeven die gebruik maken van dierlijke mest, groenbemesters en wieden als onkruidbestrijdingsmethode. De gemiddelde gangbare C-gift = 1890 mg/kg, N-gift = 270 mg/kg, P-gift = 60 mg/kg en ploegdiepte = 24 cm. Met een ★ zijn de waarden aangegeven die significant verschillen tussen de biologische en gangbare bedrijven, dat sommige waarnemingen op het oog wél van elkaar verschillen, maar statistisch niet heeft te maken met de grote spreiding in de waarnemingen.

Het onderzoek

Dertien biologische bedrijven met het SKAL-keurmerk en gangbaar telende buurbedrijven hebben meegewerkt aan het onderzoek. Op deze bedrijven zijn velden bemonsterd met

¹ Van Bruggen AHC and Semenov AM (2000). In search of biological indicators for soil health and disease suppression. Applied Soil Ecology 15: 13-24.

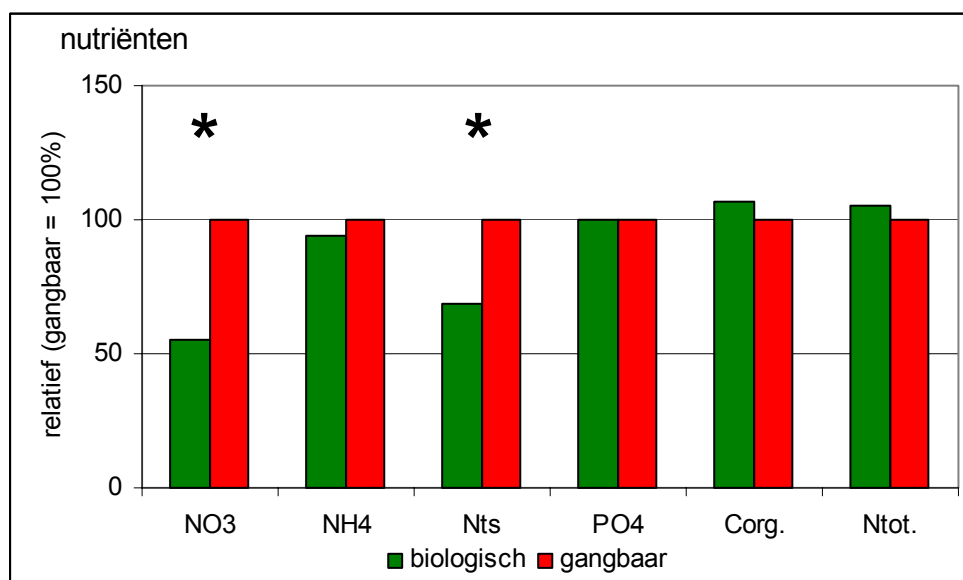
hetzelfde gewas als hun buurman (variërend van tarwe tot aardappel) en is de boeren een enquête voorgelegd over de bewerkingen aan deze velden over de afgelopen jaren. De gronden zelf zijn onderzocht op hun nutriëntensamenstelling en allerlei andere chemische, fysische, en biologische karakteristieken. Er is gekeken naar de biologische diversiteit van de grond qua bacteriën en nematoden en om de veerkracht van de bodem te bepalen is gekeken hoe het bodemleven reageert op uitdrogen en weer bevochtigen van de grond.

Managementverschillen

Alle geënquêteerde boeren gaven aan even tevreden te zijn met de kwaliteit, structuur en vochtregulatie van hun land. Bij de biologische boeren is er een trend om meer organisch koolstof toe te voegen aan land, maar statistisch gezien zijn de hoeveelheden koolstof, stikstof en fosfor die worden toegevoegd niet verschillend, omdat er een enorme variatie is aan wat afzonderlijke boeren aan hoeveelheid en type bemesting gebruiken (Figuur 1). De helft van de gangbare boeren gaf aan ook dierlijke mest gebruikt te hebben en bijna de helft gebruikte ook mechanische methoden om onkruid te bestrijden. Groenbemesters werden door zowel de gangbare als biologische boeren evenveel gebruikt.

Verschillen in nutriënten

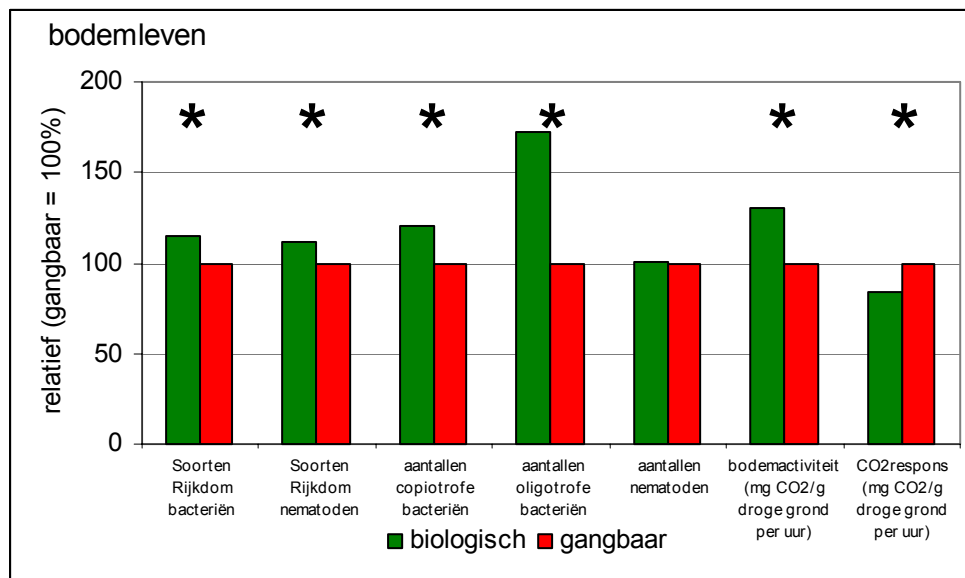
Nitraat was de enige stof waarin de biologische en gangbare gronden drastisch van elkaar verschilden, waardoor ook het gehalte aan oplosbare stikstof –voor een groot deel in de vorm van nitraat- groter is in gangbare dan in biologische gronden (Figuur 2). Dit geeft aan dat de stikstofkringloop minder gesloten is op gangbare dan op biologische bedrijven, aangezien nitraat gemakkelijk uit kan spoelen. Alle gehalten van andere vormen van stikstof, fosfor en koolstof verschilden niet van elkaar. Ook verschilden de biologische en gangbare gronden niet van elkaar op het gebied van deeltjesgrootte of zuurgraad. Het grondtype (zand of kleigrond) was wel sterk van invloed op de gevonden gehalten van sommige nutriënten en op de zuurgraad van de bodem.



Figuur 2: De hoeveelheden nitraat (NO₃), ammonia (NH₄), totaal oplosbaar stikstof (Nts), fosfaat (PO₄), organisch koolstof (Corg) en totaal aan stikstof (Ntot) in de bodem zijn weergegeven relatief ten opzichte van de gemiddelde waarde van gangbare bedrijven, die op 100% is gezet. De gemiddelde gangbare hoeveelheid NO₃ = 23 mg/kg, NH₄ = 3.25 mg/kg, Nts = 30.5 mg/kg, PO₄ = 4.1 mg/kg, Corg = 22814 mg/kg en Ntot = 1585 mg/kg. Met een ★ zijn de waarden aangegeven die significant verschillen tussen de biologische en gangbare bedrijven.

Bodemleven

De biodiversiteit gemeten als soortenrijkdom - het aantal in een vaste hoeveelheid grond voorkomende soorten – was zowel voor bacteriën als nematoden ruim 10% groter in de biologische dan in de gangbare gronden (Figuur 3). Een grotere biodiversiteit kan betekenen dat een grond gezonder is omdat er meer concurrenten van ziekteverwekkers in kunnen zitten. Ook de absolute aantallen bacteriën en de totale activiteit van het bodemleven in de biologische gronden waren groter. Als we niet kijken naar specifieke soorten nematoden, maar naar totale aantallen was er geen verschil tussen biologische en gangbare gronden. Het aandeel dauerlarvae, bacterie-etende nematoden in rustfase, was wel weer hoger in de biologische gronden. Met de grotere aantallen bacteriën namen sommige actieve bacterie-etende nematoden ook toe in omvang in de biologische gronden. Net als in eerdere studies wordt er in de Nederlandse biologische landbouwgronden gronden dus gemiddeld een meer diverse en actievere bodempopulatie gevonden. De reden hiervoor lijkt vooral te liggen in het gevonden lagere nitraatgehalte in de biologische gronden, de geringere ploegdiepte en de grootte en de vorm van de koolstofgift.



Figuur 3: De soortenrijkdom aan bacteriën en nematoden, de aantallen copiotrofe (veel nutriënten behoevende) en oligotrofe (weinig nutriënten nodig hebbende) bacteriën en nematoden, de bodemactiviteit en de respons na een verstoring in de bodem zijn weergegeven relatief ten opzichte van de gemiddelde waarde van gangbare bedrijven, die op 100% is gezet. Het gemiddelde aantal gangbare grond bevatte 43 soorten bacteriën, 22 soorten nematoden, 20 miljoen copiotrofe bacteriën, 3 miljoen oligotrofe bacteriën en 1520 nematoden. De bodemactiviteit was 4.8 mg CO₂/gram droge grond per uur, terwijl na een verstoring deze tijdelijk met 8.0 mg CO₂/gram droge grond per uur toenam. Met een ★ zijn de waarden aangegeven die significant verschillen tussen de biologische en gangbare bedrijven.

Andere verschillen

De grootste variatie in de dataset bleek niet door al dan niet biologische teelt te komen, maar door de grote verschillen veroorzaakt door grondsoort. Ook het staande gewas en eventuele groenbemesters hadden duidelijk hun effecten op het bodemleven. Zo was in de gronden met suikerbieten de diversiteit aan bacteriën duidelijk lager, terwijl de hoeveelheid nitraat in deze velden vaak hoger was. Met het toenemen van het aantal jaren dat er biologisch geteeld werd, nam de soortenrijkdom in de bodem toe en ook het aantal bacterie-etende nematoden in rustvorm. Enkele planten-parasitaire en andere nematoden lieten een tijdelijke toename zien bij de overschakeling naar biologische teelt, maar na verloop van tijd verdwenen deze weer.

Bodemgezondheid

Het is duidelijk dat biologische en gangbare landbouwgronden qua nutriënten verschillen in hun nitraatgehalte. Dit is van belang omdat het nitraatgehalte in het oppervlakte- en grondwater in de nabije toekomst sterk aan banden gelegd wordt. Het lagere nitraatgehalte in biologische gronden, de toediening van planten- en dierenresten aan de grond, samen met de gemiddeld geringere ploegdiepte lijken de voornaamste redenen voor een hogere biodiversiteit aan zowel bacteriën als nematoden. Een hogere biodiversiteit kan betekenen meer antagonisten in de bodem en dus een grotere ziekteonderdrukking. Zeker als het bodemleven ook nog eens actiever is zoals gemeten en er grotere aantallen bacteriën voorkomen. Het zou dankzij deze grotere aantallen en soortenrijkdom kunnen zijn dat de biologische gronden minder sterk reageren op een verstoring als uitdrogen; er is immers een grotere buffer aan aantallen en soorten aanwezig. Al met al zou men dus kunnen concluderen dat de gemiddelde biologische grond in potentie gezonder is. Toch zijn de verschillen tussen de biologische en gangbare gronden zeker niet zwart-wit, maar eerder gradueel. Er is bovendien ook een grote diversiteit binnen zowel de biologische als de gangbare bedrijven en gronden.

Dankwoord

Zonder de welwillende hulp van de ondervraagde boeren en her beschikbaar stellen van hun land, was deze studie niet mogelijk geweest. De auteurs zijn verder dank verschuldigd aan Robert Berkelmans voor zijn hulp met de analyse van de nematoden data en aan Hennie Halm voor alle chemische analyses.

Voetnoot: een uitgebreide versie van dit artikel is geaccepteerd door Applied Soil Ecology.

Biologische Bedrijfssystemen

De leerstoelgroep Biologische Bedrijfssystemen is in 1999 opgericht en is een onderdeel van Wageningen Universiteit. De leerstoelgroep richt zich op het ontwikkelen en overdragen van kennis om duurzame agrarische bedrijfssystemen waarin maximaal gebruik gemaakt wordt van natuurlijke ecologische processen te ontwerpen, ze te analyseren en te toetsen. Onder duurzame agrarische bedrijfssystemen worden zowel gecertificeerde biologische als 'geïntegreerde' systemen begrepen. De leerstoelgroep staat onder leiding van mevrouw professor Ariena van Bruggen.
