

Kringlooplandbouw in Noord-Nederland

van marge naar mainstream



Henri Holster
Mieke van Opheusden
Alwin Gerritsen
Henk Kieft
Hans Kros
Marleen Plomp
Frank Verhoeven
Wim de Vries

Colofon

Auteurs

Henri Holster	Wageningen UR Livestock Research
Mieke van Opheusden	ETC
Alwin Gerritsen	Wageningen UR Alterra
Henk Kieft	ETC
Hans Kros	Wageningen UR Alterra
Marleen Plomp	Wageningen UR Livestock Research
Frank Verhoeven	Boerenverstand
Wim de Vries	Wageningen UR Alterra

Met medewerking van:

Everhard van Essen	Aequator en Vereniging Noordlike Fryske Wâlden
Marthijn Sonneveld	Wageningen University (<i>in warme herinnering</i>)
Arnout Venekamp	Provincie Drenthe

Samenstelling en redactie

Mieke van Opheusden (ETC)
Henri Holster (Wageningen UR Livestock Research)

Uitgave en uitgever

Januari 2014, Wageningen UR

Opmaak

Marijke Meijer, 4colourdesign

Drukwerk

BV drukkerij Patria

Financiering

Provincie Drenthe
Ministerie van Economische zaken, via het strategisch onderzoekprogramma
Kennisbasis thema IV "Duurzame ontwikkeling van de groenblauwe ruimte".
Wageningen UR, projectcode KB-14-001-037

Copyright

Overname is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding

ISBN

978-94-6173-994-0

Download

<http://edepot.wur.nl/288027>

Contact

<http://www.wageningenur.nl/kringlooplandbouw>



van marge naar mainstream

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Kringlooplandbouw: wat, hoe en waarom	3
Hoofdstuk 2	Kringlooplandbouw in historisch perspectief	9
Hoofdstuk 3	Kringlooplandbouw in de praktijk	19
Hoofdstuk 4	Kringlooplandbouw: wat levert het op?	29
Hoofdstuk 5	Kringlooplandbouw: kansen en uitdagingen voor de toekomst	53

VOORWOORD

Een nieuwe aanpak, uit het Noorden

Rekening houden met de wereld om je heen, met landschap, natuur en milieu. Is dat enkel naïef en ideëel? Een groep ondernemende melkveehouders uit onze regio bewijst al een groot aantal jaren het tegendeel. Zij willen het anders doen en zij durven het anders te doen.

Het gaat om boeren die hebben gekozen voor een andere, eigen aanpak. Kringloop en efficiëntie gaan hand in hand en staan centraal in de bedrijfsvoering. En.... het werkt, voor boer, natuur en milieu! Binnen de melkveehouderijsector is inmiddels een noordelijke beweging ontstaan met allure.

Ik heb het initiatief van de kringloopboeren altijd getypeerd als een zoektocht naar balans. Een dynamische melkveehouderijsector moet zich toekomstgericht kunnen ontwikkelen volgens economische wetten. Dat daarbij ook rekening gehouden kan worden met de omgeving waarin geproduceerd wordt, bewijzen de kringloopboeren ieder op hun eigen manier. In dit boek komt u mooie voorbeelden tegen en leest u ook over de arbeidsvreugde die het met zich meebrengt. Ik ben er trots op dat dit boek mede op initiatief van de provincie Drenthe tot stand is gekomen.

Nu er ook nationaal steeds meer interesse komt voor het denken in en handelen naar efficiënte kringlopen op bedrijfsniveau en op gebiedsniveau, krijgt deze 'noordelijke aanpak' steeds meer waarde. Bovendien sluit het goed aan bij het Europese landbouwbeleid voor de jaren 2014 - 2020: Het is én innovatief én het past bij de Europese aandacht voor vergroening en duurzaamheid in de landbouw.

Als ik persoonlijk de balans opmaak van de kringlooplandbouw in Noord-Nederland dan kan ik louter komen tot een positieve uitkomst: natuur, milieu en landbouw varen er wel bij.

Rein Munnikma
Gedeputeerde plattelandsontwikkeling
van de provincie Drenthe



Hoofdstuk 1

Kringlooplandbouw: wat, hoe en waarom



1. Kringlooplandbouw: wat, hoe en waarom

Wat is kringlooplandbouw en waarom is er aandacht voor?

Sinds 1990 wordt er in Noord-Nederland, waaronder de Noordelijke Friese Wouden en de provincie Drenthe, door melkveehouders, wetenschappers en beleidsmakers geëxperimenteerd om de kringloop van mineralen op het bedrijf zo goed mogelijk te sluiten. Steeds meer agrarisch ondernemers worden zich bewust van het belang van het sluiten van de kringloop ingegeven door aanscherping in mestwetgeving, schaarste van grondstoffen, hogere kosten van kunstmest en belasting van de omgeving. Zij zullen naar de toekomst de nieuwe kringloopboeren kunnen worden. Efficiënt gebruik van grond- en hulpstoffen is de kerngedachte. Daarbij is het vooral cruciaal om de kringlopen van koolstof, stikstof en fosfaat zo veel mogelijk te sluiten. Het doel van kringlooplandbouw wordt als volgt omschreven: *realisatie van voldoende inkomen over langere termijn en het behoud van de kwaliteit van natuurlijke ecosystemen*. Een definitie van het begrip kringlooplandbouw is: “Een bedrijfsvoering die optimaal is afgestemd op het gebruik van op het bedrijf aanwezige en geproduceerde hulpbronnen en voorraden en zo selectief mogelijk gebruik maakt van externe input met realisatie van een inkomen over lange termijn en met respect voor natuurlijke systemen” (Hees et al., 2009).

De auteurs van dit boek hanteren een specifiekere definitie van kringlooplandbouw die meer geënt is op de regio “Een agrarisch productiesysteem, waarin de bedrijfsvoering zo veel mogelijk gebruik maakt van op het bedrijf - en in de regio - aanwezige voorraden aan organische stof en nutriënten, dat een inkomen voor boeren mogelijk maakt over lange termijn en dat zo weinig mogelijk negatieve effecten afwentelt op natuur en milieu”.

1. Kringlooplandbouw = zorg voor vitale bodem en kwaliteit van de leefomgeving

Het intensieve grondgebruik door de landbouw kan onder andere leiden tot afname van de bodemkwaliteit, zoals verarming van het bodemleven. Verder wordt de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in Nederland op veel plaatsen bedreigd door uitspoeling en afspoeling van stikstof (N) en fosfaat (P) die wordt toegediend via kunstmest en dierlijke mest (e.g. ref.). Daarnaast leidt de uitstoot van de stikstofgasen ammoniak en lachgas (een broeikasgas) tot effecten op natuur en tot klimaatverandering. De intensivering in de landbouw vormt derhalve een bedreiging voor landschap, natuur en biodiversiteit, en milieukwaliteit. Een belangrijke opgave voor de huidige landbouw is om de bedreigingen die samenhangen met de negatieve effecten van intensivering het hoofd te bieden. Ze is voor haar eigen voortbestaan afhankelijk van een gezonde, vitale bodem, van een gewaardeerde maatschappelijke inbedding en van de zorg voor kwaliteit van de leefomgeving.





Kringlooplandbouw is niet nieuw. Het is zo oud als de landbouw zelf. Vanouds vond voedselproductie namelijk zoveel mogelijk plaats op basis van op het bedrijf aanwezige hulpbronnen en voorraden met zo weinig mogelijk verkwisting ervan. Onze voorouders konden niet anders: men moest het doen met wat er was en om voldoende bestaan te behouden moest men efficiënt omgaan met de bronnen. Met de intensivering van de landbouw in de tweede helft van de vorige eeuw, waaronder een sterke toename van het gebruik van kunstmest en bijbehorende productieverhoging, is het lineaire denken in termen van produceren gekomen. De productie stond centraal, en niet de manier waarop. Met als gevolg uitputting van grondstoffen en negatieve effecten op milieu en natuur (zie box 1). De rol van de landbouw is de afgelopen decennia echter veranderd. Naast de levering van marktproducten wordt de zorg voor en de levering van producten en diensten die betrekking hebben op de kwaliteit van de leefomgeving - zogenaamde ecosysteemdiensten - steeds belangrijker.

2. Kringlooplandbouw = werken aan verlaging van regionale emissies

De Nederlandse overheid is verplicht EU-milieuafspraken, waaronder de Nitraatrichtlijn (NR), de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Vogel en Habitatrichtlijn (VHR) en de nationale emissieplafonds (NEC-richtlijn), en het Kyoto-protocol (KP) om te zetten in passende beleidsvoornemens en bijbehorende maatregelen. Kringlooplandbouw is een zeer kansrijk spoor om de genoemde doelstellingen te behalen omdat het beter sluiten van de N en P kringloop direct een afname van emissie naar lucht en water tot gevolg heeft. Om deze reden wordt in een aantal provincies actief beleid gevoerd op het bevorderen van kringlooplandbouw.



Een mestflat in het grasland. Bron: Wageningen UR Livestock Research (project Echt Overijssel!)

Diensten zijn bijvoorbeeld de waarde van het landschap, de bijdrage aan biodiversiteit, waterberging en levering van schoon grondwater. Beleidsverandering in Europa sluit aan op deze thema's, zoals sturing via het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouw Beleid op vergroening en via het onderzoeks- en innovatieprogramma. Kringlooplandbouw lijkt hier prima te passen als een oplossing voor de genoemde grote uitdagingen.

Karakteristieken van kringlooplandbouw

Kringlooplandbouw zoals die in verschillende delen van Noord-Nederland in de melkveehouderij wordt bedreven kenmerkt zich onder andere door:

- **zorg voor de bodemvruchtbaarheid.**
Zoals het op peil houden van de organische stof voorraad door bijvoorbeeld minder vaak grasland te ploegen, op het juiste moment uitrijden van dierlijke mest in kleinere hoeveelheden en het vermijden van gebruik van zware machines. Veel kringloopboeren zeggen uit ervaring: 'de bodem is de basis van je bedrijf'.
- **een hogere benutting van stikstof (N) en fosfaat (P) uit dierlijke mest.**
Dit heeft als doel enerzijds verminderde uitputting van fosfaatvoorraden en minder milieueffecten, en anderzijds een toename van het bedrijfsinkomen door kostenbesparing. Dit gebeurt bijvoorbeeld door minder gebruik van krachtvoer en meer ruwvoer (met name meer gras, en minder mais) voor een voldoende structuurrijk dieet, meer weiden, minder gebruik van kunstmest en verbetering van de kwaliteit van dierlijke mest.

3. Kringlooplandbouw = zorgen voor sluiten fosfaatkringloop

Fosfaat is een onmisbaar element voor het leven op aarde. Alle planten, mensen en dieren hebben fosfaat nodig. De voorraden zijn echter beperkt en eindig, er zijn maar weinig landen met winbare voorraden ruwfosfaat, Marokko en China hebben samen 70% van alle voorraden. Van ruwfosfaat wordt kunstmest gemaakt. Het is ook de grondstof van zuiver fosfaat, dat wordt gebruikt in veevoer en levensmiddelen.

In Europa importeren we fosfaat in de vorm van kunstmest en veevoer, vooral soja. Door het mestoverschot en de vermisting van het oppervlaktewater door rioolwater is fosfaat jarenlang gezien als afval in plaats van waardevolle grondstof. In Nederland hebben we de landbouwgronden in de afgelopen decennia sterk verrijkt met fosfaat, door meer te bemesten dan we er via geogoste producten afhalen. Berekeningen laten zien dat over 50-70 jaar gemakkelijk winbaar ruwfosfaat schaars wordt. De P bemestingsnormen gaan dan ook in de richting van P opname. Dit vereist echter wel het beter sluiten van de fosfaatkringloop om opbrengstreductie te voorkomen. Die aanpak is tevens één van de oplossingsrichtingen om de dreigende tekorten aan beschikbaar fosfaat op lange termijn te voorkomen.



Kort gezegd kenmerkt kringlooplandbouw zich door combinatie van maatregelen die er op gericht zijn de op het bedrijf aanwezige en geproduceerde hulpbronnen zo goed mogelijk te gebruiken. Daarbij is er specifieke aandacht voor behoud of verbetering van de bodemkwaliteit met het oog op het behoud van een efficiënte en rendabele productie. De bodem heeft diverse functies en levert behalve een voedsel- of veevoerproductie ook vele ecosysteemdiensten. Belangrijke ecosysteemdiensten waarbij door de bodem een aanzienlijke bijdrage wordt geleverd zijn de vastlegging en/of afbraak van verontreinigingen en daardoor het behouden van een goede (grond) waterkwaliteit, de opslag van koolstof en de regulering van nutriënten. Het leggen van de focus op de bodem en de efficiëntie van de kringloop maakt deel uit van een fundamenteel andere manier van denken. Er is sprake van een systeemomslag in denken van lineair, met maximale output, naar circulair, waarbij grondstoffen zoveel mogelijk worden hergebruikt. Naast verbetering van het milieu kan een hogere efficiëntie leiden tot een geringere afhankelijkheid van de externe input en dus tot een lagere kostprijs, die de boer robuuster en flexibeler maakt op de markt. Kringlooplandbouw kan dus ook worden gezien als een positief onderscheidende manier van boeren om met deze manier zowel te werken aan verbetering van de milieucondities als ook aan sterkere bedrijven in het gebied. Ondernemers die zelf initiatief nemen tot eigen versterking.

Belang van kringlooplandbouw op gebiedsniveau

Tot nu toe is kringlooplandbouw een vorm van landbouw geweest dat vooral werd toegepast door een aantal voorlopers. Het is echter voor de milieukwaliteit op gebiedsniveau van groot belang dat een

4. Kringlooplandbouw = reduceren van internationale afhankelijkheid

Het mestoverschot als gevolg van de intensieve veehouderij in Nederland, met de bijbehorende negatieve effecten op de kwaliteit van lucht, bodem en water en afname van de biodiversiteit komt met name door de verstoring van de kringloop van stikstof en fosfaat. Dat komt onder andere door de import van enorme hoeveelheden soja (circa 15% van het veevoer) uit de tropen, met name Brazilië, ten behoeve van de veeteelt in Nederland. Nederland is de grootste soja-importeur in de Europese Unie en de op één na grootste ter wereld. Daardoor wordt op die plekken de grond verarmd terwijl in Nederland stikstof en fosfaatoverschotten ontstaan. Het overgrote deel van de import van soja is verder afkomstig van grootschalige plantages in Zuid-Amerika en bij de aanleg hiervan gaat jaarlijks een groot gebied natuur verloren. Kringlooplandbouw biedt de mogelijkheid deze zogenaamde off-farm effecten te reduceren. Door het versterken van de kringloop op het eigen bedrijf kan afhankelijkheid van inputs van buitenaf worden verminderd.

Kringlooplandbouw: wat, hoe en waarom

hoog aandeel boeren in een gebied eraan mee doet: dan worden de resultaten merkbaar en is het maatschappelijk gezien de moeite waard ervoor te belonen. Voor de verdere optimalisering van kringlopen is het daarom belangrijk om de prestaties op gebiedsniveau in kaart te brengen. Kringlooplandbouw draagt niet alleen op lokaal niveau bij aan een schoner milieu, ook de bredere duurzaamheid in het mondiale kader van klimaat en 'derde wereld'. Daarbij gaat het vooral om een drietal aspecten:

- verlaging van het nutriëntenoverschot en daarmee regionale emissies naar lucht en water waardoor beter aan milieueisen kan worden voldaan (zie box 2),
- toename van de regionale fosfaat recycling waardoor de uitputting van fosfaat wordt verminderd (zie box 3) en
- minder afhankelijkheid van de internationale toevoer van veevoer, waardoor verarming van landbouwgronden elders in de wereld wordt voorkomen en transportkosten afnemen (zie box 4).



Bestuderen van de bodemstructuur en bodemleven.

Bron: Wageningen UR Livestock Research (project Echt Overijssel!)

Hoofdstuk 2

Kringlooplandbouw in historisch perspectief



2. Kringlooplandbouw in historisch perspectief

Al in het oude Griekenland was bekend dat de bodem voeding voor de plant levert. Zo klaagt Plato in zijn 'Criticas' al over het optreden van bodemerosie waardoor de bodem er uit ziet 'als het skelet van een zieke man'. En aan het begin van het Romeinse Rijk werd door Cato al het gebruik van mest en groenbemesters gepromoot met als doel de bodemvruchtbaarheid te verhogen (geciteerd door Krupenikov, 1993). Kringlooplandbouw gaat in de geschiedenis dan ook zeker 4000 jaar terug (King, 2011). Voor de Nederlandse context is het vooral interessant het ontstaan ervan en de ontwikkeling bij boeren, overheden en wetenschappers te zien in de laatste decennia. De ontwikkelingen zijn hieronder in historisch perspectief geplaatst en geduid op de betekenis voor kringlooplandbouw. Aan het eind van dit hoofdstuk worden nog eens in een doorlopende tijdlijn de relevante gebeurtenissen weergegeven.

Radicale modernisering landbouw

1960

'Nooit meer honger' was het credo na de tweede wereldoorlog. Het duurde daarna nog tot eind jaren 60 dat minister Mansholt met zijn plan tot radicale landbouwmodernisering kwam. In 1971 leidt de wet Mansholt tot integrale aanpak van de kennisinfrastructuur. Het kennisniveau neemt snel toe en Nederland wordt een begrip op de wereldkaart als het gaat om landbouwproductie. De productie groeit dan als kool. Schaalvergroting en ontmenging van landbouwbedrijven gaan snel. Toch waren er in die tijd ook al eerste waarschuwingen over de grenzen van deze groei. Het boek 'Silent spring' (Carson, 1962) repte over de negatieve menselijke invloed op zijn omgeving. 'Small is beautiful' (Schumacher, 1973) heeft aan de basis gestaan van de opkomst van de milieubeweging.

Perverse neveneffecten, milieubelasting

1970

Immense productiestijgingen leidden ook tot onbedoelde en ongewenste neveneffecten ('perverse koppelingen' volgens systeeminnovatieleer, John Grin, Universiteit van Amsterdam). In de jaren 70 worden de eerste negatieve effecten van het zo succesvolle geachte beleid zichtbaar. Schuim op de sloten, mestoverschotten en zure regen zijn de keerzijde van de medaille van 'nooit meer honger'. Op dat moment is er alleen oog voor productie, niet voor nutriënten-efficiëntie, overdadige mineralenuitspoeling of andere vormen van milieuvervuiling.

Eerste signaal uit de wetenschap en ingrijpen overheid

1982

In 1982 publiceert 'Wageningen' een artikel waarin wordt aangetoond dat zure regen leidt tot verzuring van de bodem en de relatie (verdenking) wordt gelegd met de intensieve veehouderij en haar overdadige mestproductie. Het duurt even voordat de politiek een antwoord heeft op de problematiek. Landbouwminister Braks durft het in 1984 aan en voert de 'Interim-wet beperking varkens- en pluimveehouderijen' in. Deze wet was sterk gericht op het reguleren van het gebruik van dierlijke mest. Een eerste vorm van overheidsregulering en beheersing van de mineralenstroom is dan een feit.

1984



1991

Beperking ammoniakemissie en nitraatuitspoeling

De dierlijke mestproductie in Nederland neemt nog steeds toe. Om te voorkomen dat de emissie van ammoniak (NH_3) de pan uitrijst wordt het bovengronds uitrijden, zoals tot dan toe gebruikelijk was, verboden. Mest mag nog alleen emissiearm worden uitgereden door het in smalle stroken tussen het gras of in de bodem aanbrengen van mest, waardoor de NH_3 emissie wordt beperkt. Om de uit- en afspoeling van nitraat vanuit landbouwgronden aan banden te leggen wordt op 12 december 1991 de EU-Nitraatrichtlijn onder Nederlands voorzitterschap door de Raad van Ministers aangenomen. Hierdoor wordt het gebruik van dierlijke mest aan banden gelegd.

1992

Tegenbeweging bij boeren

Op verschillende plaatsen leiden deze en andere milieumaatregelen tot onrust en een tegenbeweging. Niet alle boeren gaan zonder slag of stoot over op de nieuwe manier van bemesten. Ze claimen dat het emissie arm mestaanbrengen slecht is voor de bodemkwaliteit, met name het bodemleven, en dat het landschap eraan kapot gaat. Eerder in 1989 is de VBBM opgericht, de Vereniging voor Behoud van Boer en Milieu. In Friesland vormen zich rond 1992 dan twee milieucoöperaties, VEL en VANLA, voorlopers van de agrarische natuurverenigingen in Nederland. Later gaan deze samen in de huidige Vereniging Noardlike Fryske Wâlden (NFW). De vereniging stelt het boeren in samenhang met het landschap centraal, waarbij het beheer van datzelfde landschap een zaak is van de partijen in dat gebied zelf. Beheer, ook van landschap en verantwoord omgaan met de omgeving. Het signaal naar de overheid is duidelijk, men wil van middel- naar doelsturing en zelfregulering door de boeren en andere partners in het gebied. Eind jaren negentig wordt hiertoe door het toenmalige ministerie van LNV het 'Bestuurlijk experiment zelfregulering' opgestart, met nauwe betrokkenheid van Wageningen UR. Men weet een ontheffing van het bovengronds uitrijden voor ongeveer 20 boeren te regelen onder de voorwaarde dat ze met Wageningen UR onderzoek doen naar de ammoniakuitstoot.

1996

Kringloopprincipe zoekt weg

Wetenschapper Jaap van Bruchem pleit als één van de eersten voor de (her-)invoering van het kringloopdenken (1996 voor het eerst gepubliceerd in het blad 'Veeteelt'). Zijn pleidooi gaat over verschuiving van productoptimalisatie naar stikstof(gebruik)optimalisatie. Zijn werk begint wanneer hij ontdekt dat de stikstofefficiëntie in de Nederlandse melkveehouderij is gezakt naar 20%. De constatering dat 80% van alle stikstof weglekt uit de kringloop is dramatisch. Onderzoek naar melkproductie en gezondheid van koeien op een stikstof- (eiwit) arm rantsoen gaat dan nog tegen alle gangbare denken in maar geeft ruimte voor het ontstaan van het begrip kringlooplandbouw. De gedachte dat de kringloop centraal gesteld zou kunnen worden in een gezonde en duurzame landbouwsysteem is nog radicaal en uitzonderlijk. Aan het begrip kleeft nog een geitenwollensokken imago. Pioniers hebben het zwaar maar blijken jaren later wel baanbrekend werk te hebben gedaan.

1998

Instrument voor mineralen aangifte

In 1998 wordt het Mineralen Aangiftesysteem ingevoerd. MINAS als instrument voor mineralenadministratie ziet het licht en de overheid straft notoire vervuilers. Onder andere in de Noordelijke Friese Wouden maar ook op andere plekken in Nederland worden in de periode tussen 1996 en 1998 mineralenprojecten zoals Bedreven Bedrijven Drenthe, Koeien & Kansen en Praktijkcijfers opgestart. Binnen deze projecten verschijnen de eerste kringloopplaatjes.

2000

Strijd en inzicht richting integrale en gebiedsgerichte aanpak

De spanning rondom de beheersing van milieudoelen loopt ondertussen hoog op. Beleidsmakers, natuurbeschermers en boeren en boerenorganisaties zijn het hartsgrondig oneens. Vanuit Brussel komt nieuwe wet- en regelgeving die verdere bescherming van natuur afdwingt en daardoor landbouw beperkt. Naast de reeds in 1991 ingevoerde Nitraatrichtlijn wordt in 1998 de Vogelrichtlijn (van 1979) en de Habitatrichtlijn (van 1992) ondergebracht in de Natuurbeschermingswet en in 2000 wordt de Kaderrichtlijn Water ingevoerd. Natuur en landbouw beperken elkaar in de ontwikkelingsmogelijkheden. Er is niet voor beiden alle ruimte.

Natuurbeschermers wijzen er op dat er iets gedaan moet worden aan de vervuiling, boeren geven aan dat injecteren grote gevolgen heeft voor hun bedrijfsvoering. Bovendien is er verschil in zienswijze over de aanpak.

2000

Voorlopers van de kringloopaanpak wijzen op de noodzaak van een meer integrale aanpak op bedrijfsniveau, terwijl het beleid zich apart op ammoniakemissie en op nitraatuitspoeling richt. Ondertussen legt de Vereniging Noardlike Fryske Wâlden nieuwe verbindingen met overheden, kennisinstellingen en natuur- en milieuorganisaties. Het gebied centraal, de vereniging als schakelpunt. De melkveehouders nemen initiatief om de kwaliteit van het agrarische natuur- en landschapsbeheer zelf op te waarderen. Het Woudencertificaat ziet het licht, boeren tonen hiermee aan dat ze bijzondere prestaties leveren op milieugebied en dat ze werken aan een gezonde kringloop. Vooral nog zijn hier weinig directe baten aan verbonden, maar het doel is om het onderscheid te laten zien en uiteindelijk deze boeren meer ondernemersruimte te kunnen laten verdienen.

Het roer om, de praktijk aan het stuur

De spanning zoekt naar een uitweg. Op kleine schaal vinden onderzoekers, boeren en beleidsmakers elkaar in hun denken. Eenzijdige centrale sturing van bovenaf is onderhevig aan erosie, zowel voor de overheid als ook voor de wetenschap. Verduurzaming, of verandering in zijn algemeen, zal nu meer van onderaf komen. Maar vooral, de bottom-up benadering zal die van top-down gaan helpen: een maatschappelijke beweging.



2001

De praktijk is aan zet om kennis te verzamelen maar ook om het initiatief te nemen. Vanaf 2000 is er het tijdperk van verschillende mineralenprojecten en al snel doet ook de aanpak van onderaf via praktijknetwerken haar intrede. De praktijk start, met een faciliterende rol van Wageningen UR, de projecten 'Koeien & Kansen', 'Praktijkcijfers' en 'Telen met toekomst'. Eerder al was er het mineralenproject met boeren van VEL en VANLA. De overheid, maar ook provincies, financieren het zoeken naar nieuwe kennis en kunde met en vanuit de boerenpraktijk. Op proefbedrijven, zoals de Minderhoudhoeve, werken pionierende onderzoekers nauw samen met kritisch denkende deelnemers in studiegroepen als PMOV (een platform voor kritische denkers rond het thema melkveehouderij). In Drenthe start in 2001 'Bedreven Bedrijven Drenthe' waar een groot aantal boeren elkaar en onder begeleiding van voorlopende praktijkexperts werken aan duurzaamheid op basis van het kringloopdenken. Drenthe is ook het voorbeeld waar na het vastlopen van de onderhandelingen tussen boeren en natuurbeschermers ruimte wordt gevonden om met echte kringloopprojecten aan de slag te gaan. Het blijkt een middel om samen stappen voorwaarts te maken. Vanwege het succes kan het project na een jaar al opgeschaald worden naar 100 deelnemers in tien studiegroepen.

Aanpak sorteert effect

De nieuwe aanpak blijft niet zonder succes. Zowel ondernemers als beleidsmakers zien de resultaten. Het provinciale meetnet van grondwaterkwaliteit constateert dat de nitraatnorm in grondwater onder de deelnemers aan de kringloopaanpak vrijwel elk jaar onder de 50 mg nitraat per liter grondwater ligt. Ook ligt de concentratie gemiddeld ongeveer 25% lager dan de gemeten concentratie bij gangbare melkveebedrijven. Bedreven Bedrijven wordt zeven jaar na haar start nogmaals voortgezet, maar dan onder de naam Duurzaam Boer Blijven in Drenthe. De praktijk trekt samen op met beleid en wetenschap, maar ook met de bewakers van de natuur. De projecten richten zich vanaf 2000 vooral op dataverzameling en studiegroepen of netwerken van, voor en door boeren. Naast het uitwisselen van kennis onderling krijgen ze een status als referentiegroepen voor onderzoek en overheidsbeleid.

Europese Hof fluit terug

Ondertussen is het Europese Hof van Justitie van mening dat het Nederlandse mestbeleid tekort schiet in de aanpak van het mestoverschot en daarmee niet in overeenstemming is met de Nitraatrichtlijn van de EU.

2003

Nog steeds komt er te veel nitraat in grond- en oppervlaktewater. Het MINAS systeem gaat op de schop en wordt vervangen door enerzijds een systeem voor dierrechten voor de intensieve veehouderij en anderzijds door gebruiksnormen voor hoeveelheden stikstof en fosfaat uit dierlijke mest en kunstmest die toegepast mogen worden bij de teelt van

gewassen. Op dat moment een adering voor de toepassing en verdere verspreiding van kringlooplandbouw. Immers, het instrument om te kunnen sturen op efficiënt mineralenmanagement is niet meer en het efficiënt omgaan met mineralen wordt vanaf dat moment niet meer beloofd.

Eerste duurzaamheidsstap vanuit productieketens

Het eerste signaal van het werken aan verduurzaming door de productieketen is er in 2003. CONO, een coöperatieve zuivelonderneming uit Noord Holland, start dan het programma Caring Dairy. Hier wordt gezocht naar nieuwe manieren om duurzamer te produceren. Voor het eerst wordt duurzaamheid door de markt beloofd. Het gaat hier om beloning voor specifiek weidegang. Melkveehouders krijgen een beetje extra voor hun product (melk) als ze een actieplan opstellen, en uitvoeren, voor verbetering van de bedrijfsvoering.

Boeren krijgen ruimte voor eigen initiatieven

Vanaf 2005 is er ook de doorbraak van het besef bij de rijksoverheid dat verduurzaming van de veehouderij niet meer alleen top-down kan worden gestuurd. Veehouders krijgen daarom ruimte voor eigen vernieuwingsinitiatieven. Het programma 'Netwerken in de Veehouderij' doet zijn intrede en is een aantal jaren later als succesvol instrument overgenomen in de rijkssubsidieregeling Praktijknetwerken. Daarin worden boeren in netwerken ondersteund met professionele begeleiding en het opdoen en delen van kennis. Een gebiedsgerichte aanpak wordt belangrijker. Rijk, gemeenten, provincie, waterschap en Wageningen UR tekenen het Gebiedsconvenant op basis van het uitvoeringsprogramma van de Vereniging Noordlike Fryske Wâlden. Met regionale overheden en kennisinstellingen wordt het TransForum project 'Zelfsturing en Profit' opgestart. Hierin worden investeringsplannen voor onderscheiden productmarktcombinaties ontwikkeld. Kringlooplandbouw en verwaarding van melk van kringloopboeren zijn hier onderdelen van de zogenoemde Triple P business case. Een dergelijke business case staat voor nieuwe bedrijvigheid met aandacht voor people (sociale waarden), planet (milieu- en natuurwaarden) en profit (economische waarden). De beoogde verankering met de markt komt dan nog niet van de grond, een doorbraak bij het verkrijgen van zelfregulering blijft ook nog uit.

Wel wordt de Woudencertificaten systematiek doorontwikkeld. Dit is een systematiek die op basis van cijfers uit de boekhouding de kringloopcijfers berekend. Het maakt de efficiëntie en verliezen van N en P inzichtelijk. Het idee is dat boeren een beloning krijgen wanneer ze voldoen aan een aantal criteria. De maatregelen worden beschreven, evenals de vereiste prestaties (bijv. N-efficiëntie), die met de tijd strenger worden. Pas jaren later, met de introductie van het nieuwe GLB (2011), lijkt de tijd rijp te worden dat goede landbouw prestaties beloofd kunnen gaan worden.

2005



2009

Experimenteren met verbinding met biodiversiteit en markt

Naast aandacht voor milieu en efficiënte benutting van mineralen is er al langere tijd toenemende zorg over de terugloop van soortenrijkdom in flora en fauna.

De snelle verarming van de biodiversiteit is voor een aantal regio's aanleiding om ook hier aan te gaan werken, vaak in samenhang met natuurlijkheid van voedselproductie, beleving door burger en consument en de markt. De nadruk ligt op optimaal gebruik van grond – en hulpstoffen die bij voorkeur uit de eigen regio komen.

Het begrip regionale landbouw wordt gebruikt in Overijssel waar tussen 2009 en 2013 gewerkt wordt aan de driehoek kringloop, biodiversiteit en markt. Echt Overijssel! laat zien dat door andere vormen van samenwerking, bijvoorbeeld met terreinbeherende organisaties (TBO's) als Natuurmonumenten, andere verdienmodellen kunnen ontstaan met winst voor natuur en landbouw. In Drenthe sluiten LTO-Noord en de Natuur en Milieu Federatie met diverse TBO's een convenant. Dat is voor de provincie en belangrijk signaal om ontwikkelingsruimte te gunnen aan bedrijven nabij Natura2000 gebieden, mits zij een lage ammoniakemissie kunnen aantonen. Het is nog op beperkte schaal maar daar waar landbouw en natuur decennia lang bijna strikt gescheiden waren groeien deze weer naar elkaar toe.

2010

Kringlooplandbouw verankert

Kringlopen in de landbouw wordt een belangrijk thema in de duurzaamheidsopgaven van overheden. Kennis en innovatieprogramma's, als TransForum, Stichting Kennistransfer en kennisontwikkeling Bodem (SKB) en de Kennisbasis (KB) van Wageningen UR, krijgen belangstelling om onderzoek naar kringlooplandbouw te financieren of subsidiëren. Het krijgt een vaste plaats in de onderzoeksprogrammering.

Ook dringt de kringloop verder door in het denken van productieketens. Na het pionierende programma Caring Dairy komt de aandacht voor de mineralenkringlopen bij marktpartijen pas in 2010 om de hoek kijken. Eind 2010 wordt Kringloop-Kompas door CONO gelanceerd. In 2012 ontstaat er in privaat publieke samenwerking (PPS) in de Zuivelketen (PPS Duurzame Zuivelketen) de ambitie om toe te werken naar efficiënte benutting van mineralen en daar op te gaan sturen. De zuivelsector werkt vanaf dat moment hard aan haar duurzaamheidsopgaven. De kringloop op bedrijfsniveau gaat een plaats krijgen in de kwaliteits- en borgingssystemen van de zuivelindustrie.

2012

KringloopWijzer gaat milieuprestaties verantwoorden

Samen met de wetenschap en een aantal adviesorganisaties wordt gewerkt aan de KringloopWijzer. Een instrument dat de kringloop (lees: milieuprestaties) op het boerenbedrijf kwantitatief kan verantwoorden. Naast mineralen als stikstof en fosfaat gaat het ook om koolstof en energie, dat is nieuw.

2013

De verantwoording van milieuprestaties biedt voor boeren perspectief richting de markt of voor het verbeteren van de eigen bedrijfsresultaten. Daarnaast wordt het ook gezien als kans om ruimte voor ondernemen te verdienen. Ondernemers die aantoonbaar verantwoord(er) produceren zouden makkelijker ruimte moeten krijgen voor uitbreiding (vergunningen) of überhaupt om aanspraak te kunnen maken op een bestaan op die specifieke locatie (license tot produce).

2015

Eind 2013 lijkt er het vertrouwen te komen dat de sector de problematiek goed oppakt. Op 12 december 2013 schrijft Staatssecretaris Dijkema van landbouw in een 'Kabinetsreactie op ex-ante beleidsevaluatie toekomstig mestbeleid' dat ook na afschaffing van de melkquota in 2015 er geen dierrechten komen voor de melkveehouderij. Wel komt er een verplichte grondgebonden productie voor melkveehouders. Bedrijven kunnen dan wel uitbreiden, maar alle mest die ze meer produceren dan die op eigen grond kan worden afgezet, moet worden verwerkt. Ook geeft zij aan dat bij een dreigende overschrijding van het fosfaatplafond de KringloopWijzer als managementinstrument verplicht kan worden gesteld aan alle melkveebedrijven. Ook de overheid ziet de KringloopWijzer als hét mogelijke instrument voor beheersing van de mestproblematiek.

Steeds meer ondernemers smachten naar meer ruimte om zelf te kunnen sturen. Vanuit marktperspectief ontstaan die mogelijkheden vanaf 2015 in verband met het afschaffen van het melkquotum. De KringloopWijzer wordt naar voren geschoven als hét instrument waarmee de melkveesector haar mestproblematiek kan gaan beheersen. Soms lijkt het er in de communicatie op dat hét instrument dé oplossing is, terwijl de onderliggende maatregelen op het bedrijf (rantsoen, bemesting, bodem) de oplossingen zijn tot het daadwerkelijk sluiten van kringlopen.

Het is dan de vooravond van 2015, het moment van afschaffing van het melkquotum, met de verwachting dat de melkproductie zal stijgen en het mineralenprobleem zonder regulering groter zal worden. De Rijksoverheid eist van de melkveesector om haar mestprobleem zelf op te lossen, en anders te komen met overheids-regulering via dierrechten.

Met het gebruik van de KringloopWijzer komt op termijn ook de mogelijkheid in beeld om de grote 'verspillers' van de markt uit te sluiten dan wel te straffen voor niet acceptabele prestaties. Wat anno 2013 nog een brug te ver is zal dan waarschijnlijk werkelijkheid worden. De overheid heeft zelf ook belang bij deregulering, het verschuiven van verantwoordelijkheden naar de private sector. De KringloopWijzer wordt door de politiek gezien als middel voor deregulering van de mestproblematiek. Dit impliceert echter dat controle en handhaving van de milieuregels verschuift naar horizontaal toezicht. De rol van de overheid en de manier waarop publiek en privaat samenwerkt verandert, maar dat gaat niet vanzelf. Discussie over borging van het instrument is hierbij prominent. Lukt het de sector om dit goed te organiseren en lukt het de overheid vertrouwen te hebben en op een goede andere manier controle en handhaving in te vullen? De komende jaren zal er

..en
hoe
het
verder
kan
gaan

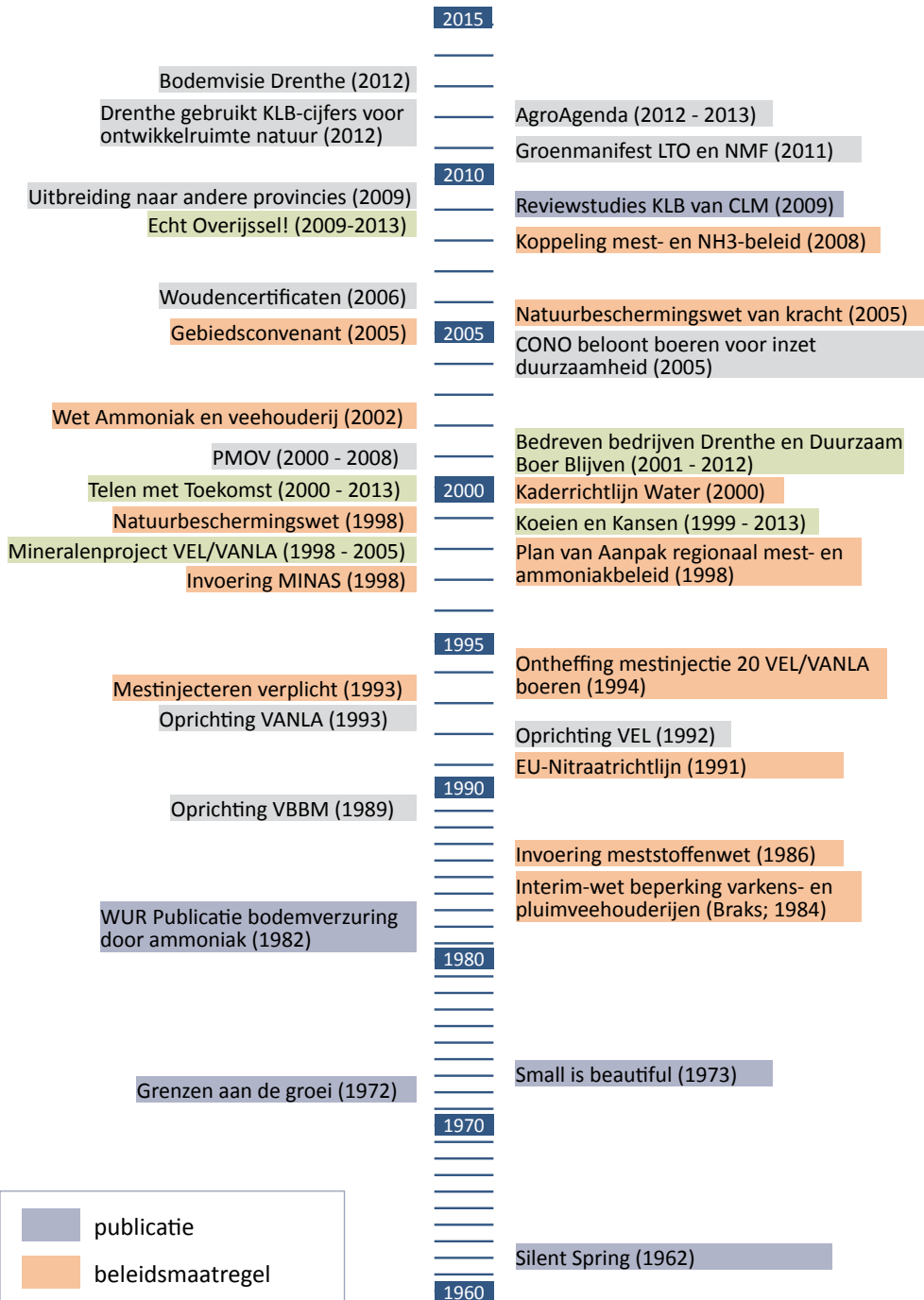


nog veel geëxperimenteerd en geleerd moeten worden. Het al eerder door de Vereniging Noordlike Fryske Wâlden geopperde Woudencertificaat kan daarbij mogelijk ook een nieuwe betekenis krijgen.

Werken aan de kringloop krijgt de komende jaren dus een stevige impuls. Er zijn vele manieren om de N, P en C kringloop te sluiten, van extensief tot intensief, van lowtech tot hightech. Het gaat allemaal om hetzelfde: het zo efficiënt mogelijk benutten van nutriënten en grondstoffen en daarmee het zo min mogelijk belasten van de omgeving. Een instrument als de KringloopWijzer maakt dat alle vormen naast elkaar kunnen bestaan en zichtbaar worden in de prestaties. Keuzevrijheid bij de ondernemer, samen met de diversiteit van mogelijkheden, maakt het dat kringlooplandbouw nu ook breed kan gaan landen. Kringlooplandbouw, van marge naar mainstream.

Kringlooplandbouw in de Nederlandse melkveehouderij staat aan de vooravond van een grote doorbraak. Maar er valt nog een hoop te leren. Het is niet het instrument (KringloopWijzer) die de kringloopboer maakt, maar de kunde van de agrarische ondernemer en de kennis die vanuit de voorlopers naar de grote volggroep wordt gebracht. Daarbij hoort ook het verder innoveren op gebiedsniveau. Daarbinnen willen en kunnen vooral de pioniers van weleer een voorlopersrol blijven vervullen.

Kringlooplandbouw in historisch perspectief



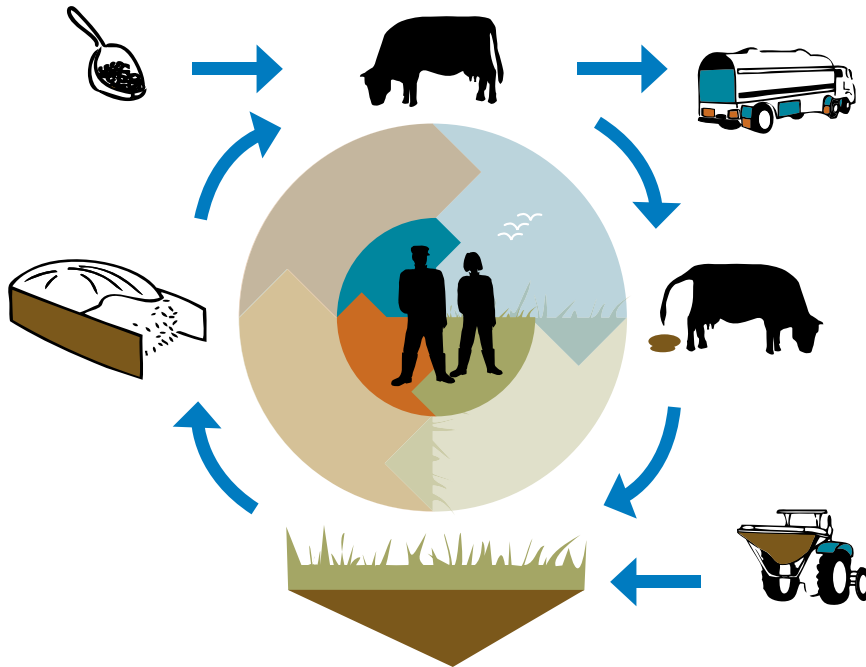
- publicatie
- beleidsmaatregel
- project
- overig

Hoofdstuk 3

Kringlooplandbouw in de praktijk



3. Kringlooplandbouw in de praktijk



De kringloop op het melkveebedrijf in beeld.

De boerenpraktijk is waar het gebeurt. Maar wat gebeurt daar nu rond kringlooplandbouw?

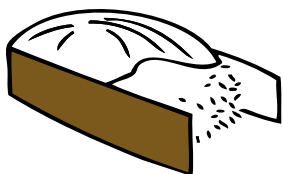
De kringloopgedachte wordt vaak uitgelegd aan de hand van het plaatje hierboven. Het laat in één oogopslag de relatie tussen bodem, voer, koe en mest op het melkveebedrijf zien. (Kracht)voer en kunstmest worden aangevoerd, de inputs. Melk en vlees worden afgevoerd, de outputs. De interne kringloop op het bedrijf wordt gevormd door de cyclus van gewas naar de koe, tot mest in de bodem, en weer naar gewas.

Tot midden jaren 90 lag er in het onderzoek, en bij advisering in de praktijk, de nadruk op maximalisatie van de melkproductie per koe. Deze illustratie laat zien dat de koe slechts een onderdeel van de kringloop is. Maximalisatie van het ene onderdeel kan nadelige gevolgen hebben voor een ander onderdeel, waardoor de totale cyclus minder efficiënt is. Voor een zo efficiënt mogelijke productie is het verstandiger naar de hele cyclus te kijken. Dit impliceert een management van het boerenbedrijf op hoofdlijnen: het beter afstemmen op elkaar van alle beschikbare bronnen, en daarmee zoveel mogelijk de verliezen naar de omgeving beperken.

In dit hoofdstuk worden de verschillende aspecten van de kringloop in de praktijk uitgelegd.



Gras/Voer



Voer aankopen kost geld evenals het afzetten van mest. Dus het is logisch dat boeren ernaar streven zoveel mogelijk van het eigen ruwvoer en de eigen mest te benutten ten behoeve van de bedrijfsvoering. Ook vanuit milieuoogpunt is dit efficiënter omdat bijvoorbeeld fosfaat in de kringloop blijft en transportkosten (brandstof) bespaard blijven. Melkveehouders zijn doorgaans vooral gericht op hun koeien en daarin wordt dan ook veel geld geïnvesteerd. Helaas geldt dat in het algemeen minder voor de ruwvoerproductie en de kwaliteit van de bodem en het grasland. Efficiënt omgaan met (ruw)voer en mest vraagt om meer hulpmiddelen, zoals metingen van de voerproductie per hectare of inzicht in de conditie van de bodem. Enerzijds is dit nodig om de juiste kwaliteiten te kennen, anderzijds om te weten hoeveel mineralen er van het land zijn afgevoerd en aan de koe zijn gevoerd.

Gras en mais van eigen bedrijf

Gras en snijmaïs zijn de gewassen die onder Nederlandse omstandigheden de hoogste voeropbrengst per hectare leveren en worden daarom het meest geteeld. Grond in Nederland is duur en moet dus veel opbrengen. De kringloopbenadering kijkt vooral naar het doel waarvoor je de gewassen verbouwt: namelijk het effectief koeien voeren. Zo

Kringloopboeren geïllustreerd in al haar variaties

Kringlooplandbouw kent vele uitvoeringsvormen. Het gaat allemaal om het zo efficiënt mogelijk benutten van nutriënten en grondstoffen en zo min mogelijk belasten van de omgeving. Keuzevrijheid bij de ondernemer, samen met de diversiteit van mogelijkheden, maakt het dat kringlooplandbouw ook breder kan gaan landen.

Vormen van kringlooplandbouw zijn mooi geïllustreerd in een 8-delige serie, welk het blad MelkveeMagazine in 2013 maakte over kringlooplandbouw.

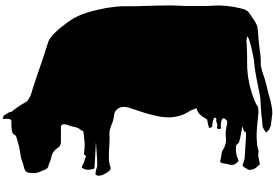
levert snijmaïs veel massa op per hectare en bevat het veel energie, maar weer weinig eiwit en mineralen in vergelijking met gras. Het lijkt daardoor aantrekkelijk voor intensievere bedrijven waar toch al veel aangekocht moet worden om massa te verkrijgen. Te veel snijmaïs in het rantsoen betekent echter vaak weer dat compensatie met eiwitrijk krachtvoer nodig is. Krachtvoer bevat echter weer grondstoffen die van buiten Europa worden aangevoerd (zoals soja). Daarnaast heeft snijmaïs in continueelt als nadeel dat het de bodem meer uitput dan de teelt van gras. Voor sommige kringloopboeren is dit een bewuste reden om geen snijmaïs te telen. Het strenger wordende overheidsbeleid stuurt ook steeds meer richting permanent grasland en wisselteelt.

Elk bedrijf zal op zoek moeten gaan naar een passend bouwplan. Denk aan granen of eiwitvervangers zoals lupine.

Echter, voor intensieve bedrijven is de opbrengst van deze gewassen vaak te laag om te kunnen concurreren met de teelt van gras en snijmaïs. Ook wordt gebruik gemaakt van hoogwaardige restproducten uit de humane voedingsindustrie, zoals bierbostel, bietenpulp en aardappelrestproducten of juist van gras uit natuurgebieden.

Kruidenrijk grasland

Voor de diergezondheid is het belangrijk dat er voldoende aanbod is van zowel structuurrijk gras als ook aan micronutriënten. Sommige melkveehouders bieden daarom een rijkere variatie aan plantensoorten aan, bijvoorbeeld met een kruidenpalet of het zogenaamde saladebuffet. Recente ontwikkelingen in onderzoek en praktijk ondersteunen de voordelen van een gevarieerdere samenstelling van gras en kruiden als voer voor de koe. Amazing Grazing en bedrijven als Pure Graze richten zich op andere manieren van rijke grasproductie. Ook vanuit de bodemvruchtbaarheid komt er belangstelling voor de functie van planten voor een betere voedingshuishouding vanuit de bodem.



Koe

De koe is van nature een grazer en een herkauwer. In de pens van de koe zorgen miljarden bacteriën voor de voorvertering van het voer. Men zegt dan ook wel; de koe voeren is de pens voeren.

Voer op maat

In Nederland is gras vrijwel altijd de basis van het rantsoen. Maar gras is nooit hetzelfde. Het kan snel of langzaam door de pens gaan, en veel of weinig eiwit en energie bevatten. Dat maakt het complex om van gras melk te maken, maar juist dat is de kunst van het boeren. Gras kan gekneusd worden tijdens het maaien, gehakseld worden tijdens het oogsten, ingekuild worden en vervolgens via een voermengwagen voor de koeien gedraaid worden. Maar gras kan ook gemaaid en gehoid worden. Verschillende soorten voer voor de koe.

Een kringloopboer streeft er naar die verschillende soorten voer op het bedrijf voor handen te hebben en deze zodanig te benutten dat de koe maximaal melk maakt uit eigen ruwvoer. Een latere snede van eiwitrijk herfstgras kan bijvoorbeeld, mits droog geoogst, de soja in het rantsoen gedeeltelijk vervangen. Kennis om meer melk uit eigen ruwvoer te halen is steeds meer beschikbaar, en hulpmiddelen als bijvoorbeeld de rantsoenwijzer geven de nodige handvatten voor de melkveehouder.

Een kringloopboer streeft geen maximale melkproductie na, maar een optimale, waarbij hij rekening houdt met de gezondheid van de dieren en de kwaliteit van de mest. Daarbij vraagt de eiwitbalans om aandacht. Te weinig eiwit voeren gaat ten koste van de productie van melk en melkeiwit. Bij teveel eiwit in het dieet gaat er stikstof verloren via de mest. Typische eiwitrijke gewassen naast gras zijn soja, raapschroot, lupine voererwten. Typische structuurrijke gewassen zijn hooi, luzerne en kruidenrijk gras. Twintig jaar geleden lag de

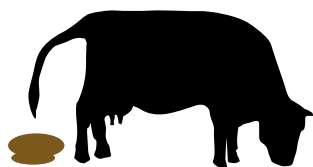


Mestinjecteur aan het werk. Bron: Duurzaam Boer Blijven.

advieshoeveelheid ruw eiwit duidelijk hoger dan tegenwoordig; toen ongeveer 16 tot 18% tegenover nu 15 tot 16%. Als gevolg van de mestwetgeving is de stikstofbemesting, en daarmee het gemiddelde eiwitgehalte in het gras gedaald. Zo neemt dus in de hele cyclus het stikstofaandeel af. Dit is één van de redenen waarom snijmaïs als energieleverancier nog interessant is, maar steeds minder goed past in het rantsoen van melkvee.

Minder jongvee

Een factor die op bedrijfsniveau veel invloed heeft op het mineralenoverschot is de hoeveelheid jongvee. Jonge dieren zijn nodig om de oude te vervangen, maar er is veel voer nodig voordat een kalf in twee jaar is uitgegroeid tot een vaars die gekalft heeft en dus melk geeft. Door melkkoeien langer aan te houden en de levensduur te verlengen kan de hoeveelheid jongvee op het bedrijf worden teruggebracht. Naast een positief effect op het economisch bedrijfsresultaat kan de melkveesector de methaanuitstoot en hiermee haar ecologische voetafdruk aanzienlijk verlagen.



Mest

Alle mest die op het bedrijf zelf wordt geproduceerd hoeft niet te worden aangeschaft in de vorm van kunstmest. Bovendien hoeft de mest die op eigen land kan worden aangewend niet te worden afgevoerd, vandaag de dag een flinke kostenpost. Daarom kan met een optimaal gebruik van dierlijke mest een efficiëntieslag behaald worden. Dit werken met dierlijke mest vraagt vakmanschap.

Voldoende opslag

In de wintermaanden, wanneer er geen mest uitgereden wordt, moet de mest worden opgeslagen. Door te zorgen voor voldoende opslagruimte creëert de veehouder vrijheid om te bepalen wanneer hij de mest uitrijdt. Bemesten wanneer het land het nodig heeft en niet wanneer de opslag vol is. Er zijn verschillende overwegingen die meebepalen wat het beste uitrijtmoment is. Om te beginnen moet het land niet te nat zijn, het berijden van te natte percelen gaat ten koste van de bodemstructuur. Anderzijds leidt uitrijden onder warme en droge omstandigheden met veel zonnestraling tot een versterkt verlies aan ammoniak, met negatieve gevolgen voor de biodiversiteit van natuurgebieden en het verlies van stikstof als kostbare grondstof. Ook is het beter om meermaals kleine hoeveelheden uit te rijden in plaats van in één keer een grote hoeveelheid. Zo wordt de mineralenbeschikbaarheid gespreid en piekbelasting voorkomen. Kringloopboeren vereist daarom gespreide toediening van mest op het juiste moment om de benutting te vergroten.

Mest op maat

Kringloopboeren maken zo veel mogelijk mest op maat. De mineralen in de dunne fractie zijn sneller opneembaar. Daarom is deze dunne fractie goed inzetbaar als vervanger voor kunstmest. De dikke fractie bevat meer fosfaat en koolstof en is van hoogwaardige kwaliteit. Daarom is het gewilder op de markt. Het doel van een kringloopboer is om snel werkende mest (gier), gemiddeld werkende (drijfmest) en langzaam werkende mest (compost of dikke fractie) op zijn bedrijf aanwezig te hebben. Compost of dikke



Mestopslag. Bron: Duurzaam Boer Blijven.



fractie wordt naar percelen gebracht met een laag organische gehalte en naar maïsland. Grasland met een normaal organische stof gehalte en een flink pak wortels kan met zowel gemiddeld als snelwerkende stikstof uit de voeten. Om extra stikstof in het gras te krijgen kan gier (bij voorkeur met water) als kunstmest worden aangewend.

Het vrijkomen van ammoniak uit mest moet zo veel mogelijk voorkomen worden. Als mest en urine met elkaar in contact komen ontstaat ammoniak. Het overgrote deel van de ammoniak komt vrij binnen de eerste 15 minuten na het contact. Daarom is het van belang dat de scheiding tussen mest en urine snel plaatsvindt. Er zijn verschillende stalroostervloeren die hier speciaal op zijn ontwikkeld. Ook wordt door fabrikanten gewerkt aan innovatieve mestscheidingstechnieken waarbij de dikke en dunne fractie heel snel als het ware ‘achter de koe vandaan’ gescheiden worden. De mestscheiders die al op de markt zijn hebben nog niet direct het effect van het voorkomen van ammoniakemissie omdat dit scheiden te laat gebeurt.

Anders bemesten geeft ander voer

Kringloopboeren benutten het principe van verrijking van de bodem door koolstofrijkere en stikstofarmere dierlijke mest. In wezen ‘voed je de bodem’. Bacteriën en schimmels gebruiken de koolstof als energiebron om zich te vermeerderen. Daarbij leggen ze de stikstof in zichzelf vast, waardoor deze niet verloren kan gaan door uitspoeling of vervluchtiging. Pas na verloop van tijd komt deze stikstof beetje bij beetje vrij voor de planten, in hoeveelheden die de planten ze goed op kunnen nemen. Hierdoor hoeft de boer minder kunstmest te strooien en zal hij het gras later en vezelrijker oogsten.

Bovengronds uitrijden

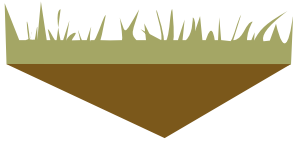
Het is volgens de mestwet niet toegestaan om dierlijke mest bovengronds aan te wenden. De mest moet in smalle stroken tussen het gras of in de bodem worden aangebracht (emissiearm aanwenden) voor het terugdringen van ammoniakemissie. Zeker in de buurt van natuurgebieden is een hoge concentratie ammoniak in de lucht problematisch omdat de ammoniak elders neerslaat en het ecosysteem aantast. Hierbij raken soorten die een stikstofarme bodem nodig hebben in de verdrukking met negatieve gevolgen voor de biodiversiteit.

Voor sommige kringloopboeren is het bovengenoemde ‘onderwerken’ van de mest een heikel punt. Dat geldt vooral voor injecteren. Dat heeft namelijk ook nadelen. Het ondergronds aanwenden is een ingrijpende bodembewerking en vraagt zware machinerie en kan daarom negatieve impact hebben op de bodemstructuur. Verder verandert het effect van de mest op de bodem als het rechtstreeks wordt geïnjecteerd in plaats van blootgesteld wordt aan de zon en langzaam infiltreert. Er zijn daarnaast aanwijzingen dat het negatieve gevolgen heeft voor het bodemleven dat op deze manier in contact komt met de ammoniak in de mest. Ook zorgt het voor problemen bij boeren die weidevogelbeheer toepassen of houtwallen op hun land onderhouden. Met machines als een mestinjecteur is het veel moeilijker om nesten en boomwortels te vermijden.

In 1994 kreeg een aantal boeren in Nederland (o.a. in de Noordelijke Friese Wouden) een tijdelijke ontheffing van de maatregel voor ondergrondse aanwending. Ten dienste van onderzoek werd het de boeren toegestaan bovengronds mest uit te rijden. Deze ontheffing is later in een aantal periodes tot 2011 herhaald. In 2013 is door de Tweede Kamer een motie aangenomen voor vrijstelling van het bovengronds aanwenden van mest voor een periode van 5 jaar voor een groep van circa 100 kringloopboeren. Begin 2014 zal naar waarschijnlijkheid bekend worden of de staatsecretaris van het ministerie van EZ de motie gaat uitvoeren.

Ondertussen worden in nieuw onderzoek de effecten van mest, die bovengronds wordt uitgereden en tegelijkertijd wordt besproeid met water, bestudeerd. Uit eerste onderzoeken lijkt dat de emissie van ammoniak sterk gereduceerd kan worden met een zogenaamde Duospray machine. Hoewel niet vrij van bezwaren, zoals transport van veel water, kan een goedgekeurde waterspraymachine een oplossing bieden voor deze groep melkveehouders.

Bodem



In de kringlooplandbouw vervult de bodem een spilfunctie. Een goed bodembeheer houdt rekening met de fysische, chemische en biologische bodemkwaliteit. Omdat de ruimtelijke diversiteit in bodems, zeker in een land als Nederland, zeer groot is, kan er niet zomaar één vastomlijnd maatregelenpakket vastgesteld worden voor het bodembeheer in de kringlooplandbouw. Dat

doet onvoldoende recht aan de landschappelijke diversiteit en ook aan het vakmanschap van boeren. Toch zijn er wel een aantal algemene principes voor goed bodembeheer in de kringloop-landbouwpraktijk te benoemen.

Minder grasland scheuren

Grasland scheuren wordt in de praktijk vaak toegepast om de botanische samenstelling van het grasbestand te verbeteren. Bij de daarvoor benodigde grondbewerking, ploegen, gaat stikstof verloren in de vorm van nitraat en lachgas en ook daalt het organische stof gehalte. Door het contact met de lucht zullen organische deeltjes sneller mineraliseren en de daarbij vrijkomende CO₂ verdwijnt naar de lucht. Dat geldt in het bijzonder voor oude graslanden. Er zijn andere technieken, zoals doorzaai, waarbij er geen grondbewerking hoeft plaats te vinden. Daarmee worden bovengenoemde nadelen voorkomen en tegelijkertijd wordt bespaard op energiekosten en dus ook op de belasting van het milieu.

Zuinig met kunstmest

Wanneer dierlijke mest efficiënt en met zorg gebruikt wordt, kan minder kunstmest gebruikt worden voor toch een voldoende bemesting. Kringlooplandbouw streeft ernaar om de kringloop 'rond' te zetten, met zo weinig mogelijk inputs van buiten. Bij hoge kunstmestprijzen kan dit economisch voordelig zijn en –opnieuw– vermindert het de



belasting van het milieu. De productie en het transport van kunstmest vraagt namelijk veel energie.

Behoud van de bodemstructuur

Een goede bodemstructuur is de sleutel voor een goede bodemvruchtbaarheid. Bodemstructuur heeft betrekking op de poriën (de ruimte voor lucht of water) en de aggregaten (de kluitjes) in de bodem. De bodem moet voldoende lucht bevatten voor de doorwortelbaarheid. Meststoffen kunnen wel aanwezig zijn maar als ze niet bereikbaar zijn voor de wortels hebben ze geen enkel nut voor de gewassen. Verder kan een bodem met voldoende poriën water beter afvoeren en vasthouden, en is zo minder gevoelig voor weersomstandigheden. De bodemstructuur kan volledig kapot gemaakt worden als bijvoorbeeld het land onder te natte omstandigheden wordt bereiden. Verdichting van de ondergrond is inmiddels een groot probleem op veel landbouwbedrijven. Ook ploegen kan verdichting van de ondergrond in de hand werken, onder de ploegdiepte ontstaat soms een verdichte laag, de ploegzool. Meerdere bewerkingen met per stuk lichtere machines is raadzaam. Ook helpt het om te werken met een lage(re) bandenspanning.

In de praktijk wordt volop gewerkt aan het bewustzijn dat de conditie van de bodem van groot belang is voor een zo goed maar ook zo efficiënt mogelijke productie. Zo bestaat sinds 2013 de BodemConditieScore, een nieuw meetinstrument dat is bedoeld om de boer beter en praktisch inzicht te geven in de kwaliteit van de bodem en hoe deze verder te verbeteren. Wetenschappelijk onderzoek heeft uitgewezen dat deze visuele bodembeoordeling bijzonder goed overeenstemt met chemische analyses. Dat betekent dat een getrainde boer de kwaliteit van de bodem aan de hand van acht kenmerken

De bodemconditiescore.

Bron: <http://www.mijnbodemconditie.nl>

zelf kan beoordelen. Ze geeft daarmee melkveehouders handvatten om zaken als bodemverdichting en doorworteling te beoordelen en zo nodig te verbeteren.



*Bodem met pendelwormen.
Bron: Ron de Goede*

Goede ontwatering

Goed onderhoud van sloten kan ook bijdragen aan een goede afwatering. Vooral in natte gebieden is ontwatering een belangrijk thema. In deze gebieden kan het behulpzaam zijn om drainage aan te leggen. Deze verlagen de grondwaterspiegel, vooral op de stukken die verder van de sloot gelegen zijn. De bodem is zeer kwetsbaar voor verdichting als het nat is. Daarom is het belangrijk het land niet te berijden als er plassen op staan, ook beweiding door koeien kan dan al negatieve gevolgen hebben.

Gewaskeuze

Zoals eerder al genoemd heeft het verbouwen van gras een heel verschillend effect op de bodem als het verbouwen van maïs. De teelt van maïs heeft vaak een negatief effect op de bodemconditie, de bodemstructuur is minder en het organisch stofgehalte loopt achteruit. Gras verbetert de bodem juist door het enorme wortelstelsel. Niet alleen is dit gunstig voor het behoud van structuur, ook zijn de wortelresten en –sappen aantrekkelijk voor onder andere bacteriën en schimmels, en zo heeft het een stimulerend effect op het bodemleven.

Via het afsterven van wortelresten zorgt grasland voor een toename van het organische stofgehalte. Vooral permanent grasland draagt bij aan een goed organisch stofgehalte. Het soort gras is hierbij overigens wel van belang. Zogenaamde diploïde rassen hebben een grotere wortelmasse dan tetraploïde rassen. Tegenwoordig zijn tetraploïde rassen populairder vanwege hun vermeende hogere opbrengst, maar indirect investeer je er dus minder mee in de bodem.

Daarnaast zijn er veel kringloopboeren die bewust meer kruidenrijke grasmengsels telen om enerzijds de voerkwaliteit te verbeteren, maar anderzijds ook de bodem te verbeteren. Zo wordt er klaver geteeld om stikstof uit de lucht te binden, en de behoefte aan stikstof bemesting te verlagen. Ook winnen dieper wortelende gewassen aan aandacht. Op deze wijze wordt meer voorkomen dat nutriënten uitspoelen en wordt het gras droogtebestendiger.

Hoofdstuk 4

Kringlooplandbouw: wat levert het op?



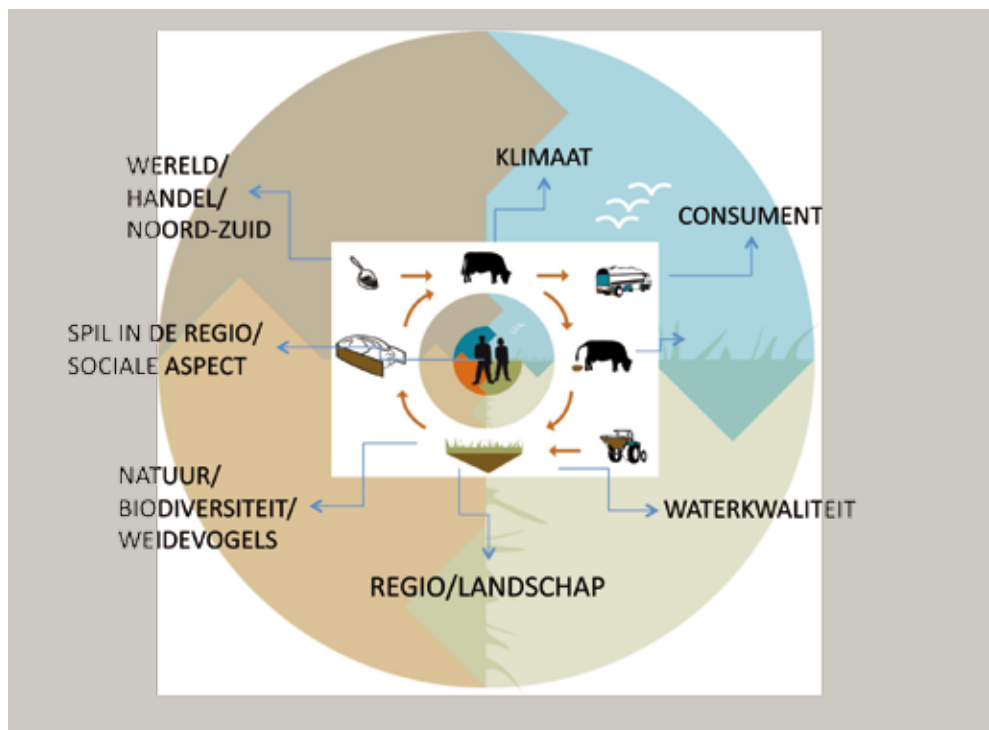
4 Kringslooplandbouw: wat levert het op?

In de voorgaande hoofdstukken is beschreven hoe kringslooplandbouw zich heeft ontwikkeld en hoe het in de praktijk uitwerkt. In dit deel worden de resultaten beschreven die met kringslooplandbouw geboekt zijn, zoals in de praktijk gemeten en vastgelegd in wetenschappelijke rapporten en artikelen. Wat levert kringslooplandbouw op, voor boeren, het milieu en de maatschappij?

Figuur 1 geeft de kringloop rond het melkveebedrijf weer, met een aantal onderdelen waar ze in haar omgeving invloed op heeft. Aan de hand van deze figuur kunnen we de volgende relaties tussen een boerenbedrijf en zijn omgeving onderscheiden:

- Luchtkwaliteit: gericht op ammoniakemissie (NH_3)
- Waterkwaliteit: gericht op de nutriënten stikstof (N) en fosfaat (P) belasting van grond- en oppervlaktewater
- Regio/landschap: deze relatie beperkt zich tot bodemkwaliteit/bodemorganische stof
- Klimaat: met aandacht voor lachgasemissie (N_2O), een broeikasgas dat grotendeels zijn oorsprong heeft in de landbouw
- Natuur en biodiversiteit: gericht op functionele biodiversiteit
- Handel: gericht op de kosten en baten van kringsloopbedrijven
- Consument

Figuur 1 De kringloop rond een boerenbedrijf en de relatie met de omgeving (bron: F.Verhoeven Boerenverstand, 2009, geciteerd in Hees et al., 2009).





Binnen de projecten die in verschillende provincies zijn uitgevoerd is veel onderzoek gedaan om de resultaten met harde cijfers te ondersteunen. We gaan hierbij vooral in op de resultaten in de kringloopprojecten Bedreven Bedrijven Drenthe, Duurzaam Boer Blijven in Drenthe, de Noordelijke Friese Wouden, Koeien & Kansen en Echt Overijssel! Er is een behoorlijke diversiteit in de benaderingen waarop kringlooplandbouw is en wordt toegepast. In de Noordelijke Friese Wouden ligt de nadruk op de organische stofkringloop en het systeem bodem-plant-dier als geheel. In Drenthe ligt de nadruk op diergezondheid, minder krachtvoer- en kunstmestgebruik, verbetering van de bodemvruchtbaarheid en vermindering van nutriëntenverliezen naar water en de lucht. Bij Koeien & Kansen ligt de focus vooral op de benutting van nutriënten binnen het bedrijf en het verminderen van de verliezen. Bij Echt Overijssel! gaat het om de relatie tussen markt, regionale landbouw (kringlopen) en agrobiodiversiteit.

Hoewel het bij Koeien & Kansen niet direct om kringloopboeren gaat in de overheersende gedachte (ze zijn intensiever dan het gemiddelde Nederlandse bedrijf) worden ze meegenomen omdat deze voorloperbedrijven maatregelen hebben genomen om de kringloop zoveel mogelijk te sluiten om zodoende minder afhankelijk te worden van de aanvoer van mineralen via voer en kunstmest. Daarmee voldoen ze aan de definitie van kringlooplandbouw.

Hieronder worden de resultaten van de verschillende projecten besproken in relatie tot luchtkwaliteit, waterkwaliteit, bodemkwaliteit (bodemorganische stof), klimaat (lachgasemissie), natuur en biodiversiteit, sociale aspecten als ondernemersvrijheid en arbeidsvreugde, kosten en baten en de rol van de consument. We beginnen echter eerst met een algemeen overzicht over de prestaties van kringlooplandbouw.

Prestaties van kringlooplandbouw van drie voorbeeldgroepen

↻ ↻ Kringloopbedrijven presteren beter op efficiënt gebruik van grondstoffen dan gangbare bedrijven

Essentie van kringlooplandbouw in de boerenpraktijk is het verhogen van het efficiënt gebruik van grondstoffen en het verminderen van verliezen van stikstof en fosfaat. Voorbeelden van door kringloopboeren behaalde resultaten zijn er te over. De belangrijkste resultaten in Noord-Nederland worden getoond aan de hand van prestaties van een drietal groepen boeren, te weten: Duurzaam Boer Blijven Drenthe, De Noordelijke Friese Wouden en het landelijke boeren netwerk Koeien & Kansen.

Duurzaam Boer Blijven in Drenthe

Bij het project Duurzaam Boer Blijven in Drenthe (DBBD), voorheen Bedreven Bedrijven Drenthe (BBD), waren ongeveer 120 melkveehouders betrokken die streefden naar het verder terugdringen van de milieubelasting via de kringloopbenadering. Hier is gewerkt aan het beperken van de mineralenverliezen door een integrale bedrijfsbenadering in

Kringlooplandbouw: wat levert het op?

combinatie met eiwitarm- en structuurrijk voeren (BBD, 2006). De deelnemers hebben verschillende maatregelen genomen ter verbetering van de stikstofbenutting, zoals eerder in het groeiseizoen stoppen met mest uitrijden, minder kunstmest en krachtvoer gebruiken en beperktere weidegang.

De stikstofbenutting steeg na het invoeren van kringlooplandbouwmaatregelen van 28% naar 31%. Dit werd bereikt door minder aanvoer van stikstof via voeding en bemesting, bij een gelijkblijvende afvoer van melk en vlees. De uitspoeling van nitraat naar het bovenste grondwater verminderde met 20% tot 50%, terwijl de ammoniakemissie ongeveer 25% lager lag.

De cijfers van de deelnemers van het DBBD project zijn gebruikt om een gevoel te krijgen over de potentie van kringlooplandbouw als het zou worden opgeschaald naar alle melkveehouders in Drenthe. De resultaten van de 120 deelnemers hebben een grote spreiding. Er is een duidelijke kopgroep van ongeveer 25 bedrijven ('de 20% besten') die met de N- en P-benutting het hoogst scoren. Gesteld wordt dat de overige bedrijven het management nog onvoldoende heeft aangepast. Deze deelnemers zien wel in dat de kringloop efficiënter moet, maar de daarvoor nodige aanpassingen lijken kennelijk nog lastig of de druk om bij het oude te blijven is nog groot. Het gemiddelde van de 25 bedrijven is vergeleken met het algemeen gemiddelde onder de deelnemers (Tabel 1).

*Tabel 1 Potentiele besparing milieubelasting voor melkveehouderij in Drenthe.
(Bron: Dirksen Management Support, Duurzaam Boer Blijven, 2011, niet gepubliceerde cijfers).*

	N bodem-overschot (kg N ha ⁻¹ jr ⁻¹)	NH ₃ emissie (kg N per 10.000 kg melk)	P bodem-overschot (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Aandeel aangevoerd VEM ¹⁾
Alle deelnemers DBBD	155	38	24	27%
25 bedrijven met aangepast management	91	33	8	16%
Besparing ten opzichte van gemiddelde (%)	42%	13%	67%	11%
Besparing heel Drenthe ²⁾	4224 ton N	500 ton N	1056 ton P ₂ O ₅	

1) VoederEenheid Melk, met 1 VEM kan in potentie 15 l melk geproduceerd worden.
2) Indien alle Drentse melkveehouders als top 20% zouden presteren. Uitgaande van 66.000 ha land



Daarnaast is de potentiële besparing over heel Drenthe uitgerekend onder de aanname dat het gemiddelde onder alle DBBD-boeren representatief is voor het gemiddelde van alle melkveehouders in Drenthe. Een tweede aanname is dat de 25 deelnemers onder vergelijkbare condities qua bodem, grondwaterstand en bedrijfsgrootte boeren als de overige boeren. Uitgaand van die aannames blijkt er een enorme besparing mogelijk zowel op het gebied van stikstof als van fosfaat. Ook lijken er duidelijke besparingen mogelijk op aanvoer van (kracht)voer.

Tabel 2 De gemiddelde stikstofbalans voor Drenthe voor het jaar 2004 op basis van de landbouwstatistiek voor dat jaar en de stikstofbalans na het nemen van maatregelen (bron: Kros et al., 2007).

N balans term	N flux (kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹)	
	2004	DBBD ¹⁾
Invoer		
N kunstmest	157	136
N dierlijk mest	147	130
N organische producten	7,3	7,3
N depositie	24	23
N fixatie	18	18
N mineralisatie	61	61
Totaal	415	376
Afvoer		
N emissie aanwendig	19	14
N opname	194	184
N denitrificatie	182	160
N uitspoeling grondwater	14	12
N afvoer oppervlaktewater	6,7	5,6
Totaal	415	376
N bodemoverschot	110	82
NH ₃ emissie	40	34
N ₂ O emissie	11	10
¹⁾ DBBD maatregel met maximaal 130 Kg N kunstmest en een ruweiwit gehalte van 17%		

Binnen Duurzaam Boer Blijven is ook geëxperimenteerd met het verhogen van fosfaatefficiëntie door het toepassen van rijbemesting in mais (Bussink & van der Draai, 2012). Door alle mest in de rij te plaatsen bleek een besparing van 30 kg P_2O_5 per ha mais mogelijk. Bovendien was er dan nauwelijks nog aanvulling met stikstof uit kunstmest nodig.

In tabel 2 zijn de resultaten van een berekening gegeven van de effecten op de stikstofbalans als alle boeren in Drenthe over zouden stappen op kringlooplandbouw-management zoals wordt gebruikt op de DBBD bedrijven. De berekeningen zijn gemaakt met het door Wageningen UR ontwikkelde model INITIATOR2 waarmee milieuverliezen, afhankelijk van het toegepaste management, op gebiedsniveau kunnen worden berekend. De werkelijke situatie (eerste kolom) is afgezet tegen de situatie dat alle bedrijven zouden werken met maximaal 130 Kg N kunstmest en een ruw eiwit gehalte in het gras van 17%. Uit de cijfers volgt een vermindering van de stikstofuitspoeling naar zowel het grondwater als het oppervlaktewater met circa 15% procent en een afname van ammoniak emissie van ongeveer 20% (Tabel 2). De reductie in het N bodem overschot is met 25% (van 110 kg N/ha naar 82 kg N/ha) iets geringer dan de 42% reductie die op basis van de bedrijfsinformatie werd ingeschat (zie Tabel 1).

Noordelijke Friese Wouden

In 2005 is een enquête uitgevoerd onder 54 boeren in het kader van het project 'Effectiviteit van het Alternatieve Spoor in de Noordelijke Friese Wouden'. Hieruit was het gemiddelde gebruik van zowel kunstmest als dierlijke mest op kringloopbedrijven ca. 25% lager dan op vergelijkbare gangbare bedrijven (Tabel 3). Uit de studie van Sonneveld blijkt dat de kringloopboeren in de jaren 2006 en 2007 een N-overschot van 114 kg N/ha realiseren, terwijl de referentiegroep een N-overschot van 166 kg N/ha heeft gerealiseerd.

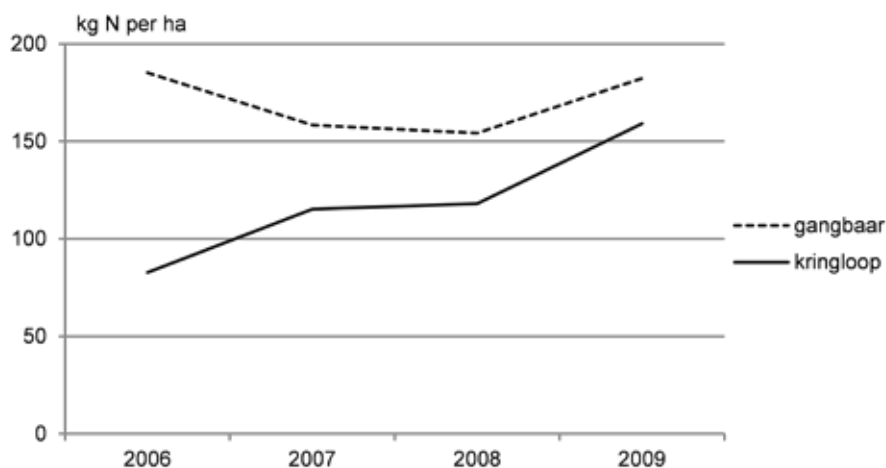
Een van de meest concrete voorbeelden van het kwantificeren van de (milieu, agronomische en economische) effecten van kringlooplandbouw versus gangbare landbouw is beschreven in De Boer et al. (2012). Hierin is een vergelijking gemaakt van negen kringloopbedrijven in de Noordelijke Friese Wouden met een spiegelgroep van gangbare bedrijven voor het jaar 2008 en 2009. Hierbij is gekeken naar het effect van kringlooplandbouw op vijf milieu-impact categorieën: landgebruik, fossiel energiegebruik, broeikasgasemissies, nitraatuitspoeling en verzuring.

In deze studie is het bodemoverschot onderzocht, de totale stikstoftoevoer minus de gewasopname. Een hoger bodemoverschot levert mogelijk hogere stikstofverliezen. Uit een modelberekening op basis van de bedrijfsgegevens blijkt dat het bodemoverschot voor stikstof bij kringloopbedrijven lager uitvalt. Maar dit verschil wordt kleiner in de tijd. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 2 waarin het verloop van het bodemoverschot voor stikstof voor kringloopbedrijven en gangbare bedrijven over de periode 2006-2009 is weergegeven. Het bodemoverschot op kringloopbedrijven is in 2009 nog wel steeds lager dan op gangbare bedrijven.



De stijging van het bodemoverschot bij kringloopbedrijven wordt veroorzaakt door minder bovengrondse mestaanwending, dit als gevolg van het wegvallen van de vergunning voor bovengronds uitrijden in 2009. Hierdoor neemt de berekende stikstofvervluchtiging bij toediening af. Daarnaast is in deze periode het kunstmestgebruik gestegen, terwijl op de gangbare bedrijven het kunstmestverbruik juist afnam in deze periode. Voor het jaar 2009 werd er op kringloopbedrijven ca. 13% minder kunstmest en ca. 5% minder dierlijke mest gegeven, terwijl dit verschil in 2005 nog ca. 25% bedroeg voor zowel kunstmest als dierlijke mest (Tabel 3).

Figuur 2 Ontwikkeling in bodemoverschot (kg N per ha) op gangbare en kringloopbedrijven, 2006-2009.



Tabel 3 Resultaten gemiddelde stikstofbodembelasting in kg N.ha⁻¹ jr⁻¹ in de NFW op basis van gegevens van 54 bedrijven uit 2005 (bron: Sonneveld et al., 2009).

	Dierlijke mest ¹⁾			Kunstmest ¹⁾			Overig organische producten	Totaal
	Gras	Bouwland	Gemiddeld	Gras	Bouwland	Totaal		
Kringloop (28) ³⁾	230	120	211	104	20	102	49	363
Gangbaar (26)	289	114	280	143	30	136 ⁴⁾	58	474

¹⁾ Bron: project "Alternatieve Spoor in de NFW". Gegevens zijn gebaseerd op een combinatie van enquête resultaten en berekeningen met het model Koe'N

Koeien & Kansen

Verbruik en benutting van mineralen zijn de belangrijkste thema's op de 16 voorloperbedrijven in het project Koeien & Kansen. Deze bedrijven anticiperen op de wet- en regelgeving in het mestbeleid zoals deze naar verwachting over 3-5 jaar feit wordt. De voorloperbedrijven uit Koeien & Kansen zijn intensiever dan het gemiddelde Nederlandse bedrijf. Maatregelen die de voorloperbedrijven hebben genomen om de mineralenverliezen te beperken zijn vooral gericht op het optimaliseren van verschillende onderdelen binnen de kringloop om zodoende minder afhankelijk te worden van de aanvoer van mineralen via voer en kunstmest. Als belangrijkste maatregelen gelden: (1) verlagen van kunstmestgebruik, (2) optimaal gebruik maken van eigen dierlijke mest, (3) minder weidegang, (4) minder jongvee aanhouden, (5) verlagen van ruweiwitgehalte in rantsoen en (6) toepassen en beheren van vanggewas in snijmaïs. De mogelijkheden om het mineralenmanagement te verbeteren zijn bedrijfsspecifiek. Lokale omstandigheden en mogelijkheden (bijvoorbeeld grondsoort), maar ook vakmanschap van de melkveehouder zijn hierin bepalend.

Tabel 4. Ontwikkeling van N- en P- benutting op bedrijfsniveau op voorloperbedrijven (Koeien & Kansen) en op het gemiddelde gespecialiseerde Nederlandse melkveebedrijf (afgeleid uit het Bedrijveninformatienet van het LEI).

Benutting (%)	2002		2011	
	Koeien & Kansen	Nederland	Koeien & Kansen	Nederland
N	34	23	38	30
P	67	49	85	60

Tussen 1998 en 2003 zijn de mineralenoverschotten op deze voorloperbedrijven gedaald met respectievelijk 33% voor stikstof (N) en 53% voor fosfor (P). Op het gemiddelde bedrijf in Nederland daalde het N-overschot in deze periode ook (29%), maar vooral voor P was de afname duidelijk minder groot (28%). In de periode daarna nam de benutting van mineralen continue verder toe, zowel op de voorloperbedrijven als in de praktijk (Tabel 4). Op de voorloperbedrijven nam de gemiddelde N-aanvoer op grasland in de eerste jaren (1998-2001) duidelijk af, van 540 tot 450 kg N per ha, vooral door minder kunstmestgebruik. In de daaropvolgende jaren varieerde de totale N-aanvoer tussen 400 en 450 kg N per ha grasland. De N-aanvoer via dierlijke mest bleef tot 2009 vrijwel constant.



Luchtkwaliteit: ammoniakemissie

- ↪ ↪ **Kringloopbedrijven hebben een lagere ammoniakemissie**
- ↪ ↪ **dan gangbare bedrijven**

De melkveehouderij heeft vooral een effect op de luchtkwaliteit door ammoniakemissie. Ammoniak komt vrij uit de mest en urine. Veel luchtverontreinigende stoffen hebben een lange verblijftijd in de atmosfeer. Zij bereiken de bodem pas na een grote afstand te hebben afgelegd. Dit geldt in mindere mate ook voor ammoniak. De helft van de ammoniak die wordt uitgestoten slaat binnen een straal van 50 kilometer weer neer en draagt daardoor bij aan de stikstofdepositie op de nabijgelegen natuurgebieden. Vooral in natuurgebieden kan dit tot problemen leiden, verhoogde stikstof depositie leidt tot een afname van de soortenrijkdom van plantensoorten.

Duurzaam Boer Blijven in Drenthe

Voor de DBBD is met het eerder genoemde INITIATOR2 model een inschatting gemaakt van de te verwachten effecten van kringlooplandbouw op de ammoniakemissie en ammoniakdepositie. Het doorvoeren van het DBBD-management in de melkveehouderij in de gehele provincie Drenthe resulteert in een afname van de ammoniakemissie. Dit heeft tot gevolg dat stikstofdepositie ten gevolge van de Drentse landbouwemissies met bijna 40% afneemt ten opzichte van de huidige situatie (Tabel 5). Let wel dat het hierbij alleen gaat om het Drentse landbouw aandeel aan de stikstofdepositie, die daarvan slechts een beperkt deel uitmaakt. Een groot deel (meer dan 70%) is afkomstig van de landbouw buiten Drenthe en van niet landbouwbronnen, zoals verkeer en industrie.

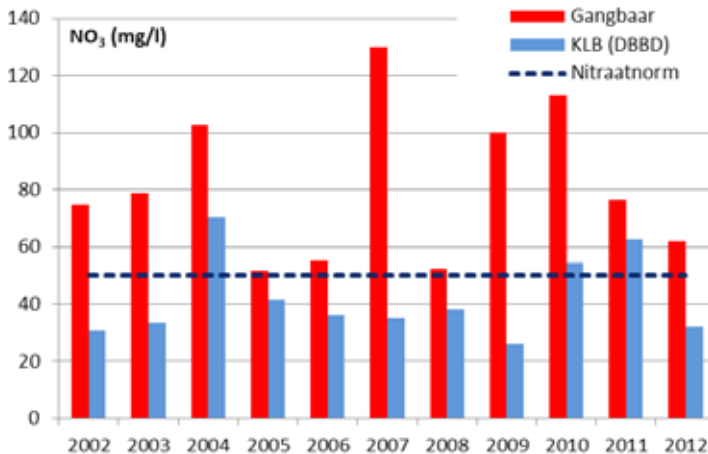
Tabel 5 Effecten van maatregelen op de gemiddelde NH₃ depositie ten gevolge van de Drentse landbouw op de Drentse Natura2000-gebieden (bron: Gies et al., 2009).

Bronnen/maatregelen	Gemiddelde depositie (mol N ha ⁻¹ jr ⁻¹) ¹					Reductie in NH ₃ depositie
	NH ₃ depositie stal			NH ₃ depositie aanwending	NH ₃ depositie totaal	
	Rund	Varken/ pluimvee	Overig			
1. Huidige situatie ²⁾	131	27	10	215	383	-
2. Luchtwater	131	13	10	216	370	13 (3%)
3. DBBD-management	81	13	10	139	243	141(37%)

¹⁾ Ten gevolge van Drentse landbouw emissies in de 5 km zones
²⁾ Te verwachten depositie zonder aanvullend beleid.

Kringlooplandbouw: wat levert het op?

Figuur 3 Gemeten gemiddelde nitraatconcentratie in het grondwater voor grasland op zand van DBBD bedrijven in Drenthe in vergelijking met de gemiddelde nitraatconcentratie uit het provinciaal meetnet.



Noordelijke Friese Wouden

In de Noordelijke Friese Wouden zijn eveneens met INITIATOR2 de effecten op de ammoniakemissie van het doorvoeren van kringlooplandbouw in de gehele Noordelijke Friese Wouden doorgerekend. Resultaten voor het jaar 2007 laten zien dat bij het doorvoeren van kringlooplandbouw, in combinatie met bovengronds uitrijden, de ammoniakemissie ca. 50% hoger uitvalt dan bij de gangbare praktijk in 2007. Omgekeerd daalt in het hele gebied de ammoniakemissie met ca. 10% bij de aanname dat er op reguliere (dus emissie arme) wijze mest wordt uitgereden.

Daarnaast zijn in de Noordelijke Friese Wouden ook proeven uitgevoerd met het bovengronds uitrijden van mest. Uit een analyse van drie korte episodes blijkt dat het mogelijk is dat kringloopboeren bovengronds mest uitrijden met een veel lagere emissiefactor (35%) dan de standaard emissiefactor van 74% (Sonneveld et al., 2009). Dit is echter alleen het geval bij windstil weer en onder natte omstandigheden, dan wel door het aanmengen van de mest met water.

Waterkwaliteit: stikstof- en fosfaatconcentratie in grond- en oppervlakte water

↪ ↻ **Kringloopbedrijven hebben lagere nitraatgehaltes in het bovenste grondwater dan gangbare bedrijven.**

De belangrijkste indicatoren met betrekking tot de chemische waterkwaliteit zijn de stikstof- en fosfaatconcentratie in grond- en oppervlakte water. Een hoge concentratie nutriënten in het water kan leiden tot algenbloei, wat vaak negatief is voor de biodiversiteit en in extreme gevallen kan leiden tot stankoverlast en giftig water.



Duurzaam Boer Blijven in Drenthe

In Drenthe is de gemeten nitraatconcentratie in het grondwater van de DBBD-bedrijven vergeleken met die van gangbare bedrijven (Figuur 3). Op de kringloopbedrijven wordt een duidelijk lagere nitraatconcentratie gevonden ten opzichte van het gemiddelde in de gehele provincie. Te zien is dat de nitraatconcentratie bij kringlooplandbouw in bijna alle jaren onder de norm blijft, terwijl bij de gangbare landbouw de concentratie elk jaar wordt overschreden. De verschillen variëren per jaar van ca. 25% lager (bijv. 2004, 2005 en 2011) tot meer dan 60% lager (bijv. 2002, 2003, 2007 en 2009).

Tabel 6 De gemiddelde N depositie, N concentraties en deel van het oppervlakte waar sprake is van overschrijdingen van grenswaarden in Drenthe voor het jaar 2004 en na het nemen van DBBD maatregelen (bron: Kros et al., 2007).

	2004	DBBD
Depositie		
N depositie totaal (kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹)	24	23
NO _x depositie (kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹)	7,5	7,5
NH ₃ depositie (kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹)	17	16
% Overschrijding CL N (%)	78	70
Nitraat in grondwater		
NO ₃ concentratie (mg NO ₃ l ⁻¹)	32	26
% Overschrijding (> 50 mg NO ₃ l ⁻¹)	30	21
N in oppervlakte water		
N concentratie (mg N l ⁻¹)	4,5	3,6
% Overschrijding (> 2,2 mg N l ⁻¹)	54	48

Aan de hand van modelberekeningen met INITIATOR2 is ingeschat wat het effect is op de berekende nitraatconcentratie in het grondwater wanneer voor de gehele Drentse melkveehouderij het DBBD-management wordt doorgevoerd. Het doorvoeren van het DBBD-management resulteert in een daling van ca. 20% van zowel nitraat in het grondwater (van 32 naar 26 mg NO₃ per liter, zie Tabel 6) als van stikstof in het oppervlaktewater (van 4,5 naar 3,6 mg N per liter).

Noordelijke Friese Wouden

Om een inschatting te kunnen maken van de effecten van kringlooplandbouw op de stikstofconcentraties in het oppervlaktewater op gebiedsniveau, zijn voor het gehele Noordelijke Friese Wouden gebied berekeningen uitgevoerd met het model INITIATOR2. Bij deze berekening is gekeken wat het effect is wanneer alle bedrijven werken volgens het gangbare management en volgens het management van de kringlooplandbouw. Uit de resultaten blijkt dat de N-afspoeling bij kringlooplandbouw daalt. Hierdoor neemt

Kringlooplandbouw: wat levert het op?

het areaal af waarin de N-concentratie een kritische grens van 2,2 mg stikstof per liter overschrijdt van 20% naar 15%. Kringlooplandbouw heeft een duidelijk effect op de berekende N-afspoeling, omdat de afvoer uit landbouwgronden de enige bron is. Als het gaat om de N-concentratie in het oppervlaktewater is er echter sprake van een grote toevoer van buiten het gebied. Circa 50% van al het oppervlaktewater wordt aangevoerd via de Friese boezem (Roelsma et al., 2008), waardoor het effect van kringlooplandbouw op de totale concentratie klein is.

Uit de vergelijking tussen 9 kringloopbedrijven in de Noordelijke Friese Wouden met een spiegelgroep van gangbare bedrijven voor het jaar 2008 en 2009 (De Boer et al., 2012) blijkt dat de NO_3 concentraties in het grondwater op gangbare bedrijven hoger zijn dan op de kringloopbedrijven. Door de enorme spreiding kan echter niet gesproken worden over aantoonbare verschillen tussen beide groepen. Overigens liggen de NO_3 concentraties voor beide groepen fors onder de Europese norm van 50 mg per liter, waarnaar wordt gestreefd met het Nederlandse mestbeleid (Tabel 7). Verder blijkt dat de concentratie van fosforconcentratie in het grondwater op de kringloopbedrijven hoger is, maar door een enorme spreiding in de P-concentratie kan niet gesproken worden over aantoonbare verschillen. Uitgaande van het gemiddelde voldoen kringlooplandbouwbedrijven niet aan de oppervlaktewaterkwaliteitsnorm van 0,15 mg P per liter, gangbare bedrijven voldoen hier wel aan.

Tabel 7 Gemiddelde prestatie op grondwaterindicatoren op gangbare en kringloopbedrijven, 2008-2009 (bron: De Boer et al., 2012).

Indicator	Eenheid	Gangbaar	Kringloop	Sig. ¹⁾
NO_3 -concentratie	mg NO_3^- / l	22	12	ns
P-concentratie	mg P / l	0,05	0,23	ns

¹⁾*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; ns= niet significant

Koeien & Kansen

Uit onderzoek dat tussen 1998 en 2002 is uitgevoerd, blijkt dat vooral het P overschot sterker afnam bij de Koeien & Kansen bedrijven ten opzichte van de landelijk gemiddelde trend. Voor het N overschot daarentegen was de afname vergelijkbaar met de landelijke trend. Zo nam het overschot op de Koeien & Kansen bedrijven voor N af met 33% tegen 29% afname landelijk en voor P met 53% tegen 28% landelijk (Oenema et al., 2011). Later onderzoek (Oenema et al., 2010) liet zien dat op bedrijfsniveau de gemiddelde nitraatconcentratie in het grondwater op de voorloperbedrijven afnam van 79 mg per liter in 1999 tot 63 mg per liter in 2006 (op zandgrond). Daarbij nam de concentratie onder graslandpercelen significant af, en die onder snijmaïspercelen juist toe. Zeker op droogtegevoelige zandgronden bleken aanvullende maatregelen noodzakelijk om te voldoen aan de kwaliteitsnorm voor grondwater van 50 mg nitraat per liter. Mogelijke maatregelen hiervoor zijn geen, respectievelijk minder, bemesting op vanggewassen in het vroege voorjaar en op snijmaïs die geteeld wordt na grasland.



Klimaat: broeikasgasemissies

↻ ↻ Kringloopbedrijven stoten minder broeikasgassen uit dan ↻ ↻ gangbare bedrijven

De belangrijkste broeikasgassen zijn koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). Stikstofgebruik heeft invloed op de uitstoot van al deze gassen maar de meest sterke en directe invloed is op die van lachgas wat een vorm van stikstof is. Lachgas komt met name vrij in de bodem bij de aanwending van stikstof in kunstmest en dierlijke mest

Duurzaam Boer Blijven in Drenthe

Door het CLM is onderzocht wat de kringlooplandbouwmaatregelen op de DBBD bedrijven bijdragen aan de reductie van broeikasgasemissies. Bij deze analyse is uitgegaan van de volgende behaalde gemiddelde resultaten op de DBBD bedrijven:

- 24 mg melkureum per 100 g melk (ureumgetal)
- 125 kg N kunstmest per ha groenvoedergewassen
- 16% ruweiwit in de rantsoenen,
- 25 kg krachtvoer per 100 kg meetmelk
- 32,5% als een gemiddeld vervangingspercentage van melkkoeien
- 13% lagere excretie

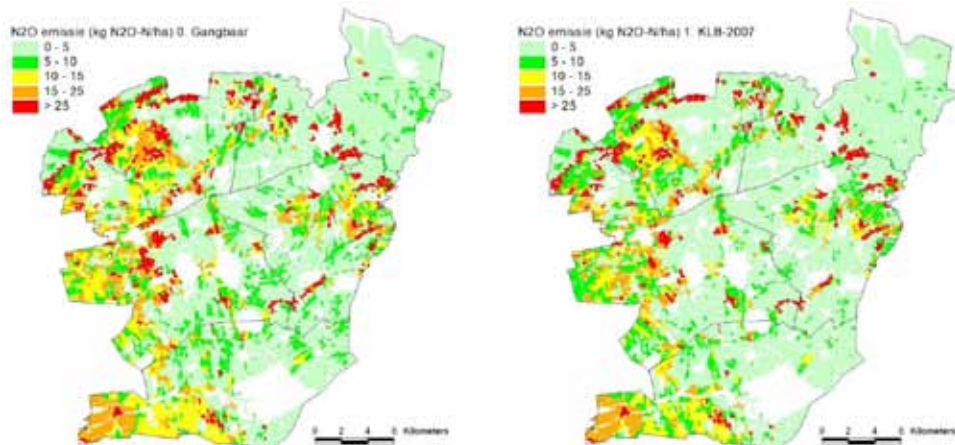
Tabel 8 Gemiddelde broeikasgasemissies in DBBD bedrijven in Drenthe vertaald naar de hele provincie. (bron: Van Well & Elferink, 2008).

Bron	Broeikasgasemissie (kton CO ₂ -eq per jaar)		
	Huidig	DBBD1 ¹⁾	DBBD2 ²⁾
Stalmest emissies	87,7	85,7	78.2
Bodem emissies direct	122	117,8	107.7
Bodem emissies indirect	83,5	80,6	73.7
Pensfermentatie	278,5	280,9	256.3
Bedrijfsemisies	50,5	50,5	50.5
Veevoerproductie	203,4	197,4	180.5
Emissie groenvoedergewassen	204,1	159,4	159.4
Totaal	1038,7	972,3	906.3
Percentage reductie (%)		-6,4%	-12.7%

¹⁾ Uitgaand van gelijkblijvende dieren aantallen
²⁾ Uitgaande van gelijkblijvende melkproductie

Kringloplandbouw: wat levert het op?

Figuur 4 De N_2O -emissie in het gebied van de NFW voor de situatie waarbij alle bedrijven werken volgens gangbare landbouw (links) of kringloplandbouw (rechts), voor het jaar 2007 (bron: De Boer et al., 2012).



Wanneer deze gemiddelde resultaten worden toegepast voor alle melkveebedrijven de hele provincie Drenthe levert dit een broeikasgasemissiereductie op van ruim 6%, wanneer uitgegaan wordt van dezelfde hoeveelheid melkvee (zie DBBD1 in Tabel 8). DBBD bedrijven laten echter een gemiddelde melkproductie toename zien van 7744 kg melk per koe tot 8500 kg per koe zit. Wanneer uitgegaan wordt van een gelijkblijvende melkproductie, waarvoor minder dieren nodig zijn, neemt de broeikasgasemissiereductie af met bijna 13% (zie DBBD2 in Tabel 8).

Noordelijke Friese Wouden

De effecten van kringloplandbouw in relatie tot klimaat zijn voor de Noordelijke Friese Wouden uitsluitend berekend voor de emissies van lachgas. Figuur 4. toont de met INITIATOR2 berekende N_2O -emissie voor gangbare landbouw en kringloplandbouw voor het jaar 2007 voor de gehele Noordelijke Friese Wouden. Wanneer alle bedrijven in de Noordelijke Friese Wouden kringloplandbouw toepassen daalt de totale lachgasemissie met ca. 20%.

Koeien & Kansen

Uit het Koeien & Kansen onderzoek blijkt tussen 1990 en 2009 een reductie van bijna 19% aan lachgas en methaanemissie in de Nederlandse melkveehouderij. Voor het gemiddelde Koeien & Kansen bedrijf is dat bijna 29%. De reductie werd voor het merendeel gerealiseerd door lachgas (N_2O) en in mindere mate door methaan (CH_4). Het lijkt erop dat Koeien & Kansen bedrijven voor wat betreft lachgas de maximale reductie hebben bereikt en dat verdere reductie via methaan gerealiseerd moet worden. Voor zowel de gangbare bedrijven als de Koeien & Kansen bedrijven geldt dat de reductie in lachgas vooral een meekoppeleffect is van de verlaging van de stikstofbelasting. Er is niet bewust gestuurd op lachgasreductie (Goselink et al., 2013).

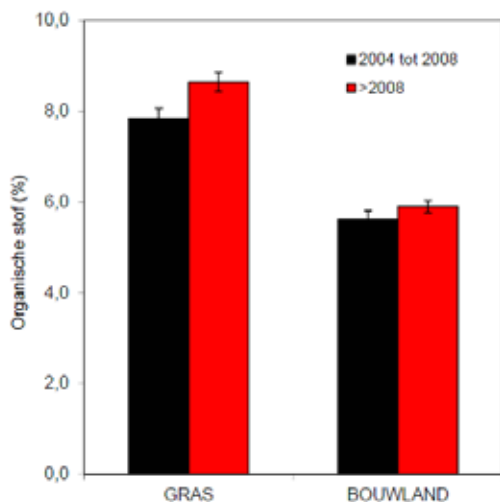


Bodemkwaliteit: organische stofgehalte, stikstofleverantie en fosfaatgehalte

- ↪ ↻ **Kringloopbedrijven hebben een hoger organische stofgehalte dan gangbare bedrijven**

Binnen de kringlooplandbouw is aandacht voor de bodemkwaliteit essentieel. ‘De bodem is de basis van een goed bedrijf’, zegt men wel. Een goede bodem(kwaliteit/vruchtbaarheid) levert een hogere opbrengst, kan als een buffer fungeren voor extreme weersomstandigheden én beperkt de verliezen van voedingsstoffen naar lucht, grondwater of diepere bodemlagen, waar ze onbereikbaar worden voor de plantenwortels. De bodemvruchtbaarheid is de bijdrage van de bodem aan de opbrengst en kwaliteit van gewassen. Het omvat alle eigenschappen die nodig zijn voor de groei van planten, zoals de beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten, bodemleven, textuur en het gehalte aan organische stof. Organische stof is gunstig voor het bodemleven, het vochthoudend vermogen, het vasthouden van nutriënten, maar het verkleint ook de kans op verdichting, erosie, verslemping en uitspoeling van nutriënten. Door het gebruik van organische mest (dierlijke mest of compost) in plaats van kunstmest en het verminderen van grondbewerking kan het organische stofgehalte worden verhoogd.

Figuur 5 Verandering in het organische stofgehalte op DBBD-bedrijven gedurende de projectperiode (>2008) ten opzichte van de situatie voor de projectperiode (2004 tot 2008), (bron: Ros & Hanegraaf, 2012).



Kringlooplandbouw: wat levert het op?

Duurzaam Boer Blijven in Drenthe

Eén van de DBBD projectdoelstellingen was dat het organische stofgehalte bij 75% van de DBBD deelnemers zou toenemen. Hiertoe is de ontwikkeling in het organische stofgehalte van DBBD bedrijven in de tijd gevolgd. Hierbij is tevens onderscheid gemaakt tussen grasland- en bouwlandpercelen. De resultaten laten een lichte stijging van het organische stofgehalte zien over de projectperiode (Figuur 5). In de graslandpercelen percelen is er sprake een toename van 0,8% en in bouwland van 0,3%. Uit de resultaten blijkt dat bij ruim 70% van de bedrijven er sprake is van een organische stoftoename. De doelstelling is hiermee bijna gehaald.

Noordelijke Friese Wouden

Ook bij kringloopbedrijven in de Noordelijke Friese Wouden ligt het gehalte organische stof in de bodem hoger dan bij gangbare bedrijven 10,4% in plaats van 8,5% (Tabel 9). Omgerekend voor de bovenste 30 cm van de bodem is dit gemiddeld 34 ton koolstof per hectare meer op de kringloopbedrijven. Het berekende stikstofleverend vermogen (NLV) van de bodem, afkomstig van grondanalyses, is voor de kringloopbedrijven niet aantoonbaar verschillend van de gangbare bedrijven.

Tabel 9 Gemiddelde prestatie op bodem- en waterindicatoren op gangbare en kringloopbedrijven, 2008-2009

Indicator	Eenheid	Gangbaar	Kringloop	Sig. ¹
Organische stof grasland	ton C / ha	152	186	*
P-Al grasland	mg / 100 gram (0-10 cm)	38	36	ns
NLV grasland	kg N / ha	191	196	ns

¹) *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; ns= niet significant

Natuur en biodiversiteit

- ↪ ↩ **Kringlooplandbouw een duidelijk positieve en actieve bijdrage levert aan natuur en biodiversiteit**

Biodiversiteit is de totale variatie aan planten, dieren en micro-organismen. Op een landbouwbedrijf vallen daaronder vee en gewassen, kerkuilen en muizen, lieveheersbeestjes en bladluizen en het bodemleven zoals bodemdieren, schimmels en bacteriën. Hoe meer soorten voorkomen, hoe hoger de biodiversiteit. Daarbij is het vooral voor ondernemers belangrijk om zo veel mogelijk de nuttige soorten te benutten



en de schadelijke te ontmoedigen. We noemen dit functionele biodiversiteit. Veel dieren en planten zijn aangepast aan een agrarisch gebruik van hun leefomgeving, bijvoorbeeld een akkerviooltje in het graan, een wortelvlieg in peen, wormen in bemeste grond. Maar ook de grutto, kerkuil en geelgors kunnen eigenlijk niet zonder landbouw. De aan- en afwezigheid van veel soorten is afhankelijk van maatregelen die ondernemers nemen. De gewaskeuze, de bemesting van percelen, maar ook hoe zij met sloten, houtwallen en beplanting op en rond het bedrijf omgaan. Daarbij zijn ook landschappelijke factoren buiten het agrarische bedrijf belangrijk. Is het nat, of juist heel droog? Is het bosrijk? Zijn er natuurlijke verbindingen met andere verspreidingsgebieden? Het verschijnen van soorten kan daarom soms wel jaren duren.

Uit bovenstaande volgt dat biodiversiteit een directe relatie heeft met natuur, beleving en regionale landbouw en daarmee de kringloop. Kringlooplandbouw kan dan ook een duidelijk positieve en actieve bijdrage leveren aan natuur en biodiversiteit. Zo zorgt bijvoorbeeld de regionale teelt van veevoer in allerlei variaties, bijvoorbeeld gras/erwten mengteelt door de veehouder en lupine door lokale akkerbouwers, voor grotere diversiteit aan flora. Dat heeft weer een positief effect op de diversiteit aan fauna boven en onder de grond. Het verantwoord gebruik van dierlijke mest levert ook een bijdrage aan de biodiversiteit. Koeplaten in de wei herbergen veel strontvliegen, mestkevers en vliegenlarven en die zijn weer belangrijke voedselbronnen voor weidevogels.

Maar het gaat verder. Biodiversiteit draagt ook bij aan de beleving door consument en versterking van de natuurlijkheid op het bedrijf en in de omgeving. In het project Echt Overijssel! is tussen 2009 en 2013 met boeren en ook terreinbeheerders (Natuurmonumenten) gewerkt aan de driehoek tussen biodiversiteit, kringloop en



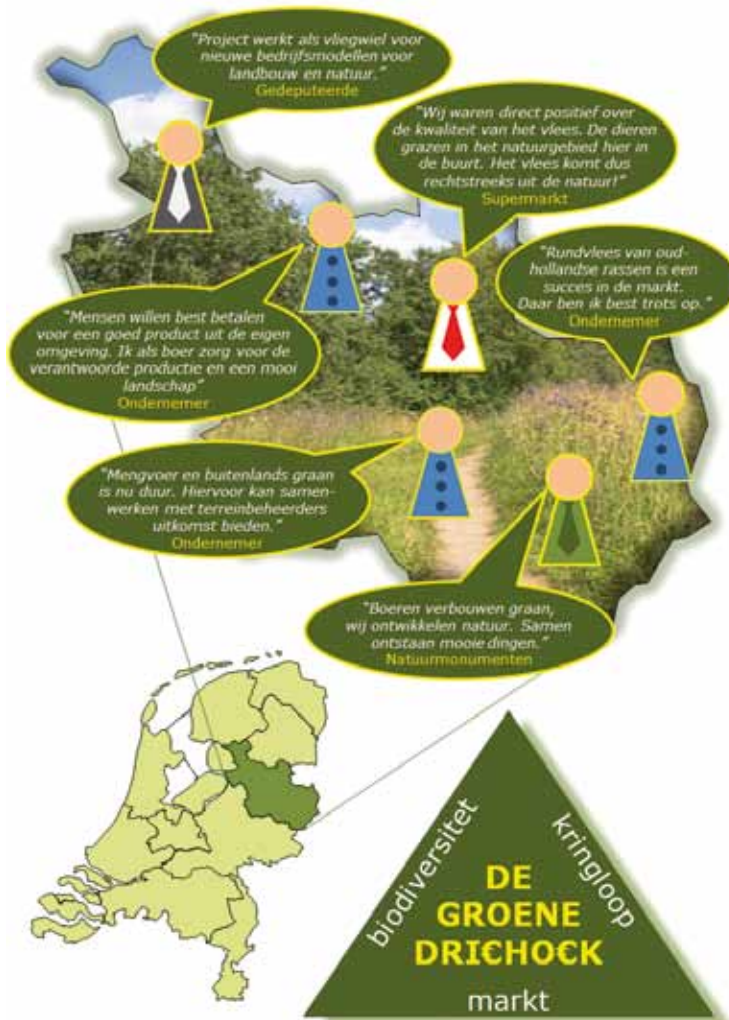
Agrobiodiversiteit. Bron: Wageningen UR Livestock Research (project Echt Overijssel!)

Kringlooplandbouw: wat levert het op?

markt. Uiteindelijk gaat het ook om de economie. Het is het verhaal van de nieuwe groene driehoek (zie Figuur 6). Steeds meer burgers zien dit als een zeer reële weg, als invulling van het door agro- en foodsector anders omgaan met de omgeving. De maximale natuurlijkheid van produceren en de eigenheid ervan in de regio op een economisch levensvatbare en maatschappelijk verantwoorde manier wordt van levensbelang.

Daar waar er instrumenten ontstaan voor het meten van de milieuprestaties van kringlooplandbouw is er ook behoefte om biodiversiteit te meten. Een relatief praktische methode is die door het CLM wordt gehanteerd. Deze gaat uit van een drietal indicatoren:

Figuur 6 De groene Driehoek (bron: Holster et al., 2013).





1. het percentage aanwezige kenmerkende soorten dieren en planten
2. de score op de Gaia-biodiversiteitsmeetlat
3. het biodiversiteitsareaal.

De Gaia-biodiversiteitsmeetlat stelt 40 vragen voor het bepalen van de score op bedrijfsniveau (www.gaiameetlat.nl). De vragen gaan ook over het toepassen van specifieke managementmaatregelen gericht op de stimulering van biodiversiteit. Toepassingen kunnen op de natuur of functioneel op het bedrijf gericht zijn. Inmiddels is een benchmark gestart waarin je je als boer kunt vergelijken met anderen. Het blijkt dat voor de Echt Overijssel-bedrijven de kwantitatieve biodiversiteit hoog is. Het merendeel van de bedrijven zit boven de 25% biodiversiteitsareaal. Een referentie voor een doorsnee Overijssels bedrijf ontbreekt echter, maar CLM vermoedt dat een gemiddeld Overijsselse bedrijf slechts 20% scoort. (Holster et al., 2013).

Ook in de Noordelijke Friese Wouden is met de Gaia-biodiversiteitsmeetlat de biodiversiteit op bedrijven gescoord. Hoewel hier een positieve relatie tussen biodiversiteit en kringloopboeren werd vermoed blijkt dit nog niet uit de eerste analyses. Dit wordt door de onderzoekers en boeren mogelijk verklaard doordat de meetlat nog niet is uitontwikkeld. Zo worden vooral hoeveelheden maatregelen gewaardeerd, en niet gekeken naar oppervlaktes van toepassing. Biodiversiteit is nog steeds moeilijk te meten en te vatten. De relatie kringloopboeren en biodiversiteit vraagt nog nader onderzoek.

Sociale aspect: verhogen van ondernemersvrijheid en arbeidsvreugde

↻ ↻ **Kringlooplandbouw is vooral van boeren zelf, ze kunnen met deze vorm van verantwoorde agrarische productie ondernemersruimte verdienen**

Kringlooplandbouw is vooral door boeren zelf ontwikkeld, in interactie met kennisinstellingen en adviseurs. Het maakt onderdeel uit van een palet aan maatregelen om milieu, natuur en landschap in gebieden te versterken en daar de landbouwontwikkeling op te richten. Via overheid en markt zou kringlooplandbouw tot aanvullende bestaanszekerheid en inkomen moeten kunnen leiden. Kringlooplandbouw wordt steeds vaker ingezet voor de profilering van het gebied. Vooral in de Noordelijke Friese Wouden is gebiedsprofilering belangrijk waarbij op gebiedsniveau afspraken worden gemaakt met overheden, en naar verwachting op termijn met ketenpartijen. De individuele boer draagt zorg voor de manier van kringloopboeren. Agrarische natuurverenigingen ondersteunen de boeren, administratief, maar ook door met overheden en bedrijven afspraken te maken. Deze aanpak is te herkennen in ideeën voor de financiering van agrariërs in het nieuwe GLB, waarbij kringloopbouw een bovenwettelijke prestatie zou kunnen zijn.

Kringlooplandbouw: wat levert het op?



Contact tussen mens en koe. Wageningen UR Livestock Research (project Echt Overijssel!).

Over de sociale effecten van kringlooplandbouw valt vooral kwalitatief iets te zeggen. Zo onderscheidt de kringloopbenadering van melkveebedrijven in de Noordelijke Friese Wouden zich op een groot aantal sociale duurzaamheidseffecten van de gangbare benadering. Sociale effecten die in positieve zin zijn beschreven zijn onder andere maatschappelijke betrokkenheid en openheid, ondernemersvrijheid en arbeidsvreugde. Het goed en verantwoord ondernemen wordt door kringloopboeren niet alleen gezien als een manier van bedrijfsvoering maar voelt bij hen ook goed. Onderzoek toont aan dat de arbeidsvreugde door hen zelf hoog wordt gewaardeerd (De Boer et al., 2012).

Kringlooplandbouw biedt voor boeren kansen om zelf ondernemersvrijheid en eigen verantwoordelijkheid te kunnen nemen. Ruimte voor ondernemen te verdienen door goed en verantwoord te boeren. Ruimte in de zin dat men minder in de bedrijfsvoering (of bij uitbreiding) gehinderd wordt door externe regels en zelf meer aan het stuur zit en verantwoordelijkheid draagt. In het huidige 'ondernemersklimaat' levert dit nog wel eens frustraties op. Zo stuurt het landelijke mestbeleid aan op basis van middelvoorschriften om aan milieudoelen te voldoen. Dit geeft nogal gedoe in de praktijk. Denk aan administratieve rompslomp en door boeren ervaren ongewenste effecten van bijvoorbeeld emissiearm uitrijden van dierlijke mest, zoals afname van de weidevogel populatie, en structuurbederf van de bodem. De bestaande mestregelgeving biedt echter weinig ruimte voor het ontwikkelen van andere vormen van bedrijfsvoering op melkveebedrijven.

Mede gezien de bovenstaande problematiek streeft bijvoorbeeld de vereniging Noordelijke Friese Wouden naar een vorm van zelfsturing. Het idee is om natuur- en milieudoelen te halen met minder generieke, wettelijke voorschriften en meer gebiedseigen oplossingen met een grotere eigen verantwoordelijkheid voor de boeren. In Drenthe wordt ernaar



gestreefd om het toepassen van kringlooplandbouw te erkennen als een effectieve methode om ammoniakemissie te beperken om zodoende ontwikkelruimte te scheppen voor melkveebedrijven zonder dat de gevoelige natuurgebieden extra worden belast. Zodra de milieuprestaties van de individuele kringloopboer meetbaar zijn kan een dergelijke beloningsstructuur ontstaan. Inmiddels is de KringloopWijzer als een dergelijk instrument in ontwikkeling.

Kosten en baten in balans

↻ ↻ **Er is veel variatie van inkomen tussen kringloopboeren; er wordt meer verdiend, maar dat kost wel meer arbeid t.o.v. gangbare boeren**

Bij het bepalen hoe het doorvoeren van kringloopland in de praktijk uitwerkt zijn ook de economische prestaties relevant. In hoeverre kringlooplandbouw bedrijven in staat zijn de inkomsten en de kosten in balans te houden wordt geïllustreerd aan de hand van onderzoeksresultaten in Drenthe en de Noordelijke Friese Wouden.

Duurzaam Boer Blijven in Drenthe

Uit de evaluatie van de DBBD bedrijven blijkt dat het doorvoeren van kringlooplandbouw leidt tot een stijging van de bedrijfsomzet en aanwas doordat er minder jongvee per melkkoe wordt aangehouden. Verder blijkt ook dat diergezondheidskosten lager uitvallen. De voerkosten laten daarentegen geen verandering zien.

De eerder genoemde broeikasgasemissiestudie van het CLM laat zien dat het stimuleren van bewustwording relevant is om agrariërs te laten zien dat ze met maatregelen op hun bedrijf een emissiereductie kunnen bereiken, zonder dat ze daarvoor veel hoeven te investeren (Van Well & Elferink, 2008). Een bewustwordingscampagne kan daarbij zonder veel kosten enkele procenten emissiereductie opleveren. Hierbij gaat het dan vooral om de maatregelen: levensduur van de melkveestapel verhogen, minder jongvee aanhouden, gebruik 'klimaatvriendelijke' kunstmeststoffen, het beperken van het scheuren van grasland en stimuleren van efficiënt gebruik van regionaal voer.

De zogenaamde Bodemverkenner, die door het NMI is ontwikkeld, geeft inzicht in de effecten van nutriëntenmanagement (en bemesting) op de ruwvoerproductie, de daaraan gekoppelde bedrijfseconomische resultaten en de milieuverliezen naar lucht en water. Met dit model zijn voor een drietal DBBD bedrijven de verschillende onderdelen van de N-kringloop in kaart gebracht, evenals het effect van het huidige management op de bodemvruchtbaarheid en de bedrijfseconomie. Resultaten laten zien dat kringlooplandbouwmaatregelen, die de productie van de eigen ruwvoerproductie stimuleren, een positief effect hebben op het bedrijfsresultaat en zorgen voor een hogere nutriënten-efficiëntie. Optimalisatie van de N-bemesting kan daarbij zorgen voor een reductie van de bemestingskosten met 2.000 tot 3.500 euro zonder

Kringlooplandbouw: wat levert het op?



Kijken naar bodemgesteldheid op 1 meter diepte. Bron: ETC

negatieve effecten op de ruwvoerproductie: een winst voor zowel de melkveehouder als de waterbeheerder (Ros & Bussink, 2013).

Noordelijke Friese Wouden

Voor bedrijven in de Noordelijke Friese Wouden is eveneens een landbouweconomische analyse uitgevoerd (de Boer et al., 2012). Deze analyse geeft een aanwijzing dat het inkomen uit het bedrijf op de kringloopbedrijven hoger is dan op de gangbare bedrijven. Het bedrijfsinkomen op gangbare en kringloopbedrijven is respectievelijk 22.656 en 29.806 Euro (excl. BTW), maar door de enorme spreiding in het inkomen, in zowel 2008 als 2009, is dit niet aantoonbaar verschillend. Het netto-bedrijfsresultaat op de kringloopbedrijven is echter lager dan op de gangbare bedrijven. Dit komt doordat in het netto-bedrijfsresultaat berekende kosten voor eigen arbeid en rente zijn meegenomen. De berekende arbeidskosten op de kringloopbedrijven zijn ruim 16.000 Euro (excl. BTW) hoger dan op de gangbare bedrijven. De arbeidsproductiviteit op de kringloopbedrijven is door de gemiddelde hogere arbeidsinzet per 100 kg meetmelk ongunstiger dan op de gangbare bedrijven. Voor zowel bedrijfsinkomen, netto bedrijfsresultaat als arbeidsproductiviteit blijken de verschillen tussen de gangbare en kringloopbedrijven echter niet significant te zijn door de grote variatie (Tabel 10). Wel blijkt uit de analyse dat kringloopbedrijven een significant hogere beheersvergoeding per hectare ontvangen dan gangbare bedrijven (Tabel 10). Deze beheersvergoeding bestaat voornamelijk uit de vergoeding voor weidevogelbeheer. De beheersvergoeding is in de praktijk bedoeld als compensatie voor lagere gewasopbrengsten, omdat in verband met de broedperiode pas later gemaaid mag worden.



Tabel 10 Gemiddelde prestatie op economisch en sociale indicatoren van gangbare en kringloopbedrijven, 2008-2009.

Indicator b)	Eenheid	Gangbaar	Kringloop	Sig. ¹⁾
Inkomen uit bedrijf	euro / arbeidskracht	22.656	29.806	ns
Netto bedrijfsresultaat	euro / 100 kg meetmelk	- 10,2	- 11,6	ns
Arbeidsproductiviteit	minuten / 100 kg meetmelk	39	42	ns
Beheersvergoeding	euro / ha	24	166	**

¹⁾ *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; ns= niet significant; b) bedragen zijn exclusief BTW

Samenvattend kan worden gesteld dat het inkomen van kringloopbedrijven wat hoger lijkt maar dat wel ten koste van een hogere inzet aan (familie) arbeid en als je dit meetelt is het netto bedrijfsresultaat wat lager. De extra arbeid wordt overigens door kringloopboeren in de Noordelijke Friese Wouden zelden als nadeel gezien, tegenover extra werk staat een duidelijk hogere arbeidsvreugde.

Marktbewegingen in relatie tot eisen van de consument

↻ ↻
↻ ↻

De consument vraagt steeds meer om duurzaam geproduceerd voedsel. Kringlooplandbouw kan daaraan bijdragen en dit laten zien aan de consument

In 2014 zullen vrijwel alle zuivelverwerkers in Nederland een duurzaamheidsprogramma hebben. Deze programma's richten zich vooral op verantwoorde productie van voedsel, waarbij verantwoording naar de maatschappij en consument steeds meer centraal komt te staan. CONO Kaasmakers is hiermee als pionier in 2008 begonnen met de lancering van het Koe-Kompas, in 2010 gevolgd door het Kringloop-Kompas. De principes van kringlooplandbouw waren leidend voor het Kringloop-Kompas. Het ging namelijk nadrukkelijk om de doelen, zoals betere bodemkwaliteit, betere waterkwaliteit, meer biodiversiteit, en niet om de middelen.

Vanuit het Kringloop-Kompas ontstond weer later de KringloopWijzer. Deze krijgt dan een bijzondere betekenis in de brede verduurzaming van de zuivelsector. De gezamenlijke ambitie van de voedselproducenten (vertegenwoordigd door haar belangenorganisaties LTO en NMV) en de zuivelketen is om de Nederlandse zuivelsector wereldwijd koploper te maken op het gebied van duurzaamheid. Naar eigen zeggen zijn er in de zuivelindustrie eind 2013 al aansprekende resultaten geboekt. In 20 jaar tijd halveerde bijvoorbeeld de ammoniakuitstoot en zijn de emissies van broeikasgassen met bijna 20% gereduceerd. Daarnaast zijn er sluitende kwaliteitssystemen en leveringsvoorwaarden voor onder andere hygiëne, melkqualiteit en diergezondheid en voldoet de zuivelsector aan strenge

Kringlooplandbouw: wat levert het op?

Nederlandse en Europese regelgeving. Structurele ontwikkelingen als de schaalvergroting van melkveehouderijen, de groei van de melkproductie per koe en de afschaffing van het melkquotum vragen om nog meer stappen op het gebied van duurzaamheid.

Ook stijgt de wereldbevolking en de welvaart, waardoor zowel het aantal consumenten als de consumptie per persoon toeneemt en daarmee dus ook de vraag naar zuivelproductie. Om die redenen initieerden de Nederlandse Zuivelorganisatie (NZO) en LTO de Duurzame Zuivelketen, een unieke ketensamenwerking tussen melkveehouders en zuivelindustrie met ambitieuze doelen op vier gebieden die allemaal een directe of indirecte relatie hebben met het werken aan de kringloop. De vier gebieden en ambities zijn klimaat en energie, diergezondheid en dierenwelzijn, weidegang, biodiversiteit en milieu.

Kringloopboeren hebben met hun milieuprestaties een goede positie naar de consument. Zeker als ze die prestaties in de (nabije) toekomst ook kunnen aantonen, bijvoorbeeld met de KringloopWijzer.

Echter enige relativering is hier ook op zijn plaats. Consumenten kwesties zijn veelal sterk gerelateerd aan beleving, zoals rond weidegang, soja (ontbossing), klimaatverandering, et cetera. Milieubelasting in termen van N- en P benutting, ammoniak emissie of nitraat uitspoeling zegt de gemiddelde burger maar weinig. Dit zijn onderwerpen waar overheden en uiteindelijk ook de sector mee zullen moeten werken. Daarnaast zijn de zachtere aspecten en acties rond duurzaamheid van groot belang voor de consument. Denk aan het laten zien hoe je het doet als boer. Maximale transparantie is dan zo mogelijk belangrijker dan het precies onderbouwen van de duurzaamheidsprestaties.

Hoofdstuk 5

Kringlooplandbouw: kansen en uitdagingen voor de toekomst



5 Kringlooplandbouw: kansen en uitdagingen voor de toekomst

Met name in Noord-Nederland hebben groepen boeren tot meer dan 20 jaar ervaring met kringlooplandbouw. Tot op heden heeft kringlooplandbouw zich in de marge bewogen. Niet de grote massa maar enkelingen, soms gegroepeerd, die er aan werken. De ontwikkelingen lijken nu richting opschaling naar het grote boerenveld te gaan. Dit hoofdstuk rondt hiermee het boek af met een beschouwing waar de kringlooplandbouw vandaan komt en waar ze mogelijk van marge naar mainstream naar toe gaat.

Kringlooplandbouw in transitie

Kringlooplandbouw is een onderdeel van de overgang van een lineaire naar een circulaire economie. Het is interessant om naar deze overgang te kijken vanuit de transitietheorie (Rotmans et al., 2000). Kringlooplandbouw als innovatie doorloopt ook de fases van transitie. Een innovatie begint als zogenaamde 'novelty'. Het is nog nieuw en onbekend en de potentie ervan wordt slechts door een enkeling gezien. De meeste innovaties komen nooit uit dit stadium. Om verder te kunnen ontwikkelen is een niche omgeving nodig. In een niche kan de innovatie in een praktijkgerichte setting groeien, zonder dat het meteen bloot staat aan de krachten van de markt. Bij een succesvolle transitie groeit de innovatie en gaan steeds meer actoren haar overnemen en ondersteunen; er wordt ruimte gemaakt door instituties. De innovatie bevindt zich dan op regime niveau om uiteindelijk in een veranderd nieuw systeem opgenomen te worden. Volgens de theorie vindt de overname van een nieuw idee doorgaans niet plaats als een vloeiend proces, maar eerder door een plotselinge omslag of doorbraak. Een nieuw idee kan lang in de 'niche' fase hangen tot de omstandigheden opeens gunstig blijken, waarna de ontwikkelingen vervolgens heel snel kunnen gaan.

De ontwikkeling van kringlooplandbouw in Nederland bevindt zich in de 'niche'-fase, het is het stadium van 'novelty' voorbij en is bezig met het verweven raken op 'regime' niveau. Een aantal verschijnselen wijst daar op. Boeren nemen de kringloopaanpak over, Rijk en provincies financieren kringloop-projecten en waterschappen verkennen kansen om hun Kaderrichtlijn Water-doelen te halen door samen te werken met kringloop-melkveehouders. In het landbouwbeleid van Noord-Nederland voor 2014-2020 staat het sluiten van kringlopen bovenaan. Kennisnetwerken bestaan al heel lang, maar worden sinds kort versterkt en verbreed, bijvoorbeeld in het geval van de privaat publieke samenwerking in de duurzame zuivelketen (PPS DZK). Leveranciers en afnemers gaan erop reageren en vragen naar borging van resultaten. Methoden voor certificering en het laten zien van resultaten (zoals via Koe-Kompas, KringloopWijzer en BodemConditieScore) komen op. De Tweede Kamer neemt een motie aan voor vrijstellingen voor bovengronds mest aanwenden door een groep agrariërs. Agrarisch onderwijs begint de kringloopaanpak in het curriculum op te nemen.

Dit betekent dat de komende jaren mogelijk heel veel kan gaan veranderen. Op weg naar mainstream wellicht. Er liggen uitdagingen en kansen.



Uitdagingen

Kringlooplandbouw bij een stijgende melkproductie

De melkveehouderij in het noorden van Nederland staat wellicht een 15-20% stijging van de melkproductie te wachten. Dit als reactie op het afschaffen van het melkquotum in 2015. Dit valt samen met de verwachting dat de internationale marktvraag naar melk en melkproducten de komende jaren verder zal stijgen. Er is nog volop discussie of deze stijging werkelijkheid wordt en hoeveel deze zal bedragen, maar bedrijven als FrieslandCampina en Fonterra anticiperen hier al op en investeren in uitbreiding van de verwerkingscapaciteit. Een belangrijke vraag hierbij is hoe productieverhoging kan plaatsvinden bij gelijkblijvende bodemvruchtbaarheid, verminderende belasting van water, natuur en klimaat, en met behoud van de sociale cohesie en kwaliteit van het landelijke gebied. De urgentie om juist nu te werken aan verbetering van de milieuprestaties wordt gevoeld door de zuivelsector. Zij is zich terdege bewust van het imago bij de consument.

Van bedrijf naar gebied

De laatste jaren is er sprake van een toenemende interesse in de opschaling van bedrijfsniveau naar gebiedsniveau. Agrariërs organiseren zich op gebiedsniveau om bij te dragen aan een meer duurzaam gebruik van het natuurlijk kapitaal. Dat leidt tot verschillende uitdagingen, zoals het optimaal gebruik van de beschikbare grond binnen een regio voor een meer lokale landbouwproductie met minder input van buiten de regio. Ook is het een opgave om als coöperatie of gebied tot een meer gesloten kringloop te komen. Hoe organiseer je dat? Agrariërs kunnen afspraken met elkaar en met terrein beherende organisaties maken. Dit lijkt al te gebeuren in het Agrarisch natuurbeheer en bij die vorm van gebiedsorganisatie kan nutriëntenbeheer mooi aansluiten. Dit past ook in het kader van het gebiedsplan en de afspraken rond het nieuwe GLB. Daarin kunnen waarschijnlijk ook collectieven van ondernemers beloond worden voor maatschappelijke prestaties, zoals efficiënt nutriëntenbeheer. Zowel in de provincie Zuid Holland (Midden Delfland) als in de provincie Utrecht zijn daarvan voorbeelden in ontwikkeling. Bij die opgave past het om directe relaties te leggen met banken, waterschappen, ketenbedrijven en consumenten. Het belonen van collectieven via gebiedsprestaties vraagt om instrumenten om deze prestaties zichtbaar te maken. Daar waar op bedrijfsniveau de KringloopWijzer deze functie op zich lijkt te gaan nemen zou voor gebiedsniveau een 'regionale kringloopwijzer' kunnen ontstaan.

Onderscheidend blijven in een veranderende context

In de verdere ontwikkeling is het van belang dat een (grote) groep zich blijft richten op het verder sluiten van de kringloop. Maar ook dat de gangbare landbouw de kringloopaanpak gaat omarmen en vormen van een dergelijke bedrijfsvoering overneemt. Dus zowel vernieuwen als opschalen, waarbij de huidige kringloopboeren de wegbereiders zijn van een bredere duurzaamheidstransitie. Dit betekent ook dat het nodig is dat de kringloopboeren experimenteeruimte krijgen; zowel van overheden en waterschappen als van ketenbedrijven en van maatschappelijke organisaties. De gangbare landbouw maakt

ook flinke stappen in de vermindering van emissies (o.a. De Boer et al. 2012) en ook de biologische landbouw verbetert haar prestaties. Om het transitieproces naar duurzame landbouw mogelijk te maken, zal een verdere vernieuwing van kringloopprincipes en versterking van de prestaties nodig blijven. Doorontwikkelen is van cruciaal belang. Ook wordt het steeds belangrijker om duidelijk te maken wat de prestaties zijn voor o.a. biodiversiteit en klimaat.

Kringloop in balans, met aandacht voor bodem

Binnen kringlooplandbouw heeft in de afgelopen decennia de focus gelegen op de afzonderlijke onderdelen voer, koe en mest. Veel winst is te halen door de onderdelen met elkaar in balans te brengen en ook door de bodem hierbij goed mee te nemen. Bodem is als onderdeel van de kringloop tot dusver onderbelicht gebleven. Goed bodembeheer draagt bij aan een gezonde en duurzame bodem en vormt een basis voor een efficiënte kringloop.

Kringloopboeren maken zich ook zorgen over de gezondheid van de bodem. Kunnen bij lagere bemestingsnormen nog wel goede opbrengsten worden gerealiseerd, of is men de bodem aan het uitmijnen? Alle facetten van een gezonde bodem vragen om aandacht voor het verbeteren van nutriënten efficiëntie, van ontwatering tot organische stof, en van bodemstructuur tot bodemvruchtbaarheid. Daarbij ligt er ook een uitdaging om kennis te ontsluiten op het vlak van bodemleven en het nuttig gebruik van dit bodemleven. De hoeveelheid levende organismen onder de grond is vele malen groter dan die van boven de grond. Goede zorg voor het leven onder de grond draagt bij aan gezonde voeding van de plant erboven.

Samenwerken

Kringlooplandbouw lijkt een antwoord te zijn op de vereiste ontwikkeling naar duurzame landbouw, waar agrariërs ook een goed inkomen aan kunnen verdienen. De ontwikkeling tot nu toe (hoofdstuk 2) heeft overtuigend laten zien, dat de verdere ontwikkeling en implementatie van kringlooplandbouw niet iets is dat de boeren alleen kunnen. Kringloopboeren kwamen overheden, ketenbedrijven en kennisinstellingen tegen als obstakel en als bondgenoot. Er is een gezamenlijk belang van alle betrokkenen om de ontwikkeling en implementatie van kringlooplandbouw te ondersteunen. De noodzaak tot samenwerking is ook in de praktijk breed aanwezig: LTO begint te lobbyen voor kringlooplandbouw, drie noordelijke provincies hebben de kringloopaanpak tot speerpunt van landbouwbeleid verklaard, melkfabrieken zoeken naar beloningen voor efficiënte benutting van de mineralen, en de KringloopWijzer ontwikkelt zich verder door organische stof op te nemen. Kennisinstellingen kunnen bij dit vernieuwingsproces ook een sterke rol spelen via kennisontwikkeling, visievorming en leggen van verbindingen tussen partijen, gebieden en sectoren. Ook moet vooral de Europese component niet vergeten worden. Daar worden belangrijke besluiten genomen en daar zijn ook de budgetten te vinden voor de vernieuwings- en verbredingslagen. Ook zal Europa betrokken dienen te worden in de vormgeving van experimenteerruimte en bijvoorbeeld in het realiseren van aanvullende



GLB-vergoedingen voor collectieven van ondernemers. Hoe de samenwerking van al die partijen en de interactie van de verschillende trajecten optimaal vormgegeven kan worden, is een enorme uitdaging.

Ook samenwerking in de praktijk, zoals tussen melkveehouderij en akkerbouw, kan het sluiten van regionale kringlopen versterken. Door akkerbouwers krachtvoer te laten verbouwen en melkveehouders mest te laten leveren aan akkerbouwers, wordt er op regionale schaal een kringloop gecreëerd die minder afhankelijk is van grondstoffen van grotere afstand.

Kansen

De vraag naar melk en melkproducten zal in de toekomst gaan stijgen, vooral vanuit landen als China en India. Nederland heeft een fantastische kans: 1,2 miljoen hectare grasland waarop per hectare 10.000 liter melk geproduceerd kan worden wat goed is voor 12 miljard kg melk. Die productie kan niet op elk individueel bedrijf, maar in een gebied en als sector is dat haalbaar. Maar dat zal wel duurzaam moeten gebeuren.

De kringloopboer heeft het tij mee. Het ideaal is dat de productie plaatsvindt met een minimale import aan krachtvoer en maximaal gebruik van reststromen. Met koeien en weides die het Nederlandse landschap sieren, met behoud of verbetering van ecosysteemdiensten zoals koolstofopslag in de bodem, waterberging, biodiversiteit en behoud van weidevogels. Dat lijkt alleen te lukken als er naast de aandacht voor de koe ook voldoende aandacht komt voor de andere onderdelen van de kringloop, zoals de bodem, het grasland en de ruwvoerbenutting. Als daar net zoveel in geïnvesteerd wordt als in koeien en stallen, dan kan de benutting van het eigen voer misschien wel 1,5 keer hoger. Mogelijk biedt een consequente selectie van koeien, die (nog) efficiënter melk uit gras halen, verder perspectief. Een goede kringloopboer heeft kennis hoe de kringloop verder te sluiten en die kennis mag meer en beter gepromoot en ingezet worden.

Instrumenten voor beloning

Overheden en ketenbedrijven zien kansen om in het denken aan te sluiten bij de duurzaamheidsstappen die de landbouw zelf zet. Daar waar ondernemers eigen initiatief willen nemen, maar daarvoor ook ontwikkelruimte nodig hebben, kan de overheid deze ruimte - onder voorwaarden - geven. Ontwikkelruimte voor de ondernemer als beloning voor goede milieuprestaties. Hierin speelt de provincie een sleutelrol. Bijvoorbeeld Drenthe verleent sinds 2012 ontwikkelingsruimte nabij natuurgebieden mits melkveehouders een lage ammoniakemissie in de kringloopcijfers, of een laag ureumgetal in de melk, kunnen laten zien. Deze ruimte neemt de provincie vanwege afspraken tussen LTO Noord en de Natuur en Milieu Federatie Drenthe in hun Groenmanifest. Ook een waterschap zou een lage emissie van nitraat of fosfaat naar het oppervlakte- en grondwater kunnen belonen. Waterschappen hebben de opdracht om de doelen van de Kader Richtlijn Water te realiseren. In de provincie Utrecht is in

2013 een Innovatieraad gevormd, dat zichzelf tot taak stelt het belonen van prestaties operationeel te maken. Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden neemt hieraan actief deel. Vanuit klimaatfondsen is het denkbaar dat het opslaan en vasthouden van CO₂ (als organische stof in de bodem) beloond zou kunnen worden. Maar beloningen door de markt bieden hier nadrukkelijk ook kansen. De zuivelindustrie kan bovenwettige milieuprestaties belonen, of ook beboeten bij onvoldoende prestaties. CONO stimuleert dit al met een kleine bonus op de melkprijs voor het thematraject kringlooplandbouw. Royal FrieslandCampina geeft focuspunten (bonuspunten in het kader van haar kwaliteitsprogramma) voor deelname aan de KringloopWijzer, mogelijk straks ook voor betere milieuprestaties die de KringloopWijzer toont.

Certificering

Met certificaten kun je borgen dat bedrijven volgens kringloopprijncipes werken en vastleggen hoe dit op de goede manier gebeurt. Het is een relatief nieuwe ontwikkeling waarbij het ‘aantonen = belonen’ principe winst voor alle partijen kan opleveren. Overheden vanuit hun milieudoelstellingen, boeren en hun organisaties vanuit ondernemerschap en ketenpartijen vanwege duurzaamheids-doelstellingen en marktoverwegingen. Met deze ontwikkeling is in de melkveehouderij de KringloopWijzer in brede belangstelling komen te staan. Dit rekeninstrument berekent op basis van input en output op bedrijfsniveau de milieuprestaties. Omdat de KringloopWijzer bestaat uit een collectieve set van geacordeerde rekenregels wordt het in potentie gezien als het verantwoordingsinstrument van de melkveesector voor de komende tijd en daarmee een basis voor eventuele ‘beloning’ van melkveehouders. De studiegroepen die FrieslandCampina nu opzet in het kader van haar duurzaamheidsprogramma (Foqus planet), merken op dit moment veel interesse bij boeren. Het ‘Woudencertificaat’ is ook een route, waarvan de bedoeling was dat houders bepaalde voorrechten in de behandeling door overheden zouden genieten. Het Woudencertificaat illustreert ook dat een certificaat alleen niet genoeg is. Samenwerkende boeren, ketenbedrijven en overheden moeten strategische afspraken met elkaar maken en daar instrumenten, zoals certificaten aan koppelen. Hierbij is het belangrijk dat de implementatie van instrumenten door de verschillende partijen min of meer gelijk op gaat en dat dit ook in afstemming wordt gepland (zie De Boer et al. 2012).

Afspraken in gebieden

Tussen boeren onderling en tussen boeren en andere (terreinbeherende of andere) organisaties is samenwerking nodig om kringlooplandbouw en duurzaamheidswinst op gebiedsniveau te realiseren. Hiertoe kunnen zij afspraken maken en gezamenlijk afstemmen en afspraken maken met overheden; bijvoorbeeld in het kader van het Gemeenschappelijk Landbouw Beleid. Het is hierbij van groot belang dat de landbouw zich op gebiedsniveau en ook als professionele partner voor overheid, markt en maatschappij optreedt. Het ontwikkelen van coöperatieve samenwerkingsvormen is hierbij een belangrijke zoekrichting. Op deze manier kunnen ook kosten en baten met elkaar gedeeld worden, wat van groot belang is (zie De Boer et al. 2012). Dit gebeurt in de praktijk ook. Zo zijn de provincies Drenthe en Utrecht bezig met het ruimte creëren voor agrarische bedrijvigheid in gebieden met belangrijke natuurwaarde, zonder dat het natuurlijk kapitaal



hier onder leidt. Dit moet passen binnen de ammoniak-regels in de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Het belonen van kringlooplandbouw zou hiervoor een manier kunnen zijn.

Inzetten op gezamenlijke kennisuitwisseling en -ontwikkeling

In het vernieuwings- en opschalingsproces zullen vele kennisvragen opdoemen. Die hebben betrekking op het maatregelen die agrariërs en ketenbedrijven kunnen nemen, op verankering in beleid en regelgeving van overheden, ketenbedrijven en onderwijs- en kennisinstellingen, op de duurzaamheidseffecten op bedrijfs- en gebiedsniveau, et cetera. Kennisinstellingen kunnen het kennisopbouw proces versterken door hun kennisontwikkelingslijnen te koppelen aan de dynamiek van de boeren praktijk en door resultaten actief te verspreiden door contact en interactie met agrariërs te zoeken. Er bestaat bijvoorbeeld een behoefte aan de ontwikkeling van samenwerkingsmodellen, zoals met waterschappen en beheerders van Natura2000 gebieden, maar ook met ketenbedrijven als FrieslandCampina. Ook is kennis nodig voor het ontwikkelen van maatregelen binnen kringlooplandbouw en die doorrekenen op duurzaamheidseffecten. Het groene onderwijs heeft de taak om kringloopprincipes op te nemen in haar lesprogramma's en studenten te motiveren om na hun studie hiermee verder te gaan. Kennisuitwisseling en –deling moet uiteraard ook vooral plaatsvinden tussen boeren onderling en tussen boeren, erfbetreders en ketenbedrijven. Het is van groot belang dat andere kennisactiviteiten zich richten op de activiteiten en uitdagingen van deze partijen. In andere woorden: er is behoefte aan kennisontwikkeling waarbij 'lekenkennis' en expliciete kennis samenkomen en er op zoek gegaan wordt naar synergie hiertussen. Hierbij kan voortgebouwd worden op de uitgebreide ervaringen in de praktijk in Nederland.

Tot slot

De ontwikkeling van Kringlooplandbouw bevindt zich al met al in een spannende fase. Zal het de komende jaren als gedachtegoed en gangbare praktijk doorbreken of blijft het toch een niche? Ofwel, blijft het in de marge of wordt het mainstream? De ontwikkelingen, zoals beschreven in dit boek, vermoeden dat de mainstream zich al aan het vormen is. Zo werken de pioniers en koplopers nu al mee aan het bereiken van het peloton. Om het grote peloton te bereiken zal er echter nog veel inspanning nodig zijn. Kringloopboeren vergt een omslag in denken en houding en om nieuwe kennis en kunde om het toe te passen. Kennis zal naar de boeren gebracht worden, het toepassen zal in de tijd geleerd worden, vooral samen met collega's, erfbetreders en de zuivelaars.

Welke vorm en imago kringlooplandbouw uiteindelijk zal krijgen is onbekend. Het zal gevormd worden in het onvermijdelijke proces van onderhandelingen en overeenkomsten die gesloten moeten worden met partners en met de maatschappij. Een ding is duidelijk: kringloopdenken is tegenwoordig niet meer weg te denken uit het duurzaamheidsdenken. Het lineaire denken verschuift naar circulair denken. Daarom is kringlooplandbouw een ontwikkeling die de komende jaren doorgaat en zich verder zal vernieuwen.

Afkortingen

BBD	Bedreven Bedrijven Drenthe; project van 2001 t/m 2006 gericht op verduurzaming van de melkveehouderij in Drenthe. Later overgegaan in Duurzaam Boer Blijven Drenthe.
CLM	Centrum voor Landbouw en Milieu
CONO	Voluit 'CONO Kaasmakers'; coöperatieve zuivelonderneming actief in Noord-Holland.
DBBD	Duurzaam Boer Blijven Drenthe; project van 2008 t/m 2012 gericht op verduurzaming van de melkveehouderij in Drenthe. Betreft een voortzetting van Bedreven Bedrijven Drenthe.
EZ	Ministerie van Economische Zaken
GLB	Gemeenschappelijk Landbouw Beleid van de Europese Unie
KB	Kennisbasisonderzoek binnen Wageningen-UR ter ondersteuning van de beleidsterreinen van het ministerie van Economische Zaken (EZ).
KP	Kyoto-protocol. Protocol wat is opgesteld naar aanleiding van een bijeenkomst in Kyoto en wat is gericht op de vermindering van broeikasgasemissies op wereldschaal
LNV	(Voormalig) Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, nu onderdeel van Ministerie van Economische Zaken (EZ).
LTO	Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland; een belangenbehartiger van de Nederlandse land- en tuinbouw.
MINAS	Mineralen Aangiftesysteem; boekhoudkundig systeem waarmee boeren verplicht hun mineralenboekhouding en daarmee hun overschotten dienden bij te houden. Dit systeem werd in 1998 ingevoerd en in 2006, onder druk van het Europese Hof, vervangen door een systeem dat uitgaat van gebruiksnormen.
NMI	Nutriënten Management Instituut
NMV	Nederlandse Melkveehouders Vakbond
NFW	Noordelijke Friese Wouden/ Noardlike Fryske Wâlden; Friese agrarische natuurvereniging
NZO	Nederlandse Zuivel Organisatie
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof; een programma waarin overheden samenwerken om bij Natura 2000-gebieden de achteruitgang van de biodiversiteit als gevolg van stikstofdepositie, tot staan te brengen en anderzijds ruimte te maken voor nieuwe economische activiteiten met stikstofuitstoot in de buurt van die gebieden. Hierbij wordt o.a. gebruik gemaakt van herstelmaatregelen in die gebieden.
PMOV	Platform Minderhoudhoeve, Ossekampen, VEL/VANLA; platform voor kritische denkers rond het thema melkveehouderij.
PPS	Privaat Publieke Samenwerking. Hier bedoeld als onderzoek in het kader van het kennis en innovatie programma, waarbij privaat en publiek samen ontwikkelen en innoveren. (in kader van zogenaamd Topsectoren beleid).
SKB	Stichting Kennisontwikkeling en Kennisoverdracht Bodem
TBO	Terreinbeherende organisatie, zoals Natuurmonumenten, Groninger Landschap, Staatsbosbeheer.
VANLA	Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer in Achtkarspelen; voormalig Friese agrarische natuurvereniging.
VBBM	Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu
VEL	Vereniging Eastermar's Lânsdouwe; voormalig Friese agrarische natuurvereniging

Verklarende termen

Agrobiodiversiteit	Alle vormen van biodiversiteit gerelateerd aan landbouw; zowel genetische variatie binnen cultuurgewassen en landbouwdieren, als de wilde flora en fauna van landbouwgebieden; o.a. bodemleven, weidevogels, etc.
Amazing Grazing	Project (vanaf 2012) ter stimulering van weidegang.
Ammoniakemissie	Vervluchtiging van ammoniak naar de atmosfeer.
BodemConditieScore	Een eenvoudige methode om zelf de conditie van de bodem te bepalen. De methode is gebaseerd op visuele indicatoren die de beluchting, waterhuishouding en organische stof zichtbaar maken en kwalificeren. De score is ontwikkeld door de FAO en internationaal gepubliceerd.
Bodemoverschot	De hoeveelheid mineralen die meer aan de bodem wordt toegevoegd dan wordt opgenomen door het gewas. Voor fosfaat wordt het bodemoverschot uitgedrukt in kg P ₂ O ₅ per hectare per jaar en voor stikstof in kg N per hectare per jaar.
Caring Dairy	Ook wel het "Zuivel met Zorg project" genoemd. Gestart in 2003 met 11 melkveehouders als onderdeel van Ben & Jerry's Duurzame Inkoopprogramma. Inmiddels uitgereeid door partnership met de makers van Beemsterkaas tot ruim 500 deelnemende melkveehouders.
Compost	Door micro-organismen en ander bodemleven afgebroken biomassa zoals resten van ingezamelde groenten, fruitschillen, grasmaaisel, bladeren en snoeihout.
Ecosysteemdiensten	Alle goederen en diensten die door een ecosysteem aan mensen wordt geleverd; deze definitie gaat verder dan producten zoals voedsel en drinkwater en omvat bijvoorbeeld ook bestuiving door insecten, waterzuivering en klimaatregulering.
Emissiearm aanwenden	Het uitrijden van dierlijke (drijf- of vaste) mest op het land, op zodanige wijze dat er in beperkte mate emissie van ammoniak optreedt. De meststoffenwet schrijft voor hoe drijfmest emissiearm moet worden aangewend.
Fonterra	Wereldwijde zuivelcoöperatie met haar oorsprong in Nieuw-Zeeland.
FrieslandCampina	Nederlandse zuivelcoöperatie ontstaan uit Friesland Foods en Campina.
Gaia-biodiversiteitsmeetlat	Een praktisch meetinstrument voor de bepaling van de biodiversiteitscore op het bedrijf.
Horizon2020	Onderzoeksprogramma van de Europese Commissie voor de periode 2014-2020.
Interimwet	Interimwet ammoniak en veehouderij; gold vanaf 26 augustus 1994 tot 1 januari 2002. Op 1 januari 2002 trad de Wet ammoniak en veehouderij in werking.
Koe'N model	Model dat de N kringloop op een melkveehouderijbedrijf beschrijft.
Koe-Kompas	Instrument van CONO Kaasmakers dat vanaf 2008 op het melkveebedrijf risico's op afwijkingen op melkqualiteit en dierenwelzijn in kaart brengt en hiermee eerste stappen zet in het kader van duurzaamheid. Koe-Kompas wordt ook wel 'score op blijie koeien' genoemd.
Krachtvoer	Diervoeders met een geconcentreerde voedingswaarde. Ze worden onderscheiden in enkelvoudige, zoals granen en peulvruchten, en mengvoeders.
Kringloop-Kompas	Instrument voor integrale score van een duurzame zuivelketen welke een inschatting maakt van de milieu- en klimaatimpact op het bedrijf. Geïntroduceerd in het kader van Caring Dairy door CONO Kaasmakers, De Natuurhoeve en Ben & Jerry's.
KringloopWijzer	Rekeninstrument en automatiseringsprogramma voor berekenen en presenteren van bedrijfsspecifieke milieuprestaties van een melkveebedrijf.

Verklarende termen

Nutriënten	Scheikundige elementen die tot de voedingsstoffen van planten behoren, de belangrijkste zijn stikstof, fosfor en kalium (NPK).
Praktijkcijfers (2)	Vanaf 1996 een groot milieuproject van de ministeries van LNV en VROM en LTO Nederland. In Praktijkcijfers 2 werkten 400 boeren en tuinders aan het optimaliseren van hun bedrijfsvoering met als doel het halen van de mestnormen. Tevens had het een rol in de evaluatie van het ammoniakbeleid
Stikstofdepositie	Het neerslaan van in de lucht aanwezige stikstof, zowel ammoniak (NH_3) als stikstofoxiden (NO_x) op de grond, zowel in droge vorm als in natte vorm via het regenwater.
Biologische stikstoffixatie	Het vastleggen van elementair stikstof (N_2) uit de atmosfeer door micro-organismen in een vorm (ammonium) die door planten kan worden opgenomen. Dit vindt vooral plaats bij vlinderbloemigen in symbiose met rizobium bacteriën.
Stikstofmineralisatie	Het afbreken van stikstof in organische vorm, bijv. eiwitten, tot anorganische vorm, bijv. NO_3^- of NH_4^+ .
TransForum:	Door het Rijk gefinancierd innovatieprogramma voor duurzame landbouw (liep tot 2011).
Transiethorie	Studie naar algemene trends in een veranderingsproces.
Triple P business case	Een business case waarin waarde wordt gecreëerd op de aspecten People, Planet en Profit.
Ureumgetal	Een veelgebruikte graadmeter voor de stikstofbenutting door melkvee, uitgedrukt in mg melkureum per 100 g melk.
Woudencertificaat	Certificaat van de Vereniging Noardlike Fryske Wâlden voor boeren die volgens de kringloopprincipes werken.

EU richtlijnen

NR	Nitraatrichtlijn. De nitraatrichtlijn (1991) is erop gericht de waterkwaliteit in heel Europa te beschermen door te voorkomen dat nitraat uit agrarische bronnen het grond- en oppervlaktewater verontreinigen en door goede landbouwpraktijken te stimuleren.
KRW	Kaderrichtlijn Water. De Europese Kaderrichtlijn Water, die sinds 2000 van kracht is moet ervoor zorgen dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa in 2015 op orde is. Om dit te bereiken moeten de landen van de Europese Unie een groot aantal maatregelen nemen. om de kwaliteit van de 'eigen' wateren op peil te brengen en om ervoor te zorgen dat andere landen geen last meer hebben van die verontreinigingen.
VHR	Vogel- en Habitatrichtlijn. De Vogelrichtlijn, 2 april 1979, bevat een lijst van 187 zeldzame of bedreigde vogelsoorten. Voor deze vogelsoorten moeten Speciale Beschermingszones (Vogelrichtlijngebieden) worden aangewezen. In de Habitatrichtlijn uit 1992 staat de bescherming van natuurlijke en half-natuurlijke habitats centraal. De gebieden die vallen onder de beide richtlijnen moeten uitgroeien tot het Europees netwerk van natuurgebieden, Natura 2000 genoemd.
NEC	Nationale emissieplafonds richtlijn. Dit zijn emissieplafond die de landen binnen de EU onderling in 2001 hebben afgesproken om de uitstoot van verzurende en luchtverontreinigende stoffen te beperken en die sindsdien vanuit Brussel regelmatig wordt bijgesteld/aangescherpt.

Scheikundige elementen en verbindingen

N	Stikstof
P	Fosfor
C	Koolstof
P ₂ O ₅	Fosfaat
CH ₄	Methaan
NH ₃	Ammoniak
NO ₃	Nitraat
N ₂ O	Lachgas

Referenties

- BBD, 2006. *Bedreven Bedrijven Drenthe. Het bodem-plant-dier-mestsysteem optimaliseren. Ervaringen met kringloopdenken in de Drentse melkveehouderij, Bedreven bedrijven Drenthe.* (Ed, ETC, L.) Roodbont, Zutphen.
- Bussink, Van der Draai, 2012. Fosfaatbemesting snijmaïs: demo Drenthe, rapport DBBD-3, NMI, Wageningen.
- Carson, 1962. *Silent spring.* Houghton Mifflin, 1962
- De Boer, H.C., M.A. Dolman, A.L. Gerritsen, J. Kros, M.P.W. Sonneveld, M. Stuiver, C.J.A.M. Termeer, T.V. Vellinga, W. de Vries & J. Bouma, 2012. *Effecten van kringlooplandbouw op ecosysteemdiensten en milieukwaliteit - Een integrale analyse op People, Planet & Profit, effecten op gebiedsniveau, en potentie voor zelfsturing, met de Noordlike Fryske Wâlden als inspirerend voorbeeld.* Wageningen Livestock Research Report.
- De Boer, I.J.M., Hofman, J. 2007. Kwantificering van de integrale milieubelasting van het doelgerichte milieu maatregelenpakket in de Noordelijke Friese Wouden door middel van LCA. Dierlijke Productie Systemen, Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Gies, T.J.A., J. Kros, H.F. van Dobben, J.C.H. Voogd, B. van Rooij & R. Smidt, 2009. *Effectiviteit ammoniakmaatregelen in en rondom de Natura 2000-gebieden in de provincie Drenthe.* Wageningen. Alterra-rapport 1888.
- Goselink, R.M.A., L.B. Sebek, M.H.A. de Haan & A.G. Evers, 2013. *Bedrijfsontwikkeling voor het verminderen van gasvormige emissies op het melkveebedrijf: 'Koeien & Kansen resultaten 2010-2011.* Lelystad, Wageningen UR Livestock Research.
- Hees, E.M., A.A.C. Otto & F.C. Van der Schans, 2009. *Van top-down naar bodem-up. Review van kringlooplandbouw in de melkveehouderij.* Culemborg, CLM Onderzoek en advies BV. CLM 703.
- Holster, H.C., E.D. Teenstra, R. Joldersma, H. Kloen, L. Klein Holkenburg, K. Lokhorst, M. Plagge, M. Plomp, U. Prins & M. Timmerman, 2013. *Werken aan meerwaarde van regionale landbouw en biodiversiteit: de oogst van vier jaar Echt Overijssel!* Kampen, 227Search.

- King, F.H. 2011. *Vierduizend Jaar Kringlooplandbouw. Verslag van een reis in 1909 door China, Korea en Japan*, Eburon, 1911/2011
- Kros, J., T.J.A. Gies, W. de Vries & J.C.H. Voogd, 2007. *Effectiviteit integraal stikstofbeleid in de provincie Drenthe*. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 1570.
- Krupenikov, 1993. *History of soil science: from its inception to the present*. Rotterdam [u.a.]: Balkema, 1993.
- Oenema, J., S. Burgers, K. Verloop, A. Hooijboer, L. Boumans & H. ten Berge, 2010. *Multiscale Effects of Management, Environmental Conditions, and Land Use on Nitrate Leaching in Dairy Farms*. Journal of Environmental Quality 39 (6), 2016-2028.
- Oenema, J., H. van Keulen, R.L.M. Schils & H.F.M. Aarts, 2011. *Participatory farm management adaptations to reduce environmental impact on commercial pilot dairy farms in the Netherlands*. Njas-Wagen J Life Sc 58 (1-2), 39-48.
- Ros, G.H. & D.W. Bussink, 2013. *De Bodemverkenner 1.7. Een bedrijfsspecifiek nutriëntenmanagement model. Benut de bodem in de kringlooplandbouw!* Wageningen, NMI. rapport DBBD-7.
- Ros, G.H. & M.C. Hanegraaf, 2012. *Trendanalyses in Duurzaam Boer Blijven in Drenthe. Resultaten voor organische stof, N, P en K*. Wageningen, NMI. rapport DBBD-5.
- Rotmans, J., Kemp, R., van Asselt, M.B.A., Geels, F., Verbong, G. en Molendijk, K., (2000), 'Transities & Transitie management: de casus van een emissiearme energievoorziening', ICIS-boek, Maastricht, December 2000.
- Schumacher, 1973. *Small is beautiful*.
- Sonneveld, M.P.W., J.F.F.P. Bos, J.J. Schröder, A. Bleeker, A. Hensen, A. Frumau, J. Roelsma, D.J. Brus, A.J. Schouten, J. Bloem, R. de Goede & J. Bouma, 2009. *Effectiviteit van het Alternatieve Spoor in de Noordelijke Friese Wouden*. Wageningen, Wageningen UR.
- Van Well, E.A.P. & E.V. Elferink, 2008. *Landbouw en klimaat in Drenthe*. Culenburg, CLM Onderzoek en Advies BV. CLM 686.

Kringlooplandbouw in Noord-Nederland, van marge naar mainstream

Het sluiten van kringlopen staat in de maatschappelijke belangstelling. Dat geldt ook voor onze manier van voedselproductie. Kringlooplandbouw is al eeuwenoud, maar het is de laatste decennia door een eenzijdige kijk op productie en productieverhoging wat in de vergetelheid geraakt.

Maar in Noord-Nederland zet een aantal pionierende en ondernemende boeren zich al jaren in voor kringlooplandbouw: een manier van landbouw bedrijven waarbij zo efficiënt mogelijk wordt omgesprongen met grondstoffen, waardoor het weglekken van stoffen naar lucht en water zoveel mogelijk wordt vermeden. Goed voor landbouw, natuur en milieu.

Dit boek gaat de diepte in over het hoe, wat en waarom van kringlooplandbouw, en dat aan de hand van voorbeelden in Noord-Nederland. Wat is kringlooplandbouw, hoe ziet het er in de praktijk uit, wat levert het ons allemaal op en hoe nu verder? Resultaten van verschillende onderzoeken en praktijkvoorbeelden zijn bij elkaar gelegd en geven een totaaloverzicht.

U wordt meegenomen in de ontstaansgeschiedenis en de ontwikkeling van kringlooplandbouw in Noord-Nederland om te komen tot een beschrijving waar we nu staan en wat de uitdagingen en kansen voor de toekomst zijn.

Lange tijd heeft kringlooplandbouw zich in de marge ontwikkeld, maar staat het nu op het punt van doorbreken naar mainstream?

