



FACTSHEET

LANDBOUWSYSTEMEN EN HET MILIEU

September 2022

CONTEXT

Nederland staat bekend om zijn hoogproductieve landbouw. Na de Tweede Wereldoorlog is – succesvol – ingezet op verhoging van de efficiëntie, verlaging van de kosten en daarmee op winstmaximalisatie. Deze intensieve manier van landbouw bedrijven brengt diverse milieuproblemen met zich mee. Ook past deze niet bij de doelstellingen van het Nederlandse Klimaatakkoord (2019) en de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (SDG's), zoals aangenomen door de lidstaten van de Verenigde Naties (2015). Om de doelen te behalen moet de belasting van landbouwproductie op natuur en milieu verminderen. Naast gangbare (intensieve) landbouw zijn er diverse landbouwsystemen die meer aandacht hebben voor de natuur en lagere klimaatbelasting en behoud van biodiversiteit en een gezonde bodem.

DOEL FACTSHEET

Milieu Centraal zet in deze factsheet de werkwijze en (kwalitatief) milieueffecten¹ van verschillende landbouwsystemen op een rij. Deze inzichten vormen de basis voor de informatie over en adviezen voor het kiezen van duurzamere voeding op www.milieucentraal.nl. Deze factsheet geeft aanvullende informatie bij deze consumentenadviezen.

SCOPE ONDERZOEK

We vatten de werkwijze en milieueffecten van gangbare, geïntegreerde, biologische en biologisch-dynamische (biodynamische) landbouw samen. Voor gangbare, vaak intensieve landbouw genoemd, gaan we uit van wettelijke voorwaarden. Veel individuele landbouwers doen extra inspanningen om te verduurzamen. Indien maatregelen ter verduurzaming niet wettelijk verplicht zijn, worden deze inspanningen hier echter niet meegenomen. De informatie over geïntegreerde landbouw is gebaseerd op eisen van het On the way to PlanetProof-keurmerk, die over biologisch op Europese regelgeving, en voor biodynamisch is het eisenpakket van het Demeter-keurmerk geconsulteerd. Kringlooplandbouw komt apart aan de orde (zie kader). Het

¹ Dit factsheet richt zich op milieuaspecten (waaronder klimaat). Dierenwelzijn en sociale en arbeidsrechten blijven buiten beschouwing.

hierna volgende overzicht vat uitgebreid onderzoek² naar de werkwijzen van de landbouwsystemen en de milieueffecten samen, en is daarom niet volledig. Het onderzoek beschouwde de volgende aspecten:

- **Effect op klimaat door broeikasgasuitstoot:** lachgasemissies, productie kunstmest, methaanuitstoot herkauwers, landgebruik in relatie tot opbrengst
- **Energiegebruik:** fossiele of hernieuwbare energiebronnen, energieverbruik
- **Bodemkwaliteit:** organische stofgehalte, biodiversiteit bodem, verzuring en vermessing, bodemdaling en verdichting
- **Biodiversiteit:** (veranderd) landgebruik, gebruik gewasbeschermingsmiddelen, indirect: tropische ontbossing door import veevoer
- **Waterbeheer:** vermessing en watervervuiling, verbruik in relatie tot waterstress

Kringlooplandbouw -niet in vergelijking meegenomen

Bij kringlooplandbouw staat centraal dat er geen afvalstromen zijn: alle producten die voortkomen uit het landbouwproces zijn eindproducten of dienen als grondstof voor een schakel in de productiekringloop. Kringlopen worden op een zo klein als mogelijk en zo groot als nodig niveau gesloten. De werkwijze van kringlooplandbouw is niet verankerd in wetgeving of een eisenpakket van een keurmerk. Daarom sommen we hier, aanvullend op bovenstaande, enkele uitgangspunten van de werkwijze op, maar vergelijken we deze niet met de andere systemen.

- Zuinig met energie en waar mogelijk uit hernieuwbare bronnen.
- Akkers worden primair gebruikt voor productie van voedselgewassen voor mensen.
- De hoeveelheid beschikbare, als diervoeder geschikte reststromen is leidend in hoeveel dieren gehouden worden.
- Veel aandacht gaat naar de kwaliteit en opbouw van organisch materiaal in de bodem en de beschikbaarheid van voedingsstoffen. De inzet van kunstmest wordt steeds kleiner en gericht.
- Goed bodembeheer zorgt voor klimaatbestendigheid, watervasthoudend vermogen en minder vervuiling van oppervlaktewater.
- Geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen (IPM). Biodiversiteit op en rond de akkers om de veerkracht van gewassen te bevorderen.

² Dit onderzoek is vastgelegd in een intern, maar door externe experts becommentarieerd en beoordeeld Brondocument van Milieu Centraal.

WERKWIJZEN EN MILIEUEFFECTEN

Voor de overzichtelijkheid worden de milieuaspecten apart behandeld, maar het is goed te beseffen dat veel milieueffecten onderling samenhang hebben. Hieronder gaan we kort in op elk van de milieueffecten en benoemen we de meest prominente verschillen in werkwijze tussen de landbouwsystemen. Een lijst van gebruikte afkortingen staat op pagina 6.

Effect op klimaat door broeikasgasemissie

De CO₂-uitstoot van landbouwgrond is doorgaans hoger dan van de voormalige natuur voordat deze werd omgezet of ontbost voor landbouw. Dit omdat in de bodem opgeslagen koolstof vrijkomt als CO₂, wanneer deze in aanraking komt met zuurstof (bijvoorbeeld bij omploegen of ontwateren van veengebied). Mogelijk heeft landgebruik andere effecten op klimaat en milieu als op natuurinclusieve wijze wordt gewerkt. Landbouwactiviteiten leiden op verschillende manieren tot broeikasgasuitstoot, maar (fossiel) energiegebruik voor verwarming en verlichting in de glastuinbouw is de grootste bron. Bij gebruik van zowel dierlijke mest als kunstmest voor

gewasteelt komt het sterke broeikasgas lachgas (N₂O) vrij. De mate waarin N₂O ontstaat, hangt af van het type gebruikte meststof, de hoeveelheid stikstof die wordt toegediend, bodemtype, tijdstip en weersomstandigheden en de gewasoort. De productie van kunstmest gaat ook gepaard met grote broeikasgasuitstoot, doordat het een energie-intensief proces is en omdat er lachgas bij vrij komt. Veehouderij voor vlees en zuivel leidt door pensfermentatie van herkauwers tot hoge methaanuitstoot. Methaan ontstaat bij ontbinding van plantaardig materiaal, zowel tijdens vertering van voer door de dieren, als tijdens opslag van dierlijke mest.

Effect op klimaat door broeikasgasemissie

O.b.v. wettelijk kader of keurmerk-certificatieschema's, verduurzamingsinspanningen van individuele ondernemers niet meegenomen.

Landbouwsysteem	Gangbaar	Geïntegreerd	Biologisch	Biodynamisch*
Landgebruik t.o.v. opbrengst	Efficiënt. Ontwatering veenweidegebieden	Efficiënt. Beschermen tegen uitdroging	Minder efficiënt, lagere opbrengst/ha	Minder efficiënt, lagere opbrengst/ha
Lachgasemissies bij teelt	Inzet kunstmest, hoge N ₂ O-uitstoot bij teelt	N ₂ O-uitstoot lager a.g.v. lagere inzet kunstmest	N ₂ O-uitstoot lager a.g.v. alleen natuurlijke mest	N ₂ O-uitstoot lager a.g.v. alleen natuurlijke mest
Gebruik kunstmest	Hoog	Gematigd gebruik	Geen	Geen
Methaanuitstoot	Door intensieve veeteelt hoge CH ₄ -uitstoot/ha (geen max.)	Max. CO ₂ -eq/kg melk	Max. veebezetting: 2 GVE/ha	Max. veebezetting: 2 GVE/ha

* Biodynamisch hanteert de voorwaarden van EU-biologisch als basis, en voegt daar eigen aanvullende productie-eisen aan toe.

Energiegebruik

Bij de verbranding van fossiele grondstoffen als steenkool, aardolie en aardgas voor het opwekken van elektriciteit en warmte komt CO₂ vrij. Gebruik van hernieuwbare bronnen biedt een oplossing, zoals zon, wind, water en aardwarmte.

De voorraad fossiele brandstoffen is eindig, dus treedt bij verder gebruik op termijn uitputting van de voorraden op. Naast inzet van hernieuwbare energiebronnen kan winst behaald worden door het energiegebruik te verlagen.

Energiegebruik

O.b.v. wettelijk kader of keurmerk-certificatieschema's, verduurzamingsinspanningen van individuele ondernemers niet meegenomen.

Landbouwsysteem	Gangbaar	Geïntegreerd	Biologisch	Biodynamisch
Inzet fossiele bronnen	Geen beperkingen	Aankoop/opwek groene stroom	Uitfasering gebruik fossiele energie	Groene elektriciteit en uitfasering fossiele energie
Energieverbruik	Weinig stimulering energiebesparing	Energiebesparing wordt gestimuleerd	Zuinig met eindige grondstoffen	Niet-duurzame energie besparen, energie-intensieve processen vermijden

Bodemkwaliteit

Een gezonde bodem levert essentiële voedingsstoffen, water, zuurstof en steun aan de wortels die voedselgewassen nodig hebben om te groeien en bloeien. Internationaal beleid moet de kwaliteit van bodems garanderen, maar toch treden diverse problemen op en vermindert de bodemgezondheid. Hieronder lichten we toe hoe landbouw hieraan bij draagt. Het type landgebruik is bepalend voor het organische stofgehalte in de bodem: grasland bevat meer dan akkerland, maar beide hebben een lager organische stofgehalte dan bodems met oude vegetatie.

Kunstmest en natuurlijke mest (dierlijk of compost) verhogen beide de microbiële activiteit van bacteriën en schimmels in de bodem. Natuurlijke mest verhoogt ook de microbiële massa (het levende deel van de organische massa in de bodem), kunstmest niet. Een grotere en actievere microbiële massa geeft meer afbraak van gewasresten, waardoor meer voedingsstoffen vrij komen. Vaste, natuurlijke mest draagt ook bij aan opbouw van het organische stofgehalte.

Verzuring en vermesting van de grond treedt op als teveel stikstofoxiden (NO_x: NO en NO₂), ammoniak (NH₃), fosfaat (P)

en zwaveldioxide (SO₂) in de bodem terecht komen. In de landbouw komt vooral veel ammoniak vrij: het verdampst uit mest en urine die over het land worden verspreid, en kan uit stallen komen. Door verzuring van de bodem spoelen voedingsstoffen sneller uit, met verschraling tot gevolg. Vermesting draagt bij aan biodiversiteitsverlies, bijvoorbeeld wanneer in nabijgelegen natuurgebieden plantensoorten die goed groeien op stikstofrijke grond andere soorten verdringen die juist beter gedijen op armere grond. Verlies van bodembiodiversiteit treedt ook op door eenzijdige toepassing van monoculturen van bijvoorbeeld snijmais en raaigras.

Verdichting treedt onder andere op als landbouwgrond wordt ingedrukt door bewerking met zware machines. Ook het verlagen van het grondwatervniveau in veengrond kan leiden tot verdichting, omdat het gewicht van de bovengrond de ondergrond samendrukt. Door de veranderde fysische structuur kan de bodem niet ademen en water minder goed opnemen.

Bodemkwaliteit				
O.b.v. wettelijk kader of keurmerk-certificatieschema's, verduurzamingsinspanningen van individuele ondernemers niet meegenomen.				
Landbouwsysteem	Gangbaar	Geïntegreerd	Biologisch	Biodynamisch
Organische stofgehalte	Weinig opbouw organische stof bij intensieve bouwplannen	Organische stofbalans is minimaal neutraal	Recycleren van biologisch materiaal (dierlijke mest en compost) voor opbouw	Max. 50% rooivruchten, min. 60% vaste mest
Biodiversiteit bodem	Veel monocultuur	O.a. gewasrotatie en mengteelt	Vruchtwisseling (1:2), mechanische onkruidbestrijding	Ruime vruchtwisseling (1:6), 16% groenbemesters als rustgewas
Verzuring & vermesting	Hoge inzet kunstmest, inzet dierlijke mest is beperkt, kunstmest niet	Efficiënt gebruik kunstmest, emissies van nutriënten voorkomen	Geen kunstmest, max. 170 kg N/ha uit alle meststoffen	Geen kunstmest, max. 112 kg N/ha uit alle meststoffen
Bodemdaling & verdichting	Inzet zware landbouwmachines, ontwatering veenweidegebieden	Verdichting voorkomen (vaste rijpaden)	Teeltwijze gericht op voorkomen verdichting	Teeltwijze gericht op voorkomen verdichting

Biodiversiteit

Rijke biodiversiteit of soortenrijkdom is een voorwaarde voor onze voedselvoorziening. Biodiversiteit heeft een dempende werking op invloeden die een gebied onder druk zetten. Een gebied met goede biodiversiteit is dan ook weerbaarder tegen plagen, vervuiling en klimaatverandering.

Aanwezigheid van natuurlijke vijanden van plaagdieren is belangrijk. Lieveheersbeestjes, sluipwespen en andere roofinsecten hebben namelijk een rol in het voorkomen van plagen. Wereldwijd staat de biodiversiteit echter onder druk, door versnippering en afname van leefgebied (door

veranderd landgebruik), klimaatverandering, verdroging, overbemesting, industrialisering, infrastructuur, verstedelijking en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Landbouwgrond zal voor veel soorten geen aantrekkelijk leefgebied meer zijn, vooral wanneer monocultuur wordt toegepast. Daarbij worden alle planten op de akker tegelijk geoogst, waardoor ook de roofinsecten verdwijnen. Ziekten en plagen kunnen zich dan ongehinderd uitbreiden op eentonige akkers, die vervolgens moeten worden bestrijd. Productie van dierlijke producten in de veehouderij kan

bovendien indirect biodiversiteit verminderen, door import van soja als veevoer. Als tropisch bos wordt omgezet in een sojaplantage zijn de gevolgen voor verlies van biodiversiteit extra groot, omdat de soortenrijkdom in tropisch bos groter is

dan in bijvoorbeeld Europese bossen. Aankoop van duurzaam gecertificeerde soja is belangrijk om het risico op tropische ontbossing te verkleinen.

Biodiversiteit				
O.b.v. wettelijk kader of keurmerk-certificatieschema's, verduurzamingsinspanningen van individuele ondernemers niet meegenomen.				
Landbouwsysteem	Gangbaar	Geïntegreerd	Biologisch	Biodynamisch
Landgebruik	Erg efficiënt gebruik grond, weinig aandacht voor ecologische waarde	Vergroten biodiversiteit en landschappelijke waarde op bedrijf	Voedselproductie neemt meer ruimte in, met hogere ecologische waarde	Min. 10% van bedrijf ingericht t.b.v ondersteuning biodiversiteit
Gewasbescherming & bestrijding	Hogere inzet gewasbeschermingsmiddelen	IPM, beperking afhankelijkheid van chemische middelen	IPM, zeer beperkte inzet gewasbeschermingsmiddelen	IPM, geen chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen
Indirect via ontbossing door import veevoer	Veel import veevoer, duurzaam certificaat niet verplicht	Min. 50% eiwit van eigen land, veevoer RTRS-gecertificeerd	Minimumaandeel voer van eigen bedrijf of uit regio, bij import geen garantie op ontbossingvrij	Hoger dan bij biologisch minimaal aandeel voer van eigen bedrijf, bij import geen garantie op ontbossingvrij

Waterbeheer

In Nederland heeft gebruik van dierlijke mest en kunstmest geleid tot overmatige toevoer van stikstof en fosfaat naar water. Hierdoor verslechterde de kwaliteit van het ondiepe grondwater en het oppervlaktewater. Bij (overmatige) verrijking van water met deze voedingsstoffen kunnen ecologische processen en natuurlijke kringlopen verstoord raken. Vermesting van zoet water (eutrofiëring) door met name fosfor kan leiden tot algenbloei, mogelijk met sterfte van vissen en andere organismen tot gevolg. De landbouw draagt ook bij aan verontreiniging van waterbronnen die gebruikt worden voor drinkwaterproductie, onder andere met

gewasbeschermingsmiddelen.

Waterverbruik in de context van milieuproblemen gaat over het gebruiken van water zodanig dat het niet meer beschikbaar is voor mensen of ecosystemen in het oorspronkelijke stroomgebied. Waterverbruik is vooral relevant in relatie tot waterstress. De landbouw gebruikt veel water, voor beregening van weiden en akkers, en als drinkwater voor vee (en indirect voor teelt van veevoer). De combinatie van perioden van droogte en een slechtere watervasthoudendheid van de bodem maakt dat boeren hun akkers en graslanden meer irrigeren.

Waterbeheer				
Op basis van wettelijk kader of keurmerk-certificatieschema's, individuele inspanningen tot verduurzaming niet meegenomen.				
Landbouwsysteem	Gangbaar	Geïntegreerd	Biologisch	Biodynamisch
Vermesting & watervervuiling	Kans op uitspoeling voedingsstoffen (N en P) uit kunstmest	Voorkomen uitspoelen voedingsstoffen en gewasbeschermingsmiddelen	Werkwijze vermindert uitspoeling voedingsstoffen en vervuiling	Werkwijze vermindert uitspoeling voedingsstoffen en vervuiling
Waterverbruik in relatie tot waterstress	Alleen beperkingen gebruik bij extreme droogte	Efficiënt gebruik, opvang hemelwater, hergebruik, watergift o.b.v. behoefte	Door werkwijze betere watervasthoudendheid bodem	Door werkwijze betere watervasthoudendheid bodem

BIBLIOGRAFIE

Demeter. (2020). Demeter Voorwaarden. Opgeroepen op sept 2022, van <https://www.stichtingdemeter.nl/uploads/demeter-voorwaarden-2019-versie-3-6-01-04-2020-def.fc0c01.pdf>

Demeter. (2020). Verschillen Bio-Demeter normen. Opgeroepen op sept 2022, van <https://www.stichtingdemeter.nl/uploads/demeter-2-2020-demeterkwaliteit.cab606.pdf>

Europees Parlement. (2018). Verordening (EU) 2018/848 van het Europees Parlement van 30 mei 2018 inzake de biologische productie en de etikettering van biologische producten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 834/2007 van de Raad. Opgehaald van <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj/nld>

LNV. (2019). Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-landbouw-natuur-en-voedsel/kwaliteit/visie-lnv>

Milieu Centraal. (2021). Brondocument Landbouw en Milieu - versie 1.2.

Milieu Centraal. (2021). Brondocument Milieuproblemen - versie 2.0.

Rijksoverheid - Kabinet Rutte-III. (2019). Klimaatakkoord. Den Haag. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/06/28/klimaatakkoord>

Stichting Milieukeur. (2020). Certificatieschema 'On the way to PlanetProof' voor dierlijke producten –ei (leghennen). DP.23.1. Opgehaald van <https://www.planetproof.eu/zakelijk/certificeren/>

Stichting Milieukeur. (2020). Certificatieschema 'On the way to PlanetProof' voor melk - M2.0. Opgehaald van <https://www.planetproof.eu/zakelijk/certificeren/>

Stichting Milieukeur. (2021). Certificatieschema 'On the way to PlanetProof' voor plantaardige producten - PP.4. Opgehaald van <https://www.planetproof.eu/zakelijk/certificeren/>

UN. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. New York City: United Nations Headquarter. Opgehaald van <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>

AFKORTINGEN

CH ₄	methaan
CO ₂	koolstofdioxide
GVE	groot vee-eenheden
IPM	integrated pest management, geïntegreerde plaagbestrijding
RTRS	Round Table on Responsible Soy
N	stikstof
NH ₃	ammoniak
NO _x	stikstofoxiden
NO	stikstofmono-oxide
NO ₂	stikstofdioxide
N ₂ O	lachgas
P	fosfaat
SO ₂	zwaveldioxide

Over Milieu Centraal

Milieu Centraal is het kenniscentrum voor duurzaam leven, en geeft consumenten praktische tips en adviezen voor iedere duurzame stap: van afval scheiden tot zonnepanelen kopen. Een externe wetenschappelijke adviesraad is onderdeel van de kwaliteitsborging. Milieu Centraal bereikt via haar websites en sociale media dagelijks 20.000 tot 30.000 consumenten. Milieu Centraal werkt samen met maatschappelijke organisaties, bedrijven, overheid en media.

Communicatie op basis van wetenschappelijk onderzoek

Milieu Centraal staat voor betrouwbare informatie; nuchter, feitelijk, praktisch. Alle tips en adviezen zijn gebaseerd op (wetenschappelijk) onderzoek. Onze onderzoekers houden een uitgebreide kennisbasis continu up-to-date. Een adviesronde onder bedrijven, branches, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen zorgt voor diversiteit en draagvlak. Een wetenschappelijke adviesraad vormt het sluitstuk van de kwaliteitsborging, de leden zijn verbonden aan een onderzoeksinstituut of universiteit.