

Een instrument om de duurzaamheid  
van de biologische landbouw te meten

stelsysteem



innovatie







# Een instrument om de duurzaamheid van de biologische landbouw te meten

Fred Tonneijck<sup>1</sup> & Janjo de Haan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

<sup>2</sup> PPO Lelystad, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

© 2006 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 15 per exemplaar.

## **Plant Research International B.V.**

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 70 00  
Fax : 0317 - 41 80 94  
E-mail : [info.pri@wur.nl](mailto:info.pri@wur.nl)  
Internet : [www.pri.wur.nl](http://www.pri.wur.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	1
1. Waarom dit rapport?	3
2. Leeswijzer	5
3. Belang van indicatoren	7
4. Internationale ontwikkelingen	9
5. Afbakening naar thema's	11
6. Deelgebieden en geselecteerde indicatoren	13
7. Presentatie van resultaten van duurzaamheidsmetingen	15
8. Enkele overwegingen bij concrete toepassing	19
Referenties	21
Bijlage. Korte beschrijving per indicator - nummering is conform Tabel 3	30 pp.



# Voorwoord

Binnen de cluster Biologische Landbouw werkt Wageningen Universiteit en Research Centrum vanaf eind 2004 aan een instrument om de duurzaamheid van de biologische landbouw te kunnen vaststellen en te vergelijken met die van de gangbare landbouw. Het beoogde instrument omvat een set van indicatoren waarmee de prestaties op verschillende terreinen van duurzaamheid concreet kunnen worden gemeten.

Vaststelling van de werkelijke duurzaamheidsprestaties aan de hand van indicatoren voor de landbouw in het algemeen en voor de biologische landbouw in het bijzonder is op zich niet eenvoudig. Niet in de laatste plaats omdat veel verschillende doelgroepen met ieder hun eigen visie en verantwoordelijkheid hierbij betrokken zijn. Tevens ontbreekt ervaring om met de set van indicatoren die uiteindelijk worden geselecteerd, in de praktijk aan de slag te gaan.

Wij hopen dat dit rapport behulpzaam is bij de discussies over duurzaamheidsindicatoren binnen en tussen verschillende doelgroepen. Het opdoen van ervaring in de praktijk zal naar verwachting leiden tot een nadere aanscherping en verbetering van het duurzaamheidsinstrument.

De discussies met vertegenwoordigers van verschillende doelgroepen waren voor ons onmisbaar bij de ontwikkeling van dit instrument. Zonder iemand te kort te willen doen, willen wij vooral de volgende personen danken om hun inbreng: de begeleidingsgroep bestaande uit Frank Wijnands, Wijnand Sukkel, Bram van der Maas en Bert Lotz, Klaas Jan van Calker, Hans Spoolder, Simone van Woerden en Marcel Raaphorst voor hun inbreng van informatie over de veehouderij en glastuinbouw. Geert Jan van der Burgt voor het nogmaals benaderen van partijen die in de voorstudie naar hun mening zijn gevraagd. Mineke de Lange, Jenneke Leferink (beiden LNV) en Greet Blom (IBL) voor hun inbreng in de verschillende discussies over de invulling van het duurzaamheidsinstrument.





# 1. Waaron dit rapport?

Al sinds de jaren '60 van de vorige eeuw is duurzaamheid van de landbouw een belangrijk maatschappelijk thema. In die jaren ging men zich in veel landen realiseren in welke mate het milieu werd vervuild met bestrijdingsmiddelen en meststoffen. De biologische landbouw wijst het gebruik van chemische middelen af en probeert concreet invulling te geven aan duurzame landbouw. Deze invulling kan daarbij als voorbeeld dienen voor verduurzaming van de gangbare landbouw.

Of de biologische landbouw ook daadwerkelijk duurzaam is en er in slaagt de eigen intenties te realiseren, is tot op heden zelden of nooit vastgesteld. Daarbij komt dat het begrip duurzaamheid veel meer aspecten omvat dan alleen de schadelijke effecten van agrarische bedrijfsvoering op het milieu. Vaststelling van de mate van duurzaamheid is om verschillende redenen erg belangrijk. Met een aantoonbare vorm van duurzame landbouw kan:

- de biologische landbouw zich beter profileren ten opzichte van de gangbare landbouw;
- kunnen investeringen door de samenleving in ontwikkeling van de biologische sector beter worden onderbouwd;
- kan de biologische landbouw zich verder verbeteren op de onderdelen waarop ze niet voldoende scoort.

Prestaties op het terrein van duurzaamheid in de landbouw worden nu op verschillende manieren vastgesteld. Duurzaamheid is een dermate belangrijk thema dat we afmoeten van een hap-snap benadering en meer moeten toewerken naar een gestructureerde manier van meting. Dit rapport geeft een handreiking om de werkelijke duurzaamheidsprestaties van de biologische landbouw te meten voor de primaire productie aan de hand van een duurzaamheidsinstrument met indicatoren die bepaald worden op bedrijfsniveau. Deze indicatoren zijn geselecteerd op basis van technisch-wetenschappelijke criteria. Verschillende doelgroepen hebben belang bij de meting van duurzaamheidsprestaties in de landbouw. De belangen zijn deels verschillend waardoor ook de ideale invulling van het instrument voor iedere partij verschillend is. Voor een goede discussie over de duurzaamheidsprestaties is het gewenst dat er één geaccepteerd meetinstrument is en dat er overeenstemming is over de wijze van meting.

Verduurzaming van de landbouw is en blijft een permanent onderwerp van gesprek. Duurzaamheid is daarbij een complex en veelomvattend begrip. Met dit rapport beogen wij structuur aan te brengen voor de discussies met de doelgroepen.



## 2. Leeswijzer

De afleiding van indicatoren vereist een duidelijk kader waarbij de verschillende stappen en de bijbehorende keuzes op een transparante manier worden gepresenteerd. Hoofdstuk 3 gaat in op het belang van indicatoren voor de verschillende doelgroepen bij het nastreven van verduurzaming van de landbouw. Hoofdstuk 4 schetst kort de internationale situatie waarbij met de ontwikkeling van het duurzaamheidsinstrument wordt aangesloten. In Hoofdstuk 5 worden de thema's geselecteerd die relevant zijn met betrekking tot duurzaamheid en in Hoofdstuk 6 worden de gekozen indicatoren vermeld. Hoofdstuk 7 beschrijft de manieren om duurzaamheidsresultaten te presenteren en te communiceren. In Hoofdstuk 8 worden enkele aspecten aan de orde gesteld die belangrijk zijn voor concrete toepassing van het duurzaamheidsinstrument in de praktijk. Dit rapport eindigt met een bijlage waarin de gekozen indicatoren in detail worden beschreven.



### 3. Belang van indicatoren

Een indicator geeft een kwantitatief beeld van een bepaald aspect of een bepaalde eigenschap van een systeem of de omgeving daarvan om prestaties te meten en te volgen. De waarde van een indicator (het getal) is hierbij rechtstreeks meetbaar of wordt berekend uit andere meetbare grootheden. Indicatoren zijn onmisbaar indien de werkelijke duurzaamheidsprestaties van de biologische landbouw moeten worden vastgesteld. Voor verduurzaming van de primaire productie hebben agrariërs behoefte aan relevante informatie die is toegesneden voor hun bedrijf. Voor het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit vormen indicatoren een wezenlijk instrument om te sturen op duurzame ontwikkeling van de landbouw en om de vorderingen vast te stellen in relatie tot gestelde beleidsdoelen. Biologica wil de prestaties op het terrein van duurzaamheid van de biologische landbouw toetsen aan die van de gangbare landbouw. Het onderzoek tenslotte moet in staat zijn om eenduidige gegevens te verzamelen en om de resultaten aan iedere doelgroep te presenteren op een transparante wijze.

Indicatoren moeten de complexiteit verminderen, gemakkelijk te begrijpen zijn en beperkt in aantal. Daarbij moet de selectie van een indicator gebaseerd zijn op een goede wetenschappelijke basis, geloofwaardig zijn en in een transparant proces tot stand zijn gekomen om voldoende draagvlak te hebben voor acceptatie. Ook moet de indicator voldoende vertellen over de toestand van het thema waar het een uitspraak over wil doen. Metingen van indicatoren zijn bijvoorbeeld behulpzaam bij:

- Bespreekbaar maken van onderwerpen die aan duurzaamheid zijn gerelateerd;
- De vergelijking van duurzaamheidsprestaties tussen verschillende agrarische bedrijfssystemen op een gestandaardiseerde en uniforme wijze;
- Vaststelling van ontwikkelingen in de tijd (trends van verduurzaming);
- Ontwikkeling van goede monitoringsystemen;
- Verbetering van ons inzicht in ingewikkelde situaties met vele onderlinge verbanden en terugkoppelingen.

Punt van aandacht is dat verschillende doelgroepen betrokken zijn bij de selectie van indicatoren. En ook dat indicatoren per doelgroep kunnen verschillen. De waarde van een indicator is uiteindelijk gelegen in het belang ervan voor ieder van deze doelgroepen en in de mate waarin deze worden geholpen om de eigen duurzaamheidsdoelstellingen te verwezenlijken. Afhankelijk van de functie van een indicator moet de waarde ervan beïnvloed kunnen worden door acties van de kant van de beoogde doelgroep. Een goed gekozen set van indicatoren geeft richting aan de discussies over duurzaamheid binnen en tussen doelgroepen die betrokken zijn bij de biologische landbouw.

De vaststelling van de werkelijke duurzaamheidsprestaties aan de hand van indicatoren is op zich niet eenvoudig. Wij beschouwen alle effecten van de bedrijfsvoering op de duurzaamheid van de agrarische productie om tot een afgewogen oordeel te komen. Dit betekent dat veel thema's beschouwd moeten worden. Daarnaast kent de biologische landbouw net zoals de gangbare landbouw verschillende sectoren. Iedere sector heeft zijn eigen karakteristieken qua bedrijfsvoering en relaties met de omgeving. Wij richten ons in dit rapport op de volgende sectoren: open teelten (akkerbouw en vollegrondsgroenten), glastuinbouw, grondgebonden (melk)veehouderij en intensieve veehouderij (kippen en varkens).



## 4. Internationale ontwikkelingen

Het spreekt voor zich dat de vaststelling van duurzaamheid niet los gezien kan worden van internationale ontwikkelingen. De algemeen erkende definitie van duurzaamheid is afkomstig uit het Brundtland-rapport van 1987 en is nog steeds actueel. Vertaald luidt deze definitie:

*Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling waarbij de huidige wereldbevolking in haar behoeften voorziet zonder de komende generaties te beperken om in hun behoeften te voorzien.*

De definitie van Brundtland wijst op de effecten van handelen niet alleen nu en hier, maar vooral ook elders en later. Vanaf het ontstaan omvatte het begrip duurzaamheid drie dimensies, namelijk een sociale, een economische en een ecologische dimensie. Later is deze driedeling verder gespecificeerd in de vorm van het 'Triple P' concept: 'People', 'Planet', 'Profit'. Dit zogenaamde 'Triple P' concept is tot op de dag van vandaag bruikbaar gebleken voor verschillende aspecten van duurzaamheid inclusief de ontwikkeling van indicatoren.

Plaatsen we de ontwikkeling van indicatoren in historisch perspectief, dan is de meeste aandacht uitgegaan naar de schadelijke effecten van allerlei activiteiten op het milieu ('Planet'). Dit geldt zeker voor de landbouw waar de negatieve effecten van toepassing van bestrijdingsmiddelen en meststoffen al langer in de schijnwerpers staan. De bescherming van het milieu stond ook centraal bij de eerste ontwikkelingen van een analysekader voor de selectie van indicatoren waarmee de duurzaamheidseffecten van het landbouwbeleid en van veranderingen hierin konden worden gekwantificeerd. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de ontwikkelingen wordt verwezen naar OECD (1999). Het kader is later aangepast en uitgebreid om naast 'Planet' ook rekening te kunnen houden met de andere twee dimensies van duurzaamheid, namelijk 'People' en 'Profit'. Dit zogenaamde 'Driving Force-State-Response' (DSR) kader, stelt voor de landbouw de volgende vragen centraal.

1. Wat is de oorzaak van veranderende omgevingscondities in de landbouw ('Driving Force')?
2. Welk effect op de toestand of conditie van die omgeving vloeit hieruit voort ('State')?
3. Welke acties worden in de landbouw ondernomen als reactie op deze veranderingen ('Response')?

Het DSR kader wordt internationaal beschouwd als zijnde het meest geschikt voor de afleiding van duurzaamheidsindicatoren voor de landbouw in algemene zin. Het houdt rekening met de specifieke karakteristieken van de landbouw en de relatie daarvan met de omgeving, en het plaatst de landbouw in de bredere context van duurzame ontwikkeling. Ook sluit het goed aan bij de definitie van Brundtland (1987) omdat het de drie dimensies van 'People', 'Planet' en 'Profit' integraal omvat.

De uitgangspunten van de biologische landbouw verschillen van die van de gangbare landbouw. Biologische landbouw in Europa baseert zich op de standaard richtlijnen van IFOAM en EU regelgeving. Aansluitend zijn per land nadere richtlijnen opgesteld. Ondanks de verschillende uitgangspunten van de biologische en gangbare landbouw, is het DSR kader een geschikte kapstok gebleken om indicatoren af te leiden voor vergelijking van de duurzaamheidsprestaties van beide typen landbouw in Europa (Stolze *et al.*, 2000).





## 5. Afbakening naar thema's

Een coherente set van indicatoren voor de landbouw doet kwantitatieve uitspraken over de toestand of situatie, over de processen die deze toestand beïnvloeden en over de kracht van maatregelen om negatief geachte ontwikkelingen tegen te gaan. Wij realiseren ons dat duurzaam of maatschappelijk verantwoord ondernemen te maken heeft met de visie van bedrijven aangaande hun verantwoordelijkheden. De biologische landbouw volgt de richtlijnen zoals die zijn opgesteld door IFOAM, en hanteert het verzorgsbeginsel. Naast de IFOAM-richtlijnen wordt ook steeds meer gewerkt met keurmerken, ook in de gangbare landbouw. Toetsing van het agrarisch handelen aan deze richtlijnen of de onderliggende intenties is niet aan de orde omdat deze richtlijnen uitvoerbaar en controleerbaar moeten zijn. Bij het vaststellen van duurzaamheid gaat het om de werkelijke resultaten van dit handelen op de omgeving.

Wanneer is sprake van verduurzaming van de agrarische bedrijfsvoering? Hoe bepaal je nu of de ene vorm van landbouw duurzamer is dan de andere? En is die dan op elk vlak duurzamer of slechts op onderdelen? Welke onderdelen neem je onder de loep en welke laat je buiten beschouwing? Het antwoord op deze en vergelijkbare vragen is essentieel om tot een samenhangende set van indicatoren te komen. Op zijn minst moeten indicatoren worden geselecteerd voor elk van de genoemde dimensies van duurzaamheid '*People*', '*Planet*' en '*Profit*'.

Het inkomen van de Nederlandse agrariërs is toenemend afkomstig uit activiteiten buiten de primaire productie, samengevat met de termen groene, blauwe en sociale diensten. Vanwege de complexiteit van het vaststellen van duurzaamheid beperken we ons tot het primaire productieproces van het landbouwbedrijf op bedrijfsniveau. De duurzaamheidsprestaties van bedrijven met additionele activiteiten worden vanwege deze inperking zonder meer onderbelicht. Zowel in agro-ecologische zin als in de perceptie van de boeren is het bedrijf de eenheid waarop de primaire productie wordt beoordeeld en niet het perceel. Het bedrijfsniveau is dan ook de schaal waarvoor de indicatoren moeten worden ontwikkeld. Hantering van indicatoren op bedrijfsniveau betekent dat individuele bedrijven aangesproken kunnen worden op hun prestaties. Ieder bedrijf, of die nu biologisch teelt of niet, dient aan duurzaamheid bij te dragen ook al overstijgen de opgaven vaak het bedrijfsniveau en is de landbouw vaak niet de enige en ook niet de belangrijkste bron van vervuiling.

Duurzaamheid in de keten blijft eveneens vanwege de complexiteit buiten beschouwing ondanks de belangrijke verschillen in duurzaamheid die tussen de gangbare en biologische ketens in Nederland ongetwijfeld bestaan. De lengte van de keten, het al of niet bestaan van langjarige contracten, transportafstanden en de wijze waarop het primaire product wordt verwerkt, zijn belangrijke aspecten die de duurzaamheid van het uiteindelijke product mede bepalen. Indicatoren op het niveau van de keten zijn dan ook onmisbaar maar zullen in een latere fase uitgewerkt moeten gaan worden.

De consument speelt ongetwijfeld een sleutelrol bij beslissingen over duurzaamheid van agrarische producten. Daarnaast is duurzaamheid een belangrijk maatschappelijk thema en moeten discussies op gang komen met maatschappelijke organisaties. Het door ons gepresenteerde duurzaamheidsinstrument is opgesteld vanuit een technisch-wetenschappelijk perspectief. Vanuit andere perspectieven (markt, consument, keten) zouden wellicht andere keuzes worden gemaakt. Dit gegeven raakt aan de manier waarop wij met duurzaamheid omgaan, wat wij eronder verstaan en hoe wij tot een totaal oordeel komen. Weging van het belang van verschillende indicatoren komt in dit rapport niet aan bod maar zal in komende discussies een belangrijke plaats moeten innemen. In een voorbereidende studie van Tonneijck *et al.* (2004) zijn twee mogelijke methodieken beschreven waarmee indicatoren voor duurzaamheid in de landbouw in onderlinge samenhang kunnen worden beoordeeld. Deze verkenning kan als aanzet dienen voor discussies omtrent het waarderingsvraagstuk.

Voor de agrarische sector is binnen het eerder genoemde DSR kader in internationaal verband een aantal subcategorieën gedefinieerd. Deze subcategorieën staan vermeld in Tabel 1.

Tabel 1. *Overzicht van subcategorieën voor de landbouw gebaseerd op het 'Driving Force-State-Response' (DSR) kader (zie OECD, 1999).*

'Driving Force'	'State'	'Response'
Inputs en outputs van het agrarische bedrijf	Ecosysteem	Consumentengedrag
Omgeving	Natuurlijke hulpbronnen	Reacties in de keten
Economie en sociale factoren	Gezondheid en welzijn	Gedrag van de agrariër
		Beleidsmaatregelen

De 'State' subcategorieën zijn alle van belang voor de ontwikkeling van de set indicatoren aangezien het agrarische bedrijf hierop invloed heeft. Het ecosysteem omvat thema's zoals biodiversiteit en natuurlijke habitats. Tot de natuurlijke hulpbronnen worden gerekend bodem, water, lucht en klimaat. De subcategorie 'gezondheid en welzijn' wordt inmiddels breed geïnterpreteerd. Het betreft niet alleen gezondheid en welzijn van agrariërs en consumenten maar ook die van landbouwhuisdieren.

Van de 'Driving Force' subcategorieën is alleen de subcategorie 'inputs en outputs van het agrarische bedrijf' voor ons belangrijk. Inputs en outputs betreffen onder andere de toepassing van chemische bestrijding, het gebruik van energie, het verbruik van water, de hoeveelheid gewasopbrengst en het bedrijfsmanagement. De subcategorieën 'omgeving' en 'economie en sociale factoren' hebben beide betrekking op algemene ontwikkelingen die zich buiten het bedrijf afspelen. Hierbij kan worden gedacht aan de algemene economische ontwikkeling, toegang tot de kapitaalmarkt, technologie, internationaal beleid, arbeidsverhoudingen en omvang van de bevolking. Hoewel deze subcategorieën wel degelijk effect hebben op datgene wat er op het bedrijf gebeurt, heeft de agrariër zelf daar geen invloed op. Op deze twee subcategorieën wordt in dit rapport niet verder ingegaan. Ditzelfde geldt voor de 'Response' subcategorieën omdat hier de ontwikkeling van indicatoren nog in de kinderschoenen staat.

Volgend op bovenstaande en op basis van gesprekken met belangrijke stakeholders hebben wij vervolgens de volgende thema's afgeleid als eerste stap om indicatoren te selecteren. Om ons enigszins te beperken is de nadruk gelegd op thema's voor de 'State' subcategorieën. Tevens is gelet op de verschillende dimensies van duurzaamheid. De geselecteerde thema's zijn vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. *Overzicht van geselecteerde thema's voor de afleiding van duurzaamheidsindicatoren.*

Subcategorie	Thema	Dimensie
Ecosysteem	Natuur en landschap (incl. biodiversiteit, habitats)	<i>Planet</i>
Natuurlijke hulpbronnen	Kwaliteit van lucht	<i>Planet</i>
	Kwaliteit van water	<i>Planet</i>
	Kwaliteit van bodem	<i>Planet</i>
	Verbruik eindige grondstoffen en afval	<i>Planet</i>
Gezondheid en welzijn	Dierenwelzijn	<i>People</i>
	Voedsel	<i>People</i>
	Arbeid	<i>People</i>
Inputs en outputs	Inkomen uit primaire productie	<i>Profit</i>
	Fysieke opbrengst en kwaliteit	<i>Profit</i>

## 6. Deelgebieden en geselecteerde indicatoren

Binnen de thema's brengen we een verder onderscheid aan naar zogenaamde deelgebieden. Wat verstaan we nu onder de kwaliteit van lucht, water en bodem? Wat van dierenwelzijn is belangrijk? De volgende stap is dan om per deelgebied één of meer indicatoren te benoemen.

De deelgebieden en indicatoren zijn weergegeven in Tabel 3. De deelgebieden zijn gekozen op basis van relevantie voor de doelgroepen en zijn vaak onderwerp van nationaal en/of internationaal beleid. Het wekt geen verbazing dat vooral op de *'Planet'* thema's de meeste consensus is bereikt. De discussies over de effecten van landbouw op natuur en milieu spelen al enkele decennia.

In Hoofdstuk 3 van dit rapport is aangegeven welke rol indicatoren zoal spelen bij verduurzaming van de landbouw. Indicatoren moeten dan ook aan bepaalde criteria voldoen. De waarde van een duurzaamheidsindicator is uiteindelijk gelegen in de relevantie ervan voor mensen, groeperingen en instituties en in de effectiviteit waarmee deze geholpen worden duurzaamheidsdoelstellingen te verwezenlijken. Indicatoren zijn daarmee doelgroepgericht en afhankelijk van hun functie moeten waarden van deze indicatoren beïnvloed kunnen worden door acties vanuit de beoogde doelgroep. Indicatoren moeten daarbij de complexiteit verminderen, gemakkelijk te begrijpen zijn en beperkt in aantal. De selectie van een indicator moet gebaseerd zijn op een goede wetenschappelijke basis, moet geloofwaardig zijn en moet in een transparant proces tot stand komen om voldoende draagvlak te hebben voor acceptatie. Daarnaast moet aan de indicator een streefwaarde gekoppeld kunnen worden die de grens bepaald van wat duurzaam is.

Bovenbeschreven overwegingen hebben uiteindelijk geleid tot de keuze van indicatoren per deelgebied zoals die in Tabel 3 zijn gepresenteerd. In de bijlage bij dit rapport wordt iedere indicator in meer detail beschreven. Het gaat hierbij onder andere om het waarom van deze indicator, de definitie ervan en de manier waarop de indicator kan worden vastgesteld.

Tabel 3. *Deelgebieden per thema's en afgeleide indicatoren<sup>1</sup>.*

Nr.	Dimensie	Thema	Deelgebied	Indicator	
1	<i>Planet</i>	Kwaliteit van lucht	Ammoniakemissie	Ammoniakemissie	
2			Broeikasgasemissie	Broeikasgasemissie	
3			Bestrijdingsmiddelenemissie	BRI-lucht	
4		Kwaliteit van water	Nutriëntenuitspoeling	N-min najaar	
5				P-overschot	
6			Bestrijdingsmiddelenemissie & schade	MBP-waterleven	
7				BRI-grondwater	
8				Verbruik opp/grondwater	
9			Kwaliteit van de bodem	Bodemvruchtbaarheid	Organisch stofgehalte
10					Pw
11		K-getal			
12		Bodemgezondheid & -weerbaarheid		Organisch stofgehalte	
13				Organisch stofgehalte	
14				% bodembedekking in de winter	
15				BRI-bodem	
16		Verbruik eindige grondstoffen en afval		Fossiel energieverbruik	MBP-bodemleven
17					Direct fossiel verbruik
18					Aanvoer kunstmestfosfaat
19			Niet afbreekbaar afval	Hoeveelheid niet-afbreekbaar afval	
20			Natuur en landschap	Diversiteit fauna, flora, landschap	Aantal soorten planten
21		Overige deelgebieden natuur		Opp. ecologische infrastructuur	
22	Aantal landschapselementen				
23	<i>Profit</i>	Inkomen	Fysieke opbrengst en kwaliteit	Opbrengst	
24			Kwaliteit		
25			Opbrengst/€ 100 kosten		
26	<i>People</i>	Dierenwelzijn	Inkomen uit primaire productie	Dierenwelzijn	
27			Voedsel	Voedselveiligheid	Nitraatconcentratie
28		Arbeid	Voedselgezondheid	Residuen bestrijdingsmiddelen	
29				Gehaltes gezonde stoffen	
30				Arbeidsomstandigheden	Ongevallen
31	Ziekte en verzuim				
32	Opleiding				

<sup>1</sup> *Er is belangstelling om ook een indicator voor de teelt van genetisch gemodificeerde gewassen in het duurzaamheidsinstrument op te nemen, vooral gericht op de risico's van verspreiding van deze gewassen naar de omgeving. Vooralsnog hebben wij hiervoor geen indicator opgenomen omdat hiervoor onvoldoende kennis aanwezig is. Het wel of niet telen van genetisch gemodificeerde gewassen is geen indicator omdat deze niet de effecten van handelen van de teler aangeeft. Het is een keuze voor de teler vergelijkbaar met het wel of niet gebruiken van chemische bestrijdingsmiddelen en kunstmest.*

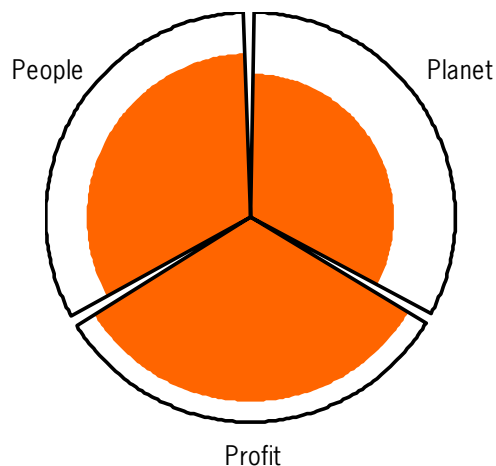
## 7. Presentatie van resultaten van duurzaamheidsmetingen

Een goede presentatie van de duurzaamheidsresultaten is essentieel voor een goede en eenduidige vergelijking tussen verschillende jaren en bedrijfssystemen en voor een gerichte communicatie. Het complexe systeem van de lijst indicatoren voor de verschillende sectoren en teeltsystemen moet enerzijds eenvoudig en helder weergegeven worden en moet anderzijds voldoende informatie bevatten om een oordeel te kunnen geven op welke gebieden goed gepresteerd wordt en waar minder. Omdat dit moeilijk met elkaar te verenigen is wordt een getrapte weergave gebruikt. Eerst wordt een algemeen overzicht van de resultaten gegeven waarna wordt ingezoomd op de details. De volgende twee zaken moeten worden weergegeven:

1. Duurzaamheidsprestaties van biologische sectoren ten opzichte van de vastgestelde streefwaarden.
2. Vergelijking van de duurzaamheidsprestaties van de biologische landbouw met die van de gangbare landbouw voor de verschillende sectoren.

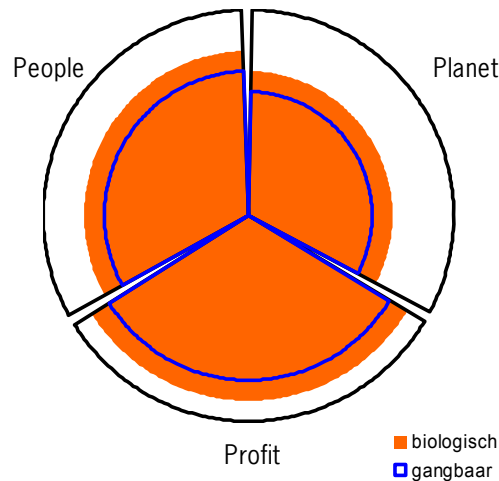
### Cirkeldiagram

De resultaten kunnen goed worden weergegeven in een cirkeldiagram. Figuur 1 geeft een algemeen overzicht van de gemiddelde score per dimensie ('People', 'Planet', 'Profit') van de onderliggende indicatoren. De buitenkant van de cirkel geeft de streefwaarde aan. In de cirkel wordt de prestatie voor de verschillende dimensies relatief weergegeven ten opzichte van de streefwaarde. Ieder gekleurd segment in de cirkel geeft de gemiddelde waarde van de indicatoren voor een dimensie weer. Wanneer de actuele waarde voldoet aan de streefwaarde dan is het gehele segment gevuld. In Figuur 1 wordt bijvoorbeeld 80% van de streefwaarde gehaald voor de dimensie 'People'.



*Figuur 1. Overzichtscirkeldiagram voor de drie dimensies.*

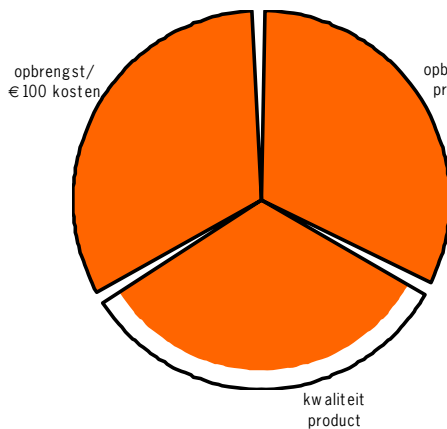
Met de cirkeldiagrammen kan tevens een vergelijking van biologisch met gangbaar gemaakt worden door ook de prestaties van gangbaar in het diagram weer te geven (Figuur 2). In dit fictieve voorbeeld scoort gangbaar op alle dimensies iets minder dan biologisch.



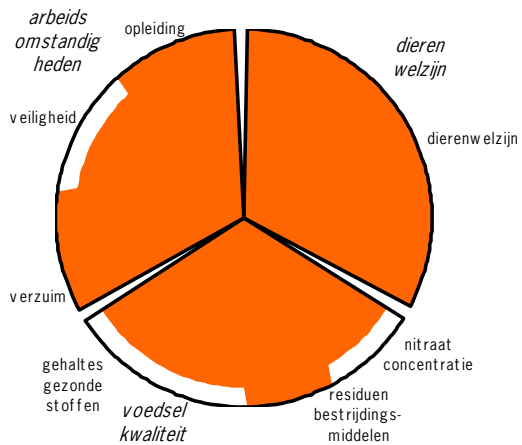
*Figuur 2. Voorbeeldvergelijking van biologisch (oranje segmenten) met gangbaar (blauwe lijn).*

Wanneer ingezoomd wordt naar indicatoren wordt een vergelijkbare cirkel weergegeven per dimensie (Figuur 3). De cirkels zijn opgedeeld in thema's (segmenten). Elk segment is opgedeeld in één of meer indicatoren.

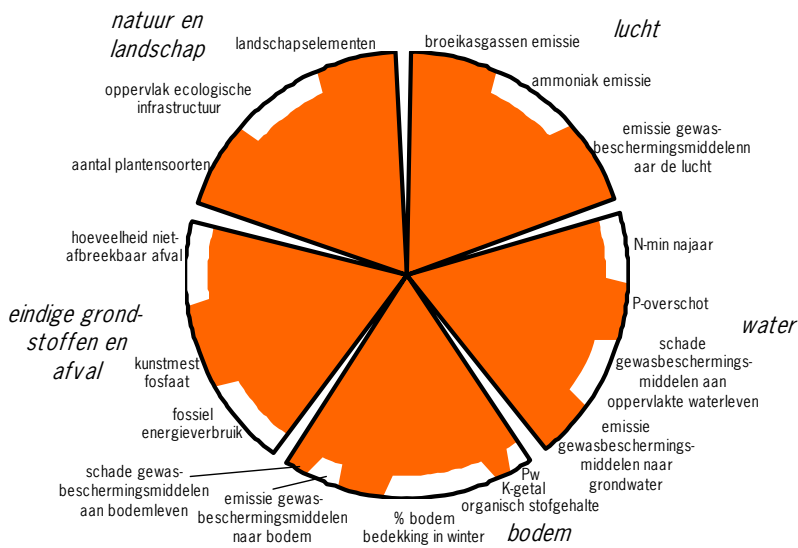
**Dimensie Profit**



**Dimensie People**

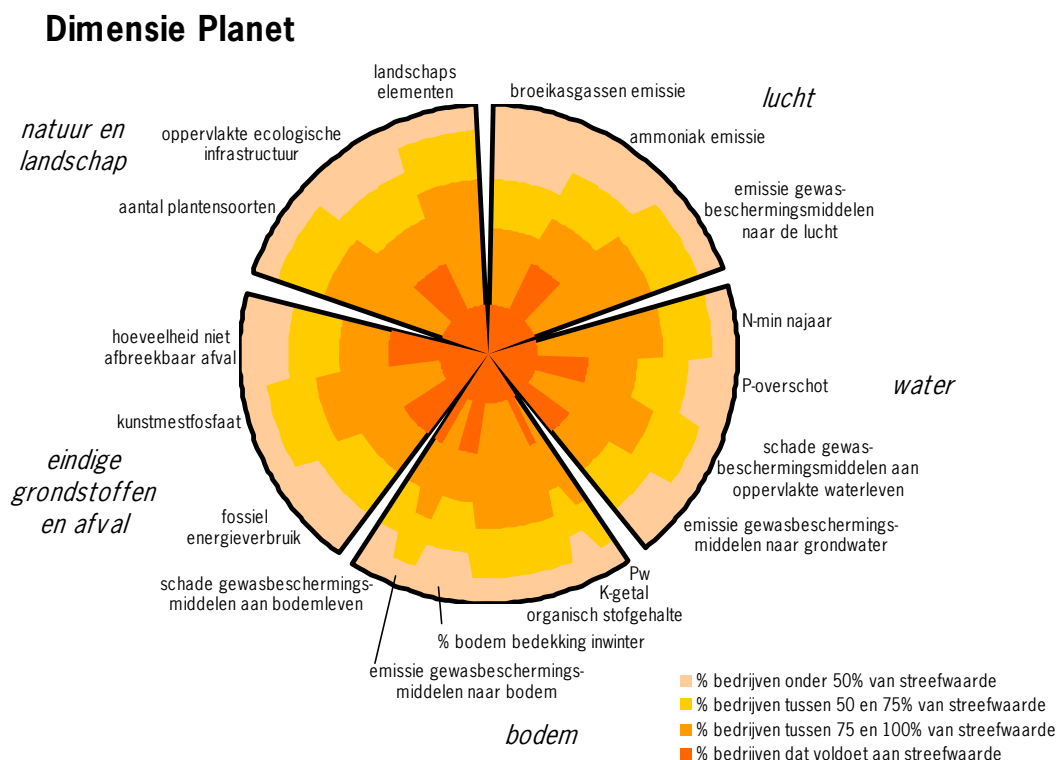


**Dimensie Planet**



*Figuur 3. Cirkeldiagrammen per dimensie met thema's en indicatoren.*

Naast het weergeven van een gemiddelde per sector kan ook gekozen worden om het aantal bedrijven dat voldoet aan de streefwaarde aan te geven. Een voorbeeld hiervan voor de dimensie 'Planet' wordt gegeven in Figuur 4. In deze figuur wordt tevens aangegeven met klassen hoever de andere bedrijven nog afwijken van de streefwaarde. Voor een goede weergave is het belangrijk om per indicator overeenstemming te hebben over de streefwaarde, het 0-punt en eventueel schaalverdelingen. De streefwaarde van elke indicator moet gebaseerd zijn op algemeen aanvaarde doelen. Dit betreft vooral wetten, regels en beleidsdoelen. Het 0-punt is de waarde van de indicator waarbij de relatieve waarde ten opzichte van de streefwaarde 0 is. Het vaststellen van een 0-punt is vooral van belang voor streefwaarden die een minimum weergeven. Bijvoorbeeld bij een streefwaarde van 50 mg nitraat/l in het grondwater moet worden vastgesteld bij welke waarde het 0-punt komt te liggen. In het verleden werd bij toepassing van deze weergavemethodiek als regel twee keer de streefwaarde genomen. In het voorbeeld van de streefwaarde voor grondwater zou het 0-punt dan bij 100 mg nitraat/l komen te liggen. Bij streefwaarden die een maximum weergeven wordt in het algemeen de waarde 0 als 0-punt genomen maar daar kan van afgeweken worden. Eventueel kan ook de schaalverdeling aangepast worden (bijvoorbeeld een logaritmische schaal).



Figuur 4. Voorbeeldweergave van klassenindeling: % bedrijven dat voldoet aan streefwaarde of deel van streefwaarde.

De indicatorwaarden worden bepaald per bedrijf en kunnen vervolgens gemiddeld worden per sector. Aggregatie van de informatie per sector naar een totaal van de biologische landbouw is mogelijk. Op dat niveau is echter vergelijking van de biologische en de gangbare landbouw problematisch vanwege de grote verschillen in omvang van de gangbare en biologische sectoren. Zo is het aandeel van de biologische glastuinbouwsector in het totaal van de biologische landbouw veel kleiner dan in vergelijking met de gangbare glastuinbouw. Voor de melkveehouderij geldt juist het omgekeerde. Het vaststellen van de verhoudingen tussen de sectoren is dan arbitrair.





## 8. Enkele overwegingen bij concrete toepassing

Doel was een instrument te ontwikkelen om de duurzaamheid vast te stellen van de biologische landbouw in Nederland over alle sectoren in vergelijking met de gangbare landbouw. Dit lijkt goed mogelijk met het ontwikkelde instrument. Daarnaast kan het instrument ook worden gebruikt om de duurzaamheid van (groepen) bedrijven vast te stellen op alle dimensies, op één dimensie of voor geselecteerde thema's. Wel is het instrument complex omdat we bedrijfsbreed over alle thema's een betrouwbare uitspraak over duurzaamheid willen doen. Daardoor is het aantal indicatoren groot en moeten veel gegevens verzameld worden. Dit pleit voor het gebruik van reeds bestaande informatie.

De structuur van de biologische landbouw verschilt sterk van de gangbare landbouw. Zo zijn er meer gemengde bedrijven, is er over het algemeen meer diversiteit in de gewassen die geteeld worden en is de verdeling van de bedrijven over het land sterk verschillend. Dit geeft een ander productiepotentieel door een ander klimaat en een andere grondsoort. Zo zijn de biologische open teelten sterker vertegenwoordigd in Flevoland en in de andere kleigebieden dan op zandgrond. Ook de omvang van de sectoren in de biologische landbouw wijkt sterk af van de gangbare landbouw. Binnen de biologische landbouw zijn sommige sectoren nog erg klein en is het aantal bedrijven op enkele handen te tellen (glastuinbouw, intensieve veehouderij). Andere sectoren zijn relatief groot (akkerbouw, melkveehouderij).

Dit alles maakt een goede vergelijking van de biologische landbouw met de gangbare landbouw lastig. Voor een representatief beeld moeten voldoende bedrijven betrokken zijn en dat is moeilijk in de kleinere sectoren. Dit geldt ook voor een vergelijking van duurzaamheidsprestaties in de tijd. Daarnaast kan het vergelijken van de biologische sectoren met de gangbare sectoren op basis van een groep vergelijkbare gangbare bedrijven (met dezelfde arealen gewassen en omvang van de bedrijven) mogelijk sterk verschillen met het vergelijken met het gemiddelde van gangbare sectoren.

De wens was om voor de bepaling van de waarde van de indicatoren vooral gebruik te maken van bedrijven die deelnemen in onderzoeksprojecten en praktijkprojecten. Het volgen van deze wens kan de representativiteit van het duurzaamheidsonderzoek verlagen. Bepaalde typen ondernemers zullen vooral deelnemen aan dergelijke projecten en fungeren als voorlopers binnen de sector. Voor een representatieve selectie is het zonder meer beter om een meer aselechte steekproef te nemen. De vraag is in hoeverre dit ook mogelijk en haalbaar is.

We hebben bij het ontwerp van het instrument gekozen, waar mogelijk, voor bestaande indicatoren die op het eerste zicht voldoende betrouwbaar zijn. Echter, veel indicatoren die nu geselecteerd zijn, zijn ontwikkeld met een ander doel dan waarvoor ze nu in dit instrument gebruikt worden. Deze indicatoren zijn soms complexer dan strikt noodzakelijk omdat ze op een lager schaalniveau (meestal op teelt- of perceelsniveau) worden bepaald dan het bedrijfsniveau waarvoor het duurzaamheidsinstrument is ontwikkeld. In dergelijke gevallen moeten veel gegevens worden verzameld en complexe berekeningen worden gemaakt zonder dat deze veel bijdragen aan de betrouwbaarheid van de waarde van de indicator. Vereenvoudiging is dan mogelijk maar daarin moet dan wel eerst worden geïnvesteerd.

Het bepalen van alle indicatoren voor de vier sectoren in steekproeven van voldoende omvang is een kostbare aangelegenheid. In totaal zullen gegevens verzameld moeten worden van enkele honderden bedrijven. Een efficiënte dataverzameling kan dan ook het beste gerealiseerd worden door gebruik te maken van bestaande datasets. Mogelijk bruikbare en beschikbare datasets zijn:

- LEI boekhoudnet.
- Meitelling CBS/LEI.
- Mestmeetnet van het RIVM.

- Praktijknetwerken uit de systeeminnovatieprogramma's (zoals BIOM, BLOKAS) en veehouderijprogramma's (zoals BIOVEEM, BIOVAR).
- Andere projecten uit LNV-programma's waar gegevens bij agrarische ondernemers verzameld worden.

Voor de gangbare bedrijven kan uit dezelfde of vergelijkbare datasets geput worden.

Gebruik van deze bestaande gegevens voor het duurzaamheidsinstrument heeft wel belangrijke beperkingen:

- Met geen van de datasets zullen alle indicatoren bepaald kunnen worden.
- Bij combinatie van datasets worden niet alle indicatoren bepaald op basis van dezelfde set bedrijven. Hierdoor kan het totale beeld van de duurzaamheid onevenwichtig zijn.
- De datasets zijn incompleet voor de berekening van de indicatoren omdat de gegevens met een ander doel verzameld zijn.
- De (tijdige) beschikbaarheid van de datasets kan een probleem zijn door de afhankelijkheid van derden wanneer in korte tijd een uitkomst gewenst is.
- De datasets kunnen niet representatief zijn voor de totale sector. Bijvoorbeeld de praktijknetwerken bestaan vaak uit een bepaalde type ondernemers en bedrijven en ook zijn de netwerken vaak geconcentreerd in enkele regio's.

Het doel van het duurzaamheidsinstrument is het vaststellen van de toestand van duurzaamheid in de biologische en gangbare landbouw. De indicatoren die in dit instrument zijn opgenomen, zijn vooral '*State*' en '*Driving force*' indicatoren. '*Response*' indicatoren ontbreken. De opname van '*Response*' indicatoren zou het inzicht kunnen vergroten in de mate waarin de landbouw bezig is te verduurzamen. Dit is vooral van belang in situaties waar de '*State*' (toestand) traag reageert op acties van agrariërs zoals stikstof- en fosfaatuitspoeling of de diversiteit van planten.

## Referenties

Brundtland, G.H. *et al.*, 1987.

Our common future. World Commission on Environment and Development (WCED). Oxford University Press, Oxford/New York. 400 pp.

OECD, 1999.

Environmental Indicators for Agriculture. Volume 1. Concepts and Framework. OECD Publications Service, Parijs, Frankrijk, 45 pp.

Stolze, M., A. Piorr, A. Häring & S. Dabbert, 2000.

The environmental impacts of organic farming in Europe. Organic Farming in Europe: Economics and Policy Volume 6. Universität Hohenheim, Stuttgart, Duitsland, 127 p.

Tonneijck, A.E.G., F. Smeding, M.J.G. Meeusen, G.J. van der Burgt, M. van Bavel & L.A.P. Lotz, 2004.

Meten aan duurzaamheid van de biologische landbouw. Een voorstudie. Plant Research International. Intern rapport.



## Bijlage.

# Korte beschrijving per indicator - nummering is conform Tabel 3

### 1. Ammoniakemissie

#### *Samenvatting*

Naam	:	Ammoniakemissie
Doel	:	Berekening van de uitstoot van ammoniak naar de lucht door dierenverblijven op een bedrijf
Definitie	:	De hoeveelheid geëmitteerde ammoniak naar de lucht voor het totaal aan dierenverblijven op een bedrijf
Eenheid	:	Kilogram ammoniak per jaar
Streefwaarde	:	
Sectoren	:	Veehouderij
Type	:	Driving Force
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Ja
Aanpassingen gewenst	:	Nee
Benodigde gegevens	:	1) Aantal dieren per categorie, 2) staltype; beide volgens Regelgeving ammoniak en veehouderij (Rav)

#### *Achtergrond*

Ammoniak in de lucht leidt tot verzuring en eutrofiëring (vermesting). Momenteel ondervinden veel natuurgebieden nog een te hoge stikstofdepositie, waardoor slechts 15 tot 25% van het areaal aan natuur voldoende is beschermd. De hoge stikstofdepositie is samen met de verdroging verantwoordelijk voor het niet realiseren van de gewenste natuurdoelen in de Ecologische Hoofdstructuur.

Veeteelt is de belangrijkste bron van ammoniak als gevolg van het uitrijden van mest en de intensieve veehouderij. De hoogste concentraties komen voor in de nabijheid van kippen- en varkensstallen. Directe blootstelling dichtbij deze bronnen kan incidenteel aanleiding geven tot beschadiging bij gevoelige planten. Berekening van de ammoniakemissie is onderdeel van de vergunningverlening voor oprichting van dierenverblijven.

De nationale regelgeving kent een emissiegerichte benadering voor dierenverblijven in het gehele land met daarnaast aanvullend beleid ter bescherming van de kwetsbare gebieden. De Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) is een op de Wet ammoniak en veehouderij (Wav) gebaseerde ministeriële regeling die de emissiefactoren bevat die nodig zijn om in de vergunde en in de aangevraagde situatie de ammoniakemissie van een dierenverblijf te kunnen berekenen. De Regeling ammoniak en veehouderij uit de Staatscourant van 13 juli 2005 bevat de meest recente lijst met de verschillende stalsystemen per diercategorie en de daarbij behorende ammoniak- emissiefactoren. De procedure van de emissieberekeningen is uitgebreid beschreven in de Handreiking Ammoniak en Veehouderij (InfoMil, 2002).

#### *Literatuur*

- Infomil, 2002. Handreiking Ammoniak en veehouderij. InfoMil, Den Haag, 2002.
- Staatscourant 13 juli 2005. Wijziging Regeling ammoniak en veehouderij, nr. 133, pag. 17.

#### *Websites*

- [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl)

## 2. Broeikasgasemissie

### *Samenvatting*

Naam	:	Broeikasgasemissie
Doel	:	Bepaling van de totale hoeveelheid kooldioxide (CO <sub>2</sub> ) en lachgas (N <sub>2</sub> O) die een agrarisch bedrijf per jaar emitteert
Definitie	:	De totale hoeveelheid geëmitteerde broeikasgassen (CO <sub>2</sub> en N <sub>2</sub> O) naar de lucht voor de open teelt
Eenheid	:	kg CO <sub>2</sub> per jaar
Streefwaarde	:	Afleiden uit het beleidsdoel om de emissie van broeikasgassen in de periode 2008-2012 met 6% te verminderen ten opzichte van 1990
Sectoren	:	Open teelten
Type	:	
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Onderzoekers, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	Groot aantal eenvoudig te bepalen inputfactoren en gespecificeerde omrekeningsfactoren

### *Achtergrond*

In brede kringen is men het erover eens dat de emissie van broeikasgassen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O) bijdraagt aan klimaatverandering en aan de opwarming van de aarde. Verbranding van fossiele brandstoffen leidt tot de productie van CO<sub>2</sub>. N<sub>2</sub>O-emissies vanuit de landbouw worden veroorzaakt door biologische processen (nitrificatie, denitrificatie) in de bodem. CH<sub>4</sub> is vooral afkomstig uit de veehouderij.

Recent is in het project Telen met toekomst de Tmt Energie- en Klimaatmeetlat ontwikkeld voor open teelten (Mombarg & Kool, 2004). Deze meetlat meet op de agrarische bedrijven het directe (zie ook indicator voor direct energieverbruik) en indirecte energieverbruik en de N<sub>2</sub>O emissie op basis van een groot aantal inputfactoren. De totale broeikasgasemissie van het bedrijf wordt uitgedrukt in de hoeveelheid uitstoot van CO<sub>2</sub>. Hiervoor zijn omrekeningsfactoren beschikbaar.

Uitbreiding van de meetlat met CH<sub>4</sub>-emissie is nodig om deze indicator ook voor de veehouderij geschikt te maken.

### *Literatuur*

- Mombarg, H. & A. Kool, 2004. Telen met Toekomst. Energie- en Klimaatmeetlat. Eindrapport. Rapport OV0407, Plant Research International, Wapeningen

### 3. BRI-Lucht

#### *Samenvatting*

Naam	: BRI-lucht
Doel	: Berekening van emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar de lucht
Definitie	: De hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel die maximaal kan vervluchtigen op een bedrijf
Eenheid	: kg actieve stof per ha per jaar
Streefwaarde	: 0,08 kg actieve stof/ha streefwaarde is afgeleid uit de nota Duurzame gewasbescherming van het ministerie van LNV (Anonymus 2004) waarin gesteld wordt dat de emissie van gewasbeschermingsmiddelen teruggebracht moet worden met 95% in 21010 ten opzichte van 1998
Sectoren	: Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	: Driving Force-indicator
Bepalingswijze	: Modelberekening
Moeilijkheidsgraad	: Onderzoekers, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt
Aanpassingen gewenst	: Ja, vereenvoudiging door aggregatie van toepassings- naar bedrijfsniveau en geschikt maken van indicator voor glastuinbouw
Benodigde gegevens	: 1) Naam pesticide & registratienummer, 2) verbruik, 3) stoffeigenschappen pesticide (dampspanning en oplosbaarheid), 4) toepassingstijdstip, 5) percentage bodembedekking bij toepassing, 6) organische stofgehalte, 7) oppervlakte per bespuiting en 8) totale bedrijfsoppervlakte

#### *Achtergrond*

De emissie van bestrijdingsmiddelen naar de lucht vanaf landbouwgrond is grotendeels het gevolg van vervluchtiging van actieve stoffen ná een bespuiting. 20 tot 35% van het totale actieve stof verbruik in Nederland komt via verdamping in de lucht terecht (Woittiez *et al.*, 1996). Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de BRI-lucht (Venderbosch *et al.*, 2004). De BRI-lucht maakt deel uit van de Blootstellingsrisico-index. De berekening van de BRI-lucht is een modelberekening die is afgeleid uit de berekening van emissie naar de lucht in de Nationale Milieu Indicator (NMI, <http://www.nmi.alterra.nl/>). De BRI-lucht kan ook bruikbaar gemaakt worden voor de glastuinbouw.

#### *Literatuur*

- Anonymus, 2004. Nota: Duurzame gewasbescherming - Beleid voor gewasbescherming tot 2010. Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit. Den Haag.
- Venderbosch, P., H.P. Versluis & P. van Asperen, 2004. Gewasbescherming 2004. Achtergronden, beleid en indicatoren op een rij. Systeeminnovatierapport PPO 331, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten, september 2004, 69 pp.
- Wijnands F.G., P. van Asperen, P.L. de Wolf & J.J. de Haan, 2003. Geïntegreerde gewasbescherming - ontwerp, testen en verbeteren. PPO-bedrijfssystemen - 2003 No. 1. PPO. Wageningen.
- Woittiez, R.D., G.H. Horeman & J. Baas, 1996. MJP-G emissie evaluatie 1995: achtergronddocument. Commissie van Deskundigen Emissie-evaluatie MJP-G, Ede, 127 pp.

#### *Websites*

- Bestrijdingsmiddelendatabank: [www.ctb.agro.nl](http://www.ctb.agro.nl)
- Nationale milieu-indicator: [www.nmi.alterra.nl](http://www.nmi.alterra.nl)

#### 4. Minerale stikstof in het najaar (N-min najaar)

##### *Samenvatting*

Naam	: N-min najaar
Doel	: Indicatie voor stikstofuitspoeling
Definitie indicator	: N-min najaar is de hoeveelheid minerale stikstof in het bodemprofiel tot 90 cm diepte aan het begin van het uitspoelingsseizoen (begin november). De minerale stikstof die op dat moment in het profiel aanwezig is, is beschikbaar voor uitspoeling
Eenheid	: kg N/ha
Streefwaarde	: 70 kg/ha klei- en veengrond, 45 kg/ha zandgronden (Goossens & Meeuwissen, 1990)
Sectoren	: Open teelten en grondgebonden veehouderij
Type	: State indicator
Bepalingswijze	: Meting, grondmonsters op bedrijfsniveau: 10 steken per 2 ha 0-90 cm (Van Dijk, 2003)
Moeilijkheidsgraad	: Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt, wanneer in voldoende detail gemeten
Benodigde gegevens	: Geen

##### *Achtergrond*

In Europese en Nederlandse wetgeving zijn duidelijke doelen gesteld voor kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater. De bekendste richtlijn is de EU-nitraatrichtlijn die stelt dat maximaal 50 mg nitraat/l in drinkwater/ grondwater aanwezig mag zijn. In het Nationaal Milieubeleidsplan 4 staan ook doelstellingen voor kwaliteit van oppervlakte water. Daarnaast wordt momenteel gewerkt aan de invulling van de kaderrichtlijn water waarin verwacht wordt dat strenge doelstellingen voor stikstofgehalten in oppervlakte water gesteld worden.

Emissie van stikstof uit de landbouw naar oppervlakte water en grondwater is moeilijk om direct te meten. Daarom is veel onderzoek gedaan naar indicatoren voor die emissie, vooral voor stikstof. Uit het project 'Sturen op Nitraat' (Anonymus, 2004) bleek (weer) dat N-min najaar de beste indicator is voor stikstofuitspoeling naar grondwater. Ook voor uitspoeling naar oppervlaktewater is N-min najaar een mogelijke indicator al is de relatie minder goed onderzocht.

##### *Literatuur*

- Anonymus, 2004. Nieuwsbrief Sturen op nitraat. Oktober 2004.
- Dijk, W. van, 2003. Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen, 2003. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Goossens, F.R. & P.C. Meeuwissen, 1990. Advies van de Commissie Stikstof in opdracht van de Ministeries van LNV, V&W, VROM. DLO, Wageningen, 93 pp.

##### *Websites*

- [www.focusnitrate.nl](http://www.focusnitrate.nl)



## 5. Fosfaatoverschot

### *Samenvatting*

Naam	: Fosfaatoverschot
Doel	: Indicatie voor kans op fosfaatuitspoeling
Definitie indicator	: Fosfaatoverschot is fosfaataanvoer uit meststoffen en andere bronnen (depositie, hulpstoffen, uitgangsmateriaal) minus fosfaatafvoer met producten
Eenheid	: kg fosfaat per ha
Streefwaarde	: 10 kg fosfaat/ha bij Pw tussen 20-30, 0 kg/ha bij Pw boven 30, bij Pw onder 20 140 kg/ha
Sectoren	: Open teelten, glastuinbouw, grondgebonden veehouderij
Type	: Driving Force-indicator
Bepalingswijze	: Berekening
Moeilijkheidsgraad	: Onderzoekers, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt, wanneer ook op gewasniveau overschotten bekend zijn
Aanpassing gewenst	: Betere onderbouwing van streefwaarden, andere eenvoudige indicatoren voor fosfaatuitspoeling
Benodigde gegevens	: 1) Aanvoer van fosfaat met meststoffen, 2) aanvoer van fosfaat uit andere bronnen (depositie, hulpstoffen, uitgangsmateriaal), 3) afvoer van fosfaat met producten

### *Achtergrond*

Fosfaatuitspoeling is moeilijk om te meten. Daarnaast zijn fosfaatprocessen in de bodem complex. Langdurige hoge aanvoer van fosfaat hoeft nog niet te leiden tot uitspoeling. Pas wanneer een profiel fosfaatverzadigd is, treedt uitspoeling op. Gekozen wordt voor fosfaatoverschot als indicator omdat een fosfaatoverschot op termijn wel kan leiden tot uitspoeling. Fosfaatoverschot wordt ook gekoppeld aan het beschikbare fosfaat voor gewasgroei. De indicator die hiervoor gebruikt wordt is Pw. Bij een hoge Pw kan het fosfaatoverschot laag zijn terwijl bij een lage Pw juist een hoog overschot nodig is voor een goede gewasgroei. In het kader van dit thema gaat het er vooral om het eerste dat bij een hoge Pw de streefwaarde voor fosfaatoverschot verlaagd kan worden.

### *Literatuur*

- Dijk, W. van, 2003. Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Haan, J.J. de & A. Garcia Diaz, 2002. Manual on prototyping methodology and multifunctional crop rotation. VEGINECO Project Report No. 2. Applied Plant Research. Netherlands.
- Oenema, O. & T.A. van Dijk, 1994. Fosfaatverliezen en fosfaatoverschotten in de Nederlandse Landbouw: Rapport Technische projectgroep 'P-deskstudie'. LNV, VROM, V&W, Landbouwschap, Centrale Landbouworganisaties, 102 pp.
- Van Leeuwen, T., J. Coppoolse, P. Henkens, F. van Leeuwen, A. Risseeuw & A. van Straaten (1995). Acceptabele fosfaat- en stikstofverliezen in de landbouw, op weg naar evenwichtsbemesting. Eindrapport project verliesnormen. LNV, Landbouwschap, VROM, LTO Nederland, V&W, 56 pp.

## 6. MBP-waterleven

### *Samenvatting*

Naam	: MBP-waterleven
Doel	: Indicator voor schade aan waterleven in oppervlaktewater door bestrijdingsmiddelen
Definitie indicator	: MBP-waterleven geeft het risico van toepassing van gewasbeschermingsmiddelen voor waterorganismen
Eenheid	: % bespuitingen > 10 punten
Streefwaarde	: 0% van de bespuitingen > 10 punten
Sectoren	: Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	: Driving Force/State-indicator
Bepalingswijze	: Modelberekening
Moeilijkheidsgraad	: Onderzoekers, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt
Benodigde gegevens	: 1) Naam pesticide/registratie nummer, 2) verbruik, 3) actieve stof gehalte, 4) toepassingsmethode, 5) breedte teeltvrije zone, 6) LC50

### *Achtergrond*

MBP-waterleven is onderdeel van de milieumeetlat van het CLM ([www.milieumeetlat.nl](http://www.milieumeetlat.nl), Reus *et al.*, 1999) en geeft aan of een toepassing veilig is voor het waterleven. Voor toepassing in dit instrument is de indicator aangepast zodat deze op bedrijfsniveau gebruikt kan worden (Vendenbosch *et al.*, 2004). MBP-Waterleven geeft het risico van een gewasbeschermingsmiddel voor waterorganismen door vergelijk van de voorspelde concentratie in oppervlaktewater door druppeldrift met de acute giftigheid voor waterorganismen (LC50 voor vissen, watervlooien en algen). Hiermee wordt aangesloten bij het huidige overheidsbeleid. De meest gevoelige soort is gebruikt om de score te berekenen. De concentratie in oppervlaktewater mag maximaal 1/10 van de LC50 van het meest gevoelige organisme zijn. Met andere emissieroutes naar oppervlaktewater zoals afspoeling en uitspoeling wordt geen rekening gehouden.

### *Literatuur*

- Reus, J., P. Leendertse, C. Bockstaller, I. Fomsgaard, V. Gutsche, K. Lewis, C. Nilsson, L. Pussemier, M. Trevisan, H. van der Werf, F. Alfarroba, S. Blumel, J. Isart, D. McGrath & T. Seppala, 1999. Comparing Environmental Risk Indicators For Pesticides. CLM 426, CLM Utrecht, 184 pp.
- Venderbosch, P., H.P. Versluis & P. van Asperen, 2004. Gewasbescherming 2004. Achtergronden, beleid en indicatoren op een rij. Systeeminnovatierapport PPO 331, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten, september 2004, 69 pp.
- Wijnands, F.G., P. van Asperen, P.L. de Wolf & J.J. de Haan, 2003. Geïntegreerde gewasbescherming - ontwerp, testen en verbeteren. PPO-bedrijfssystemen - 2003 No. 1. PPO. Wageningen.

### *Websites*

- Bestrijdingsmiddelendatabank: [www.ctb.agro.nl](http://www.ctb.agro.nl)
- Milieumeetlat: [www.milieumeetlat.nl](http://www.milieumeetlat.nl)
- Nationale milieu-indicator: [www.nmi.alterra.nl](http://www.nmi.alterra.nl)

## 7. BRI-grondwater

### *Samenvatting*

Naam	: BRI-grondwater
Doel	: Indicator voor emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar grondwater
Definitie indicator	: MBP-grondwater geeft het risico voor uitspoeling van een gewasbeschermingsmiddel naar het grondwater
Eenheid	: $\mu\text{g/l}$ of ppb
Streefwaarde	: Maximaal 0,5 $\mu\text{g/l}$ totaal en maximaal 0,1 $\mu\text{g/l}$ per bestrijdingsmiddel (EU-norm voor bestrijdingsmiddelen in grondwater)
Sectoren	: Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	: Driving Force/State-indicator
Bepalingswijze	: Modelberekening
Moeilijkheidsgraad	: Onderzoekers, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt
Benodigde gegevens	: 1) Naam pesticide/registratie nummer, 2) verbruik, 3) actieve stofgehalte, 4) toepassingstijdstip (zomer/winter), 5) organisch stofgehalte bodem, 6) standaard uitspoelingsconcentratie

### *Achtergrond*

BRI-grondwater geeft het risico voor uitspoeling van een gewasbeschermingsmiddel naar het grondwater. Het risico is afhankelijk van stoffeïenschappen als persistentie, adsorptiegedrag en oplosbaarheid, toepassingsfactoren als dosering en gewasstadium en milieueigenschappen als grondsoort, organisch stofgehalte, bodemtemperatuur en neerslagoverschot (Vendenbosch *et al.*, 2004). De BRI-grondwater is in berekening vrijwel gelijk aan de MBP-grondwater vanuit de milieumeetlat van het CLM ([www.milieumeetlat.nl](http://www.milieumeetlat.nl)). De BRI-grondwater wordt weergegeven als concentratie terwijl de MBP-grondwater wordt vergeleken met de drinkwaternorm voor pesticiden. Om de uitspoeling naar het grondwater te berekenen wordt gebruik gemaakt van het PEARL-model, dat ontwikkeld is door Alterra en RIVM ([www.alterra.wur.nl/nl/prodpubl/modellen](http://www.alterra.wur.nl/nl/prodpubl/modellen)). In de uiteindelijke berekening in de milieumeetlat is het model versimpeld waarbij voor 5 organische stof klassen en twee klassen voor toepassingstijdstip een modelwaarde wordt gegeven. Wanneer metabolieten worden gevormd bij de afbraak van het pesticide die een hoger risico hebben op uitspoeling dan het oorspronkelijke pesticide wordt de waarde van de metaboliet meegenomen.

### *Literatuur*

- Reus, J., P. Leendertse, C. Bockstaller, I. Fomsgaard, V. Gutsche, K. Lewis, C. Nilsson, L. Pussemier, M. Trevisan, H. van der Werf, F. Alfarroba, S. Blumel, J. Isart, D. McGrath, T. Seppala, 1999. Comparing Environmental Risk Indicators For Pesticides. CLM 426, CLM Utrecht, 184 pp.
- Venderbosch, P., H.P. Versluis en P. van Asperen, 2004. Gewasbescherming 2004. Achtergronden, beleid en indicatoren op een rij. Systeeminnovatierapport PPO 331, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten, september 2004, 69 pp.

### *Websites*

- Bestrijdingsmiddelendatabank: [www.ctb.agro.nl](http://www.ctb.agro.nl)
- Milieumeetlat: [www.milieumeetlat.nl](http://www.milieumeetlat.nl)
- Pearlmodel: [www.alterra.wur.nl/nl/prodpubl/modellen](http://www.alterra.wur.nl/nl/prodpubl/modellen)

## 8. Verbruik grond- en oppervlaktewater

### *Samenvatting*

Naam	:	Waterverbruik
Doel	:	Indicator voor verbruik van grond- en oppervlaktewater
Definitie	:	De netto hoeveelheid grond- en oppervlaktewater die voor de productie op het bedrijf wordt gebruikt
Eenheid	:	Kubieke meters
Streefwaarde	:	Nul
Sectoren	:	Alle
Type	:	Driving Force
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Ja
Benodigde gegevens	:	Tijdsduur van oppompen x capaciteit van pomp

### *Achtergrond*

Landbouw is niet mogelijk zonder voldoende schoon water. Hoewel water kan worden beschouwd als een hernieuwbare hulpbron, is de beschikbaarheid ervan eindig gelet op de hoeveelheid die per eenheid van tijd beschikbaar moet zijn. In Nederland speelt vooral het thema van verdroging. Door ingrepen in de grond- en oppervlaktewaterhuishouding door de agrarische sector kan verdroging van natuurgebieden optreden met mogelijke schades voor flora en fauna. Gelet op de rol van de landbouw is vooral inzicht gewenst in de bijdrage aan de verdroging door individuele bedrijven waarbij ontwaterings- en afwateringstrajecten van landbouwgebieden als geheel buiten beschouwing worden gelaten. Het waterverbruik door landbouwbedrijven voor beregeningsdoeleinden inclusief de herkomst hiervan (grond- en/of oppervlaktewater) is een eenvoudige indicator.

## 9. tevens 12/13. Aanvoer effectieve organische stof

### *Samenvatting*

Naam	:	Aanvoer effectieve organische stof
Doel	:	Indicator voor bodemvruchtbaarheid (stikstofmineralisatie), bodemgezondheid en -weerbaarheid en bodemstructuur (watervasthoudend vermogen, doorwortelbaarheid)
Definitie indicator	:	Hoeveelheid effectieve organische stof (e.o.s.) die in een jaar aangevoerd wordt
Eenheid	:	kg effectieve organische stof per ha
Streefwaarde	:	1500 - 2000 kg e.o.s. per ha (akkerbouw en vollegrondsgroenten). Op duinzandgronden is afbraak hoger en in boomteelt speelt in sommige gevallen ook afvoer met kluit een rol waardoor naast afbraak ook de afvoer van organische stof gecompenseerd moet worden. Wanneer organisch stofgehalte laag is kan een hogere streefwaarde gehanteerd worden
Sectoren	:	Open teelten, glastuinbouw?, grondgebonden veehouderij
Type	:	Driving Force indicator
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Onderzoek, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Aanpassing gewenst	:	Betere onderbouwing van streefwaarde
Benodigde gegevens	:	1) Hoeveelheid effectieve organische stof per gewas per hectare, 2) hoeveelheid effectieve organische stof in aangevoerde meststoffen en hulpstoffen, 3) oppervlakte gewassen

### *Achtergrond*

De aanvoer van effectieve organische stof moet de afbraak door de bodem compenseren. Wanneer organische stofgehalte van de bodem te laag is moet meer dan dat aangevoerd worden, wanneer organische stofgehalte te hoog is kan evt. minder aangevoerd worden. Vaststellen van streefwaarde voor organische stof is moeilijk, mede omdat samenstelling van de organische stof per bodem erg verschilt. Indicator is een ruwe maat voor de deelgebieden.

## 10. Pw/P-AL

### *Samenvatting*

Naam	: Pw/P-AL
Doel	: Indicator voor bodemvruchtbaarheid wat betreft fosfaat
Definitie	: Pw is de wateroplosbare fractie van fosfaat in de bodem (mg/l luchtdroge grond) P-AL is de fractie aan fosfaat in de bodem die oplost in ammoniumlactaatazijnzuur (mg/100 g droge grond)
Eenheid	: Pw: mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l luchtdroge grond, P-AL: mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g droge grond
Streefwaarde	: Bouwland: Landbouwkundig, adviesbasis bemesting: zeeklei en zeezand Pw 25, dekzand, dalgrond, rivierklei en loss Pw 30 Grasland: Zeeklei, veen, zand, dalgrond P-AL (0-10 cm) 27-35, Rivierklei 23-30, Loss 19-26 (Waardering voldoende).
Sectoren	: Open teelten, glastuinbouw?, grondgebonden veehouderij
Type	: State-indicator
Bepalingswijze	: Meting
Moeilijkheidsgraad	: Praktijk
Bedrijfsverbetering	: Geschikt
Benodigde gegevens	: n.v.t.

### *Achtergrond*

Pw is de wateroplosbare fractie van fosfaat in de bodem. Het is een maat voor de beschikbaarheid van fosfaat voor plantengroei en risico op uitspoeling.

P-AL is de fractie aan fosfaat in de bodem die oplost in ammoniumlactaatazijnzuur (mg/100 g droge grond)

### *Literatuur*

- Dijk, W. van, 2003. Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2002. Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen. Praktijkboek nr. 22. Animal Science Group - Divisie Veehouderij. Lelystad.

### *Websites*

- [www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl)
- [www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl)

## 11. K-getal

### *Samenvatting*

Naam	:	K-getal
Doel	:	Indicator voor bodemvruchtbaarheid wat betreft kali
Definitie	:	Kaligetel geeft de hoeveelheid kali in de grond die voor de plant opneembaar is
Eenheid	:	-
Streefwaarde	:	Bouwland, adviesbasis bemesting (voldoende): dekzand, zeezand, dalgrond, veengrond 10-12, zeeklei 13-15 Grasland: zand en dalgrond 15-23, klei, veen en loss 19-25
Sectoren	:	Open teelten, glastuinbouw?, veehouderij
Type	:	State-indicator
Bepalingswijze	:	Meting
Moeilijkheidsgraad	:	Praktijk
Bedrijfsverbetering	:	Ja
Benodigde gegevens	:	

### *Achtergrond*

Kaligetel wordt in Nederland algemeen gebruikt om kalitoestand van een perceel te beschrijven (behalve op lössgrond daar wordt K-HCL gebruikt). K-getal wordt uit K-HCL berekend omdat het organische stofgehalte, de pH en de zwaarte van de grond invloed hebben op de beschikbaarheid van kali voor de plant. Zie bemestingsadviesbasis veehouderij en akkerbouw/vollegrondsgroenten voor getallen en berekeningswijzen.

Het K-HCl cijfer geeft het gehalte aan  $K_2O$  in mg/100 g droge grond aan, oplosbaar in 0,1 normaal HCl + 0,4 normaal oxaalzuur.

### *Literatuur*

- Dijk, W. van, 2003. Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2002. Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen. Praktijkboek nr. 22. Animal Science Group - Divisie Veehouderij. Lelystad.

### *Websites*

- [www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl)
- [www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl)

## 14. Percentage bodembedekking in winter

### *Samenvatting*

Naam	:	Percentage bodembedekking in winter
Doel	:	Indicator voor risico op wind en watererosie
Definitie	:	Percentage van het oppervlak van het bedrijf dat in de winterperiode (november-maart) bedekt is met gewassen of groenbemesters.
Eenheid	:	Percentage
Streefwaarde	:	100%?
Sectoren	:	Zand en lössgronden in open teelten, grondgebonden veehouderij, indicator niet van toepassing op kleigronden
Type	:	Driving Force indicator
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	1) Oppervlakte bedrijf, 2) oppervlakte met bodembedekking in gehele periode november-maart

### *Achtergrond*

Zandgronden kunnen gevoelig zijn voor winderosie. Lössgronden kunnen gevoelig zijn voor watererosie. In de winterperiode zijn gronden vaak niet begroeid en is de kans op erosie aanwezig. Wanneer de gronden begroeid zijn neemt de kans op erosie sterk af.

### *Literatuur*

- P. Vereijken, 1995. Designing and Testing Prototypes. Progress Report 2 of the Research Network on Integrated and Ecological Arable Farming Systems for EU and associated countries (Concerted action AIR3 - CT920755). AB-DLO. Wageningen.
- P. Vereijken, 1996. Testing and Improving Prototypes. Progress Report 3 of the Research Network on Integrated and Ecological Arable Farming Systems for EU and associated countries (Concerted action AIR3 - CT920755). AB-DLO. Wageningen.



## 15. BRI-bodem

### *Samenvatting*

Naam	: BRI-bodem
Doel	: Indicator voor emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar de bodem
Definitie	: BRI-bodem geeft een maat voor het risico voor emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar de bodem
Eenheid	: kg dagen/ha
Streefwaarde	: 200 kg dagen/ha, afgeleid van technische resultaten en ervaringen op experimentele locaties van PPO
Sectoren	: Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	: Driving Force/state indicator
Bepalingswijze	: Berekening
Moeilijkheidsgraad	: Onderzoek, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt
Benodigde gegevens	: 1) Naam pesticide/registratie nummer, 2) verbruik, 3) actieve stofgehalte, 4) halfwaarde tijd (DT50) van de werkzame stof, 5) organisch stofgehalte bodem

### *Achtergrond*

Hoe lang een gewasbeschermingsmiddel in de bodem aanwezig blijft hangt af van de persistentie van het middel. Deze kan bepaald worden aan de hand van de halfwaarde tijd (DT50) welke bepaald moet worden voor een middel toegelaten wordt. Voor de berekening van de belasting van de bodem wordt de BRI-bodem gebruikt die onderdeel uitmaakt van de Blootstellingsrisicoindex (Venderbosch *et al.*, 2004).

### *Literatuur*

- Anonymus, 2004. Nota: Duurzame gewasbescherming - Beleid voor gewasbescherming tot 2010. Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit. Den Haag.
- Venderbosch, P., H.P. Versluis & P. van Asperen, 2004. Gewasbescherming 2004. Achtergronden, beleid en indicatoren op een rij. Systeeminnovatierapport PPO 331, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten, september 2004, 69 pp.
- Wijnands, F.G., P. van Asperen, P.L. de Wolf & J.J. de Haan, 2003. Geïntegreerde gewasbescherming - ontwerp, testen en verbeteren. PPO-bedrijfssystemen - 2003 No. 1. PPO. Wageningen.

### *Websites*

- Bestrijdingsmiddelendatabank: [www.ctb.agro.nl](http://www.ctb.agro.nl)

## 16. MBP-bodemleven

### *Samenvatting*

Naam	:	MBP-bodemleven
Doel	:	Indicator voor schade aan het bodemleven door bestrijdingsmiddelen
Definitie indicator	:	MBP-bodemleven geeft het risico van toepassing van gewasbeschermingsmiddelen voor bodemorganismen
Eenheid	:	% bespuitingen > 100 punten
Streefwaarde	:	0% bespuitingen > 100 punten
Sectoren	:	Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	:	Driving Force indicator
Bepalingswijze	:	Modelberekening
Moeilijkheidsgraad	:	Onderzoekers, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	1) Naam pesticide/registratienummer, 2) verbruik, 3) actieve stofgehalte, 4) organisch stofgehalte, 5) MBP-bodemleven waarde

### *Achtergrond*

MBP-bodemleven is onderdeel van de milieumeetlat van het CLM ([www.milieumeetlat.nl](http://www.milieumeetlat.nl); Reus *et al.*, 1999) en geeft een indicatie of een toepassing veilig is voor het bodemleven. Voor toepassing in dit instrument is de indicator aangepast zodat deze op bedrijfsniveau gebruikt kan worden (Vendenbosch *et al.*, 2004).

### *Literatuur*

- Reus, J., P. Leendertse, C. Bockstaller, I. Fomsgaard, V. Gutsche, K. Lewis, C. Nilsson, L. Pussemier, M. Trevisan, H. van der Werf, F. Alfarroba, S. Blumel, J. Isart, D. McGrath & T. Seppala, 1999. Comparing Environmental Risk Indicators For Pesticides. CLM 426, CLM Utrecht, 184 pp.
- Venderbosch, P., H.P. Versluis & P. van Asperen, 2004. Gewasbescherming 2004. Achtergronden, beleid en indicatoren op een rij. Systeeminnovatierapport PPO 331, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten, september 2004, 69 pp.

### *Websites*

- Bestrijdingsmiddelendatabank: [www.ctb.agro.nl](http://www.ctb.agro.nl)
- Milieumeetlat: [www.milieumeetlat.nl](http://www.milieumeetlat.nl)

## 17. Direct fossiel verbruik

### *Samenvatting*

Naam	: Direct verbruik fossiele energie
Doel	: Indicator voor verbruik van eindige grondstoffen voor energie
Definitie	: De netto directe consumptie van energie op het agrarisch bedrijf
Eenheid	: CO <sub>2</sub> equivalenten
Streefwaarde	: Afleiden uit beleidsdoelstellingen van CO <sub>2</sub> emissiereductie
Sectoren	: Alle
Type	: Driving Force- en State-indicator
Bepalingswijze	: Modelberekening
Moeilijkheidsgraad	: Onderzoekers, eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt
Benodigde gegevens	: 1) Werkelijk verbruik van aardgas, diesel, elektriciteit en eventueel andere energiedragers per jaar, 2) omrekeningsfactor naar MJ per energiedrager, 3) omrekeningsfactor naar CO <sub>2</sub> equivalent per energiedrager

### *Achtergrond*

Verantwoord gebruik van fossiele brandstoffen is in twee opzichten van belang, (1) de wereldvoorraad aan brandstof is eindig en gebruik leidt tot uitputting en (2) verbranding leidt tot emissie van CO<sub>2</sub>, een gas dat het meest bijdraagt aan het broeikas-effect. Verbruik van fossiele energie in de landbouw betreft het directe verbruik op het bedrijf (elektriciteit, verwarming, tractordiesel) als ook het indirecte verbruik (productie van kunstmest en bestrijdingsmiddelen). Het directe verbruik van energie op het bedrijf kan door de agrarische ondernemer worden beïnvloed. Dit is niet altijd mogelijk bij het indirecte verbruik. Het directe verbruik van energie vormt een onderdeel van de recent ontwikkelde Energie- en Klimaatmeetlat (Mombarg & Kool, 2004). Binnen een agrarische onderneming is het verbruik van directe energie zoals diesel, gas en elektriciteit bekend. In de meetlat wordt uitgegaan van de werkelijke waarden van deze energiedragers en worden deze waarden omgerekend naar CO<sub>2</sub> equivalenten.

### *Literatuur*

- Mombarg, H. & A. Kool, 2004. Telen met Toekomst. Energie- en Klimaatmeetlat. Eindrapport. Rapport OV0407, Plant Research International, Wageningen.

## 18. Aanvoer kunstmestfosfaat

### *Samenvatting*

Naam	:	Aanvoer kunstmestfosfaat
Doel	:	Indicator voor de uitputting van voorraden kunstmestfosfaat
Eenheid	:	kg/ha
Streefwaarde	:	0 kg/ha?
Sectoren	:	Alle
Type	:	Driving Force-indicator
Bepalingswijze	:	Berekening uit registratie
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig, praktijk
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	1) Totale hoeveelheid aangevoerd kunstmest fosfaat, 2) oppervlak bedrijf

### *Achtergrond*

Kunstmestfosfaat wordt voor het overgrote deel gewonnen uit fosfaaterts. Fosfaaterts is een eindige grondstof. Hoe groter het verbruik hoe sneller het uitgeput is. Er zijn ontwikkelingen gaande om fosfaatkunstmest ook te winnen uit afvalstoffen.

## **19. Hoeveelheid niet-afbreekbaar afval**

Invulling nog ter discussie

## 20. Aantal doelplantsoorten

### *Samenvatting*

Naam	:	Aantal doelplantsoorten
Doel	:	Vaststellen diversiteit van flora op een bedrijf
Definitie	:	Aantal doelplantensoorten in akkerranden en slootkanten op een bedrijf
Eenheid	:	Aantal/bedrijf
Streefwaarde	:	50?
Sectoren	:	Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	:	State-indicator
Bepalingswijze	:	Meting
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Matig geschikt
Benodigde gegevens	:	Telling van het aantal plantensoorten in een aantal proefvlakken op het bedrijf

### *Achtergrond*

In de ecologische infrastructuur op een bedrijf is het belangrijk om een aantal doelplantensoorten te hebben enerzijds voor een aantrekkelijk landschap en anderzijds voor een voedsel- en beschermingsplaats voor dieren.

### *Literatuur*

- P. Vereijken, 1995. Designing and Testing Prototypes. Progress Report 2 of the Research Network on Integrated and Ecological Arable Farming Systems for EU and associated countries (Concerted action AIR3 - CT920755). AB-DLO. Wageningen.
- P. Vereijken, 1996. Testing and Improving Prototypes. Progress Report 3 of the Research Network on Integrated and Ecological Arable Farming Systems for EU and associated countries (Concerted action AIR3 - CT920755). AB-DLO. Wageningen.

## 21. Oppervlak ecologische infrastructuur

### *Samenvatting*

Naam	:	Oppervlak ecologische infrastructuur
Doel	:	Bepaling van de ruimte voor ecologische infrastructuur op een bedrijf
Definitie	:	Percentage van bedrijf dat gebruikt wordt voor natuurbeheer of corridor naar natuurlijke elementen
Eenheid	:	Percentage
Streefwaarde	:	5%
Sectoren	:	Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	:	State-indicator
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	1) Oppervlakte bedrijf, 2) oppervlakte voor ecologische infrastructuur

### *Achtergrond*

Om het bedrijf meer natuurwaarde en een ecologische samenhang te realiseren moet een minimale oppervlakte aan natuur op het bedrijf worden gerealiseerd. De streefwaarde is dat minimaal 5% van de totale bedrijfsoppervlakte in agrarische natuur hoort te liggen. Deze streefwaarde is gebaseerd op expertguesses. Uit het project Natuur Breed is gebleken dat dit percentage op de bedrijven wordt gerealiseerd als aan de overige parameters wordt voldaan.

### *Literatuur*

- Reijers, N., A.J.C.M. van Beek & G.K. Hopster, 2005. Eindrapport Natuur Breed deel A. Stappenplan voor het opstellen van bedrijfsnatuurplannen volgens de Natuur breed methodiek. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.

## 22. Aantal landschapselementen

### *Samenvatting*

Naam	:	Aantal landschapselementen (biotopen)
Doel	:	Bepaling van de diversiteit in het landschap
Definitie	:	Aantal landschapselementen op een bedrijf
Eenheid	:	Aantal landschapselementen op een bedrijf
Streefwaarde	:	50% van het potentiële aantal biotopen in de omgeving
Sectoren	:	Open teelten, grondgebonden veehouderij
Type	:	State-indicator
Bepalingswijze	:	Meting
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Matig geschikt
Benodigde gegevens	:	Telling van het aantal landschapselementen op het bedrijf

### *Achtergrond*

Bij de inrichting van een bedrijf is het belangrijk rekening te houden met het landschap waarin het bedrijf is gelegen. Dit wordt gedaan door te kijken wat van oudsher (rond 1900) in het landschap aan biotopen thuis hoort. Zo wordt de potentie van het gebied duidelijk. Vervolgens moet dan bij aanleg van landschapselementen gekozen worden uit deze lijst. Deze indicator geeft aan hoeveel biotopen aanwezig zijn ten opzichte van de potentie. De streefwaarde is dat 50% van de potentie aanwezig is op een bedrijf. Wanneer de streefwaarde niet gehaald wordt moeten nieuwe biotopen worden aangelegd.

### *Literatuur*

- Reijers, N., A.J.C.M. van Beek & G.K. Hopster, 2005. Eindrapport Natuur Breed deel A. Stappenplan voor het opstellen van bedrijfsnatuurplannen volgens de Natuur breed methodiek. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.



## 23. Opbrengst

### *Samenvatting*

Naam	:	Opbrengst
Doel	:	Indicator voor de relatieve hoogte van de opbrengst ten opzichte van de goede praktijk in de regio
Definitie	:	Het gewogen gemiddelde per gewas/product van de relatieve hoogte van de opbrengsten ten opzichte van de goede praktijk (top 20%) in de regio
Eenheid	:	(-)
Sectoren	:	Alle
Type	:	State
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Ja
Benodigde gegevens	:	Opbrengsten, arealen van de producten of aantallen vee

### *Literatuur*

- Sukkel, W. & A. Garcia Diaz (eds), 2002. Final report on the Vegineco project. Vegineco project report no. 1. Applied Plant Research. Lelystad.

## 24. Kwaliteit

### *Samenvatting*

Naam	:	Kwaliteit
Doel	:	Indicator voor de relatieve hoogte van de kwaliteit ten opzichte van de goede praktijk in de regio
Definitie	:	Het gewogen gemiddelde per gewas/product van de relatieve hoogte van de kwaliteit ten opzichte van de goede praktijk (top 20%) in de regio
Eenheid	:	(-)
Sectoren	:	Alle, moet nog worden uitgewerkt voor veehouderij
Type	:	State
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Ja
Benodigde gegevens	:	Kwaliteitsgegevens van de producten, arealen van de producten of aantallen vee

### *Literatuur*

- Sukkel, W. & A. Garcia Diaz (eds), 2002. Final report on the Vegineco project. Vegineco project report no. 1. Applied Plant Research. Lelystad.

## 25. Opbrengst per € 100 kosten

### *Samenvatting*

Naam	:	Opbrengst per € 100 kosten
Doel	:	Indicator voor de relatieve rentabiliteit van het bedrijf
Definitie	:	De totale bruto-opbrengsten gedeeld door het totaal van toegerekende en niet-toegerekende kosten vermenigvuldigd met 100
Eenheid	:	(-)
Sectoren	:	Alle
Type	:	State
Bepalingswijze	:	Berekening
Moeilijkheidsgraad	:	Complex
Bedrijfsverbetering	:	Ja
Benodigde gegevens	:	Opbrengsten en verkoopprijzen, kosten van alle uitgangsmateriaal, meststoffen (bruto-geldopbrengsten, gewasbeschermingsmiddelen, energie, overige grond- en hulpstoffen, afzetkosten en overige productgebonden kosten, losse arbeid en loonwerk (toegerekende kosten), kosten van grond, gebouwen, installaties en erfverharding, werktuigen en arbeid (niet-toegerekende kosten)

### *Achtergrond*

Voor een economische waardering van een bedrijf zijn verschillende indicatoren mogelijk. Het netto-bedrijfsresultaat is in principe de beste maatstaf is voor de rentabiliteit van de productie. Het netto-bedrijfsresultaat is het verschil tussen totale opbrengsten en alle berekende kosten. Het geeft inzicht in de winstgevendheid van de bedrijfsopzet als arbeid, productiemiddelen en het vastgelegde vermogen volledig worden beloond. Het netto-bedrijfsresultaat is een bedrag in euro's, waaraan niet zonder meer is af te lezen het met de relatieve rentabiliteit zit: € 10.000 als beloning voor € 100.000 kosten is aanmerkelijk beter dan voor 1 miljoen kosten. Omdat bovendien de waarde van het geld als gevolg van inflatie verandert, kan het aantrekkelijk zijn een dimensieloos kengetal ter beschikking te hebben. Dat is de opbrengst per € 100 kosten. De totale opbrengsten gedeeld door het totaal van toegerekende en niet-toegerekende kosten vermenigvuldigd met 100 geeft de relatieve rentabiliteit weer (de opbrengsten per € 100 kosten).

### *Literatuur*

- Krikke, A.T. & H.B. Schoorlemmer. Bedrijfsbegroten in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. PPO-AGV Publicatienummer 84. Lelystad, 1997.
- Wijnands, F.G., Dekking, A.J.G., Biologische akkerbouw - centrale zeelei. PPO-Bedrijfssystemen - 2002 No. 1. Lelystad, 2002.
- Kwantitatieve Informatie - Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2002. PPO 301. Lelystad, 2002.
- Kwantitatieve Informatie Glastuinbouw KWIN 2003-2004, PPO 580. PPO Glastuinbouw.
- Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2003-2004. Animal Sciences Group.

## 26. Dierenwelzijn

### *Samenvatting*

Naam	: Welzijnsparameters / welzijnsmeetlat, concrete indicator moet nog gedefinieerd worden
Doel	: Vaststellen dierenwelzijn
Definitie	: Diverse, waaronder 'kwaliteit van het leven zoals het door het dier wordt ervaren'. Concrete indicator moet nog gedefinieerd worden.
Eenheid	: Nog in ontwikkeling
Streefwaarde	: Concrete indicator moet nog gedefinieerd worden
Sectoren	: Veehouderij
Type	: Concrete indicator moet nog gedefinieerd worden
Bepalingswijze	: Diverse waarnemingen
Moeilijkheidsgraad	: Complex
Bedrijfsverbetering	: Zeer geschikt
Benodigde gegevens	: Concrete indicator moet nog gedefinieerd worden

### *Achtergrond*

Er zijn verschillende meetlatten beschikbaar die echter allen het mankement hebben dat ze niet breed gedragen worden, om uiteenlopende redenen. De Tier Gerechtheids Index (TGI; Oostenrijk) is de meest bekende, en wordt onder meer in de biologische landbouw gebruikt. De TGI is vooral gebaseerd op waarnemingen aan de omgeving van het dier (zgn. 'Design parameters'), en niet aan het dier zelf. Deze vorm van 'indirect welzijn meten' schiet tekort ("de huisvesting kan perfect zijn, maar als de veehouder vergeet te voeren verhongeren de dieren"). Diergerichte parameters (zgn. 'Performance parameters') zijn noodzakelijk. Het EU project Welfare Quality® werkt aan een Europees gedragen welzijnsmodel op basis van dierenkenmerken. Aan dit project wordt door 40 onderzoeksinstituten uit 13 EU lidstaten bijgedragen. Het doel is een 'measuring and monitoring system' op basis waarvan welzijns-kwaliteit gemeten, verbeterd en vermarkt kan worden.

### *Literatuur*

- Welfare Quality Project coordinator: Prof. dr. ir. H. Blokhuis (harry.blokhuis@wur.nl). Projectsecretariaat: Anke de Lorm (anke.delorm@wur.nl; 0320 293 503).
- Spoolder, H.A.M., G. De Rosa, B. Hörning, S. Waiblinger & F. Wemelsfelder, 2003. Integrating parameters to assess on-farm welfare. *Animal Welfare*, 12: 529-534.

## 27. Voedselkwaliteit: nitraatconcentratie

### *Samenvatting*

Naam	:	Nitraatconcentratie
Doel	:	Bepaling van het nitraatgehalte in bladgewassen
Eenheid	:	
Sectoren	:	Relevante open teelten, glastuinbouw
Type	:	
Bepalingswijze	:	Conform procedures Voedsel- en Warenautoriteit
Moelijkheidsgraad	:	Groot
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	Conform procedures Voedsel- en Warenautoriteit

### *Achtergrond*

Nitraat komt voor in drinkwater en in bepaalde groenten zoals sla en spinazie, maar ook in postelein, raapstelen, waterkers, rode biet, spitskool, Chinese kool, koolrabi en venkel. Bij inname van grote hoeveelheden kan het schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens. Nitraat wordt in verschillende fasen in de keten (productie, bewaring, bereiding en consumptie) gedeeltelijk omgezet in nitriet dat uiteindelijk kan leiden tot de vorming van kankerverwekkende nitrosaminen. Als conserveermiddel mag nitraat of nitriet alleen als toevoeging worden gebruikt in kaas, smeltkaas, vlees en vleeswaren. Deze toevoegingen vallen buiten de strekking van ons project.

Binnen de Europese Gemeenschap worden de maximum hoeveelheden nitraat en nitriet die voedsel mag bevatten, vastgelegd in Europese normen. Daarop worden soms uitzonderingen gemaakt zoals voor sommige Nederlandse groenten die in Nederland worden verkocht. Voor deze groenten (waaronder spinazie) gelden hogere maximum nitraatgehaltenes dan voor groenten uit andere Europese landen.

De Voedsel en Warenautoriteit (VWA) ziet toe op de naleving van wettelijke regels voor voedingsmiddelen en consumentproducten door steekproefsgewijze inspecties. Dit gebeurt in opdracht van de Europese Unie. Jaarlijks controleert de VWA sla, ijsbergsla en spinazie op de aanwezigheid van nitraat. Als overschrijdingen worden geconstateerd, krijgen producenten of importeurs een waarschuwing, een boete of een proces verbaal. In het ergste geval kan de VWA er voor zorgen dat producten worden vernietigd

De hoeveelheid nitraat die een consument via de voeding binnenkrijgt, wordt sterk beïnvloed door activiteiten in verschillende schakels van de keten waar de producent niet altijd grip op heeft. Consequente bepaling van het nitraatgehalte in groenten vereist veel monsternames en goede meetprotocollen.

### *Websites*

- [www.voedingscentrum.nl](http://www.voedingscentrum.nl)
- [www.vwa.nl](http://www.vwa.nl)

## 28. Residugehalte van bestrijdingsmiddelen

### *Samenvatting*

Naam	: Residugehalte van bestrijdingsmiddelen
Doel	: Bepaling van het residugehalte van bestrijdingsmiddelen op agrarische producten
Streefwaarde	: Divers
Eenheid	: Divers
Sectoren	: Alle
Type	: State
Bepalingswijze	: Conform procedures Voedsel- en Warenautoriteit
Moeilijkheidsgraad	: Groot
Bedrijfsverbetering	: Onduidelijk; weinig informatie over mogelijkheden van residumanagement
Benodigde gegevens	: Meetwaarden

### *Achtergrond*

In Nederland oordeelt het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) over de toelating op basis van Europees geharmoniseerde wet- en regelgeving (CTB, 2005). Bij de toelating worden niveaus van residuen van bestrijdingsmiddelen vastgesteld die maximaal in het behandelde agrarische product aanwezig mogen zijn. Dit is de zogenoemde residutolerantie of Maximum Residue Limit (MRL). Een MRL is een bij wet vastgestelde concentratie van een residu van een middel in een gewas die niet overschreden mag worden indien het gewas geteeld is onder 'Good Agricultural Practice' en indien het bestrijdingsmiddel volgens de richtlijnen is toegepast.

Een MRL is in principe geen gezondheidkundige maar een landbouwkundige norm en is vaak veel lager dan op grond van volksgezondheidsoverwegingen nog aanvaardbaar is. Bij een overschrijding van een MRL is er veelal geen sprake van een gevaar voor de volksgezondheid. Het is echter voorgekomen dat gehalten beneden de MRL toch te hoog bleken te zijn voor jonge kinderen. Door ketenpartijen worden chemische bestrijdingsmiddelen en hun residuen beschouwd als de grootste bedreiging van de voedselveiligheid in plantaardige producten (Van der Roest *et al.*, 2005).

De Voedsel en Warenautoriteit (VWA) ziet toe op de naleving van wettelijke regels voor voedingsmiddelen en consumptieproducten door steekproefsgewijze inspecties. In totaal worden per jaar ca. 3500 partijen groente en fruit onderzocht op de aanwezigheid van residuen. Van dit aantal zijn ca. 1500 monsters afkomstig uit andere EU-lidstaten of uit derde landen. In de routine wordt er op het laboratorium gezocht naar meer dan 350 verschillende stoffen. Ook de Algemene Inspectie Dienst (AID) ziet toe of de wet niet wordt overtreden. De retail en de verwerkende industrie stellen om verschillende redenen steeds stringenter eisen aan voedselveiligheid en voeren zelf controles op residugehalten uit. Meting van residugehalten is dikwijls verplicht als controle op naleving van certificaten zoals EUREPGAP.

Voor toepassing van de indicator over Residuengehalte van bestrijdingsmiddelen dient aansluiting gezocht te worden bij bestaande procedures en protocollen.

### *Literatuur*

- CTB, 2005. Handboek Toelating Bestrijdingsmiddelen (Conceptversie 1.0), Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen, Wageningen, The Netherlands.
- Van der Roest, J., M. Poelman, M. Noordam, M.H. Bokma-Bakker, O. de Jong & C. Schomaker, 2005. Beschrijving en evaluatie integrale risicobeheersing. Case studies in dierlijke, schelpdier- en plantaardige sectoren. RIKILT Rapport 2005.003, april 2005.

### *Websites*

- [www.ctb.agro.nl](http://www.ctb.agro.nl)
- [www.vwa.nl](http://www.vwa.nl)

## **29. Gehaltes van gezonde stoffen**

Invulling nog ter discussie

### 30. Ongevallen

#### *Samenvatting*

Naam	: Arbeidsongevallen
Doel	: Indicator voor het aantal ongevallen tijdens het werk
Definitie	: Een arbeidsongeval is een plotseling optredende, ongewilde en onvoorziene gebeurtenis die resulteert in fysiek letsel en waarbij geen sprake is van opzettelijk geweld of voedselvergiftiging en die plaatsvindt door of tijdens de uitoefening van arbeid.
Eenheid	: Ongevallen per fte
Sectoren	: Alle
Type	: State
Bepalingswijze	: Meting
Moeilijkheidsgraad	: Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	: Geschikt
Benodigde gegevens	: Aantal arbeidsongevallen, aantal fte per bedrijf

#### *Achtergrond*

Als indicator voor arbeidsomstandigheden in de biologische landbouw geldt o.a. de veiligheid van werknemers, gemeten door het aantal arbeidsongevallen. Omdat agrariërs een verhoogd risico lopen op het krijgen van een bedrijfsongeval ten opzichte van de gehele werkzame beroepsbevolking in Nederland, is het aantal ongevallen een belangrijke indicator om de arbeidsomstandigheden te meten. Bedrijfsongevallen kunnen leiden tot tijdelijke en blijvende arbeidsongeschiktheid (dodelijke ongevallen buiten beschouwing gelaten). De meest voorkomende letsels in de agrarische sector worden veroorzaakt door: open wond pols/hand/vinger, oppervlakkig letsel/kneuzing pols/hand/vinger, hoofdwond, fractuur hand/vinger en fractuur voet/teen. De meest voorkomende betrokken voorwerpen zijn: koe, tractor, landbouwmachine, niet gespecificeerd, kar en metalen buis/pijp.

#### *Literatuur*

- Hartman, E., Risk Analysis of sick leave among Dutch farmers, Hartman, E., H.H.E. Oude Vrielink, R.B.M. Huirne & J.H.M. Metz, 2003. Sickleave analysis among selfemployed Dutch farmers. Occupational Medicine 53, 461-468.
- Ministerie van SZW.
- CBS: Letsellastmodel 2001.
- Letsel Informatie Systeem (LIS).
- Arbeidsomstandigheden 2001, monitoring via personen; CBS en Ministerie van SZW.
- Consument en Veiligheid; Enquête Beroepsbevolking 2003.
- Landelijke Medische Registratie (LMR).

#### *Websites*

- <http://www.veiligheid.nl/csi/websiteveiligheid.nsf/wwwVwContent/12arbeidsveiligheidlandbouw.htm>



### 31. Ziekte en verzuim

#### *Samenvatting*

Naam	:	Ziekteverzuim
Doel	:	Indicator voor het ziekteverzuimpercentage
Definitie	:	Het ziekteverzuimpercentage geeft aan welk deel van de arbeidscapaciteit in een bepaalde periode wegens ziekteverzuim verloren is gegaan.
Eenheid	:	%
Sectoren	:	Alle
Type	:	State
Bepalingswijze	:	Meting
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	Ziekteverzuimdagen per bedrijf, aantal gewerkte dagen per bedrijf

#### *Achtergrond*

Als indicator voor arbeidsomstandigheden in de biologische landbouw geldt o.a. de gezondheid van werknemers, gemeten door het aantal ziekteverzuimdagen gerelateerd aan arbeidsomstandigheden. Ziekteverzuim is tegenwoordig een belangrijk probleem dat in toenemende mate in bedrijven om aandacht vraagt en aangepakt moet worden. Het is een sociaal probleem dat ingrijpend het welzijn van het individu kan beïnvloeden, inclusief persoonlijke relaties, huishoudelijke activiteiten, activiteiten van het dagelijkse leven en vrijetijdsbesteding. Daarnaast is het een economisch probleem, omdat het een bedreiging kan vormen voor het inkomen van de agrarische ondernemer. In een aantal gevallen kan het zelfs een risico vormen voor de continuïteit van het bedrijf. Daarom is de mate ziekte en verzuim een goede indicator voor het meten van arbeidsomstandigheden.

#### *Literatuur*

- Hartman, E., H.H.E. Oude Vrielink, R.B.M. Huirne & J.H.M. Metz, 2003. Sickleave analysis among selfemployed Dutch farmers. *Occupational Medicine* 53, 461-468.
- Smits, E.R. *et al.*, Amsterdam, 1996. Berekening van ziekteverzuim standaard voor verzuimregistratie.

#### *Websites*

- <http://www.arbo.nl/content/network/tnoarbeid/docs/verzuimst1.pdf>

## 32. Opleiding

### *Samenvatting*

Naam	:	Opleiding
Doel	:	Indicator voor de mate van opleiding
Definitie	:	Aantal uren opleiding per fte
Eenheid	:	Uren/fte
Sectoren	:	Alle
Type	:	State
Bepalingswijze	:	Meting
Moeilijkheidsgraad	:	Eenvoudig
Bedrijfsverbetering	:	Geschikt
Benodigde gegevens	:	Aantal uren opleiding per bedrijf, aantal fte per bedrijf.

### *Achtergrond*

Als indicator voor arbeidsomstandigheden in de biologische landbouw geldt o.a. de opleiding en onderwijs, gemeten door het aantal uren opleiding. Opleiding is een belangrijke indicator voor het bepalen van arbeidsomstandigheden, omdat het invloed kan hebben op de psychische belasting. Voorbeelden van blootstelling aan psychische belasting in de landbouw die te maken hebben met het opleidingsniveau van ondernemers of werknemers zijn:

- te laag opleidingsniveau
- opleidingsniveau sluit niet aan mogelijkheden voor verdere ontwikkeling en bijscholing
- niet of onvoldoende kunnen uitvoeren van een taak vanwege onvoldoende kennis (opleidingsniveau)

### *Literatuur*

- Hartman, E., H.H.E. Oude Vrielink, R.B.M. Huirne & J.H.M. Metz, 2003. Sickleave analysis among selfemployed Dutch farmers. *Occupational Medicine* 53, 461-468.