



# Economische dimensie verduurzaming voedselproductie Bijlagen

Blonk Milieu Advies:

- Hans Blonk
- Jacomijn Pluimers
- Roline Broekema

Value Mediation Partners:

- Henk van Latesteijn
- Lia Spaans

Instituut voor Milieuvraagstukken VU:

- Harry Aiking
- Onno Kuik
- Michiel van Drunen

September 2011

Versie D5.0

© 2011 Gouda, Blonk Milieu Advies BV.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical or photocopying, recording, or otherwise without the prior permission of the publisher.

**Blonk Milieu Advies BV**

Gravin Beatrixstraat 34

2805 PJ Gouda

Nederland

Telefoon: 0031 (0)182 579970

Email: [info@blonkmilieuadvies.nl](mailto:info@blonkmilieuadvies.nl)

Internet: [www.blonkmilieuadvies.nl](http://www.blonkmilieuadvies.nl)

*Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de vaste Kamercommissie voor Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.*

*Blonk Milieu Advies ondersteunt bedrijfsleven, overheden en maatschappelijke organisaties in hun streven naar duurzaamheid in de agro- en foodketen. Onafhankelijk onderzoek vormt de basis van waaruit we helder en toegesneden advies geven. Voor meer informatie zie [www.blonkmilieuadvies.nl](http://www.blonkmilieuadvies.nl)*

# Economische dimensie verduurzaming voedselproductie Bijlagen

Blonk Milieu Advies:

- Hans Blonk
- Jacomijn Pluimers
- Roline Broekema

Value Mediation Partners:

- Henk van Latesteijn
- Lia Spaans

Instituut voor Milieuvraagstukken VU:

- Harry Aiking
- Onno Kuik
- Michiel van Drunen

September 2011



## Inhoudsopgave

Leeswijzer.....	3
Bijlage 1. Meten van prestaties van verduurzaming.....	5
1.1 Inleiding.....	5
1.2 Voedselproductieketen in beeld.....	5
1.3 Indicatoren voor analyse van duurzaamheidsprestatie.....	7
1.4 Het meten van de duurzaamheidsprestaties van alternatieven.....	11
Bijlage 2. Externaliteiten en berekenen van externe kosten.....	15
2.1 De prijs van (on)duurzaamheid.....	15
2.2 Kwantificeren van externe kosten en baten in deze studie.....	16
Bijlage 3. Case studies.....	21
3.1 Inleiding.....	21
3.2 Aanpak van de cases.....	21
3.3 De productieketen van varkensvlees.....	23
3.3.1 Beschrijving van de baseline en de twee richtingen voor verduurzaming.....	23
3.3.2 Verduurzaming m.b.v. <i>‘Met meer zorg’</i> .....	25
3.3.3 Verduurzaming m.b.v. <i>‘Meer met minder’</i> .....	31
3.4 De productieketen van zuivel.....	36
3.4.1 Beschrijving van baseline en twee richtingen voor verduurzaming.....	36
3.4.2 Verduurzaming m.b.v. <i>‘Met meer zorg’</i> .....	39
3.4.3 Verduurzaming m.b.v. <i>‘Meer met minder’</i> .....	45
3.5 Resumé duurzaamheidsprestaties <i>‘Met meer zorg’</i> en <i>‘Meer met minder’</i> .....	50
Bijlage 4. Economische instrumenten.....	53
4.1 Inleiding.....	53
4.2 Methode voor analyse van effectiviteit van economische instrumenten.....	55
4.3 Analyse van individuele economische beleidsinstrumenten.....	57
Bijlage 5. Publiek Private Samenwerking (PPS).....	63
5.1 Wat is PPS?.....	63
5.2 Innovaties stimuleren met PPS.....	65
5.3 Een nieuw innovatieprogramma.....	69
Referenties.....	73



## Leeswijzer

Deze bijlagen behoren bij het rapport Economische dimensie verduurzaming voedselproductie – Hoofdrapport. Het geeft achtergrondinformatie en onderbouwing van de resultaten die beschreven zijn in het hoofdrapport. Dit document bevat de volgende bijlagen:

Bijlage 1 beschrijft de wijze waarop wij de duurzaamheidsprestaties van alternatieven analyseren en in beeld brengen. Het beschrijft daarmee de methode voor de analyse van de effecten van verschillende richtingen voor verduurzaming die toegepast is in de case studies.

Bijlage 2 geeft achtergrondinformatie over externaliteiten en externe kosten en beschrijft de methode waarop wij de externe kosten in de case studies hebben gekwantificeerd.

Bijlage 3 geeft een uitgebreide beschrijving van de casestudie voor de varkensvleesketen en de zuivelketen. Het beschrijft de aannames, gebruikte gegevens en resultaten van de analyse van twee richtingen voor verduurzaming voor deze twee productieketens.

Bijlage 4 geeft de achtergrondinformatie van de analyse van de economische beleidsinstrumenten.

Bijlage 5 geeft de achtergrondinformatie van de analyse van Publiek Private Samenwerking.

De referenties waarin wij in bijlage 1 tot en met 5 verwijzen zijn samengevoegd in één referentielijst.





# Bijlage 1. Meten van prestaties van verduurzaming

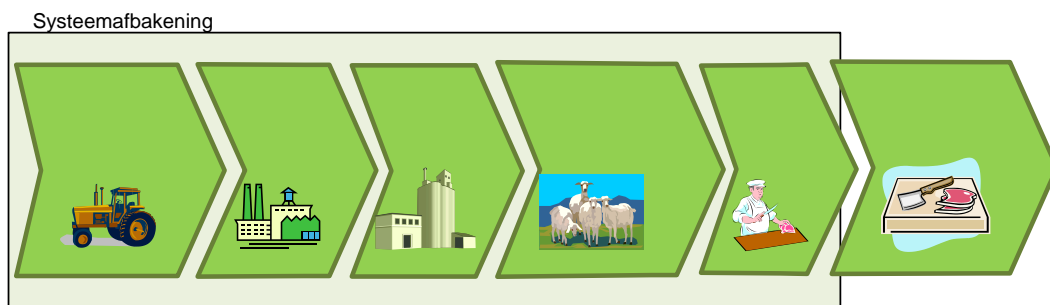
## 1.1 Inleiding

In deze bijlage wordt ingegaan op hoe de voedselproductieketen is opgebouwd met een focus op de dierlijke productieketen (paragraaf 1.2). Vervolgens lichten we een aantal specifieke duurzaamheidsthema's toe, waarbij we nader ingaan op de indicatoren om de prestaties te evalueren. Dit is het vertrekpunt voor de uitleg van de methodiek om duurzaamheidsprestaties te meten, die we beschrijven in paragraaf 1.3. Hier gaan we in op de specifieke data die we hebben gebruikt voor de evaluatie van duurzaamheidsprestaties van de alternatieven 'Meer met minder' en 'Met meer zorg'.

## 1.2 Voedselproductieketen in beeld

Om de duurzaamheidsprestaties van voedselproductie, en mogelijke oplossingsrichtingen te kunnen meten heeft Blonk Milieu Advies in opdracht van Transformum een model ontwikkeld (Blonk et al., 2010). Met dit model kunnen we de effecten op verschillende aspecten van duurzaamheid (People, Planet, Profit) op verschillende schaalniveaus in beeld brengen. Daarnaast kan het model aangeven welke actoren in de keten wat voor invloed hebben op de duurzaamheidsprestatie. Het model maakt voorts onderscheid in effecten die lokaal beoordeeld moeten worden (verzuring, vermisting, etc.) en effecten die bijdragen aan een mondiale problematiek waarbij de locatie van de milieu-ingreep er niet toe doet (broeikas effect, fossiel energiegebruik, etc.). In deze paragraaf lichten we het model op hoofdlijnen toe.

In deze studie focussen we in eerste instantie op de dierlijke productieketen (in de case studies, de varkensvlees- en zuivelketen). Daarvoor is de keten van de teelt van de plantaardige producten tot en met de slachterij c.q. melkfabriek in beeld gebracht. Globaal ziet deze in Nederland er als volgt uit (Figuur 1.1):



**Figuur 1.1** Globaal overzicht van de voedselproductieketen voor vlees.

Van links naar rechts zijn de volgende actoren onderdeel van de keten:

- Producenten van plantaardige producten
- Verwerkers van plantaardige producten
- Mengvoerproducenten
- Veehouders
- Slachterijen
- Consumenten

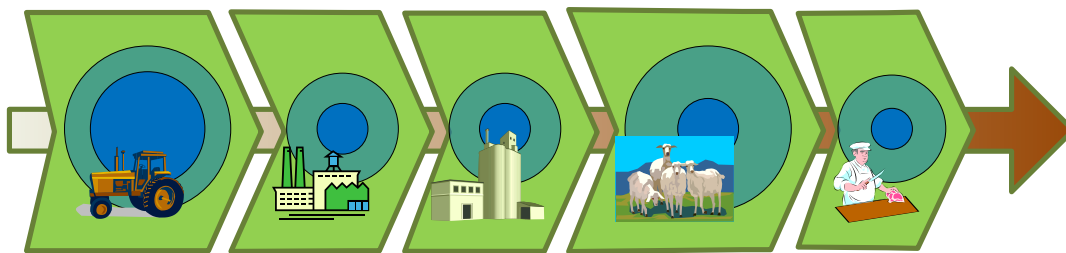
Tussen de actoren vindt uiteraard ook transport plaats, het meeste per truck of schip.

### Geen consumptiefase

De consumptiefase laten we in dit onderzoek buiten beschouwing. Gezonde voeding is een belangrijk duurzaamheidsissue maar tegelijkertijd ook te complex om in deze studie mee te nemen. De consument kan de duurzaamheid van de keten beïnvloeden door aankoopgedrag en beslissingen in de gebruiksfase, bijvoorbeeld door allerlei vormen van verspilling te beperken. Deze aspecten die gerelateerd zijn aan de consumptiefase laten we buiten beschouwing om twee redenen. Allereerst is de relatie tussen Nederlandse productie en consumptie voor veel agrarische producten niet zo sterk. Een groot deel van het voedsel dat Nederland produceert, wordt geëxporteerd. Bovendien wordt een groot deel van wat we consumeren in Nederland geproduceerd in het buitenland. Ten tweede moet 'duurzame voeding' beoordeeld worden op een hoger abstractieniveau waarin het totale pakket aan voedingsmiddelen moet worden meegenomen in de duurzaamheidsanalyse. Een product kan een beperkte bijdrage leveren aan de inname van belangrijke voedingsstoffen maar kan nog steeds heel goed passen binnen een gezond menu. Dat geldt ook voor een product met een relatief hoge milieubelasting, wanneer dit voedingswaarden levert die essentieel zijn voor de gezondheid. Omdat de onderzoeksvragen zich richten op verduurzaming van de productie, en de bovengenoemde complexiteit zijn effecten op consumenten en effecten van consumptiepatronen in deze studie niet geanalyseerd.

### Lokale en mondiale (niet lokale) effecten

Centraal in het model staan duurzaamheidseffecten op verschillende niveaus voor elke actor in de keten. Het gaat om effecten op lokaal niveau en op mondiaal niveau. De lokale effecten zijn effecten waarvan op lokaal niveau de gevolgen worden ervaren, zoals schending van mensenrechten, slecht dierenwelzijn of effecten op humane gezondheid. Mondiale effecten staan los van de locatie waar de emissies plaatsvinden, zoals broeikasgasemissies of landgebruik.



**Figuur 1.2** Lokale en mondiale (milieu) effecten in de dierlijke voedselproductieketen in Nederland.

Figuur 1.2 illustreert de lokale en mondiale effecten in de voedselproductieketen. De lokale effecten vinden plaats op de locatie van de actor (Figuur 1.2: donkerblauwe cirkel) en in de omgeving van de actor (Figuur 1.2: lichtblauwe cirkel). Het gaat daarbij om effecten op milieu, gezondheid, economie en sociale factoren in de omgeving. De omvang van de lokale effecten door de keten heen bij de verschillende actoren verschilt sterk. De effecten bij de producent van plantaardige producten (grondstof voor veevoer) en de veehouder zijn groter dan de (milieu)effecten bij de overige actoren in de voedselproductieketen. Dit is geïllustreerd in figuur 1.2 door de omvang van de blauwe cirkels, die bij de producent van plantaardige producten en de veehouderij groter zijn dan de blauwe cirkels bij de overige actoren. Bij de producent van plantaardige producten zijn vooral lokale milieueffecten en sociaal-economische effecten belangrijk, waarvan een groot deel plaatsvindt op het eigen bedrijf (vandaar de grotere donkere binnencirkel). De veehouderij heeft ook lokale effecten, maar deze vinden ook voor een groot deel plaats in de omgeving van het bedrijf.

De zogenaamde mondiale effecten betreffen effecten met een mondiale impact en die niet beoordeeld hoeven te worden in een lokale context. Ze kunnen daarmee door de gehele keten heen bij elkaar worden opgeteld. Dit geven we in figuur 1.2 weer met een bruine pijl die door de hele keten loopt.

### 1.3 Indicatoren voor analyse van duurzaamheidsprestatie

In deze paragraaf geven we een toelichting op een aantal duurzaamheidsissues die relevant zijn bij de productie van voedsel. Hierbij richten we ons vooral op de productieketen van varkensvlees en zuivel. Deze paragraaf geeft achtergrondinformatie van hoofdstuk 2 van het hoofddocument.

Een analyse van de bijdrage aan duurzaamheidsissues van een bestaand systeem vindt plaats op indicatoren waarvoor is vastgesteld dat die van belang zijn voor dat systeem in de huidige context van intensiteit en dichtheid van de agrarische productie in Nederland. Voor het dierlijke voedselproductiesysteem in Nederland gaat het dan om de volgende lijst (Tabel 1.1).

Tabel 1.1 Overzicht van thema's en indicatoren om de duurzaamheid van voedselproductie te karakteriseren.

	Thema of parameter	Indicator(en)	Toelichting
LOKALE IMPACTS	<b>Dierenwelzijn en gezondheid</b>		
	Aanwezige dieren	dierjaren	Dit cluster geeft informatie over het aantal dieren in het productiesysteem met meer of minder welzijnsverlies. Kwalitatief vergelijkend kan dat worden beoordeeld. Zie nadere toelichting in onderstaande tekst.
	Geslachte dieren	dieren	
	Dierenwelzijnverlies	geen consensus, slecht kwantificeerbaar	
	Dierziekten	per dier verschillend	
	<b>Humane gezondheid</b>		
	Werkgelegenheid	arbeidsjaren	Grootste deel in toevoer buitenland
	Risico van zoönosen (dier -> mens)	moelijk te operationaliseren	Onduidelijke verspreiding; zie toelichting tekst
	Antibioticagebruik	dagdoseringen/ gewicht	Lokale verspreidingsmechanismen nog onduidelijk, groot probleem. Zie toelichting tekst
	Hinder (geur)	aantal gehinderden	Combinatie van emissie en aantal omwonenden.
	<b>Milieu/natuurkwaliteit op bedrijf</b>		
	Areaal agrarisch landgebruik	km <sup>2</sup> *jaar	Deels in buitenland bij mengvoerproductie
	Accumulatie zware metalen in de bodem	kg overschot Cu, Zn, Cd	issue door hoge import van voer en mest en gehalten daarin
	Biodiversiteit op bedrijf	divers	Het gaat om waardering van situatie
	<b>Milieu/natuurkwaliteit omgeving</b>		
	Humane toxiciteit	PM10	
	Ecotoxiciteit	kg actieve stof gewasbeschermingsmiddelen	Slechts een van de indicatoren
	Vermesting	overschot kg P2O5 eq	Issue door hoge concentratie veehouderij
	Watervoorraad en verdroging	Waterstress indicator	Slechts een van de indicatoren
	Verzuring	kg NH3-eq	Issue door hoge concentratie veehouderij
	Landschap	moelijk kwantificeerbaar	Zie toelichting onderstaande tekst
	Biodiversiteit (anders dan emissies)	divers	Zie toelichting onderstaande tekst
	<b>Economie bedrijven</b>		
	Toegevoegde waarde	miljard Euro	Zie toelichting onderstaande tekst
	Waardecreatie	moelijk kwantificeerbaar	Zie toelichting onderstaande tekst
	Saldo en inkomenspositie	% onder lage inkomensgrens	Zie toelichting onderstaande tekst
MONDIALE IMPACTS	Potentieel biodiversiteitsverlies door landgebruik	soortverlies per jaar (PDF) ten gevolge van landgebruik	Zie toelichting onderstaande tekst
	Broeikaseffect	kg CO <sub>2</sub> eq	
	Beslag op fossiele grondstoffen	MJ energie-input	
	Beslag op fosfaat	kg P2O5 input	

Deze lijst van thema's en indicatoren is gebaseerd op de indicatoren die worden gehanteerd in duurzaamheids- monitoringstudies van de Nederlandse landbouw door de WUR (duurzame landbouw in beeld (2010); Boone en Dolman (2010); het Nederlandse agrocomplex (2010); Van Leeuwen et al. (2010)) en het PBL (Natuur en Milieu compendium). Daarnaast is het ketenperspectief belangrijk. Hier wordt gebruik gemaakt van internationale standaards zoals:

- Life Cycle Assessment (Guinee et al., 2002) including ISO 14040 (2006) and ISO 14044 (2006);

- Social Life Cycle Assessment (Andrews et al., 2009);
- Guidelines of the Global Reporting Initiative, ISO 14064 (GRI, 2006);
- Poverty footprint (Oxfam International, 2009).

Een deel van de thema's indicatoren geeft slechts basisinformatie om de relatieve omvang te typeren van de ketens (aantal werknemers, aantal dieren, bruto toegevoegde waarde, areaal land, etc.). Deze informatie kan ook gebruikt worden om de bijdrage en de ontwikkeling van 'echte' duurzaamheidsindicatoren mee te typeren. Zo kan bijvoorbeeld het broeikaseffect per eenheid bruto toegevoegde waarde van de ene sector vergeleken worden met die van de andere sector. Een aantal thema's en indicatoren spreken verder voor zich maar een aantal zijn lastig te operationaliseren en behoeven nadere uitleg.

## Dierenwelzijn

Dierenwelzijn is een thema dat de Nederlandse burger/consument belangrijk vindt. Het is echter niet eenvoudig om dierenwelzijn en dierenwelzijnsverlies te definiëren en te kwantificeren. Dierenwelzijn is een perceptie van mensen. McInerney (2004) beargumenteert dat dierenwelzijn in feite een deelverzameling van menselijk welzijn is: mensen voelen zich beter als dieren adequaat worden gehuisvest, behandeld, etc.

Elementen die een rol spelen bij dierenwelzijn zijn bijvoorbeeld de manier van huisvesten en slachten, gebruik van geneesmiddelen en specifieke ingrepen, zoals bij varkens het couperen van staarten, vijlen of verwijderen van tanden en castratie zonder verdoving. Via wetgeving en stimuleringsmaatregelen (Maatlat Duurzame Veehouderij) bevordert de Nederlandse overheid het minimum dierenwelzijnsniveau. Private partijen zoals supermarkten en voedingsmiddelenbedrijven ontwikkelen ook aanvullende normen. Daarnaast zijn er diverse certificaten beheerd door onafhankelijke instellingen zoals SKAL en Stichting Milieukeur die een hoger dan een basisniveau aan dierenwelzijn garanderen. NGO's zoals Varkens in Nood, de Dierenbescherming en Wakker Dier ontwikkelen eveneens informatiesystemen om de consument te informeren over de verschillen in welzijnsniveaus tussen de in Nederland toegepaste productiesystemen en eventueel ook tussen de soorten huisdieren.

De vleeswijzer van Varkens in Nood is in die zin een bijzonder instrument om dat het tracht het welzijnsverlies in productiesystemen over alle landbouwhuisdieren inzichtelijk te maken (tabel 1.2). De wetenschappelijke basis voor deze raming van dierenwelzijnsverlies wordt overigens bediscussieerd maar geeft voor deze studie ook een handvat om de externe kosten voor het dierenwelzijnsverlies te berekenen.

Tabel 1.2 Welzijnsverlies in vleeswijzer (Blonk, 2009).

Meat from:	Welfare Rating according to the De Jonge <i>et al.</i> (2008)	Welfare loss scores used to combine with biodiversity loss scores in 'vleeswijzer'
Turkey, Broiler, Rabbit	1	90%
Calf, Pig	2,5	75%
Broiler (Volwaard), Beef cattle	5	50%
Broiler (Label Rouge), Broiler (Organic)	6,5	35%
Dairy cow, Calf (organic), Pig (organic)	7	30%
Beef cow (organic), Dairy cow (organic)	8	20%
Lamb	9	10%
Lamb (organic)	10	0%

## **Dierziekten**

Nederland is het afgelopen decennium diverse keren getroffen door grote uitbraken van dierziekten. Zo brak in 2001 mond- en klauwzeer uit. In 2003 werd ons land getroffen door een uitbraak van vogelgriep, waarbij uiteindelijk 30 miljoen stuks pluimvee (inclusief hobbydieren) werden geruimd. En in het najaar van 2006 werd Nederland geconfronteerd met blue tongue.

De maatschappelijke effecten van dierziekten kunnen worden onderverdeeld in economische verliezen in de sector en kosten die door de belastingbetaler worden gedragen, gezondheidseffecten van werknemers en effecten op de (wereldwijde) volksgezondheid (van Drunen et al., 2010). Zie voor effecten op de menselijke gezondheid ook de volgende paragraaf over zoönosen.

## **Risico van zoönosen**

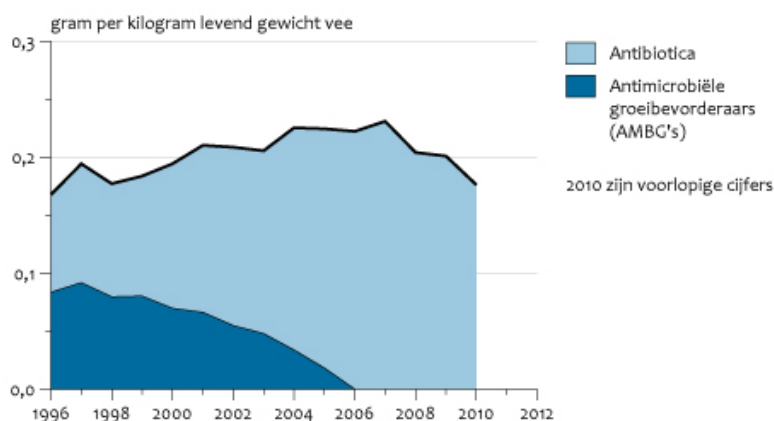
Ziekteverwekkers zijn redelijk soortspecifiek, maar blijven zich voortdurend genetisch veranderen. Zo zijn zoönosen ziekten die overgedragen kunnen worden van dieren op de mens. Door aanpassing kunnen voor mensen nieuwe ziektes ontstaan die bij dieren al voorkwamen, zoals AIDS, SARS en Q-koorts, of nieuwe varianten, zoals bij griep. Via genetische verandering kan het vogelgriepvirus of het varkensgriepvirus zich aanpassen en ook bij de mens ziekteverwekkend worden. Veehouderij speelt een duidelijk versnellende rol bij het ontstaan en de verspreiding van nieuwe varianten van micro-organismen die voor de mens ziekteverwekkend zijn. Door de groeiende omvang van de veehouderij is de frequentie waarmee de mens in contact komt met nieuwe ('emerging') zoönosen enorm toegenomen. Grote uitbraken worden in de EU centraal bijgehouden (EFSA, 2011).

## **Antibiotica**

Een van de huidige uitdagingen van de veehouderij in relatie tot het welzijn van mens en dier is het gebruik van antibiotica en het ontstaan van resistentie ertegen. Antibiotica begonnen hun opmars in 1928 met de ontdekking van penicilline door Alexander Fleming, maar het duurde nog ruim 10 jaar voor het commercieel op de markt werd gebracht, allereerst voor humaan gebruik. In de veehouderij groeide het gebruik sterk doordat een standaard dosis antibiotica in diervoer de dieren sneller liet groeien ('groeibevorderaar'), vermoedelijk door het onderdrukken van infecties voordat die echt konden aanslaan. Doordat hiermee sneller en goedkoper te produceren is, zijn in de veehouderij gebruikte hoeveelheden vele malen groter dan die in de humane gezondheidszorg. Sinds 2006 verbieden EU-regels het gebruik van antibiotica als groeibevorderaar dit heeft sinds 2007 geleid tot een daling van het gebruik (zie figuur 1.3). In Nederland krijgen varkens en kippen vijf maal zo veel antibiotica toegediend als mensen en melkvee ongeveer evenveel als mensen (Bondt et al., 2009). Nieuwe cijfers laten een verdere daling van het antibioticagebruik zien (Bondt et al., 2011).

Door grootschalige productie en gebruik door de mens is deze bacteriële resistentie tegen antibiotica snel toegenomen. Het probleem is vooral de snelheid waarmee dit gebeurt. Het is gebleken dat bacteriën hun resistentie tevens door genetische uitwisseling kunnen doorgeven aan andere bacteriën. Die kunnen zo ook resistent worden zonder zelf aan antibiotica te zijn blootgesteld. Mede door deze snelheid is er grote zorg over de resistentieproblematiek. Het ontwikkelen en op de markt brengen kost een jaar of tien (en rond 1 miljard Euro), en na hooguit enkele jaren is er veelal al een aanzienlijke resistentie. Daardoor ontwikkelt de farmaceutische industrie nauwelijks nog nieuwe antibiotica.

## Antibioticagebruik veehouderij



Bron: FIDIN, CBS.

PBL/jun1/0565  
www.compendiumvoordeleefomgeving.nl

**Figuur 1.3** Antibioticagebruik door de Nederlandse veehouderij rond 2006 (CBS et al., 2011).

Voorbeelden van resistentie omvatten MRSA (Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus) en bacteriën met het antibiotica afbrekende enzym ESBL (Extended Spectrum Beta Lactamase). Tot de laatste groep hoort ook bovengenoemde KPC (Klebsiella Pneumoniae Carbapenemase), die in 2011 ophef baarde door het veroorzaken van sterfte op de Intensive Care van het Maasstad Ziekenhuis in Rotterdam. Hoewel de betreffende resistente bacteriën bekend staan als 'ziekenhuisbacteriën', omdat ze daar goed gedijen, ontstaan ze echter vooral in de veehouderij (Johnson et al., 2009) Door grootschalig antibioticagebruik in de veehouderij zijn veehouders vaker dan anderen besmet met meervoudig resistente bacteriën. Daardoor moeten veehouders die in het ziekenhuis terechtkomen worden geïsoleerd om te voorkomen dat andere patiënten worden besmet. Daarmee zijn extra maatschappelijke kosten gemoeid.

### Effecten op biodiversiteit en landschap – op verschillende schaalniveaus

Verlies aan biotoop door omzetting van natuurlijk gebied naar landbouwgebied en slecht agrarisch beheer van landbouwareaal zijn wereldwijd de belangrijkste drivers voor verlies aan biodiversiteit (Westhoek et al., 2010). De impact op biodiversiteit en landschap van een landgebruik valt uiteen in een aantal elementen die apart gewaardeerd kunnen worden. Het gaat daarbij om vier elementen:

#### 1. Potentieel biodiversiteitsverlies door landgebruik:

Voor een inschatting van het biodiversiteitsverlies door landgebruik maken we gebruik van de methode zoals beschreven door Goedkoop et al. (2009) Deze methode wordt gebruikt in LCA methodiek om een inschatting te maken van de impact van het landgebruik in agroproductieketens. Het potentieel biodiversiteitsverlies door landgebruik schatten we in door de biodiversiteit van het landbouwareaal (van de gehele productieketen) af te zetten tegen dat van het oorspronkelijke areaal. De indicator voor potentieel biodiversiteitsverlies is de PDF (Potential Disappeared Fraction) en heeft als eenheid 'jaar'. Deze methode geeft een goede indicatie voor de wereldwijde impact op biodiversiteit, maar is veel te grofmazig om lokale impacts te beoordelen.

#### 2. Biodiversiteit landbouwbedrijf

Bij de biodiversiteitswaarde van het landbouwareaal zelf spelen specifieke biodiversiteitsparameters een rol die van belang zijn in de regio waar de landbouw plaats vindt. Het gaat hier vooral om flora en fauna die op het areaal voorkomt en daaraan gebonden is.

### 3. Biodiversiteit in relatie tot de omgeving

Landbouwgebied kan broedgebied en foerageergebied zijn voor vogels en zoogdieren. Of dat zo inderdaad het geval is, hangt af van de omgeving en de mogelijkheden tot interactie van het gebied met zijn omgeving.

### 4. Landschap

De landschappelijke kwaliteit wordt grotendeels door de interactie bepaald. Een kwalificering vindt plaats op basis van de diversiteit van landschapselementen. Deze diversiteit van landschapselementen is in principe een goede indicatie voor biodiversiteit, maar dat geldt wel binnen het kader van het streekeigene. Sommige landschapselementen horen in bepaalde landschappen niet thuis. De mate waarin een bedrijf bijdraagt aan landschap (en biodiversiteit door diversiteit aan landschapselementen) kan worden uitgedrukt in het percentage van het bedrijfsoppervlak dat is ingevuld met landschapselementen (Stortelder en Bruinsma, 2007). Naast versterking van de kwaliteit door landschapselementen, kan de landbouw ook bijdragen aan verlies van kwaliteit door verstening en verrommeling van het landschap en verlies aan karakteristieke landschapselementen en verkavelingspatronen door schaalvergroting en specialisering (o.a. teelt ondersteunende technieken).

## **De economie van de keten en de bedrijven in de keten**

### Toegevoegde waarde

Een eerste basisgegeven voor waardering van de economische duurzaamheid is de bruto toegevoegde waarde die de keten oplevert. Het gaat daarbij om de opbrengsten minus de kosten van aangekochte producten. Deze indicator geeft informatie over de in de economie geïnternaliseerde waarde die wordt gecreëerd.

### Saldo en inkomenspositie

Een andere belangrijke factor voor duurzaamheid van de keten is dat de bedrijven ieder op zich een positief saldo en voldoende inkomen genereren. Het saldo van een bedrijf wordt bepaald door de inkomsten minus de kosten van de bedrijfsactiviteiten. Een positief saldo (zonder substantiële subsidies) kan gezien worden als een belangrijke voorwaarde voor de voortzetting van de activiteiten. Het realiseren van een beter saldo dan concurrerende bedrijven is een grote stimulans voor innovatie en verduurzaming.

### Waardecreatie

In de duurzame ontwikkeling van de voedselketen is waardecreatie van groot belang. Een bedrijf kan waarde creëren door het vergroten van financiële waarde van het product of door dalende productiekosten op hetzelfde niveau van productie (hogere efficiëntie). Innovaties die leiden tot een hogere kostenefficiëntie zullen leiden tot een betere balans. De andere kant van waardecreatie is gerelateerd aan de (gepercipieerde) functionaliteit van producten en de waarde van een merk. Klanten bepalen de waarde van het product in een bepaalde markt. Wanneer de consument het (innovatieve) product waardeert en een hogere prijs wil betalen, dan is waarde gecreëerd<sup>1</sup>.

## **1.4 Het meten van de duurzaamheidsprestaties van alternatieven**

Bij het analyseren van duurzaamheidsprestaties van veranderingen of alternatieven worden de verschillen ten opzichte van een referentie in beeld gebracht<sup>2</sup>. Deze referentie wordt de baseline genoemd. De verschilanalyse kan zowel kwantitatief als kwalitatief (beter, gelijk of slechter) worden uitgevoerd. Uiteindelijk wordt alles kwalitatief beoordeeld. De baseline is 'business as usual' productie voortkomend

---

<sup>1</sup> De waarde van een merk wordt bepaald door vele belanghebbenden, inclusief werknemers, contractanten, aandeelhouders en maatschappelijke organisaties.

<sup>2</sup> De hier beschreven methode is meer uitgebreid beschreven in Blonk, Scholten & Broekema (2010). Measuring the sustainability performance of agro-food chain initiatives. A method for estimating the potential sustainability performance of initiatives in which TransForum participated. Blonk Milieuvadvis, Gouda.

uit de autonome ontwikkeling voor de komende jaren. De baseline kan afgezet worden tegen meerdere alternatieven.

In de methode voor de beoordeling van duurzaamheidsprestaties van veranderingen focussen we op de thema's zoals aangegeven in tabel 1.3. Naast het onderscheid in de drie P's: People, Planet en Profit is onderscheid gemaakt tussen effecten op de locatie van de actor en in de omgeving van de locatie van de bedrijven in de keten.

Tabel 1.3 Thema's voor beoordeling van duurzaamheidsprestaties van verschillende alternatieven.

Lokale impacts van actoren in de keten			
	thema's	Meetpunten in analyse	
People	Op locatie	A1 Dierenwelzijn en diergezondheid	* waarborgen in stal en toegepast management systeem op veehouderij, diertransport en slachterij
			* uitval van dieren op bedrijf
			* ziekte-incidenties bij slachterij
People	Omgeving	A2 Humane gezondheid (los van emissies)	* risico's op besmetting door zoonosen en management om dat te beperken
			* geur- en geluidhinder in relatie tot omgeving
			* risico's vanwege verkeer in relatie tot omgeving
Planet	Op locatie	A4 Milieukwaliteit (bodembeheer en water stress)	* risico's op bodemdegradatie, emissie van zware metalen en waterstress op locatie
			* management bodem en water
	Omgeving	A5 Biodiversiteit	* natuurwaarde op bedrijf m.b.t. fauna en flora die gebonden is aan die locatie
		A6 Emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid	* verzuring, vermisting, humane toxiciteit (fijn stof), ecotoxiciteit
		A7 Milieukwaliteit en water stress	* risico's op bodemdegradatie en waterstress in omgeving
			* management bodem en water
Planet	Omgeving	A8 Landschap	* landschappelijke elementen en inpasbaarheid
		A9 Biodiversiteit	* natuurwaarde in relatie tot de omgeving (fourageer gebied, broedgebied)
Profit	Op locatie	A10 Balans/saldo	* positief saldo van bedrijfsactiviteiten en boven minimum grens inkomen
		A11 Investeringskosten	* relatieve verandering van investeringen t.o.v. verandering in inkomsten
		A12 Waarde creatie	* relatieve waardeverandering (niet alleen financieel) van het product

Mondiale impacts over de gehele keten		
Planet	B1 Landgebruik	* ruimtebeslag voor de activiteit
	B2 Broeikasgasemissie	* effect van milieuingrepen op de emissie van broeikasgassen (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O en CH <sub>4</sub> )
	B3 Beslag op fossiele energiebronnen	* aantasting van de voorraden van fossiele energie (diesel, electriciteit, gas etc.)
	B4 Beslag op fosfaat	* aantasting van de voorraden van fosfaat als gevolg van landbouwactiviteiten (mest)

Een eerste selectie in te beoordelen thema's vindt plaats op basis van relevantie. Niet alle lokale milieueffecten zijn relevant om te beoordelen voor alle actoren in de keten. De impact op biodiversiteit is bijvoorbeeld alleen relevant wanneer de actor in de keten een substantieel beslag legt op ruimte. Een fabriek of een slachterij gebruikt weinig tot geen ruimte per productie-eenheid in vergelijking met bijvoorbeeld grondgebonden landbouwactiviteiten. Het beoordelen van biodiversiteitsverlies kan hier doorgaans achterwege worden gelaten. Het beoordelen van dierenwelzijn is uiteraard alleen daar relevant waar dieren in het productieproces worden gebruikt. De thema's die we in deze studie hebben meegenomen voor de actoren in de voedselproductieketen zijn weergegeven in tabel 1.4.






Zoals aangegeven kunnen de thema's zowel kwantitatief als kwalitatief worden beoordeeld. Over het algemeen heeft kwantitatieve beoordeling de voorkeur, maar wanneer informatie en data niet voldoende beschikbaar is, kan volstaan worden met een kwalitatieve benadering. Een aantal mondiale thema's zijn in de case studies wel gekwantificeerd. De bijdrage aan de mondiale thema's door de verschillende actoren in de keten kunnen vervolgens worden opgeteld tot één score<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Binnen de methodiek voor levenscyclusanalyse wordt deze stap weging genoemd.



De duurzaamheidsprestaties van alternatieven worden in beeld gebracht door de prestaties weer te geven ten opzichte van het baseline scenario. De uiteindelijke beoordeling volgt per thema en per actor en kan 'beter', 'gelijk aan' of 'slechter' zijn dan de prestaties van het baseline scenario. Ook is het mogelijk dat een thema niet relevant is of er onvoldoende informatie is om te beoordelen. Door deze manier van beoordelen wordt ketenbreed de ontwikkeling van duurzaamheid in de breedte in kaart gebracht en wordt duidelijk of en op welke punten afwenteling van verbeterde duurzaamheidsprestaties plaats vindt of dat er nog onvoldoende kennis aanwezig is om dat te beoordelen.

Tabel 1.4 Relevante thema's op lokaal en mondiaal niveau voor de vijf actoren in de voedselproductieketen (grijs is relevant).

Lokale impacts van actoren in de keten							
		thema's	teler van grondstoffen	verwerker van grondstoffen	mengvoer-industrie	veehouderij	slachterij
People	Op lokatie	A1 Dierenwelzijn en gezondheid					
	Omgeving	A2 Humane gezondheid (los van emissies)					
		A3 Verspreiding van dierziekten					
Planet	Op lokatie	A4 Milieukwaliteit en water stress					
		A5 Biodiversiteit					
	Omgeving	A6 Emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid					
		A7 Milieukwaliteit en water stress					
		A8 Landschap					
A9 Biodiversiteit							
Profit	Op lokatie	A10 Balans					
		A11 Investeringskosten					
		A12 Waarde creatie					

Mondiale impacts over de gehele keten		
Planet	B1 Landgebruik	
	B2 Broeikasgasemissie	
	B3 Beslag op fossiele energiebronnen	
	B4 Beslag op fosfaat	

In de case studies wordt deze methode toegepast voor de analyse van duurzaamheidsprestaties voor verschillende richtingen voor verduurzaming. We richten ons in de case studies op de varkensvleesketen en de zuivelketen (zie bijlage 3).



## Bijlage 2. Externaliteiten en berekenen van externe kosten

### 2.1 De prijs van (on)duurzaamheid

In deze paragraaf komen zowel externe kosten als externe baten (waardecreeatie) aan de orde.

#### Externe kosten

Er zijn allerlei activiteiten in de voedselketen die zorgen voor milieu- en gezondheidsproblemen of problemen met dierenwelzijn. Er is geen markt voor milieudiensten of dierenwelzijn en daarom is de prijs ervan niet bepaald. Omdat de bijbehorende maatschappelijke kosten niet in de prijzen van voedingsproducten zijn verwerkt worden ze *externe kosten* genoemd. Aan de hand van milieugoederen gaan we nader in op deze externe kosten. Soortgelijke redeneringen gelden ook voor dierenwelzijn en gezondheid.

In de praktijk is het niet eenvoudig om de grafiek van de reductiekosten en (vooral) die van de schadekosten te bepalen. De reductiekosten worden bepaald door de beschikbare technologieën en alternatieve productiewijzen. De economische waarde van milieugoederen – die uiteraard zijn gerelateerd aan de schadekosten – kunnen worden onderverdeeld in gebruikswaarden en niet-gebruikswaarden (Tabel 2.1). De *intrinsieke* waarde, dit is de waarde van iets onafhankelijk van menselijke voorkeuren, kan per definitie niet worden uitgedrukt in geld en wordt daarom ook niet meegenomen in economische waarderingstudies.

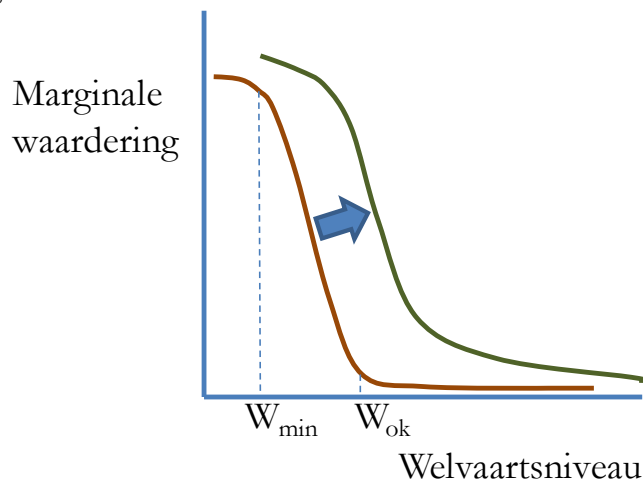
Tabel 2.1 De economische waarden van milieugoederen (Bron: LNE, 2007).

Gebruikswaarde			Niet-gebruikswaarde		
Directe gebruikswaarde	Indirecte gebruikswaarde	Optiewaarde	Bestaanswaarde	Legaatwaarde	Altruïstische waarde
Onmiddellijk nut (bv. hout, wandelen, woongenot)	Regulerende functies (bv. klimaatregeling)	Toekomstige gebruikswaarden (bv. toekomstig wandelen)	Waarde van louter bestaan (bv. weten dat er walvissen bestaan)	Waarde van beschermen voor volgende generaties	Belang dat men hecht aan iemand anders' nut

In de milieueconomie zijn diverse methoden ontwikkeld om de totale economische waarde van milieugoederen te meten. Gebruikswaarden kunnen bijvoorbeeld afgeleid worden uit de reiskosten die mensen maken om een natuurgebied te bezoeken. Voor niet-gebruikswaarden zijn onderzoekers afhankelijk van uitgedrukte voorkeursmethodes (*stated preference methods*). De bekendste is de contingente waarderingmethode (*Contingent Valuation Method*, CVM). Bij CVM wordt in een hypothetische markt gehandeld in milieugoederen. In enquêtes worden respondenten systematisch bevraagd naar hun voorkeuren. De laatste jaren wordt keuzemodellering (*choice modelling*) vaker toegepast. Hier moeten respondenten keuzes maken uit diverse opties die de relatieve waarden voor een milieugoed representeren. Op basis van hun keuzes leiden de onderzoekers de bijbehorende monetaire waarde af. De uitkomsten van waarderingstudies zijn soms omstreden; de kwaliteit van de studie bepaalt de validiteit van de uitkomsten ervan. LNE (2007) geeft een lijst met kwaliteitscriteria voor CVM-studies.

Als mensen welvarender worden, gaan ze kwaliteit belangrijker vinden. Immers, ze hebben op een bepaald welvaartsniveau geen behoefte aan meer eten, meer vakantie, meer vlees, meer auto's enzovoort, maar aan kwalitatief betere producten. In economische termen: de vraagcurve schuift op (Figuur 2.1). Dat zou ook

gelden voor de vraag naar duurzamere producten:  $W_{\min}$  in Figuur 2.1 schuift naar rechts. In de afgelopen jaren zijn bijvoorbeeld de regels ammoniakemissies en voor de minimale stalruimte voor varkens strikter geworden.



**Figuur 2.1** Als de welvaart stijgt, neemt ook de vraag naar milieu- en diervriendelijker producten toe. Bron: McInerney (2004).

Het ligt voor de hand dat een duurzame ontwikkeling van onze voedselketen gestimuleerd kan worden door kosten die gemaakt moeten worden om de schade van deze productie te voorkomen of te herstellen door te berekenen aan de consument.

### Externe baten en waardecreatie

Naast externe kosten levert de landbouw door ander meer water- en landschapsbeheer en de daaraan gerelateerde biodiversiteit een maatschappelijke waarde. De grondgebonden landbouw vervult -anders dan niet-grondgebonden bedrijven- een belangrijke ruimtelijke functie in het landelijk gebied en kan als gebruiker, producent en beheerder van (cultuur)landschap worden aangemerkt. De economische waarde hiervan is niet te verwaarlozen. Onderzoekers van CBS, PBL (voorheen NMP) en Witteveen en Bos concludeerden dat het loont voor de maatschappij om te investeren in landschap. Op basis van de berekening van de kosten van investeringen in het landschap en de baten en kwamen de onderzoekers tot een positief kosten-batensaldo van 17,8 miljard Euro (LNV, 2007a).

Het principe van ecosystemendiensten wordt gebruikt om de waarde van natuur en landschap weer te geven (Hendriks et al., 2010; PBL, 2010). Zo wordt duidelijk gemaakt dat natuur en landschap in een agrarisch gebied bijdragen aan economische functies als recreatie, voedselproductie en waterberging. De economische waarde van natuur en biodiversiteit voor voedselproductie, door bijvoorbeeld plaagregulatie waardoor de kosten van gewasbescherming lager zijn, kan in de prijs tot uiting komen. Echter de waarde van landschap en natuur voor recreatie en waterberging zijn externe baten die in het algemeen niet in de prijs van voedsel tot uiting komen. De toegevoegde waarde die natuur en landschappen nu reeds creëert voor de omliggende economie is aanzienlijk.

## 2.2 Kwantificeren van externe kosten en baten in deze studie

### Externe kosten

Er is veel onderzoek gedaan naar de verborgen kosten van voedselproductie en er zijn verschillende systemen beschikbaar om deze kosten te operationaliseren. Een bekende methode is de impact pathway approach. In deze methode wordt achtereenvolgens een inventarisatie gemaakt van alle mogelijke effecten

die aanleiding kunnen geven tot externaliteiten, worden deze gekwantificeerd in natuurlijke eenheden en gewaardeerd in monetaire eenheden.

In deze studie volgen we de volgende stappen:

1. Model voor meten van duurzaamheidsprestatie: hierin staan de verschillende duurzaamheidsthema's en effecten beschreven (zie Bijlage 1 Meten van duurzaamheidsprestaties).
2. Selectie van de thema's waarbij er sprake van externaliteiten (zie tabel 3.1 van het hoofdrapport).
3. Selectie van indicatoren om de effecten van de externaliteiten te kwantificeren (zie tabel 2.2).
4. Kwantificeren of kwalificeren van deze indicatoren (zie Bijlage 3 Case studies).
5. Waarderen van de externaliteiten met behulp van de bv schaduwrijzen methodiek van CE (zie tabel 2.2).

Milieu-economen hebben verschillende methoden ontwikkeld om de waarde van de externaliteiten te ramen. In deze studie hebben wij geen oorspronkelijk waarderingsonderzoek gedaan, maar hebben we gebruik gemaakt van de (internationale) literatuur die tot onze beschikking staat. Centraal daarbij staat de schaduwrijzen methodiek van CE (Bruyn et al., 2010).

Bruyn et al. (2010) hebben de schadekosten onderverdeeld in schade voor de mens (gezondheid en kwaliteit van leven), schade voor ecosystemen en schade voor gewassen en gebouwen. De kosten voor schade aan ecosystemen zijn meest onzeker, omdat onzeker is wat mensen er voor over hebben om schade aan ecosystemen te herstellen. Schade aan gezondheid en schade aan gewassen en gebouwen is eenvoudiger te kwantificeren, en over deze methode is meer consensus.

Tabel 2.2 geeft een overzicht van de externaliteiten die relevant zijn bij de productie van voedsel. Daarnaast geven we aan welke daarvan in deze studie gekwantificeerd en gewaardeerd (monetair) zijn. Ook geven we in deze tabel weer welke indicatoren we hebben gebruikt bij de kwantificering van de externaliteit, en welke gegevens (literatuur) we hebben gebruikt voor de (monetaire) waardering.

Wij willen in deze analyse ook aangeven welke externe kosten 'zeker' en welke 'onzeker' zijn. Met *zeker* bedoelen we dat er consensus is over de methodiek voor de kwantificering van de schadekosten en de daarbij gebruikte gegevens. Deze zijn in de tabel groen gearceerd. Met *onzeker* geven we aan dat de er (nog) geen consensus is over methodiek voor de kwantificering en de gegevens. Deze zijn in de tabel oranje gearceerd. Onzeker gebruiken we ook als er in plaats van schadekosten gebruik is gemaakt van de *willingness to pay*, omdat dit eigenlijk een andere manier is om externe kosten in kaart te brengen. Deze zijn in de tabel rood gearceerd.

### **Externe baten**

Er zijn verschillende methoden om waardecreatie te kwantificeren. Zo kan de gehele omzet van horeca bezoek als waardecreatie worden aangeduid (zie bijvoorbeeld in KPMG, 2001) of alleen de winst van het horeca bezoek (zoals LNV, 2007a). Dat laatste is natuurlijk realistischer.

In deze studie gebruiken we de LNV studie (Ruigrok et al., 2006) Kentallen waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap Hulpmiddel bij MKBA's, voor het kwantificeren van de baten van voedselproductie door landgebruik en landschapsbeheer. Daarbij kwantificeren wij de baten door de winst van de dagrecreatie te berekenen. LNV (2007a) geeft aan dat de winst op de gemiddelde besteding per bezoeker bij dagrecreatie in (natuurlijke) graslanden €0,15-0,60 per bezoeker is, en de 'willingness to pay' voor de aanwezigheid van groen is €1,68 per bezoek. Daarnaast wordt in deze studie een inschatting gemaakt voor de opvangcapaciteit voor verschillende agrarische gebieden. De capaciteit hangt af van de mate van ontsluiting en openheid. Dit gemiddelde is 1,3 bezoekers per dag. Als wij uitgaan van €1 per bezoeker en 1,3 recreanten per dag per ha voor agrarisch grasland, betekent dit een waarde van 470 €/ha/jr, ofwel 0,047€/m<sup>2</sup>/jr.

Tabel 2.2 Overzicht van externaliteiten, indicatoren en schadekosten.

Externaliteit	Indicator	Schadekosten Menselijke gezondheid € <sub>2008</sub> /kg stof	Schadekosten Ecosystemen € <sub>2008</sub> /kg stof	Schadekosten Gewassen en gebouwen € <sub>2008</sub> /kg stof	Bron	Overige: Alternatieve methode en andere opmerkingen
Klimaatverandering	kg CO2	0,009751702	0,040248	n.v.t.	CE, 2010 <sup>4</sup>	
	kg CH4	0,122	0,503	n.v.t.	CE, 2010	
	kg N2O	1,45	6,00	n.v.t.	CE, 2010	
Verzuring	kg NOx	9,27	1,48	-0,167	CE, 2010	
	kg SO2	14,5	0,453	0,430	CE, 2010	
	kg NH3	23,1	4,86	-0,200	CE, 2010	
Eutrofiëring	kg P (mest)	n.v.t.	0,09185	n.v.t.	CE, 2010 <sup>5</sup>	
	kg N (mest)	n.v.t.	0,532	n.v.t.	CE, 2010 <sup>6</sup>	
Gezondheidsschade uitgedrukt in DALY door achteruitgang luchtkwaliteit	g PM10	41,0	n.v.t.	n.v.t.	CE, 2010	
	g PM2,5	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	n.v.t.	n.v.t.		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd
Schade door gebruik bestrijdingsmiddelen		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd
Schade aan ecosysteem (soortenverlies) door landgebruik	Potential disappeared Fraction (PDF)	n.v.t.	Afh van type landgebruik: Monocult crop = €0.65/m <sup>2</sup> Ext. crop = €0.61/m <sup>2</sup> Mono grass = €0.53/m <sup>2</sup> Ext grass = €0.32/m <sup>2</sup>	n.v.t.	CE, 2010 <sup>7</sup>	
Schade aan ecosysteem (soortenverlies) door landgebruik-verandering	Potential disappeared Fraction (PDF)	n.v.t.	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	n.v.t.		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd
Toxiciteit / terrestrisch Cu, Zn emissies	Cu	Geen gegevens beschikbaar voor schadekosten	Geen gegevens	n.v.t.	CE, 2010	
	Zn	SCHADEKOSTEN Emissies naar bodem: 2,55E-01 €/kg Emissie naar water: Zink, ion 1,61E+00€/kg Emissie naar lucht: Zink 1,02E+01€/kg	Geen gegevens	n.v.t.	CE, 2010	
Geluidhinder	Overschrijding drempel in dB	alleen weg weergegeven) 50-70 dB Hinder >70 dB Hinder (> Gezondheid (vast))	n.v.t.	n.v.t.	CE, 2010	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd
Geurhinder		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	n.v.t.	n.v.t.		
Verdroging/water		n.v.t.	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd

4 Gebaseerd op preventiekosten)(de heer de Bruyn van CE geeft aan 0,05 te gebruiken met zelfde verhouding voor schade aan menselijke gezondheid en ecosystemen.

5 Gemiddelde genomen van mest en kunstmest.

6 Gebaseerd op preventiekosten; gemiddelde genomen van mest en kunstmest.

7 Gebaseerd op prijzen (€) van 2004.

Tabel 2.2 *Overzicht van externaliteiten, indicatoren en schadekosten – vervolgd.*

Externaliteit	Indicator	Schadekosten Menselijke gezondheid € <sub>2008</sub> /kg stof	Schadekosten Ecosystemen € <sub>2008</sub> /kg stof	Schade-kosten Gewassen en gebouwen € <sub>2008</sub> /kg stof	Bron	Overige: Alternatieve methode en andere opmerkingen
Dierenwelzijn of Lijdende dieren	# lijdende dieren/jaar	Niet mogelijk om te kwantificeren	n.v.t.	n.v.t.		Inschatting op basis literatuurstudie (stated preference methode) Varkensvlees: €1,-/kg vlees
Dierziekte/ geruimde dieren	# dieren per jaar	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	n.v.t.	n.v.t.		Op basis van een aantal aannamen schatten we de externaliteiten gerelateerd aan de ruiming van de dieren in de orde van €0,16 per kg varkensvlees (zie toelichting)
Zoönosen		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	n.v.t.	n.v.t.		Economische schade van uitbraak (e.g. SARS) is ca. € 20 miljard per uitbraak <sup>8</sup> (World Bank, 2010)
Resistentie antibiotica		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	n.v.t.	n.v.t.		
Landschap Schade door verrommeling en waardecreatie door versterking kwaliteit		Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd	Wordt in deze studie niet gekwantificeerd		0,073€/m <sup>2</sup> /jr Kosten-batensaldo voor Nederlands landschap is 17,8 miljard (LNV, 2007a)

### Legenda Tabel

	Zeker (consensus over methodiek en gebruikte gegevens)
	Onzeker (geen/minder consensus over methodiek en gegevens)
	Zeer onzeker
	Wordt in deze case studies niet gekwantificeerd of geen schadekosten beschikbaar
n.v.t.	Niet van toepassing (geen sprake van schade/externe kosten)

### **Toelichting voor een aantal externaliteiten uit tabel 2.2.**

In onderstaande tekst geven we een toelichting hoe de externe kosten van een aantal externaliteiten kunnen worden ingeschat. In bijlage 1 (paragraaf 1.3) zijn deze externaliteiten nader toegelicht.

#### Effecten van gebruik van bestrijdingsmiddelen

De externe kosten van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen zijn in deze studie niet gekwantificeerd. Het is voor deze studie niet mogelijk om voor elke middelen dat in de productieketen gebruikt wordt de effecten te kwantificeren en vervolgens de schade te waarderen. De externe kosten zijn er echter wel en zijn onder meer gerelateerd aan schade aan humane gezondheid en schade aan ecosystemen en functies van ecosystemen, zoals de reductie van bevruchting door bijen en de extra kosten van waterzuivering (Williamson, 2011). Wielen (2005) heeft een inschatting gemaakt van de kosten van waterzuivering ten gevolge van bestrijdingsmiddelen gebruik in Nederland door de veehouderijketen. Deze zijn geschat op minimaal € 2 miljoen per jaar. Dit is slechts een van de extern effecten gerelateerd aan het gebruik van bestrijdingsmiddelen en bevat nog niet de kosten gerelateerd aan het gebruik van

<sup>8</sup> Zie Hoofdrapport, Tabel 3.1.

bestrijdingsmiddelen in het buitenlandse deel van de productieketen. Wij verwachten overigens dat de externe kosten door schade aan humane gezondheid het groots zullen zijn, omdat schade aan menselijke gezondheid in het algemeen in de methodiek van het waarderen van externaliteiten zwaarder weegt dan schade aan ecosystemen. Door onvoldoende informatie is het niet mogelijk om een inschatting te maken van de externe kosten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

#### Dierziekten en geruimde dieren:

Van Drunen et al. (2010) berekenden aan de hand van de ruimingskosten van de varkenspestuitbraak in 1997/1998 wat een 'typische uitbraak' van een besmettelijke dierziekte kost. De economische schade bij de uitbraak in 1997/1998 bedroeg €3,22 per kg vlees, waarvan ongeveer de helft werd gedragen door de sector (en dus *interne* kosten betreft). Gesteld dat een dergelijke epidemie eens in de tien jaar plaatsvindt, zijn de externaliteiten gerelateerd aan de ruiming van de dieren in de orde van €0,16 per kg.

#### Zoönosen

De kosten veroorzaakt door zoönosen worden altijd afgewenteld op de maatschappij en betreffen dus externe kosten. Vooral de kosten van de toenemende kans op *humane* griepedemieën zijn hoog, maar moeilijk te schatten. Het gaat echter alleen om de *toename van de kans*. Het aandeel van de Nederlandse veehouderij in deze kosten is dus lastig te isoleren. Volgens schattingen van de Wereldbank hebben BSE, SARS, H5N1 en H1N1 elk meer dan 20 miljard dollar gekost aan directe economische schade, plus het tienvoudige aan indirecte schade, maar zou de schade van een relatief ernstige mondiale HPAI (hoogpathogene vogelgriep) epidemie wel tot 3000 miljard dollar kunnen oplopen (World Bank, 2010).

#### Resistentie antibiotica

Antibioticaresistentie komt van nature voor, en de toename van de snelheid waarmee resistentie is ontstaan - c.q. nu ontstaat - door gebruik in de (Nederlandse) veehouderij is lastig te isoleren. Resistentie is immers een mondiaal probleem. Wel blijkt uit onderzoek van de European Medicines Agency (EMA) van de Europese Unie dat er jaarlijks minstens 25.000 mensen sterven door toedoen van voor antibiotica resistente bacteriën. De jaarlijkse kosten van antibioticaresistentie in de EU worden becijferd op tenminste 1,5 miljard euro (EMA, 2009).



## Bijlage 3. Case studies

### 3.1 Inleiding

In deze bijlage zullen we voor twee case studies de verbanden tussen milieueffecten, welzijn van mens en dier, economie van bedrijven in de keten, externe kosten en baten in de keten in beeld brengen.

De case studies betreffen de productiekolom van varkensvlees en de productiekolom van zuivel. Om de verbanden tussen de duurzaamheidsprestaties, externe kosten en –baten in beeld te brengen zullen binnen de varkenscase en de zuivelcase twee richtingen voor verduurzaming worden vergeleken met een baseline. Deze twee richtingen zijn:

- *Meer met minder*: een ontwikkeling gericht op het verhogen van efficiëntie. Hierbij gaan we uit van een intensivering van de veehouderij.
- *Met meer zorg*: een ontwikkeling gericht op verhoging van kwaliteit van mens, dier en natuur in de directe omgeving. Hierbij gaan we uit van de biologische veehouderij.

### 3.2 Aanpak van de cases

Wij beoordelen de duurzaamheidsprestaties van de twee richtingen voor verduurzaming door ze te vergelijken met de baseline. Dit doen we aan de hand van de duurzaamheidsthema's die beschreven zijn in Bijlage 1 (§1.3). Hiermee geven we een integraal beeld van de duurzaamheidsprestaties van de twee richtingen voor verduurzaming ten opzichte van de baseline. Zoals eerder is toegelicht kunnen deze thema's op een kwalitatieve en/of een kwantitatieve wijze worden geanalyseerd.

#### 1. Milieuanalyse

##### 1a. Analyse van lokale milieuproblematiek in de keten

De lokale thema's op het gebied van milieu zoals milieukwaliteit (o.a. zware metalen, gewasbescherming, organisch stofgehalte) en emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid (o.a. vermesting, verzuring, fijn stof) worden geanalyseerd met behulp van kwantitatieve resultaten. De resultaten worden berekend per kg product, waarna aan de hand van bedrijfsgrootte en de intensiteit een kwalitatieve beoordeling is gemaakt.

##### 1b. Analyse van mondiale milieuproblematiek

De analyse van de mondiale milieuthema's (broeikasgasemissie, fossiel energiegebruik, potentieel soortenverlies door landgebruik, fosfaat gebruik) vindt volledig plaats op basis van kwantitatieve resultaten. De resultaten zijn berekend en beoordeeld per kg eindproduct aangezien de impact los staat van de locatie waar de emissies of het verbruik plaatsvinden.

#### 2. Welzijn (mens en dier)

Welzijn (o.a. dierenwelzijn, humane gezondheid, verspreiding van ziekten) is, zoals eerder uitgelegd, een thema dat moeilijk kwantificeerbaar is. Dit thema wordt dan ook geheel kwalitatief geanalyseerd, op basis van informatie over inrichting en managementsystemen van de veehouderij.

### 3. Economie van bedrijven in de keten

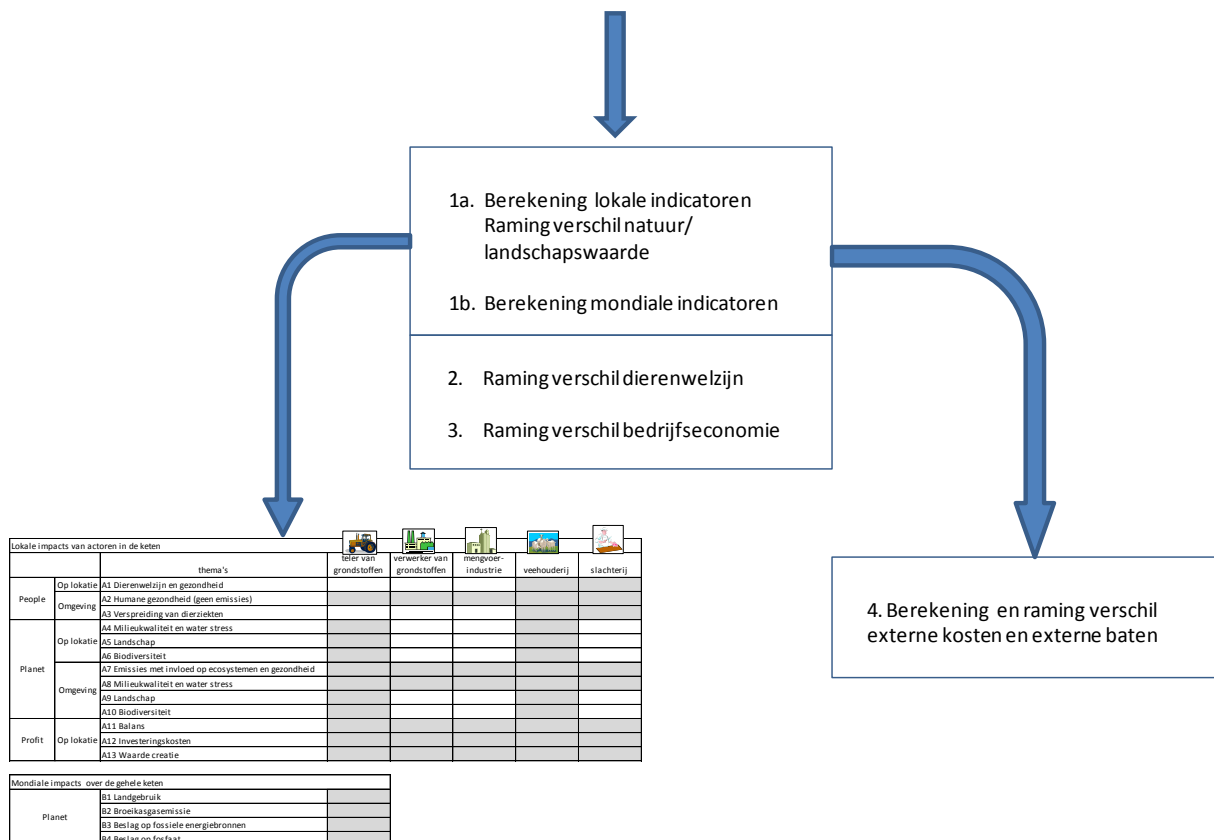
Voor een deel is kwantitatieve informatie over de ontwikkeling van saldo en balans beschikbaar en hoe deze verschillen tussen de onderzochte richtingen voor verduurzaming. De beoordeling hiervan is verder kwalitatief. Dit geldt ook voor de door de bedrijven benodigde investeringen en de waardecreatie van bedrijven.

De inventarisatie die plaats vindt voor de onderdelen 1, 2 en 3 vormen de input voor onderdeel 4, de berekening van externe kosten en -baten (zie figuur 3.1).

### 4. Externe kosten en baten in de keten

We onderscheiden externe kosten en baten. De externe kosten in de keten zullen worden berekend op basis van de kwantitatieve duurzaamheidsprestaties conform de methode zoals beschreven in Bijlage 2 §2.2. Het is niet mogelijk om voor alle externaliteiten die externe kosten veroorzaken deze te kwantificeren. De reden hiervoor kan zijn dat er geen consensus is over de kwantificering van de duurzaamheidsprestatie op het thema, of dat er geen informatie of consensus is over de wijze van het berekenen van de externe kosten.

Naast externe kosten kan de productie van voedsel ook tot externe baten leiden. Op verschillende thema's is het mogelijk dat er waarde wordt gecreëerd in de productieketen die niet in het product tot uiting komt, zoals op landschap en biodiversiteit. Waardecreatie zullen we zowel kwalitatief als kwantitatief analyseren.

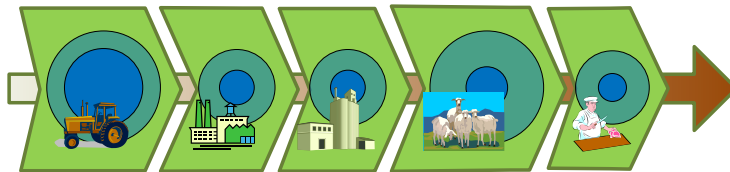


**Figuur 3.1** Overzicht van de stappen in deze voor de analyse van duurzaamheidsprestaties en externe kosten en -baten.

### 3.3 De productieketen van varkensvlees

In dit hoofdstuk beschrijven we de casestudie voor productieketen van varkensvlees. Eerst beschrijven we de baseline en de twee richtingen voor verduurzaming (§3.3.1), daarna beschrijven we duurzaamheidsprestatie en externe kosten van de *‘Met meer zorg’* richting (§3.3.2) gevolgd door de duurzaamheidsprestatie en externe kosten van de *‘Meer met minder’* richting (§3.3.3).

#### 3.3.1 Beschrijving van de baseline en de twee richtingen voor verduurzaming



De productieketen van varkensvlees bestaat uit een groot aantal actoren. De productieketen van varkensvlees begint met de productie van de grondstoffen voor het mengvoer voor de varkenshouderij. De teelt van de gewassen voor deze grondstoffen vindt grotendeels plaats buiten Nederland. Voor mengvoer voor varkens zijn de volgende teelten van specifiek belang: tarwe, gerst, maïs, koolzaad, soja, oliepalm, suikerriet en tapioca. De tarwe-, maïs, koolzaad- en gerstteelt ten behoeve van de mengvoerproductie vindt hoofdzakelijk plaats in de EU, sojateelt in Noord- en Zuid-Amerika en de teelt van oliepalm, suikerriet en tapioca in Zuidoost Azië. De oogst van deze gewassen gaat naar de volgende actor in de keten: de verwerker. De verwerker splitst de gewassen in een aantal coproducten en produceert daarmee grondstoffen voor de mengvoerindustrie, de voedselindustrie maar ook voor de industrie die materialen en brandstoffen produceert. Zo wordt soja bijvoorbeeld gesplitst in sojaolie, sojabonenmeel en sojahullen. De hullen en het meel worden door de mengvoerproducent verwerkt in mengvoer voor varkens.

De veehouderijfase van de productieketen van varkensvlees bestaat uit twee schakels: het zeugenbedrijf en het vleesvarkenbedrijf, deze activiteiten kunnen ook gecombineerd in een gesloten bedrijf plaats vinden. In de zeugenhouderij worden met behulp van fokzeugen de biggen geproduceerd. Naast biggen worden er in de zeugenhouderij ook zeugen geslacht voor de vleesproductie. In de vleesvarkenshouderij worden de biggen afgemest voordat ze naar de laatste actor in de keten van de productie van varkensvlees gaan, de slachterij.

Belangrijk voor de ontwikkeling van de varkenssector is de aanstaande afschaffing van het stelsel van dierrechten in 2015. De afschaffing biedt veehouders de ruimte om te groeien in aantal varkens en pluimvee. De totale omvang van de veehouderij zal in dat geval vooral bepaald worden door de plaatsingsruimte van mest in Nederland en mestexport. Het LEI (Baltussen et al., 2010) heeft onderzocht wat de mogelijke gevolgen zijn van de afschaffing van de dierrechten. Na een vergelijking van verschillende studies komen zij uit op een tweetal scenario's. In het eerste gematigde scenario zal het aantal vleesvarkens en zeugen in 2015 met 8% zijn afgenomen t.o.v. het aantal in 2009. In het tweede, drastische scenario zal het aantal vleesvarkens en zeugen in 2015 met resp. 38% en 22% zijn afgenomen t.o.v. het aantal in 2009.

In de afgelopen jaren is de omvang van varkensbedrijven toegenomen. Een gemiddeld varkensbedrijf heeft in 2009 ruim 1200 varkens terwijl dit in 2002 nog geen 800 was. Een gespecialiseerd

vleesvarkensbedrijf en een gespecialiseerd zeugenbedrijf hebben in 2009 resp. 1350 vleesvarkens en 430 zeugen. Ondanks de verwachte krimp van het aantal varkens in de komende jaren zal de omvang van het gemiddelde varkensbedrijf in de komende jaren verder groeien. Zo geven Baltussen et al. (2010) aan dat de komende jaren een toenemende efficiëntie in productie nodig is om het hoofd te bieden aan enerzijds stijgende kosten (voor grondstoffen als voer en energie en kosten voor milieu en welzijnsmaatregelen) en anderzijds dalende inkomsten (lagere prijzen op de wereldmarkt). Als we de trend van de afgelopen jaren doortrekken komen we op gemiddeld zo'n 530 zeugen per zeugenbedrijf en 1600 vleesvarkens per vleesvarkensbedrijf anno 2015/2020.

De productie van biggen per zeug vertoont een duidelijk stijgende lijn die naar verwachting zal doorzetten. Als we de trendlijn van de afgelopen jaren doortrekken komen we op een gemiddelde biggenproductie van 30,4 afgeleverde biggen per zeug per jaar in 2015. Het krachtvoergebruik per afgeleverde big schommelt tussen 2001 en 2009 rond de 3,3 kg per kg afgeleverde big.

Bij de vleesvarkensbedrijven constateren we een toenemende productiesnelheid vanwege een stijgende groei per dier per dag. Als we deze trend doortrekken komen we uit op een groei van 813 g per dier per dag. De hoeveelheid mengvoer die nodig is voor die groei vertoont geen duidelijke trend. In de jaren voor 2000 is er sprake van een duidelijke afname. Na 2000 neemt het echter geleidelijk weer toe tot 2008, waarna de hoeveelheid mengvoer weer sterk daalt. We gaan er van uit dat de voederconversie zich handhaaft op het gemiddelde niveau van 2000-2010.

De stikstofproductie per kg geproduceerd varken is tussen 2000 en 2010 met ruim 10% afgenomen van 46,6 kg N per kg levend gewicht tot 41,6. De bijdrage die de varkenshouderij levert aan de vermesting wordt vooral bepaald door de mestwetgeving die bepaalt hoeveel mest en mineralen per oppervlakte eenheid mogen worden aangewend. Die regelgeving wordt de komende jaren niet veel strenger waardoor de bijdrage aan vermesting uit de varkenshouderij ook niet wezenlijk zal veranderen. Een lagere mineralenuitscheiding per kg geproduceerd product zorgt er voor dat er minder mest en mineralen geëxporteerd of verwerkt hoeven te worden.

Om de ammoniakemissie (NH<sub>3</sub>) te beperken is huidig beleid dat per 2013 alle varkens in emissiearme stallen gehuisvest dienen te zijn. Voor vleesvarkens en zeugen is de norm resp. 1,4 en 2,9 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar. Een stal die voldoet aan deze normen geeft een reductie van respectievelijk 60% en 65% ten opzichte van een traditionele (jaren negentig) vleesvarkens- en zeugenstal. Grote varkensbedrijven die onder de IPPC richtlijn vallen (750 zeugen of meer dan 2000 vleesvarkens) dienen aan nog strengere ammoniakemissienormen te voldoen.

Voor het dierwelzijn is uitgebreide regelgeving in de EU en Nederland. Een aantal jaar geleden is groepshuisvesting van zeugen verplicht geworden. Het voornemen is om de leefoppervlakte van vleesvarkens per 2013 te verruimen van 0,8 naar 1,0 m<sup>2</sup> per dier. Dit besluit is echter vooralsnog aangehouden tot de evaluatie van de Europese Varkensrichtlijn (Baltussen et al., 2010).

Bovenstaande vooruitblik naar de varkenshouderij in de nabije toekomst vormt de basis voor de baseline waarmee de twee duurzaamheidsrichtingen 'Meer met minder' en 'Met meer zorg' vergeleken zullen worden. Een kwantitatieve beschrijving van de baseline en de twee richtingen worden weergegeven in tabel 3.1.

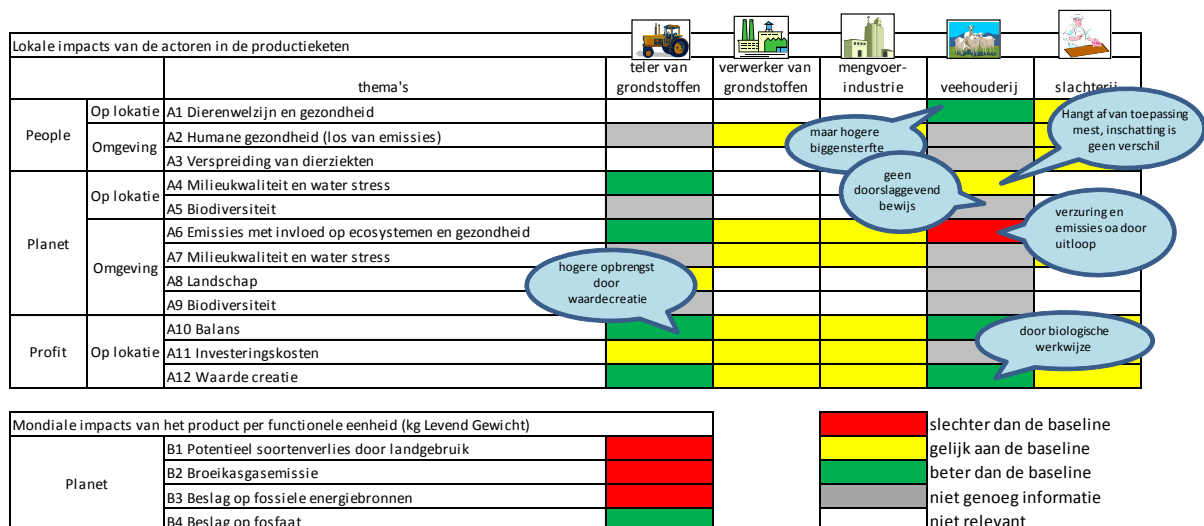
Tabel 3.1 Kengetallen van de veehouderijfase van de productie van varkensvlees voor de baseline en de richtingen 'Meer met minder' en 'Met meer zorg'.

		Baseline	'Meer met minder'	'Met meer zorg'
<b>zeugenbedrijf</b>	kraamzeugen (dierplaatsen)	530	3000	530
biggen	per zeug	30,4	31,0	22,0
biggen	kg/ big	25	25	29
zeugen voor slacht	kg LW/dierplaats	92	92	76
krachtvoer	kg/kg afgeleverde big	3,3	3,3	4,0
gedroogd gras	kg DM/afgeleverde big	0,0	0,0	0,3
N-excretie	kg N/ dierplaats	35,3	35,4	54,7
ammoniakemissie	kg NH3/zeug dierplaats/jaar	3,97	1,27	3,97
pensfermentatie	kg CH4/ dierplaats/jaar	1,5	1,5	1,5
vloeibare mest	kg/ dierplaats/ jaar	5100	5100	4950
vaste mest	kg/ dierplaats/ jaar	0	0	550
electriciteit	kWh/ dierplaats/ jaar	206	164,8	206
gas	m3/ dierplaats/ jaar	39	33,54	39
diesel	kg/ dierplaats/ jaar	0,84	0,84	0,84
type luchtwassysteem		biologisch luchtwas-systeem met 60% reductie	biologisch luchtwas-systeem met 75% reductie	biologisch luchtwas- systeem met 60% reductie
% uitval biggen t/m spenen		12,8%	12,0%	22,1%
% uitval biggen na spenen		2,0%	2,1%	2,7%

<b>vleesvarkensbedrijf</b>	varkens (dierplaatsen)	1600	20000	1600
slachtgewicht	kg LW/varken	117	117	115
biggen	biggen/ dierplaats/ jaar	3,19	3,17	2,88
vlees	kg LW/ dierplaats	365	363	331
voederconversie	kg/kg LW	2,68	2,61	3,2
N-excretie	kg N/ dierplaats	12,2	11,7	15,3
ammoniakemissie	kg NH3/ dierplaats/ jaar	1,4	0,53	1,4
pensfermentatie	kg CH4/ dierplaats/ jaar	1,5	1,5	1,5
vloeibare mest	kg/ dierplaats/ jaar	1100	1100	1170
vaste mest	kg/ dierplaats/ jaar	0	0	130
elekticiteit	kWh/ dierplaats/ jaar	33,3	26,6	33,3
gas	m3/ dierplaats/ jaar	2,13	1,8	2,13
diesel	kg/ dierplaats/ jaar	0,89	0,89	0,89
% uitval		2,2%	2,1%	4,3%

### 3.3.2 Verduurzaming m.b.v. 'Met meer zorg'

In onderstaande figuur 3.2 wordt de duurzaamheidprestatie van de 'Met meer zorg' (biologisch) varkensvlees op een kwalitatieve wijze vergeleken met de baseline. De score ten opzichte van de baseline wordt weergegeven in kleuren, die worden toegelicht in de legenda. In de ballonnen wordt in kernwoorden een verklaring gegeven voor de score, die in de tekst vervolgens verder wordt toegelicht.



**Figuur 3.2** Duurzaamheidsprestaties 'Met meer zorg' varkensvlees ten opzichte van baseline (vergelijking per kg varkensvlees).

## 1. Milieuanalyse

### 1a. Analyse van lokale milieuproblematiek in de keten

Bij de biologische teler van de grondstoffen voor het veevoer is een verbeterde milieukwaliteit en verminderde emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid te verwachten. Dit komt doordat er in de biologische productiemethode geen chemische gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt en het bodembeheer beter is (zoals voorgeschreven in de biologische regelgeving). Ook in biologische akkerbouwsystemen is echter sprake van een biodiversiteitsverlies ten opzichte van een natuurlijke achtergrondsituatie. Conform Goedkoop et al. (2009) en Bruyn et al. (2010) is het verschil in biodiversiteitverlies tussen een extensief beheerd akkerbouwland en een monocultuur slechts 7%. Zie verder de mondiale thema's.

Bij de verwerker van de grondstoffen en de mengvoerindustrie zijn geen veranderingen te verwachten. In de veehouderij echter is er per kg vlees sprake van een verhoogde ammoniakemissie onder andere door een ander staltype en uitloop. Emissie van fijne stofdeeltjes verschilt nauwelijks tussen dit scenario en de baseline. De vermistingspotentie is hoger in de biologische varkenshouderij door een hogere N-excretie per dierplaats. Om deze redenen zijn de emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid rood gekleurd ten opzichte van de baseline. Ondanks dat de emissies van zware metalen per kilogram vlees hoger zijn dan de baseline wordt ingeschat dat de lokale milieukwaliteit in de omgeving niet veel verandert ten opzichte van de baseline. Verandering van de milieukwaliteit is afhankelijk van de toepassing van de mest, maar de inschatting is dat er geen verschil is tussen milieukwaliteit als gevolg van toepassing van dierlijke mest uit de biologische varkenshouderij en de baseline.

### 1b. Analyse van mondiale issues

Broeikasgasemissie laat een toename zien van ongeveer 4 kg CO<sub>2</sub>eq/kg vlees voor varkensvlees uit de baseline naar 4,5 kg CO<sub>2</sub>eq/kg vlees voor varkensvlees uit de biologische varkenshouderij (figuur 3.3a). Dit is vooral het resultaat van een verhoogde voederconversie (meer voer nodig per kg vlees), een verhoogde N-excretie en een verlaagde vleesproductie per dierplaats. Fossiel energiegebruik voor de productie van mengvoer (in de gehele keten) is lager per kg vlees doordat er geen kunstmest wordt gebruikt en er minder dierlijke bijproducten worden gebruikt in het voer. Hier tegenover staat dat er meer fossiele energie nodig is in de fase van ruwvoerproductie en op de veehouderij zelf.

Het landgebruik is hoger ten opzichte van de baseline. Ook hier speelt de verhoogde voederconversie een rol, maar ook de verlaagde opbrengst per hectare van de voerproductie. Rekenen we het landgebruik om naar de eenheid potentieel soortenverlies (PDF\*SD) dan is dat voor het biologisch varkensvlees  $1,92 \cdot 10^{-7}$  soorten per 1 kg vlees en voor regulier  $1,11 \cdot 10^{-7}$  soorten. Met andere woorden door het hogere landgebruik en de relatief lage soortendichtheid van akkerbouwland (ook van biologisch) scoort biologisch slechter (figuur 3.3a).

Landgebruik vindt zowel plaats voor ruwvoerproductie als voor mengvoerproductie. Het landgebruik voor ruwvoerproductie vindt in Nederland plaats. De ingrediënten voor mengvoer worden in meerdere werelddelen geproduceerd. Zoals je in de figuur 3.3b ziet, vindt het grootste gedeelte van het landgebruik plaats voor mengvoerproductie. Het overgrote gedeelte van de ingrediënten van mengvoer voor varkens komt uit de EU en Nederland. Een kleiner gedeelte, met name de soja-ingrediënten en citruspulp, komt uit Zuid-Amerika.

De huidige normen voor biologische melk en biologisch vlees zijn een 100% biologisch rantsoen (SKAL). Wanneer de mengvoeringrediënten volledig biologisch worden gevoerd is een kleine verschuiving te zien van Zuidoost Azië en Zuid-Amerika naar de EU. Voor melkvee is de invloed van het mengvoer op het totale landgebruik echter klein en is dit effect nauwelijks terug te zien in het totale landgebruik.

Figuur 3.2 is dan ook rood gekleurd voor de mondiale thema's landgebruik, broeikasgasemissie en beslag op fossiele energiebronnen. In de biologische varkenshouderij is een lager overschot van fosfaat (0,004 kg P/kg vlees t.o.v. 0,006 kg P/kg vlees), waardoor de beoordeling voor de 'Met meer zorg' variant groen is ten opzichte van de baseline.

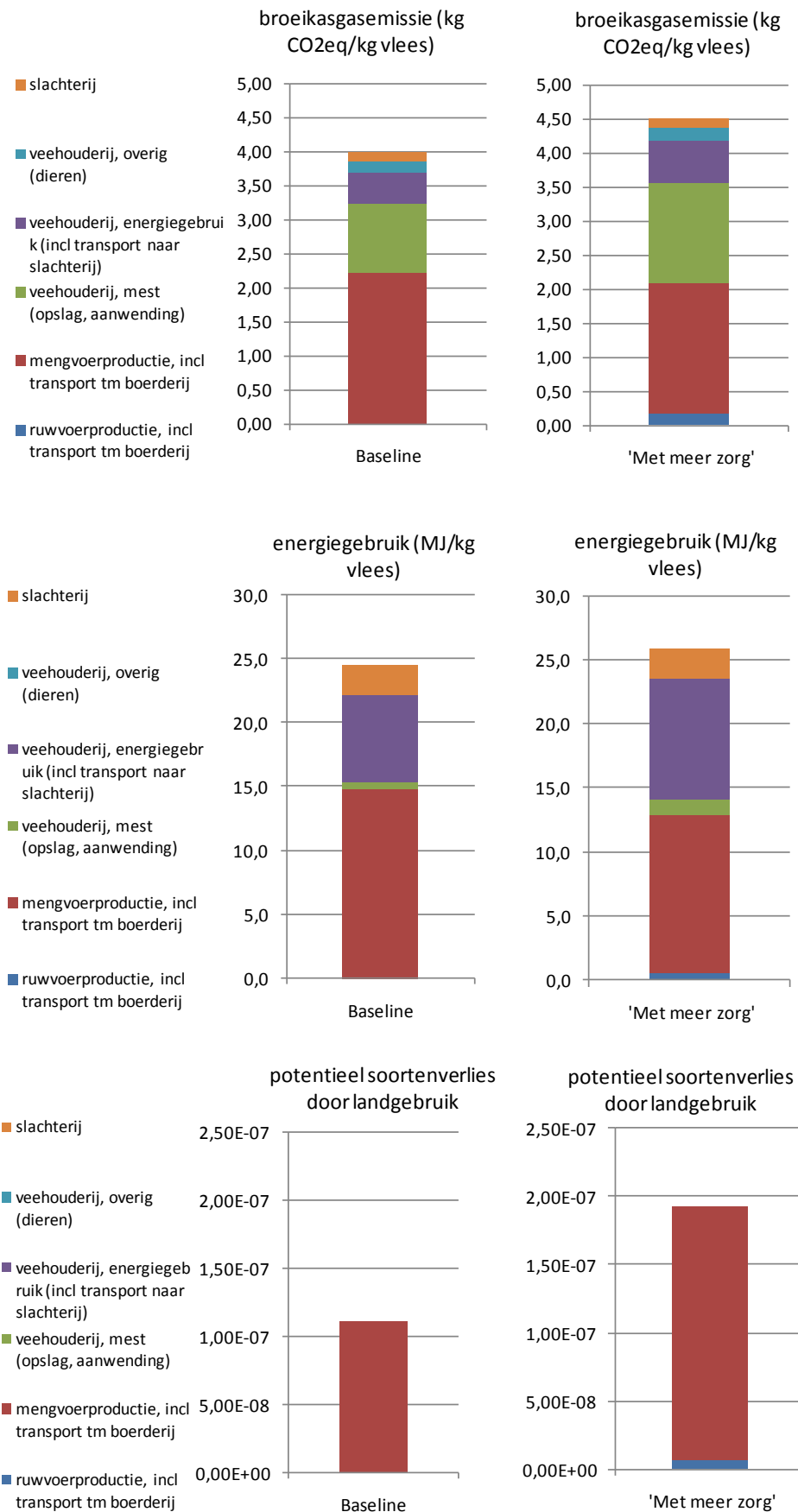
## 2. Welzijn (mens en dier)

Voor biologisch gehouden varkens (in de 'Met meer zorg' variant) worden door SKAL extra strenge eisen gesteld wat betreft dierenwelzijn (zie kader). Aangenomen mag worden dat deze strengere eisen leiden tot een beter dierenwelzijn in de biologische varkenshouderij. Wel moet worden opgemerkt dat ondanks dat het niveau van dierenwelzijn hoger is dan de baseline, de biologische varkenshouderij een hogere biggensterfte kent. Tot en met het spenen kent de biologische varkenshouderij een biggensterfte van 22,1% tegen 12,8% in het baseline scenario. Na het spenen is de uitval in de biologische varkenshouderij 2,7% tegen 2,0% in het baseline scenario.

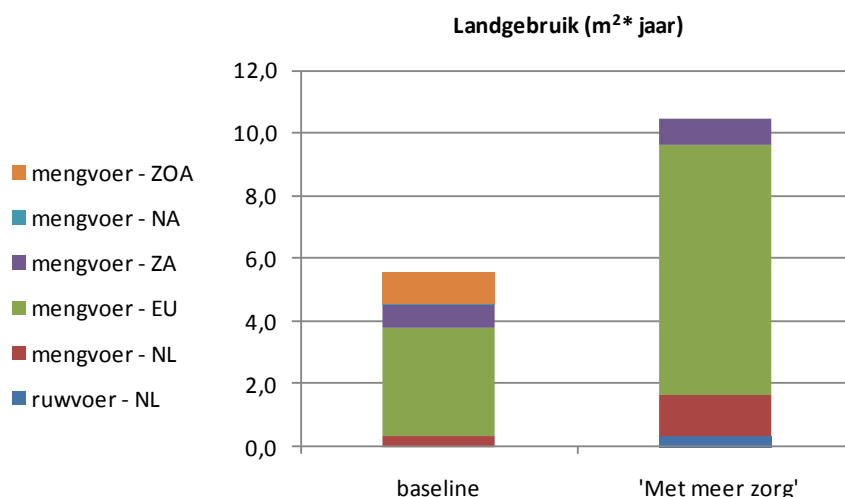
- Varkens kennen geen verplichte weidegang. Wel moeten varkens bewegingsruimten of uitlopen in de open lucht hebben. De uitloop mag verhard zijn en maximaal 75% overdekt.
- In de stallen moet ruimschoots daglicht en natuurlijke ventilatie aanwezig zijn. Elk dier moet over voldoende binnenruimte beschikken om het natuurlijke gedrag te kunnen vertonen. Voor de binnenruimte geldt een voorgeschreven minimumoppervlakte: voor een zogende zeug met biggen is dit 7,5 m<sup>2</sup> per dier, voor biggen tussen 85 en 110 kg 1,3 m<sup>2</sup> per dier.
- Maximaal de helft van het totale vloeroppervlak mag bestaan uit lat- of roosterconstructies. De rest van het vloeroppervlak moet dicht en vlak zijn.
- Elk dier moet een schone en droge ligruimte hebben, ingestrooid met voldoende en droog strooisel van een natuurlijk materiaal.
- Preventief gebruik van chemisch gesynthetiseerde diergeneesmiddelen en antibiotica is verboden, evenals gebruik van groei- of productiebevorderende stoffen en hormonen.
- Alle handelingen met de dieren moet u met zorg voor het welzijn van de dieren uitvoeren.
- Ingrepen, zoals het couperen van staarten en tanden knippen zijn verboden.

- Castratie van vleesvarkens moet op de meest geschikte leeftijd, onder verdoving en onder verantwoordelijkheid van een dierenarts plaats vinden.
- Vastzetten en aanbinden van dieren is verboden. Alleen als het nodig is voor de veiligheid of het welzijn van het dier kan SKAL toestaan dat u individuele dieren gedurende een beperkte tijd aanbindt of vastzet. U moet daarvoor ontheffing aanvragen.
- Bij transport van dieren mag u geen gangbare kalmeringsmiddelen gebruiken en is het gebruik van elektronische dwangmiddelen verboden.





**Figuur 3.3a** Score van broeikasgasemissie, (fossiel) energiegebruik en potentieel soortenverlies door landgebruik voor de baseline en de 'Met meer zorg' variant voor 1 kg varkensvlees.



**Figuur 3.3b** Score voor landgebruik voor de baseline en de 'Met meer zorg' variant voor 1 kg varkensvlees., waarbij de locatie van het landgebruik is weergegeven.

Op dit moment zijn er mondjesmaat cijfers over het antibioticagebruik in de biologische veehouderij. Het LEI is bezig met een inventarisatie van het gebruik in de biologische varkenshouderij, en beschikt vermoedelijk later dit jaar over deze gegevens (Persoonlijke mededeling Nico Bondt, LEI). De biologische varkenshouderij kent strengere regels betreffende antibioticagebruik (zie kader). Zodoende zal in de biologische veehouderij aanzienlijk minder antibiotica worden toegepast. Een studie van het Louis Bolk Instituut en RIKILT concludeert dat er ook duidelijke aanwijzingen zijn dat antibioticaresistente bacteriën bij biologische varkens en kippen minder voorkomen dan bij gangbaar gefokte dieren (van de Vijver et al., 2009).

De regels voor biologische veehouderij ([www.biologica.nl](http://www.biologica.nl)) zijn:

- Preventief gebruik van antibiotica en synthetische geneesmiddelen is verboden.
- Per jaar zijn maximaal twee behandelingen met antibiotica en synthetische geneesmiddelen toegestaan.
- Voor dieren met een levensduur korter dan één jaar is één behandeling het maximum.
- Bij het gebruik van diergeneesmiddelen geldt twee keer de wettelijke wachtermijn. Als geen wettelijke wachttijd is bepaald, geldt een wachttijd van 48 uur.
- Bij de behandeling van ziekten hebben natuurlijke (fytotherapeutische) en homeopathische middelen de voorkeur. Als deze middelen niet doeltreffend zijn en toch behandeling nodig is om pijn of lijden van een dier te voorkomen, mag onder verantwoordelijkheid van een dierenarts een gangbaar geneesmiddel gebruikt worden.
- Het is dus niet zo dat biologische dieren helemaal geen antibiotica mogen hebben. Als dieren - volgens de dierenarts - antibiotica nodig hebben omdat ze anders niet herstellen of pijn lijden, mogen ze antibiotica krijgen.

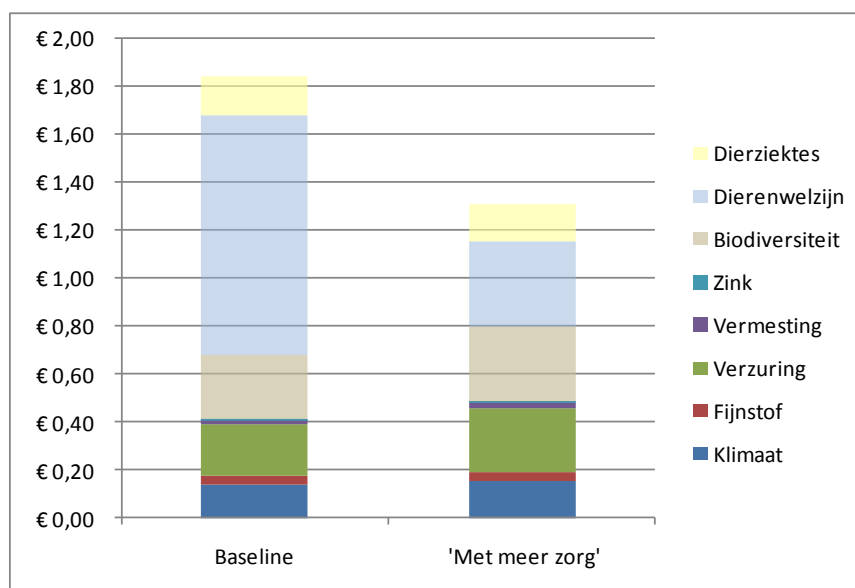
### 3. Economie van bedrijven in de keten

De 'Met meer zorg' variant scoort positief op de financiële balans ten opzichte van de baseline. De kosten per kg varkensvlees stijgen, maar de opbrengsten per kilogram vlees stijgen nog meer. Ofwel de stijging in kostprijs t.o.v. de baseline is lager dan de stijging in de prijs van het product die de consument betaalt

t.o.v. van de baseline. Het verhoogde dierenwelzijn, gezondheid en smaakperceptie zijn belangrijke argumenten voor de consument om een hogere prijs te betalen.

#### 4. Externe kosten en baten (waardecreatie) in de keten

Een eerste berekening van de externe kosten laat een verlaging van de externe kosten zien in het geval van 'Met meer zorg' varkensvlees (figuur 3.4). De externe kosten voor biodiversiteit, dierenwelzijn en dierziektes hebben een grote mate van onzekerheid en hebben daarom een lichtere kleur. De externe kosten voor dierenwelzijn zijn afgeleid van de 'willingness to pay' van die groep die bereid is om biologisch vlees te kopen en zijn ook zeer onzeker.

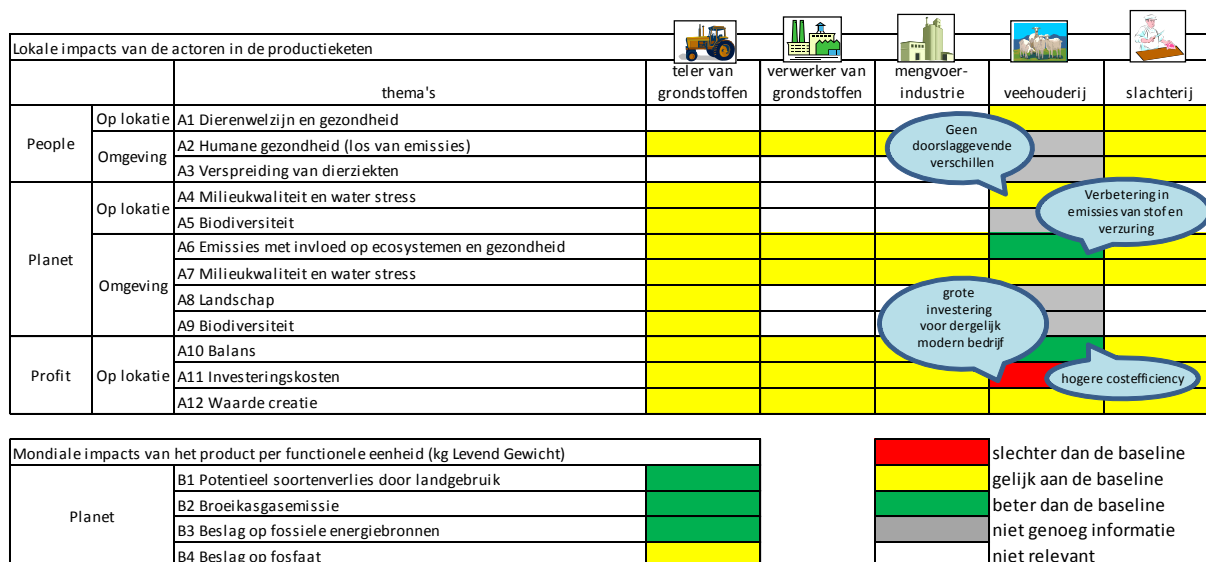


**Figuur 3.4** Externe kosten in €/kg varkensvlees voor de Baseline en de 'Met meer zorg' variant. De uitkomsten zijn onzeker. Hoe lichter de kleur, des te groter de onzekerheid.

Voor de varkenshouderij gaan we er van uit dat de veehouderij niet grondgebonden is. De boer heeft geen of een beperkt areaal landbouwgrond. We gaan er van uit dat externe baten van voedselproductie (die dus niet in de prijs zijn meegenomen) gekoppeld zijn aan het beheer van land. Omdat er geen land beheerd wordt zijn er geen externe baten in de varkenshouderij. Lagere externe kosten kunnen echter ook als waardecreatie (ten opzichten van de baseline) worden beschouwd.

#### 3.3.3 Verduurzaming m.b.v. 'Meer met minder'

In figuur 3.5 wordt de duurzaamheidprestatie van de productiemethode van varkensvlees gebaseerd op een verhoogde ketenefficiency ('Meer met minder') vergeleken met de baseline. De score ten opzichte van de baseline wordt weergegeven in kleuren, welke worden verklaard in de legenda. In de ballonnen wordt een eerste verklaring gegeven voor de score die verder wordt toegelicht in de tekst.



**Figuur 3.5** Duurzaamheidsprestaties 'Meer met minder' varkensvlees ten opzichte van de Baseline.

## 1. Milieuanalyse

### 1a. Analyse van lokale milieuproblematiek in de keten

Lokaal is bij de teler van de grondstoffen voor het mengvoer geen verandering te verwachten. De productiewijze en de toepassing van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen veranderen niet wanneer er wordt geproduceerd voor een veehouderij met verhoogde ketenefficiency. Ook bij de verwerker van de grondstoffen en de mengvoerindustrie zijn geen veranderingen te verwachten. Overigens houden we hier geen rekening met emissiereducerende technologische ontwikkelingen in de productie van kunstmest die vooral voor het broeikas effect van belang zijn.

In de veehouderij echter is er een verlaagde emissie van ammoniak en fijn stof. Daarom zijn de emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid in figuur 3.5 groen gekleurd ten opzichte van de baseline. Dit is vooral het gevolg van het gebruik van een luchtwassysteem met een hoger reductiepercentage dan in de baseline. Er zijn geen doorslaggevende verschillen te verwachten in de invloed op de lokale milieukwaliteit. Er is geen reden om een verandering aan te nemen voor gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest door de gebruiker van de varkensmest. Ondanks dat de emissies van zware metalen per kilogram vlees ietwat lager zijn dan de baseline wordt ingeschat dat dit niet veel invloed heeft lokale milieukwaliteit in de omgeving ten opzichte van de baseline. Verandering van de milieukwaliteit is afhankelijk van de toepassing van de mest, maar de inschatting is dat er geen verschil is tussen milieukwaliteit als gevolg van toepassing van dierlijke mest uit de biologische varkenshouderij en de baseline.

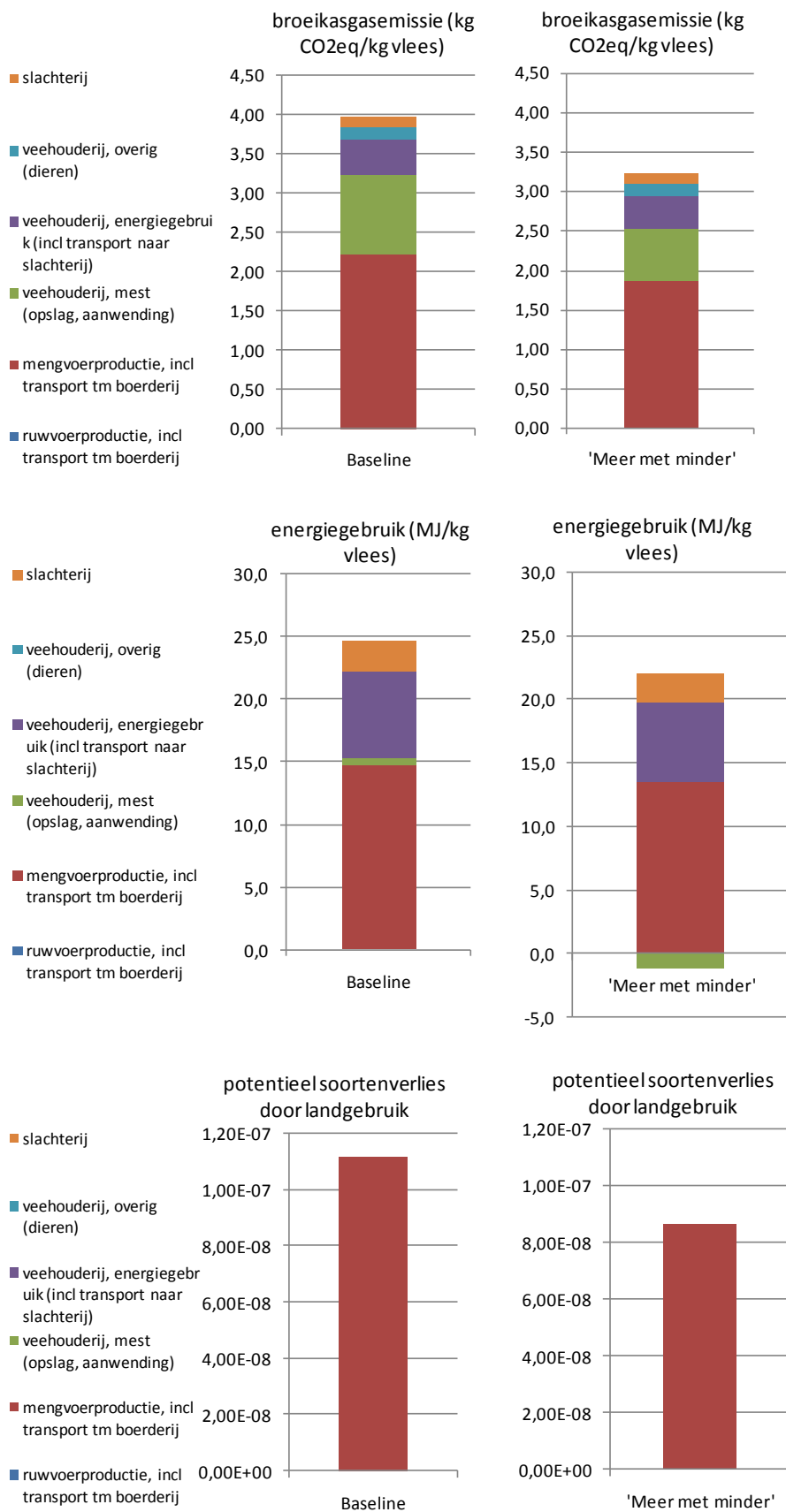
### 1b. Analyse van mondiale issues

De score op de bijdrage aan het broeikas effect laat een reductie zien van 4 kg CO<sub>2</sub>eq/kg vlees voor varkensvlees uit de baseline naar 3,2 kg CO<sub>2</sub>eq/kg vlees voor 'Meer met minder' varkensvlees (figuur 3.6a). Dit is vooral het resultaat van een verlaagde voederconversie en een verandering in de behandeling van de mest. Voor de 'Meer met minder' variant zijn we uitgegaan van de inzet van een mestvergister. Hierdoor ontstaat een reductie in de emissie van methaan en lachgas omdat minder mest wordt opgeslagen en aangewend. De lagere voederconversie en de inzet van een mestvergister hebben tevens invloed op het energiegebruik. In de veehouderijfase is een reductie (-1.1 MJ/kg vlees, zie figuur 3.6a) zichtbaar door de productie van energie en door de lagere voederconversie is minder energie (ca. 9%) nodig voor de

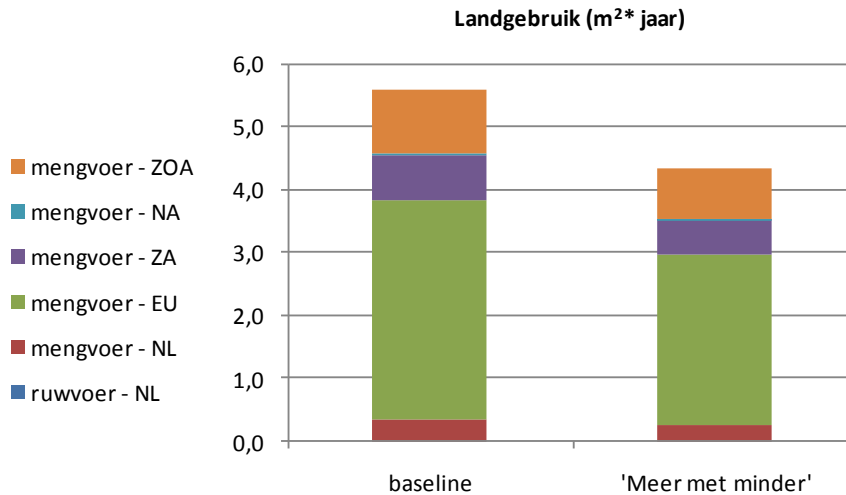
productie van mengvoer. Door de verhoogde efficiency wordt er bovendien minder energie gebruikt per kg vlees ten opzichte van de baseline. Landgebruik is gereduceerd met ongeveer 13% ten opzichte van de baseline (zie figuur 3.6b). Ook hier speelt de verlaagde voederconversie een grote rol, naast het verhoogde gebruik van vochtrijke bijproducten. Figuur 3.5 is dan ook groen gekleurd voor de mondiale thema's landgebruik, broeikasgasemissie en beslag op fossiele energiebronnen. Het overschot aan fosfaat wat gebruikt wordt in het scenario met de hogere ketenefficiency is gelijk aan het overschot in de baseline, waardoor de beoordeling in figuur 3.5 geel is.

## **2. Welzijn (mens en dier)**

De wijze van houden van varkens in de variant *'Meer met minder'* verschilt nauwelijks van de baseline. Hierdoor wordt ingeschat dat er geen verschil is wat betreft score op dierenwelzijn.



**Figuur 3.6a** Score van broeikasgasemissie, (fossiel) energiegebruik en potentieel soortenverlies door landgebruik voor de baseline en de 'Meer met minder' variant voor 1 kg varkensvlees.



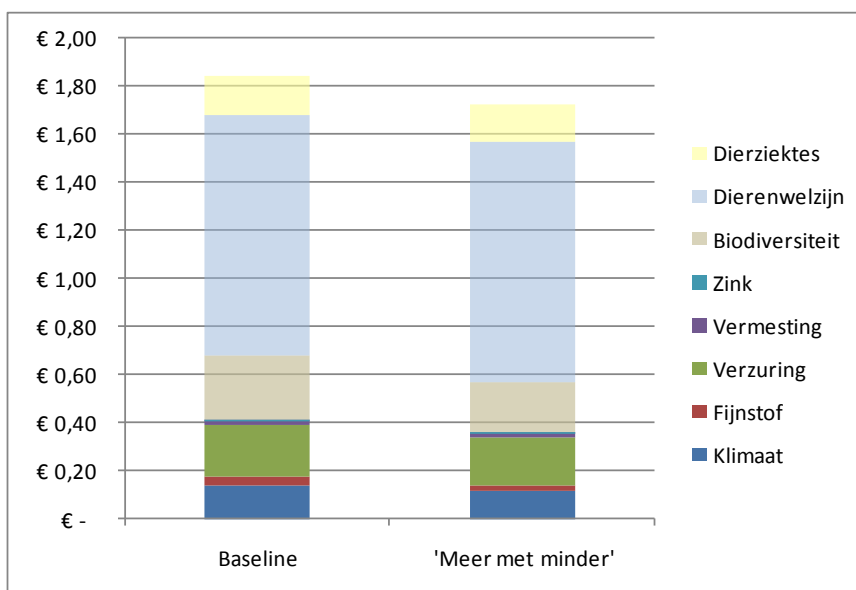
**Figuur 3.6b** Score voor landgebruik voor de baseline en de 'Meer met minder' variant voor 1 kg varkensvlees, waarbij de locatie van het landgebruik is weergegeven.

### 3. Economie van bedrijven in de keten

Door de hogere kostenefficiëntie wordt door in de 'Meer met minder' variant een positiever resultaat behaald op de financiële balans dan de baseline. De kosten per kg vlees dalen doordat de varkens meer vlees produceren, onder andere met minder input van voer. De opbrengsten per kg vlees stijgen niet doordat er geen extra waarde wordt gecreëerd die wordt gewaardeerd door de consument. De consument is niet bereid een hogere prijs te betalen. Een risico voor dit scenario is dat de investeringen om een dergelijk bedrijf op te zetten hoog kunnen zijn, wat de haalbaarheid en de slagingskansen op de langere termijn mogelijk negatief kan beïnvloeden. Bovendien zullen naar verwachting de prijzen onder druk blijven staan omdat er geen onderscheidende meerwaarde wordt gecreëerd.

### 4. Externe kosten en baten in de keten

Een eerste berekening van de externe kosten laat een verlaging van de externe kosten zien in het geval van 'Meer met minder' variant (figuur 3.7). Zoals eerder beschreven hebben de externe kosten voor biodiversiteit, dierenwelzijn en dierziektes een grote mate van onzekerheid. De externe kosten voor dierenwelzijn zijn afgeleid van de 'willingness to pay' van die groep die bereid is om biologisch vlees te kopen en zijn daarom, ook zeer onzeker. Deze hebben we daarom ook een lichtere kleur gegeven. Er zijn geen externe baten omdat de varkenshouderij niet grondgebonden is en dus geen land beheert.

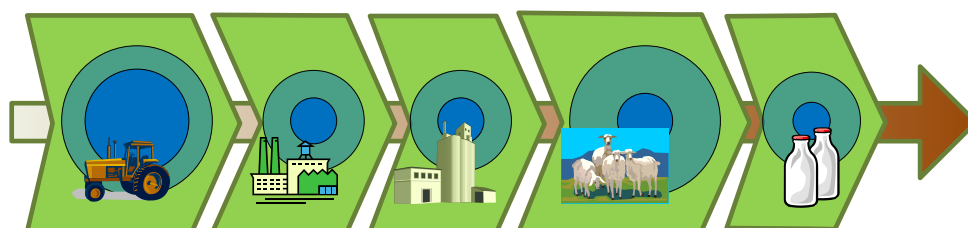


**Figuur 3.7** Externe kosten in €/kg varkensvlees voor de Baseline en de 'Meer met minder' variant. De uitkomsten zijn onzeker. Hoe lichter de kleur, des te groter de onzekerheid.

### 3.4 De productieketen van zuivel

In dit hoofdstuk beschrijven we de casestudie voor productieketen van zuivel. Eerst beschrijven we de baseline en de twee richtingen voor verduurzaming (§3.4.1), daarna beschrijven we duurzaamheidsprestatie en externe kosten van de 'Met meer zorg' richting (§3.4.2) gevolgd door de duurzaamheidsprestatie en externe kosten van de 'Meer met minder' richting (§3.4.3).

#### 3.4.1 Beschrijving van baseline en twee richtingen voor verduurzaming



De productieketen van zuivel begint met de productie van ruwvoer en de teelt van gewassen die nodig zijn voor het mengvoer voor de melkveehouderij. De teelt van de gewassen voor mengvoer vindt veelal plaats buiten Nederland. Voor mengvoer voor melkvee zijn in het bijzonder een aantal teelten van belang: maïs, citrus, oliepalm, tarwe, soja, suikerriet en koolzaad. De tarwe-, maïs- en koolzaadteelt ten behoeve van de mengvoerproductie vindt hoofdzakelijk plaats in de EU, citrus- en sojateelt in Noord- en Zuid-Amerika en de teelt van oliepalm en suikerriet in Zuidoost Azië. De oogst van deze gewassen gaat naar de volgende actor in de keten: de verwerker.

De verwerker splitst de oogsten in een aantal grondstoffen die voor verschillende doeleinden gebruikt kunnen worden, waaronder de mengvoerindustrie en de voedselindustrie. Deze grondstoffen worden door de mengvoerproducent verwerkt in mengvoer voor melkvee. Dit mengvoer dient als input voor de veehouderijfase.



Op het melkveebedrijf wordt ruwvoer geproduceerd dat het grootste deel uitmaakt van het rantsoen van het melkvee. De dierlijke mest (of een gedeelte ervan) wordt naast kunstmest aangewend op het land voor de productie van het ruwvoer. Naast melk zijn de andere outputs van de melkveehouderij kalveren, slachtkoeien en pinken. De melk gaat naar een zuivelverwerker waar het tot allerlei zuivelproducten verwerkt kan worden.

Belangrijk voor de ontwikkeling van de melkveesector is de afschaffing van het melkquotum in 2015 en de verruiming daarvan in de jaren daaraan voorafgaand. De verruiming geeft de bedrijven de mogelijkheid om verder te groeien in melkproductie. De afgelopen jaren heeft trouwens ook al verruiming van het quotum plaatsgevonden.

In de afgelopen jaren is de omvang van melkveebedrijven gegroeid. De omvang van het gemiddelde melkveebedrijf zal in de komende jaren verder groeien. Als we de trend van de afgelopen jaren doortrekken komen we op gemiddeld zo'n 117 grootvee eenheden per bedrijf, een melkproductie van 741 ton en een bedrijfsoppervlakte van 57 ha.

De melkproductie per koe vertoont een duidelijke stijgende lijn en die zal naar verwachting doorzetten. De milieuwetgeving (beperking mineralenuitstoot) geeft een duidelijke stimulans voor een toenemende efficiëntie van de melkproductie, waaronder meer melk per koe. Als we de trendlijn van de afgelopen jaren doortrekken komen we op een gemiddelde melkproductie van bijna 8600 kg melk per koe per jaar. De hoeveelheid krachtvoer die gebruikt wordt om een kg melk te produceren, vertoont geen duidelijke trend. In ieder geval lijkt de toenemende productie geen extra voer per kg melk te vergen. We gaan er daarom vanuit dat het krachtvoergebruik per 100 kg melk in 2015 gelijk is aan het gemiddelde van 2001 – 2009.

De melkproductie uitgedrukt per areaal varieerde in de afgelopen periode tussen ruim 11000 kg en ruim 12500 kg per ha. Er lijkt een stijgende trend in te zitten maar dat is vrij onzeker. Als we de voorspelde melkproductie delen door de voorspelde oppervlakte in 2015 komen we op een melkproductie van bijna 13000 kg/ha. Dat is dus een duidelijke toename ten opzichte van de afgelopen periode. Echter door de stijgende melkproductie per koe blijft het aantal dieren per ha in deze inschatting gelijk of wordt het zelfs iets minder dan het aantal dieren per hectare in de afgelopen periode. Dat past ook binnen het beeld dat door de mestwetgeving een uitbreiding van het aantal dieren per hectare moeilijk is.

De afgelopen jaren is door de mestwetgeving het stikstof- en nitraatoverschot per hectare afgenomen. Een verdere daling zal niet of in geringe mate optreden omdat enerzijds de regelgeving voor de komende jaren niet veel strenger wordt en anderzijds de veebezetting gelijk blijft. Voor ammoniakemissie wordt voor de komende periode geen wezenlijke verandering verwacht. Bij mestaanwending en -opslag is al regelgeving van kracht die naar verwachting niet zal wijzigen. Wat betreft stallen geldt een maximale norm bij nieuwbouw. Voor de *'Meer met minder'* variant verwachten we hier geen extra reductie.

De productie per koe neemt de komende jaren verder toe. De vraag is wat de relatie daarvan is met het welzijn van het dier. Er kan geredeneerd worden dat een dergelijke productiestijging alleen gerealiseerd kan worden als het dier zich goed voelt en het welzijn dus in orde is. Anderzijds kan geredeneerd worden dat de grenzen van de fysieke mogelijkheden steeds meer worden opgezocht en daarmee het welzijn onder druk komt te staan. Een duidelijke trend van de afgelopen jaren is dat steeds meer koeien permanent op stal staan. Tussen 2001 en 2009 is het aandeel koeien dat permanent op stal staat verdubbeld van 14% tot 28% in 2009. Als we die trend doorzetten zou 36% van de koeien in 2015 permanent op stal staan.

Een andere indicator voor welzijn zou de levensduur van de koeien kunnen zijn. Dat schommelt de afgelopen jaren grofweg tussen de 5,5 en 6 jaar. Hier zit geen duidelijke trend in en er zijn ook geen andere aanduidingen dat dit de komende jaren wezenlijk zal veranderen.

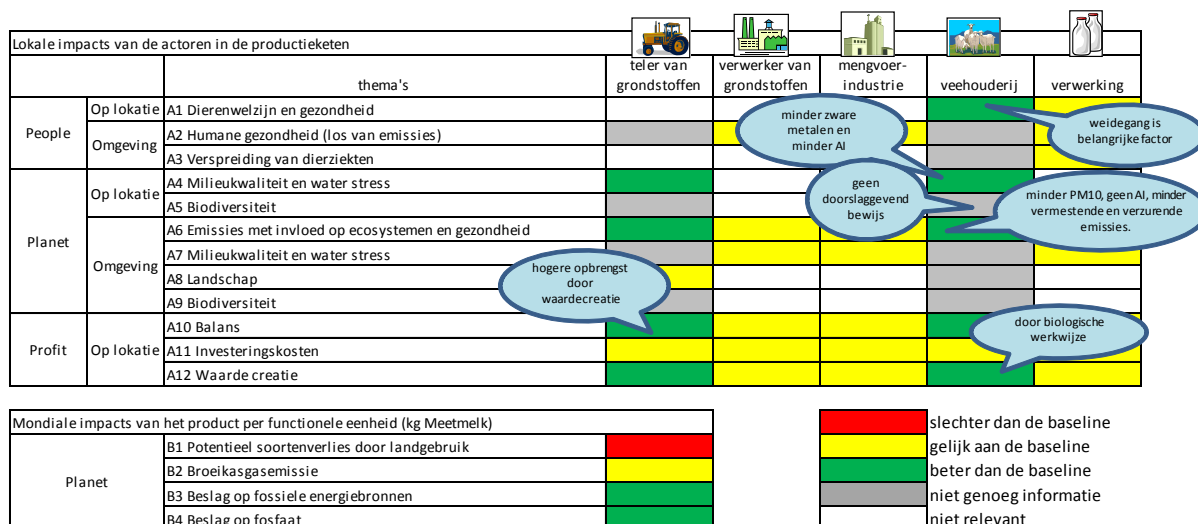
Bovenstaande vooruitblik naar de melkveehouderij in de nabije toekomst vormt de basis voor de baseline waarmee de *Meer met minder* variant en de *Met meer zorg* variant vergeleken worden. Een kwantitatieve beschrijving van de baseline en de twee scenario's worden weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kengetallen van de veehouderijfase van de productie van zuivel voor de baseline en de richtingen 'Meer met minder' en 'Met meer zorg'.

		Baseline	'Meer met minder'	'Met meer zorg'
melkkoeien		87	200	64
kalveren		27	57,1	22
pinken		29	61,3	24
oppervlakte cultuurgrond	ha	57	132,8	57
	mais ha	14,25	39,8	4
	grasland ha	42,75	93,0	50
	graan ha	-	-	3
gewasbescherming maisland	kg actieve stof/ha	0,51	0,51	-
gewasbescherming grasland	kg actieve stof/ha	0,08	0,08	-
aardgas	m <sup>3</sup>	1646	3177	915
electriciteit	kWh	43545	90676	24211
diesel	l	7781	28454	4326
melkgift	kg melk/koe	8600	9500	6500
totale melkproductie	kg melk/jaar	748200	1900000	416000
	eiwit %	3,52	3,56	3,5
	vet %	4,38	4,26	4,44
krachtvoer	kg	202014	500175	87776
opbrengst graskuil en hooi	kg ds/ha	5870	9362	4655
opbrengst weidegras	kg ds/ha	3492	-	5770
opbrengst snijmais	kg ds/ha	13020	13020	12000
opbrengst graan	kg ds/ha	-	-	6000
weidegang	dagen	175	-	200
N-excretie				
	melkvee kg N/dier/jaar	134,5	121,05	134,5
	pinken kg N/dier/jaar	74,8	67,32	74,8
	kalveren kg N/dier/jaar	36,7	33,03	36,7
	melkvee kg P/dier/jaar	43,4	43,4	43,4
	pinken kg P/dier/jaar	23	23	23
	kalveren kg P/dier/jaar	10,3	10,3	10,3
Mestproductie				
	melkvee m <sup>3</sup> /dier/jaar	27	28,8	23,6
	pinken m <sup>3</sup> /dier/jaar	11,5	11,5	11,5
	kalveren m <sup>3</sup> /dier/jaar	5	5	5
Pensfermentatie				
	melkvee kg CH <sub>4</sub> / dier/ jaar	128	129	117
	pinken kg CH <sub>4</sub> / dier/ jaar	58,7	58,7	58,7
	kalveren kg CH <sub>4</sub> / dier/ jaar	30,6	30,6	30,6
prijzen melk	euro/liter melk	0,32	0,32	0,32
prijzen stierkalveren	euro/ kalf	160	160	160
prijzen slachtkoe	euro/ slachtkoe	549	549	549
prijzen pinken	euro/ pink	639	639	639
prijzen graan	euro/ha	-	-	1800

### 3.4.2 Verduurzaming m.b.v. 'Met meer zorg'

In figuur 3.8 wordt de duurzaamheidprestatie van de 'Met meer zorg' zuivel vergeleken met de baseline. De score ten opzichte van de baseline wordt weergegeven in kleuren, welke worden verklaard in de legenda. In de ballonnen wordt een eerste verklaring gegeven voor de score. Een verder uitwerking wordt gegeven in onderstaande tekst.



**Figuur 3.8** Duurzaamheidsprestaties 'Met meer zorg' zuivel ten opzichte van de Baseline.

## 1. Milieuanalyse

### 1a. Analyse van lokale milieuproblematiek in de keten

Lokaal is bij de teler van de grondstoffen voor het mengvoer een verbeterde milieukwaliteit en verminderde emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid te verwachten. Dit is onder andere het gevolg van het vermijden van het gebruik van kunstmest en een verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen door de biologische regelgeving. Overigens is in deze regelgeving nog een deel reguliere (niet biologisch) voeding toegestaan.

Bij de verwerker van de grondstoffen en de mengvoerindustrie zijn geen veranderingen te verwachten. In de veehouderij echter is er een verhoogde ammoniakemissie per kg melk, maar lokaal zal impact lager zijn doordat de intensiteit van de biologische melkveehouderij lager is. Op bedrijfsniveau is er daardoor minder emissie van ammoniak voor de 'Met meer zorg' variant ten opzichte van de baseline. Emissie van fijne stofdeeltjes is lager voor de 'Met meer zorg' variant. Dit komt doordat er in de 'Met meer zorg' variant meer weidegang is. De vermestende en verzurende emissies zijn lager in de 'Met meer zorg' variant (biologische melkveehouderij). Om deze redenen zijn de milieukwaliteit en de emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid groen gekleurd ten opzichte van de baseline. Emissies van zware metalen zijn zo'n 17% lager per kg melk in de 'Met meer zorg' variant (biologische melkveehouderij) ten opzichte van de baseline.

### 1b. Analyse van mondiale issues

Voerproductie (29%), pensfermentatie (42%) en mest opslag en aanwending (19%) zijn de drie posten die de grootste bijdrage hebben aan de totale broeikasgasemissie van melk. De broeikasgasemissie per kg melk voor de biologische melkproductie en de baseline ongeveer gelijk. In de 'Met meer zorg' variant (biologische melkveehouderij) wordt minder (ongeveer 22%) mengvoer gebruikt per kg melk en meer ruwvoer. Voor zowel de ruwvoerproductie als de mengvoerproductie wordt geen kunstmest gebruikt in de teeltfase wat betekent dat er geen broeikasgasemissies zijn voor kunstmestproductie. N excretie per dier per jaar verschilt niet met de baseline en emissie van methaan door pensfermentatie per dier per jaar is lager dan in de baseline, maar doordat de koeien minder melk produceren per dier per jaar komen de totale emissies van broeikasgassen per kg melk toch gelijk uit met de score van de baseline (figuur 3.9a). Het gebruik van fossiele energie is lager per kg melk in de biologische melkveehouderij (figuur 3.9a). Dit is vooral het gevolg van het vermijden van het gebruik van kunstmest in de teelt van grondstoffen voor mengvoer en

ruwvoer. Landgebruik echter is hoger doordat opbrengsten per hectare voor ruwvoerproductie lager zijn en er daardoor meer land gebruik wordt om de dieren te kunnen voeden (figuur 3.9a). Bovendien krijgt het biologische melkvee naar verhouding in de 'Met meer zorg' variant meer ruwvoer wat het effect versterkt. Daarom scoort landgebruik in figuur 3.8 rood en voor fossiel energiegebruik groen. In de 'Met meer zorg' variant (biologische melkveehouderij) wordt vrijwel evenveel fosfaat gebruikt als er nodig is terwijl in de baseline een overschot van fosfaat is. Om die reden is de beoordeling voor het thema beslag op fosfaat groen ten opzichte van de baseline.

Landgebruik vindt zowel plaats voor ruwvoerproductie als voor mengvoerproductie. Het landgebruik voor ruwvoerproductie vindt in Nederland plaats. De ingrediënten voor mengvoer worden in meerdere werelddelen geproduceerd. Zoals figuur 3.9b laat zien, vindt het grootste landgebruik voor melkvee plaats als gevolg van ruwvoerproductie.

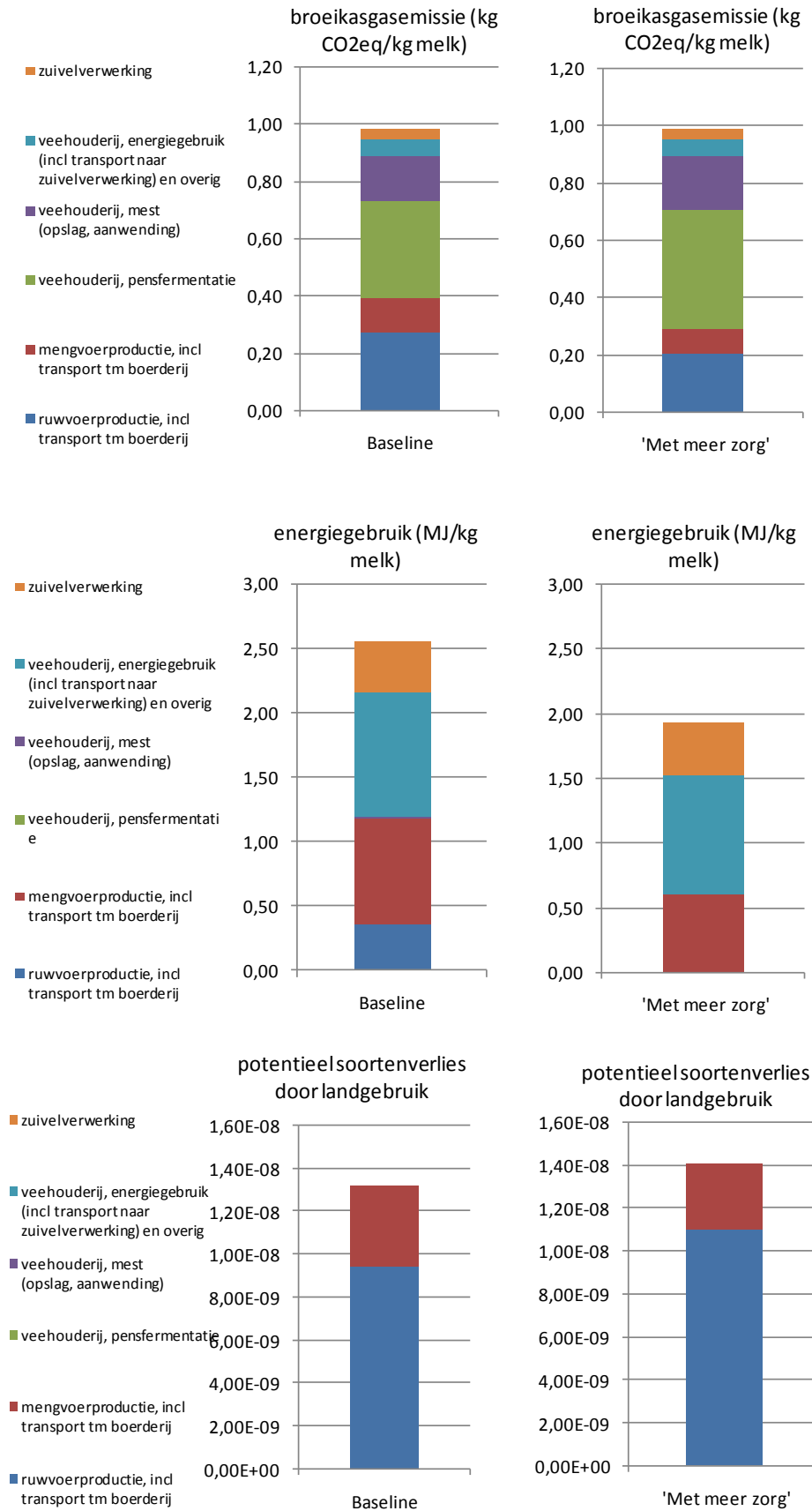
De huidige normen voor biologische melk en biologisch vlees zijn een 100% biologisch rantsoen (SKAL). Wanneer de mengvoeringrediënten volledig biologisch worden gevoerd is een kleine verschuiving te zien van Zuidoost Azië en Zuid-Amerika naar de EU. Voor melkvee is de invloed van het mengvoer op het totale landgebruik echter klein en is dit effect nauwelijks terug te zien in het totale landgebruik.

## 2. Welzijn (mens en dier)

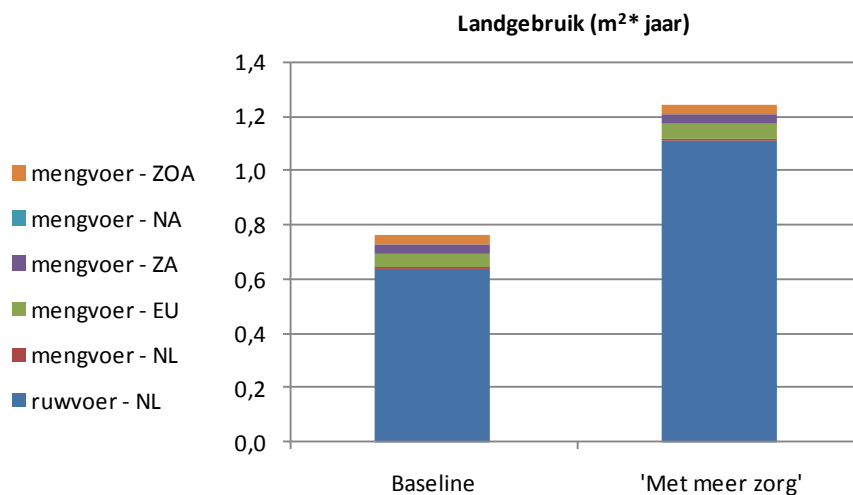
Voor de melkveehouderij zijn de volgende maatregelen en parameters geïdentificeerd die positief bijdragen aan het dierenwelzijn (Ruis en Pinxterhuis, 2007):

- Runderen zijn van nature grazers en ruwvoerverwerkers.  
Het is van belang dat een koe weidegang kent en een aanzienlijk deel ruwvoer aangeboden krijgt.
- Schuren is een belangrijk onderdeel van de lichaamsverzorging.  
Het is van belang dat een koe de ruimte heeft om te krabben met de poten, te schuren aan bomen of struiken in de wei of in de stal de beschikking heeft over een borstel.
- Kalveren hebben een sterke zuigbehoefte.  
Wanneer kalveren vroeg bij de koe worden weggehaald kan abnormaal oraal gedrag ontstaan. Kalveren die bij de koe blijven hebben tevens minder problemen met diarree en sneller herstellen.
- Angst wordt verminderd wanneer er stabiliteit in rangorde heerst.  
Het is van belang dat koeien elkaar kunnen herkennen. Koeien kunnen naar schatting 60-70 soortgenoten herkennen.
- Weidegang en onbeperkte ruwvoerverstrekking vermindert sociale onrust.  
Het is van belang dat er geen competitie heerst om ruimte en ruwvoer.
- Sociale isolatie verhoogt de mate van angst.  
Koeien en kalveren ervaren minder angst wanneer zij in groepen worden gehuisvest.
- Een positieve mens-koe interactie vermindert angst bij de koe.  
Koeien ervaren minder angst wanneer de grondhouding van de boer tegenover zijn koeien positief is.
- Selectie op andere dan productiecriteriën verlaagt het risico op een negatieve energiebalans en hittestress.  
Het is van belang dat bij de fok niet alleen wordt geselecteerd op productie, zodat gezondheidsrisico's kunnen worden voorkomen.
- Weidegang en potstallen zijn positief voor been- en klauwgezondheid.  
Natte stalbodems leiden tot hoge infectiedruk en verhogen de kans op blessures door gebrek aan ruimte en uitglijden.

- Weidegang en schone droge vloeren beperken Mastitisinfecties.  
Ingestrooide dichte vloeren en natte vertrapte weiden verhogen de infectiedruk.
- Onthoornen hoeft niet, maar vraagt wel om extra ruimte.  
De horens zijn van belang voor het bepalen van de rangorde in de kudde, maar kunnen bij gebrek aan ruimte grote verwondingen veroorzaken. In de weideperiode ontstaan minder verwondingen dan in de stalperiode.



**Figuur 3.9a** Score van broeikasgasemissie, (fossiel) energiegebruik en potentieel soortenverlies door landgebruik voor de baseline en de 'Met meer zorg' variant voor 1 kg zuivel.



**Figuur 3.9b** Score voor landgebruik voor baseline en de 'Met meer zorg' variant voor 1 kg zuivel, waarbij de locatie van het landgebruik is weergegeven.

Samenvattend kunnen we stellen dat weidegang belangrijk is voor de mate van dierenwelzijn. In de reguliere melkveehouderij (de baseline) komen de koeien gemiddeld zo'n 175 dagen per jaar in de wei en in de biologische melkveehouderij is weidegang gemiddeld gedurende de meeste dagen per jaar de norm. Naast weidegang is beperking van infectiedruk en been- en klauwproblemen belangrijk. Verlagen van de infectiedruk en been- en klauwproblemen kan door het gebruiken van een goede mestschuif zodat de vloer schoon, droog en niet glad is. Een potstal is een goed middel om been- en klauwproblemen te verminderen, maar biedt mogelijk wel problemen wat betreft infectiedruk. Over het algemeen doet de regulier melkveehouderij het beter als het aankomt op infectiebestrijding, wat mede komt doordat de biologische melkveehouderij beperkingen kent rond medicijngebruik (Ruis en Pinxterhuis, 2007). Omdat weidegang een zeer belangrijke factor is in het welzijn van melkvee wordt dit scenario positief beoordeeld (groen) ten opzichte van de baseline.

Er zijn op dit moment nauwelijks cijfers over het antibioticagebruik in de biologische veehouderij. De biologische melkveehouderij kent strengere regels betreffende antibioticagebruik. Uit de resultaten van Hoogenboom (2006) kunnen geen eenduidige conclusies worden getrokken betreft antibiotica resistentie van de gangbare melkveehouderij ten opzichte van de biologische melkveehouderij.

### 3. Economie van bedrijven in de keten

De verduurzamingsrichting van via biologische productie scoort positief op de financiële balans ten opzichte van de baseline. De kosten per kg melk dalen niet, maar de opbrengsten per liter melk stijgen doordat er extra waarde wordt gecreëerd die wordt gewaardeerd door de consument (door een hogere prijs). Deze waarde zit hem dan bijvoorbeeld in extra aandacht voor landschap, natuuronderhoud en dierenwelzijn. De consument is bereid hiervoor een hogere prijs te betalen.

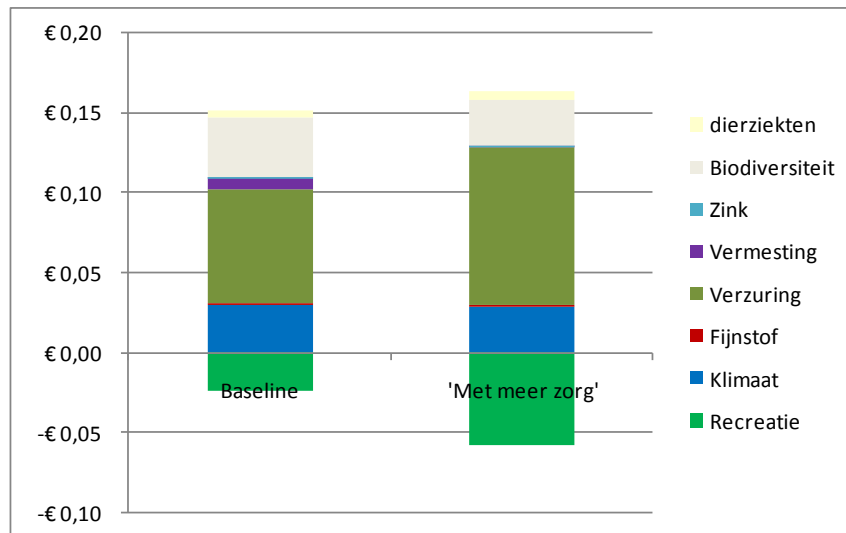
### 4. Externe kosten en baten (waardecreatie) in de keten

Een eerste berekening van de externe kosten laat een verhoging van de (positieve) externe kosten per liter melk zien voor de 'Met meer zorg' variant (figuur 3.10). De externe kosten voor biodiversiteit hebben een



grote mate van onzekerheid. Dat geldt ook voor dierziekten. Dierenwelzijn is voor de melkveehouderij niet gekwantificeerd, omdat er onvoldoende informatie beschikbaar is. Het verschil in dierenwelzijn voor de 'Meer met minder' en 'Met meer zorg' variant (dus het verschil in dierenwelzijn tussen intensief en biologisch) voor de melkveehouderij kleiner is dat voor de varkenshouderij.

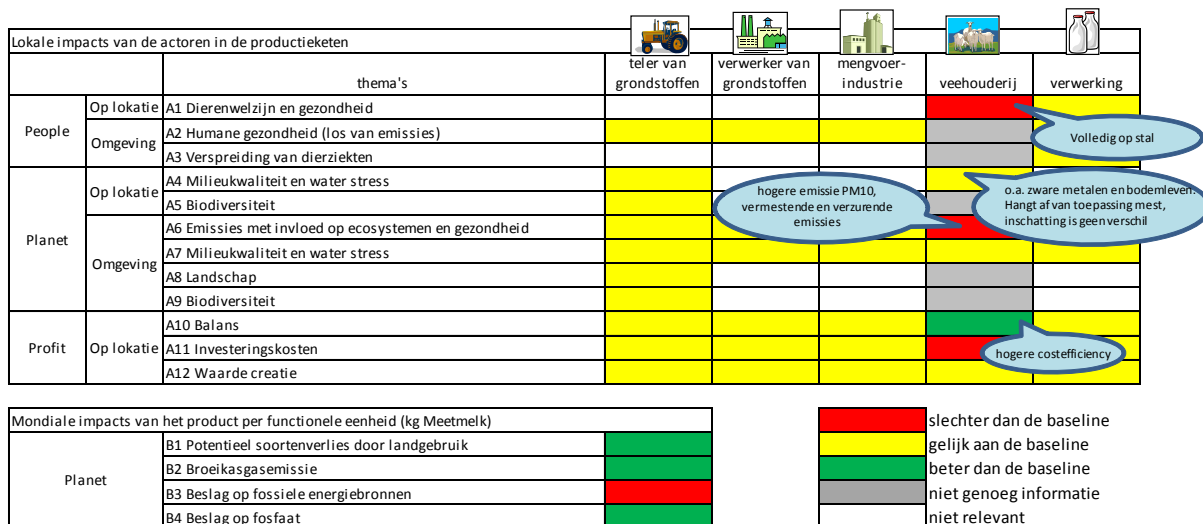
De externe baten zijn berekend aan de hand van het areaal dat door de boer wordt beheerd. We zijn er van uitgegaan dat de baten door recreatie per hectare gelijk zijn voor de baseline en biologisch productie. Echter in de 'Met meer zorg' variant wordt per liter melk meer land beheerd. Daarom zijn de baten voor de 'Met meer zorg' variant groter dan voor de baseline. Voor de totale externe kosten-baten saldo scoort de 'Met meer zorg' variant beter dan de baseline.



**Figuur 3.10** Externe kosten in €/kg zuivel voor de Baseline en de 'Met meer zorg' variant. De negatieve kosten voor Recreatie zijn de externe baten ten gevolge van waarde van landschap voor recreatie. De uitkomsten zijn onzeker. Hoe lichter de kleur, des te groter de onzekerheid.

### 3.4.3 Verduurzaming m.b.v. 'Meer met minder'

In figuur 3.11 wordt de duurzaamheidprestatie van de productiemethode van zuivel gebaseerd op een verhoogde ketenefficiency vergeleken met de baseline. De score ten opzichte van de baseline wordt weergegeven in kleuren, welke worden verklaard in de legenda. In de ballonnen wordt een eerste verklaring gegeven voor de score. Een verder uitwerking wordt gegeven in dit hoofdstuk.



**Figuur 3.11** Duurzaamheidsprestaties 'Meer met minder' zuivel ten opzichte van de Baseline.

## 1. Milieuanalyse

### 1a. Analyse van lokale milieuproblematiek in de keten

De voeders van melkvee in dit scenario worden op dezelfde wijze geproduceerd als de voeders voor het melkvee in de baseline. Daardoor zijn er geen verschillen met de baseline te verwachten bij de teler van de grondstoffen. Ook bij de verwerker van de grondstoffen en de mengvoerindustrie zijn geen veranderingen te verwachten.

In de veehouderij echter verandert wel het een en ander betreft emissies. Per kg melk zijn de vermestende en verzurende emissies hoger. Door de verhoogde intensiteit is het daardoor waarschijnlijk dat dit lokaal tot meer emissies en overlast zal leiden. Emissie van fijne stofdeeltjes is hoger voor de 'Meer met minder' variant, wat vooral het gevolg is van het ontbreken van weidegang waardoor de koeien meer op stal staan. Om deze redenen zijn de emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid rood gekleurd ten opzichte van de baseline. Emissies van zware metalen en stikstof en fosfor zijn hoger per kg melk in de intensievere melkveehouderij ten opzichte van de baseline, maar doordat verandering van de milieukwaliteit afhankelijk is van de toepassing van de mest is de inschatting dat er geen verschil is tussen milieukwaliteit als gevolg van toepassing van dierlijke mest.

### 1b. Analyse van mondiale issues

Voerproductie (41%), pensfermentatie (32%) en mest opslag en aanwending (16%) zijn de drie posten die de grootste bijdrage hebben aan de totale broeikasgasemissie van melk. De broeikasgasemissie per kg melk is ietwat lager voor het intensieve scenario in vergelijking met de baseline. Het gebruik van mengvoer in is vrijwel gelijk aan de baseline en de verhouding maïs/gras is anders dan in de baseline. N excretie per dier per jaar is iets hoger dan de baseline en emissie van methaan door pensfermentatie per dier per jaar verschilt nauwelijks, maar doordat de koeien meer melk produceren per dier per jaar komen de totale emissies van broeikasgassen per kg melk lager uit (figuur 3.12a). Het gebruik van fossiele energie is hoger per kg melk voor het intensieve scenario (figuur 3.12a). Dit is vooral het gevolg van het houden van de dieren op stal. Er is meer mest die in de stal wordt opgeslagen en vervolgens moet worden uitgereden op het land, met dieselgebruik als gevolg. Ook wordt er meer kunstmest toegepast, waardoor er meer energie nodig is voor de productie van kunstmest. Ook het houden van de dieren op stal vergt iets meer energie. Landgebruik daarentegen is lager doordat de dieren naar verhouding per kg melk minder droge stof eten (zie figuur 3.12a en b). Daarom is de beoordeling voor broeikasgasemissie en landgebruik is figuur 3.11

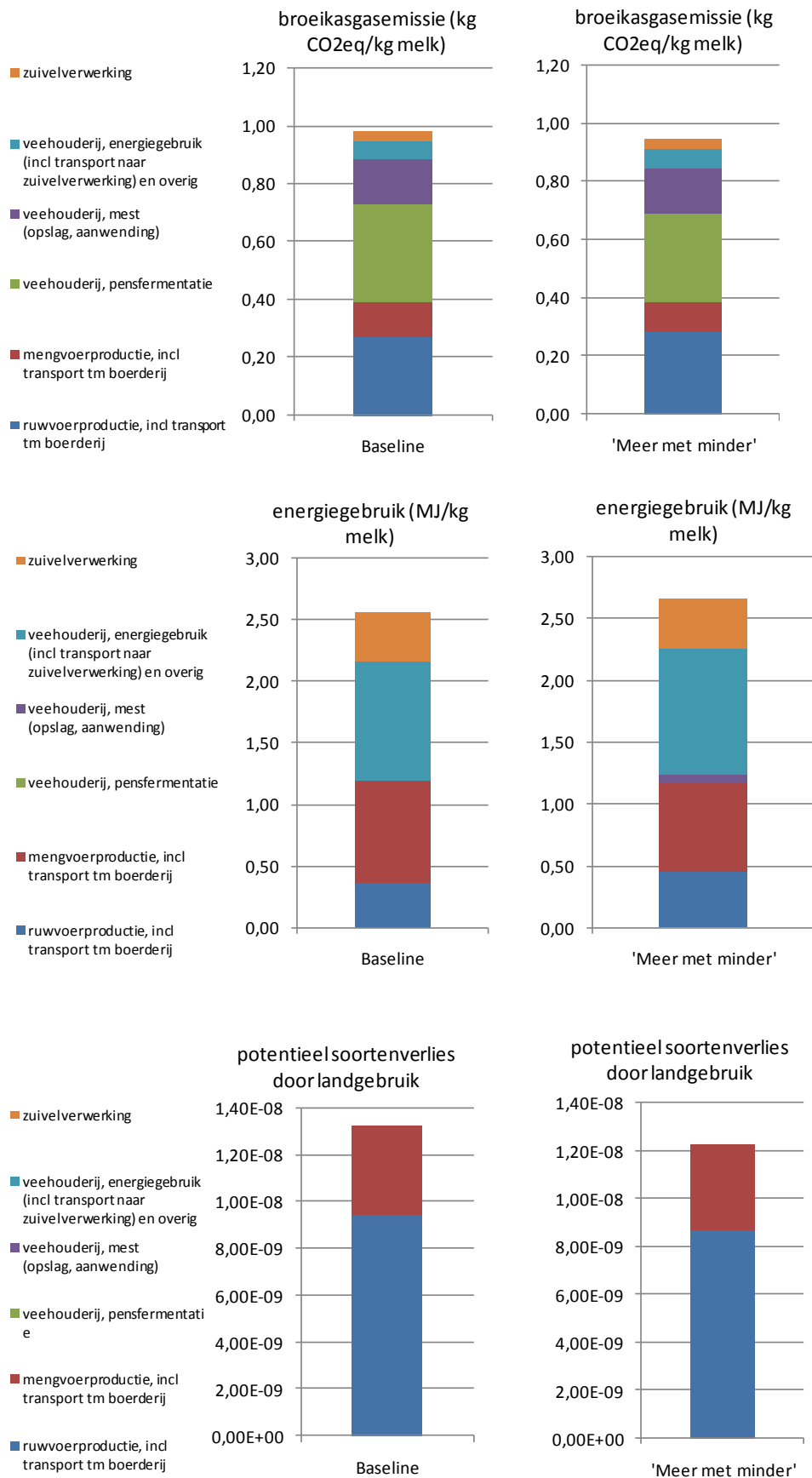
groen en voor fossiel energiegebruik rood. Het overschot van fosfaat per kg melk in het scenario met verhoogde ketenefficiëntie is kleiner dan in het baseline scenario (4,29 kg P/kg melk t.o.v. 4,73 kg P/kg melk), waardoor de beoordeling voor het thema beslag op fosfaat voor dit scenario groen is.

## **2. Welzijn (mens en dier)**

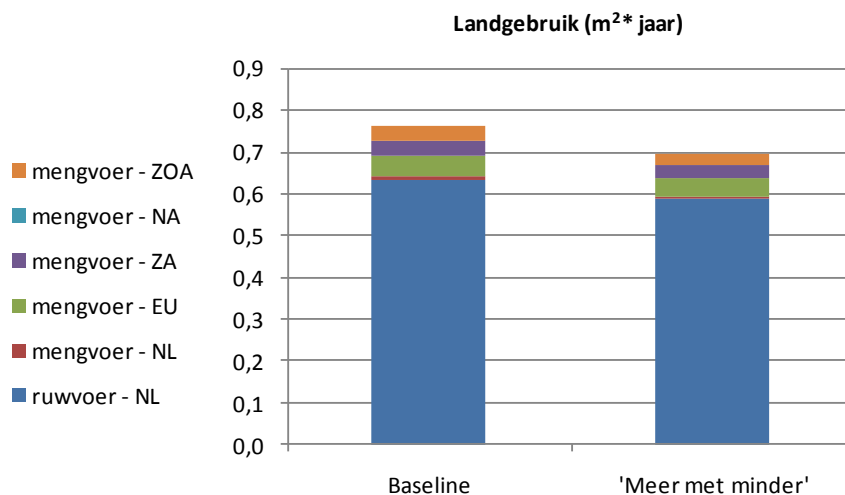
Weidegang is van grote invloed op het welzijn van koeien in de melkveehouderij. De beoordeling voor het dierenwelzijn in de verintensiverde melkveehouderij is negatief ten opzichte van de baseline. In het verintensiverde scenario staan de koeien volledig op stal, wat onder andere invloed heeft op been- en klauwgezondheid, sociale rust in de koppel en infectiedruk (Ruis en Pinxterhuis, 2007).

## **3. Economie van bedrijven in de keten**

Door de hogere kostenefficiëntie wordt door dit scenario een positiever resultaat behaald op de financiële balans dan de baseline. De kosten per kg melk dalen doordat de koeien meer melk geven met minder input van voer. De opbrengsten per liter melk stijgen niet doordat er geen extra waarde wordt gecreëerd die wordt gewaardeerd door de consument. De consument is niet bereid een hogere prijs te betalen. Een risico voor dit scenario is dat de investeringen om een dergelijk bedrijf op te zetten hoog kunnen zijn, wat de haalbaarheid en de slagingskansen op de langere termijn mogelijk negatief kan beïnvloeden.



**Figuur 3.12a** Score van broeikasgasemissie, (fossiel) energiegebruik en potentieel soortenverlies door landgebruik voor de baseline en de 'Meer met minder' variant voor 1 kg zuivel.

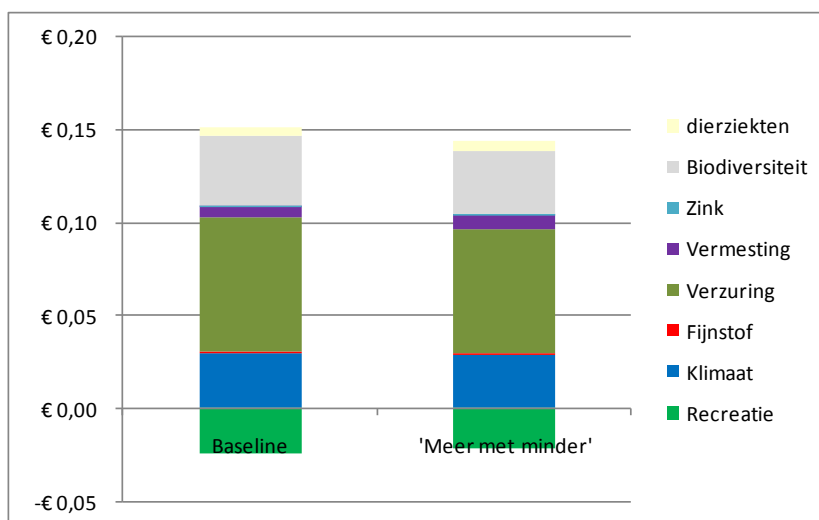


**Figuur 3.12b** Score voor landgebruik voor baseline en de 'Meer met minder' variant voor 1 kg zuivel, waarbij de locatie van het landgebruik is weergegeven.

#### 4. Externe kosten en baten (waardecreatie) in de keten

Een eerste berekening van de externe kosten laat een verlaging van de externe kosten per liter melk zien voor de variant 'Meer met minder' (figuur 3.13). De externe kosten voor biodiversiteit en dierziekten hebben een grote mate van onzekerheid. Dierenwelzijn is voor de melkveehouderij niet gekwantificeerd (zie ook §3.4.2).

De externe baten zijn berekend aan de hand van het areaal dat door de boer wordt beheerd. We zijn er van uitgegaan dat de baten door recreatie per hectare gelijk zijn voor de baseline en 'Meer met minder' variant. Het areaal dat beheerd wordt is voor de baseline en intensief variant gelijk, waardoor de baten gelijk zijn. Voor de totale externe kosten-baten saldo scoort de 'Meer met minder' variant beter dan de baseline.



**Figuur 3.13** Externe kosten in €/kg zuivel voor de Baseline en de 'Meer met minder' variant. De negatieve kosten voor Recreatie zijn de externe baten ten gevolge van waarde van landschap voor recreatie. De uitkomsten zijn onzeker. Hoe lichter de kleur, des te groter de onzekerheid.

### 3.5 Resumé duurzaamheidsprestaties ‘Met meer zorg’ en ‘Meer met minder’

In deze bijlage hebben we gezien dat verduurzaming moeilijk te definiëren is en dat verduurzaming op het ene thema een verslechtering op een ander thema kan betekenen. Wat betreft dierenwelzijn bijvoorbeeld heeft veel weidegang en een extensievere wijze van dierhouderij de voorkeur, maar de keuze voor meer dierenwelzijn heeft een hoger landgebruik en een hogere emissie van broeikasgassen tot gevolg.

Hiermee wordt de wens om te verduurzamen een ‘wicked problem’ waarbinnen niet één richting valt te kiezen. Uit de resultaten van de case studies zijn in grote lijnen twee richtingen van verduurzaming te herleiden. De extensievere wijze van productie van de ‘Met meer zorg’ variant heeft wat betreft twee aspecten een andere duurzaamheidsprestatie dan de ‘Meer met minder’ variant. Het eerste aspect zijn de ‘zachtere’ en lokale duurzaamheidsthema’s en het tweede aspect zijn de kwantitatieve en mondiale thema’s.

#### *Zachte en lokale duurzaamheidsthema’s:*

Op de zachtere, minder kwantitatieve duurzaamheidsthema’s zoals dierenwelzijn scoort de extensievere productie beter. Ook op lokaal gebied scoort de extensievere wijze van productie beter, bijvoorbeeld op thema’s zoals milieukwaliteit en emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid. Al gaat dit niet altijd op. Voor emissie van ammoniak en stof bijvoorbeeld kan met behulp van techniek, zoals modernere luchtwassystemen in de varkenshouderij, een beter resultaat behaald worden. Hier scoort de intensievere varkenshouderij (‘Meer met minder’ variant) op het thema emissies met invloed op ecosystemen en gezondheid beter dan de biologische varkenshouderij (‘Met meer zorg’ variant), waar dit in de melkveehouderij juist andersom is. In de melkveehouderij is op bedrijfsniveau in de ‘Met meer zorg’ variant lokaal minder emissie van zware metalen, stof, stikstof, fosfor en ammoniak.

#### *Kwantitatieve en mondiale thema’s:*

Op mondiale thema’s zoals broeikasgasemissie en landgebruik zien we het tegenovergestelde resultaat. Hier scoort de intensievere wijze van ‘Meer met minder’ variant goed ten opzichte van de extensievere wijze van productie van de ‘Met meer zorg’ variant. De broeikasgasemissies en het landgebruik dalen wanneer de voedselproducten op een efficiëntere wijze geproduceerd kunnen worden (meer product met minder input). Voor het mondiale thema fossiel energiegebruik gaat dit niet altijd op, omdat een intensievere productiewijze ook kan betekenen dat er meer fossiele energie nodig is. Ook voor het mondiale thema beslag op fosfaat geldt dit niet altijd. In de biologische melkveehouderij (‘Met meer zorg’ variant) bijvoorbeeld is het beslag op fosfaat kleiner dan de baseline, maar ditzelfde geldt voor de kostenefficiënte melkveehouderij. De reden voor de goede score is bij beiden echter verschillend. De biologische melkveehouderij scoort goed omdat er geen kunstmest wordt gebruikt. De fosfaat balans is daardoor beter. De kostenefficiënte melkveehouderij scoort goed doordat er meer melk wordt geproduceerd met minder krachtvoer wat fosfaten bevat.

Beide richtingen voor verduurzaming scoren goed op de balans. De ‘Met meer zorg’ variant scoort goed op de balans doordat er waarde wordt gecreëerd wat door de consument wordt gewaardeerd met een hogere consumentenprijs. ‘Meer met minder’ scoort goed omdat er in de kosten wordt gesneden en een hogere efficiëntie wordt behaald. Een risico van de intensievere productiewijze kan zijn dat de investeringen die nodig zijn voor deze kostenefficiënte wijze van produceren hoog zijn waardoor de haalbaarheid lager wordt, maar dat zal per individuele situatie verschillen. Ook ander risico van de verdere intensivering is dat de prijsdruk blijft bestaan en eerder behaalde winst door verhoogde efficiency weer verdwijnt.

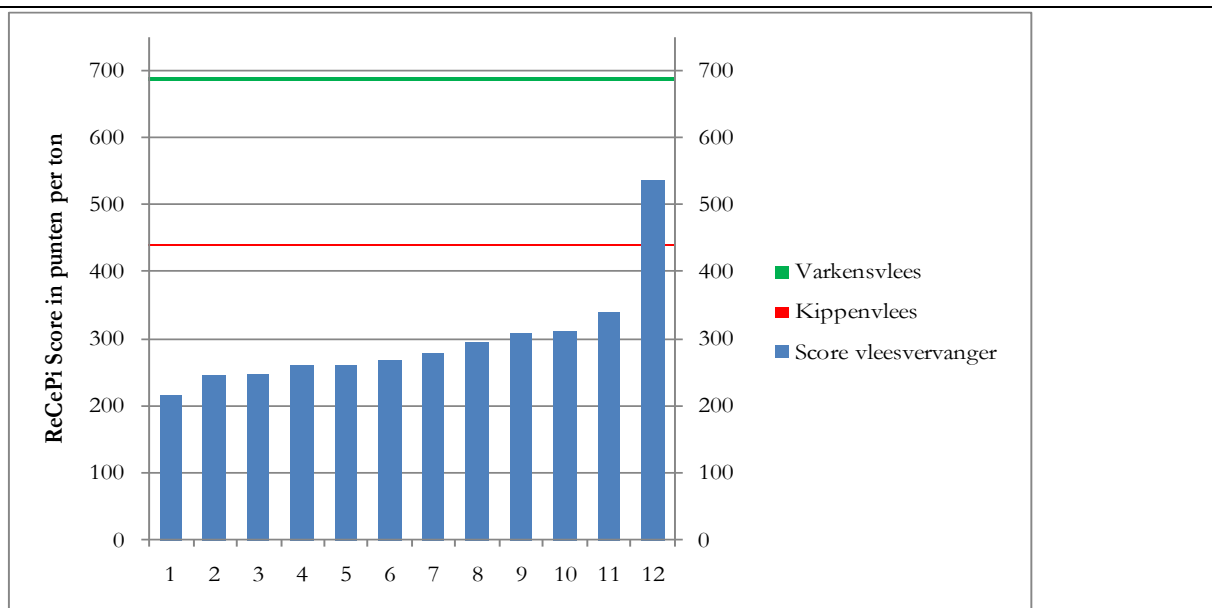
Samenvattend. Bij de *'Met meer zorg'* richting van verduurzaming licht de focus op het evenwicht van mineralenbalansen, een vermindering van emissies met invloed op ecosystemen en verbeterd welzijn van mens en dier. Bij de *'Meer met minder'* richting van verduurzaming licht de focus op efficiency (meer doen met minder) waarbij een verbetering optreedt in de mondiale duurzaamheidsthema's zoals vooral broeikasgasemissie en landgebruik.

### **Milieuscore van vleesvervangers**

In de case studies zijn varkensketen en zuivelketen geanalyseerd en de mogelijke richtingen voor verduurzaming binnen deze ketens. We hebben niet gekeken naar verduurzamingsrichtingen door de productie van alternatieven voor melk en varkensvlees. Ook hier ligt echter een potentie voor verduurzaming, waarbij overigens ook niet een algehele richting van duurzaamheid is. Ook voor alternatieve producten voor vlees geldt dat winst op het ene thema kan leiden tot een verslechtering op een ander duurzaamheidsthema. Blonk Milieu Advies heeft meerdere onderzoeken gedaan naar de milieupact van vleesvervangers (Broekema en Blonk, 2009; Blonk et al., 2008).

Broekema en Blonk (2009) beschrijven de milieupact van 12 vleesvervangers. Vleesvervangers worden geproduceerd uit een groot aantal grondstoffen. In één of enkele processtappen worden vervolgens de receptuur en textuur van de vleesvervangers gerealiseerd. Het milieueffect van de teelt van de grondstoffen heeft bij veel vleesvervangers een dominant effect op het resultaat. Bij een aantal vleesvervangers is ook de processing belangrijk voor de milieueffectscore. In onderstaande figuur is de ReCiPe score van de 12 vleesvervangers weergegeven. De ReCiPe score is weergegeven in punten per ton vleesvervanger en is berekend op basis van de bijdrage aan het broeikaseffect, landgebruik en fossiel energiegebruik. De rode en groene lijn geven de referentie waarde voor varkensvlees en kippenvlees weer. Niet alle vleesvervangers scoren per definitie beter dan bijvoorbeeld kippenvlees (zoals onderstaande figuur aangeeft).

Als we de resultaten voor broeikasgasemissie per ton eiwit bekijken dan zien we een ander beeld. Dan scoren vijf van de twaalf onderzochte vleesvervangers hoger dan kippenvlees en nog eens twee van de twaalf vleesvervangers zelfs hoger dan varkensvlees. Vleesvervangers gebaseerd op soja scoren relatief goed voor broeikasemissie per kg eiwit. Daarmee lijkt de sojaboon een efficiënte eiwitbron te zijn.



Voor het maken van een succesvolle vleesvervanger worden ingrediënten toegevoegd voor de structuur en de beleving van de vleesvervanger. Een hiervoor veelgebruikt ingrediënt is kippenei-eiwit. Dit ingrediënt, van dierlijke oorsprong, heeft (indien het wordt gebruikt) een relatief groot aandeel in de broeikas effectscore. De reden hiervoor is dat de productie van kippenei-eiwit in verhouding met andere ingrediënten een grote emissie van broeikasgassen met zich meebrengt. Dit komt door de grote hoeveelheid eieren die nodig zijn voor de productie van één ton kippenei-eiwit. Ditzelfde geldt (in mindere mate) voor ingrediënten zoals mozzarella, plantaardige oliën en gedroogde groenten.

Broekema en Blonk (2009) hebben de bijdrage van vleesvervangers aan het broeikas effect, landgebruik en fossiel energiegebruik in gekwantificeerd. Dit is geen complete milieuanalyse en niet alle externaliteiten zijn beschreven. Wel kunnen we iets zeggen over het verschil met de externe kosten (per kg product) zoals berekend in deze case studies voor varkensvlees. Het grootste verschil is dat er voor vleesvervangers die voor 100% plantaardig zijn geen dierlijke productie nodig is. Hierdoor zullen de externe kosten van belangrijke externaliteiten van de dierlijke productie zoals dierenwelzijn, dierziekten nul zijn. Ook kunnen de externe kosten van landgebruik en verzuring lager zijn. Dit geldt echter niet voor vleesvervangers op basis van zuivel of met een groot aandeel aan kippenei-eiwit.

Het vervangen van dierlijke door plantaardige eiwitten in ons dieet heeft een positief effect op het milieu wanneer een aantal spelregels worden gevolgd, zoals het gericht bevorderen van substituties met een positief milieueffect. Daarbij moeten zowel het te vervangen product als het substituuut in ogenschouw worden genomen. Het rendement van bijvoorbeeld vervanging van rundvlees uit Brazilië door een vleesvervanger is vele malen hoger dan wanneer rundvlees uit de Nederlandse melkvee- of vleesveehouderij wordt vervangen. Daarnaast geldt bijvoorbeeld dat reductie van de consumptie van vlees en vleeswaren bijdraagt aan een afname van het broeikas effect mits de vervanging bestaat uit producten (zoals vleesvervangers) met een laag gehalte aan zuivel- en kippenei-eiwit en plantaardige oliën.

Voor meer informatie wordt verwezen naar de rapporten van Broekema en Blonk (2009) en Blonk et al. (2008).

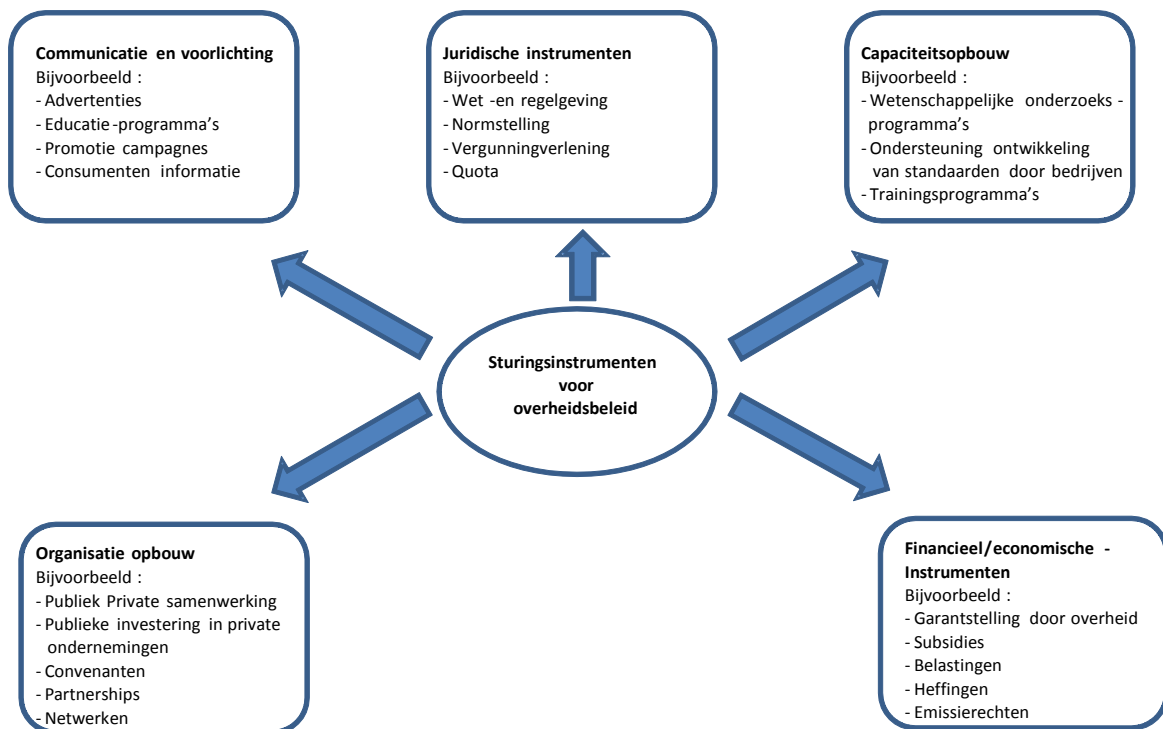


## Bijlage 4. Economische instrumenten

### 4.1 Inleiding

De overheid voert beleid om doelstellingen te bereiken en zet daarvoor beleidsinstrumenten in. Er zijn verschillende categorieën instrumenten. Een heel simpele indeling is de driedeling in aard van het instrument in dwang (bv wet of verordening), transactie (bv contract of subsidie) en overreding (informatie en voorlichting). In de beleidwetenschap worden beleidsinstrumenten vaak gegroepeerd in de typologieën communicatie, economische en juridische instrumenten. De sturing van beleid vraagt daarnaast onder meer organisatieopbouw. Bij organisatieopbouw is de overheid niet de centrale actor, maar gaat het om de sturing en organisatie van de interactie tussen verschillende actoren. Waarbij geldt dat deze verschillende actoren van elkaar afhankelijk zijn om het gezamenlijke beleiddoel te bereiken (van de Heuvel, 1998). Naast organisatieopbouw wordt ook vaak capaciteitsopbouw genoemd (Samson, 2011). Sturing door capaciteitsopbouw wordt veelal toegepast in ontwikkelingsamenwerking. Het is echter ook toepasbaar voor onze eigen overheid, instituten en bedrijven, waarbij het gaat om het verbeteren en versterken van capaciteiten en het functioneren van een organisatie.

Onderstaande figuur 4.1 geeft een overzicht van beleidsinstrumenten voor overheidsbeleid. Deze zijn onderverdeeld in 5 groepen. Per groep zijn voorbeelden van specifieke instrumenten gegeven (deze zijn niet uitputtend). We hebben deze indeling gemaakt om de instrumenten te karakteriseren. De groepen staan echter niet los van elkaar omdat beleidsinstrumenten nooit op zichzelf staan. De sturing van beleid vraagt om een combinatie van instrumenten. Ze zijn ingebed in een lang proces van besluitvorming. In het kort: om vooruit te komen hebben we een doel, wegen, wortels én een stok nodig. Elk heeft zijn eigen rol in verschillende fasen van de reis naar het doel.



*Figuur 4.1* Overzicht beleidsinstrumenten voor overheidsbeleid (Bron: Samson, 2011).

In deze bijlage en in het hoofdrapport bespreken we de effecten van een aantal beleidsinstrumenten die de duurzaamheid van de voedselketen kunnen vergroten. In tabel 4.1 staan dezelfde instrumenten als in Figuur 4.1 samen met een voorbeeld uit de voedselketen. De laatste kolom geeft aan of we het instrument in deze bijlage of in het hoofdrapport behandelen. Op basis van de onderzoeksvragen is ervoor gekozen om de nadruk te leggen op de economische en financiële instrumenten en de organisatieopbouw-instrumenten. De instrumenten *consumenteninformatie* en *ondersteuning ontwikkeling standaarden* zijn belangrijk als ondersteuning voor verschillende economische en financiële instrumenten en de organisatieopbouw-instrumenten, en zijn daarom ook genoemd.

Tabel 4.1 *Beleidsinstrumenten voor de verduurzaming van de voedselketen.*

<b>Type</b>	<b>Voorbeeld</b>	<b>Hier behandeld</b>
<b>Communicatief</b>		
Advertenties	Rondeleieren	Nee
Educatieprogramma's	Bijvoorbeeld voor basisscholen	Nee
Promotiecampagnes	Postbus 51	Nee
Consumenteninformatie	EKO-label	Ja, gedeeltelijk <sup>1)</sup>
<b>Juridisch</b>		
Wet- en regelgeving	Mestwetgeving	Nee
Normstelling	Nitraat in drinkwater, dierenwelzijn	Nee
Vergunningverlening	Wet Milieubeheer	Nee
Quota	Melkproductie	Nee
<b>Capaciteitsopbouw</b>		
Onderzoeksprogramma's	EU kaderprogramma's	Nee
Ondersteuning ontwikkeling standaarden	Europees ecolabel, RTRS gecertificeerde soja	Ja, gedeeltelijk <sup>1)</sup>
Trainingsprogramma's	Oriëntatiecursus biologische landbouw	Nee
<b>Organisatieopbouw</b>		
Publiek private samenwerking (PPS)	Rondeleieren	Ja
Publieke investeringen	Transforum, infrastructuur	Nee
Convenanten	Verpakkingsconvenant	Ja, gedeeltelijk <sup>1)</sup>
Netwerken	Kennisnetwerken, Netwerken van kennisinstanties, bedrijven en overheid (als onderdeel van PPS)	Ja, gedeeltelijk <sup>1)</sup>
<b>Financieel en economisch</b>		
Garantstellingen	Bijvoorbeeld voor leningen	Nee
Subsidies	Omschakelingspremie	Nee
	Agrarisch natuurbeheer	Nee
	Productsubsidies	Ja
Belastingen	BTW-differentiatie	Ja
Heffingen	Pigouviaans, bijvoorbeeld ecotaks	Ja
	Importheffing	Ja
	Exportrestitutie	Ja
Emissierechten	CO <sub>2</sub> -handel	Nee

<sup>1)</sup> Deze instrumenten worden als alleen beschreven of genoemd vanuit hun ondersteunende functie voor verschillende economische en financiële instrumenten en Publiek Private samenwerking.

Juridische instrumenten zijn buiten beschouwing gelaten, omdat deze zich vooral richten op de minimumnormen en omdat een volledige analyse van het bestaande juridische instrumentarium dat van toepassing is op de verschillende delen van de voedselketen (inclusief bijvoorbeeld het gemeenschappelijk landbouwbeleid) buiten de opdracht van dit onderzoek ligt. Bij de financiële en economische instrumenten behandelen we geen garantiestellingen, omdat die naar onze mening geen grote rol spelen in de

voedselketen en geen verhandelbare emissierechten, omdat deze moeilijk zijn te implementeren in de voedselketen vanwege het grote aantal nationale en internationale actoren. Bij subsidies kijken we vooral naar subsidies die nog niet bestaan. Wij kijken wel naar importheffingen en exportrestituties om te zien in hoeverre die in staat zijn om externe effecten in het buitenland te internaliseren en om te zien in hoeverre deze instrumenten ingezet kunnen worden om de Nederlandse concurrentiepositie te beschermen tegen ‘onduurzame’ concurrentie uit het buitenland.

Naast economische instrumenten om externe kosten te internaliseren hebben we ook het speelveld van de overheid en haar rol bij het implementeren van innovaties geanalyseerd (zie daarvoor het hoofdrapport en Bijlage 5).

## **4.2 Methode voor analyse van effectiviteit van economische instrumenten**

### **Economische instrumenten**

Economische instrumenten worden ingezet om met financiële prikkels gedragsveranderingen bij de leden van een doelgroep uit te lokken, dit in tegenstelling tot juridische instrumenten die gekenmerkt worden door een element van dwang, en communicatieve instrumenten die een gedragsverandering proberen uit te lokken door het verschaffen van informatie en door overtuiging. Onder economische instrumenten vallen (regulerende) heffingen en subsidies, verhandelbare vergunningen, eigendomsrechten, contracten, aansprakelijkheid en bijvoorbeeld ook statiegeldregelingen (Bunte, 2004; Oosterhuis en Kuik, 1999).

Economische beleidsinstrumenten zijn in theorie heel aantrekkelijk omdat zij aanzetten tot een kosteneffectieve gedragsverandering. Het voordeel van economische instrumenten ten opzichte van juridische (regulerende) instrumenten is des te groter naarmate de kosten van de gewenste gedragsverandering meer verschillen tussen de leden van de doelgroep en naarmate de informatie over deze (private) kosten bij de overheid geringer is. Zo is er in Europees verband bijvoorbeeld gekozen voor een emissiehandelssysteem (een economisch instrument) voor de uitstoot van koolstofdioxide door de zware industrie. Op dit terrein bestond de verwachting dat bestrijdingskosten per eenheid uitstoot van koolstofdioxide sterk zouden verschillen tussen de circa 11.000 betrokken instellingen en was er *a priori* geringe kennis over de bedrijfsspecifieke bestrijdingskosten. Naast deze zogenaamde allocatieve (of statische) efficiëntie gaat er van economische instrumenten een stimulans uit om voortdurend te blijven zoeken naar mogelijkheden om het gedrag in de gewenste richting bij te sturen – bijvoorbeeld de uitstoot van koolstofdioxide verder te reduceren. Immers, iedere eenheid uitstoot die extra vermeden wordt levert geld op. Dit wordt dynamische efficiëntie genoemd. Bij juridische instrumenten is dit niet het geval: wie meer doet dan wat geëist wordt, snijdt zichzelf in de vingers.

### **Internaliseren van externe kosten**

Economische instrumenten kunnen ingezet worden om externe kosten te internaliseren. Een bekend voorbeeld van zo'n economisch instrument is de zogenaamde Pigouviaanse belasting. Deze belasting is vernoemd naar de Engelse econoom A. C. Pigou die in 1920 voorstelde om het marktfalen door negatieve externaliteiten te bestrijden door de vervuiler een belasting te laten betalen per eenheid vervuiling ter grootte van de waarde van de externe schade van die eenheid. De idee is dat producenten de externaliteit bestrijden tot het niveau waarop de kosten voor een eenheid extra bestrijding gelijk zijn aan de heffing. Als de heffing gelijk is aan de schade die een eenheid externaliteit veroorzaakt, zijn de marginale bestrijdingskosten gelijk aan de marginale vermeden schade (= baten). Er kan bewezen worden dat dit het niveau van externaliteiten is waarbij de som van bestrijdingskosten en maatschappelijke schade minimaal is. Merk op dat elk individueel bedrijf voor zichzelf een afweging maakt tussen het bestrijden van de externaliteit en het betalen van de belasting of heffing. Niet elk bedrijf zal dezelfde afweging maken en dus

zullen er bedrijven zijn die relatief veel bestrijden en bedrijven die relatief weinig bestrijden. De economische theorie voorspelt dat bestrijding van de externaliteit daar plaats vindt waar die het goedkoopst is. Er is een relatie tussen de Pigouvianse heffing en de in Nederland meer bekende regulerende (milieu)heffing. De regulerende heffing (bijvoorbeeld de heffing het biologisch zuurstofverbruik van geloosd water) heeft ook gedragsverandering als doelstelling, maar het tarief is niet noodzakelijkerwijs gelijk aan de externe kosten.

Is een externaliteit een voldoende voorwaarde voor overheidsingrijpen? Niet altijd volgens de Amerikaanse econoom Coase. Coase heeft de theorie van de externe effecten verfijnd door erop te wijzen dat het onderliggende probleem van externaliteiten het ontbreken van goedgedefinieerde eigendomsrechten is (op bijvoorbeeld een milieugoed, zoals schone lucht). In sommige gevallen bestaat de efficiënte oplossing van een externaliteitenprobleem slechts uit het definiëren en vastleggen van eigendomsrechten, waarna de veroorzaker en het slachtoffer van de externaliteit met elkaar kunnen onderhandelen over de omvang van de externaliteit en zo tot een optimale oplossing komen (Verhoef, 1999). De achterliggende gedachte van de Coasianse benadering is dat het marktfalen met betrekking tot de externaliteit wordt veroorzaakt door het gebrek aan goedgedefinieerde eigendomsrechten en dat het vaststellen van eigendomsrechten dit marktfalen opheft. Een dergelijke private oplossing wordt moeilijker naarmate er meer partijen (vervuilers en slachtoffers) in het spel zijn en de externaliteit zelf meer het karakter van een publiek goed heeft. Bij duurzaam voedsel is dit in grote mate het geval (veel partijen en 'publieke' externaliteiten), dus is er relatief weinig ruimte voor private oplossingen voor externaliteitenproblemen.

### **Prijselasticiteit van duurzaam/biologisch voedsel**

Hoe verandert de vraag naar duurzaam voedsel als het prijsverschil tussen duurzame en niet-duurzame alternatieven kleiner wordt? Economen maken gebruik van het begrip prijselasticiteit om de relatie tussen de prijs van een product en de vraag ernaar te beschrijven. De prijselasticiteit van de vraag meet de procentuele verandering van de vraag ten gevolge van een prijsverandering van één procent. Als die procentuele verandering van de vraag kleiner dan 1 is (in absolute waarde) dan wordt de vraag inelastisch genoemd. Als de prijsverandering groter dan 1 is dan wordt de vraag elastisch genoemd. Bij een elastische vraag neemt de opbrengst (prijs x hoeveelheid) toe bij een prijsdaling, bij een inelastische vraag niet. Er is zowel in Nederland als in het buitenland onderzoek gedaan naar de prijselasticiteit van biologisch voedsel. Buitenlandse literatuur suggereerde een absolute waarde van de prijselasticiteit van biologisch voedsel tussen de 1 en 2,5, met uitschieters naar boven en beneden (Bunte et al., 2007). Een vrij grootschalige Nederlandse studie uit 2006 komt tot vergelijkbare cijfers: de prijselasticiteit van de vraag naar biologische producten ligt, bij huidige prijzen, tussen de 1 en 2 (Bunte et al., 2007). Tabel 4.2 geeft het overzicht van de prijselasticiteiten. De tabel wordt hieronder toegelicht.

In kolom A staan de prijselasticiteiten van de biologische producten die onderzocht zijn. De prijselasticiteiten liggen tussen de -0.99 voor biologische eieren tot -2.03 voor champignons. Alle prijselasticiteiten hebben het verwachte teken (minus: als de prijs omlaag (omhoog) gaat neemt de vraag toe (af)). In kolom B staan de kruiselingse prijselasticiteiten van de vraag naar biologische producten. Die geeft aan hoeveel de vraag naar biologisch stijgt als de prijs van conventioneel (= gangbaar) met 1 procent stijgt. De meeste kruiselingse elasticiteiten zijn positief, zoals te verwachten is. De vraag naar biologische melk neemt bijvoorbeeld met 0,44 procent toe als de prijs van conventionele melk met 1 procent stijgt. De kruiselingse prijselasticiteiten van eieren en varkensvlees hebben het verkeerde (negatieve) teken, maar zijn ook niet significant. In kolom C staan de kruiselingse elasticiteiten van conventionele producten. Deze geven aan hoeveel de vraag naar conventionele voedselproducten toenemen als de prijs van biologisch met 1 procent stijgt. Dus, als de prijs van biologische melk met 1 procent toeneemt, stijgt de vraag naar

conventionele melk met 0,03 procent. Kolom D, ten slotte geeft de prijselasticiteit van conventionele voedingsproducten, die is rond de -1 voor alle producten.

Tabel 4.2 Samenvatting van de prijselasticiteiten van biologische en conventionele voedingsproducten uit de studie van Bunte et al. (2007, Tabel 7.2).

	Vraag naar biologisch		Vraag naar conventioneel	
	Prijs biologisch	Prijs conventioneel	Prijs biologisch	Prijs conventioneel
	A	B	C	D
Eieren	- 0,99	- 0,18	0,00	- 0,99*
Melk	- 1,78*	0,44*	0,03*	- 1,02*
Rundergehakt	- 2,02*	0,92*	0,05*	- 1,04*
Muesli	- 1,19	0,16	0,06	- 1,05*
Champignons	- 2,03*	0,91	0,08*	- 1,07*
Varkensvlees	- 1,01*	- 0,02	0,00	- 1,00*
Aardappelen	- 1,31*	0,18	0,03	- 1,01*
Rijst	- 1,65*	0,58	0,01	- 1,01*

\* significant op 5% niveau

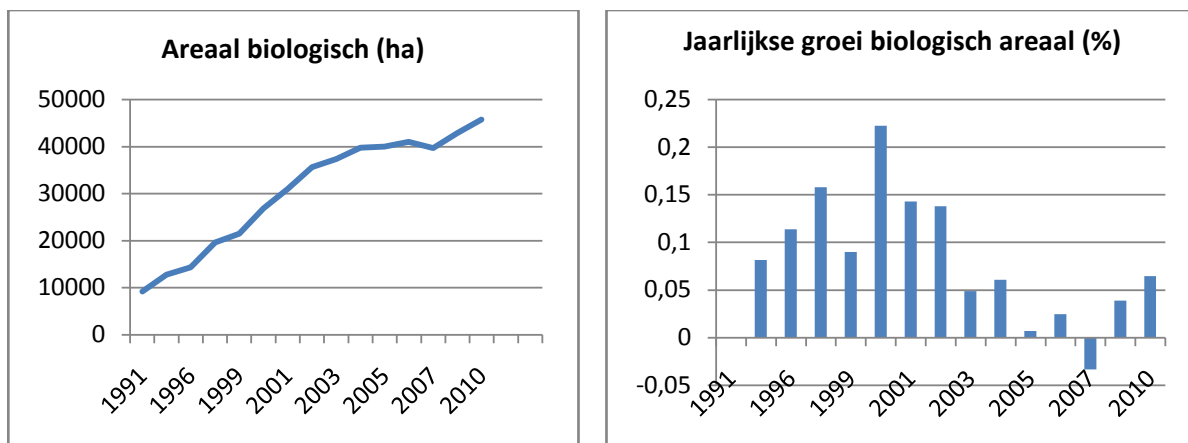
Samenvattend geeft tabel 4.2 aan dat de vraag is elastisch is, maar niet zo heel erg. Bunte et al. vinden ook dat naarmate de prijs verder daalt, de elasticiteit voor producten zoals biologische melk, champignons, varkensvlees, aardappelen en rijst afneemt. Dit lijkt, althans op korte termijn, een grens te leggen aan het aandeel van biologische producten in de totale consumentenuitgaven aan voedsel.

#### 4.3 Analyse van individuele economische beleidsinstrumenten

In deze sectie geven wij een nadere onderbouwing van de analyse van enige economische beleidsinstrumenten die we in het hoofdrapport behandeld hebben. We schenken hier nadere aandacht aan de subsidie voor de biologische landbouw (SVBP), fiscale regelingen, BTW differentiatie en handelsmaatregelen. We hebben geen nadere informatie over productsubsidies en Pigouvianse heffingen en subsidies.

##### Subsidie Voortzetting Biologische Productie (SVBP) en fiscale regelingen

Hoewel het areaal 'biologische landbouw' de afgelopen twee decennia is verviervoudigd, is de omvang van de biologische landbouw in Nederland nog gering in vergelijking met andere Europese landen. In het najaar van het jaar 2000 formuleerde het toenmalige Ministerie van Landbouw zijn ambitie om in het jaar 2010 10% van het landbouwareaal 'biologisch' te doen zijn. Al in 2004 werd deze ambitie in een evaluatie van het beleid door het expertisecentrum LNV, als onrealistisch bestempeld (Kersbergen en Leferink, 2004). De ambitie is bijgesteld in de beleidsnota biologische landbouwketen 2008-2011 (2007) naar een minder ambitieuze doelstelling van een jaarlijkse groei het biologisch areaal van 5%. In het jaar 2010 was 2,9% van het totale landbouwareaal biologisch (figuur 4.2).



**Figuur 4.2** Groei van het areaal biologische landbouw in Nederland. Bron: PBL Compendium voor de Leefomgeving: Biologische Landbouw; <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0011-Biologische-landbouw.html>

In de afgelopen jaren zijn diverse beleidsinstrumenten ingezet om de omschakeling naar en voortzetting van de biologische landbouw te stimuleren. Van 1994 tot en met 2004 was de Regeling Stimulering Biologische Productiemethode (RSBP) van kracht om de omschakeling van gangbare naar biologische landbouw te stimuleren. Dit een tijdelijke hectaretoeslag om de ‘omschakeling naar, respectievelijk voortzetting van’ biologische landbouw te bevorderen. Ook bestaat er sinds 2001 een Investeringsregeling Biologische Varkenshouderij (IBV). Sinds 2006 is de RSBP vervangen door de Subsidieregeling Voortzetting Biologische Productiemethode (SVBP) die de certificeringskosten voor biologische ondernemers voor een periode van vijf jaar vergoedt. Ook kunnen biologische ondernemers gebruik maken van generieke fiscale faciliteiten zoals groenfondsen, Milieu-investeringsaftrek (MIA), Energie-investeringsaftrek (EIA) en Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (VAMIL). Biologische en potentiële biologische ondernemers kunnen gebruik maken van een subsidieregeling ter ondersteuning van het inwinnen van kennis en advies over omschakeling, uitbreiding met een andere biologische tak of andere mogelijkheden voor alternatieve inkomsten. Ten slotte bestaan er ook subsidieregelingen van lagere overheden, bijvoorbeeld van de Provincie Noord-Holland<sup>9</sup>.

De doeltreffendheid en doelmatigheid van deze beleidsinstrumenten zijn geëvalueerd in Kersbergen en Leferink (2004), Ecorys/Aequator (2007), De Bont et al. (2010) en in diverse beleidsstukken. Kersbergen en Leferink concluderen uit onderzoek onder boeren dat de RSBP slechts een geringe rol speelde bij het besluit om ‘om te schakelen’. Doorslaggevend waren het marktperspectief en het afzetperspectief op lange termijn en daarnaast ook vaak ideële motieven. Ook banken vonden de RSBP bij de beoordeling van een kredietaanvraag niet zo belangrijk, eenvoudigweg omdat de subsidiebedragen te gering waren. Ook de IBV heeft voor boeren geen rol gespeeld bij de keuze voor omschakeling. Bij varkens gaat het om vaste afzetcontracten met een garantieprijs. De uitvoeringskosten van de regelingen waren relatief hoog, mede vanwege hun complexiteit. Dit was ook een belangrijke reden voor het vervangen van de RSBP door de eenvoudiger SVBP (zie Brief van de Minister van LNV, 27 april 2006 (Tweede Kamer, 2006)).

De fiscale regelingen zijn niet specifiek gericht op biologische landbouw, maar worden er wel veelvuldig door gebruikt (Ecorys/Aequator, 2007). De investeringsaftrekinstrumenten (vooral MIA en VAMIL) dragen bij aan een gunstigere rentabiliteit van biologische bedrijven, maar ze dragen niet bij aan omschakeling omdat ze openstaan voor alle primaire producenten (Kersbergen en Leferink, 2004). Ecorys/Aequator (2007) concludeert dat er geen informatie voorhanden is om de effectiviteit van deze

<sup>9</sup> Provincie Noord Holland biedt agrarische kleine-, middelgrote onderneming of in samenwerkingsverband een subsidie voor omschakeling naar biologische productie (Uitvoeringsregeling omschakeling biologische landbouw Noord-Holland 2010). Door de economische drempel voor deze omschakeling te verlagen, wil de provincie boeren de groei van het areaal biologische landbouw stimuleren.

instrumenten specifiek voor de biologische landbouw te beoordelen. Groenfinanciering kan wél gezien worden als een extra steun voor biologische producenten, maar banken houden bij kredietverlening geen rekening met groenfinanciering (Kersbergen en Leferink 2004). Ondanks dat concludeert Ecorys/Aequator (2007) dat groenfinanciering een belangrijke 'trigger' lijkt voor agrariërs om biologisch te gaan werken, vooral in de niet direct grondgebonden biologische landbouw (tuinbouw, intensieve veehouderij). In de periode 1997-2006 zijn 634 groenfinancieringen afgegeven voor aan biologische bedrijven voor een bedrag van € 172 miljoen (Ecorys/Aequator 2007).

Over de subsidieregeling voor het inwinnen van kennis en advies zijn geen effectmetingen gedaan (Ecorys/Aequator 2007), en daarom valt hun doeltreffendheid en doelmatigheid niet te beoordelen. Wel stelt Ecorys/Aequator (2007) dat de procesgang rond deze subsidieregeling wordt belemmerd door de onzekerheid over de subsidie: zekerheid komt pas nadat de kosten zijn gemaakt. Over de doeltreffendheid en doelmatigheid van provinciale subsidieregelingen hebben wij geen informatie kunnen vinden.

Al met al is de stimulering van de aanbodzijde van biologische landbouw bescheiden. In de beleidsnota biologische landbouwketen 2008-2011 wordt aandacht besteed aan aanbodkrapte. Uit een onderzoek van de WUR kwamen als belangrijkste knelpunten voor omschakeling naar voren (Sukkel et al., 2007):

- Het aanbod reageert vertraagd op de vraag vanwege omschakeltermijn van twee jaar;
- Omschakelaars zijn voorzichtig vanwege ervaringen uit het verleden met plotselinge groeistuipe die de rendementen in de biologische landbouw sterk verlaagden;
- Het negatieve beeld van biologische landbouw bij gangbare ondernemers; en
- Gebrek aan goed georganiseerde ketens en ketenafspraken (afnamegarantie) in een deel van de biologische markt (vooral akker- en tuinbouw).

Sinds de nota 'Een markt te winnen' uit het jaar 2000 gaat de sturingsfilosofie van de overheid er van uit dat de ontwikkeling van de biologische landbouw in eerste instantie door de markt gedragen moet worden (Kersbergen en Leferink, 2004).

In de reguliere landbouw zijn de fiscale regelingen MIA, VAMIL en groen beleggen succesvol geweest in de snelle introductie van Groen Label Kassen in de tuinbouw en Groen Label Stallen in de veehouderij. Groen Label Kassen richten zich op een brede verbetering van de milieu-impact (water, bestrijdingsmiddelen, energie, bodem, mineralengebruik, lucht en licht). De Groen Label Stallen richten zich met name op preventie van lucht-, water- en bodemverontreiniging en op dierenwelzijn (VROM, 2007). Een uitgebreide ex-post evaluatie van de fiscale regelingen suggereerde dat deze regelingen effectief en efficiënt zijn en lage uitvoeringskosten hebben (VROM, 2007).

### BTW differentiatie

Een mogelijkheid om de vraag naar duurzaam voedsel te stimuleren is door duurzaam voedsel onder een lager BTW tarief te brengen. Deze optie is, specifiek voor biologische producten, in het verleden al eens onderzocht door het LEI (Bunte, 2004). Hier vatten wij de belangrijkste conclusies van dit onderzoek samen.

De maatregel heeft tot doel de consumptie van duurzaam voedsel (in dit geval biologisch geproduceerd voedsel) te stimuleren door het prijsverschil tussen duurzaam (in dit geval biologisch) en gangbaar voedsel te verkleinen. Het effect van de maatregel hangt af van het de verandering in het BTW tarief, de mate waarin deze verandering aan de consument wordt doorgegeven en de prijselasticiteit van de vraag naar duurzame producten. Enkele constatering van deze maatregel zijn:

- 1) Het huidige BTW tarief voor voedselproducten is 6%. Het verlagen van de BTW voor duurzaam voedsel naar een 0% tarief verlaagt de winkelprijs van duurzaam voedsel dus maximaal 5,7%. Gezien het huidige prijsverschil tussen duurzaam en gangbaar voedsel van 40% a 50%, is dit een bescheiden prijsverlaging. Indien het BTW tarief voor voedsel opgetrokken zou worden naar het hoge tarief van 19% zou een grotere prijsdifferentiatie mogelijk zijn.
- 2) Het is mogelijk dat niet de gehele verlaging van het BTW tarief doorgegeven wordt aan de consument. Empirische analyse van de relatie tussen inkoop- en verkoopprijzen van vlees en aardappelen laat zien dat verlaging van de inkoopprijs doorgaans niet vertaald wordt in een daling van de verkoopprijs, vooral bij vlees (Bunte, 2004). Dit doet af aan de effectiviteit van de maatregel. Als de BTW verlaging niet in zijn geheel aan de consument wordt doorgegeven zal de detailhandel wel een verhoging van zijn marge voor duurzame producten zien wat een stimulans kan betekenen om meer duurzame producten in zijn assortiment op te nemen en meer promotionele activiteiten te ondernemen.
- 3) Zoals we eerder al aangaven ligt de prijselasticiteit van de vraag naar duurzame producten tussen de -1 en -2. Dat is vrij laag. Het grootste deel van de prijsverlaging zal dus ten goede komen aan de huidige consumenten van duurzame producten en er zal slechts een bescheiden toename van de consumptie plaatsvinden.

Tabel 4.3 presenteert de resultaten van een klein rekenvoorbeeld. We bespreken eerst het basisscenario. De uitgaven aan duurzame voeding (met keurmerk op het gebied van milieu en/of dierenwelzijn) in 2010 waren € 986 miljoen (Backus et al., 2011). De BTW hiervan bedroeg € 56 miljoen. Als de doorgifte van de BTW verlaging volledig is (doorgifte = 1), daalt de consumentenprijs met 5,7%. Bij een prijselasticiteit van -1,5 voor duurzame producten, neemt de consumptie met 8,5% toe ( $-0,057 * -1,5 * 100$ ). Dit is een toename van € 79 miljoen. Als een maat van de efficiëntie van de maatregel (verhouding tussen doel en middel) berekenen we de omzetstijging per euro gedeelde BTW inkomsten. In het basisscenario is dit 1,42. In de volgende kolommen berekenen we enkele varianten met lage, respectievelijk hoge prijselasticiteiten van de vraag en met verschillende mate van doorgifte van de BTW verlaging aan de consument. In geen van de varianten is de efficiëntie van de maatregel BTW verlaging echt groot, maar hij is bijzonder laag bij een lage prijselasticiteit en als de BTW verlaging in geringe mate aan de consument wordt doorgegeven.

*Tabel 4.3 Scenario's van de effecten van BTW differentiatie duurzame voeding (in dit voorbeeld een keurmerk op het gebied van milieu en/of dierenwelzijn).*

	Basis-scenario	Lage prijs-elasticiteit	Hoge prijs-elasticiteit	Doorgifte prijsverlaging $\frac{1}{4}$	Doorgifte prijsverlaging $\frac{1}{2}$	Doorgifte prijsverlaging $\frac{3}{4}$
Uitgaven duurzaam voedsel (mln)	986	986	986	986	986	986
BTW (mln)	56	56	56	56	56	56
Doorgifte	1	1	1	0,25	0,50	0,75
Consumentenprijs (mln)	930	930	930	972	958	944
Prijselasticiteit	-1,5	-1	-2	-1,5	-1,5	-1,5
Toename bruto omzet (mln)	79	53	105	20	39	59
Extra omzet per euro subsidie	1,42	0,94	1,89	0,35	0,71	1,06

Bron: eigen berekeningen

Een nadeel van de maatregel is dat de overheid BTW inkomsten derft. In het rekenvoorbeeld bedraagt dit nadeel € 56 miljoen per jaar. Deze kosten zijn blijvend.



De administratieve kosten van een BTW-wijziging zijn in eerste instantie hoog. Aanpassing van de BTW-administratie vergt hoge eenmalige kosten met name voor het bedrijfsleven. Door een wijziging van het BTW tarief moeten aanpassingen gemaakt worden in de hele keten. Na aanpassing zijn de administratieve kosten laag voor overheid en bedrijfsleven (Bunte, 2004).

Het is niet op voorhand duidelijk of de verlaging van het BTW tarief zal worden toegestaan door de Europese Unie. Dit zou nader onderzocht dienen te worden. Verder stuit de maatregel naar alle waarschijnlijkheid niet op problemen met betrekking tot het internationale handelsrecht op voorwaarde dat ook geïmporteerde duurzame voedselproducten onder het 0-tarief worden gebracht.

Er is misschien enige weerstand tegen de maatregel uit de niet-duurzame landbouw, maar de kruiselingse prijselasticiteiten uit Tabel 4.2 suggereren een zeer klein effect op de vraag naar niet-duurzaam voedsel (bijvoorbeeld als de prijs van duurzaam melk met 1% daalt, daalt de vraag naar niet-duurzame melk met slechts 0,03%). Al met al lijkt BTW differentiatie geen effectief en efficiënt instrument voor de verduurzaming van de productie van voedsel.

#### Importheffingen en exportrestituties

In hoeverre zijn importheffingen en exportrestituties in staat om externe effecten in het buitenland te internaliseren en de Nederlandse concurrentiepositie te beschermen tegen 'onduurzame' concurrentie uit het buitenland?

Zoals we hiervoor al gezien hebben betekent het internaliseren van externe effecten dat zowel de producent een prikkel krijgt om duurzamer te produceren en de consument een prikkel krijgt om duurzamer te consumeren. Een importheffing op 'onduurzaam' voedsel uit het buitenland kan de consument een financiële prikkel geven om meer duurzaam buitenlands voedsel te kopen of meer binnenlands geproduceerd voedsel of een combinatie van beide. Uiteraard speelt hierbij een rol in hoeverre de importheffing doorgegeven wordt aan de consument. De financiële prikkel voor de buitenlandse producent om meer duurzaam voedsel te produceren is ongewis. Het effect van de Nederlandse of Europese importheffing op de prijs die de buitenlandse producent voor zijn product ontvangt is afhankelijk van het aandeel van de totale productie uit dat land dat naar Nederland of Europa geëxporteerd wordt (in plaats van op de binnenlandse markt verkocht te worden of naar andere landen geëxporteerd te worden). In de meeste gevallen zal het prijssignaal gering of onduidelijk zijn. Als dat zo is zal de buitenlandse producent geen financiële prikkel krijgen om zijn productiemethoden te wijzigen en zal de importheffing geen effect hebben op de buitenlandse externe effecten. Als er al wel een duidelijk prijssignaal is kan de ondernemer ervoor kiezen om in plaats van duurzaam te produceren, andere afzetkanalen te selecteren of te ontwikkelen. Het prijssignaal voor de buitenlandse ondernemer kan dus te klein zijn (of afwezig), of het kan hem aanzetten tot (vanuit ons gezichtspunt) verkeerd gedrag. Al met al is de invloed van een importheffing op buitenlandse externe effecten erg onzeker.

Het internationale handelsrecht (ondergebracht bij de Wereldhandelsorganisatie WTO) verbiedt het in principe om importheffingen afhankelijk te maken van de wijze van productie van een product. Het onderwerp staat bekend onder de afkorting PPM: Productieprocessen en –Methoden. Het gaat hierbij om producten die weliswaar, in hun afgewerkte staat, geen eigenschappen vertonen die schadelijk zijn voor het leefmilieu, maar die tijdens het productieproces en omwille van de gebruikte productiemethode, schade toebrengen aan het leefmilieu (Deketelaere et al., 2001). Deketelaere et al. (2001) schrijven:

*“Voor de milieuproblematiek betekent dit balsstarrig vasthouden aan de notie van de fysische eigenschappen, dat binnen de context van Artikel I van de GATT (maar evenzeer voor wat betreft Artikel III [...]), er door de Staten geen onderscheid mag worden gemaakt op basis van de PPMs van de betrokken producten. Wanneer dus een Staat actie wil ondernemen tegen producten die met een milieuonvriendelijke PPM zijn vervaardigd, verschuift het debat ipso facto binnen de huidige GATT praktijk naar de algemene uitzonderingen van GATT's Artikel XX.”*

Artikel XX van de GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) staat uitzonderingen op de algemene regels van de GATT toe op gronden van onder andere milieubeleid. Zonder hier verder in te gaan op deze bijzonder complexe juridische materie, willen we opmerken dat het in de praktijk is gebleken dat zulke uitzonderingen zelden of nooit worden toegestaan.

Exportrestituties kunnen de duurzame Nederlandse landbouw in principe een steuntje in de rug geven. De vraag is natuurlijk wel wat ‘duurzaam’ is. Als we kijken naar de export van biologische producten zien we dat die relatief gering en hoofdzakelijk gaat naar andere Europese landen (Duitsland, Verenigd Koninkrijk en Scandinavië). Het bieden van exportrestituties voor export van duurzaam voedsel naar overige EU landen lijkt op voorhand niet toegestaan binnen de gemeenschappelijke markt. Eventuele exportrestitutie voor export naar niet EU landen zal slechts een zeer bescheiden voordeel voor duurzame Nederlandse producenten opleveren. Ook geldt hier weer dat het internationale handelsrecht beperkingen oplegt aan financiële exportbevordering op grond van PPM's.

Zoals we in het hoofdrapport hebben aangegeven, zijn er mogelijkheden om de biologische/duurzame export te bevorderen met behulp van andere dan prijsinstrumenten. Volgens een recente studie van het LEI zijn de drie belangrijkste marketinginstrumenten ‘gezondheid’ (speelt voor al in Duitsland een grote rol in de keuze voor biologisch voedsel), ‘regionaliteit’ en ‘vertrouwen’ (in de betrouwbaarheid van de duurzaamheidsclaims, de handelaar en het land van herkomst) (Bakker en Bunte, 2009).

## Bijlage 5. Publiek Private Samenwerking (PPS)

### 5.1 Wat is PPS?

Publiek private samenwerking (PPS) is een samenwerkingsvorm tussen een overheid en een of meer private partijen. Zeker de laatste jaren is deze vorm van samenwerking populair geworden, niet in de laatste plaats omdat er via dit soort van samenwerkingsconstructies betere resultaten zijn verkregen dan met de meer traditionele vorm. Daarbij stelt de overheid (de ‘principaal’) een programma van eisen op en schrijven private partijen (de ‘agent’) in om het werk uit te voeren. Zeker bij de productie van infrastructurele werken (rijkswegen, bruggen, tunnels, etc.) is gebleken dat een vergaande vorm van samenwerking eerder kan leiden tot betere resultaten.

Een meer formele beschrijving van PPS vinden we bij Klijn & Teisman (2000). In hun omschrijving staat centraal dat in een PPS constructie enerzijds resultaatgericht wordt samengewerkt en anderzijds in die samenwerking de risico's worden gedeeld. Hun omschrijving luidt:

*“Publiek private samenwerking is een min of meer duurzame samenwerking tussen publieke en private actoren waarin gemeenschappelijke producten en/of diensten worden ontwikkeld en waarin risico's, kosten en opbrengsten worden gedeeld.”*

De publiek private samenwerking vindt dus altijd plaats in het licht van een te realiseren doel, meestal een fysiek object zoals een infrastructureel kunstwerk, maar steeds vaker ook een beleidsdoel zoals het gezamenlijk ontwikkelen van topgebieden voor innovatie in een ‘gouden driehoek’ van Ondernemingen, Onderzoeksinstituten en Overheden (Kamerstukken II, 2011).

Onder de noemer PPS blijken in de praktijk dan ook twee heel verschillende vormen schuil te gaan. Klijn en Twist (2007) hebben de twee vormen vergeleken. Zij onderscheiden enerzijds de meer traditionele contractarrangementen die vooral zijn opgezet om, in een andere dan de traditionele principaal-agent relatie, gezamenlijk projecten te realiseren. Maar daarnaast is er ook het partnerschaparrangement, wat er vooral op is gericht om gezamenlijk een meer complex beleidsvraagstuk te analyseren en aan te pakken. De verschillen tussen die twee vormen van PPS staan weergegeven in Tabel 5.1.

Contractarrangementen liggen nog het meest dicht aan tegen de traditionele rolverdeling tussen de publieke opdrachtgever en de private opdrachtnemer. Wel is er meer dan gebruikelijk invloed vanuit de private partij op de specificatie van het project. Daarmee wordt in de praktijk winst geboekt in snelheid (als je samen het bestek ontwikkelt, hoef je daarna niet veel meer uit te leggen) en ook in resultaat (als je samenwerkt wordt de kennis vermenigvuldigd en wint het resultaat aan waarde). De private partij wordt voor een lange periode gecontracteerd om niet alleen te ontwerpen, te bouwen en/of te beheren, maar vaak ook om het project te financieren. De meest gangbare vorm van PPS in Nederland is het zogenoemde DBFM-contract (*Design, Build, Finance & Maintain*). Hiermee wordt in feite de verantwoordelijkheid voor het gehele ontwikkelproces overgedragen aan marktpartijen met als bedoeling meerwaarde te realiseren.

In de praktijk zou PPS met contractarrangementen moeten leiden tot projecten van dezelfde kwaliteit tegen een lagere prijs of projecten van betere kwaliteit tegen een gelijke prijs. De gebundelde verantwoordelijkheid zou er ook toe moeten leiden dat projecten sneller worden opgeleverd. Ervaringen met contractarrangementen laten zien dat die verwachtingen niet altijd uitkomen. Het blijkt toch lastig om met name in de verschillende fasen van het project oog te hebben voor de verschillende rollen die publieke en private partijen daarin spelen. Er circuleren dan ook verschillende evaluaties van contractarrangementen die enerzijds laten zien dat de vorm van PPS leidt tot een kostenbesparing tussen

de 2 en 20%. Anderzijds is de oogst aan PPS projecten, zeker gezien het aanvankelijke enthousiasme om op deze manier aan de slag te gaan, redelijk beperkt.

Bij Partnerschaparrangementen liggen de verhoudingen veel diffuser. Aanvankelijk is deze meer proces georiënteerde vorm van PPS te zien in gebiedsontwikkelingsprojecten. De complexiteit van dat soort projecten maakt dat een min of meer lineaire projectbenadering op voorhand al gedoemd is te mislukken. Bij alle gebiedsprojecten zijn meerdere groepen gebruikers betrokken die allemaal een ander eisenpakket op tafel leggen. En bij elke aanpassing van de randvoorwaarden zal elk van die partijen daar ook weer eigen conclusies aan verbinden. Alleen die eigenschap maakt al dat de samenwerking veel meer gericht zal moeten zijn op het actief zoeken naar verbinding door soms de grenzen van het project (soms zelfs letterlijk) te verleggen of door met elkaar aan de slag te gaan en wegen ontwikkelen die door geen van de partijen in afzondering gerealiseerd had kunnen worden.

*Tabel 5.1 Verschillen tussen de Publiek-Private Samenwerkingsvormen met contract arrangement en Partnerschap arrangement (Bron: Klijn & Twist, 2007).*

<b>KENMERKEN</b>	<b>Contract-arrangement</b>	<b>Partnerschap-arrangement</b>
<b>Type relatie</b>	Publieke opdrachtgever en private opdrachtnemer	Gezamenlijke besluitvorming
<b>Probleemdefinitie en specificatie van de oplossing</b>	Publieke partij specificeert probleem en de oplossing/product	Publieke en private partijen specificeren in een gezamenlijk proces het probleem en de gewenste oplossing
<b>Scope van het project</b>	Goed omschreven grenzen waarbinnen het project zich afspeelt	Scope kan worden verbreed voor het zoeken van verbinding
<b>Succesvoorwaarden</b>	Heldere regels en duidelijk geformuleerde probleemstelling & projecteisen	Verbinden van ambities en doelen, regels voor interactie en resultaatgerichte samenwerking
<b>Managementprincipes</b>	Geënt op projectmanagement (doel specificeren, tijdsplanning en menskracht organiseren)	Geënt op procesmanagement (doel zoeken, koppelen van actoren en acties, verbinden van beslissingen)
<b>Soort van coproductie</b>	Beperkt en vooral voorafgaand aan de aanbesteding. Daarna alleen controle.	Uitgebreid gedurende hele proces. Bij aanvang zoeken naar verbinding ambities, later meer coproductie in realisatie.

De ervaringen met PPS zijn tot nu toe vooral opgedaan in 'harde' infrastructuurprojecten waarbij in de meeste gevallen Rijkswaterstaat de publieke partij is en een combinatie van aannemers en uitvoerders de private partij. Doordat het hier gaat om het ontwerpen, ontwikkelen, bouwen en onderhouden van technische werken blijft PPS veelal beperkt tot het iets slimmer organiseren van een technisch bouwproces. Omdat het voor alle partijen toch moeilijk blijkt om gedrag te ontwikkelen dat bij de nieuwe contractvorm past, blijft PPS maar al te vaak een belofte. Publieke partijen blijken PPS vooral in te willen zetten de markt te verleiden tot investeren in onrendabele projecten en private partijen zien PPS als een handig middel om de financiering van projecten te organiseren.

De Partnerschaparrangementen bieden echter ook kans om complexe beleidsterreinen gezamenlijk aan te pakken. De laatste jaren zijn dit soort PPS-constructies dan ook met redelijk succes ingezet om bijvoorbeeld Technologische Topinstituten vorm te geven. In die instituten werken bedrijfsleven en overheid samen om onderzoek op te zetten dat enerzijds bijdraagt aan de verdere ontwikkeling van het bedrijfsleven en anderzijds een grensverleggend kennisdomein kan blootleggen waar de wetenschap zich verder op kan profileren. Deze win-win situatie wordt juist in een PPS gericht op partnerschap mogelijk gemaakt.

Ook in het innovatieveld wint PPS terrein. En ook hier gaat het niet om een contractrelatie die uiteindelijk toch de verschillende verantwoordelijkheden van opdrachtgever en opdrachtnemer duidelijk maakt, maar om een partnerschap waarbinnen zowel publieke als private partijen op zoek gaan naar het gezamenlijk vorm en inhoud geven aan een innovatieagenda. Bij het ontwikkelen van deze tweede vorm van PPS blijkt vooral het aandachtig begeleiden van het proces van samenwerking doorslaggevend voor succes.

De verduurzaming van de voedselproductie is een innovatieopgave die zich ook bij uitstek leent voor een aanpak via PPS. Het gaat dan om de vorm waarbij publieke en private partijen een gezamenlijk proces starten van doel zoeken, verbindingen leggen en komen tot coproductie. Hierbij worden nieuwe manieren van voedselproductie gevonden die enerzijds voldoen aan publieke eisen van de samenleving en anderzijds voor de betrokken ondernemers en ondernemingen een duurzaam bedrijfsperspectief met zich mee brengen. Hierbij wordt gestreefd naar het ontwikkelen van nieuwe vormen van voedselproductie die voldoen aan private *profit* waarden, maar tegelijkertijd aan publieke *people* en *planet* waarden. Publiek-private samenwerking in nieuwe samenwerkingsverbanden is daarvoor essentieel.

In paragraaf 5.2 beschrijven we de ervaringen van PPS in een aantal innovatieprogramma's. We beschrijven nut en noodzaak van de PPS aanpak voor verschillende duurzaamheidsstrategieën voor onze voedselproductie en geven aan welke spelregels nodig zijn om dit soort publiek–private samenwerking tot een succes te maken.

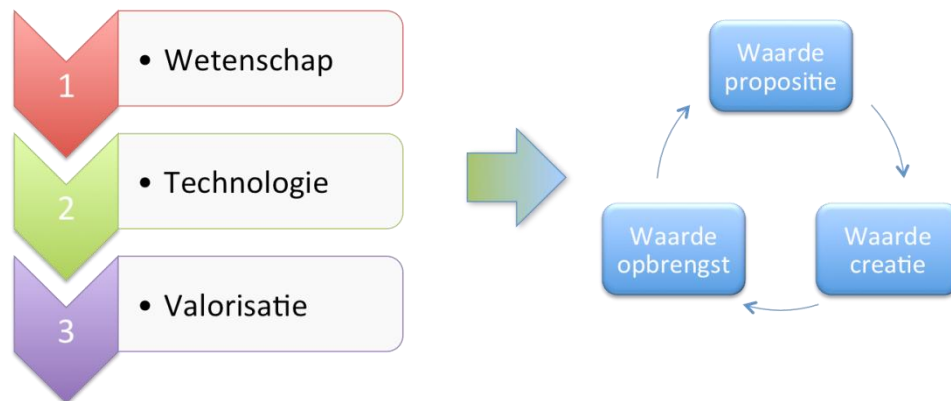
## 5.2 Innovaties stimuleren met PPS

Ervaringen in de afgelopen jaren in een aantal innovatieprogramma's maken duidelijk dat er een aantal spelregels is op te stellen om dit soort publiek–private samenwerking tot een succes te maken (Van Latesteijn & Andeweg, 2010). Kort gezegd komt het er op neer dat partijen moeten inzien dat er voor dit soort opgaven geen eenvoudige oplossingen bestaan die van te voeren bedacht kunnen worden, maar dat gezamenlijk het systeem aangepast zal moeten worden om via trial-and-error nieuwe manieren te ontwikkelen die een betere balans laten zien tussen de waarden die in het geding zijn, te weten financiële opbrengsten (*profit*), in stand houden van een vitale resource base (*planet*) en respectvol omgaan met sociale en ethische waarden (*people*).

Juist in Nederland zijn er voldoende aanknopingspunten om een dergelijke aanpak met vertrouwen tegemoet te zien. De uitkomst ervan is per definitie onzeker, maar de sterke invloed van kennis, maatschappelijke oriëntatie, verantwoord overheidshandelen en vakkundig ondernemerschap bieden goede startpunten om het ontwikkelproces in te stappen. Dat zal niet vanzelf gaan. Alle partijen die zich zorgen maken over onze voedselproductie, nu en in de toekomst, dragen een gedeelde verantwoordelijkheid om er ook gezamenlijk mee aan de slag te gaan. Dat kan door innovatie ruimte te bieden waarin we met elkaar allerlei nieuwe vormen kunnen uitproberen. Daarvoor is wel nodig dat de bestaande vormen van afrekenen en verantwoording in die innovatieruimte tijdelijk buiten werking worden gesteld.

Innovatie zoals hier bedoeld is dus gediend met een systeem dat zorgt voor nieuwe producten, processen en concepten die gebaseerd zijn op het toevoegen van duurzaamheidswaarden. Deze omslag van een lineair kennissysteem naar een cyclisch waardegedreven innovatiesysteem is weergegeven in figuur 5.1. Het cyclische innovatiesysteem als proces van waardepropositie, waardecreatie en waardeopbrengst is in dit figuur versimpeld weergegeven. De realiteit is dat innovatie in een complex en 'fuzzy' proces plaatsvindt.

Als we inderdaad innovaties op het gebied van duurzame voedselproductie willen stimuleren, zullen we voor dat proces ruimte moeten creëren.



**Figuur 5.1** Van een lineair kennisysteem naar een cyclisch innovatie systeem.

In de het innovatieprogramma TransForum Agro&Groen is van 2005 tot en met 2010 ruim ervaring opgedaan met het stimuleren van een meer duurzame ontwikkeling in de Nederlandse agrosector. In een groot aantal praktijkexperimenten is met vallen en opstaan geleerd hoe het ‘fuzzy’ proces kan worden voorzien van positieve prikkels in de gewenste richting. Daarbij is gebleken dat het tegelijkertijd gezamenlijk werken aan a) een leidende gedachte of visie, b) een gemeenschappelijk aanpak met bijbehorende gereedschapskist en c) een innovatie in de infrastructuur waarbinnen wordt samengewerkt, de meeste kansen biedt.

Bij aanvang van een innovatieproject speelt de leidende gedachte een samenbindende rol tussen de verschillende stakeholders. Deze leidende gedachte is niet een oplossing die vervolgens alleen nog even geïmplementeerd dient te worden, maar biedt juist richting en ruimte voor ontwikkeling. Om die ontwikkeling ook daadwerkelijk te laten plaatsvinden is het belangrijk om een aanpak te hebben die een proces van co-creatie met verschillende stakeholders mogelijk maakt. Die gezamenlijke aanpak kan alleen slagen als de partners worden verlost van de dagelijkse afrekenmechanismen. Als bedrijven innovaties per kwartaal afrekenen op een positieve bijdrage aan de balans of als kennisinstellingen dat doen op basis van ‘peer review recognition’, dan is de innovatie op voorhand gedoemd te mislukken. Daarom is een experimenteerruimte nodig die gezamenlijk eigendom is van de stakeholders en waarbinnen wordt afgerekend op resultaten die van tevoren zijn overeengekomen. Die resultaten hebben betrekking op het verbeteren van de balans tussen *people*, *planet* en *profit* binnen het betreffende gebied. Daarvoor worden geen normen aangedragen, maar gewerkt met een systeem van benchmarking waarmee het streven naar steeds weer een volgende stap op weg naar een meer duurzame ontwikkeling blijvend wordt gestimuleerd.

Binnen deze constellatie wordt gezamenlijk gewerkt aan het realiseren van innovaties die aanzienlijk beter presteren op de drie domeinen *people*, *planet* en *profit* dan *business-as-usual*. Daarbij zou de leidende gedachte kunnen zijn dat onze voedselproductie weer transparant moet worden en een veelzijdig karakter zal dragen. De diversiteit aan vraag naar verschillende kwaliteiten zal tot gevolg hebben dat er een diversiteit aan productielijnen zal bestaan. Die diversiteit wordt gestimuleerd door op kwaliteit en 3P-prestaties onderlinge concurrentie in de markt te stimuleren (dus benchmarking aan de ‘bovenkant’ van het spectrum). Tegelijkertijd worden generieke eisen aangehouden die zorgen voor een minimale eis van beschaving aan het voedselsysteem als geheel (dus normering aan de ‘onderkant’ van het spectrum).

In de praktijk zoals die tot nu toe is beschreven zijn er drie verschillende strategieën te onderscheiden om deze verbeteringen te realiseren (Van Altvorst et al., 2010). Deze drie strategieën zijn:

1. Duurzaam verbeteren:  
Verder optimaliseren van de productie, waarbij *people* en *planet* aspecten samen met *profit* worden verbeterd. De richting 'Meer met minder' die in de case studies is geanalyseerd is hier een voorbeeld van.  
Voorbeeld: een combinatie van moderne vee­teelt en glastuinbouw in een systeem waarbij afvalstromen, energie-, water- en grondstoffengebruik tot een minimum worden beperkt.
2. Duurzaam verwaarden:  
Op de markt tot waarde brengen van zaken als dierenwelzijn, milieuvriendelijkheid en grondstoffen efficiëntie. De richting 'Met meer zorg' die in de case studies is geanalyseerd is hier een voorbeeld van.  
Voorbeeld: op de markt brengen van eieren die diervriendelijker zijn geproduceerd en milieuvriendelijk worden verwerkt en getransporteerd.
3. Duurzaam vermarkten:  
Door het wegnemen van grenzen tussen verschillende markten waarde genereren bij het bedienen van meerdere markten tegelijk.  
Voorbeeld: landbouwbedrijven die zich gezamenlijk ontwikkelen tot een gecertificeerde AWBZ zorgleverancier.

Schematisch kunnen deze drie strategieën worden weergegeven als een beweging vanuit bestaande meer eendimensionale vormen van landbouwproductie naar een middengebied waarin eisen vanuit de stedelijke omgeving bepalend zijn voor de kansen en beperkingen van nieuw te ontwikkelen systemen (zie figuur 5.2). Dit middengebied wordt ook wel aangeduid met de verzamelterm 'metropolitane landbouw' (TransForum, 2010).



**Figuur 5.2** *Metropolitane landbouw als verbinding tussen verschillende vormen van landbouwbedrijvigheid.*

Bij elk van de drie strategieën zullen de betrokken partijen (kennisinstellingen, overheden, maatschappelijke groepen en bedrijven) een ander gedrag en een ander handelingsrepertoire moeten ontwikkelen. Co-creatie in de vorm van PPS is op diverse plaatsen uitgeprobeerd. De lessen die daar zijn geleerd leiden tot een specifieke vorm van publiek-private samenwerking die een meer duurzame ontwikkeling van de voedselproductie dichterbij zal brengen.

In de praktijk blijkt dat elk van de drie eerder genoemde strategieën net weer een ander accent legt op de partnerschapsrelatie die binnen de PPS wordt ontwikkeld. Bij de strategie 'Duurzaam verbeteren' gaat het vooral om het verkrijgen van een breed draagvlak voor nieuwe milieuefficiënte en mens- en diervriendelijke vormen van productie waarbij een intensieve vorm van produceren centraal staat. Bij dit type ontwikkeltrajecten zal vanaf de eerste stap volledige openheid moeten worden gegeven over de

ambitie van het project. De argumenten van partijen die bezwaar aantekenen zullen daarbij zeer serieus meegenomen moeten worden. Een analyse van de ervaringen bij de ontwikkeling van het Nieuw Gemengd Bedrijf in Noord-Limburg heeft duidelijk gemaakt dat het uiteindelijk niet veel zin heeft om normatieve bezwaren tegen grootschaligheid tegenover technische voordelen van integratie en efficiëntieverhoging tegen elkaar af te zetten. In hun conclusies brengen Hinssen en Smulders (2011) dan ook naar voren dat: “er ... een belangrijke stap (is) overgeslagen, namelijk het vooraf door de overheden expliciet om maatschappelijke steun vragen om praktijkervaringen met landbouwinnovaties op te doen. Willen we innoveren, zo ja, wat is dan de bandbreedte en de consequenties die we moeten accepteren?”. Hieruit blijkt dat er van een daadwerkelijk co-creërend partnership geen sprake is geweest, wat de verdere ontwikkeling van dit initiatief heeft belemmerd.

Bij de strategie ‘Duurzaam verwaarden’ zal binnen het PPS partnership vooral aandacht besteed moeten worden aan welke voorheen niet ‘geprijsde’ waarden onderdeel kunnen zijn van een nieuwe productieketen en bijbehorend eindproduct. Daarbij zal de waardering die er bij sommige partners bestaat voor people of planet aspecten van zowel de productiewijze als het product vertaald moeten worden naar zichtbaar te vermarkten kenmerken. Bij de ontwikkeling van het Rondeel-ei zijn daar verschillende stappen voor gezet in het PPS partnership. In de eerste plaats is de Dierenbescherming in dit samenwerkingsverband bereid gebleken om nog voordat er één ei was gelegd aan het nieuwe houderijsysteem op voorhand drie sterren toe te kennen, de hoogste waardering die zij kennen. Daarmee werd de volgende stap mogelijk, namelijk bij Nederlands grootste kruidenier afspreken dat het op deze manier geproduceerde ei onder het eigen ‘puur&eerlijk’ label gebracht werd. Daarna was het een kwestie van goed vakmanschap in verpakking en marketing om de bijzondere toegekende kenmerken van het Rondeel-ei ook onderscheidend in het schap te plaatsen. Daarna verliep de maatschappelijke acceptatie vrijwel vanzelf.

Bij de strategie ‘Duurzaam vermarkten’ is het zaak om het partnership vooral toe te spitsen op de nieuwe markt waar men toegang toe wil krijgen. Alleen als er in die ‘andere’ markt voldoende vraag gestimuleerd kan worden naar het nieuwe product of de nieuwe dienst, dan is het levensvatbaar. Zo is bij de ontwikkeling van Green Care – een samenwerkingsverband van meer dan 100 boeren rond Amsterdam die gezamenlijk zorg aanbieden – veel aandacht besteed aan de professionalisering in de zorgmarkt. Door een AWBZ-certificatie te verkrijgen en door specifieke scholingsprogramma’s en opleidingen op te zetten werd samen met de zorgsector serieus werk gemaakt van de nieuwe zorginstelling. De PPS-opgave hier is dus het gezamenlijk overwinnen van disciplinaire en sectorale grenzen.

Samenvattend is de rol van de overheid in elk van deze drie PPS-constructies faciliterend van karakter, met daarbij accentverschillen. Het verwerven van draagvlak bij ‘duurzaam verbeteren’ vraagt om een overheid die vanuit neutraliteit kansen biedt aan nog niet eerder verkende manieren van produceren. Het mogelijk maken van ‘duurzaam verwaarden’ vraagt om een overheid die de nieuwe coalitie van bedrijven en maatschappelijke organisaties steunt door openlijk steun te geven aan dit soort nieuwe collectieven en daar waar nodig te helpen bij het verkrijgen van risicokapitaal, zeker als er duidelijke maatschappelijke waarden worden gegenereerd door het nieuwe initiatief. Bij ‘duurzaam vermarkten’ speelt de ordenende rol van de overheid een belangrijke rol. Bij dit soort initiatieven worden sectorale grenzen doorbroken, wat in de meeste gevallen leidt tot de noodzaak om in verschillende domeinen te voldoen aan vigerende regelgeving. De rol van de overheid in dit partnership is dan ook vooral gelegen in het bieden van ‘regelruimte’ voor dit type grensoverschrijdende initiatieven. In tabel 5.2 staat een overzicht van de PPS aspecten van de verschillende strategieën en de bijbehorende rol van de overheid.



Tabel 5.2 *Verskillende focus van PPS en bijbehorende rollen van de overheid in de drie strategieën voor verduurzaming van de voedselketen.*

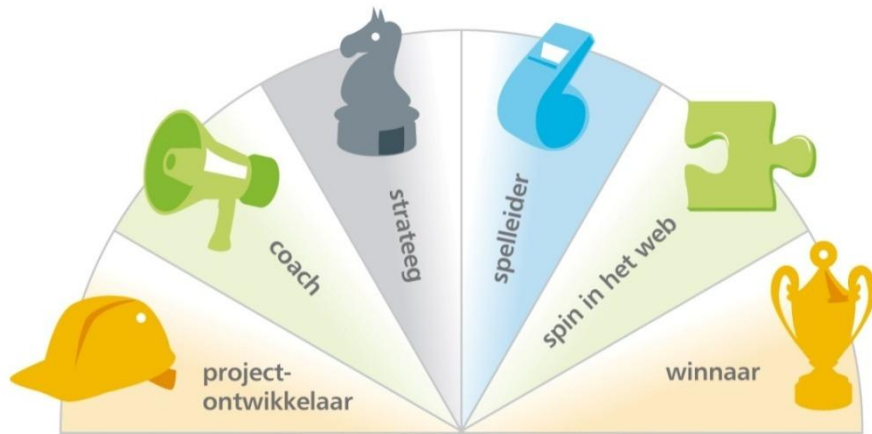
<b>Verduurzamingstrategie</b>	<b>PPS focus</b>	<b>Rol Overheid</b>
Duurzaam verbeteren	Breed draagvlak creëren	Neutrale facilitator
Duurzaam verwaarden	Co-design	Support en risicodeling
Duurzaam vermarkten	Grenzen overwinnen	Bieden van regelruimte

### 5.3 Een nieuw innovatieprogramma

De oplossing voor het actief ontwikkelen van de benodigde PPS in effectieve coalities is het aanpakken van de verduurzaming van de voedselproductie met behulp van speciale themagerichte innovatieprogramma's (TIP's). In die programma's zijn vier partijen actief: kennisinstellingen, overheden, maatschappelijke organisaties en bedrijven. Alle vier moeten ze hun dagelijkse oordelen en afrekenmechanismen opschorten om de experimenten met vernieuwende productieprocessen goed te laten functioneren. Op deze manier krijgen processen de benodigde ruimte. Zonder die ruimte blijven we allemaal binnen onze eigen beperkte kaders werken aan lokale verbeteringen, die bij elkaar opgeteld nooit zullen leiden tot de gewenste uitkomst. Het is dus geen kwestie van keuze, maar van noodzakelijkheid om op deze manier nieuwe vormen van publiek-private verantwoordelijkheid en actie aan het werk te krijgen.

In de zoektocht zijn partijen tijdelijk vrijgesteld van de bestaande regelgeving, maar zich ook aan afspraken moeten committeren. Het is dus geen vrijbrief om ongeremd aan de gang te gaan. De publiek-private combinatie van eigenaren van de experimenteerruimte spreekt van te voren af in welke periode welke einddoelen gerealiseerd moeten zijn. Bijvoorbeeld dat er over vier jaar tien nieuwe milieu- en diervriendelijker vormen van zuivelproductie zijn ontwikkeld. De kans dat er tussen die tien een aantal zitten die door alle partijen als een echte verbetering wordt gezien is reëel. Op die nieuwe vorm van produceren kan dan vervolgens nieuwe regelgeving worden gebaseerd. Hiervoor zal de overheid onder voorwaarden de regels tijdelijk moet opschorten. Maatschappelijke organisaties moeten hun bezwaren omzetten in ontwerpeisen en vooral zeggen wat ze wél willen. Onderzoekers moeten meer samenwerken met ondernemers; alleen dan komen ze erachter welke kennis echt nodig is voor innovatie en kunnen ze betekenisvol kennis ontwikkelen. En ondernemers moeten lef tonen en voor hun pioniersmentaliteit worden beloond.

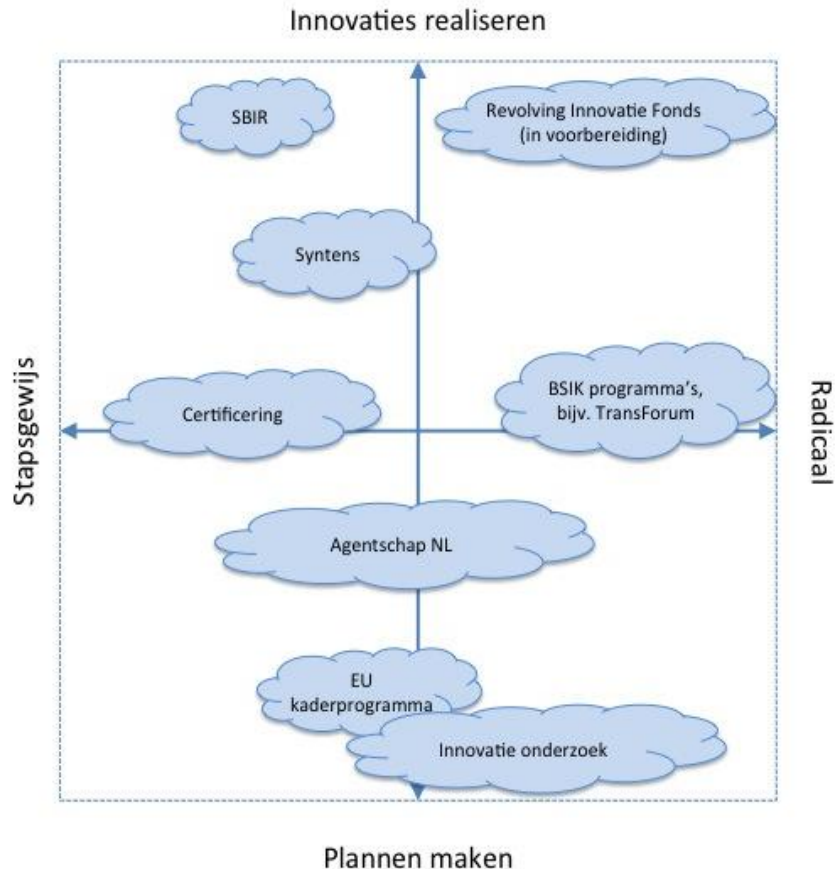
Voor ondernemers is door TransForum een handelingsrepertoire ontwikkeld zodat zij inhoud kunnen geven aan de gedragsverandering die nodig is om langs deze nieuwe wegen ook nieuwe vormen van agrarische bedrijvigheid te ontwikkelen. Dit is samengevat in zes zogenoemde 'gedaanten' (zie figuur 5.3) die door de ondernemers in het proces van nieuwe business ontwikkeling op enig moment aangenomen moeten kunnen worden.



**Figuur 5.3** De zes 'gedaanten' van de succesvolle innovatieve agrarische ondernemer (Bron: TransForum, 2011).

Het ontwikkelen van meerdere themagerichte innovatieprogramma's (TIP's) vraagt ook van de overheid dat zij haar rol en instrumentarium op onderdelen zal moeten willen aanpassen. Innovatie, ook die van de voedselproductie, wordt tot nog toe vooral door de overheid gesteund met behulp van kennisprogramma's. De praktijk laat echter zien dat de ontwikkeling van nieuwe kennis een noodzakelijke, maar niet voldoende randvoorwaarde is voor het realiseren van innovaties. Zeker daar waar het gaat om het in PPS-verband ontwikkelen van radicaal nieuwe productieprocessen of producten liggen de hindernissen veel meer op het terrein van nieuwe organisatievormen waarbinnen partijen met behulp van nieuwe vaardigheden en competenties aan de slag kunnen gaan. Vanuit de overheid kan dat worden gestimuleerd door een ondersteunend beleid en instrumentarium waar de nadruk ligt op realisatie van 'radicale' innovaties.

Een globaal overzicht van de huidige overheidsbemoediging rond innovatie laat echter zien dat veel instrumenten juist gericht zijn op het ontwikkelen van kennis of plannen. Slechts weinig instrumenten zijn gericht op het daadwerkelijk realiseren van innovaties in de praktijk. Dit kan voor een groot deel worden verklaard uit de oorsprong van innovatiebeleid, namelijk een variant op reeds bestaand kennisbeleid. Het zou dus helpen als het innovatiebeleid van de overheid meer gericht zou zijn op het realiseren van maatschappelijke prestaties. Bij het verduurzamen van de voedselproductie gaat het dan om het verhogen van de winstgevendheid (*profit*) en tegelijkertijd voldoen aan eisen rond dierenwelzijn (*people*) en het ontzien van het milieu (*planet*). Het recent voorgestelde MKB+ innovatiefonds (een revolving innovatiefonds) zou langs die lijnen verder vormgegeven kunnen worden en daarmee een gat in het overheidsinstrumentarium vullen. Dit is schematisch weergegeven in figuur 5.4.



**Figuur 5.4** De overheidsinspanningen gericht op innovatie gerangschikt naar mate waarin zij radicale innovaties ondersteunen en gericht zijn op het behalen van maatschappelijke resultaat. Het recent voorgestelde MKB+ innovatiefonds is een invulling van een Revolving innovatiefonds (in voorbereiding).

Naast het aanvullen van het instrumentarium kan de overheid innovatie bevorderen door een aantal lessen dat geleerd is in eerdere innovatieprogramma's om te zetten in acties. Deze vijf lessen en daaruit af te leiden acties zijn afkomstig uit het innovatieprogramma TransForum en hebben wij samengevat in tabel 5.3.

We lichten de vijf lessen en actie hieronder toe:

1. Als innovatiebeleid wordt losgekoppeld van kennisbeleid (dat eigen doelen heeft en daarmee een eigen rationaliteit), dan volgt daaruit de actie dat alle innovatieprogramma's die niet leiden tot afrekenbare maatschappelijke resultaten worden geschrapt.

*De Tweede Kamer kan:*

- *verzoeken tot een onderzoek naar de afrekenbare maatschappelijke resultaten van alle lopende innovatieprogramma's;*
- *investeringsvoorstellen in nieuwe innovatieprogramma's op (verwachte) afrekenbare maatschappelijke resultaten laten beoordelen<sup>10</sup>.*

2. Als wordt ingezien dat bestaande regelgeving altijd bestaat uit het codificeren van eerder vertoond gedrag, dan moet voor innovatie ruimte worden geboden door in innovatieprogramma's die regelgeving buiten werking te stellen. Alleen dan kan er met nieuwe arrangementen worden geëxperimenteerd.

<sup>10</sup> Het ministerie van EL&I heeft hier mee geëxperimenteerd in het kader van de SBIR regeling (Pluimers en Blonk, 2010). De centrale vraagstelling was hier of het mogelijk is om een korte maar meer dan marginale toetsing op PPP bij toekenning en bij tussentijdse evaluatie toe te passen.

*De Tweede Kamer kan er bij het ministerie van EL&I op aandringen:*

- *samen met stakeholders op tenminste drie brandende maatschappelijke duurzaamheidsissues thematische innovatieprogramma's te ontwikkelen die voldoen aan de ontwerpeisen zoals hiervoor genoemd (wenkend perspectief / waarden verbinden / regel- en experimenteerruimte);*
- *deze thematische innovatieprogramma's door een onafhankelijke derde organisatie te laten ontwerpen en uitvoeren (zie punt 3 hieronder) zodat de overheid zelf als partij in het speelveld kan blijven;*
- *te denken valt aan thema's als duurzame intensieve veehouderij, energie- en waterefficiëntie van teelten en voedselproductie in de stad.*

3. Daarbij moet ook worden geaccepteerd dat innovaties zich niet op voorhand laten sturen. Als de overheid een onafhankelijke faciliteit mogelijk maakt om innovaties blijvend te stimuleren wordt recht gedaan aan de intrinsieke onzekerheid zonder dat daarmee politiek-bestuurlijke legitimering in gevaar hoeft te komen. Hiermee wordt invulling gegeven aan een advies van de WRR om innovatie te faciliteren door een zogenoemde 'third space' (WRR, 2008).
4. Eerder is al aangegeven dat de focus te veel ligt op het ontwikkelen van plannen en te weinig op het realiseren van resultaat. Wanneer de overheid een investeringsfonds mogelijk zou maken voor dit type risicodragende activiteiten wordt de kans op maatschappelijk resultaat aanzienlijk vergroot.

*De Tweede Kamer kan:*

- *erop aandringen dat zo'n fonds op afstand wordt gezet van de overheid en daadwerkelijk publiek-privaat eigendom wordt. Alleen dan is het namelijk mogelijk om zo'n fonds te organiseren en niet in conflict te komen met de principes van rechtvaardigheid en rechtsgelijkheid;*
- *erop toezien dat bij de beoordeling van investeringen die in aanmerking komen voor het fonds, duurzaamheidscriteria opgenomen worden.*

5. Tenslotte is de ritmiek van de politiek niet gelijk aan die van innovatietrajecten. Voor het verduurzamen van de voedselproductie zal ook blijken dat er langjarige trajecten nodig zijn om beweging mogelijk te maken. Dat vraagt om dus ook om langjarig commitment van de overheid aan een zorgvuldig gekozen strategie zodat er ook resultaten geboekt kunnen worden.

*De Tweede Kamer kan zich hard maken voor innovatieprogramma's met een duur en commitment van tenminste acht jaar.*

*Tabel 5.3 Adviezen aan de overheid voor publiek private samenwerking gericht op innovatie in de agrofoodsector (Bron: TransForum, 2011).*

	LES	ADVIES	TOOL
1	Innovatie is geen kennisbeleid	Reken innovatiebeleid af op maatschappelijke prestaties (3P)	Schrap alle innovatieprogramma's die niet leiden tot maatschappelijk rendement
2	Regelgeving ijlt na op innovatie	Zorg dat innovatie kan leiden tot nieuwe regelgeving	Neem deel aan experimenteerruimte
3	Innovatie laat zich niet sturen maar heeft ruimte nodig	Faciliteer innovatie i.p.v. het te sturen	Onafhankelijk (om te kunnen vernieuwen) centraal (om te kunnen blijven leren) punt.
4	Innovatiebeleid richt zich veel op plannenmakerij	Breid innovatiebeleid uit tot risicovolle investeringsondersteuning	Ontwikkel regelgeving die (deelname aan) innovatie investeringsfondsen mogelijk maakt
5	Politiek-bestuurlijke kloksnelheid leidt tot wisselende prioriteiten t.a.v. innovatie.	Maak harde strategische afspraken (circa 10 jaar) voor de lange termijn	1) Werk met prospectieve normstelling 2) Stel langjarig onderzoek en ontwikkeling beschikbaar

## Referenties

- Agricola, H.J., Hoefs, R.M.A., Doorn, A.M. van, Smidt, R.A., Os, J. van (2010). Landschappelijke effecten van ontwikkelingen in de landbouw. WOT werkdocument 215. WOT Natuur & Milieu, Alterra. Wageningen.
- Altvorst, A. van., Eweg, A., Latesteijn, H.C. van, Mager, S.M., Spaans, L. (2010). Duurzaam agrarisch ondernemen. Zoetermeer: TransForum.
- Backus, G., Meeusen, M., Dagevos, H., Riet, J. van 't (2011). Voedselbalans 2011 – Deel 1. (geen uitgever).
- Bakker, J.H., Bunte, F.H.J. (2009). Biologische internationale handel. LEI rapport 2009-003, LEI WUR, Den Haag.
- Baltussen, W.H.M., Bont, C.J.A.M. de, Ham, A. van den, Horne, P.L.M. van, Hoste, R., Luesink, H.H. (2010). Gevolgen van het afschaffen van dierrechten. LEI Rapport 2010-048. LEI-WUR, Den Haag.
- Berkhout, P., Bruchem, C. van (red.) (2011). Landbouw-Economisch Bericht 2011. LEI rapport 2011-017, LEI-WUR, Den Haag.
- Berkhout, P., Doorn, A. van, Bont, C. de, Hermans, T., Naeff, H., Smits, M.J. (2010). Naar waarde besteed. Over de implementatie van de Houtskoolschets. LEI-rapport 2010-008, LEI-WUR, Den Haag.
- Blonk, H., Kool, A., Luske, B. (2008). Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten Gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten anno 2008. In opdracht van het ministerie van VROM en LNV. Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Blonk, H. 2009. Naar een gecombineerde meetlat voor milieu- en dierenwelzijn. met medewerking van Mark Goedkoop. Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Blonk, H., Scholten, J., Broekema, R. (2010). Measuring the sustainability performance of agro-foodchain initiatives. A method for estimating the potential sustainability performance of initiatives in which TransForum participated. Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Boer, J. de (2011). Bewegen in het spanningsveld tussen instrumentele en expressieve visies op duurzaamheid. Voedselbalans 2011, Deel IV Capita Selecta, LEI-WUR, Wageningen.
- Bondt, N., Puister, L.F., Bergevoet, R.H.M. (2009). Antibioticagebruik op melkvee-, varkens- en pluimveebedrijven in Nederland: Gebruik in 2007 in vergelijking met voorgaande jaren. Rapport No. 2009-015, LEI-WUR, Den Haag.
- Bondt, N., Puister, L., Veen, H. van der, Bergevoet, R., Douma, B., Vliet, A. van, Wehlin, K. (2011) Veterinary antibiotic usage in the Netherlands in 2010. Informatie beschikbaar via [www.maran.wur.nl](http://www.maran.wur.nl), LEI-WUR, Den Haag.
- Bont, C.J.A.M. de, Bommel, K.H.M. van, Everdingen, W.H. van, Jager, J.H., Voskuilen, M.J. (2006). Betekenis van subsidies voor de continuïteit van landbouwbedrijven. LEI rapport 6.06.10, LEI-WUR, Den Haag.

- Bont, K. de, Jongeneel, R., Smit, B., Dijk, S. van, Wolf, P. de (2010). Stimuleren van concurrentie en duurzaamheid bij nieuw Europees landbouwbeleid. LEI-rapport 2010-095, LEI-WUR, Den Haag.
- Broekema, R., Blonk, H. (2009). Milieukundige vergelijking van vleesvervangers. In opdracht van de Consumentenbond. Blonk Milieuvraagstukken, Gouda.
- Bruyn, A.M. de, Korteland, M.H., Markowska, A.Z., Davidson, M.D., Jong, F.L. de, Bles, M., Sevenster, M.N. (2010). Handboek Schaduwprijzen. Waardering en weging van emissies en milieueffecten, CE Delft, Delft.
- Bunte, F. (2004). In de markt geprijsd. Een analyse van beleidsmaatregelen gericht op prijsvorming van biologische producten. LEI rapport 6.04.16, LEI-WUR, Den Haag.
- Bunte, F., Galen, M. van, Kuiper, E., Bakker, J. (2007). Limits to growth in organic sales. Price elasticity of consumer demand for organic food in Dutch super markets. LEI report 7.06.20, LEI-WUR, Den Haag.
- CBS (2011). Bestedingen; uitgebreide indeling naar huishoudkenmerken, STATline, Centraal Bureau voor de Statistiek, geraadpleegd op 21 juni 2011.
- CBS, PBL, & WUR (2011). Gebruik van antibiotica in de veehouderij en resistentie, 1996 - 2010. (Indicator 0565, versie 01, 24 juni 2011). [www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0565-Antibioticagebruik-in-Nederland.html?i=11-60](http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0565-Antibioticagebruik-in-Nederland.html?i=11-60). Geraadpleegd op 4 juli 2011.
- Coase, R.H. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics* 3 (October): 1-44.
- CPB (2010). Budgettaire-, koopkracht- en economische effecten van belastinghervormingen, Centraal Planbureau.
- Deketelaere, K., Calster, G. van, Vanheule, J., Cock, K. de, Verhoosel, G. (2001). Juridische aspecten van de keuze inzake milieubeleidsinstrumenten vanuit Belgisch, Europees en internationaal recht – Deel III Het Internationale Perspectief. Instituut voor Milieu- en Energierecht (IMER) Collegium Falconis, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven.
- De Jonge F.H., Vaal M.A., Jocelyn J., Ooms M. (2008): ‘Kiezen voor dierenwelzijn’ studentenonderzoek verricht in opdracht van de Stichting Varkens in Nood, Wetenschapswinkel Utrecht, the Netherlands
- Drunen, M.A. van, Beukering, P. van, Aiking, H. (2010). De echte prijs van vlees. (Rep. No. W-10/02a). Amsterdam: Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Duffey, K.J., Gordon-Larsen, P., Shikany, J.M., Guilkey, D., Jacobs D.R., Popkin, B.M. (2010). Food Price and Diet and Health Outcomes. *Archives of Internal Medicine* 170, 420-426.
- Ecorys/Aequator (2007). Biologisch: vitaal en duurzaam. Ex post evaluatie Beleidsnota Biologische Landbouw 2005-2007. ECORYS Nederland BV, Aequator Groen & Ruimte, Rotterdam.
- EFSA (2011). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. *EFSA Journal*, 2090, 1-378.

- Ekkelenkamp, M. (2011). 550 ton antibiotica per jaar en de Warenautoriteit doet niets. NRC Handelsblad, 26 februari 2011, 3 (Opinie&Debat).
- EMA (2009). The bacterial challenge: Time to react - A call to narrow the gap between multidrug-resistant bacteria in the EU and the development of new antibacterial agents. Rep. No. EMA/576176/2009. European Medicines Agency, Stockholm.
- Goedkoop, M. et al. (2009). ReCiPe (2008) A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level. First edition. Report I: Characterisation. Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Den Haag.
- Hendriks, C., Geijzendorffer, I., Teeffelen, A. van, Hermans, T., Kwakernaak, C., Opdam, P., Vellinga, P. (2010). Natuur voor iedereen: participeren, investeren en profiteren. Natuurlandschap - Multifunctioneel landschap – Landbouwlanschap. Alterra, Wageningen.
- Heuvel, J.H.J. van de 1998. Beleidsinstrumentatie – sturingsinstrumenten voor het overheidsbeleid. Uitgeverij Lemma, Utrecht.
- Hinssen, J., Smulders, H. (2011). Van dingen beter doen naar betere dingen doen: Vergelijkende analyse AgroParkenNederland. Telos, Tilburg.
- Hoogenboom, L.A.P. (2006). Contaminanten en micro-organismen in biologische producten; Vergelijking met gangbare producten. RIKILT, Wageningen UR, Wageningen.
- Johnson, J., McCabe, J., White, D., Johnston, B., Kuskowski, M., McDermott, P. (2009). Molecular Analysis of Escherichia coli from Retail Meats (2002-2004) from the United States National Antimicrobial Resistance Monitoring System. Clinical Infectious Diseases 49, 195-201.
- Kahn, J. (2005). The economic approach to environmental and natural resources, 3<sup>rd</sup> edition, ThomsonSouth Western.
- Kamerstukken II (2011). Naar de top: hoofdlijnen van het nieuwe bedrijfslevenbeleid. KST99330, 32637, nr.1.
- Kersbergen, M.C., Leferink, J. (2004). Evaluatie beleidsnota biologische landbouw 2001-2004. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Klijn, E.H., Teisman, G.R. (2000). Governing Public-Private Partnerships; analysing and managing the processes and institutional characteristics of public-private partnerships. In: S.P. Osborne (ed.) Public-Private Partnerships; theory and practice in international perspective. Routledge, Londen.
- Klijn, E.H., Twist, van M.J.W. (2007). Publiek-Private samenwerking in Nederland. M & O: Tijdschrift Voor Organisatiekunde En Sociaal Beleid, (3/4), 156.
- KPMG (2001). De economische betekenis van de scheggen voor Amsterdam. KPMG in opdracht van Milieucentrum Amsterdam.
- Latesteijn, H.C. van, Andeweg, K. (Eds.) (2010). The Transform model: Transforming agro innovation toward sustainable development. Springer, Dordrecht/New York.

LNE (2007). Milieubaten of milieuschadetekosten - waarderingsstudies in Vlaanderen. Departement Leefmilieu, Natuur en Energie. 107 pp, <http://publicaties.vlaanderen.be/ebweb/do/publicatieSessionFacade/publicatieEenvoudigeDetailAction/raadplegen?method=raadplegen&id=17714>.

LNV (2007a). Investeren in het Nederlandse Landschap. Opbrengst: geluk en euro's. Met medewerking van Milieu- Natuurplanbureau: L. Braat en J. Dirkx. Sociaal en Cultureel Planbureau: V. Veldheer, Ruimtelijk Planbureau: H. Lörzing, Witteveen + Bos: E. Ruijgrok e.a.. Ministerie van LNV, Den Haag.

LNV (2007b). Beleidsnota Biologische Landbouwketen 2008-2011. Ministerie van LNV, Den Haag.

Luttik J., Veeneklaas, F.R., Vreke, J., Boer, de T.A., Berg, L.M. van den, Luttik, P. (2007). Investeren in landschapskwaliteit. De toekomstige vraag naar mooie landschappen om in te wonen, te werken en te ontspannen. WOT Natuur& Milieu, Alterra. Wageningen.

McKenna, M. (2011). The Enemy Within. *Scientific American* 304, 46-53.

McInerney, J. (2004). Animal welfare, economics and policy. Report on a study undertaken for the Farm & Animal Health Economics Division of Defra. DEFRA, London..

Meeusen, M.J.G., Reinhard, S., Bos, E.J. (2008). Waardering van de duurzaamheidsprestaties van de biologische landbouw. Rapport 2008-017, LEI, Den Haag.

Oosterhuis, F.H., Kuik, O.J. (1999). Economische instrumenten in het milieubeleid, IMZ, Integrale milieuzorg, afl. 38.

PBL, 2010. Wat natuur de mens biedt. Ecosysteemdiensten in Nederland. Planbureau voor de leefomgeving, Bilthoven.

Pigou, A.C. (1920). *Wealth and Welfare*. Macmillan, London.

Pluimers, J., Blonk, H. (2010). Scan van het milieupotentieel van SBIR Eiwitten. Blonk Milieu Advies, Gouda.

Ruijgrok, E.C.M., Smale, A.J., Zijlstra, R., Abma, R. Berkers, R.F.A., Nemeth, A.A., Asselman, N., Kluiver, de P.P., Groot, de R.S., Kirchholtes, U., Todd, P.G., Buter, E., Hellegers, P.J.G.J., Rosenberg, F.A. (2006). Kentallen waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap. Hulpmiddel bij MKBA's. Eerste editie. Ministerie van LNV, Den Haag.

Ruis M., Pinxterhuis J.B. ( 2007). Verantwoorde en communiceerbare argumenten bij biologische producten: dierenwelzijn. Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.

SER (2008). Waarden van landbouw. Advies uitgebracht aan het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Sociaal-Economische Raad, publikatienummer 5, 16 mei 2008, Den Haag.

Samson, P.L. 2011. [www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/publications/tp185-3-08-regulations-3942.htm](http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/publications/tp185-3-08-regulations-3942.htm) (geraadpleegd op 3 juni 2011).



- Smit, H., Luttik, P., Boosten, G. (2005). Natuur en landschap als investering. Perspectieven van nieuwe financiële instrumenten voor natuur en landschap. Planbureau rapport 28. WOT Natuur & Milieu, Alterra, Wageningen.
- Soest, D. van, Dijk, J. (2011). De economische efficiëntie van agrarisch natuurbeheer. ESB, 96(46125): 11-15.
- Stortelder, A.H.F., Bruinsma, J.L.M. (2007) Biologische Landbouw als leverancier van. Biodiversiteit en Landschap. Alterra- rapport 1474, Alterra, Wageningen.
- Sukkel, Van der Waal (2007). Stimuleren van Omschakeling naar Biologische Landbouw anno 2007, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving b.v., Wageningen.
- TransForum (2011). Groeien naar een duurzame agro-sector. In press.
- Tweede Kamer (2006). Beleidsnota Biologische Landbouw 2005-2007; Brief minister over toezeggingen biologische landbouw n.a.v. het AO van 9 februari 2006, 2006-04-27, Vergaderstuk 29 842 nr. 9, Vergaderjaar 2005-2006, Tweede Kamer der Staten Generaal. <http://ikregeer.nl/documenten/kst-29842-9>
- Verhoef, E.T. (1999). Externalities. In: Van den Bergh, J.C.J.M. (ed.). Handbook of Environmental and Resource Economics (pp. 197-214). Edward Elgar .Cheltenham UK, Northampton, MA, USA.
- Vijver van der L., Hogenboom R., Huber M. (2009). Voedselkwaliteit, veiligheid en gezondheid van biologische producten. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- VROM (2007). Evaluatie MIA, Vamil en Groen Beleggen. Evaluatie van belastingmaatregelen en effecten. Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- Williamson, S. (2011). Understanding the Full Costs of Pesticides: Experience from the Field, with a Focus on Africa. Beschikbaar via [www.intechopen.com/source/pdfs/13221/InTech-Understanding\\_the\\_full\\_costs\\_of\\_pesticides\\_experience\\_from\\_the\\_field\\_with\\_a\\_focus\\_on\\_africa.pdf](http://www.intechopen.com/source/pdfs/13221/InTech-Understanding_the_full_costs_of_pesticides_experience_from_the_field_with_a_focus_on_africa.pdf) (geraadpleegd september 2011).
- Wielen, P. van der (2005). De onbetaalde rekening van de Nederlandse veeteelt. Een verkenning naar de maatschappelijke kosten van de veeteeltsector. CE, Delft.
- Westhoek, H.J., Oostenbrugge, R. van, Faber, A., Prins, A.G., Vuuren, D.P. van (2010). Voedsel, biodiversiteit en klimaatverandering. Mondiale opgaven en nationaal beleid. PBL-publicatienummer: 500414004. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven.
- World Bank (2010). People, Pathogens and Our Planet, Volume 1: Towards a One Health Approach for Controlling Zoonotic Diseases. (Rep. No. 50833-GLB). Washington, DC: World Bank.
- WRR (2008). Innovatie vernieuwd: Opening in viervoud. Wetenschappelijke Raad voor het regeringsbeleid. Rapporten aan de Regering nr. 80. Amsterdam University Press, Amsterdam.
- Wulp, N.Y. van der (2009). Verrommeling van het landschap: De rol van storende elementen. Landschap jrg. 29 (2009) nr. 3: 132-144.