

Duurzaam voeren voor duurzame kaas



Hans Blonk
Anton Kool
Tommie Ponsioen
November 2009

Blonk Milieu Advies BV

Kattensingel 3

2801 CA Gouda

Telefoon: 0182 579970

Email: info@blonkmilieuadvies.nl

Internet: www.blonkmilieuadvies.nl

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

Duurzaam voeren voor duurzame kaas

Hans Blonk
Anton Kool
Tommie Ponsioen
November 2009

Inhoud

1	Inleiding.....	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Opbouw van rapportage.....	2
1.4	Werkwijze.....	2
2	Duurzaam voer: kader en uitwerking van thematiek	5
2.1	Afbakening van het werkveld	5
2.2	Introductie van enkele mengvoedergelateerde (milieu)thema's.....	6
2.2.1	Broeikasgasemissies in de kaasketen en de bijdrage van mengvoeder.....	6
2.2.2	Energiegebruik in de kaasketen en de bijdrage van mengvoeder.....	8
2.2.3	Ruimtebeslag vanwege kaasproductie en de bijdrage van mengvoeder	8
2.2.4	Duurzaamheid van teelt van mengvoedergrondstoffen.....	9
2.3	Introductie verduurzamingstrategieën	9
2.4	Toetsing van verduurzamingstrategieën	11
3	Verduurzaming van teelt voedergewassen	13
3.1	Overzicht duurzaamheidsinitiatieven ten aanzien van de teelt	13
3.2	Mogelijkheden voor implementatie.....	17
4	Meer lokale productie	19
4.1	Meer Nederlandse mengvoedergrondstoffen	19
4.2	Grondstoffen uit de EU	20
4.3	Mogelijkheden voor implementatie.....	23
5	Hoger aandeel 'hergebruik' ter vervanging van 'voedergewassen'	25
5.1	Percentage hergebruik als een indicator voor duurzaamheid van voeders	25
5.1.1	Hergebruik in het geval van voedergrondstoffen	25
5.1.2	Hoe ontwikkelt co-productie zich in de tijd	27
5.1.3	Milieurendement van inzet coproducten als veevoeder versus het gebruik als brandstof	28
5.1.4	Milieueffect van voeders met veel en weinig coproducten (hergebruik als indicator)	30
5.2	Mogelijkheden voor implementatie.....	31
6	Reductie van broeikaseffect door optimalisatie op broeikaseffect van productie mengvoedergrondstoffen	33
6.1	Berekening van broeikaseffect van mengvoedergrondstoffen.....	33
6.1.1	Broeikaseffect en ruimtebeslag van voedergrondstoffen	34
6.1.2	Broeikaseffect vanwege N-excretie en vertering	35
6.2	Optimalisatie van mengvoedersamenstellingen met verlaagde broeikaseffectscore.....	36
6.2.1	Werkwijze	36

6.2.2	Resultaten basisbrok	36
6.2.3	Zetmeelrijke brok.....	38
6.2.4	Eiwitbrok	39
6.2.5	Nadere beschouwing van de optimalisaties	39
6.3	Mogelijkheden tot implementatie	40
7	Conclusies en aanbevelingen.....	41
	Referenties	44
	Bijlage 1. Broeikaseweerwaarden van grondstoffen	45

I Inleiding

I.1 Aanleiding

Cono Kaasmakers is een coöperatieve zuivelverwerker van relatief geringe omvang (ongeveer 550 leden) die duurzame productie van kaas hoog in het vaandel heeft. Cono Kaasmakers was de eerste producent die haar leveranciers (de melkveehouders) extra uitbetaalde voor het weiden van de melkkoeien. Momenteel werkt Cono Kaasmakers met het overgrote deel van haar leden-melkveehouders in het programma Caring Dairy samen aan duurzame productie van zuivel. De duurzame zuivel van Cono Kaasmakers vindt z'n weg naar de markt o.a. via levering aan Ben & Jerry's en Beemster Kaas.

Binnen het werkveld duurzaamheid oriënteert Cono Kaasmakers zich op de mogelijkheden om broeikasgasemissies en energiegebruik in de mengvoederschakel van de zuivelproductie te verminderen. Daartoe is een eerste verkennend project uitgevoerd waarin samen met de mengvoerleveranciers diverse mogelijkheden zijn verkend om energiegebruik en broeikasemissies in het mengvoer te reduceren (Kool 2008). In deze oriënterende fase is zowel ingestoken op inhoud als het proces. Wat betreft inhoud is een eerste inzicht gegenereerd in het energiegebruik, de broeikasgasemissies en andere relevante onderwerpen t.a.v. het mengvoer dat in de melkveehouderij wordt gebruikt. Het opstellen van deze analyse had tevens tot doel om een dialoog tussen Cono Kaasmakers en de verschillende mengvoerleveranciers van de melkveebedrijven te initiëren. Met de mengvoerleveranciers zijn berekeningen uitgevoerd en er zijn bijeenkomsten georganiseerd om te discussiëren over resultaten en te filosoferen over oplossingsrichtingen. Deze aanpak heeft een vervolg gekregen in een project dat medio december 2008 is gestart en waarvan in deze rapportage verslag wordt gedaan.

Zowel het vorige project als dit project is uitgevoerd in samenwerking met Senter Novem in het kader van de programma's (Meerjarenafspraken energie) MJA en (Reductie Overige Broeikasgassen) ROB. Het MJA programma stimuleert de samenwerking in agrofoodketens gericht op een hogere ketenefficiency. Het ROB programma stimuleert o.a. het onderzoek naar en de bewustwording van reductiemogelijkheden van overige broeikasgassen in de melkveehouderij.

I.2 Doelstelling

Cono Kaasmakers wil de productie van klimaatvriendelijk voer in de kaasketen bevorderen. Hiervoor zijn bij de start van het project drie doelstellingen geformuleerd:

1. Inzicht verschaffen in de mogelijkheden om via het mengvoerspoor in de keten van kaasproductie reducties in broeikasgasemissies te realiseren waarbij zowel het broeikaseffect vanwege productie van voeders als de effecten vanwege vertering en excretie worden verdisconteerd.
2. De samenwerking verder uit te bouwen tussen betrokken stakeholders in de keten van kaasproductie (mengvoerproducenten, melkveehouders en Cono) om broeikasgasreducerende maatregelen in het mengvoerspoor te implementeren.
3. Stakeholders enthousiasmeren om het spoor van broeikasgasemissie verder uit te bouwen. Hoewel het project zich allereerst richt op de samenwerkende partijen zal het naar verwachting ook leiden tot initiatieven die in een ander kader een vervolg krijgen.

Ten aanzien van de reductiemogelijkheden op het broeikaseffect is voorts een aantal specifieke onderzoeksvragen geformuleerd:

- Welke technische mogelijkheden biedt het voerspoor om reducties in broeikasgasemissies te geven? En wat zijn de potenties (technisch) en haalbaarheid (kansen, barrières) van reductiemaatregelen?
- Hoe groot is de bijdrage van het mengvoerspoor in verhouding tot de totale broeikasgasemissie in de keten van kaasproductie?
- Welke relaties bestaan er tussen maatregelen in het mengvoerspoor en andere emissieroutes van broeikasgassen in de keten van kaasproductie (bijv. methaanemissie in de koeienpens)? Op welke wijze en in welke mate beïnvloeden die elkaar?
- Welke relaties zijn er tussen maatregelen in het mengvoerspoor gericht op reductie van broeikasgasemissies en overige relevante duurzaamheidsthema's die spelen in de keten van kaasproductie? Zijn er potentiële afwentelingsrisico's, bijvoorbeeld neemt de ammoniakemissie toe bij een broeikasgasarm mengvoer? Of zijn er juist zaken die elkaar kunnen versterken, zoals het verminderen van de mineralenexcretie op melkveebedrijven door eiwitarmere mengvoer te verstrekken wat een verlagend effect kan hebben op de broeikasgasemissies bij productie van die voeders (eiwitbronnen in mengvoer hebben over het algemeen een hoog broeikasgasprofiel). Daarbij komt ook dat een verlaagde stikstofexcretie een reducerend effect zal hebben op de lachgasemissies die ontstaan bij bemesting.

Bij de start van het project is in interactie met de opdrachtgever en stakeholders een aantal aanvullende onderzoeksonderwerpen geformuleerd. Deze onderwerpen hadden betrekking op de mogelijkheden en de milieueffecten van:

- een meer lokaal geproduceerd voer;
- van meer hergebruik (co-producten) in het voer
- meer duurzaam geteelde voedergewassen.

Al deze onderwerpen sluiten aan bij oplossingsrichtingen die worden aangedragen door de verschillende partijen in de samenleving en die daarom mogelijk opgenomen kunnen worden in het concept van een meer duurzame kaasproductie bij Cono. Dat betekent dat de scope van het project verbreed is en dat uiteindelijk vier onderwerpen zijn uitgewerkt

1.3 Opbouw van rapportage

In hoofdstuk 2 wordt een introductie gegeven van duurzaamheidsaspecten gerelateerd aan voer en worden de verduurzamingstrategieën nader toegelicht. In de hoofdstukken 3 tot en met 6 worden de resultaten van de analyse van verduurzamingstrategieën gepresenteerd.

1.4 Werkwijze

In het project is een interactieve werkwijze gevolgd waarbij vanuit Blonk Milieu Advies analyses zijn uitgevoerd die zijn besproken in een werkgroep waarin 7 mengvoederbedrijven deelnamen en waarin Senternovem tevens een rol had als procesbewaker en procesbegeleider. De richting van het onderzoek en de uiteindelijke onderzoeksactiviteiten zijn in de loop van het project uitgekristalliseerd en uitgewerkt. In de werkgroep hadden naast de onderzoekers de volgende personen zitting vanuit de mengvoederbedrijven: Jacob Goelema (De Heus Voeders), Manfred Hessing (Hendrix UTD), Albert van den Belt (Agrifirm), Raymond Holmaat (Feijen & Zn), Ed van Benthem (Van Benthem), Ruud Koenis

(Koenis BV), Karel van der Velden (Nijsen Granico). Daarnaast was Cono Kaasmakers vertegenwoordigd met Klaas Jan van Calker en Corine Kroft en Senternovem met Stefan Schuurmans Stekhoven, Jan van Bergen en Hanneke op den Brouw. Deze werkgroep is vijf keer samen geweest om resultaten te bespreken en vervolgvactiteiten te definiëren. De inzet van mengvoederbedrijven heeft zich niet beperkt tot deelname in de werkgroep maar alle bedrijven hebben berekeningen uitgevoerd en data aangeleverd om de haalbaarheid en de effecten van reductiestrategieën te toetsen. Dit heeft zich overigens geconcentreerd op het onderwerp broeikaseffect.

Een tweede belangrijke input voor het project zijn de inzichten die verworven zijn in parallelprojecten die in dezelfde periode bij Blonk Milieu Advies zijn uitgevoerd. Hierbij gaat het zowel om methodiekontwikkeling en data van grondstoffen

2 Duurzaam voer: kader en uitwerking van thematiek

2.1 Afbakening van het werkveld

In dit hoofdstuk worden enkele belangrijke milieu- en duurzaamheidsthema's van het mengvoeder uitgewerkt en in perspectief geplaatst van de gehele kaasketen. Vervolgens worden de verduurzamingstrategieën geïntroduceerd die in dit onderzoek nader onderzocht zijn. Tenslotte wordt het toetsingskader dat gehanteerd wordt bij de analyse van de verduurzamingstrategieën gepresenteerd. Allereerst bakenen we het werkveld af.

Afbakening mengvoerders

Er zijn vele uiteenlopende mengvoersoorten die aan melkvee worden verstrekt. De meest gebruikte en gangbare mengvoeder is A-brok, een voeder dat vooral dient als energiebron en als aanvulling geldt voor een ruwvoeder rantsoen. De voederwaarde van A-brok is over het algemeen ongeveer 940 VEM en 90 DVE. Twee andere veel voorkomende voeders zijn zetmeelrijke en eiwitrijke brokken. Anders dan A-brok is er veel meer variëteit in deze voeders. In dit project hebben we overigens aangesloten bij het "eigen" assortiment van de diverse mengvoederbedrijven. In het rantsoen van melkveebedrijven in Noord en West Nederland waar ongeveer 80% van de melkproductie van Cono plaatsvindt heeft mengvoeder een bijdrage van ongeveer 25% op droge stof basis. Voor dit project is niet specifiek gemeten of de "Cono-melkveehouders" een afwijkende mengvoedergift hebben.

De natte diervoeders (vochtrijke bijproducten) zijn in dit project nog niet meegenomen vooral vanwege het feit dat in het proces in dit project de mengvoederbedrijven centraal stonden. Natte diervoeders worden grotendeels geleverd door andere leveranciers dan de in het proces betrokken mengvoederbedrijven. Vanuit milieukundig oogpunt kan de verstrekking van natte diervoeders voordelen hebben ten opzichte van droge voeders. Voor een vervolgfase verdient het overweging om ook de natte diervoeders en de producenten daarvan te betrekken in het traject¹.

Mengvoerders als onderdeel van het totaal rantsoen

Bij melkvee hebben de mengvoerders over het algemeen maar een beperkt aandeel in het totale rantsoen. Gemiddeld is dat 21,9% in Noord en West Nederland waarvan 20,4% door CBS als standaardvoer is getypeerd (wv ca 25% basisbrok is) en 1,5% een eiwitrijk voer.

Tabel 2.1 Gemiddelde voederrantsoenen in Noord en West Nederland op basis van CBS statistieken (Van Bruggen 2008)

Ruwvoeropname	Stal kg 2006	Weide kg 2006	Totaal kg 2006	Relatief (ds)
weidegras (ds)		978	978	14,6%
graskuil en hooi (ds)	1854	1187	3041	45,5%
snijmaiskuil (ds)	590	393	983	14,7%
vochtrijk krachtvoer (ds)	131	87	218	3,3%
standaardvoer	884	667	1551	20,4%
eiwitrijk voer	116		116	1,5%

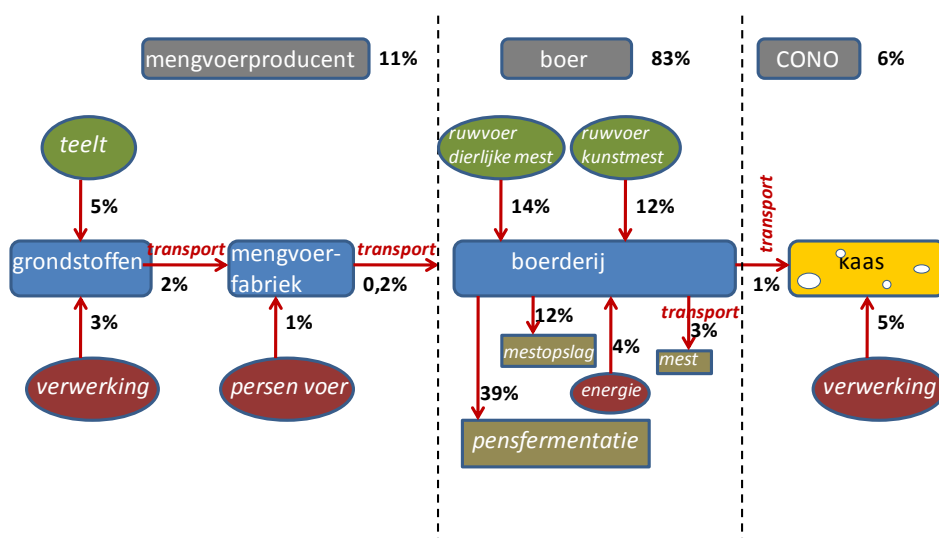
¹ Overigens voert ASG thans in het kader van het ROB programma onderzoek uit op dit onderwerp.

Binnen dit project hebben we ons beperkt tot de emissies gerelateerd aan het mengvoedergebruik. Een aantal effecten bij de berekening van het broeikaseffect zouden idealiter op rantsoenniveau doorgerekend moeten worden maar dat was binnen het kader van deze studie niet mogelijk. Als vereenvoudigende aanname is verondersteld dat relaties die op rantsoenniveau gelden ook gelden op het niveau van mengvoerders. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 6.

2.2 Introductie van enkele mengvoedergelateerde (milieu)thema's

2.2.1 Broeikasgasemissies in de kaasketen en de bijdrage van mengvoeder

In de keten van teelt van mengvoedergrondstoffen tot en met kaasproductie komen op uiteenlopende plaatsen in de keten broeikasgassen vrij. Het merendeel van die emissies komt vrij op het melkveebedrijf (Figuur 2.1). Pensfermentatie (39%), opslag en aanwending van dierlijke mest (beide 12%) en kunstmestgebruik² zijn de belangrijkste bronnen.



Figuur 2.1 De broeikasgasemissies, uitgedrukt als percentage van totale broeikasgasemissie in de productieketen van 1 kg kaas afgeleverd bij het distributiecentrum (Blonk e.a. 2008).

De ketenonderdelen direct gekoppeld aan de productieketen van mengvoer (teelt en verwerking grondstoffen, persen voer en transport) dragen voor ongeveer 11% bij. Dit is een vrij beperkt aandeel, zeker als de afzonderlijke bronnen, zoals transport of persen van voer, worden uitgelicht. Echter, de invloed van mengvoer reikt verder, want een aantal bronnen op het melkveehouderijbedrijf worden beïnvloed door het mengvoer. Dit zijn vooral de pensfermentatie en de stikstofuitscheiding in de mest (die de lachgasemissies bij mestaanwending bepaald). Die twee zijn samen goed voor 54% van de broeikasgasemissies. Het mengvoer aandeel hierin bedraagt 15% (zie tabel 2.2), zodat mengvoer productie en gebruik verantwoordelijk is voor bijna 26% van het broeikaseffect van de kaasketen.

² In de post ruwvoer 'kunstmest' is ook het broeikaseffect van de productie en aanvoer van kunstmest opgenomen. Dit betreft ongeveer de helft van de 12% die in figuur 2.1 is aangegeven

Tabel 2.2 Verdeling posten boer over mengvoer en ruwvoer:

	Totaal (zie figuur 2.1)	Aandeel mengvoer	Aandeel ruwvoer
Pensfermentatie	39%	9,5%	29,6%
Mestopslag	12%	2,9%	8,9%
Mestafvoer	3%	0,5%	2,6%
Energie (gas/elektra)	4%	Niet relevant	Niet relevant
Ruwvoer kunstmest	12%	0%	12%
Ruwvoer dierlijke mest	14%	2,5%	11,8%

Binnen het thema broeikasgasemissies van dit project hebben we ons geconcentreerd op het beperken van broeikasgasemissies vanwege productie van grondstoffen waarbij de interactie van mengvoer(samenstelling) met broeikasgasemissies op het melkveebedrijf: pensfermentatie en aanwending van dierlijke mest mee genomen zijn als onderdeel van de berekening van het integrale broeikasgaseffect (zie hoofdstuk 6).

In het bovenstaande overzicht zijn niet de zogenaamde “LuLuc³” broeikasgasemissies meegenomen. Dit zijn de broeikasgasemissies van landgebruik en landgebruikverandering. Deze emissies worden door IPCC wel meegerekend als broeikasgasemissie in de monitoring van het broeikaseffect van landen maar aan de toerekening naar producten zijn nog veel onzekerheden verbonden. Dit vereist dat deze emissies separaat gerapporteerd moeten worden (Blonk 2009 draft). Alle broeikaseffectwaarden die genoemd worden in het verdere rapport zijn exclusief LuLuc tenzij specifiek vermeld. In hoofdstuk 6 komen we daar verder op terug.

Op basis van de inventarisatie van de mengvoerders die in dit project zijn onderzocht met de mengvoederbedrijven is in tabel 2.3 een overzicht gegeven van gemiddelden, bandbreedtes en standaarddeviatie, zoals berekend door de mengvoederbedrijven. Opvallend is de grote bandbreedte, wat de vraag rechtvaardigt of dat via een optimalisatie met een restrictie op broeikaseffect gemiddeld significante verbeterde scores kunnen worden verkregen.

Tabel 2.3 Broeikaseffectscores in kg CO₂eq/1000 kg voer van mengvoerders gemeten bij verschillende mengvoederbedrijven over de periode november 2007 t/m september 2009

	Gemiddelde	Standaarddeviatie	Minimum	Maximum
Basisbrok (n= 11)	300	57	211	405
Zetmeelrijke brok (n=8)	391	32	345	429
Eiwitrijke brok (n=7)	590	40	510	617

De scores voor mengvoedermixen van Nijsen Granico die deels gebaseerd zijn op uitval van “droge” levensmiddelen zijn niet meegenomen in bovenstaande tabel omdat deze minder nauwkeurig berekend konden worden vanwege de specifieke grondstofstromen (koekjesmix, deegmix, etc.). Een berekening met een eerste raming van het broeikaseffect van dergelijke grondstoffen laat zien dat ze dicht bij de minimumwaarden scoren van basisbrok en zetmeelrijke brok⁴.

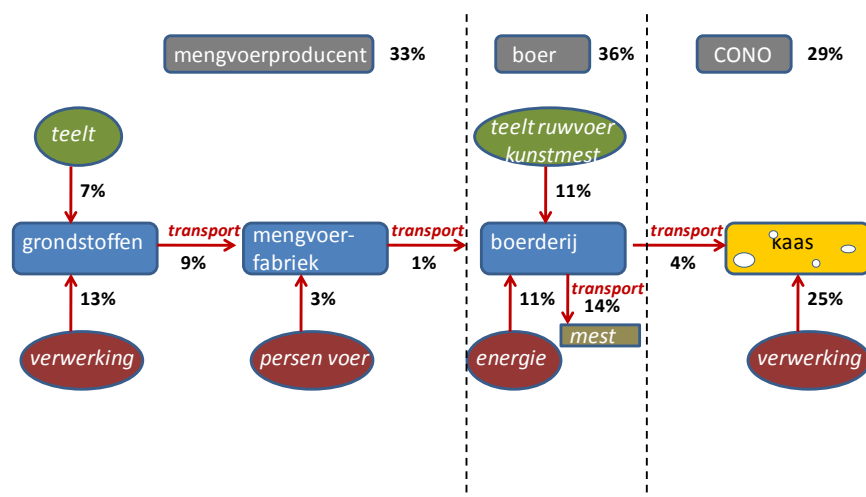
Gedurende dit project zijn er nieuwe broeikaseffectscores gebruikt voor mengvoedergrondstoffen. Deze zijn opgenomen in bijlage 1 met eveneens een herberekening van de broeikaseffectwaarden van een aantal uitkomsten van het Cono-project van fase 1.

³ LuLuc staat voor Land Use and Land Use Change.

⁴ Op dit moment anno eind 2009 levert Nijsen Granico overigens geen rundveevoer meer.

2.2.2 Energiegebruik in de kaasketen en de bijdrage van mengvoeder

De verdeling van het energiegebruik in de keten van kaasproductie wijkt af van de broeikasgasemissies. Het aandeel van de kaasbereiding en de mengvoerproductie zijn groter en het aandeel op de boerderij is geringer (Figuur 2.2).



Figuur 2.2 Het energiegebruik, uitgedrukt als percentage van totaal energiegebruik, in de productieketen van 1 kg kaas afgeleverd bij het distributiecentrum (Blonk et al. 2008).

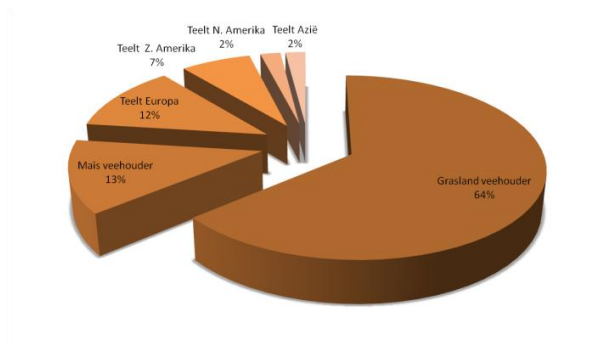
De keten van productie van mengvoer en transport tot de boerderij draagt in energiegebruik voor één derde bij aan het totale energiegebruik voor kaasproductie. In tegenstelling tot broeikasgasemissies heeft het mengvoergebruik geen of een verwaarloosbare invloed op het energiegebruik op de boerderij en in de verwerking van kaas. Het energiegebruik gedurende de boerderijfase⁵ kan enigszins worden beïnvloed door de vorm waarin het mengvoer wordt aangeboden. Voederparameters hebben wel effect op de mest en mineralenuitscheiding maar of hierdoor de hoeveelheid af te voeren mest en het daarmee gepaarde energiegebruik veranderd, is de vraag.

Er is uiteraard wel een relatie tussen de verhouding mengvoer en ruwvoer en het energiegebruik gerelateerd aan de boerderijfase. Bij relatief meer ruwvoerproductie zullen de inputs van kunstmest “op de boerderij” hoger worden dan in de mengvoederfase waardoor het broeikasgebruik in de boerderijfase omhoog gaat.

2.2.3 Ruimtebeslag vanwege kaasproductie en de bijdrage van mengvoeder

Het ruimtebeslag vanwege de kaasproductie vindt hoofdzakelijk plaats op het melkveebedrijf in de vorm van grasland en maïsteelt. Minder dan een kwart van het ruimtebeslag (22%) is gekoppeld aan mengvoergebruik en de teelt van grondstoffen die daarvoor nodig is. Echter het ruimtebeslag vanwege mengvoerproductie vindt voor een deel plaats in gebieden waar de risico's op aantasting van waardevolle biodiversiteit veel groter zijn dan vanwege ruwvoerteelt in Nederland, zoals in Zuid-Amerika en Zuidoost Azië.

⁵ Het energiegebruik gedurende de boerderijfase betreft ongeveer 36% waarvan 11% buiten de boerderij plaats vindt voor productie en aanvoer van kunstmest.



Figuur 2.3. Het relatieve aandeel van het ruimtebeslag van de veehouder, opgedeeld naar gras en maïs (in NL) en van de teelt van mengvoedergrondstoffen (in m²/kg kaas) opgedeeld naar regio.

Ruimtebeslag is een indicator voor diverse effecten op het milieu, biodiversiteit en andere duurzaamheidsaspecten waarbij het verband tussen de effecten soms relatief simpel is maar vaak ook erg complex. In zijn algemeenheid geldt dat er vaak meer informatie nodig is over het ruimtebeslag om het te kunnen beoordelen. Blonk *et al.* (2008) definiëren twee indicatoren voor ruimtebeslag:

- Het totale ruimtebeslag in vierkante meter per kilogram mengvoer
- Het ruimtebeslag in gebieden met waardevolle biodiversiteit (Zuid-Amerika Zuidoost Azië)

Voor het ruimtebeslag van de sojateelt in Zuid-Amerika en de palmfruitteelt in Maleisië en Indonesië (samen goed voor ongeveer 7%) van het totale ruimtebeslag zijn van belang in het kader van een verlies van biodiversiteit.

2.2.4 Duurzaamheid van teelt van mengvoedergrondstoffen

De belangrijkste mengvoedergewassen met betrekking tot volume en duurzaamheidsproblematiek in het mengvoer van melkvee zijn tarwe, gerst, maïs, soja, koolzaad en oliepalm. Deze grondstoffen leveren ongeveer 80% van het volume aan grondstoffen. Met name de teelt van palmfruit en soja staan qua duurzaamheidsproblematiek in de aandacht in relatie tot omzetting van natuurgebieden naar landbouwgebied en vanwege sociale onduurzaamheid. Bij maïs en soja worden vervolgens GMO varianten gebruikt die door diverse maatschappelijke organisaties als onduurzaam getypeerd kunnen worden. De “voors” en “tegens” van GMO-vrij voer zijn in dit project niet nader onderzocht omdat Cono Kaasmakers claims hieromtrent niet wil opnemen in hun duurzaamheidsbeleid.

Voor alle gewassen geldt feitelijk dat de teelt meer of minder duurzaam kan plaatsvinden. Criteria daarvoor zijn bijvoorbeeld: behoud van bodemvruchtbaarheid, rationeel gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. Om dit verder te operationaliseren naar wat minder of meer duurzame teelten zijn, is voorts weer een landspecifieke benadering nodig. Dat betekent dat het hier gaat om maatwerk. Gelukkig zijn er wel diverse criteria en certificatiesystemen beschikbaar die gebruikt kunnen worden om te toetsen of een teelt als duurzaam kan worden getypeerd. De beschikbaarheid en bruikbaarheid hiervan komt aan de orde in hoofdstuk 3. Het is belangrijk om te beseffen dat mengvoedergrondstoffen op zich niet meer of minder duurzaam zijn. In hoofdstuk 4 waarbij ingegaan wordt op sojaveranging wordt dit verder uitgewerkt.

2.3 Introductie verduurzamingstrategieën

Met Cono Kaasmakers is een aantal verduurzamingstrategieën gedefinieerd, zijnde:

- bevorderen van een meer duurzame teelt van mengvoedergewassen

- bevorderen van een meer lokale productie
- bevorderen van een hoger hergebruiksandaal in het mengvoeder
- reductie van het broeikasffect middels de voedergrondstoffensamenstelling

In de hoofdstukken 3 tot en met 5 zullen de milieukundige aspecten en de operationaliseerbaarheid nader worden uitgewerkt. Hieronder volgt eerst een nadere toelichting bij de uitgangspunten en de verwachtingen bij deze strategieën.

Bevorderen van een meer duurzame teelt van mengvoeder gewassen

Een belangrijke gedachte achter het sturen op een meer duurzame teelt van de gewassen die gebruikt worden in het mengvoeder is dat op deze manier relatief “zekere” verbeteringen worden gerealiseerd. Een belangrijk aandeel van plantaardige productie op de wereld kan als onduurzaam worden getypeerd door zaken als een lage productiviteit, verlies en uitputting van de bodem, te veel of te weinig gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen en het gebruik van onnodig toxische middelen en dan ook nog op een onverantwoorde manier. Door het stimuleren van een betere landbouwpraktijk kan dan veel worden gewonnen. De mengvoederfabrikant zou idealiter dan moeten kunnen kiezen uit de meer duurzaam geteelde “varianten” van mengvoedergewassen en de daaruit afgeleide grondstoffen. Verkend zal worden of er aanbod is waar voederfabrikanten gebruik van kunnen maken en wat de consequenties zijn op de prijsvorming.

Bevorderen van meer lokale productie

Bij een meer lokale productie kan gedacht worden aan verschillende systeemniveaus.

Allereerst op het niveau waarbij er meer voedergrondstoffen op het bedrijf zelf worden geteeld en waarbij de grondstoffen vervolgens direct worden gevoederd of worden afgevoerd naar een mengvoederbedrijf die ze vermengt in een mengvoeder en teruglevert. Milieukundig heeft dit het voordeel dat er meer balans ontstaat in de mineralen aan- en afvoer waardoor de input van mineralen van buiten worden beperkt. Een nadeel kan zijn dat lokaal niet de meest gunstige omstandigheden zijn voor het telen van bepaalde grondstoffen of voederwaardes, zoals de teelt van eiwitten. Hierdoor kunnen er ook milieukundig minder goede scores worden gehaald omdat bijvoorbeeld oogsten lager zijn dan in andere regio’s.

Deze redenering geldt ook op het niveau van heel Nederland omdat de afgevoerde mineralen van dierlijke productie ook weer aangewend worden in Nederland. Verhoging van het aandeel Nederlandse gewassen in het voer zal dan op nationaal niveau leiden tot een verlaging van het mineralenoverschot. Landbouwkundig is het Nederlandse klimaat vooralsnog niet goed geschikt voor de teelt van eiwitrijke voedergewassen waardoor milieukundig ook weer verliezen kunnen ontstaan. Hier moet dus een zorgvuldige afweging worden gemaakt op basis van concrete voederscenario’s. In hoofdstuk 4 zal dit nader worden uitgewerkt.

Meer lokaal kan ook op een groter schaalniveau worden ingevuld met grondstoffen vanuit de EU. Van buiten de EU komen met name producten van palmfruit (Maleisië en Indonesië), soja (schroot en hullen), citrusvruchten (citruspulp) en rietsuiker (melasse). Het voordeel op het meer sluiten van de Nederlandse mineralenkringloop valt hier weg. Maar mogelijk zijn er nog milieukundige voordelen vanwege minder transport en een lagere druk op natuur in Zuid-Amerika en Zuidoost Azië. Ook dit is uitgewerkt in hoofdstuk 4.

Bevorderen van mate van hergebruik in mengvoeder

Veel grondstoffen voor mengvoerders zijn coproducten, waarbij de andere coproducten uit hetzelfde proces een andere toepassing kunnen hebben, zoals biobrandstoffen en levensmiddelen. Vaak wordt een bepaalde categorie getypeerd als bij- of afvalproducten die zonder afzet in de mengvoederindustrie in de afvalverwerking terecht zouden komen. De afzet in de mengvoederindustrie wordt dan getypeerd als

hergebruik. Over het algemeen heeft hergebruik een beter milieuscore dan afvalverwerking. Het nastreven van een verhoogd hergebruik zou dan een goede strategie kunnen zijn. Al in de eerste fase van het project (Kool 2008) kwam de definitiekwestie aan de orde, wat is een co-product en wat is een rest- of afvalproduct. Vooral het bevorderen van het gebruik van restproducten zou milieuvoordeel op moeten leveren. Co-producten daarentegen vinden hun weg toch al richting de diverse sectoren en ook de voedingsmiddelenindustrie. In hoofdstuk 5 wordt verkend of de toepassing van de diverse co-producten te prefereren is boven afvalverwerking en of de veronderstelling 'bevorderen van hergebruik in mengvoeders' een goede strategie is voor de melkveevoeders.

Reductie broeikaseffect door middel van optimalisatie mengvoedersamenstelling

Reductie van energiegebruik en broeikaseffect via het voederspoor met name door wijzigingen in de mengvoedersamenstelling vormden het startpunt van het project. Het accent is daarbij komen te liggen op de optimalisatie van mengvoeders waarbij onderzocht is in hoeverre het broeikaseffect van het melkveevoer gereduceerd kan worden door een restrictie op het broeikaseffect te plaatsen. Vervolgens is beoordeeld in hoeverre een aantal parameters veranderden en op basis daarvan zijn berekeningen gemaakt van de reductie van het broeikaseffect.

2.4 Toetsing van verduurzamingstrategieën

Bij het beoordelen van de verschillende verduurzamingstrategieën op milieukundige effecten hebben we vooral gekeken naar de globale milieuthema's die wereldwijd spelen, zoals het broeikaseffect, ruimtebeslag en locatie van ruimtebeslag.

De meer lokale milieuthema's zoals verzuring en vermesting hebben we hier buiten beschouwing gelaten omdat de effecten hierop lastig te beoordelen zijn. Alleen in het geval van een verschil in N-excretie vanwege wijzigingen in het aangeboden voer is er een relatief makkelijk te berekenen effect op de ammoniak emissie op de boerderij zelf. Het bleek overigens een klein effect te zijn.

3 Verduurzaming van teelt voedergewassen

3.1 Overzicht duurzaamheidsinitiatieven ten aanzien van de teelt

Zoals eerder gesteld zijn er zes belangrijke gewassen die een belangrijk aandeel uitmaken van het melkveevoer (tarwe, gerst, maïs, soja, koolzaad en oliepalm) en waarvoor initiatieven zijn (met uitzondering van koolzaad) op het gebied van verduurzaming⁶⁷. Per gewas wordt een overzicht gegeven van initiatieven en beschikbaarheid. Het onderstaande overzicht heeft betrekking op beschikbaarheid en de milieueffecten en is gemaakt op basis van literatuuronderzoek en gesprekken met de deelnemende mengvoederfabrikanten in het project. Het aanbod van biologisch product of producten van teelt in overgang is niet in beschouwing genomen vanwege de prijs van deze producten waardoor het niet zinvol is om in te mengen bij meer gangbare producten. Een uitgangspunt bij deze studie was dat de prijs van mengvoerders niet veel duurder mocht worden.

3.1.1 Tarwe en gerst

Het overgrote deel van tarwe en gerst die gebruikt worden in mengvoeder zijn afkomstig uit de nabijgelegen landen: Frankrijk en Duitsland. Een relatief beperkt deel is afkomstig uit Nederland zelf.

De milieudruk van tarwe en gerstproductie is in deze landen over het algemeen relatief laag. Er zijn relatief weinig gewasbeschermingsmiddelen nodig in termen van actieve stof per ha. Bij tarwe is de N-gift relatief hoog, bij gerst wordt er minder stikstof gegeven.

Milieukeur

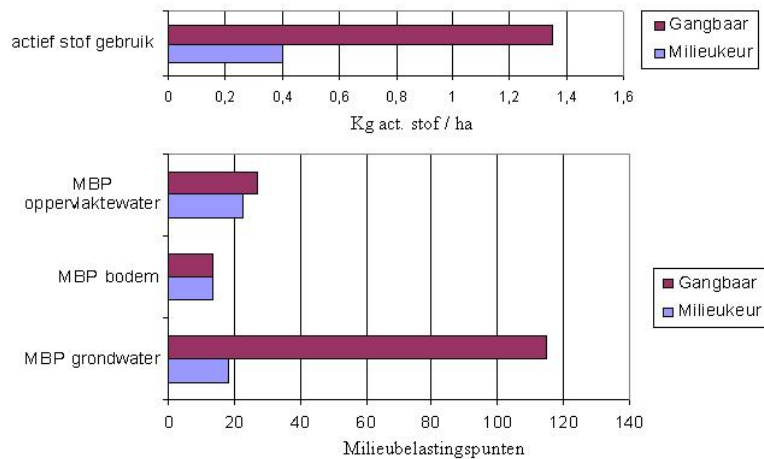
Voor de Nederlandse teelt is een Milieukeur teeltschema beschikbaar waarmee milieukundig betere prestaties worden gehaald dan in de reguliere teelt. Dit wordt vooral gerealiseerd door een iets scherpere bemesting en door de keuze van gewasbeschermingsmiddelen, zie onderstaande figuur 3.1 met betrekking tot monitoringsresultaten voor gerst.

⁶ In Kool 2008 wordt een overzicht gegeven van de aandelen van voedergrondstoffen in het mengvoer.

⁷ Koolzaad is in deze beschouwing niet meegenomen. Koolzaad teelt onder Milieukeur is mogelijk maar thans niet beschikbaar en voor Duitsland heeft Unilever onlangs een set criteria ontwikkeld voor duurzame teelt van koolzaad voor eetbare oliën

http://www.unilever.com/images/Sustainable%20winter%20oilseed%20rape%20Good%20Agricultural%20Practice%20Guidelines%202007_tcm13-91261.pdf

Vergelijking 'gerst met Milieukeur' en 'gangbare gerst' in 2002



Bron gegevens: Stichting Milieukeur en CBS-gegevens voor de gangbare teelt

Figuur 3.1 Verschil in milieueffect vanwege pesticidengebruik bij Milieukeur teelt en gangbare teelt (MBP staat voor MilieuBelastingsPunten die berekend zijn met de meetlat ontwikkeld door CLM en PPO (<http://www.milieumeetlat.nl/>)).

Milieukeur voedertarwe is op dit moment niet of nauwelijks beschikbaar omdat er geen akkerbouwers meer zijn die alle teelten onder Milieukeur hebben. Voor de Milieukeur aardappeltelers is het redelijk eenvoudig om ook Milieukeur voedertarwe te telen die zou dan in 2010 beschikbaar kunnen komen. Het Milieukeur schema kan ook op maat gemaakt worden voor de teelt in andere EU landen zoals Duitsland en Frankrijk. Voor Spanje zijn er op die manier criteria ontwikkeld voor de groententeelt. Ook zijn er verschillende stromen van Milieukeur bierbostel beschikbaar maar die worden thans niet separaat afgezet. Voor de mengvoederbedrijven zijn deze stromen overigens niet interessant.

3.1.2 Maïs

Maïs en maïsproducten komen voornamelijk uit Frankrijk en een aantal andere Europese landen vanwege het gegeven dat de GM maïs uit Noord-Amerika, dat niet gescheiden wordt gehouden van niet GM maïs, niet is toegelaten in de EU. We hebben in dit project niet kunnen achterhalen of dat er aanbod is van duurzaam gecertificeerde maïsproducten die door voederfabrikanten kunnen worden ingekocht. Wel zijn er Milieukeur criteria beschikbaar maar die gelden slechts voor de Nederlandse situatie en er is op dit moment geen aanbod van maïs gecertificeerd onder Milieukeur.

3.1.3 Oliepalm

Het grootste duurzaamheidsinitiatief voor duurzame palmolie is de Round Table for Sustainable Palm Oil, dat in 2002 werd geïnitieerd door WWF en Unilever. In 2008 participeerde 35% van de palmolieproducenten in dit initiatief en werd er 1,3 miljoen ton palmolie van de totale wereldproductie van 43 miljoen ton gecertificeerd volgens de RSPO criteria. Slechts 15.000 ton, ofwel iets meer dan 1% werd in dat jaar afgenomen door de palmolieverwerkende industrie in de wereld. Per november 2009 was de productie gegroeid tot 1,6 Mton palmolie. Daarnaast is er ook ruim 0,3 Mton palmpitten beschikbaar.

De duurzaamheidscriteria van RSPO⁸ geven een goed kader voor een meer duurzame landbouwpraktijk op de plantage voor zowel sociale als milieuaspecten. Bij de toepassing van best practices voor landbouw- en verwerkingsprocessen wordt bijvoorbeeld een belangrijke reductie gerealiseerd op het broeikaseffect, in de orde van ongeveer 300 kg CO₂eq per ton palmpitschilfers, bij een gemiddelde broeikasgasemissie van ongeveer 470 kg CO₂eq er ton palmpitschilfers⁹. Ook zou de biodiversiteitswaarde op de plantage verhoogd worden. Veel hangt echter af van de uitvoering in de praktijk. Bij een aandeel van ongeveer 10% palmpitschilfers in het melkveevoer is dat een reductie van ongeveer 30 kg CO₂eq/ton mengvoer.

RSPO palmolieproductie mag niet plaats vinden op sites waar voor november 2005 primary forest aanwezig was of een nader te definiëren High Conservation Value. Daarmee zou de bijdrage van RSPO palmfruitproductie aan natuurwaardeverlies door landconversie belangrijk gereduceerd worden. Echter, thans is nog niet duidelijk of het gebruik van RSPO palmolie al een bijdrage geeft tot een vertraging van de groei van het palmolieareaal ten koste van natuurareaal. Ondanks het op gang komen van de RSPO certificering neemt het areaal voor palmfruitproductie belangrijk toe. Het grotendeels stopzetten van landconversie zal wel plaatsvinden wanneer op termijn RSPO de standaard zou worden voor alle afnemers.

In hoeverre er gecertificeerde palmpitschilfers beschikbaar zijn, is onduidelijk. De deelnemende mengvoederbedrijven 'kennen' het niet. In theorie zou er ingekocht kunnen worden bij de palmolieplantages die RSPO gecertificeerd zijn. De geproduceerde palmpitschilfers heeft dan ook een navenant beter duurzaamheidsprofiel. Deze stroom wordt echter nog niet apart aangeboden. Bovendien is de sturende werking mogelijk klein omdat de relatieve verdiensten voor palmpitschilfers voor de palmolieplantage veel lager zijn dan voor palmolie. Toch kan er een (psychologisch) effect uitgaan van een vraag naar palmpitschilfers van meer duurzaam opererende palmfruitplantages.

Er is naast RSPO palmolie ook biologische palmolie beschikbaar maar dit is qua prijsstelling en aanbod geen reële grondstof voor mengvoederbedrijven.

3.1.4 Soja

RTRS

Ook voor de sojateelt is er een Round Table geformeerd (Round Table for Responsible Soy) en zijn de criteria nu in een ver gevorderd stadium. In juni zijn de criteria gepubliceerd voor publiek commentaar (tot uiterlijk januari 2009) en voor een veldtest. Qua opbouw lijken de criteria op die van RSPO voor palmolie. Belangrijk verschil is dat de datum voor landconversie hier ligt op mei 2009. Na die datum mag er geen omzetting plaats vinden van primaire natuur naar sojateelt. Nieuw land mag alleen worden ingezet wanneer wetenschappelijk wordt aangetoond dat er geen primair bos wordt gekapt, geen gebieden met High Conservation Values (HCV) worden aangetast en dat er geen landonteigening plaatsvindt van de lokale bevolking. Gecertificeerde RTRS soja zal naar verwachting pas medio 2011 op de markt komen.

⁸ RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production Including Indicators and Guidance October 2007

RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production 2007

⁹ In deze reductie zijn twee effecten verdisconteerd, de reductie door volledige teelt op minerale bodems in plaats van veen bodems en een optimale verwerking van POME een afvalproduct van de fruit bunches, op basis van (Ponsioen 2009, draft).

Basel criteria

Al langere tijd is er soja beschikbaar die geteeld is conform de Basel criteria. De Baselcriteria lijken qua opbouw op die van de RTRS:

- In overeenstemming met relevante lokale wetgeving
- Technisch management en productie
- Milieumanagement
- Sociaal management
- Continue verbetering
- Traceerbaarheid

De Basel criteria zijn in essentie een zorg- of kwaliteitssysteem gericht op een continue ontwikkeling. Bij aanvang voor certificering moet aan twee criteria in ieder geval zijn voldaan, dit zijn 'niet-GMO teeltmateriaal' en 'geen land dat ontgonnen is na 31 juli 2004'. Met de non GMO eis wijken de Basel criteria af van die van de RTRS en is het uitgangspunt gesegregeerde ketens. Aan de overige criteria moet 'gewerkt worden' en er moet op het moment van certificering een plan liggen met een tijdsframe en gespecificeerde acties om aan alle normen te voldoen.

De Basel criteria zijn door twee certificerende instellingen "vertaald" naar certificeerbare standaards die door inkopers van soja vereist kunnen worden. Dit zijn de Grünpass standaard van Tüv Rheinland en IQS en de ProTerra standaard van CERT-ID. Anno 2007 was er ongeveer 2 à 3 miljoen ton gecertificeerde soja op de markt. De standaards zijn niet helemaal hetzelfde en er is ook niet altijd sprake van een volledige dekking met de oorspronkelijke Basel criteria. De Grünpass standaard wordt op dit moment niet veel gebruikt.

Soypsi

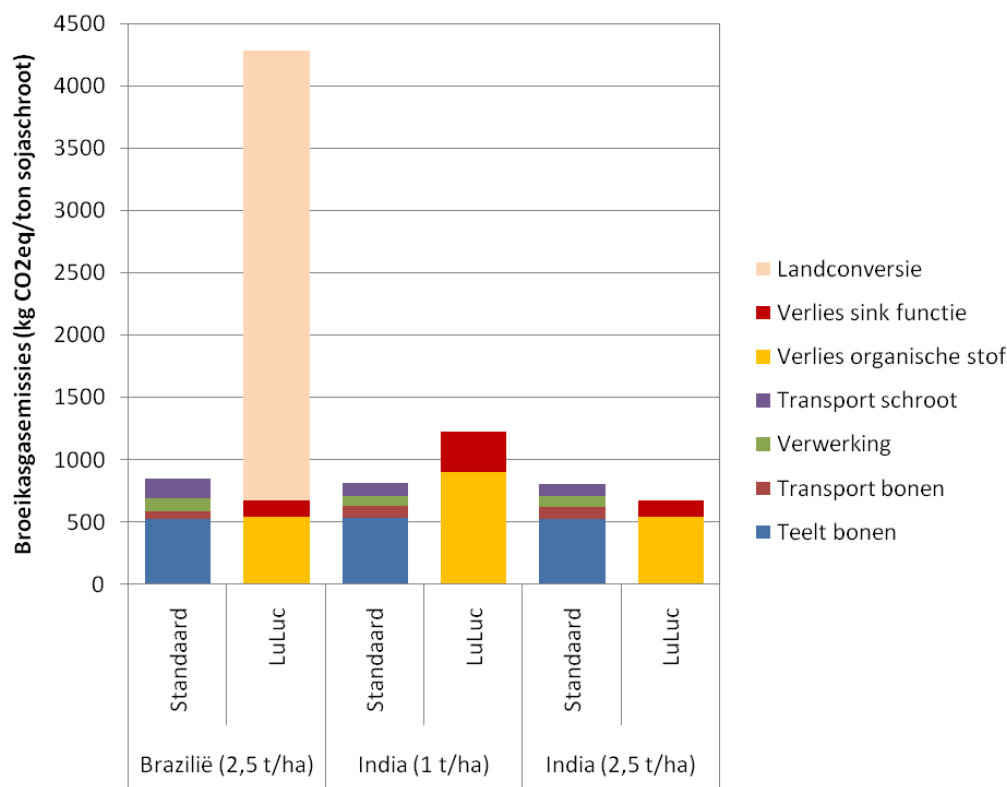
Een recent initiatief van Solidaridad, WWF en de RTRS is Soypsi. Soypsi heeft betrekking op ontwikkelingsprojecten waarmee smallholder sojaboeren worden voorbereid en geleid naar RTRS certificering. Dit heeft een economisch doel, namelijk dat smallholders aangesloten raken of blijven op de wereldmarkt maar ook de arbo omstandigheden en de milieuprestaties worden verbeterd.

Externe partijen kunnen mede investeren in een soypsi project dat daarnaast wordt gefinancierd vanuit publieke gelden (onder andere het Nederlandse Ministerie voor Ontwikkelingssamenwerking). Gedurende het project heeft Cono besloten om een investering te doen in een Soypsi project in India omdat van dit project ook een duidelijk milieuvoordeel wordt verwacht. De oogst is nu zeer laag (gemiddeld 1 ha per ton) en door een verhoging van de oogst naar een te realiseren geachte waarde van 2,5 ton per hectare kan er milieuwinst worden geboekt.

Uiteindelijk is het doel om soypsi soja ook daadwerkelijk in de voeders van Cono melkkoeien op te nemen maar vooralsnog is dit geen realistische optie vanwege de zeer hoge kanalisatiekosten. Derhalve wordt een "book & claim" systematiek gehanteerd, waarbij de fysieke traceerbaarheid wordt losgelaten maar de monetaire koppeling handhaven ("groene stroom" principe). Deze monetaire koppeling betekent in feite dat via de handel in soypsi certificaten de meeropbrengst wel degelijk bij de gezinslandbouwers terecht komt. Melkveehouders van Cono kunnen certificaten kopen ter grootte van bijna 2 miljoen kilo soja.

In hoeverre dit initiatief een positief milieueffect heeft, hebben we geraamd op basis van een tentatieve raming van het effect van de verhoging van de productiviteit op het broeikaseffect. Dit blijkt relatief weinig effect te hebben op het broeikaseffect vanwege de "standaard" broeikaseffectemissies vanwege energie, materiaal en meststofgebruik. Het voordeel zit hem met name in het verlaagde broeikaseffect

vanwege LuLuc. Door het lagere landgebruik bij een hogere productiviteit neemt deze post af met ongeveer 700 kg CO₂eq per ton. Hierbij hebben we aangenomen dat het broeikaseffect vanwege organisch stofverlies in de bodem toeneemt bij hogere productiviteit¹⁰. Door goed management kan dat worden beperkt.



Figuur 3.2 Tentatieve raming van broeikaseffect van verbodiging van de productiviteit van sojateelt in India. De standaard emissies hebben betrekking op de emissies van bemesting en Nbinding en verbruik van materialen en energiedragers.

Door de hogere productiviteit in India neemt mogelijk ook de druk op land en de mate landconversie af in Brazilië voor soja maar dat is sterk afhankelijk van de schaal waarop veranderingen plaats vinden en de doorwerking van het effect van een groeiende Indische export op de totale vraag naar soja.

3.2 Mogelijkheden voor implementatie

Wereldwijd is er sprake van een opkomst van initiatieven en systemen om teelten te verduurzamen. Die ontwikkeling is behalve in het geval van soja gericht op de voedingsmiddelenmarkt. De bekendheid van de diverse initiatieven is laag in de mengvoederindustrie. Dat geldt overigens ook voor de te verwachten beschikbaarheid van deze grondstoffen voor de markt. Het is op dit moment moeilijk voor mengvoederbedrijven om duurzame grondstoffen te sourcen.

Cono is weliswaar een coöperatie maar heeft niet de mogelijkheid om de inkoop van mengvoerders door de deelnemende melkveehouders voor te schrijven. Deze kopen in bij enkele tientallen mengvoederbedrijven en zijn allemaal op zich relatief kleine klanten. Dat betekent dat initiatieven, zoals soy psi, die zich allereerst richten op de teelt via een groene stroom principe en waarbij de fysieke opbrengst van het gewas niet gekanaliseerd hoeft te worden, een goede mogelijkheid zijn om lokaal

¹⁰ Bij lage productiviteit is organisch stof verlies van 0,11 kg CO₂eq/m² (kengetal voor biologische landbouw) en hoge productiviteit een organisch stof verlies van 0,165 kg CO₂eq/m² (reguliere akkerbouw) aangenomen.

productie te verduurzamen. Mogelijk kan dit ook in de richting van andere producten worden uitgewerkt zoals palmfruit maar ook granen waar een relatief grote duurzaamheidswinst gehaald kan worden. Een complicerende factor bij palmfruit is overigens dat het bijproduct palmpitschilfers een relatief lage waarde heeft voor de producent waardoor de aandacht voor verwaarding van deze productstroom minder aandacht heeft. Maar mogelijk kunnen hier coalities worden gesloten met vragende partijen naar palmolie. Een andere optie is om dit issue op sectorniveau verder uit te werken met de zuivel en mengvoederindustrie.

4 Meer lokale productie

4.1 Meer Nederlandse mengvoedergrondstoffen

Er zijn drie potentiële voordelen gerelateerd aan het gebruik van Nederlandse boven buitenlandse grondstoffen:

1. de input van mineralen in het Nederlandse landbouwsysteem wordt verminderd
2. de transportafstanden worden gereduceerd
3. de teelt is milieuvriendelijker dan in het buitenland

Ad 1. Mineralenbalans.

Omdat rundmest niet wordt geëxporteerd blijven de meststoffen (P₂O₅ en N) die aangevoerd worden met het voer in Nederland. Wanneer voer van buitenlandse grondstoffen wordt gebruikt dan worden er mineralen geïmporteerd die bijdragen aan het mestoverschot. Drie van de vier kilo van de aangevoerde stikstof en twee van de drie kilo aangevoerde fosfaat komt in de mest terecht. Door Nederlandse grondstoffen te gebruiken, waardoor de import vermindert, wordt het mestoverschot van Nederland verlaagd. Een voorwaarde hierbij is dat het dan om grondstoffen moet gaan waarvan de teelt ook in Nederland plaats vindt. Producten als gedroogde bierbostel, DDGS, tarwezetmeel, broodmeel vallen dan af omdat de teelt van granen voor het overgrote deel in het buitenland plaats vindt.

Ad2. Reductie van transportafstanden

Gebruik van lokale grondstoffen zou mogelijk kunnen leiden tot een verlaging van transportafstanden maar dat geldt alleen wanneer er geredeneerd wordt vanuit een extra teelt van grondstoffen in Nederland die de invoer van grondstoffen vanuit het buitenland verlaagt. Daarbij moet dan aangenomen worden dat door een meer lokale productie de transportafstanden van de buitenlandse grondstoffen die vermeden worden, op zijn minst gelijk blijven¹¹.

Ad3. Meer milieuvriendelijke productie in Nederland

Een derde argument voor Nederlandse teelt zou kunnen zijn dat de teelt meer milieuvriendelijk is dan teelt in het buitenland. Vergelijkend milieuonderzoek naar teelten tussen landen is echter schaars en we hebben het in het kader van dit onderzoek ook niet geëvalueerd. Ook hier geldt overigens dat wanneer geredeneerd vanuit een substitutie situatie van buitenlandse door Nederlandse grondstoffen dat bekeken moet worden wat er veranderd in de buitenlandse situatie¹²¹³.

Het meest solide milieuargument voor gebruik van Nederlandse grondstoffen is het verlagen van het overschot op de Nederlandse mineralenbalans. Echter bij een daadwerkelijke verhoging van de teelt van mengvoedergrondstoffen in Nederland moet wel worden bestudeerd wat voor substituties optreden en welke milieueffecten daarmee gepaard gaan.

¹¹ Wanneer de afzet naar Nederland verdwijnt zou het ook kunnen dat het aanbod van buitenlandse grondstoffen een langere weg moet afleggen.

¹² Het onderzoek naar de werkelijke veranderingen van een verhoogde teelt van voedergrondstoffen in Nederland is een complexe milieuanalyse waarbij een groot aantal scenario's moet worden door gerekend waarbij ramingen moeten worden gemaakt over wijzigingen in het gebruik van landbouwgrond in Nederland en in het buitenland.

¹³ Bij verschuivingen die leiden tot een wijziging van teeltlocatie (buitenland versus Nederland) schiet de standaard attributional LCA analysemethode te kort en moet een consequential analyse worden uitgevoerd. Schmidt (2008) stelt hiervoor een aanpak voor waarbij aan de hand van een Deense case studie een methodiek wordt voorgesteld.

De beschikbaarheid van Nederlandse mengvoedergrondstoffen is ten opzichte van het mengvoedergebruik in Nederland overigens niet zo groot.

Eiwitrijke grondstoffen

De beschikbaarheid van eiwitrijke grondstoffen uit Nederland is bijzonder laag, producten als voedererwten, -bonen, lupinen en koolzaad worden hier nauwelijks geteeld vooral omdat de teelt bedrijfseconomisch niet rendabel is. Wel is er een stroom van eiwitrijke bijproducten zoals aardappeleiwit en DDGS die geheel (in het eerste geval) of slechts ten dele (in het tweede geval) afkomstig zijn van Nederlandse gewassen.

Energievoerders

Gemiddeld genomen is ongeveer vijf procent van de gebruikte mengvoedergrondstoffen in basisbrok afkomstig van Nederlandse teelt (tarwe en bieten), hoewel er een grote variatie kan zijn in de tijd afhankelijk van de prijzen en beschikbaarheid van grondstoffen. Bovendien zijn er grote verschillen per mengvoederfabrikant. De belangrijkste Nederlandse mengvoedergrondstof is voedertarwe. Jaarlijks komt er een hoeveelheid van ongeveer 800 000 ton beschikbaar (raming van PDV) waarvan het grootste deel in Nederlands mengvoer terecht komt. Daarnaast komt er jaarlijks bijna 200 000 ton voedergerst beschikbaar en enkele kleine stromen vanuit de Nederlandse suikerindustrie waarbij de teelt ook in Nederland heeft plaats gevonden. Ten opzichte van een totale vraag van ongeveer 13 miljoen ton mengvoedergrondstoffen zijn dit kleine hoeveelheden.

Tabel 4.1 Beschikbare mengvoedergrondstoffen vanuit Nederland

Beschikbaar voor mengvoerproductie in Nederland kton (2005-2006)	
Voedertarwe	660-960
Voedergerst	175-196
Gedroogde bietenpulp	59-45
Bietmelasse	10-10

4.2 Grondstoffen uit de EU

4.2.1 Afbakening EU

Sinds 2007 bestaat de EU uit 27 lidstaten (tabel 4.2), nadat Bulgarije en Roemenie waren toegetreden. In 2004 traden tien landen toe, waaronder een groot aantal Oost-Europese landen. Het voorstel is om als afbakening te kiezen voor EU als zijnde de 27 lidstaten van de EU sinds 2007.

Tabel 4.2 De ontwikkeling van de EU wat betreft lidstaten

Jaar	Land	Aantal lidstaten
1957	België, Frankrijk, Italië, Luxemburg, Nederland en West-Duitsland	6
1973	Denemarken, Ierland en Verenigd Koninkrijk	9
1981	Griekenland	10
1986	Portugal en Spanje	12
1995	Finland, Oostenrijk en Zweden	15
2004	Cyprus, Estland, Hongarije, Letland, Litouwen, Malta, Polen, Slovenië, Slowakije en Tsjechië	25
2007	Bulgarije en Roemenië	27

EU voedergewassen

Er zijn vier voedergewassen: sojabonen, palmfruit, citrus en suikerriet die niet of relatief beperkt in de EU worden geteeld. Alle overige voedergewassen worden eigenlijk voornamelijk in de EU geteeld. In de basisbrok van rundvee varieert het aandeel niet EU grondstoffen tussen de 20 en 60% met een gemiddelde van ongeveer 40%. In het vervolg focussen we vooral op de vervanging van soja omdat daar de meeste aandacht naar uit gaat¹⁴.

4.2.2 Sojavervanging

Recent is een aantal studies gepubliceerd waarin de milieueffecten zijn vergeleken van het vervangen van soja door meer lokaal geteelde grondstoffen (Vahl 2009, Kamp 2008, Lehuger 2009). De eerste twee studies gaan over sojavervanging in zijn algemeenheid, de derde specifiek over de melkveehouderij.

Vahl (2009) heeft voor Stichting Natuur en Milieu een berekening gemaakt van de milieueffecten van vervanging van sojaschroot in het varkensvoer. Uitgaande van een gehalte van gemiddeld 10% in Nederlands varkensvoer is dat equivalent aan 279.000 hectares sojateelt (bij een opbrengst van 2,6 ton/ha). Deze hectares kunnen worden vervangen door de volgende mix van teelten koolzaad (182.000 ha), erwten (41.400 ha), tarwe (56.600 ha), zonnebloemzaad (56.200 ha). Daarnaast is er nog extra input van synthetische aminozuren nodig. Het totaal teeltareal in de EU neemt bij vervanging toe van 279.000 naar 356.000 ha. In deze teelten worden meer gewasbeschermingsmiddelen en meer N-meststoffen gebruikt (soja is immers een vlinderbloemige). Vahl concludeert uit deze cijfers dat vervanging van soja door Europese alternatieven ten aanzien van landgebruik, meststoffen en pesticiden geen direct milieuvoordeel oplevert. In deze beschouwing laat hij nog buiten beschouwing dat er een hoeveelheid van 26000 ton synthetische aminozuren geproduceerd moet worden om tot een goede eiwitsamenstelling te komen.

In Kamp *et al.* (2008) wordt het effect van sojavervanging door teelt van erwten in Europa vooral benaderd vanuit het perspectief wat er in de teelt in Europa verandert. De vergelijking met de verandering in de sojateelt op een mondiale schaal wordt meer kwalitatief uitgevoerd. Daarom kunnen er weinig conclusies worden getrokken over de overall milieukundige effecten van sojavervanging door erwten teelt in Europa. Wat wel duidelijk naar voren komt is dat het belangrijk is om een maximale oogst van erwten te realiseren omdat anders er een negatief milieueffect ontstaat.

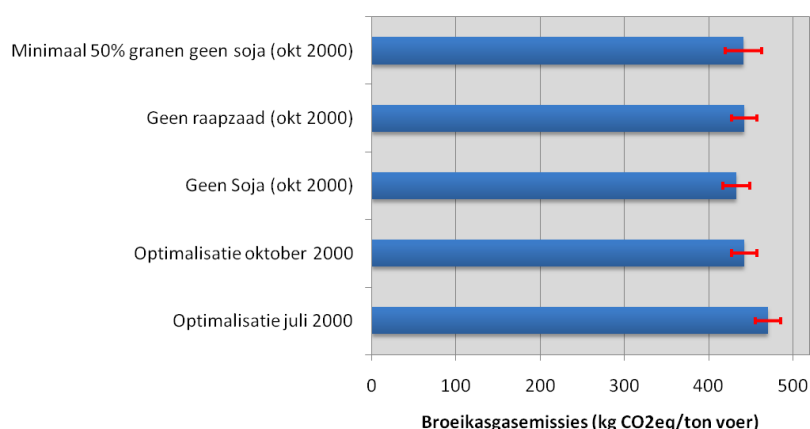
Lehuger *et al.* (2009) heeft voor de melkveehouderij in Frankrijk een LCA uitgevoerd waarbij sojameel in het rantsoen wordt vervangen door lokaal geteeld en geperst koolzaadschroot in een ratio van 1 staat tot 1,5. Deze verhouding is gebaseerd op het verschil in eiwitwaarde voor melkvee. Op broeikas effect en verzuring scoorde het soja-alternatief significant beter dan het raapzaadalternatief. Het verschil in afgelegde transportkilometers bleek een geringe bijdrage te hebben in de vergelijking. Daarbij moet opgemerkt worden dat het broeikas effect van LuLuc niet is meegenomen in deze beschouwing.

Uit de bovenstaande studies wordt duidelijk dat in die gevallen dat de milieueffecten gekwantificeerd worden sojavervanging door Europese grondstoffen vaak geen verbetering oplevert. Blijft de vraag hoe deze slechtere milieuscores zich verhouden tot de moeilijker kwantificeerbare milieueffecten gekoppeld aan landgebruik en landgebruiksverandering.

¹⁴ Het aandeel sojaproduct in basisbrok wordt geraamd op ergens tussen de 5 en 10%. Het gaat daarbij vooral om sojahullen en in mindere mate om sojaschroot. De aandelen kunnen per mengvoederbedrijf sterk verschillen

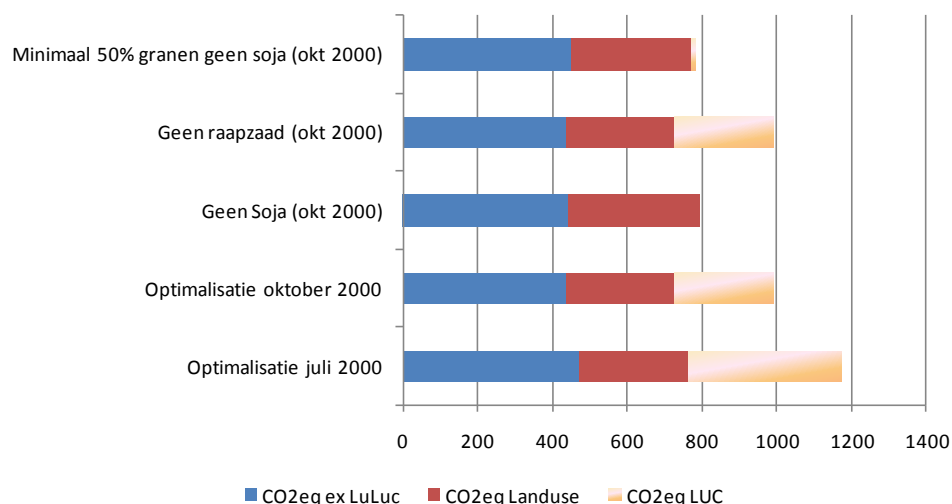
Om hiervoor gevoel te krijgen hebben we een analyse gemaakt op basis van een oudere studie van (Blonk *et al.* 2001) waarin de milieueffecten van restricties op grondstoffengebruik in varkensvoer zijn onderzocht. De daar verkregen samenstellingen zijn gecombineerd met de meest recente data en methodiek voor berekening van het broeikas effect van voeders. Een van de restricties (minimaal 50% granen en geen soja) bestaat voor 95% uit Europese grondstoffen en geeft een beeld van het potentieel van volledig gebruik van EU grondstoffen.

Voor wat betreft het broeikas effect zonder landgebruikseffecten (LuLuc) gaven de verschillende varianten die geijkt waren op de referentieoptimalisatie (tweede balk van onder in figuur 4.1) geen significante verschillen. Het verschil tussen twee optimalisaties in dat jaar, juli versus oktober gaf wel een significant verschil.



Figuur 4.1. Vergelijking van het broeikas effect exclusief LuLuc van varkensvoer op basis van restricties op het gebruik van bepaalde grondstoffen

Met een nieuwe methodiek om het broeikas effect van landgebruik en landgebruiksverandering te berekenen is het mogelijk om meer inzicht te krijgen in het totaal broeikas effect van de voeders (Blonk 2009 en draft Ponsioen 2009). Wanneer het broeikas effect van landgebruik (bestaande uit de posten organisch stof verlies en blokkade van de carbonsinkfunctie) wordt meegerekend dan zijn er nog steeds geen significante verschillen. Een verschil ontstaat pas wanneer het broeikas effect van landgebruiksverandering wordt meegerekend. De grote vraag hierbij is echter in hoeverre landgebruiksverandering causaal verbonden is aan de productieketen die wordt bestudeerd. In figuur 4.2 is het broeikas effect van landconversie opgenomen dat gerelateerd is aan het groeiend areaal van een gewas ten koste van natuurgebied in een land. Dat is een proces dat op de achtergrond plaats vindt als het gevolg van de totale ontwikkelingen in landgebruik in een land. De relatie tussen de vermindering naar de vraag van soja en de hoeveelheid landconversie die optreedt is onzeker. Land kan immers ook benut worden voor andere gewassen en veeteelt en zolang de vraag naar agrarische grondstoffen wereldwijd nog sterk groeit, is het te verwachten dat ook vanuit deze vraag landconversie plaats vindt. Bovendien wordt de kap van bos ook nog gestimuleerd door de opbrengsten van hout. Op landelijk niveau (Brazilië, Maleisië) zijn de opbrengsten van hout van primair gekapt bos per hectare gemiddeld hoger dan de waarde van de landbouwgrond. Voor een deel van het areaal (daar waar hout kan worden geoogst) betekent dit dat ook de opbrengsten van hout een belangrijke drijfveer zijn voor ontbossing.



Figuur 4.2 Broeikaseffect inclusief landgebruikseffecten bij verschillende restricties aan varkensvoer in kg CO₂eq per ton voer

Resumerend kan worden gesteld dat het beeld van de milieueffecten van sojaveranging door Europese grondstoffen complex is. Wat betreft het broeikaseffect geldt dat het stoppen van conversie een duidelijke winst geeft maar dat onzeker is of deze winst ook wordt gerealiseerd door reductie van de vraag naar soja. Worden de landconversie-effecten buiten beschouwing gelaten dan is het niet waarschijnlijk dat een restrictie op sojagebruik milieuwinst op levert. In dit project is dit spoor niet verder onderzocht.

Vervanging van energieproducten: citruspulp

Recent is een studie gepubliceerd door de WUR (Vellinga *et al.* 2009). In deze studie wordt citruspulp dat voor een belangrijk deel uit Noord en zuid Amerika komt getraceerd als een relatief milieuschadelijke grondstof vanwege de hoge inzet van energie voor droging. Een alternatief zou gedroogde bietenpulp uit Europa kunnen zijn. Volgens hun analyse wordt daarmee een grote energiebesparing gerealiseerd. Deze besparing zouden we niet verwachten op basis van de data die wij beschikbaar hebben van citrus- en bietenpulp. Omdat Vellinga *et al.* (2009) geen informatie geven over de achterliggende data kunnen we deze substitutie niet beoordelen en nemen we hem ook verder niet mee in onze studie.

4.3 Mogelijkheden voor implementatie

Uit gesprekken met mengvoederfabrikanten blijkt dat er een hoog aandeel Europese grondstoffen ingemengd kan worden waarbij het vanuit kostenoverwegingen aan te bevelen is om een beperkt aandeel niet Europese grondstoffen toe te laten.

Het milieuvoordeel is thans echter niet eenduidig te kwantificeren. Bij sojaveranging blijken de milieuscores die redelijk goed gekwantificeerd kunnen worden over het algemeen niet gunstiger te worden. Vervanging wordt dan doorgaans gelegitimeerd door het vermoeden dat reductie van de vraag naar soja leidt tot een verminderde landconversie. Waarschijnlijk wordt deze verminderde vraag snel gecompenseerd door alternatieve landbouw en andere bestemmingen.

Gezien de onzekerheden over milieurendement bevelen we aan om de initiatieven en de evaluerende milieuanalyses ten aanzien van verhoging van inzet van grondstoffen uit Nederland en EU en van mogelijkheden te blijven volgen. De milieukundige basis om hier thans een speerpunt van te maken voor het voer dat Cono melkveehouders gebruiken, is twijfelachtig.

5 Hoger aandeel 'hergebruik' ter vervanging van 'voedergewassen'

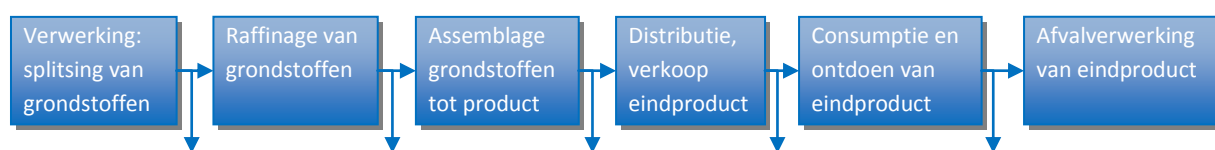
5.1 Percentage hergebruik als een indicator voor duurzaamheid van voeders

Vanuit de voedersector wordt vaak geclaimd dat zij een specifieke milieuverdienste hebben omdat ze co-producten uit de voedingsmiddelenindustrie opwaarderen tot een mengvoedergrondstof waardoor de teelt van hele gewassen voor voer wordt vermeden. De mate van hergebruik zou daarmee een indicator kunnen zijn voor de duurzaamheid van de mengvoedergrondstoffen. Om dit te onderzoeken zijn de volgende vragen verkend:

1. Wat is hergebruik in het geval van voedergrondstoffen?
2. Hoe ontwikkelt het gebruik van coproducten (hergebruik) zich in de tijd?
3. Geeft het gebruik van coproducten als voeder een verlaging van het milieueffect ten opzichte van een referentie waarbij het co-product alternatief wordt ingezet als brandstof en als alternatief hele voedergewassen moeten worden gebruikt?
4. Hebben voeders met een hoge inzet van coproducten en daarmee een lage inzet van hele landbouwgewassen een betere milieuscore?
5. Is het gezien de dynamiek in de markt (2) en de milieuafweging (3 en 4) zinvol en haalbaar om een categorie van coproducten te definiëren waarvan een verhoogde inzet een indicatie geeft voor een meer duurzaam voer?

5.1.1 Hergebruik in het geval van voedergrondstoffen

Bij de productie en verwerking van gewassen tot voedsel-, materiaal- en brandstoftoepassingen komen reststromen vrij die afgezet kunnen worden als een veevoedergrondstof al dan niet na een aanvullende bewerking. In figuur 1 is een schematisch overzicht gegeven van waar in de keten de reststromen vrij kunnen komen. In de levenscyclus van een verwerkt landbouwproduct kunnen 6 fasen worden onderscheiden.



Figuur 5.1. Locaties in de productieketen van agroproducten waar co-producten ontstaan

1. Verwerking (scheiding) van de landbouwgrondstof tot basisgrondstoffen

Allereerst vindt er een processing stap plaats waarbij het landbouwproduct wordt gescheiden in een aantal componenten. De volgende processen zijn belangrijk en genereren de bulk van de co-producten die gebruikt worden als veevoedergrondstof:

1. Persing van oliezaden (palmfruit, palmpitten, sojabonen, raapzaad, zonnebloemzaad). Hierbij komen over het algemeen drie stromen vrij: de ruwe plantaardige olie, de eiwitrijke fractie (schroot of meel genoemd) en de hullen van het zaad
2. Natte verwerking (zetmeel productie) van granen (tarwe en maïs) en knolgewassen (aardappels, cassave). Hierbij komt een zetmeelfractie vrij en een eiwitfractie in verschillende stromen (kiem, gluten, etc.)
3. Droge maling van granen. Hierbij komen diverse droge fracties vrij vanuit het uitmalen

4. Suikerproductie. Belangrijke reststromen zijn gedroogde bietenpulp en melasse.

Deze processen genereren ongeveer 90% van de co-producten die gebruikt worden als voedergrondstof. Algemene kenmerken van deze coproducten zijn dat ze een relatief goed gedefinieerde samenstelling hebben en in relatief grote volumina worden afgezet. Er is tevens al een lange historie van het gebruik van deze co-producten. In de crushing-industrie (persen en extractie van oliezaden) en de zetmeelindustrie hebben deze producten ook een relatief hoog aandeel in de totale omzet van het bedrijf.

2. Raffinage en bewerking van basisgrondstoffen

Veel basisgrondstoffen worden vervolgens verder bewerkt om een gedefinieerde en zuivere fractie te verkrijgen van oliën, eiwitten, suikers en zetmeel. Denk hierbij aan olieraffinage, eiwitextractie, zetmeel modificatie, etc. De processen zijn veel gevarieerder dan de basisprocessen. In omvang is deze stroom veel kleiner dan de co-producten van de processing van de basisgrondstoffen, geschat wordt enkele procenten ten opzichte van het totaal aan co-producten.

Kenmerk van co-producten: relatief goed gedefinieerde samenstelling en relatief kleine volumina zijn vaak geschikt voor een brede toepassing van materialen. De bijdrage in de omzet van de co-producten die als mengvoedergrondstof worden gebruikt, is over het algemeen relatief laag ten opzichte van de totale omzet van de betreffende bedrijven.

3. Assemblage en productie van eindproducten

Een groot deel van de voedingsmiddelenproducten zijn over het algemeen samengestelde producten waarbij de producten van de raffinage worden ingevoerd en verwerkt tot een eindproduct dat geschikt is voor de humane consumptie. Denk aan brood en andere graanproducten. Bij de productie ontstaat misproductie die vervolgens benut kan worden als veevoeder.

Deze co-producten hebben een relatief goed gedefinieerde samenstelling en zeer kleine volumina, zijn meestal alleen nog geschikt voor voeder en brandstof. Vaak een relatief hoge voederwaarde.

4. Retail en consumptieafval (fase 4 en 5 in het schema van figuur 5.1)

Vroeger werd ook de uitval benut van stromen vanuit de retail en van de consument als veevoeder (schillenboer). Vanwege hygiëne-eisen is dat thans niet meer mogelijk.

Scheiding van landbouwgrondstoffen (stap 1 in de keten) is de belangrijkste bron van co-producten. De verwaarding van de co-producten is voor veel van de bedrijven een belangrijke activiteit geworden die onderdeel uitmaakt van een integraal bedrijfsproces om winst te maken met het totale productenpakket. In de mais- en tarwezetmeelindustrie en bij de sojacrushing wordt zelfs meer verdiend (als aandeel van de omzet) aan het pakket van veevoedergrondstoffen dan aan de voedingsmiddelgrondstoffen die vrijkomen. Voor de zetmeelindustrie betekent dit onder andere dat de sturing op inkoop en bedrijfsprocessen en bedrijfslocatie ook wordt bepaald door de voederproducten. Bij andere industrieën liggen de relatieve verdiensten lager maar over het algemeen nog zo hoog dat de producten een belangrijke outlet zijn. Met andere woorden: het onderscheid in hoofd- en bijproduct is moeilijk te maken en daarom is de term co-product hier het meest passend. Bij de stappen 2 en 3, raffinage en assemblage is er over het algemeen een veel duidelijker onderscheid in hoofd- en bijproducten.

In de beginfase van dit project hebben we getracht een indeling te maken in de categorieën: hoofdproduct, bijproduct en restproduct op basis van een factor die aangeeft wat de relatieve bijdrage in de omzet van de producent van de diverse producten is. Dit leverde echter twee problemen op. Allereerst het trekken van een grens tussen bijproducten en restproducten¹⁵. De gedachte hierachter was dat onder een bepaald percentage producenten het bijproduct minder belangrijk zouden vinden en dat verwaardig van het

¹⁵ De grens tussen hoofd- en bijproduct kan meer eenduidig worden vastgesteld bij een grens van 50%

bijproduct niet tot de marketingactiviteiten van het bedrijf hoorden. De grens is dan echter in hoge mate arbitrair (en bovendien in beweging, zie 5.1.2) en kon niet worden vastgesteld. Dit sluit aan bij het tweede probleem, dat bijproducten met een relatief lage bijdrage in de omzet van de producent wel zeer hoogwaardige en dure producten kunnen betreffen. Denk hierbij aan een product als aardappeleiwit of tarwe-eiwit die in de categorie restproduct zou vallen terwijl redenerend vanuit de voederwaarde en economische waarde van het product dit niet klopt. Vanwege deze definitiekwesties zijn we gestopt met het zoeken naar een driedeling.

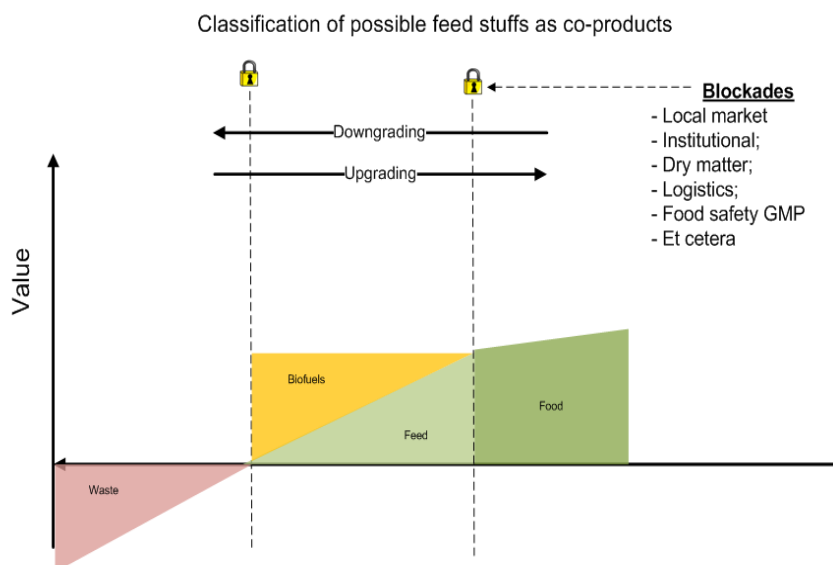
Er blijven dan twee mogelijke tweedelingen over voor het onderscheid in typen mengvoedergrondstoffen:

1. hoofd en bijproduct;
2. hele gewassen en co-producten.

Het verschil tussen deze twee tweedelingen is de indeling van sojaschroot. In het eerste geval wordt sojaschroot ingedeeld bij de hoofdproducten tezamen met de hele granen. In het tweede geval wordt sojaschroot ingedeeld bij de co-producten en zijn de hele granen een aparte categorie. In paragraaf 5.1.4 is verkend of het gebruik van de parameters 'gehalte aan co-producten' of 'gehalte aan bijproducten' een indicator is voor het milieueffect van de productie van voer.

5.1.2 Hoe ontwikkelt co-productie zich in de tijd

Historisch gezien start de productie van een bepaalde agrarische product zoals zetmeel of plantaardige olie met de focus op dat product. De reststromen die vrijkomen bij de productie zijn in het begin een noodzakelijk kwaad waar niet veel mee hoeft te gebeuren omdat ten tijde van het opstarten van de productie lozing of storten relatief goedkoop is of zelfs niets kost. Op het moment dat de prijzen voor lozen of storten worden verhoogd en/of de normen aangescherpt ontstaat er een prikkel voor opwaardering van de reststromen tot een co-product dat afgezet wordt in bijvoorbeeld de voederproductiesector. Daarmee start het proces van verwaardering van co-producten dat in gang wordt gezet door de extra bewerkingen om het af te kunnen zetten, denk daarbij aan drogen en zuivering (Figuur 5.2). Bij veel producten ontstaat dan een tendens tot verdere verwerking om in een lucratiever afzetsegment te komen zodat uiteindelijk de afzet plaats vindt in de food of non food industrie als hoogwaardige grondstof. Bekende voorbeelden van producten die deze route hebben doorlopen zijn weipoeder en aardappeleiwit. Economische processen die leiden tot een opschaling en concentratie van productieprocessen versterken het proces van opwaardering van co-producten.



Figuur 5.2 Ontwikkeling van de toepassing van co-producten in de tijd.

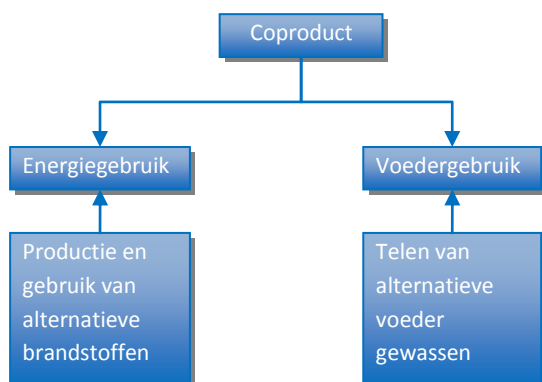
Hoe snel de ontwikkeling van opwaardering van co-producten gaat, is mede afhankelijk van de lokale situatie wat betreft regelgeving en afzetmarkten en de daar geldende blokkades. De productie en het gebruik van biofuels is sterk gestimuleerd in de afgelopen jaren ook met financiële instrumenten. Dit heeft tot gevolg dat producten die voorheen afgezet werden als veevoeder nu meer en meer afgezet worden als biofuel. Dat geldt in ieder geval voor een deel van de vochtrijke bijproducten zoals tarwezetmeel. Overigens kan de biofuel productie ook weer co-producten leveren die goed toepasbaar zijn als veevoedergrondstof, denk aan DDGS en koolzaadschroot. Een belangrijke blokkade voor het gebruik van co-producten als voeder kunnen ook hygiëne-eisen zijn. Zo kwam recent de afzet van bijvoorbeeld retourbrood onder druk te staan en worden opties als vergisting en verbranding interessanter.

De opname van co-producten in de veevoederindustrie is sterk dynamisch en een afhankelijke van een groot aantal marktfactoren en technische ontwikkelingen. De milieuverdienste van de mengvoederindustrie is voornamelijk gerelateerd aan het vermijden van het alternatief afvalverwerking of dumping. Het is echter moeilijk vast te stellen bij welke fractie in het huidige aanbod van mengvoedergrondstoffen zich dit voor doet. Het is aannemelijk om te veronderstellen dat bij het wegvallen van de mengvoederindustrie als 'stofzuiger' van bijproducten andere afzetmarkten worden ontwikkeld zoals gebruik als meststoffen of als energiedrager. In de volgende paragraaf onderzoeken we in hoeverre het alternatief energiebenutting al dan niet te prefereren is vanuit milieuooptiek.

5.1.3 Milieurendement van inzet coproducten als veevoeder versus het gebruik als brandstof

Wanneer co-producten niet gebruikt zouden worden als veevoeder is in veel situaties benutting als energiebron een voor de hand liggende optie. Wat is nu te prefereren vanuit milieuoogpunt en is het gebruik als mengvoedergrondstof vanuit milieuoogpunt altijd beter dan het gebruik als brandstof.

Om dit te onderzoeken hebben we een milieuanalyse uitgevoerd waarbij we voor 6 co-producten hebben berekend wat de gevolgen zijn van inzet als brandstof in plaats van als mengvoedergrondstof. Daarbij is aan de ene kant bepaald welke combinatie van hele gewassen als alternatief geteeld moeten worden om dezelfde voederwaarde te genereren. Van deze teelt en het transport tot aan het mengvoederbedrijf is vervolgens het broeikaseffect en het landgebruik vastgesteld. Aan de andere kant zijn de broeikaseffecten berekend van transport en verwerking bij energiebenutting en de vermeden inzet van fossiele brandstoffen.



Figuur 5.3 Systeem voor berekening van alternatieve afzetroutes van co-producten

De vermeden teelt van hele gewassen is grofstoffelijk bepaald op basis van de EW waarde en het ruw eiwit gehalte van de grondstoffen. Daarbij kunnen ook negatieve teelten zijn opgenomen om een teveel aan levering van EW of ruw eiwit te compenseren.

Tabel 5.1 Alternatieven hele gewascombinaties van diverse co-producten (waarden zijn vervangingsfactoren: 1 kg biscuitmeel in het voer wordt vervangen door 0,77 kg tarwe en 0,69 kg tapioca)

	Tarwe	Tapioca	Sojaboon
Biscuitmeel	0,77	0,69	
Broodmeel	1,11		
Koolschroot		-0,08	0,8
Sojaschroot		-0,35	1
Diermeel		-0,25	1,7
Dierlijk vet		3,65	

In tabel 5.2 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. Benadrukt dient te worden dat het hier gaat om tentatieve resultaten om een eerste inzicht te krijgen in de effecten van substitutie. De tweede kolom geeft het netto broeikaseffect door inzet als brandstof. In bijna alle gevallen is de uitsparing van fossiele brandstoffen groter dan het broeikaseffect van de extra teelt. Daar tegenover staat een extra landgebruik (kolom 3). Door de besparing op broeikaseffect te delen door het oppervlak wordt een getal berekend dat als indicator kan fungeren voor het rendement van de besparing per oppervlakte-eenheid (ton CO₂eq per ha). PBL (indertijd MNP) heeft vastgesteld dat boven de 20 ton CO₂ equivalenten per hectare (met een onder en boven grens van respectievelijk 10 en 30) er netto een gunstig effect wordt gerealiseerd voor het wereld ecosysteem. Dit komt overigens overeen met de recent gepubliceerde ReCiPe methode voor weging in LCA (Goedkoop *et al.* 2009).

Tabel 5.2 Alternatieven hele gewascombinaties van diverse co-producten

	Besparing op broeikaseffect (ton CO ₂ eq/ton)	Extra landgebruik voor voercompensatie (ha/ton)	Rendement van energiegebruik (ton CO ₂ eq/ha)
broodmeel (gem elektriciteitsprod Ned)	0,75	0,12	6,0
broodmeel (lokale warmte)	0,29	0,12	2,3
broodmeel (AVI)	0,06	0,12	0,5
biscuitmeel (gem elektriciteitsproductie)	0,79	0,18	4,5
biscuitmeel (lokale warmte)	0,39	0,18	2,2
biscuitmeel (AVI)	0,13	0,18	0,7
raapschroot (gemiddelde elek warmte)	0,68	0,16	4,3
sojaschroot (gemiddelde elek warmte)	0,30	0,27	1,1
diermeel (steenkoolcentrale)	0,21	0,31	0,7
diermeel (gemiddelde elekt productie)	0,56	0,57	1,0
dierlijk vet (ketel)	0,70	0,49	1,4

Alle energietoepassingen van co-producten die anders als voeder worden gebruikt halen de ondergrens van 10 kg CO₂eq/ha niet. Er zijn overigens grote verschillen tussen de grondstoffen en energietoepassingen. Hoe lager het energetisch rendement van de energietoepassing en hoe hoger het eiwitgehalte van de grondstof hoe slechter de score.

Bovenstaande berekeningen geven aanleiding tot de volgende waarnemingen:

- Bijproducten die vooral energie leveren via vetten, zetmeel of suikers realiseren de hoogste waarden voor CO₂ emissie besparing per hectare extra teelt voor vervangende voedergrassen, mits ze worden gebruikt in een energietoepassing met een hoog rendement waarbij de broeikaseffectbesparing hoger is bij vervanging van relatief broeikasintensieve brandstoffen. Deze besparing ligt echter nog ruim onder de 10 ton CO₂eq per ha. Met andere woorden: de voeder toepassingen zijn beter dan fuel toepassingen.

- Bijproducten die vooral nuttige (verteerbare) eiwitten geven een laag rendement wanneer ze verbrand worden in termen van broeikasgasemissie besparing per hectare. Dit komt omdat de stookwaarde niet veel hoger is dan vezelrijke producten maar de extra hectares teelt relatief hoog zijn vanwege de relatief lage productiviteit van eiwitten per hectare.
- Wanneer de situatie binnen het bedrijf of de infrastructuur in een land waar de restproducten vandaan komen weinig mogelijkheden biedt voor benutting van de energiewaarde dan is de afzet als een voedergrondstof een optie met een zeer hoog rendement. Vooral in die gevallen waar reststromen weg liggen te rotten en daarbij een methaanemissie veroorzaken. Dit wil niet zeggen dat het op termijn ook altijd de beste optie is vanuit duurzaamheidsoptiek. Bij ontwikkeling van lokale afzetmarkten als voeder of brandstof kunnen lokale toepassingen te prefereren zijn. De verdienste van de droge mengvoederindustrie als outlet is niet permanent.
- Wanneer de reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie met een relatief hoge voederwaarde als alternatieve waarschijnlijke toepassing een verwerking is met een relatief lage energie-efficiency, zoals verbranding, vergisting of storten van bedrijfsafval dan heeft de afzet als voedermiddel een relatief hoog rendement in termen van CO₂eq per ha.

5.1.4 Milieueffect van voeders met veel en weinig coproducten (hergebruik als indicator)

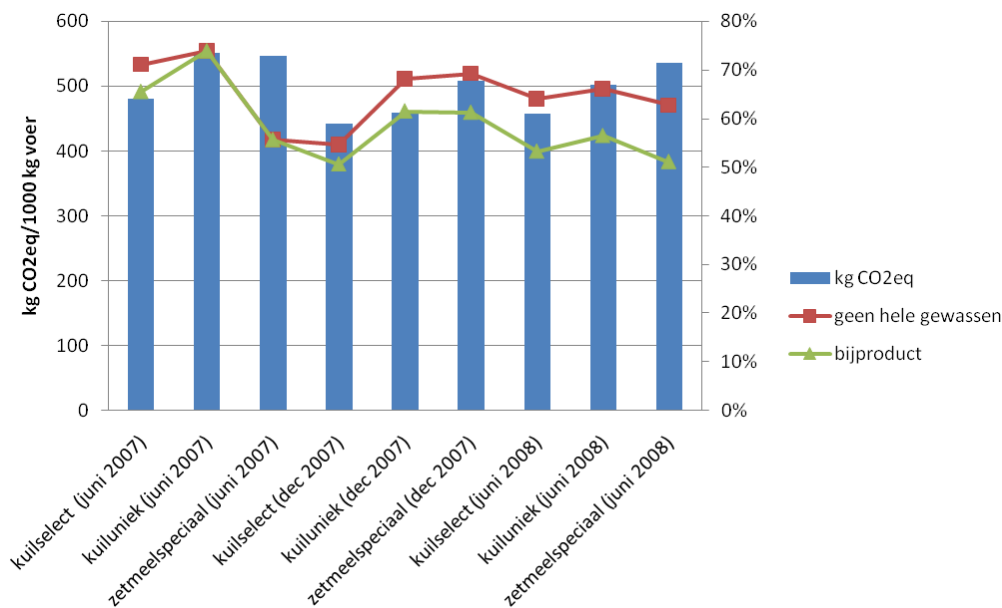
Met de constatering dat gebruik van co-producten als mengvoedergrondstof te prefereren is boven energietoepassingen is nog niet de vraag beantwoord of stimuleren van toename van het percentage co-producten in het mengvoeder voor melkvee ook gepaard gaat met een afname van de milieubelasting.

We hebben dat niet uitputtend onderzocht omdat de inspanningen van de berekeningen van mengvoederfabrikanten waren geconcentreerd op het broeikaseffect. Wel konden we een aantal resultaten gebruiken om te toetsen of een verlaging van het broeikaseffect van de productie van mengvoerders gepaard gaat met een verhoogde inzet van co-producten.

Overigens is een eerste constatering dat een aantal melkveevoeders geheel uit co-producten bestaan. Bij de meeste mengvoederfabrikanten wordt er bijvoorbeeld niet of nauwelijks hele granen in basisbrok gebruikt. Een tweede constatering is dat het bij de meer zetmeelrijke brokken moeilijk is om hele granen te vervangen omdat het aanbod van zetmeelrijke co-producten relatief gering is.

In figuur 5.4 is voor drie mengvoedertypen VanBenthem voor drie verschillende tijdstippen berekend wat de broeikaseffectscores zijn en de gehalten aan inzet van de categorie “niet hele gewassen” en het gehalte aan bijproducten¹⁶. Deze berekening geeft onvoldoende basis om te veronderstellen dat er een streke relatie is. Met name bij het voer “zetmeelspecial” lijkt er een omgekeerd verband te bestaan tussen de mate van “geen hele gewassen” en broeikaseffect.

¹⁶ Ten aanzien van sojaschroot is er discussie over de vraag of dit als hoofd- of als bijproduct moet worden beschouwd. Daarom hebben we twee soorten definities gehanteerd: 1) hele gewassen betreffen gewassen of producten van gewassen (het graan) die onverwerkt worden aangeboden aan het dier. De categorie geen hele gewassen heeft dan betrekking op producten die na verwerking worden aangeboden aan het dier. Sojaschoot valt dan onder de categorie geen hele gewassen. 2) De hoofdproducten hebben betrekking op de hele gewassen en co-producten die economisch van overwegend belang zijn voor de voorbrenger, zoals sojaschroot. Sojaschoot valt daarmee onder de categorie hoofdproducten.



Figuur 5.4, Broeikaseffect in relatie tot gehalten aan bijproducten (inclusief sojaschroot) en niet hele gewassen

Uit de optimalisaties met een restrictie op broeikaseffect bleek dat er bij de zetmeelrijke voeren op bepaalde tijdstippen wel een positieve correlatie was tussen een verlaagd broeikaseffect en een verhoogd aandeel niet hele gewassen. Op andere tijdstippen weer niet. Met andere woorden het gehalte aan bijproduct of ‘geen hele gewassen’ is op zich geen indicator van het broeikaseffect van een mengvoeder. Wel zijn er situaties dat het gehalte aan restproducten binnen een bepaald voer sterk correleert met het broeikaseffect.

5.2 Mogelijkheden voor implementatie

Benutting van co-producten als mengvoeder blijkt in zijn algemeenheid aan te bevelen boven de toepassing als energiedrager maar is niet altijd beter dan het gebruik van hele gewassen in een mengvoer. Het is daarom niet verstandig om het gehalte aan co-producten te gebruiken als een indicator voor de milieubelasting van het voer. Er lijkt op dit moment dan ook geen aanleiding te zijn om op dit onderwerp vanuit Cono verdere acties te ondernemen.

6 Reductie van broeikaseffect door optimalisatie op broeikaseffect van productie mengvoedergrondstoffen

6.1 Berekening van broeikaseffect van mengvoedergrondstoffen

Onderzocht is in hoeverre het broeikaseffect van de productie van voeders teruggedrongen kan worden door het gebruik van een andere samenstelling van mengvoedergrondstoffen. Dit is gedaan door op een aantal verschillende momenten met verschillende prijsstellingen bij drie typen voeders: basisbrok, zetmeelrijke brok en eiwitbrok, te berekenen of een reductie van het broeikaseffect behaald kan worden door een bovengrens te stellen aan de CO₂ equivalenten score van productie grondstoffen exclusief landgebruikseffecten (LuLuc). Vervolgens zijn vijf stappen van -10 kg CO₂ equivalenten reductie uitgevoerd en is bekeken hoe de kostprijs veranderde en een aantal andere parameters die van belang zijn voor het broeikaseffect van voeders, namelijk ruimtebeslag en enkele voederparameters. Met deze gegevens is een totaalberekening gemaakt van het broeikaseffect waarbij ook het broeikaseffect van LuLuc en voedergebruikseffecten zijn geraamd.

Het broeikaseffect van mengvoeders is opgebouwd uit een aantal componenten. Vier componenten zijn meegenomen in de berekening:

Grondstofproductie

1. Het broeikaseffect van energie- en materiaalgebruik, bemesting en veenoxidatie, exclusief LuLuc
2. Het broeikaseffect van LuLuc, berekend op basis van totaal ruimtebeslag en het ruimtebeslag van soja in de landen Argentinië en Brazilië en het ruimtebeslag van palmfruit in Maleisië en Indonesië.

Voedergebruik.

3. Het broeikaseffect vanwege het effect op de N-excretie
4. Het broeikaseffect vanwege maagdarmp fermentatie

Aangenomen is dat andere posten zoals beïnvloeding van productie en beïnvloeding van de mesteigenschappen waardoor methaanemissies veranderen niet optreden. De eerste aanname wordt gewaarborgd door de eisen die de voederfabrikant stelt aan de voederwaarden, het voer moet functioneel niet gaan afwijken. Wel is er een zekere speelruimte in de voederparameters waardoor gehalten aan eiwitten, suikers, cellulose en hemicellulose kunnen variëren. Onderzocht is of deze variaties effect hebben op het broeikaseffect vanwege lachgas gerelateerd aan N-excretie en methaan gerelateerd aan maagdarmp fermentatie.

Er zijn twee totaal broeikaseffectscores berekend:

- Broeikaseffect exclusief LuLuc (som van component 1, 2, 4)
- Broeikaseffect inclusief LuLuc (som van component 1 t/m 4)

Gezien de eerder benoemde problematiek bij de interpretatie van LuLuc waardes heeft de toetsing van of een reductie van het broeikaseffect van mengvoedergrondstoffen mogelijk is allereerst gericht op scores exclusief LuLuc. Echter wanneer de score inclusief LuLuc een andere tendens vertoonde dan is dit meegenomen in de beoordeling van of het zinvol is om een reductie via optimalisatie na te streven (zie verder 6.2).

6.1.1 Broeikaseffect en ruimtebeslag van voedergrondstoffen

Voor de berekening van het broeikaseffect van mengvoedersamenstelling zijn drie parameters van belang:

- broeikaseffect van productietraject exclusief LuLuc
- ruimtebeslag totaal
- ruimtebeslag van risico teelten: soja in Brazilië en Argentinië en palmfruit in Maleisië en Indonesië

In tabel 6.1 is een overzicht gegeven van de meest recente cijfers die bij Blonk Milieu Advies zijn opgesteld voor broeikaseffect en ruimtebeslag. Van diverse grondstoffen zijn de broeikaseffectcijfers sterk gewijzigd ten opzichte van de vorige analyse voor Cono (Kool 2008). Dit heeft enerzijds te maken met vernieuwde inzichten ten aanzien van methodiek, onder andere verkregen in de methodiekprojecten voor het PT (Blonk 2009) en PDV (Blonk 2009 *concept*) en nieuwe data (Kool 2009 *concept*). Belangrijke veranderingen zijn palmpitschilfers (van 210 naar 468 kg CO₂eq) vanwege inrekenen veenoxidatie en maïsglutenvoermeel (van 904 naar 465 kg CO₂eq) vanwege een fout in de naamgeving in de vorige versie van het rapport (in plaats van maïsglutenmeel). De verschillen op grondstoffenniveau zijn groot maar de berekende scores op mengvoederniveau worden minder beïnvloed (zie verder bijlage 1)

Tabel 6.1 Broeikaseffect en ruimtebeslag van de 10 meest gebruikte grondstoffen in melkveevoer (zie bijlage 1 voor volledig overzicht)

	(Kool 2008) Kg CO ₂ per ton (88% ds)	Dit rapport Kg CO ₂ per ton (88% ds)	Dit rapport m ² per ton (88% ds)
Palmpitschilfers	210	468	270
Raapschroot	522	458	1004
Maïsglutenvoermeel	904	465	748
Soyaschroot	709	828	2974
Soyahullen	495	335	786
Bietenpulp	71	64	45
Citruspulp	166	124	169
Tarwe	336	437	1141
Maïs	361	458	1126
Melasse (riet)	87	110	36

In tabel 6.2 zijn de broeikaseffectfactoren opgenomen vanwege landgebruik (Blonk *et al.* 2009 en Ponsioen 2009). Er zijn drie posten onderscheiden:

- verlies aan organische stof
- blokkade van de sink functie¹⁷
- landconversie

Tabel 6.2 Broeikaseffectfactoren landgebruik

	kg CO ₂ eq/m ² vanwege verlies organische stof	kg CO ₂ eq/m ² vanwege blokkade sink functie	kg CO ₂ eq/m ² vanwege landconversie
Soja Brazilië	0,165	0,04	1,10
Soja Argentinië	0,165	0,04	0,44
Palmfruit Maleisië	0,165	0,04	0,68
Palmfruit Indonesië	0,165	0,04	1,58

¹⁷ Blokkade van de sink functie heeft betrekking op het stopzetten van de flux van dood organisch materiaal naar fossiel organisch materiaal die plaats vindt in natuurlijke ecosystemen maar niet in landbouw systemen.

6.1.2 Broeikaseffect vanwege N-excretie en vertering

Bij optimalisatie van mengvoeders worden de nutritionele waarden zo veel mogelijk constant gehouden door in het voederoptimalisatie programma minimum en maximum waarden in te voeren. Dat betekent dat belangrijke parameters voor N-excretie zoals het totaal ruw eiwitgehalte en methaanemissie uit de pens, o.a. bepaald door de diverse koolhydraatfracties iets kunnen gaan schuiven. In dit project hebben we middels een eerste orde benadering deze effecten gekwantificeerd. In een vervolgstudie zou dat meer precies gemodelleerd kunnen worden.

Broeikaseffect N-excretie

Het broeikaseffect vanwege een verschil in N-excretie is berekend door uit te gaan van de gemiddelde N-benutting van voer van melkvee in Noord- en West-Nederland (Van Bruggen 2008). Dat betekent dat ongeveer 1 kg van de 4 kg N (ruw eiwit) wordt vastgelegd in producten, voornamelijk melk en een klein gedeelte vlees. De rest wordt uitgescheiden in mest.

Het broeikaseffect van N excretie is als volgt berekend:

$$\text{Broeikaseffectscore [kg CO}_2\text{eq]} = \text{RE [kg/1000 kg voer]} / 6,25 * \frac{3}{4} * 0,012 * 44/28 * 296$$

0,012 kg N₂O-N per kg N = de resultante van de directe en indirecte lachgasemissie gekoppeld aan de mestproductie¹⁸

44/28 = inverse molmassa fractie N in N₂O

296 kg CO₂eq per kg N₂O = GWP100 factor (factor voor omrekening naar koolstofdioxide equivalenten, waarbij is uitgegaan naar de impact van de broeikasgassen op de temperatuur over een periode van 100 jaar) voor N₂O

Broeikaseffect methaanemissie

Het broeikaseffect vanwege methaanemissie is berekend door uit te gaan van een regressieformule die is afgeleid uit metingen van de methaanemissie in relatie tot het gehalte aan suiker, zetmeel, cellulose en hemicellulose (Tamminga *et al.* 2007).

$$\text{Broeikaseffectscore [kg CO}_2\text{eq]} = 25 * (91 + 50 * \text{cellulose [kg/1000 kg voer]} + 40 * \text{hemicellulose [kg/1000 kg voer]} + 24 * \text{zetmeel [kg/1000 kg voer]} + 67 * \text{suikers [kg/1000 kg voer]})$$

Dit is met nadruk een benadering van de methaanemissie. De regressieformule geldt voor een bereik van melkproductie en een verhouding van ruwvoer krachtvoer waarin naar verwachting ook de meeste melkveehouders van Cono Kaasmakers zich bevinden. Binnen dit bereik hebben we aangenomen dat het niet uitmaakt of de genoemde componenten worden aangevoerd met krachtvoer of ruwvoer. Dat betekent dat binnen deze aanname de formule ook gebruikt mag worden voor het berekenen van verschillen in krachtvoersamenstelling.

Er is ook een relatie tussen ruw eiwitgehalte en pensfermentatie (persoonlijke mededeling Bannink 2009). Verlaging van het N-gehalte in het rantsoen kan leiden tot een hogere methaanemissie. We hadden onvoldoende informatie beschikbaar om dat mee te kunnen nemen.

¹⁸ Deze waarde is berekend op basis van een verdeling van stikstofbemesting via beweiding of via stalmest.

6.2 Optimalisatie van mengvoedersamenstellingen met verlaagde broeikaseffectscore

6.2.1 Werkwijze

De zeven deelnemende mengvoederbedrijven zijn gevraagd om optimalisatieberekeningen uit te voeren voor drie typen voeders (basisbrok, zetmeelrijke brok en eiwitbrok) die zij in het standaardassortiment hebben op drie verschillende tijdstippen met verschillende prijzen voor de grondstoffen. Afhankelijk van de beschikbare data bij de mengvoederleveranciers zijn de tijdstippen gekozen met ongeveer een tussenperiode van een half jaar.

Voor deze tijdstippen is op basis van een door Blonk Milieu Advies aangeleverde lijst van broeikaseffectwaarden en landgebruikscijfers (zie bijlage 1) een berekening uitgevoerd waarbij de volgende parameters zijn berekend in de optimalisatie:

- Broeikaseffect (exclusief LuLuc) (kg CO₂eq/ton)
- Landgebr.totaal: (m²*jaar/ton)
- Landgebr.Brazilië: (m²*jaar/ton)
- Landgebr.Argentinië: (m²*jaar/ton)
- Landgebr. Maleisië: (m²*jaar/ton)
- Landgebr.Indonesië: (m²*jaar/ton)
- Ruw eiwit (g/1000 kg)
- Suiker (g/1000 kg)
- Zetmeel (g/1000 kg)
- Hemicellulose (g/1000 kg)
- Cellulose (g/1000 kg)

Na de berekening met zonder een restrictie aan de berekende broeikaseffectscore zijn vijf berekeningen uitgevoerd waarbij de het broeikaseffect steeds 10 kg CO₂eq lager is gesteld.

Vijf van de zeven mengvoederbedrijven hebben deze berekeningen gemaakt, waarvan drie ook daadwerkelijk berekeningen hebben gemaakt over de drie verschillende tijdstippen. Twee van de drie hebben al deze parameters aangeleverd. De andere twee bedrijven hebben meer globale gegevens aangeleverd ten aanzien van het gebruik van grondstoffen in de verschillende voeders.

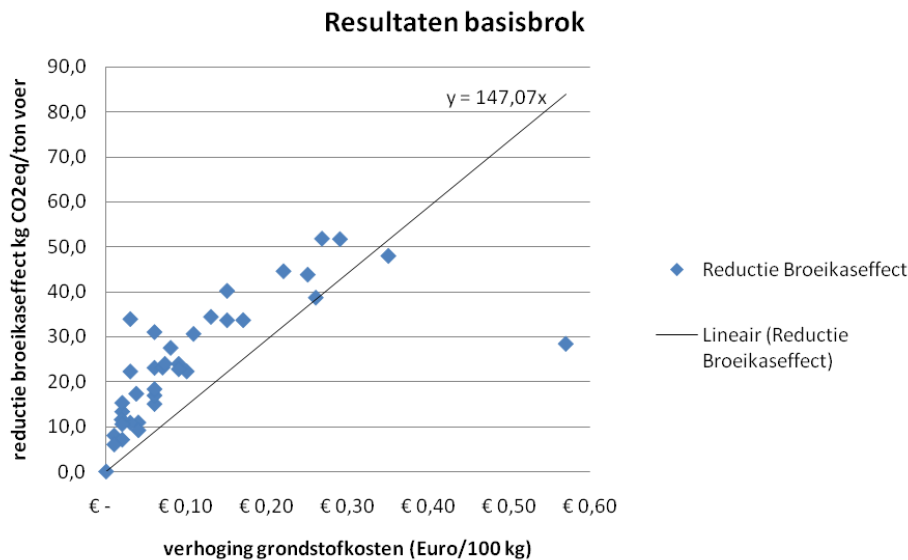
6.2.2 Resultaten basisbrok

Tabel 6.1 geeft de resultaten van de basisberekeningen op de verschillende tijdstippen. Dit zijn met nadruk geen totaalwaarden maar alleen die scores die van belang zijn voor de berekening van verschillen.

Tabel 6.1 Broeikaseffect van basisbrok(in kg CO₂eq / 1000 kg voer) exclusief persen en transport afleveren

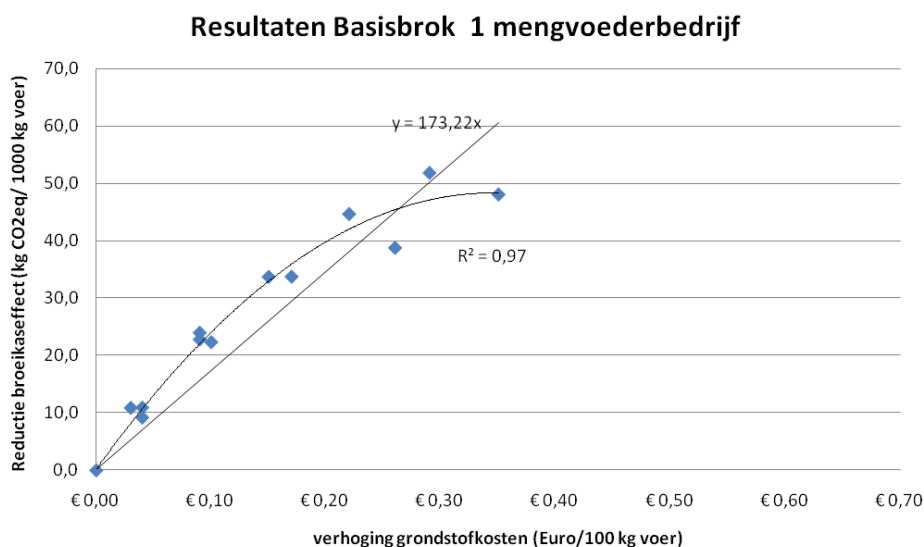
	Productie van voeders	N-excretie	Pensfermentatie	Land use	Totaal
A1 (april 2008)	274	70	607	59	1.010
A2 (september 2008)	324	80	590	97	1.091
A3 (april 2009)	278	74	609	64	1.024
B1 (mei 2009)	211	79	595		
C1 (augustus 2009)	355	97	603	90	1.145
D1 (november 2007)	332	99	546	83	1.060
D2 (oktober 2008)	405	106	526	156	1.194
D3 (januari 2009)	268	97	554	87	1.006
E1 (juni 2009)	313	104	533	122	1.072
E2 (oktober 2009)	242	104	525	54	925

In figuur 6.2 zijn de resultaten gepresenteerd van berekende kostprijsverhoging (gebaseerd op grondstofprijzen) van het grondstoffenpakket bij een reductie van het broeikaseffect. Hierbij zijn de door de mengvoederfabrikanten aangeleverde (gereduceerde) broeikaseffectwaarden voor de grondstoffen gecorrigeerd op effecten vanwege N-excretie en pensfermentatie, zoals beschreven in 6.1. De regressielijn voor de resultaten exclusief LuLuc heeft een waarde van $y=147,07x$. De meeste resultaten liggen boven deze lijn. Een lijn van $y=100x$ komt overeen met de kosten van 10 Euro/ton vermeden CO₂eq. Dit bedrag wordt vaak genoemd als een gemiddelde voor de koop van CO₂ emissierechten.



Figuur 6.1. Reductie van het broeikaseffect (exclusief LuLuc) bij basisbrok (gebaseerd op 5 mengvoeder bedrijven)

De resultaten blijken tussen de mengvoederfabrikanten goed overeen te komen. De kosten voor de broeikaseffectreductie nemen toe bij hogere reductie en kunnen tot een bepaald punt goed gemodelleerd worden met een polynome vergelijking. Dit is in figuur 6.2 geïllustreerd aan de hand van de resultaten van één mengvoederfabrikant.



Figuur 6.2 Optimalisatie op broeikaseffect (exclusief LuLuc) waarbij de resultaten van drie tijdstippen zijn samengevoegd.

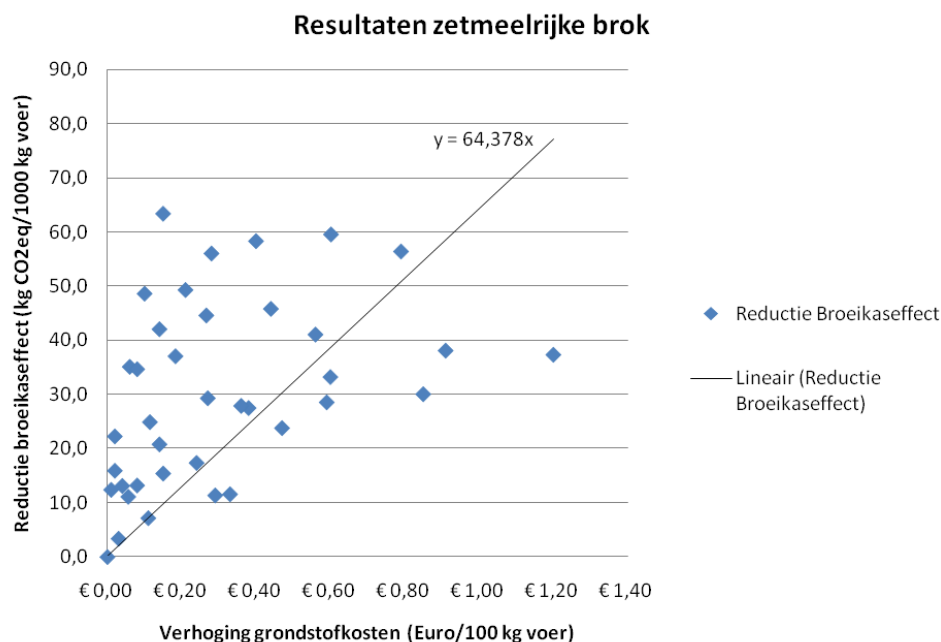
Uit de meeste curves die we nu ter beschikking hebben, maken we op dat er een afvlakking plaats vindt tussen de 20 en de 30 Eurocent per 100 kg voer. Dat betekent in dit geval dat er 40 tot 50 kg CO₂eq per 1000 kg voer gereduceerd kan worden tegen de kosten van ongeveer 7 Euro per ton. vermeden CO₂emissie Deze waarde komt overigens goed overeen met die berekend kan worden met de lineaire regressieformule uit figuur 6.1.

Overigens moet worden opgemerkt dat niet in alle gevallen een oplossing werd gevonden bij een toenemende reductie van het broeikaseffect. In een aantal gevallen bleek een reductie van 30 kg CO₂ equivalenten geen reële oplossing te bieden in de optimalisatie omdat het programma tegen een grens opliep. Bij twee mengvoederfabrikanten trad dit op in de periode februari april 2009. Een van de twee heeft wel een optimalisatie doorgerekend maar dit leidde tot prijsverhogingen tot bijna 6 Euro per 100 kg voedergrondstoffen voor een reductie van 50 kg CO₂ equivalenten. De waarden vanaf 30 kg CO₂ equivalenten reductie zijn niet meer meegerekend in figuur 6.1.

Een interpretatie van het broeikaseffect vanwege LuLuc bleek bijzonder lastig omdat de door de mengvoederfabrikanten berekende waarden vaak niet herleid konden worden met eigen berekeningen. Ook was er beperkt data beschikbaar. Het is daarom niet mogelijk om te concluderen of dat de berekende reductie op broeikaseffect gepaard gaat met veranderingen in ruimtebeslag die de behaalde reductie versterken of juist afzwakken.

6.2.3 Zetmeelrijke brok

Bij zetmeelrijke brok is er een veel grotere spreiding in de kosten voor reductie van het broeikaseffect. Ook bleek het gemiddelde rendement in termen van bespaarde kg CO₂eq/euro veel lager te zijn, ongeveer 1000/6,4 =15,6 Euro/ton CO₂eq met overigens nog een grote kans dat de kosten hoger zijn.



Figuur 6.3 Reductie van het broeikaseffect bij zetmeelrijke brok (vijf mengvoeder bedrijven)

Ook voor zetmeelrijke brok bleek het niet goed mogelijk om het broeikas effect vanwege landgebruik te kwantificeren.

6.2.4 Eiwitbrok

Bij de eiwitrijke brok die voor belangrijk deel bestaat uit koolzaad- en sojaschroot bleek dat de optimalisatie zeer snel tegen grenzen opliep en dat een reductie van ten hoogste 10 kg CO₂ equivalent per ton mogelijk was. Gezien de geringe hoeveelheid eiwitrijke brok in het totale rantsoen is het niet zinvol om hier verder onderzoek te doen op basis van de voeder optimalisatie-strategie.

6.2.5 Nadere beschouwing van de optimalisaties

De resultaten bij basisbrok geven aanleiding om aan te nemen dat er via een optimalisatiestrategie waarbij er restricties worden gesteld aan de maximale broeikas effectscore er tegen relatief geringe meerkosten een besparing op het broeikas effect kan worden gehaald. Binnen een bereik van ongeveer 30 Eurocent per 100 kg extra kosten voor grondstoffen kan er meestal een besparing worden gerealiseerd van tussen de 40 en de 50 kg CO₂ equivalenten. In deze besparing is het effect van veranderingen in N-excretie en pensfermentatie verdisconteerd. Met een gemiddeld broeikas effect van 300 kg CO₂eq per ton basisbrok is dat een reductie van 13 tot 17%. Een besparing van meer dan 10% beschouwen we op zijn minst noodzakelijk om te kunnen spreken over een significante reductie. De verkregen data voor ruimtebeslag waren helaas niet goed genoeg om te testen of dat deze reductie (geheel) teniet gedaan kan worden door een verhoogd ruimtebeslag (totaal of in landen waar veel landconversie plaats vindt)

De resultaten voor de zetmeelrijke brokken laten een minder eenduidige beeld zien. Het besparingspotentieel is in absolute termen weliswaar vergelijkbaar maar gaat tegen veel hogere meerkosten voor inkoop van grondstoffen. Binnen een bereik van 60 Eurocent per 100 kg voer wordt er gemiddeld 40 kg CO₂ equivalenten bespaard (inclusief effecten ten aanzien van N-excretie en pensfermentatie). Met een gemiddeld broeikas effect van ongeveer 400 kg CO₂ equivalenten bedraagt deze besparing ongeveer 10%. Het is de vraag of de hier gehanteerde strategie bij zetmeelrijke brok perspectiefrijk is. Om dit te achterhalen is er een meer fundamentele analyse mogelijk.

Bij eiwitrijke brokken is de aanpak om de broeikas effectscore via restricties in de optimalisatie te reduceren niet succesvol gebleken. Hier is vooral een beperkte keuze van alternatieve grondstoffen voor de koolzaad, sojamix debet aan.

Hoewel geconcludeerd kan worden dat optimalisatie met restricties op de broeikas effectscore van mengvoeder perspectiefrijk lijkt bij basisbrok en minder bij zetmeelrijke brok en niet bij eiwitrijke brok is het te vroeg om dit in de praktijk te gaan brengen. De volgende kennislacunes zijn nog belangrijk:

- De broeikas effectanalyses van grondstoffen zijn nog in ontwikkeling, dit heeft waarschijnlijk nog een gering effect op de absolute hoogte van het berekende broeikas effect van voeders. Er is echter wel een effect te verwachten op de selectie van grondstoffen in de optimalisatie. Dit betekent dat bij voortschrijdend inzicht andere grondstoffen kunnen worden (uit)geselecteerd bij een reductie op broeikas effectscore van de mengvoedermix via optimalisatie.
- Er is nog geen inzicht in het resultaat op macroschaal ten aanzien van welke grondstoffen minder of meer ingemengd worden bij een restrictie op broeikas effect en tot welke verschuivingen in de productie en afzet van grondstoffen dat leidt en of dit mogelijk leidt tot een rebound effect op de milieuscore. Om dit te onderzoeken zou met enkele mengvoederfabrikanten een analyse over een langere periode vanwege prijsfluctuaties, bijvoorbeeld twee jaar, gemaakt moeten worden. Dit levert een veel beter inzicht in de

verschuivingen in de vraag naar grondstoffen op. Vervolgens kunnen scenarioberekeningen worden gemaakt wat deze verschuivingen voor milieukundige effecten hebben met een substitutieanalyse (consequential LCA).

- Gezien bovenstaande kanttekeningen is nader onderzoek wenselijk om verder invulling te geven aan dit spoor. De verdere upgradering van broeikasemissie en ruimtebeslagdata van mengvoederdata krijgt in de komende jaren zijn beslag in door de mengvoederindustrie geïnitieerde projecten voor databaseontwikkeling (Blonk 2009). Het onderzoek naar macroschaaleffecten hoeft daar overigens niet op te wachten. Het betekent wel dat rekening gehouden moet worden in het onderzoek met een bandbreedte in de broeikasemissiewaarden van grondstoffen.
- De resultaten uit deze studie laten zien dat een optimalisatie van mengvoedergrondstoffenmix gericht op een lager broeikasemissie van de productieketen van mengvoedermix niet of nauwelijks leidt tot reboeffecten bij gebruik van het voer wanneer dezelfde tolerantieranges worden gehanteerd voor voederwaarden. Toch verdient het aanbeveling om in vervolgonderzoek juist het gehele rantsoen van mengvoeder, ruwvoer en vechtrijk diervoer in beschouwing te nemen aangezien de productie van mengvoeder over het algemeen slechts een beperkt deel uitmaakt de broeikasgasemissies vanwege voerproductie en voergebruik. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van het pensmodel van Dijkstra & Bannink van de WUR.

6.3 Mogelijkheden tot implementatie

Om dit onderwerp verder te ontwikkelen wordt aanbevolen om met enkele mengvoederbedrijven uit te testen hoe over een langere periode de optimalisaties met restricties op broeikasemissie uitpakken. Dit onderzoek zou daarbij ook afgestemd moeten worden met de laatste ontwikkelingen ten aanzien van de ontwikkeling van carbonfootprints voor diervoederproductie en diervoedergebruik.

7 Conclusies en aanbevelingen

Dit project heeft een meer gedetailleerd overzicht opgeleverd van een aantal belangrijke milieueffecten gerelateerd aan het gebruik van mengvoeders bij melkvee. Dit kan worden gebruikt bij de verdere ontwikkeling van duurzaamheids activiteiten van Cono Kaasmakers in de kaasketen. Voor wat betreft het broeikaseffect is dit aandeel gemiddeld genomen 26%. Waarbij de productieketen van mengvoeder ongeveer 11% bijdraagt en het toegerekend aandeel van pensfermentatie en excretie ongeveer 15% bedraagt. In tabel 7.1 is een overzicht gegeven van de belangrijkste (kwantitatieve) resultaten van de verschillende reductiesporen. Daaronder worden per spoor aanbevelingen geformuleerd.

Tabel 7.1 Overzicht van effect reductiesporen

	Broeikaseffect voor productie mengvoeders vanwege gebruik van energie, materialen en meststoffen (ca 11 % van totaal effect kaasketen)	Landgebruik voor mengvoederproductie	Landconversie	Duurzaamheid van teelt voedergewassen
Verduurzaming teelt voedergewassen door inkoop of op een andere wijze financieel stimuleren van productie van gecertificeerd product (Biologische teelt is niet in beschouwing genomen)	Bij palmfruit producten reductie mogelijk van ongeveer 67% op broeikaseffect. Op totaal mengvoer is dat een reductie van ongeveer 10% (ofwel 30 kg CO ₂ eq per ton voer) Bij overige mengvoedergrondstoffen zijn thans geen alternatieven beschikbaar met een duidelijk lager broeikaseffect	Behalve bij soypsi geen duidelijke effecten op opbrengst. soypsi leidt in India tot een verlaging van landgebruik met ongeveer 60% per ton soja met een mogelijke daling van het broeikaseffect vanwege landgebruik voor soja van 45% (ongeveer 30 kg CO ₂ eq) op voer. Dit getal is sterk indicatief.	Door verhoogde opbrengst bij soypsi wordt landconversie elders in de wereld mogelijk verlaagd. Dit kan een positief zijn voor biodiversiteit en verlaagd broeikaseffect	Keuze van Milieukeur voedergewassen verlaagt de lokale miliedruk door vermesting en bestrijdingsmiddel en
Meer lokale voedergewassen vanuit EU in plaats van Zuid Amerika (Enige vervanging die bestudeerd kon worden met beschikbare gegevens, is soja door lokale productie)	Vervanging van soja leidt niet tot een verlaging van broeikaseffect vanwege emissies gerelateerd aan gebruik van meststoffen, materialen en energie.	Vervanging van soja leidt niet tot een verlaging van ruimtebeslag	Vervanging van soja leidt mogelijk tot een verlaagde druk in Zuid Amerika door een verlaging van de vraag naar soja. Door toename landgebruik voor voerproductie neemt de druk op conversie overigens weer toe	Geen effect
Hoger aandeel hergebruik in het voer (meer co-producten oftewel minder hele granen)	Geen duidelijk effect uitgaande van huidige voersamenstelling	Geen duidelijk effect uitgaande van huidige voersamenstelling	Geen duidelijk effect uitgaande van huidige voersamenstelling	Geen effect
Optimalisatie van mengvoedergrondstoffen mix op lagere broeikaseffectscore van de totale mix	Reductie van 13-17% op broeikaseffect is berekend bij basisbrok (40-50 kg CO ₂ eq). In hoeverre deze toegerekende reductie leidt tot reductie op wereldschaal is niet onderzocht.	Geen duidelijk positief of negatief effect op landgebruik	Geen duidelijk positief of negatief effect	Geen effect

7.1 Reductiespoor: meer duurzaam geteelde gewassen

Het reductiespoor meer duurzaam geteelde gewassen in het voer is een route die (uiteindelijk) tot grote duurzaamheidswinst kan leiden. De route 'sourcen' en kanaliseren via mengvoederbedrijven biedt echter thans minder perspectief. Dit heeft enerzijds met de (on)beschikbaarheid van duurzamere grondstoffen in de veevoeder markt te maken. Anderzijds zijn de kanalisatie- en verhandelingskosten hoog.

Creatieve oplossingen waarbij via projecten een duurzamere teelt wordt gestimuleerd maar niet gelijk hoeft te worden geleverd en verhandeld zoals soypsi bieden perspectief, mogelijk is dit ook een route voor andere grondstoffen. Bij palmproducten zou op die manier een grote milieuverbetering mogelijk gerealiseerd kunnen worden. Aanbevolen wordt om dit spoor verder te onderzoeken en uit te werken met de betreffende partijen in een of meerde werkverbanden.

7.2 Reductiespoor: meer hergebruik (co-producten) in het voer

Hergebruik (oftewel benutting van co-producten) gebeurt al op grote schaal in het voer. We schatten dat ongeveer tachtig procent van het mengvoer voor melkvee bestaat uit co-producten. Dit is vanuit milieuoogpunt een goede zaak. Berekeningen waarbij het milieurendement van co-producten als feed of fuel zijn vergeleken laten zien dat de feed toepassing de voorkeur verdient. Dit betekent niet automatisch dat het verder optimaliseren op meer hergebruik leidt tot een lagere milieu-impact. Uit de berekeningen die we in dit project hebben gemaakt komt niet naar voren dat het verder stimuleren van inzet van co-producten in het voer altijd tot betere milieuscores leidt. Bovendien kunnen er beperkingen zijn aan de beschikbaarheid van bepaalde voedercomponenten in co-producten. Met name de beschikbaarheid van zetmeel kan problematisch zijn. Aanbevolen wordt om het spoor meer hergebruik voor melkveemengvoeder niet verder uit te werken.

7.3 Reductiespoor: meer lokaal product

Ongeveer 25-30% van voedergrondstoffen mengvoeder komt van buiten EU. Dat is ongeveer acht procent van totaal rantsoen. In Nederlands beleid wordt thans aangenomen dat substitutie door EU grondstoffen een milieuverbetering oplevert. Goede milieuanalyses op dit punt zijn echter schaars. Positief voor het milieu is een lagere vraag naar gewassen die in verband worden gebracht met landconversie zoals soja waardoor de omzetting van natuur naar landbouwwand mogelijk wordt verminderd. Echter, uit een aantal recente milieuanalyses die we in dit rapport hebben besproken komt naar voren dat de te kwantificeren milieueffecten niet afnemen op rantsoenniveau wanneer soja wordt vervangen door een lokaal product. Gezien de beleidsinspanningen op dit terrein wordt de komende tijd nog wel het nodige onderzoek verwacht op dit punt. Aanbevolen wordt om hiervan de resultaten af te wachten en over een tot twee jaar nog eens te onderzoeken of hier kansrijke opties uitkomen. Het verdient aanbeveling om dit op totaal rantsoen te doen, dus inclusief (eiwitrijke) ruwvoerders.

7.4 Reductiespoor: verlagen broeikaseffect mengvoeders door optimalisatie mengvoedersamenstelling

Optimalisatie biedt voor een deel van melkveevoeders potentieel, tegen relatief geringe meerkosten (in vergelijking met het kopen van CO₂ rechten) kan ongeveer 40 a 50 kg CO₂ equivalenten per ton worden gereduceerd bij basisbrok. Bij zetmeelrijke brok is het potentieel minder. Er is een aantal kanttekeningen:

- De broeikaseffectanalyses van grondstoffen zijn in ontwikkeling, wat effect kan hebben op de selectie van grondstoffen in de optimalisatie.
- Er is nog geen inzicht in het resultaat op macroschaal ten aanzien van welke grondstoffen minder of meer ingemengd worden bij een restrictie op broeikaseffect en tot welke verschuivingen in de productie en afzet van grondstoffen dat leidt en of dit mogelijk leidt tot een reboundeffect op de milieuscore. Om dit te onderzoeken zou met enkele mengvoederfabrikanten een analyse over een langere periode gemaakt moeten worden.
- De werkvorm waarmee Cono, melkveehouders en mengvoederbedrijven dit reductiespoor vorm kunnen geven is nog niet goed onderzocht. Over het algemeen geeft een benadering waarbij er geen specifieke voeders worden gemaakt maar in de breedte de voederoptimalisatie en het inkoopbeleid worden aangepast de minste kosten.

Gezien bovenstaande kanttekeningen is nader onderzoek wenselijk om verder invulling te geven aan dit spoor.

De resultaten uit deze studie laten zien dat een optimalisatie van mengvoedergrondstoffenmix gericht op een lager broeikaseffect van de productieketen van mengvoedermix niet of nauwelijks leidt tot reboundeffecten bij gebruik van het voer wanneer dezelfde tolerantieranges worden gehanteerd voor voederwaarden. Toch verdient het aanbeveling om in vervolgonderzoek juist het gehele rantsoen van mengvoeder, ruwvoer en vochtrijk diervoer in beschouwing te nemen aangezien de productie van mengvoeder over het algemeen slechts een beperkt deel uit maakt de broeikasgasemissies vanwege voerproductie en voergebruik. Bovendien is het bij volledige rantsoenen mogelijk om meer gefundeerde uitspraken te doen over de effecten op pensfermentatie.

Referenties

- Bannink A. 2009. Gesprek 27 januari 2009
- Blonk, T.J., A. Kool, B. Luske, T. Ponsioen, J. Scholten. 2009. Berekening van broeikasgasemissie vanwege de productie van tuinbouwproducten. Verkenning en oplossingen van methodiekvragen ten behoeve van de ontwikkeling van het Nederlandse carbon foorpint protocol voor tuinbouwproducten, Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Blonk, T.J. & B. Luske. 2008. GHG emissions of meat: contribution analysis, methodology issues and set up of an information infrastructure - background document, Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Blonk, T.J., A. Kool & B. Luske. 2008. Milieueffecten Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten. Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Blonk, T.J., M. van de Eijnden, A. Jongbloed. 2001. Milieukeureisen voor varkensvoer als aanvulling van Milieukeureisen voor varkens. Blonk Milieu Advies, IDTNO, Roba, Gouda.
- Blonk, T.J., T. Ponsioen. 2009. Allocating greenhouse gas emissions from land conversion to agricultural activities. Blonk Milieu Advies, Gouda. –draft-
- Blonk, T.J., T. Ponsioen. 2009. Towards a tool for calculating carbon footprints of animal feed. Blonk Milieu Advies, Gouda. –draft-
- Goedkoop M.J., Heijungs R, Huijbregts M., De Schryver A.;Struijs J; Van Zelm R, 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; 6 January 2009, www.lcia-recipe.info
- Kamp, J. *et al.* 2008 Perspectieven van sojavererving in voer, Op zoek naar Europese alternatieven voor soja, PPO nr. 3250119600, PPO, Lelystad
- Kool, A. 2008. Duurzaamheidsanalyse mengvoervoeders. Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Kool, A., T.C. Ponsioen, T.J. Blonk. 2009. Carbon footprints of conventional and organic pork, Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Lehuger, S., G. Benoît, N. Gagnaire. 200?. Environmental impact of the substitution of imported soybean meal with locally-produced rapeseed meal in dairy cow feed, Journal of Cleaner Production
- Schmidt, J.H. 2008. System delimitation in agricultural consequential LCA - Outline of methodology and illustrative case study of wheat in Denmark. International Journal of Life Cycle Assessment 13(4):350-365.
- Tamminga, S., A. Bannink, J. Dijkstra, Zom, R. 2007. Feeding strategies to reduce methane in cattle, ASG, Report 34, Wageningen
- Vahl, H. 2009. Alternatieven voor Zuid Amerikaanse soja in veevoer, Vahl Feed & Health, Dronten.
- Van Bruggen, C. 2008. Dierlijke mest en mineralen 2006, CBS, Den Haag
- Velling, Th., *et al.* 2009. Milieueffecten van diervoeders, WUR ASG, Rapport 205, Wageningen

Bijlage I. Broeikaseffect waarden van grondstoffen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de scores voor broeikaseffect en ruimtebeslag van de productieketen van grondstoffen die gehanteerd zijn bij de optimalisaties door de mengvoederbedrijven. Deze waarden zijn afkomstig uit de database van Blonk Milieu Advies en zijn berekend conform de meest recente inzichten ten aanzien van de rekenregels voor de berekening van het broeikaseffect, zie Blonk 2009 en Blonk 2009 draft. De data op basis waarvan deze waarden zijn berekend zijn afkomstig van diverse statistieken van FAO en Eurostat, gecombineerd met gegevens over de gemiddelde herkomst van mengvoedergrondstoffen. Daarnaast zijn data over de processing voornamelijk afkomstig uit openbare literatuur. De data worden regelmatig gecheckt op accuratesse binnen Blonk Milieu Advies. In de laatste kolom is aangegeven in welk jaartal de data voor de laatste keer gecontroleerd zijn.

	BKG emissie kg CO ₂ eq/ton	m ² /ton	Brazilië m ² /ton	Argentinië m ² /ton	Maleisie m ² /ton	Indonesië m ² /ton	Herkomst	Intern geverifieerd
Gerst	309	1371					Nederland	2009
Mais	458	1126					Duitsland	2009
Tarwe	437	1141					Nederland	2009
Tapioca	403	1315					Thailand	2007
sojabonen	1040	3855					V.S.	2009
Tarwegries	211	462					Nederland	2009
Maisglutenvoermeel	465	748					Duitsland	2009
Kokosschroot	190	502				502	Indonesië	2007
kool/raapzaadschroot	458	1004					Duitsland	2009
maiskiemschroot	222	420					Duitsland (maisoermeel)	2009
maiskiemprod./maiskiem	0	0						2009
palmpitschilfers	468	270			128	142	Maleisie/Indonesië 50/50	2009
sojaschroot	874	3170	1296	1249	0	0	Brazilië 40%, Argentinië 40%, V.S. 10%, Nederland 10%	2009
sojahullen	335	786	320	309	0	0	Brazilië 40%, Argentinië 40%, V.S. 10%, Nederland 10%	2009
zonnebloemzaadschroot	351	1933		1643			Argentinië 80%, Frankrijk 20%	2007
Bietenpulp	64	45					Duitsland	2008
Gedroogde bierbostel	69	67					Frankrijk	2008
Gedroogde aardappelvezels	108	111					Nederland	2007
Citruspulp	124	169					Spanje	2007
Melasse (rietsuiker)	110	36					Pakistan	2007
aardappelwit	1387	1589					Nederland	2007
sojaolie	2218	8775	3511	3384			Brazilië 40%, Argentinië 40%, V.S. 10%, Nederland 10%	2009
palmolie (ruw)	2932	2348			1111	1239	Maleisie/Indonesië 50/50	2009
Erwten	502	2258					Frankrijk	2009
Lupinen	683	6939					Australië	2008
Lijnzaad	748	5013					Nederland	2007
mais Brazilië	575	3133	3133				Brazilië	2009
Soja Best.meel	876	2930	0	0	0	0	Teelt V.S.-> proces Nederland	2009
haver	393	2228					Nederland	2007
Lijnzaad- schilf.	695	3983					Nederland	2007
Prairie Gold Cerestar (maïs glutenmeel)	971	1639					Duitsland (maïs glutenmeel)	2009
Milicorn <0.4%tannin(sorghum)	794	2506					V.S.	2008
DDGS (90 % ds)	471	636					Nederland	2009
Raapzaadschilfers RV<100	598	1344					Duitsland	2009
rogge	441	2229					Nederland	2007
Tarwe DDGS protigrain	471	636					Nederland	2009
Triticale	383	1551					Nederland	2007
Raapzaadschilfers RV100-125	598	1344					Duitsland	2009
Vetzuren 20%linol	0	0						
tarweglutenvoer	300	425					Nederland	2009
Raapschrt Mervo meel Bestendig	458	1004					Duitsland	2009
vinasse	110	36					Pakistan	2007
Sojaschroot met hullen (43% RE)	828	2974	1216	1172	0	0	Brazilië 40%, Argentinië 40%, V.S. 10%, Nederland 10%	2009

Ten opzichte van de eerder uitgevoerde studie voor Cono Kaasmakers in 2008 (Kool 2008) is een groot aantal data gewijzigd. Dit heeft effect op de resultaten zoals die in die studie zijn gepubliceerd. In de figuur op de volgende bladzijde zijn de resultaten voor de voeders van Van Benthem herberekend.

Herberekening resultaten voeders van Benthem fase 1

