Naar een gecombineerde meetlat voor milieu en dierenwelzijn

Hans Blonk

met medewerking van

Mark Goedkoop

Maart 2009

BLONK | MILIEUADVIES
werken aan duurzaamheid

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

Naar een meetlat voor Milieu en dierenwelzijn

Hans Blonk

Mark Goedkoop

Maart 2009

BLONK | MILIEUADVIES
werken aan duurzaamheid

Inhoud

1. Inleiding en doel **1**
1.1 Inleiding 1
1.2 Doel 1
2. Werkwijze en uitgangspunten **2**
2.1 Werkwijze algemeen 2
2.2 Selectie van dieren en vleessoorten 2
2.3 Berekening van milieueffecten 3
2.4 Weging van milieueffecten 4
2.5 Combinatie met de dierenwelzijnsmeetlat 8
3. Resultaten **10**
3.1 Milieuscores 10
4. Overall conclusie ..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5. Referenties **15**

1. Inleiding en doel

1.1 Inleiding

Varkens in Nood heeft Blonk Milieu Advies en Pré consultants opdracht gegeven om te onderzoeken of het mogelijk is een milieumeetlat te ontwikkelen die gecombineerd kan worden met de eerder ontwikkelde dierenwelzijnsmeetlat (De Jonge et. al. 2008) tot een zogenaamde vleeswijzer. Deze vleeswijzer zou dan analoog aan de viswijzer een instrument kunnen zijn dat consumenten helpt bij de aankoop van vleesproducten en de retail bij de inrichting van het assortiment.

Deze rapportage geeft de resultaten van een studie waarbij de milieueffecten van belangrijke Nederlandse vleesproducten en enkele vleesvervangers zijn geïnventariseerd en geïndexeerd tot één milieuscore. De resultaten betreffen een eerste aanzet van een integrale ranking van de milieuscore voor vleesproducten. Hiervoor is gebruik gemaakt van de meest recente inzichten ten aanzien van LCA[1] modellering en beschikbare data voor Nederlandse vleesproductie. Hiermee is uiteraard niet het laatste woord gezegd over de gehanteerde methodiek. Het wegen en optellen van milieueffecten onderling is methodisch complex. Een aantal discussiepunten zullen nader worden besproken in de rapportage.

1.2 Doel

Ontwikkeling van een milieumeetlat voor de belangrijkste Nederlandse vleessoorten die gecombineerd kan worden met de eerder voor Varkens in Nood ontwikkelde dierenwelzijnsmeetlat (De Jonge 2008).

Hierbij gaat het om twee stappen:

1. Op basis van de huidige kennis over milieuaspecten van vleesketens een ranking opstellen met behulp van de LCA methode. Het accent ligt hierbij op vleesproducten van Nederlandse oorsprong.
2. De milieuscores voor vlees zo te indexeren dat een combinatie met de door [Jonge et.al 2008] geformuleerde dierenwelzijnsscore mogelijk is.

Het opstellen van een milieuscore voor vleesproducten is een lastige exercitie omdat er nog veel onzekerheden zijn in de modellering van milieueffecten die verbonden zijn aan vleesproductie en hun alternatieven. Dat heeft zowel betrekking op de berekening van de scores voor de afzonderlijke milieuthema´s als op de weging en aggregatie van de verschillende milieuscores tot één milieuscore. Voorts is het van belang dat er goede onderliggende data worden gebruikt. Deze studie baseert zich op de recente dataverzameling van de onlangs voor VROM en LNV uitgevoerde studie "Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten" (Blonk et al 2008) aangevuld met enkele aanvullende inventarisaties voor andere diersoorten, konijn en Volwaard kip. Voor de onderlinge weging van het belang van milieueffecten is de recent gepubliceerde ReCiPe methode gehanteerd (Goedkoop et al 2009). Daarenboven is gebruik gemaakt van enkele eigen aanvullende voorstellen voor verfijning van de ReCiPe methode. Deze studie geeft vervolgens enkele suggesties voor het combineren van de milieumeetlat met de dierenwelzijnsmeetlat.

[1] LCA staat voor milieugerichte Levenscyclusanalyse waarmee de milieueffecten van productieketens van wieg tot graf kunnen worden gekwantificeerd.

2. Werkwijze en uitgangspunten

2.1 Werkwijze algemeen

Dit onderzoek is ten dele parallel uitgevoerd met het onderzoek voor de ministeries van VROM en LNV naar de milieueffecten van consumptie van eiwitrijke producten. In die studie is zowel naar vlees, vis als vleesvervangende producten gekeken. Voor een groot aantal producten is daar op een eenduidige wijze het broeikaseffect en het landgebruik gekwantificeerd. Deze resultaten zijn als input gebruikt voor dit project. Daarmee is geborgd dat de gebruikte milieuscores per diersoort op een zelfde wijze zijn uitgerekend[2].

Er is gekozen voor een interactieve werkwijze waarbij er verschillende overlegmomenten zijn geweest met de opdrachtgever. Op basis van tussenresultaten is besproken welke milieuthema's er verder uitgewerkt moeten worden en hoe een eventuele weging tussen milieu en dierenwelzijn kan plaats vinden.

2.2 Selectie van dieren en vleessoorten

In overleg met Varkens in Nood zijn de volgende dieren, vleesproducten en vleesvervangers geselecteerd:

Tabel 2.1 Meegenomen dieren, vleessoorten en vleesvervangers in het onderzoek

Dier	Vleessoort	Databronnen (zei par. 2.2)
Iers rund	Iers rundvlees (lappen)	Blonk et. al. 2008
Nederlands lam	Lamsvlees	Blonk et. al. 2008
Nederlands varken (biologisch)	Biologisch Varkensvlees en vleeswaren	Blonk et. al. 2007
Nederlandse kip (biologisch)	Kip, kippenborst, kipfile	Blonk et. al. 2007
Nederlands Varken	Varkensvlees en vleeswaren	Blonk et. al. 2008
Nederlands melkvee	Runder gehakt	Blonk et. al. 2008
Nederlands biologisch melkvee	Biologisch runder gehakt	Blonk et. al. 2007
Nederlands konijn	Konijnenbout	Berekend in deze studie
Nederlands kalkoen	Kalkoenbout en kalkoenfilet	Blonk et. al. 2007
Nederlans kalf (wit)	Kalfsvlees	Blonk et. al. 2008
Nederlandse kip volwaard	Kippenbout kipfilet	Berekend in deze studie
Nederlandse kip	Kippenbout kipfliet	Blonk et. al. 2008
	Tofu	Blonk et. al. 2008
Legkip	Quorn	Blonk et. al. 2008
Melkkoe	Valess	Blonk et. al. 2008
Legkip	Vegaburger gemiddeld	Blonk et. al. 2008

Met deze selectie wordt een breed palet van vleesproducten die in de Nederlandse supermarkt worden verkocht gecoverd. Daarnaast hebben we ook gekeken naar de aansluiting met het project waarin de dierenwelzijnsmeetlat is ontwikkeld (F.A. De Jonge 2008). Voor Nederlands konijn en de Volwaard kip is een aanvullende analyse uitgevoerd omdat deze niet meegenomen waren in het eerder genoemde rapport voor VROM en LNV. De resultaten voor het Nederlands konijn zijn separaat gerapporteerd (Japsers

[2] Belangrijk bij de uitvoering van een LCA waarin producten worden vergeleken, is dat de uitgangspunten ten aanzien van systeemafbakening en allocatie consequent worden gehanteerd. In de studie voor VORM en LNV zijn daarom alle berekeningen voor producten opnieuw uitgevoerd vanuit de basisdata.

2008). Voor de Volwaard kip is geen aparte rapportage gemaakt omdat die in grote lijnen hetzelfde is als de scharrelkip waarvan de data in de VROM studie zijn gerapporteerd (Blonk et. al. 2008) De gebruikte data voor de Volwaard kip zijn opgenomen in de lijst van basisdata in de bijlage.

2.3 Berekening van milieueffecten

Voor de berekening van milieueffecten is uitgegaan van de methodologie zoals gehanteerd in het rapport "Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten; gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten anno 2008" (Blonk et. al. 2008). De berekeningen zijn uitgevoerd voor een gemiddelde kg vlees van een diersoort verpakt in de supermarkt en betreffen de gehele productieketen. Voor de productiesystemen die in (Blonk 2008) zijn onderzocht, is gebruik gemaakt van dezelfde basisdata. Voor de productiesystemen die daar niet zijn onderzocht, is gebruik gemaakt van de basisdata van het consumentenbond onderzoek milieuanalyse van vlees uit het jaar 2007 (Blonk et. al. 2007). Voor twee productiesystemen is een aanvullende analyse uitgevoerd als onderdeel van deze studie, de Nederlandse konijnenproductie en de Volwaard kip (zie bijlage voor resultaten).

De volgende milieu-indicatoren zijn berekend:

Broeikaseffect	kg CO2-eq
Ruimtebeslag bouwland Zuid Amerika/Zuid Oost Azië	m2*jaar
Ruimtebeslag grasland ZA/ZOA	m2*jaar
Ruimtebeslag bouwland EU/VS	m2*jaar
Ruimtebeslag grasland EU/VS	m2*jaar
Ruimtebeslag bouwland biologisch	m2*jaar
Ruimtebeslag grasland biologisch	m2*jaar
verzuring vanwege "landbouw" ammoniak	kg NH3
fosfaatemissie landbouwbodem	kg P2O5
metalen	g Cu
metalen	g Zn

De selectie van deze milieu-indicatoren is terug te voeren op de volgende overwegingen:

- In diverse eerder uitgevoerde LCA studies blijken deze indicatoren een belangrijk tot overwegend effect op de milieuscore te hebben.
- Ruimtebeslag en broeikaseffect zijn in de maatschappelijke discussie over het milieueffect van dierlijke productie belangrijke issues (Steinfeld 2006, Blonk 2008) die wereldwijd over de gehele keten gelden. Het waterverbruik is eveneens een belangrijk issue voor dierlijke productieketens. De LCA systematiek biedt echter nog onvoldoende basis om het waterverbruik te operationaliseren (zie themanummer LCA journal, 2008)
- Daarnaast leidt dierlijke productie in Nederland tot milieuproblemen vanwege accumulatie en verspreiding van mineralen en metalen. Hiervoor zijn de indicatoren ammoniak, fosfaat, koper en zink meegenomen. Er is echter geen milieueffectmodellering gehanteerd waarbij rekening wordt gehouden met de lokale situatie (achtergrondemissies en gevoeligheid van natuur). In de discussie wordt hier op teruggekomen.

Bij de berekening van het broeikaseffect hebben we ook gekeken naar het broeikaseffect in relatie tot landgebruik en de toerekening van landconversie van natuurgebied naar landbouwgebied[3]. Hiervoor zijn

[3] In de IPCC systematiek voor monitoring van het broeikaseffect van landen voor het Kyoto protocol worden deze emissies apart van de landbouw berekend onder de categorie LuLucF, Land use, and Land use change and Forestry. Landgebruik betreft het actuele ruimtegebruik door een activiteit. Vanwege het landgebruik voor de ene functie worden andere functies zoals natuur en koolstofopslag belemmerd. Landconversie betreft hier de omzetting van

verschillende methodiekvoorstellen beschikbaar[4] maar er is nog veel discussie over het aan landgebruik en landconversie toe te rekenen broeikaseffect in ketenstudies (zie Blonk 2009). Die discussie heeft betrekking op drie onderwerpen:

1. Wat zijn achtergrondemissies die toerekenbaar zijn aan het product? Dit betreft met name het organisch stof verlies in de landbouw.
2. Wat is het broeikaseffect van het ontrekken van land als 'sink' voor opslag van koolstof?
3. Welke en hoeveel landconversie moet worden toegerekend aan een specifieke productieketen?

We hebben voor deze studie een berekening gemaakt op basis van een concept methodiek voorstel dat Blonk Milieu Advies medio 2009 zal publiceren in het kader van het project 'Naar een protocol en rekentool voor het broeikaseffect van tuinbouwproducten'. In de discussie zal hier nader op in worden gegaan.

2.4 Weging van milieueffecten

De berekende milieu-indicatoren zijn met behulp van de nieuw ontwikkelde ReCiPemethode omgerekend tot één milieuscore (Goedkoop, ea..2008). De ReCiPemethode is bedoeld voor weging binnen LCA en is ontwikkeld door een Europees Consortium waar vanuit Nederland werd deelgenomen door de Universiteit van Nijmegen, CML, Pré-consultants en het RIVM. Basis van deze methode is dat alle milieudrukindicatoren worden omgerekend tot een drietal 'endpoints': beslag op voorraden, beslag opbiodiversiteit en humane gezondheid. Voor deze studie is alleen het beslag op biodiversiteit meegenomen. De eenheid daarvoor is PDF wat staat voor Potentially Disappeared Fraction of species (zie tabel 2.2). In Bijlage 2 is een korte introductie opgenomen van de methodiek.

Tabel 2.2 gehanteerde equivalentiefactoren om milieueffecten onderling te wegen tot een score op biodiversiteit. Hoe hoger de score, hoe groter het soorten verlies. 1 kg CO2eq komt overeen met een verlies aan 7,93 e-9 soorten per jaar.

	Verlies aan soorten PDF
kg CO2-eq	7,93E-09
bouwland ZA/ZOA m2*jaar	1,92E-08
grasland ZA/ZOA m2*jaar	1,56E-08
bouwland EU/VS m2*jaar	1,92E-08
grasland EU/VS m2*jaar	1,56E-08
bouwland biologisch m2*jaar	1,78E-08
grasland biologisch m2*jaar	1,32E-08
kg NH3 lucht	7,18E-09
kg P2O5 bodem	1,47E-08
g Cu bodem	5,20E-09
g Zn bodem	8,00E-10
ZA/ZOA = Zuid Amerika/ Zuid Oost Azië	

We hebben twee verfijningen aangebracht in de methode en onderzocht in hoeverre die verfijningen thans bruikbaar zijn om op te nemen in de milieuranking van vleesproducten. De eerste heeft betrekking op een meer uitgebreide berekening van het broeikaseffect waarbij ook landgebruik en landconversie worden meegerekend. De tweede heeft betrekking op het differentiëren in natuurwaardeverlies per regio en het meenemen van het natuurwaardeverlies vanwege landconversie.

natuurgebied naar landbouwgebied. waardoor eenmalig het biotoop inclusief de koolstof in dat biotoop wordt vrijgemaakt wat leidt tot een broeikasgasemissie.

[4] Zie bijvoorbeeld het PAS2050 protocol voor de berekening van het broeikaseffect van producten en het Nederlandse protocol voor biofuels

1. Broeikaseffect vanwege landgebruik en landconversie[5]

In de basisberekening wordt er nog geen rekening gehouden met het broeikaseffect vanwege landgebruik[6] omdat er nog geen consensus is over de rekenmethode hiervoor.[7] Om toch een idee te krijgen van het belang van broeikaseffect vanwege landgebruik en landconversie zijn diverse tentatieve berekeningen uitgevoerd.

Er kunnen drie vormen van extra broeikaseffect gekoppeld aan landgebruik worden onderscheiden:

1. Broeikaseffect vanwege verlies aan carbonsink functie van het natuurlijk ecosysteem dat er niet meer is vanwege het gebruik als landbouwgrond.
2. Broeikaseffect vanwege verlies aan organische stof in de landbouwbodem
3. Broeikaseffect vanwege omzetting van natuurgebied naar akkerbouwgebied

In tabel 2.4 is aangegeven welke emissiefactoren zijn gehanteerd om extra broeikaseffect vanwege LuLuc door te rekenen.

Tabel 2.3 PDF scores vanwege broeikaseffect vanwege landgebruik

	Verlies aan Sink functie	Verlies aan Org. stof	Conversie Natuur→ landbouw	Totaal	Totaal
	Kg CO2eq/ha*jaar				PDF/m2*jaar
ZA soja Brazilië	400	1650	6681	8731	6,92E-09
ZA soja Argentinië	400	1650	1392	3442	2,73E-05
ZOA palmfruit	400	1650*	6016	8066	6,40E-05
bouwland ZA/ZOA	400	1650		2050	1,63E-05
grasland ZA/ZOA	400	0		400	3,17E-06
bouwland EU/VS	400	1650		2050	1,63E-05
grasland EU/VS	400	0		400	3,17E-06
bouwland biologisch	400	1170		1570	1,25E-05
grasland biologisch	400	1170		1570	1,25E-05

* exclusief Veenoxidatie

Voor landconversie is een methodiek gehanteerd uitgaande van het voorstel in (Blonk et. al. 2009). Met deze methodiek wordt een regiospecifieke broeikaseffect vanwege landconversie berekend. Uitgaande van de gebruikte grondstoffen en herkomst daarvan in combinatie met de trends in gewastoename en afname van natuurgebied in een land of regio hebben drie grondstoffen een LuLuc score. Dat zijn de grondstoffen met een groei aan areaal in een land waarbij tegelijkertijd in dat land een afname van natuurgebied heeft plaats gevonden. Het gaat daarbij om de 240, 315 en 322 (m2 conversie/ ha) voor respectievelijk soja uit Brazilië, soja uit Argentinië en Palmfruit in Zuid Oost Azië[8] in de periode 1987-2007 (FAO stat). Gemiddeld genomen is deze toename voor respectievelijk 71%, 17% en 73% ten koste gegaan van oorspronkelijk natuurgebied. Opgemerkt moet worden dat de uitkomsten voor toegerekende landconversie afhankelijk zijn van de trends in landconversie en daardoor in de tijd kunnen veranderen onafhankelijk van de specifieke keten die wordt onderzocht, zie verder de discussie.

[5] Landgebruik betreft het actuele ruimtegebruik door een activiteit. Vanwege het landgebruik voor de ene functie worden andere functies zoals natuur en koolstofopslag belemmerd. Landconversie betreft hier de omzetting van natuurgebied naar landbouwgebied. waardoor eenmalig het biotoop inclusief de koolstof in dat biotoop wordt vrijgemaakt wat leidt tot een broeikasgasemissie.

[6] Het overgrote deel van het landgebruik betreft de voerproductie.

[7] Dit is ook in lijn met de aanbeveling uit Blonk 2009 om het broeikaseffect vanwege LuLuc apart te rapporteren van de overige broeikagasemissisies.

[8] De landconversies voor de overige voedergrondstoffen bleken bij de gehanteerde (voeder)grondstoffen samenstellingen verwaarloosbaar.

2. Extra natuurwaardeverlies in de regio´s Zuid Amerika en Zuid Oost Azië

Omdat een deel van de voedergrondstoffen uit landen komen met een hoge achtergrondbiodiversiteit en landen waar relatief veel conversie plaats vindt van natuurgebied zijn drie aanvullende analyses gemaakt.

1. Verlies aan natuurwaarde door landconversie in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië
2. Verhoogd verlies (3x) van biodiversiteit in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië
3. Beiden gecombineerd

ad 1. Om het verlies aan natuurwaarde door landconversie te berekenen is uitgegaan van de hierboven genoemde conversiewaarden voor soja en palmfruit. Door het specifieke landgebruik in de onderscheiden regio's te vermenigvuldigen (zie tabel 2.2) met een hersteltijd van 450 jaar is het natuurwaardeverlies berekend. De hersteltijd van 450 jaar is de waarde die in de RCiPe methode wordt gegeven voor het herstel van "Low and mediumb peat bogs, old dry meadows and heath land" volgens het hieracrhistisch perspectief. Daarmee is de op een na hoogste hersteltijd gekozen in een perspectief dat in het midden ligt tussen een opportunistisch economisch perspectief en een natuurgericht conservatief perspectief. De uitersten in hersteltijd voor dit vegetatietype zijn 100 en 1000 jaar.

ad 2. De ReCiPe methode maakt geen onderscheid in regionale verschillen in soortenrijkdom bij de berekening van het verlies aan biodiversitiet. (zie ook bijlage 2)
Om hiervoor te corrigeren is een factor 3 verschil aangenomen tussen biodiversiteit in de gematigde zones en de subtropische zones. Dit verschil is afgeleid van het verschil in soortenrijkdom van planten in de verschillende biomen waarin thans wordt geteeld (Kier et. al. 2005)[9].

Ad 3. Wanneer aangenomen wordt dat de soortenrijkdom in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië in natuurlijke biomen een factor 3 hoger is dan moet daarmee ook rekening worden gehouden bij de landconversiefactoren .

In tabel 2.4 zijn de equivalentiefactoren opgesomd die gebruikt zijn voor de berekeningen ten aanzien van landconversie en een verhoogd biodiversiteitsverlies.

Tabel 2.4 Equivalentiefactoren voor direct biodiversiteits landgebruik en landconversie

		Landgebruik PDF m2*jr	Landconversie PDF/m2 geconverteerd*jr
bouwland ZA/ZOA m2*jaar		1,92E-08	8,64E-06
grasland ZA/ZOA m2*jaar		1,56E-08	7,02E-06
bouwland ZA/ZOA m2*jaar	**3x**	5,76E-08	2,59E-05
grasland ZA/ZOA m2*jaar	**3x**	4,68E-08	2,11E-05

Omdat de toerekening van landconversie naar een specifiek landgebruik nog sterk ter discussie staat bevelen we aan om in de basis landconversie buiten beschouwing te laten. We voeren wel een berekening uit om te laten zien hoe groot het effect is van landconversie op de resultaten.

Wel stelle we voor om het broeikaseffect vanwege landgebruik mee te nemen in de basisberekening.

[9] Aan de publicatie van (

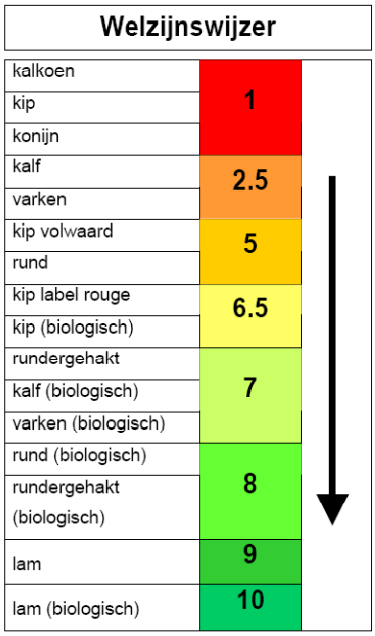
2.5 Combinatie met de dierenwelzijnsmeetlat

Om de resultaten van biodiversiteitsverlies per kg vlees te kunnen combineren met de dierenwelzijnsmeetlat (zie figuur 2.1) moesten er twee bewerkingen worden uitgevoerd.

1. De milieuscores moesten worden geschaald op een schaal vergelijkbaar met de schaal van de dierenwelzijnsmeetlat van 1 tot 10.
2. De scores voor dierenwelzijn per dier moeten worden omgerekend naar scores per kg vleesproduct.

Schaling van de milieuscores

De absolute uitkomsten van de milieumeetlat zijn geschaald naar een score tussen de 0 en 100% door de hoogste score op 100% te plaatsen en de overige scores daaraan te relateren.



Figuur 2.1 Voorstel dierenwelzijnsmaatlat (de Jonge et. al. 2008)

Schaling van de dierenwelzijsnmeetlat naar productie van vlees

Om de dierenwelzijnscore vergelijkbaar te maken met de milieuscore zijn er verschillende mogelijkheden. Allereerst is het belangrijk om het verlies aan dierenwelzijn te berekenen zodat de schalen de zelfde kant op werken. Ten tweede is het van belang om een verlies aan dierenwelzijn te berekenen gerelateerd aan de productie van een bepaalde hoeveelheid vlees omdat de milieuscore ook op die manier is uitgedrukt.

Om een vergelijkbare schaling van 1 tot 10 te maken is de hoogste ReCiPescore (hoogste biodiversiteitsverlies) op 100% gesteld . De overige ReCiPescores worden dan als percentage van de hoogste score uitgedrukt. Om de scores te kunnen combineren moeten ze vervolgens gelijk gericht worden. Dat is bijvoorbeeld mogelijk door de inverse van de dierenwelzijnscore te nemen, de dierenleedscore. Bij een 10 is het dierenleed volgens de dierenwelzijnsmaalat minimaal, dan kan de score op 0% worden gesteld en bij een 1 is het dierenleed maximaal, dan wordt de score op 100% gesteld[10].
De dierenleedmaatlat die per dier is opgesteld zou dan vervolgens kunnen worden omgerekend naar dierenleed per kg dier op basis van het aantal individuen dat nodig is voor de productie van een kg vlees

[10] De milieuscore is een ratioschaal. Idealiter zou je die willen combineren met een ratioschaal op dierenleed.

(zie tabel 2.5). Het viel verder buiten het bestek van deze studie om de dierenleedkwantificering in combinatie met de milieuscore rekenkundig uit te werken.

Tabel 2.5 Aantal individuen per kg vleesproduct

	dieren voor een kg "vlees"product
Rund	0,004
Lam	0,056
varken (biologisch)	0,016
kip (biologisch)	0,455
Varken	0,016
runder gehakt	0,005
rundergehakt (biologisch)	0,005
Konijn	0,694
Kalkoen	0,097
Kalf	0,015
kip volwaard	0,667
kip	0,667
tofu	0,000
quorn	0,013
valess	0,000
vegaburger	0,010

3. Resultaten

3.1 Milieuscores

De milieuscores per kg vlees zijn allereerst uitgerekend voor een basisscenario waarbij het broeikaseffect van landgebruik zijn meegerekend maar niet die van landconversie. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3.1[11]

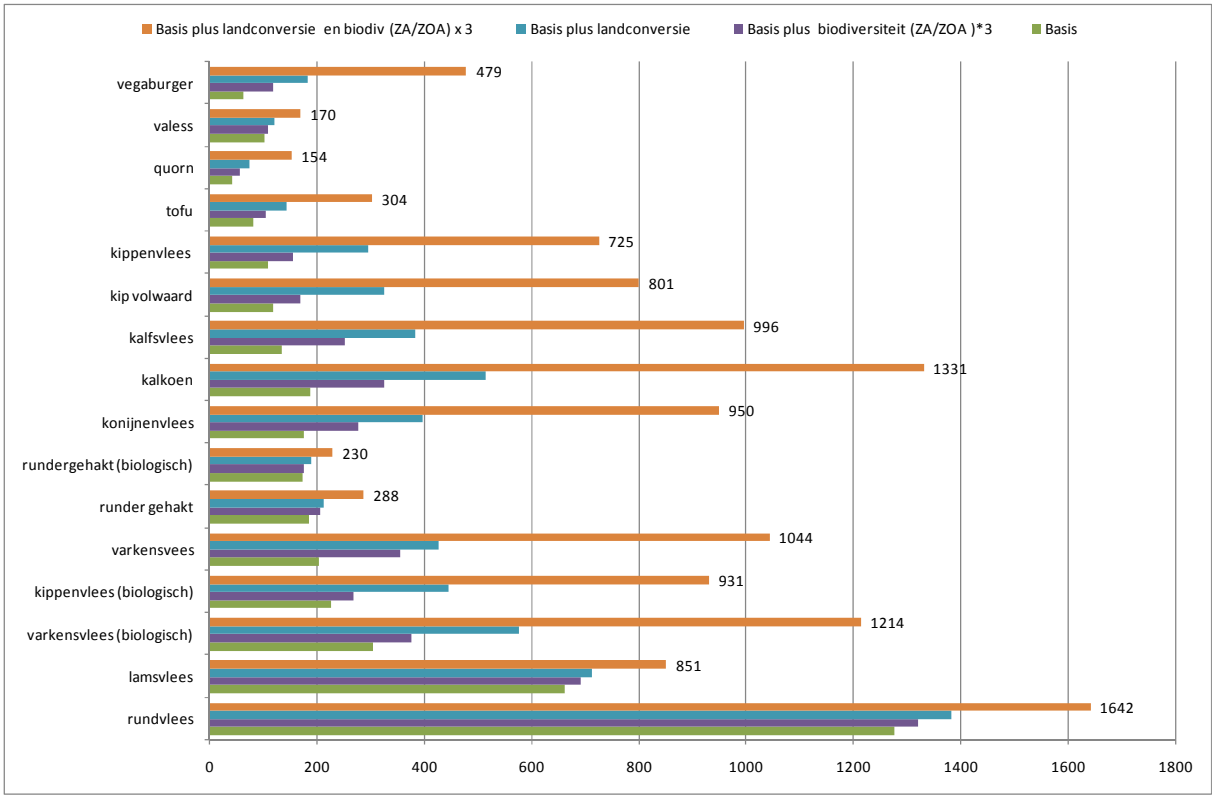
Het Iers Rundvlees heeft hier de hoogste milieubelasting per kg, een verlies van 1269 * 10e-9 soorten jaar Deze score is op 100% gesteld.

Tabel 3.1 Basisberekening inclusief broeikaseffect vanwege landgebruik maar exclusief differentiatie in soortenrijkdom tussen de continenten.

	Soorten verlies in 10e-9 soorten per jaar	Relatief ten opzichte van Iers rund
Rund	1269	100%
Lam	658	52%
varken (biologisch)	286	23%
kip (biologisch)	219	17%
Varken	188	15%
runder gehakt	185	15%
rundergehakt (biologisch)	174	14%
Konijn	172	14%
Kalkoen	165	13%
Kalf	134	11%
kip volwaard	106	8%
Valess	102	8%
Kip	98	8%
Tofu	75	6%
Vegaburger	61	5%
Quorn	42	3%

Een groot effect op de resultaten heeft het meerekenen van het biodiversiteitsverlies door landconversie en wanneer een correctie wordt gemaakt op het verschil in biodiversiteit in de tropische regio ten opzichte van gemiddeld op de wereld. In ReCiPe wordt dit onderscheid namelijk niet gemaakt. Voor het verschil in biodiversiteit is een factor 3 aangehouden (zie figuur 3.1)

[11] Een meer nauwkeurige score voor het broeikaseffect waarbij ook het broeikaseffect vanwege landconversie wordt meegenomen, verandert het resultaat nauwelijks. Er zijn wat kleine verschuivingen. Het rundergehakt scoort iets beter ten opzichte van konijn en kalkoen en kip gaat iets slechter scoren dan Valess.



Figuur 3.1ReCiPescores (PDF 10 e-9) bij het meerekenen van landconversie en hoger verlies aan biodiversiteit in Zuid Amerika en Zuid Oost AziëDe rating van producten in een milieumeetlat wordt dan zeer sterk beïnvloed. Voor een aantal producten stijgt de milieuscore met een factor 10. Het gaat hierbij vooral om producten met veel soja zoals tofu, kip en kalkoen (tabel 3.3).

*Tabel 3.2 Verschuiving van rating ten opzichte van de basis (inclusief broeikaseffect ruimtebeslag) en een berekening waarbij landconversie is meegerekend en een verhoogd biodiversiteitsverlies (*3) in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië.*

	Recipe basis met broeikaseffect vanwege landgebuik	Recipe met maximaal landgebruik en landconversie
Rund	100%	100%
Lam	52%	52%
varken (biologisch)	23%	74%
kip (biologisch)	17%	57%
Varken	15%	64%
runder gehakt	15%	18%
rundergehakt (biologisch)	14%	14%
Konijn	14%	58%
Kalkoen	13%	81%
Kalf	11%	61%
kip volwaard	8%	49%
Kip	8%	44%
Valess	8%	10%
Tofu	6%	18%
Vegaburger	5%	29%
Quorn	3%	9%

Het gezamenlijk meenemen van landconversie en een hoger biodiversieteitsverlies leidt tot een andere ranking van de vleesproducten en vleesvervangers. Dat heeft voor het overgrote deel te maken met van gebruik van soja uit Zuid Amerika. Daarmee worden de scores en de ranking extreem gevoelig voor de mate van gebruik van soja en de herkomst van soja, want die kan in plaats van uit Zuid Amerika ook uit Noord Amerika komen. Dit kan goed geïllustreerd worden aan de hand van tofu en varkensvlees.
De score van tofu zou ongeveer met een factor 4 omhoog gaan (een ReCiPescore van 304 naar 1135 en een ranking van 18% naar 69%) wanneer de sojabonen voor 100% uit Zuid Amerika zouden komen in plaats van 25% uit Zuid Amerika, wat is aangenomen in de basisberekeningen. Varkensvlees waarbij voor het voer 80% minder soja wordt gebruikt (3% in het voer in plaats van 15%) zou een factor 3 lager uitkomen (een ReCiPe score van 1044 naar 433 en een ranking van 64% naar 26%). Beide scenario's komen overigens voor in de praktijk maar zijn thans niet zichtbaar in de markt. Deze variatie in herkomst van de soja impliceert dat tofu belangrijk slechter kan scoren dan varkensvlees.

Omdat de toerekening van landconversie aan productieketens nog veel onzekerheid kent en omdat variatie in herkomst op het schap niet zichtbaar is bevelen we aan om vooralsnog landconversie buiten beschouwing te laten.
Wel vinden we het belangrijk om het verschil in biodiversiteit tussen landen en biotopen mee te nemen. In deze studie hebben we daarvoor een eerste inschatting gemaakt, namelijk dat het biodiversiteitsverschil van de oorspronkelijke natuur in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië een factor 3 is. In een vervolgstudie zou dat beter moeten worden onderzocht. De milieumeetlat kan vooralsnog gebaseerd worden op het gemiddelde van de volgende twee scenario's.

1. broeikaseffect met de landgebruikseffecten, verlies aan organisch stof en carbon sink, geen verschil in biodivesriteit.
2. als 1 met een 3x hoger verlies aan biodiversititeit in Zuid Amerika en Zuid Oost Azie dan in Europa en Noord Amerika

De inschatting is dat met deze twee scenario's ook een raming wordt gegeven van het verschil in herkomst van grondstoffen in een scenario waarbij het biodiversiteitsverlies in Zuid Amerika en Zuid Oost Azie harder doortelt. Binnen het bestek van deze studie was het niet mogelijk om dat in meer detail te onderzoeken. In tabel 3.3 zijn deze scores weergegeven.

Tabel 3.3 Categorisering van milieuscores op basis van een Recipe score inclusief broeikaseffect van landgebruik (minimum) met daaraan toegevoegd een drie keer hoger verlies aan biodiversiteit in Zuid Amerika en Zuid Oost Azie.

	Volledig BE plus 3xbiodiv (ZA en ZOA) plus range	Gemiddeld
Rundvlees	100%	100%
Lamsvlees	52-53%	52%
varkensvlees (biologisch)	23-29%	26%
Varkensvlees	15-27%	21%
Kalkoen	13-25%	19%
Konijnenvlees	14-21%	18%
kippenvlees (biologisch)	8-20%	14%
Kalfsvlees	11-19%	15%
runder gehakt	15-16%	16%
rundergehakt (biologisch)	13-14%	14%
kip volwaard	8-13%	12%
kippenvlees	8-12%	10%
Vegaburger	5-9%	7%
Valess	8-8%	8%
Tofu	6-8%	7%
Quorn	3-4%	4%

De scores in tabel 3.3 kunnen op verschillende wijzen worden gecategoriseerd in een meetlat. Een mogelijk classificatie zou kunnen zijn op basis van gemiddelden, zie onderstaande tabel 3.4 Probleem blijft dan wel dat de uitersten van een diersoort in een andere categorie kunnen vallen, dat geldt met name voor varken en kip.[

Tabel 3.5 Catergorisering op basis van gemiddelde scores

Hoger of gelijk aan 30%	Iers Rundvlees en Lamsvlees
Gelijk of hoger dan 20% maar minder dan 30%	Varkensvlees (biologisch), Varkensvlees
Gelijk of hoger dan 10% maar minder dan 20%	Kalkoen, Konijnenvlees, kippenvlees (biologisch) Kalfsvlees, rundergehakt, rundergehakt (biologisch) kip volwaard, kippenvlees
Gelijk of hoger dan 0% maar minder dan 10%	Vegaburger, Valess, Tofu, Quorn

3.2 Overall conclusie

In dit project hebben we op basis van de laatste stand van zaken ten aanzien van data over vlees en vleesvervangers en weging van milieuscores in LCA een rating vastgesteld van milieuscores op een schaal van 0% tot 100%, ofwel tussen de 0 en de 10. Deze rating kan gebruikt worden tezamen met de dierenwelzijnsmeetlat zoals ontwikkeld door de Jonge et al 2008. Opvallend is dat het een glijdende schaal is waarbij de scores van de diverse productcategorieën behoorlijk kunnen variëren afhankelijk van het meerekenen en wegen van de herkomst van grondstoffen. Gezien de uitkomsten zou een schaal met vier categorieën (zoals in tabel 3.5) waarschijnlijk het meest bruikbaar zijn, hoewel bij kip (biologisch en regulier) en regulier varkensvlees een kans bestaat dat deze te ongunstig worden ingedeeld.

4. Discussie

Twee factoren zijn sterk bepalend voor de uitkomsten van de milieuscores met de gebruikte ReCiPe methodiek :

1. de toerekening van landconversie naar e productieketens
2. het verschil in biodiversiteit tussen de oorspronkelijke biotopen waar de grondstoffen worden geteeld.

Landconversie waarbij natuurgebied wordt omgezet naar akkerbouwland of grasland voor veehouderij is wereldwijd een van belangrijkste factoren voor verlies aan biodiversiteit. Het direct soortenverlies door het verdwijnen van biotoop is ook veel groter dan het indirecte verlies aan soorten door het verhoogd broeikaseffect vanwege landconversie. Gezien het grote belang van landconversie is het wenselijk dat in zoverre er een causaal verband is landconversie te kunnen meereken in een LCA van landbouwproducten. Totnogtoe is er nog geen consensus over hoe dat moet gebeuren. De recent verschenen BS-PAS 2050 norm voor de berekening van het broeikaseffect van landconversie geeft daarvoor wel een aantal richtlijnen maar die zijn nog niet algemeen geaccepteerd. Bovendien is er een aantal zwaarwegende nadelen zoals het min of meer arbitraire afschrijvingstermijn van 20 jaar van de conversie en de moeilijkheid om een conversie te kunnen koppelen aan de teelt van een grondstof wanneer er tussentijds andere activiteiten hebben plaatsgevonden. Het protocol voor de berekening van het broeikaseffect van tuinbouwproducten doet daarom een ander voorstel (Blonk 2009 et. al.) . De trend van verlies in natuur in landen wordt statistisch gealloceerd aan groeiende landbouwarealen. Daarmee wordt een inschatting gegeven van de oorzakelijk vraagfactor die sturend is voor de groei van landbouw ten koste van natuur. Wij vinden dat een betere methode maar of deze methode ook gemeengoed wordt, is nog de vraag.

De tweede factor is een wenselijke aanvulling op de ReCiPe equivalentiefactoren. Nu is de achtergrondbiodiversiteit nog gelijk gesteld in de methode. Voor de toekomst zou enige differentiatie wenselijk zijn gezien de grote verschillen in biotopen in de wereld.

Naast deze methodische vraagstukken zijn de data ten aanzien van herkomst van grondstoffen van groot belang voor de uitkomsten. De herkomst van grondstoffen kan redelijk worden ingeschat op basis van literatuur en de PDV mengvoederenquête van 2004 . Maar recente landelijke gemiddelden van de voedergrondstoffen ontbraken. Dit kan gezien het belang van de herkomst vanuit Zuid Amerika en Zuid Oost Azie een groot effect hebben op de resultaten. De verwachting is dat het PDV in loop van 2009 nieuwe resultaten voor 2008 zal publiceren. Deze resultaten zouden gebruikt kunnen worden om te beoordelen in hoeverre de ranking hiervoor gevoelig is. Bij vleesvervangers speelt het probleem van de herkomst ook maar voor deze producten is er geen centrale statistiek beschikbaar en zal de informatie per producent verzameld moeten worden.

5. Referenties

Nog aanvullen.

KWIN, 2006. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2006-2007. Animal Science Group, Wageningen-UR.

De Jonge, F, H., M.A. Vaal, J. Jocelyn en M. Ooms, 'Kiezen voor dierenwelzijn' studentenonderzoek verricht in opdracht van de Stichting Varkens in Nood, Wetenschapswinkel Utrecht 2008

Blonk, T.J., A. Kool & B. Luske (2008a) Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten, gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten anno 2008. Gouda: Blonk Milieu Advies.

Steinfeld, H. G., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & C. de Haan (2006). Livestock's Long Shadow - Environmental Issues and Option. FAO.

Ewing B., A. Reed, S.M. Rizk, A. Galli, M. Wackernagel, and J. Kitzes. 2008. Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2008 Edition. Oakland: Global Footprint Network

Rood, G.A. (2004); Wilting HC ; Nagelhout D ; Brink BJE ten ; Leewis RJ ; Nijdam DS Rapportnr. 500013005 94 p Nederlands/Dutch, 2004.

Bijlage 1: Inputgegevens

	kg CO2-eq	bouwland ZA/ZOA	bouwland totaal (m2)	bouwland EU/VS	grasland EU/VS	bouwland biologisch	grasland biologisch	kg NH3	g Cu/kg
Rund	38,3	1,3	5,7	4,4	54,6			0,139	0,090
Lam	16,3	0,9	2,8	1,9	30,3			0,055	0,090
varken (biologisch)	6,1	2,4	12,2	0,3		9,5		0,034	0,080
kip (biologisch)	4,1	1,3	9,6	0,3		8		0,018	0,050
Varken	4,5	4,4	7,7	3,3	0			0,026	0,083
runder gehakt	7,5	0,6	2,6	2	4,7			0,030	0,090
rundergehakt (biologisch)	5,5	0,1	1,5	0,8		0,6	7,3	0,020	0,090
Konijn	5,0	2,79	6,69	3,9				0,030	0,080
Kalkoen	4,2	4,2	6,7	2,5				0,028	0,020
Kalf	6,3	3,1	3,5	0,4	0,9			0,060	0,090
kip volwaard	2,9	1,7	4,2	2,5				0,020	0,020
Kip	2,9	1,5	3,8	2,3				0,013	0,020
Tofu	2,0	0,8	3	2,2				0,000	0,000
Quorn	2,6	0,4	1,1	0,7				0,003	0,005
Valess	6,2	0,2	1,1	0,9	2			0,018	0,054
Vegaburger	1,6	1,5	2,4	0,9	0,1			0,003	0,005