

# **Klimaat en veehouderij**

Inzichten vanuit het onderzoek van Wageningen UR,  
mede naar aanleiding van de film 'Meat the Truth'

**Samengesteld door:**

Léon Šebek, Peter Kuikman & Paul Vriesekoop  
Wageningen, april 2008

## Inhoudsopgave

Voorwoord	3
1. Introductie	4
2. Emissies broeikasgassen in Nederland uit landbouwproductie 1990 – 2005	6
3. Meningen en informatie rondom het vraagstuk 'veehouderij en klimaat'	8
4. Twaalf feiten uit 'Meat the Truth'nader beschouwd	11
5. Bouwstenen voor het opstellen van een kennisagenda	15
Referenties	16

## Voorwoord

Bij de presentatie van en discussie over de film 'Meat the Truth' in het tv-programma 'Paul en Witteman' eind 2007 werd meegedeeld, dat de feiten in de film waren gecheckt door Wageningen UR en in orde bevonden. Dat was niet juist, want op dat moment had er nog helemaal niet zo'n formele check plaatsgevonden.

Die opmerking en de film waren voor ons wel de aanleiding dat te gaan doen, daartoe mede opgeroepen door de Voorzitter van de Vaste Commissie van Landbouw in de Tweede Kamer, mw. Annie Schreijer-Pierik.

We achten het van belang, dat in dit soort presentaties en discussies zo veel mogelijk de wetenschappelijk vastgestelde feiten en de subjectieve meningen kunnen worden onderscheiden. Vandaar dat we hebben geprobeerd technisch-inhoudelijk gezien de objectieve feiten op een rij te krijgen, waar nodig en gewenst ingekaderd in een breder perspectief.

De uitkomsten van deze Wageningen UR brede exercitie staan samengevat in deze notitie, en zijn namens alle betrokkenen opgeschreven door dr. Peter Kuikman vanuit de Environmental Sciences Group en dr. Léon Šebek vanuit de Animal Sciences Group. Het geheel stond onder leiding van ir. Paul Vriesekoop, directeur Veehouderij van de Animal Sciences Group. Graag wil ik hen en allen die relevante input hebben geleverd aan dit werk danken voor hun bijdrage.

Ik hoop oprecht, dat deze notitie een nuttige bijdrage zal leveren aan een heldere en eerlijke discussie over het vraagstuk 'klimaat en veehouderij'.

Wageningen, 10 april 2008  
Dr. Aalt A. Dijkhuizen  
Voorzitter Raad van Bestuur Wageningen UR

## 1. Introductie

De minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) – mw. Gerda Verburg – wil dat de Nederlandse veehouderij duurzamer gaat produceren en klimaat- en emissieneutraal gaat opereren. Dit past binnen het Nederlandse overheidsbeleid om actief de emissie van broeikasgassen terug te dringen. Naar aanleiding van het Kyoto-protocol zijn in de Europese Unie (EU) afspraken gemaakt over vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Ook Nederland heeft zich verplicht om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen ten opzichte van het referentiejaar 1990.

De door de Nederlandse overheid ingezette weg heeft aan belang en tijdsdruk gewonnen door de internationale campagne van Al Gore met zijn boek en film 'An inconvenient truth'. Wat betreft de veehouderij sector heeft de film 'Meat the Truth' van de Partij voor de Dieren (PvdD) het vraagstuk eind 2007 op de agenda geplaatst. In die film wordt de relatie tussen veehouderij en klimaat behandeld.

De film heeft - terecht - de aandacht getrokken, ondanks het feit dat het niet nieuw is dat in de landbouw en voedselproductie emissies optreden (Oenema et al., 2005). Biologische processen kennen immers geen omzettingsrendement van 100%. Ook is duidelijk dat hoe meer veranderingsniveaus er zijn in de vorm van het voedsel, des te lager het omzettingsrendement is: dierlijk eiwit geeft daarom in principe meer emissies en doet een grotere aanspraak op bronnen dan plantaardig eiwit (Oenema & Tamminga, 2005). De feitelijke basis voor de film wordt vooral gevormd door het rapport Livestock's Long Shadow (Steinfeld *et al.*, 2006) van de Wereldvoedselorganisatie. De belangrijkste conclusies van dit rapport zijn:

1. De mondiale vraag naar veehouderijproducten gaat de komende 50 jaar verdubbelen.
2. De veehouderij legt een groot beslag op schaarse grond, water en energie.
3. De veehouderij heeft een omvangrijke invloed op klimaatverandering via emissies van de broeikasgassen methaan (voeding), lachgas (bemesting) en kooldioxide (landgebruik en verandering daarin).
4. De emissies van broeikasgassen uit de veehouderij kunnen fors lager door inzet van technologie en management en door intensivering van de veehouderij en landbouwproductie.

In deze notitie gaan we in op de relatie tussen veehouderij, landbouw en emissies van broeikasgassen en klimaatverandering. Voor de veehouderijsector ligt een vermindering van emissies van broeikasgassen met 20 tot 40 procent in 2020 binnen de mogelijkheden (Oenema et al., 2001; Kuikman *et al.*, 2003; van Groenigen et al., 2008). Sommige maatregelen zijn niet duur en op korte termijn te realiseren. Andere maatregelen vergen investeringen in gebouwen, aanpassingen van de bedrijfsvoering of nieuwe samenwerking binnen de productiekolom als geheel. Van belang is natuurlijk dat de sector in de breedte, en de agrarisch ondernemers in het bijzonder, het vraagstuk onderkennen en weten welke maatregelen mogelijk en zinvol zijn en bereid zijn die ook te gebruiken. Dat vergt een verandering in de bedrijfsvoering van veehouderijbedrijven en het vergt kennis (Schils et al., 2005). De kennis die voorhanden is, moet beschikbaar gemaakt worden voor de sector. Ook zal nieuwe kennis nodig zijn om kansen te benutten en vraagstukken in relatie tot emissies van broeikasgassen het hoofd te bieden. Er liggen hier niet alleen bedreigingen, maar zeker ook kansen voor de sector, bijvoorbeeld om tot netto energieleverancier uit te groeien.

Er zijn bekende mogelijkheden om emissies te verminderen, maar dit proces gaat langzamer dan de stijging van dezelfde emissies als gevolg van meer mensen en meer vraag naar vlees (Steinfeld *et al.*, 2006). Het vraagt dus extra inspanningen om het doel van een 'klimaatneutrale' veehouderij te bereiken of in ieder geval dichterbij te brengen. Ook

de consument kan hierin bijdragen door een gerichte en bewuste samenstelling van het dieet.

Feit is dat de vraag naar dierlijke producten wereldwijd de komende decennia verder zal stijgen. Feit is ook dat dierlijke producten tot gewaardeerde en verantwoorde voedingsmiddelen zullen blijven behoren. Dat betekent, dat het noodzakelijk is om de productie op verantwoorde en meer duurzame leest te schoeien en voortdurend innovaties na te streven die dat kunnen bewerkstelligen. Reductie van emissie vergt de inzet van beleid, wetenschap en bedrijfsleven. De opdracht om land, water, biodiversiteit en eindige reserves zoveel mogelijke sparen getuigt van leiderschap in duurzaam ondernemen en ligt in de kern van het motto van Wageningen UR: 'For Quality of Life'.

Deze notitie geeft een aanzet tot een beter begrip van de feitelijke situatie in de veehouderij, wereldwijd en in ons eigen land. Kennis van en overeenstemming over de technisch-inhoudelijke feiten is immers de basis voor het formuleren en implementeren van zinvolle maatregelen om gestelde doelen te bereiken. Bij een zo omvangrijk en grensoverschrijdend vraagstuk als klimaatverandering, emissies van broeikasgassen en de relatie met de wereldwijde veehouderij moeten uitspraken worden gedaan over grote en complexe systemen met heel veel interacties binnen dat systeem en met andere systemen (Velthof *et al.*, 2008).

Een discussie over de begrenzing van de systemen die in de berekening en afweging worden betrokken, is daarbij onvermijdelijk: welke emissie wordt wel toegerekend aan – in dit geval de veehouderij – en welke niet. Een tweede relevant aspect is, dat er bij uitspraken over zulke ingewikkelde systemen onzekerheden zijn, die maken dat er vrijwel geen eenduidige uitspraken mogelijk zijn, maar uitspraken in de vorm van marges met een boven- en een ondergrens.

Het terugdringen van de emissies heeft maatschappelijk en politiek prioriteit. Een voortdurende discussie over te algemene uitspraken of over systeemgrenzen draagt niet bij aan het formuleren en implementeren van haalbare maatregelen. Daar gaat het juist om zo exact mogelijk informatie te verzamelen over specifieke situaties. Deze notitie wil met name een aanzet geven tot dit aspect van de problematiek. De gepresenteerde feiten zijn aangedragen door onderzoekers uit verschillende onderdelen en disciplines van Wageningen UR en met hen bediscussieerd. De rangschikking en interpretatie reflecteren de visie van de samenstellers van deze notitie.

## 2. Emissies broeikasgassen in Nederland uit landbouwproductie 1990-2005

Nederland rapporteert de emissies van de productie van landbouwproducten en niet de emissies van de consumptie. De emissie uit de landbouw in Nederland bestaat uit methaan (vooral pensfermentatie bij koeien en in mindere mate opslag van varkens- en rundermest), lachgas (bemesting met dierlijke mest en kunstmest, uitspoeling nitraat), kooldioxide (drainage en oxidatie veenweide, verwarming en verlichting kassen, transport en verwerking van landbouwproducten).

*Tabel 1 Overzicht van de totale emissies van broeikasgassen in CO<sub>2</sub> equivalenten in Nederland volgens NIR2005 met tussen haakjes het relatieve aandeel van ieder gas (Brandes et al., 2007).*

	1990 in Mton CO <sub>2</sub> -eq (% van totaal)	2005 in Mton CO <sub>2</sub> -eq (% van totaal)
CO <sub>2</sub>	159.4 (74%)	175.9 (83%)
Methaan	25.4 (12%)	16.7 (8%)
Lachgas	21.2 (10%)	17.6 (8%)
Total	214.3	212.1

De emissies van landbouw in Nederland worden toegewezen aan verschillende categorieën waaronder landbouw, landgebruik en bos, transport/energie en industrie. Een overzicht van deze emissies staat in tabel 2.

### **Kooldioxide (CO<sub>2</sub>)**

De emissie van CO<sub>2</sub> uit energiegebruik en transport in de landbouw, binnen het totaal aan productie uit tabel 1, daalt en bedroeg 10.9 Mton CO<sub>2</sub> in 1990 en 9.6 Mton CO<sub>2</sub> in 2005; ruim 80% hiervan kwam voor rekening van verwarming en verlichting in kassen (7-9 Mton CO<sub>2</sub>); de overige 15% kwam van transport en verwarming/koeling op landbouwbedrijven en in de visserij. Verdere emissies van CO<sub>2</sub> (uit transport van landbouwproducten en emissies van industriële verwerking van voedsel) werden voor 1990 geschat op 1.2 Mton CO<sub>2</sub>-eq en 4.5 Mton CO<sub>2</sub>-eq en blijven gelijk tot 2005.

De emissie van CO<sub>2</sub> uit landgebruik in Nederland bedroeg 4.24 Mton CO<sub>2</sub> voor drainage en oxidatie in veengronden (223 000 ha in Nederland). De vastlegging van CO<sub>2</sub> in bossen (sink) bedroeg netto ongeveer 2.5 Mton CO<sub>2</sub>. De totale emissies CO<sub>2</sub> bedroegen in 1990 (10.9 + 1.2 + 4.5 + 4.2) 20.8 Mton CO<sub>2</sub> ofwel 13% van alle CO<sub>2</sub> in Nederland. De CO<sub>2</sub> emissie uit de landbouw daalt licht.

### **Methaan en lachgas**

De bijdrage van de emissies die worden gerapporteerd onder landbouw (methaan en lachgas) aan de emissies in Nederland daalde van 10.0% in 1990 tot 8.6% in 2005. Methaan en lachgas uit de landbouw is een belangrijke bron en is ongeveer 50% van alle methaan en 50% van alle lachgas in Nederland. Aanvankelijk steeg de emissie van lachgas na 1990 door de verplichting dierlijke mest onder te werken. De emissie van lachgas daalt na 1995 licht als gevolg van minder dierlijke mest en minder kunstmest. De totale emissie van methaan en lachgas uit de sector landbouw in Nederland daalde met ongeveer 17% tussen 1990 en 2005.

In CO<sub>2</sub>-equivalenten (resp. 21 en 310 maal voor methaan en lachgas) leverde de landbouw in 2005 18.2 Mton CO<sub>2</sub>-eq waarvan uit 8.8 Mton CO<sub>2</sub>-eq methaan en 9.4 Mton CO<sub>2</sub>-eq uit lachgas en dat was samen goed voor 8.4% van de nationale emissie in CO<sub>2</sub>-eq (tabel 6.1 Brandes et al., 2007). Verreweg het grootste deel van deze emissies kwam in Nederland voor rekening van de melk- en rundveehouderij.

Tabel 2. De emissies (plus) of vastlegging (-) van broeikasgassen uit de landbouw per broncategorie in de landbouw en landgebruik tussen 1990 en 2001 en van landbouw-gerelateerde activiteiten in transport en industrie/verwerking voedsel (bron: National Inventory Reports Greenhouse Gases the Netherlands van Milieu- en NatuurPlanbureau, Bilthoven).

Bron	CO <sub>2</sub> – equivalenten (Gg)	
	1990	2001
CH <sub>4</sub> – fermentatie in herkauwers	8.4	6.8
CH <sub>4</sub> – mestopslagen	2.2	1.9
N <sub>2</sub> O – mestbehandeling	0.2	0.2
N <sub>2</sub> O – bemesting van landbouwbodems	6.7	7.0
N <sub>2</sub> O – indirecte emissie uit NO <sub>3</sub> (en NH <sub>3</sub> ) uit landbouw	1.2	1.2
<i>Subtotaal landbouw overige broeikasgassen CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O</i>	<i>19.7</i>	<i>17.1</i>
CO <sub>2</sub> – energie uit fossiele brandstoffen (glastuinbouw)	8.4	7.0
CO <sub>2</sub> – verwerking van voedsel in industrie <sup>1</sup>	4.2	4.3
CO <sub>2</sub> – transport van landbouwproducten en voedsel <sup>1</sup>	2.5	3.2
<i>Subtotaal landbouw CO<sub>2</sub></i>	<i>15.1</i>	<i>14.5</i>
Subtotaal (nu opgenomen in rapportage landbouw, landgebruik en deels elders)	34.8	31.6
CO <sub>2</sub> – netto aangroei bossen		-2.3
Omissies		
CO <sub>2</sub> – veenweide <sup>2</sup>		4.24
N <sub>2</sub> O – veenweide <sup>2</sup>		0.51
CO <sub>2</sub> en N <sub>2</sub> O – graslandbeheer (o.a. graslandvernieuwing) <sup>3</sup>		1.4 – 1.7
<i>Totaal (ca. 18% van de totale Nederlandse emissies broeikasgassen)</i>		<i>37.6</i>

<sup>1</sup> Schatting van het landbouwdeel als onderdeel van een geaggregeerde post in de Nationale Inventory Reports (zie [www.broeikasgassen.nl](http://www.broeikasgassen.nl))

<sup>2</sup> Berekening van de emissie landbouw volgens protocollen Nederlandse berekening emissies; zie Alterra-rapport 1035-2 op [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl)

<sup>3</sup> Nog geen schatting of berekening voor gemaakt (zie wel Vellinga *et al.*, 2004) over CO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>O uit graslandvernieuwing

### 3. Meningen en informatie rondom het vraagstuk 'veehouderij en klimaat'

De film 'Meat the Truth' maakt aanschouwelijk welke invloed de productie van vlees heeft op de uitstoot van broeikasgassen en daarmee op klimaat en klimaatverandering. 'Meat the Truth' brengt daarnaast ook andere veelgeuite bezwaren tegen bio-industrie onder de aandacht (dierenwelzijn, humane gezondheid en milieubelasting) en benoemt voordelen van een vegetarisch eetpatroon.

De film brengt haar boodschap aan de hand van feiten, die vooral zijn gebaseerd op het FAO rapport *Livestock's Long Shadow* (Steinfeld *et al.*, 2006) en op onderzoek van VU Amsterdam (factsheet [www.partijvoordedieren.nl](http://www.partijvoordedieren.nl)). We constateren na bestudering van de film en de feiten, dat die zijn gebaseerd op actuele kennis in de wetenschap en op enkele onjuistheden na geen grote (reken)fouten bevatten. Wel is het gewenst om een aantal aangedragen discussiepunten te nuanceren. De nuancering betreft voornamelijk de wijze waarop de beschikbare informatie wordt geïnterpreteerd en de daaruit volgende mate van belang of invloed die aan verschillende feiten wordt toegekend.

'Meat the Truth' geeft met betrekking tot 'Klimaat en Veehouderij' een aantal statements die aan de hand van losse feiten en rekenvoorbeelden worden toegelicht en onderbouwd en kunnen worden ingedeeld in de volgende vier groepen:

1. De mondiale vleesconsumptie gaat de komende 50 jaar verdubbelen.
2. De veehouderij (vleesconsumptie) legt een groot beslag op grond, water en energie.
3. De veehouderij (vleesconsumptie) heeft een grote invloed op het klimaat.
4. Vleesconsumptie vervangen door voedingstechnisch gelijkwaardige plantaardige consumptie vermindert het beslag van landbouw op grond, water en energie met een factor 5 tot 20 en geeft een aanzienlijke reductie van de broeikasgas-emissie<sup>1</sup> door de landbouw.

Wageningen UR onderschrijft de noodzaak voor het maatschappelijke en wetenschappelijke debat over deze onderwerpen. Vooral ook omdat onderwerpen rondom veehouderij en emissies van broeikasgassen zo complex zijn. Niet alle stellingen van de PvdD zijn eenvoudig te beoordelen als juist of onjuist. Veel hangt samen met de gekozen systeemgrenzen. Bijvoorbeeld: welk deel van de CO<sub>2</sub> emissie als gevolg van ontbossing wordt toegerekend aan de veehouderij? En voor welke periode? En geldt dat dan ook voor de emissie van CO<sub>2</sub> uit de veenweide in Nederland? En wat doe je met energie voor transport en verwerking van voedsel? Is dat verkeer en industrie of veehouderij?

Voeding en veehouderij is – net als veel andere menselijke activiteiten - een bron van emissie van broeikasgassen. Uit onderzoek blijkt dat die emissie van broeikasgassen omlaag kan. Dat komt overeen met conclusies van de FAO in haar document 'Livestock Long Shadow' (Steinfeld *et al.*, 2006). Verschillende onderzoekers en onderzoeksgroepen van Wageningen UR hebben de afgelopen jaren vele mogelijkheden onderzocht en uitvoerig gedocumenteerd in rapporten en publicaties in wetenschappelijke tijdschriften (zie ook Referenties).

De film 'Meat the Truth' meldt dat de Nederlandse overheid ieder jaar onderzoekt wat haar burgers bezighoudt en constateert dat op nummer 1 de bezorgdheid over milieu en klimaat staat. Het boek en de gelijknamige film 'An inconvenient truth' van Al Gore heeft de klimaatproblematiek wereldwijd op de agenda gezet. In het werk en de uitlatingen van Al Gore zou onvoldoende aandacht zijn voor de rol van de veehouderij in relatie tot het klimaatvraagstuk. 'Meat the Truth' moet deze omissie opvullen. Om dit te doen refereert de film vooral naar het FAO rapport *Livestock's Long Shadow* (Steinfeld *et al.*, 2006), waarin

---

<sup>1</sup> Vanwege de noodzaak om op basis van forse aannames de scenario's m.b.t. de klimaatinvloed vlees versus vegetarisch door te rekenen, is hiervoor geen factor aan te geven en wordt in film en factsheet gekozen voor het uitrekenen van de broeikasgas-emissie per ton vleesconsumptie.



onder andere gesteld wordt dat de veehouderij wereldwijd meer broeikasgassen produceert (18%) dan de transportsector (13%).

Voordat we ingaan op wat meer detailopmerkingen uit de factsheet die is gepubliceerd op de website van de PvdD vinden we het zinnig om enkele algemene kanttekeningen te plaatsen.

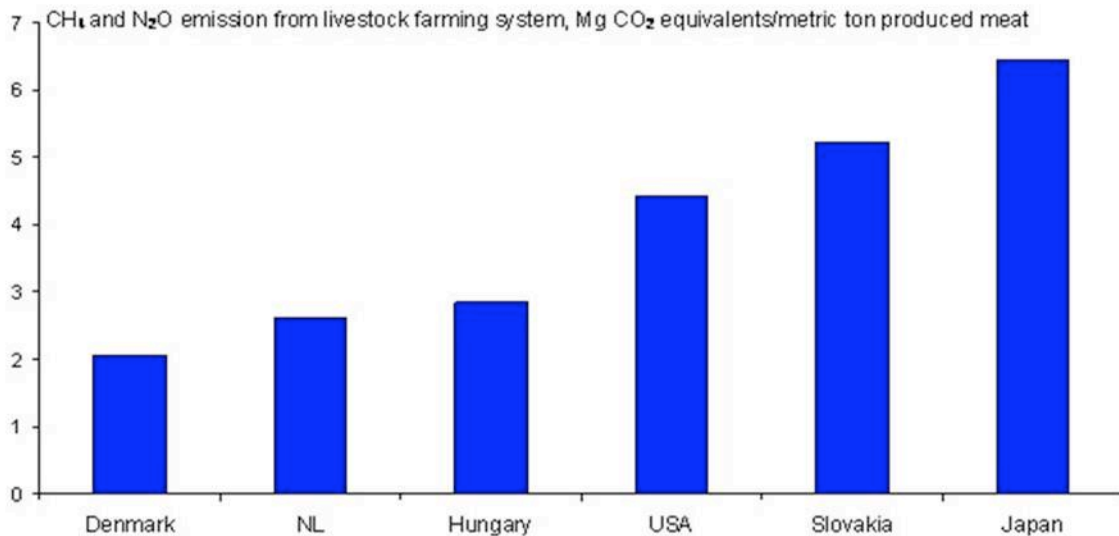
- 'Meat the Truth' schrijft de door de FAO genoemde broeikasgasemissie uit veehouderij volledig toe aan vleesconsumptie, maar de berekende 18% (of 14% zonder CO<sub>2</sub> emissie uit ontbossing, zie *Livestock's Long Shadow*, tabel 3.12, pagina 113) gaat over emissies die niet alleen met vleesconsumptie te maken hebben maar ook met de productie van zuivel en zuivelproducten en bijvoorbeeld ook transport of trekkracht.
- Ook maakt de film geen onderscheid tussen verschillende typen en vormen van vleesproductie (rund, varken, kip). De effecten van de belangrijkste diersoorten op klimaat zijn echter zeer verschillend (zie verschillende studies Wageningen UR en Steinfeld *et al.*, 2006, pagina 274) en een verschuiving van dierlijke productie tussen diersoorten kan een effectieve strategie zijn om emissies te beperken.
  - Een door de PvdD in ander verband gerefereerde bron verwoordde dit onderwerp als volgt: 'De effecten van diersoorten zijn sterk verschillend: varkens dragen via het veevoer meer bij aan de kap van regenwoud, koeien meer aan het broeikas effect, terwijl kippen relatief weinig bijdragen aan beide. Het verschil in klimaateffect tussen rundvlees en kippenvlees is zelfs groter dan tussen kippenvlees en bonen'. (Centrum voor Landbouw en Milieu, (CLM)).

Uit bovenstaande citaat komt de complexiteit van de problematiek voor de veehouderijsector naar voren. Als je iets wilt doen aan dierenwelzijn zou je producten van varken en kip moeten laten staan en kiezen voor producten van het rundvee. Maar die keuze is weer slechter voor het klimaat. De boodschap is wat dat betreft: klimaat en dierenwelzijn gaan niet samen.

Maar het vervolg kent meer zinvolle varianten dan het verminderen van de vleesconsumptie alleen en zou juist een uitdaging moeten zijn om de veronderstelde tegenstrijdigheden tussen klimaat en dierenwelzijn toch te verenigen. Op soortgelijke wijze kan de discussie rondom de (in)efficiëntie van de productie van dierlijk eiwit worden gevoerd. We kunnen de nadruk leggen op het feit dat rundveehouderij gepaard gaat met een groot beslag op land en water (en veel ontbossing tot gevolg heeft), waarbij relatief veel methaan vrij komt. Maar we kunnen ook de nadruk leggen op het feit dat erg veel koeien nauwelijks eiwit gebruiken dat direct geschikt is voor humane consumptie en juist een voor mensen ongeschikte eiwit- en energiebron (gras) omzetten in een heel geschikte humane voedingsbron.

- De film schaarft het merendeel van de vleesproductie onder de 'bio-industrie'. Vanwege deze gesuggereerde verbondenheid tussen vleesproductie en bio-industrie worden technische bijdragen aan de vermindering van de emissie van broeikasgassen vrij resoluut van de hand gewezen en concentreert de boodschap zich op vermindering van de humane vleesconsumptie. De technische mogelijkheden om de vleesproductie te vergroten zonder verhoging van de broeikasgasemissie en zonder negatieve gevolgen voor dierenwelzijn zijn echter groot, zowel voor Nederland als elders in de wereld (zie studies van Wageningen UR). Hierin ondersteunt Wageningen UR de conclusies van het FAO rapport 'Livestock Long Shadow'.
- De film suggereert dat een meer natuurlijke productie (extensief) beter is voor dierenwelzijn én voor klimaat (minder emissies broeikasgassen), terwijl de FAO (*Livestock's Long Shadow*, 2006) juist adviseert om de invloed van veehouderij op

klimaat te verkleinen via intensivering van de productie. Intensief producerende westerse landen met veel aandacht voor dierenwelzijn (Nederland en Denemarken) blijken een lage broeikasgasemissie per kg geproduceerd vlees te realiseren (Figuur 1).



*Figuur 1 Broeikasgasemissie van vleesproductie (Mg CO<sub>2</sub> eq. / kg vlees) op basis van verschillende internationale databestanden en statistieken (Velthof et al., 2008).*

*In deze figuur zijn de emissies buiten de landsgrenzen niet meegenomen. De onderlinge vergelijking is daarbij indicatief: de Deense veehouderij kenmerkt zich door een hoog gebruik van zelf geproduceerde voedermiddelen en is net als de Nederlandse veehouderij ook intensief. Ook het verschil tussen Japan en Nederland, beiden landen met een hoog gebruik van buitenlandse grondstoffen, laat zien dat er veel mogelijkheden zijn voor realisatie van een vermindering van de emissie van broeikasgassen.*

- Het FAO-rapport *Livestock's Long Shadow* (Steinfeld et al., 2006) is een wetenschappelijke studie en drukt zich voorzichtiger uit dan de film suggereert en geeft vooral ook onzekerheden en bandbreedtes weer die gelden voor de gemaakte aannames. Dit laatste geldt zeker voor de emissies uit ontbossing en de toerekening van die emissies aan landbouw en veehouderij. 'Meat the Truth' geeft onvoldoende inzicht in die onzekerheden en bandbreedtes. Bijvoorbeeld: de CO<sub>2</sub> uit ontbossing en verandering landgebruik en voor watergebruik kan niet alleen aan veehouderij worden toegeschreven. De kap van oerwoud of omzetting van grasland in akkerland wordt ook veroorzaakt door overige consumptie (palmolie), houtwinning en productie van biobrandstoffen.

Ondanks de genoemde bezwaren tegen de wijze waarop de problematiek van de invloed van de veehouderij op het klimaat onder de aandacht wordt gebracht, is de film een zinvolle bijdrage aan het maatschappelijk en wetenschappelijk debat over de plaats en rol van (humane en dierlijke) voeding in relatie tot klimaatverandering. De film maakt duidelijk dat de veehouderij in de wereld niet alleen een omvangrijke bijdrage levert aan de voeding van mensen, maar ook aan de emissies van broeikasgassen.

#### 4. Twaalf feiten uit 'Meat the Truth' nader beschouwd<sup>2</sup>

*Feit 1: 18% van de wereldwijde uitstoot aan broeikasgassen komt van de veehouderij. De wereldwijde uitstoot door verkeer en vervoer bedraagt 13% van het totaal.*

Deze cijfers worden onderbouwd door het FAO-rapport en komen overeen met door Wageningen UR geverifieerde gegevens. Deze mondiale cijfers zijn niet representatief voor de Nederlandse situatie. Uit NMP rapporten blijkt dat in 2005 de totale CO<sub>2</sub> uitstoot<sup>3</sup> van de Nederlandse agrarische sector 27.8 Mton was. Daarvan kwam 18.2 uit CH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O (voornamelijk veeteelt) en 9.6 uit directe CO<sub>2</sub> (voornamelijk kassen). De veeteelt-bijdrage aan de totale emissie in Nederland (212.1 Mton in 2005, tabel 1) was ca 18 Mton ofwel 9% (Brandes *et al.*, 2007).

*Feit 2: Oorspronkelijk was landbouw een natuurlijke activiteit, maar door steeds verdere intensivering is dat uiteindelijk verworpen tot bio-industrie. Die is verantwoordelijk voor een (zeer) grote uitstoot van milieuvervuilende stoffen.*

De intensivering en schaalvergroting in de landbouw volgt de stijgende vraag naar voldoende hoogwaardig voedsel. Zuivel en vlees zijn goede bronnen van hoogwaardig eiwit en de mondiale behoefte daaraan neemt naar verwachting toe. In intensieve productiesystemen wordt efficiënt geproduceerd met relatief minder emissies dan in extensieve productiesystemen (Oudendag & Kuikman, 2003). Indien eiwit uit extensieve systemen komt, is het waarschijnlijk dat de emissie per kg eiwit toeneemt. Daarom kan intensivering van de veehouderij een gepast antwoord zijn op de toename van de wereldbevolking en verandering in het dieet. Daarnaast is met name rundveehouderij een effectieve manier om voor menselijke consumptie onbruikbare biomassa (gras) om te zetten in hoogwaardig humaan voedsel.

*Feit 3: De broeikasgas-bijdrage uit de veehouderij is groter dan die uit verkeer.*

Dit feit sluit aan bij feit 1 en is niet relevant voor de problematiek van de emissies als gevolg van de voedselvoorziening van de wereldbevolking.

*Feit 4: Er wordt nu ca. 400 miljoen ha gebruikt om soja en maïs te produceren, hetgeen in dierlijk eiwit wordt omgezet. Indien je die hoeveelheid dierlijke consumptie zou vervangen door voor de mens gelijkwaardig plantaardige consumptie, dan zou je slechts 40 miljoen hectare nodig hebben.*

Volgens gegevens van de FAO is in 2007 212 miljoen ton soja verbouwd, met een gemiddelde opbrengst van 2,6 ton sojabonen per ha. Dat betekent een wereldwijd oppervlak van ca 81 miljoen ha. Ongeveer de helft van de sojabonen wordt gebruikt voor de productie van sojaolie voor humane consumptie (met schroot als bijproduct). De EU importeerde in 2006 37.3 miljoen ton soja (56% uit Brazilië en 33% uit Argentinië, waarvan 62% schroot, 36% sojabonen en 2% olie. Het areaal maïs wordt geschat op krap 150 mln ha, zodat tezamen geen 400 ha maar ruim 200 ha wordt geteeld.

De berekening dat 400 miljoen ha soja plus voedermaïs nodig is voor dierlijk eiwit en maar 40 miljoen ha voor directe humane consumptie van soja is onjuist, omdat hier met de generieke conversie van 10% voor dierlijke productie in rundvlees wordt gerekend. In de intensieve veehouderij wordt echter een hogere omzettingsefficiëntie bereikt van planten(soja)eiwit naar dierlijk eiwit en bedraagt voor melkeiwit wel 3 op 1 i.p.v. 10 op 1. Dit is met name het geval voor soja-eiwit, omdat het een hoogwaardig en goed verteerbaar eiwit is, waardoor een hoge omzettingsefficiëntie wordt bereikt.

<sup>2</sup> Referenties ter onderbouwing van deze notitie van Wageningen UR worden beschikbaar gemaakt op de website en regelmatig aangevuld.

<sup>3</sup> De uitstoot van niet CO<sub>2</sub> broeikasgassen wordt veelal uitgedrukt in zogenaamde CO<sub>2</sub>equivalenten en dan opgeteld bij de CO<sub>2</sub> emissies zelf. Lachgas is een ongeveer 300 maal en methaan een ongeveer 20 maal sterker broeikasgas is dan CO<sub>2</sub> en daarvoor gecorrigeerd via de CO<sub>2</sub> equivalenten berekening.

*Feit 5: Voor de productie van vlees is 16 x meer oppervlak nodig dan voor de productie van het equivalent in plantaardig voedsel.*

De vergelijking is niet correct, omdat er geen rekening mee wordt gehouden dat een deel van de oppervlakte die gebruikt wordt voor dierlijke productie niet geschikt is voor het leveren van producten die geschikt zijn voor humane consumptie. Het zou een betere vergelijking zijn wanneer de productie wordt uitgedrukt in humaan consumeerbaar eiwit (en/of energie).

Uitgedrukt in humaan consumeerbaar eiwit: voor de productie van 1 kg melkeiwit wordt slechts 0,01 kg humaan consumeerbaar eiwit gebruikt, voor de productie van 1 kg eiwit in varkensvlees 0,29 kg, voor de productie van 1 kg eiwit in pluimveevlees 0,20 kg en voor de productie van 1 kg eiwit in eieren 0,35 kg. Uitgedrukt t.o.v. humaan consumeerbare grondstoffen (kg voer per kg dierlijk product of per kg geslacht gewicht): voor de productie van 1kg melk wordt slechts 0,01 kg humaan consumeerbaar product gebruikt, voor de productie van 1 kg eiwit in varkensvlees 0,36 kg, voor de productie van 1 kg eiwit in pluimveevlees 0,39 kg en voor de productie van 1 kg eiwit in eieren 0,45 kg (mondelijke mededeling, Animal Sciences Group van Wageningen UR, Vermeij, 2007).

Sojaschroot voor melkvee komt uit het buitenland, maar verreweg het meeste eiwit komt uit gras en maïs van eigen bodem. Ongeveer 70% van het rantsoen van melkvee (droge-stof basis) is ruwvoer van eigen bodem; 30% is krachtvoer plus bijproducten. Van die 30% krachtvoer is maximaal 15% in producten die mensen ook eten (5% van het totaal); zeker 85% is afval (citruspulp, bierbostel, etc.) waarvan de helft uit binnenland en de helft uit buitenland. Ofwel, in de huidige melkvee-veehouderij in Nederland komt 85% van eigen bodem en 15% uit het buitenland en betreft veelal afvalproducten die niet geschikt zijn voor menselijke consumptie.

*Feit 6: Wanneer in Amerika gedurende 1 dag per week de consumptie van kip wordt vervangen door een vegetarische maaltijd, dan is de vermindering van de broeikasgas-uitstoot gelijk aan de vermindering als gevolg van het verwijderen van 500.000 auto's.*

De uitkomst van deze berekening maakt indruk omdat het in absolute zin om grote getallen gaat. Het betreft echter maar ca. 0,5% van het Amerikaanse wagenpark. Bovendien is de uitkomst van de berekening afhankelijk van de herkomst van het veevoer voor deze kippen en welke vlees- cq eiwitvervangers er worden gegeten door de Amerikaanse burger. Rekenwerk van de Animal Sciences Group van Wageningen UR laat zien dat bovenstaande berekening aan de ruime kant van de marges is uitgevoerd. Uitvoering aan de krappe kant van de marges scheelt ongeveer een factor 2 tot 3.

*Feit 7: Gezonde voeding kan heel goed zonder vlees (mits aanvulling van ijzer en B-vitamine plaatsvindt en dat kan goed uit plantaardige bronnen).*

Dierlijk eiwit is voor de mens een uitstekende bron van eiwit. Bovendien is de kwaliteit van dierlijke producten hoog (qua voeding en smaak). Om die reden zijn dierlijke producten gewild. Vleesloos of diereiwitloos consumeren is vaak een (westerse) luxe. Het is de vraag of het vanuit humane gezondheid verstandig is vlees en zuivel af te zweren en of het inderdaad wel zo gemakkelijk is om het te vervangen door plantaardig voedsel. Zuivel is integraal onderdeel van deze discussie. Dat laat onverlet dat in onze dieetsamenstelling in relatie tot gezondheid en milieu natuurlijk nog winst is te boeken. Zowel door minder dierlijk eiwit te consumeren, als ook door anders te produceren.

*Feit 8: De groei van de vleesproductie gaat sneller dan de groei van de wereldbevolking (van 1950, 2000, 2050 gaat de wereldpopulatie van 2.6, 6.0 naar 9.0 miljard en de productie van vlees van 45, 233 naar 450 miljard kilo per jaar).*

Op wereldschaal neemt de vleesconsumptie nog toe, maar in Nederland neemt hij inmiddels af. Omdat Nederland veel voor de internationale markt produceert zal de vleesproductie in Nederland verder toe (kunnen) nemen. Om aan de groeiende voedselvraag van de wereldbevolking te kunnen voldoen is het nodig om voedsel op die plaatsen te produceren waar dat het meest efficiënt kan. Het verbouwen van soja gaat in Nederland moeizaam en uitstekend in de tropen, terwijl het houden van rundvee en de productie van dierlijk eiwit uit gras in Nederland weer beter gaat dan in de tropen. Er is nog wel extra aandacht nodig voor de nutriëntenkringlopen. De in Nederland geproduceerde mest wordt zinnig ingezet, maar dat gaat mogelijk ten koste van bodemvruchtbaarheid elders. In principe zou de mest voor een deel terug moeten naar het land van herkomst van de diervoeders.

*Feit 9: 'Meat the Truth' (Dr. Steinfeld) stelt dat de bijdrage van de veehouderij aan de klimaatproblematiek buiten proportie hoog is ten opzichte van andere sectoren.*

Ook hier moet goed worden genuanceerd waar het over gaat. Het is duidelijk dat op wereldschaal de regio's met (groei in) de extensieve vorm van dierlijke productie steeds meer gaan bijdragen aan de emissie van broeikasgassen. In Nederland is de wijze van dierlijke productie naar verhouding juist efficiënt (weinig emissies van broeikasgassen) t.o.v. regio's met extensieve productie.

*Feit 10: Voor de productie van 1 kg rundvlees (op gras) is 100.000 liter water nodig. Voor de productie van 1 kg aardappels is 500 liter water nodig.*

Het waterprobleem wordt overschat. Rundvee verademt weinig water dat als damp de atmosfeer in gaat, en brengt het meeste opgenomen water lokaal weer terug via de urine die op de weidegronden wordt geloosd en in de bodem wordt opgenomen. Gewassen daarentegen verademen water naar de atmosfeer en dit is een lokaal verlies. Het getal van 100.000 liter is mogelijk heel beperkt geldig, namelijk alleen voor droge gebieden, waar de productie op graslanden via irrigatie wordt ondersteund. In alle andere gevallen ligt het vele factoren lager.

*Feit 11: Als Nederland stopt met vlees eten is de CO<sub>2</sub> uitstoot per jaar 22 megaton minder.*

Dit getal is niet correct (zie feit 1). De Nederlandse veeteeltsector (inclusief zuivel, melk en kaas) heeft een bijdrage aan emissies van broeikasgassen van rond de 18 Mton CO<sub>2</sub> eq. Deze bijdrage betreft de Nederlandse vlees- en zuivelproductie en dat is heel wat anders dan de Nederlandse vleesconsumptie. Waarschijnlijk is die 22 Mton een directe doorvertaling van de wereldwijde extensieve systemen naar de Nederlandse situatie. In 'Meat the Truth' wordt zeker geen berekening gemaakt van de emissie van broeikasgassen als gevolg van uitsluitend de vleesconsumptie in Nederland.

*Feit 12: Een vegetariër in een Hummer stoot minder broeikasgas uit dan een vleeseter in een Toyota Prius.*

Op dit feit is zeker één en ander af te dingen, maar het gaat hier in de film om beeldvorming waarmee wordt beoogd aan te geven dat de emissie van broeikasgassen als gevolg van de consumptie van vlees aanzienlijk is. Dat beeld klopt qua richting, maar de kwantitatieve berekening hangt van heel veel aannames af. Verder gaat de vergelijking mank omdat hier voor auto's uitsluitend de directe emissie als gevolg van gebruik van fossiele brandstoffen wordt meegerekend en niet de productie, aanleg en onderhoud van wegen, terwijl voor vleesproductie alle directe en indirecte emissies worden meegerekend. Dit punt laat het belang zien van een goede keuze van systeemgrenzen voor de uitkomst van een berekening en een vergelijking. Tot slot houdt bovenstaand berekening geen rekening met de broeikasgasemissie van het vegetarische dieet. De emissie van een vegetarisch dieet kan aanzienlijk zijn. Bij rijstproductie bijvoorbeeld vindt de grootste agrarische methaanemissie plaats (FAO, Steinfeld *et al.*, 2006, pag. 93).

Natuurlijk kan de consument bijdragen door de voedsel- en dieetkeuzen, want dat heeft invloed op de omvang van emissies van broeikasgassen. Maar een verandering in emissie wordt toegerekend aan het land dat het voedsel produceert en niet aan het land waar het voedsel wordt geconsumeerd. Dit is een gevolg van de gekozen systematiek voor verantwoording van emissies van broeikasgassen. Daarom is het moeilijk om voor een specifieke consument, regio of land de emissies van consumptie uit te rekenen. Consumptie is samengesteld uit verschillende producten uit een veelheid aan regio's en vele verschillende monden. Kengetallen voor emissies die horen bij bepaalde producten zijn dan nodig om tot een verantwoorde schattingen van emissie te komen en deze via etikettering of voorlichting door te geven aan de consument.

## 5. Bouwstenen voor het opstellen van een kennisagenda

Ook de voedselproductie zal in toenemende mate worden afgerekend op de uitstoot van broeikasgassen. Dat gebeurt nu al in andere sectoren (denk aan energielabel huizen, energie en CO<sub>2</sub> uitstoot van auto's, groene energie). De Nederlandse landbouw is sterk gericht op handel en export en zal moeten aantonen dat ze – ook in milieuopecticht - goed presteert.

Het is evident dat de wereldbevolking verder zal toenemen. Dat betekent dat ook de voedselproductie zal moeten toenemen. Bij stijgende welvaart groeit het aandeel van voedingsproducten van dierlijke oorsprong in het dieet. Deze trend leidt onherroepelijk tot groei van de veehouderij en dus zullen wereldwijd aan de veehouderij gerelateerde emissies van broeikasgassen toenemen. Overigens moet niet uit het oog worden verloren dat ook plantaardige productiesystemen bijdragen aan de emissies van broeikasgassen. En ook deze zullen in de beschouwingen moeten worden betrokken.

De haalbaarheid van reductiedoelstellingen voor emissies van broeikasgassen, zoals vastgelegd in verschillende mondiale en regionale klimaatverdragen alsmede (inter)nationaal beleid, staat daarmee onder druk. De uitdaging is om emissies bij de productie van voedsel zodanig te verminderen dat de noodzakelijke toename in productievolume niet leidt tot grotere broeikasgasemissies en/of om tot nieuwe productiesystemen te komen die (nagenoeg) klimaatneutraal zijn.

Een significante inspanning is nodig om de door FAO gesignaleerde mogelijkheden voor vermindering van broeikasgassen uit teelt en veehouderij te realiseren. Daarom is het gewenst om een kennisagenda te formuleren waarin aandacht wordt gegeven aan de mondiale, regionale (EU en NL export) en nationale aspecten en beïnvloedingsmogelijkheden. De vermindering van emissies kan tot stand worden gebracht via een complex van technische en structurele maatregelen en via veranderingen en onderwijs in het management van landbouwproductiesystemen. Een zorgvuldige balans tussen inzet van techniek, van management en van structurele aanpassing is nodig om hier maximaal effect te (blijven) bereiken. En er zijn zeker regionale verschillen, die het juist tot een uitdaging maken voor ondernemers om zich te onderscheiden op dit terrein.

Om zicht te krijgen op de belangrijkste aspecten voor die kennisagenda is een overzicht nodig waarin duidelijk wordt welke kennis nu beschikbaar is en waar aanvullende kennisverwerving nodig is. Om dat te structureren zijn de volgende vier aandachtsgebieden benoemd:

1. Welke positie heeft Nederland in de wereldwijde broeikasgasemissies zoals beschreven door FAO (Steinfeld *et al.*, 2006). En impliciet: kan Nederlandse kennis bijdragen aan de mondiale oplossing van problemen? Wat is de bijdrage van de Nederlandse landbouw aan de emissies van broeikasgassen en kan Nederland en de Nederlandse ondernemer goed blijven presteren?
2. In 2050 is de situatie in de wereld zodanig dat zonder beperking van de vleesconsumptie per hoofd van de bevolking het klimaat dreigt te ontsporen. Maakt een vegetarisch menu of een menu met minder vlees voor de wereldbevolking de problemen beheersbaar?
3. De productie van dierlijk eiwit is minder efficiënt en gaat ten koste van plantaardig eiwit dat direct voor humane consumptie geschikt is. Op welke wijze wordt het meest efficiënt eiwit voor humane consumptie geproduceerd? En hoe zit dat voor energie, water en landgebruik?
4. Technische oplossingen kunnen de emissie van broeikasgas (en mineralenuitstoot) verminderen. Meestal gaan dergelijke oplossingen gepaard met gesloten stalsystemen met een hoge veebezetting. Om effectiviteit en acceptatie te waarborgen is het nodig om eisen te stellen aan het ontwerp van deze systemen om ook aan andere maatschappelijke wensen – zoals op het terrein van dierenwelzijn -

tegen moet te komen. Zowel het formuleren van de eisen aan het ontwerp van technische oplossingen als het vormgeven van die oplossingen zijn relevante kennisvragen.



## Referenties

- Brandes, L.J., P.G. Ruysenaars, H.H.J. Vreuls et al., (2007) Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990 – 2005. National Inventory Report 2007. MNP report 50008006/2007, pp. 220
- Groenigen, J.W. van, R. L. M. Schils, G. L. Velthof, P. J. Kuikman, D. A. Oudendag and O. Oenema (2008). Mitigation strategies for greenhouse gas emissions from animal production systems: synergy between measuring and modelling at different scales. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 48: 46–53
- Kuikman, P.J., G.L. Velthof & O. Oenema (2003) Controlling nitrous oxide emissions from agriculture: experiences in the Netherlands. In: *Proceedings of the 3rd International Methane and Nitrous Oxide Mitigation Conference*. Beijing, China. pp. 415 – 422
- Oenema O. and S. Tamminga (2005) Nitrogen in global animal production and management options from improving nitrogen use efficiency. *Sci. China Ser. C48*: 871 - 887
- Oenema, O., N. Wrage, G.L. Velthof, J.W. van Groenigen, J. Dolfin and P.J. Kuikman (2005) Trends in global nitrous oxide emissions from animal production systems. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 72: 51 - 65
- Oenema, O., Velthof, G. and Kuikman, P.J. (2001) Technical and policy aspects of strategies to decrease greenhouse gas emissions from agriculture. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 60: 301-315
- Oudendag, Diti and Peter Kuikman (2003) Effecten van extensivering van de melkveehouderij op de emissies van broeikasgassen. Alterra, Wageningen-UR, Wageningen. Alterra rapport 649, pp. 62
- Schils, R.L.M., A. Verhagen, H.F.M. Aarts, P.J. Kuikman and L.B.J. Sebek (2005) Effect of efficient nitrogen management on greenhouse gas emissions from intensive dairy systems in the Netherlands. *Global Change Biology* 10: 382-391
- Steinfeld H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales and C. de Haan (2006). *Livestock's Long Shadow*. Environmental issues and options, FAO, 319 pp..
- Vellinga, Th.V., A. van den Pol-van Dasselaar and P.J. Kuikman (2004) The impact of grassland ploughing on CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O emissions in the Netherlands. *Nutrient Cycling and Agroecosystems* 70: 33 - 45
- Velthof et al., (2008) Integrated assessment of nitrogen emissions from agriculture in EU-27 using MITERRA-EUROPE. (aangeboden voor publicatie)