

Efficiënte koe of efficiënte keten?

Maartje Sevenster en Femke de Jong

Mondiaal gezien is de bijdrage van veehouderij aan het klimaateffect volgens de FAO^[1] 14%. De zuivelketen draagt hier 3% tot 3,5% aan bij. Reductiemaatregelen die aangrijpen op het dier zelf, neem de methaan die uit de koe vrijkomt, moet verschuiving van emissies in de keten worden voorkomen.

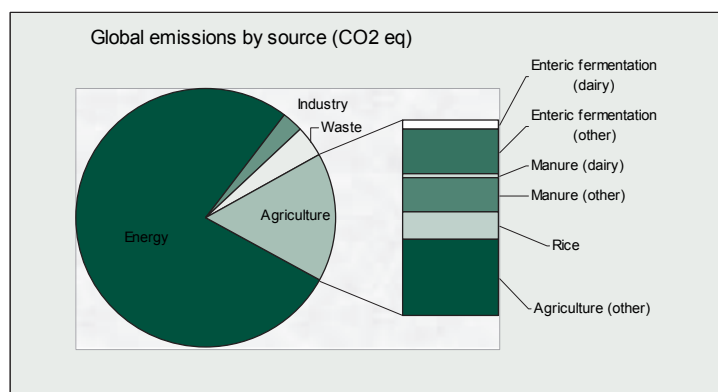
Klimaateffecten landbouw en veeteelt

Kooldioxide is het belangrijkste broeikasgas (BKG), maar binnen de landbouw spelen methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) de hoofdrol. Op mondiale schaal is de bijdrage van directe emissies van landbouw (inclusief veeteelt) aan de totale uitstoot van broeikasgassen 16%. Voor annex-1 landen* is deze bijdrage kleiner, namelijk 8% en de bijdrage van energie juist groter.

Binnen de landbouw zijn een aantal belangrijke bronnen aan te wijzen. De voornaamste bijdragen komen van:

- pensfermentatie, de vorming van methaan in magen van met name herkauwers;
- mestbeheer, vorming van methaan en lachgas uit mest;
- methaanvorming in rijstvelden;
- vorming lachgas als gevolg van onder meer bemesting op landbouwgrond.

De eerste twee bronnen (pensfermentatie en mestbeheer) zijn directe emissies van veeteelt en verantwoordelijk voor bijna de helft van de BKG emissies van de totale landbouw (figuur 1). Methaan heeft hierin het grootste aandeel.



Figuur 1. Bijdragen aan BKG emissies (data EDGAR 32FT2000, bijdrage zuivel eigen berekening^[3])

* Annex-1 landen zijn: Australië, België, Bulgarije, Canada, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, GB, Griekenland, Hongarije, IJsland, Ierland, Italië, Japan, Kroatië, Letland, Liechtenstein, Litouwen, Luxemburg, Monaco, Nederland, New Zeeland, Noorwegen, Oekraïne, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Rusland, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Turkije, VS, Wit-Rusland, Zweden, Zwitserland

OVER DE AUTEURS

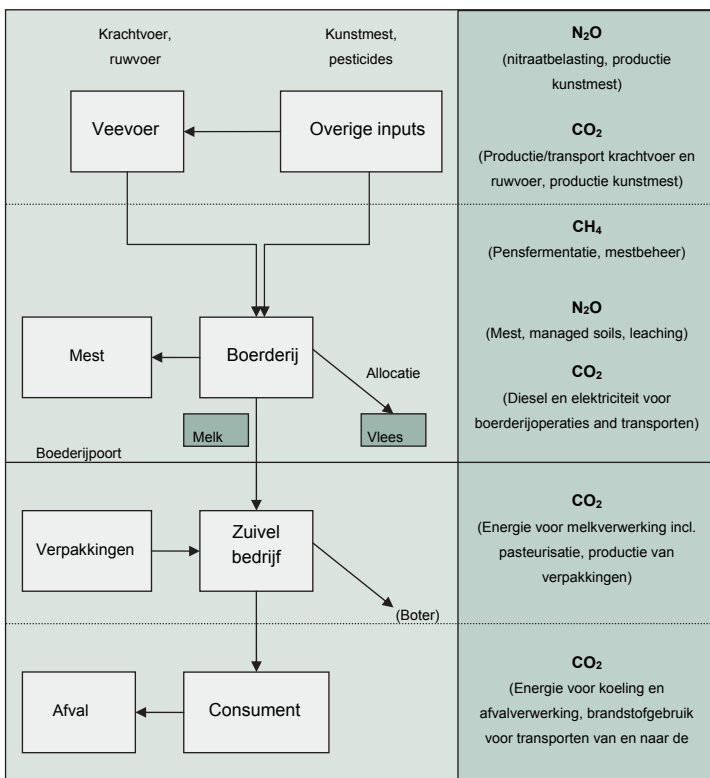
Maartje Sevenster (sevenster@ce.nl) en Femke de Jong zijn werkzaam bij CE Delft op het gebied van ketenanalyse en -beheer.

De zuivelketen

Figuur 2 geeft een schematische weergave van de totale zuivelketen. Grofweg bestaat deze uit:

- De productie van veevoer, zoals soja en graan, en andere inputs, zoals kunstmest;
- Handelingen op de boerderij onder meer het melken;
- Handelingen op het zuivelbedrijf, waar melk tot zuivelproducten wordt bewerkt;
- Productie van de verpakkingen;
- Transport naar de winkel en consumenten;
- Koeling van het zuivel in de winkel en bij de consument;
- Productverlies, onder meer doordat consumenten een deel van de gekochte melk weggooien (als de houdbaarheidsdatum verstreken is).

Om de broeikasgasemissies van zuivel in kaart te brengen moeten al deze ketenstappen meegenomen worden. Maar eerst zullen we een schatting maken van de emissies op de boerderij, als gevolg van pensfermentatie en mestbeheer.



Figuur 2. Een overzicht van de zuivelketen en bijbehorende BKG figuur 3 Bijdrage aan BKG emissies van stappen in de zuivelketen^[2]

Tabel 1. Bijdrage van zuivel in totale BKG uitstoot

	Mton CO ₂ eq.	% voor zuivel	Mton CO ₂ eq. zuivel	Aandeel van zuivel in landbouw emissies	Aandeel van zuivel in totale emissies
Annex I					
Pensfermentatie	432.8	31.3%	135.6	9.7%	0.8%
Mestbeheer (CH ₄)	106.7	29.6%	31.6	2.3%	0.2%
Mestbeheer (N ₂ O)	76.0	28% (a)	21.3	1.5%	0.1%
Weide mest (N ₂ O)	65.0	28% (a)	18.2	1.3%	0.1%
Totaal				14.7%	1.2%
Wereld					
Pensfermentatie	1680.5	18% (b)	308	5.1%	0.8%
Mestbeheer (CH ₄)	177.6	18% (b)	31	0.5%	0.1%
Mest totaal (N ₂ O)	1001.0	11% (b)	111	1.8%	0.3%
Totaal				7.5%	1.2%

(a) Veronderstelling op basis van levenscyclus data, zie [2].

(b) Afkomstig van FAO (2006).

Emissies op de boerderij

Voor annex-1 landen kan de bijdrage van methaan van melkveehouderijen aan de totale BKG emissies worden bepaald, omdat dit binnen de UNFCCC apart wordt gerapporteerd. Voor lachgasemissies en voor de mondiale emissies kunnen we de bijdrage van melkveehouderijen aan de verschillende categorieën schatten op basis van literatuur[2]. We komen daarmee voor annex-1 landen op een directe bijdrage van melkveehouderijen van 1,2%. Op mondiale schaal kan dit percentage worden afgeleid uit emissiedatabases in combinatie met schatting van de bijdrage van melkvee[1]. Ook op deze schaal blijkt de directe bijdrage van melkveehouderijen 1,2% te zijn. Zie ook tabel 1.

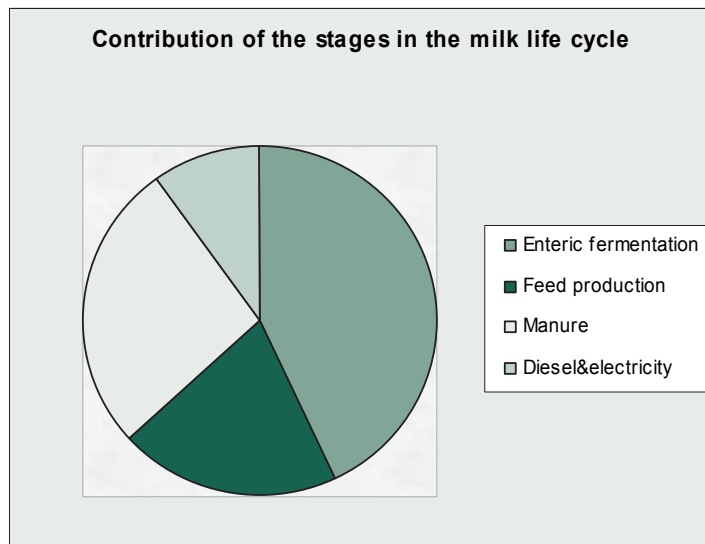
Emissies op de boerderij – case Nederland

De bijdrage van melkveehouderijen is in Nederland hoger dan gemiddeld, zoals valt te verwachten gezien de hoge productie. Onder aanname dat alle emissies die gerapporteerd worden onder 'mest bij weidegang' voor rekening van melkvee komen, is de directe bijdrage aan totale BKG emissies in Nederland 2,7% ofwel 5,8 Mton CO₂-equivalent. Het is interessant daarnaast ook te kijken naar de emissies van landgebruik (zie eindnoot A). Nederland rapporteerde in 2005 netto emissies van 4,2 Mton CO₂-equivalent voor de categorie grasland. Deze emissies zijn het gevolg van ontwatering van veengronden en vinden plaats in gebieden die (grotendeels) voor melkvee worden gebruikt.

Ten opzichte van pensfermentatie en mestverwerking is de omvang van deze emissies duidelijk relevant, maar de vraag is in hoeverre deze emissies expliciet aan de zuivelproductie moeten worden toegerekend. Emissies van landgebruik en verandering van landgebruik worden meer en meer meegenomen in bepalingen van bijvoorbeeld de netto klimaatwinst van biobrandstoffen. De Nederlandse landbouw neemt echter met het traditionele waterpeilbeheer een aparte plaats in en de rol hiervan is groot[4].

Totale emissies in de zuivelketen

Als we kijken naar de zuivelketen tot en met de boerderij ('cradle-to-farm-gate') is pensfermentatie van melkkoeien en jongvee het belangrijkste, verantwoordelijk voor bijna de helft van de totale emissies (zie figuur 3). Het aandeel van pensfermentatie verschilt echter per productiesysteem. Een hoge melkproductie per koe of veel gebruik van krachtvoer zal bijvoorbeeld leiden tot een kleinere relatieve bijdrage van pensfermentatie.

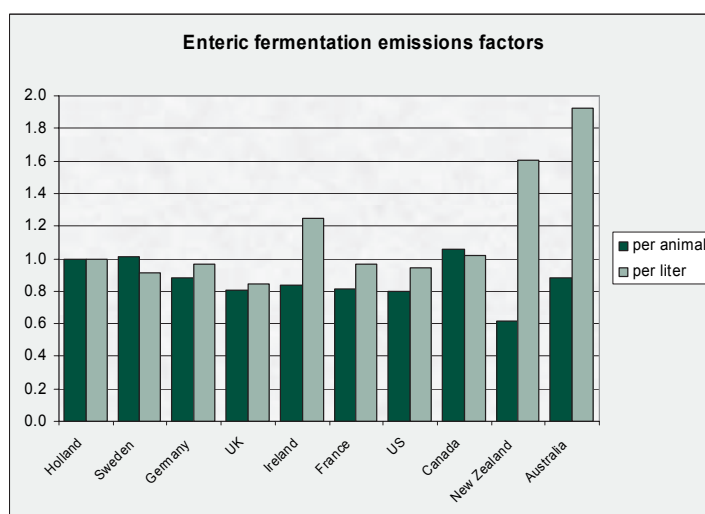


Figuur 3. Bijdrage aan BKG emissies van stappen in de zuivelketen[2]

Door de totale methaanemissies als gevolg van pensfermentatie door melkvee te combineren met het relatieve aandeel hiervan in de keten (28%^[2]) kunnen we de totale wereldwijde emissies van de zuivelketen (tot aan de boerderijpoort) bepalen. Het blijkt dat de zuivelketen tot en met de boerderij verantwoordelijk is voor ongeveer 3% van de totale klimaatemissies, zowel op mondiale schaal als voor annex-1 landen. Dit komt goed overeen met wat kan worden afgeleid uit de gegevens in het FAO rapport Livestock's long shadow[1].

De bijdrage van de keten na de boerderij (zuivelverwerking, koeling, verpakkingen, et cetera) draagt naar schatting 0,5% bij. In totaal komt de bijdrage van de hele zuivelketen daarmee op ongeveer 3,5% uit. Afwegingen binnen de keten

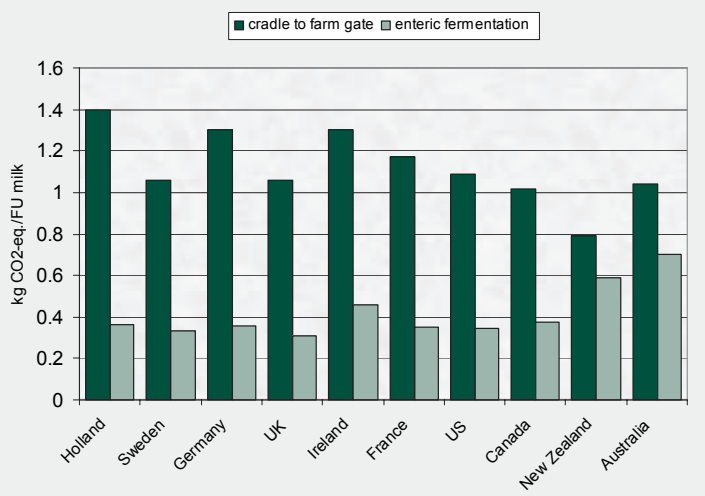
De 'klimaatefficiëntie' van verschillende melkveesystemen kan sterk verschillen. In figuur 4 is te zien dat systemen, waar de methaanemissie door pensfermentatie per dier relatief laag is (Australië, Nieuw Zeeland), een lagere melkproductie per dier hebben waardoor de emissiefactor per liter melk zeer hoog uitpakt. Als we vervolgens echter kijken naar het klimaateffect van de keten tot aan de productie van rauwe melk, dan blijkt dat efficiënte veesystemen (Nederland, Zweden, Canada) niet beter of zelfs slechter scoren dan de weinig efficiënte veesystemen (figuur 5).



Figuur 4. Emissie van methaan door pensfermentatie per dier en per liter melk (alle landen ten opzichte van emissiefactoren voor Nederland, data UNFCCC database)



Greenhouse-gas emissions per liter of milk



Figuur 5. BKG emissies per liter melk^[3], door pensfermentatie (vergelijk figuur 3@) en over de keten tot en met boerderij (cradle-to-farm gate)

Het gebruik van krachtvoer speelt hierin een belangrijke rol. De koppeling van efficiënte productie (hoge productie per koe), krachtvoergebruik en pensfermentatie leidt tot verschuivingen van emissies tussen deze ketenschakels. Als gestreefd wordt naar het verminderen van de methaanemissies (per liter melk) door pensfermentatie, bijvoorbeeld door de melkproductie per koe te verhogen, dan zal het krachtvoergebruik ook moeten stijgen. Methaanemissies zullen afnemen, maar kooldioxide en lachgasemissies zullen waarschijnlijk toenemen. Als er alleen aandacht is voor vermindering van (één van de) bronnen van directe emissies van het vee, kan er dus in mondiaal context sprake zijn van een averechts effect op gebied van klimaat.

Consumenten kunnen de klimaateffecten van zuivel wél eenduidig verminderen. Productverlies en elektriciteitsconsumptie voor het

koelen zijn verantwoordelijk voor een behoorlijk deel van de totale impact in de zuivelketen^[5]. Productverlies van verse melk kan wel 10% bedragen. Het halveren van dit verlies leidt tot een 5% vermindering van de klimaatimpact, zonder tot trade-offs te leiden.
Conclusies

De zuivelketen is verantwoordelijk voor zo'n 3,5% van de totale wereldwijde klimaatemissies. Met name de bijdrage van pensfermentatie is groot. Deze bijdrage kan verlaagd worden, bijvoorbeeld door de melkproductie per koe te verhogen, maar dit zal waarschijnlijk leiden tot een verhoging van de krachtvoerproductie en een potentiële verhoging van de totale CO₂ en N₂O emissies. Landen met hoge pensfermentatie emissies hebben een kleinere klimaatimpact per liter melk dan landen met een hoge melkproductie per koe. Een efficiënte koe is geen efficiënte keten.

Referenties

- 1 H. Steinfeld, et al., *Livestock's long shadow*, Rome : FAO, 2006
- 2 X.P.C. Vergé, J.A. Dyer, R.L. Desjardins, D. Worth, Greenhouse-gas emissions from the Canadian dairy industry in 2001, In : *Agricultural Systems* 94, (2007); p. 683-693
- 3 M. Sevenster, F. de Jong, *A sustainable dairy sector; global, regional and life-cycle facts and figures on greenhouse-gas emissions*, CE Delft 2008
- 4 I. Hoving, K. van Houwelingen, Z. v.d. Vegte, *Watergerelateerde maatregelen melkveehouderij ter vermindering van de broeikasgasuitstoot op zand- en veen-grond*, WUR 2008
- 5 B. Weidema, M. Wesnaes, et al., *Environmental Improvement Potentials of Meat and Dairy Products*, JRC scientific and technical reports, 2008

Eindnoot

Alle data in dit artikel zijn afkomstig uit UNFCCC nationale inventarissen (an-nex 1) en EDGAR 32FT2000 (wereld) en, tenzij anders vermeld, zonder emissies van *land use, land use change and forestry* (LULUCF)