

CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

De onbetaalde rekening van de Nederlandse veeteelt

Een verkenning naar de
maatschappelijke kosten van de
veeteeltsector

Rapport

Delft, maart 2005

Opgesteld door: P. (Paul) van der Wielen



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

P. (Paul) van der Wielen
De onbetaalde rekening van de Nederlandse veeteelt
Een verkenning naar de maatschappelijke kosten van de veeteeltsector
Delft, CE, 2005

Veehouderijen / Kosten / Maatschappelijke factoren / Milieuschade
VT: Externe kosten

Publicatienummer: 05.3862.02

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Opdrachtgever Vereniging Milieudefensie
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Paul van der
Wielen.

© copyright, CE, Delft

CE

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE-Transform

Visies voor duurzame verandering

CE-Transform, een business unit van CE, adviseert en begeleidt bedrijven en overheden bij veranderingen gericht op duurzame ontwikkeling.

De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

Erratum (April, 2005)

Dit erratum heeft betrekking op de hiernavolgende tekst op bladzijde 10 van het rapport 'De onbetaalde rekening van de Nederlandse Veehouderij'.

De totale jaarlijkse schade voor de Nederlandse samenleving als gevolg van verzuring wordt geschat op zo'n € 2.200 miljoen [RIVM, 2001b]. Van deze verzurende neerslag in Nederland is ongeveer 55% in de vorm van ammoniak afkomstig uit de intensieve veehouderij [Milieuloket, 2005; RIVM, 2001a]. Daarmee komen de jaarlijkse externe kosten van de veehouderij op zo'n € 1.210 miljoen.

- 1 Abusievelijk is in deze passage de bron [RIVM, 2001a] opgevoerd. Van deze bron is geen gebruik gemaakt.
- 2 Het bedrag van € 1.210 miljoen behoeft nuancering. De toerekening van 55% van ammoniak (Milieu- en Natuurcompendium 'Herkomst verzurende deposities op Nederland 2002', en Milieuloket) in de verzuringsschade hebben wij gebruikt in combinatie met RIVM 2001b. Deze bronnen kunnen echter niet gecombineerd worden omdat het percentage van 55% betrekking heeft op het aandeel van verzuringsschade van ammoniak aan de ecologie. De schadekosten in RIVM 2001b hebben echter betrekking op (een aspect van) gezondheidsschade van ondermeer de verzurende emissie van ammoniak.
- 3 Naar aanleiding van bovengenoemde wijziging is een nadere inventarisatie uitgevoerd naar bronnen die de totale schadekosten van ammoniakemissie van de veeteelt hebben ingeschat. In onderstaande tabel zijn de resultaten gepresenteerd van de jaarlijks optredende schade door de emissie van ammoniak.

Schadekosten Ammoniak NH₃ Bron / Jaar	Afbakening	€ / kg NH ₃ € / ton (herleid uit totale kosten)	Totale externe kosten voor veeteelt (bij uitstoot 123 Kton NH ₃ in 2002)
Howarth RIVM 2001B, verzuring, vermesting en troposferisch ozon	Inschatting gezondheidsschade ammoniak	1,55 € / Kg NH ₃	€ 191 miljoen
Universiteit Groningen (Health damage of air pollution and benefits and costs of ammonia control in the Netherlands)	Bron geeft een gemiddelde totaalschade van ammoniakdepositie (voor gezondheidszorg, recreatie, landbouw, bosbouw en overig)	1,52 € / KG	€ 187 miljoen
RIVM, Milieu en Natuurcompendium, Milieukosten per doelgroep en thema, 2003	Totale vermestende schade van ammoniak door Nederlandse veeteelt		€ 640 miljoen

Onze bevindingen wijzen uit dat geen bron is gevonden die zowel de gezondheidsschade als de ecologische schade van ammoniak waardeert. De kostenpost voor gezondheidsschade wordt in twee bronnen geschat op ongeveer € 190 miljoen op jaarbasis in 2002. Als de beschikbare gegevens van verzurende schade en vermestende schade van ammoniak bij elkaar worden opgeteld ontstaat een jaarlijkse schadepost van € 830 miljoen. De ecologische schade van ammoniak als gevolg van verzuring is hier niet in opgenomen vanwege het ontbreken van kennis hierover.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding voor deze studie	3
1.2 Doel van deze studie	3
1.3 Externe effecten en externe kosten	4
1.4 Afbakening	4
1.4.1 Afbakening deelsectoren	4
1.4.2 Afbakening keten en externe kosten	5
1.4.3 Afbakening van biologische en gangbare veehouderij	6
1.5 Leeswijzer	6
2 Externe kosten van de Nederlandse veeteelt	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Kosten drinkwaterzuivering	7
2.3 Kosten ammoniakschade natuurgebieden	9
2.4 Kosten stankoverlast	11
2.5 Kosten verdroging van natuurgebieden	13
2.6 Kosten door bijdrage aan klimaatverandering	15
2.7 Kosten door gevolgen voor biodiversiteit	17
2.8 Kosten kwaliteitscontrole	19
2.9 Kosten dierziekte-uitbraken	20
3 Conclusies en beleidsrelevantie	23
3.1 Overzicht maatschappelijke kosten veeteelt	23
3.2 Beleidsrelevantie	24
Lijst met gebruikte literatuur	25

Samenvatting

Het principe 'de vervuiler betaalt' regeert in naam wel in het Nederlandse milieubeleid, maar is in feite nog slechts ten dele gerealiseerd. Dit geldt ook voor de Nederlandse veehouderijsector. In opdracht van Milieudefensie heeft CE op basis van beschikbare literatuur een schatting gemaakt van de kosten die door de Nederlandse veehouderijsector worden afgewenteld op de maatschappij. Deze 'onbetaalde rekening' van de veeteeltsector bestaat met name uit kosten als gevolg van milieuschade die wordt veroorzaakt door deze sector. Hierbij kan onder meer gedacht worden aan kosten voor drinkwaterzuivering, verdroging van natuurgebieden en stankoverlast.

In Tabel 1 is een ruwe schatting gegeven van afzonderlijke kostensoorten die door de Nederlandse veeteelt jaarlijks worden afgewenteld op de Nederlandse samenleving. Uit de tabel blijkt tevens dat de totale maatschappelijke kosten van de Nederlandse veehouderijsector in 2002 tenminste € 2,1 miljard bedragen. De werkelijke kosten die door de veeteeltsector op de maatschappij worden afgewenteld liggen waarschijnlijk hoger. De belangrijkste reden hiervoor is dat geen bronnen zijn gevonden waarmee het verlies aan biodiversiteit en ernstige stankhinder door de veeteelt financieel kunnen worden gewaardeerd

Tabel 1 Schatting van kosten die door de Nederlandse veehouderijsector worden afgewenteld op de Nederlandse maatschappij in 2002 (in miljoenen Euro)

(Externe) kosten veehouderijsector in 2002	In mln Euro
Kosten drinkwaterzuivering	12
Kosten ammoniakschade	1.210
Kosten (ernstige) geurhinder	PM ¹
Kosten verdroging natuurgebieden (waterhuishoudkundige maatregelen)	37
Kosten door bijdrage aan klimaatverandering	675
Kosten door verlies aan biodiversiteit	PM
Kosten kwaliteitscontrole	90
Kosten van dierziekte-uitbraken	112
TOTAAL	2.136

Is biologische veeteelt een goed alternatief?

Naast een schatting van de onbetaalde rekening van de Nederlandse veehouderijsector is in deze studie tevens een verkenning uitgevoerd van de mogelijkheden om bovengenoemde kostenposten te verlagen. Aangezien de veehouderijsector bijna in z'n geheel bestaat uit intensieve veeteelt, is onderzocht of een transitie naar meer milieuvriendelijke productiemethoden (biologische veeteelt) kan leiden tot een substantiële verlaging van de 'onbetaalde rekening'. De bevindingen in deze studie laten zien dat dit voor een aantal kostenposten geldt. Voor de kostenposten ammoniakschade, geurhinder, verdroging en klimaatschade is

¹ Pro Memorie.

dit niet het geval of kan dat niet worden vastgesteld vanwege het ontbreken van betrouwbare informatie.

Beleidsrelevantie

De bovengenoemde taxatie van de onbetaalde rekening kan een rechtvaardiging vormen voor correctief ingrijpen door de overheid. Hierbij kan gedacht worden aan het invoeren van beleidsinstrumenten gericht op het verminderen van de negatieve externe effecten, zoals heffingen of directe regulering. Internalisatie van milieukosten via dergelijke instrumenten kan ervoor zorgen dat de veehouderijen beter rekening houden met de negatieve effecten die zij veroorzaken.

De taxatie van de onbetaalde rekening kan ook een andere functie hebben. Organisaties zoals drinkwaterbedrijven kunnen bijvoorbeeld een gesprek aangaan met de veehouderijen over preventieve maatregelen of compensatie van geleden schade. Hierbij kan de taxatie van de verschillende kostenposten een aanknopingspunt vormen van de bedragen die in rekening zouden moeten worden gebracht.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor deze studie

Uit vele onderzoeken blijkt dat Nederlanders belang hechten aan een vleesproductie die minder ten koste gaat van dierenwelzijn en milieu. De hogere prijs van producten die op een meer dier- en milieuvriendelijke wijze zijn geproduceerd is voor consumenten echter vaak een te hoge drempel. In de winkel zijn biologische producten gemiddeld de helft duurder dan gangbare producten². De belangrijkste redenen voor dit prijsverschil zijn dat biologische veehouderijen zowel meer arbeid als meer grond dan de reguliere veehouderijen nodig hebben om dezelfde hoeveelheden te produceren. Daarnaast zijn de grondstoffen vaak duurder³. Hoewel de extra kosten die de biologische veehouderijen maken reële kosten zijn, is er reden om de eerlijkheid van het huidige concurrentievoordeel van de reguliere veehouderijen in twijfel te trekken. Immers, de reguliere veehouderijen scoren op verschillende milieuaspecten slechter dan de biologische. Aan deze verschillen is een rekening verbonden die de consument momenteel niet op zijn bord krijgt, maar de maatschappij als geheel. Denk bijvoorbeeld aan de kosten van waterzuivering ten gevolge van nitraatuitspoeling in de reguliere veehouderijen.

In het licht van deze onbetaalde rekening voert Vereniging Milieudefensie campagne over de noodzaak voor een transitie naar een duurzame veehouderij, mede in het kader van het beleidstraject 'Toekomst van de intensieve veehouderij' van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit⁴.

1.2 Doel van deze studie

Het hoofddoel van deze verkennende studie is een schatting te maken van de onbetaalde rekening van de totale Nederlandse veehouderijsector. Hierbij wordt inzichtelijk gemaakt welke kosten niet in de prijs van vlees en melk worden meegenomen, maar worden afgewenteld op de maatschappij als geheel.

Een nevendoeel van deze studie is te onderzoeken in hoeverre een overstap van de reguliere intensieve veeteelt naar de biologische veeteelt kan bijdragen aan een verlaging van de 'onbetaalde rekening' voor de afzonderlijke kostensoorten.

Het is belangrijk te benadrukken dat het hierbij gaat om een 'quickscan' van de bestaande literatuur. Omdat ook de reguliere veehouderijen door nieuwe wetgeving veranderen, is geprobeerd zo recent mogelijke literatuur te verzamelen. Wij benadrukken daarom bij voorbaat dat het gevonden en onderzochte materiaal beperkt is, zowel in kwantificering van effecten als in het in geldeenheden uitdrukken van die effecten. Hoewel gezocht is naar gegevens per diersoort, zijn de

² Een persoon die enkel biologisch voedsel koopt, is in 2002 per persoon per maand € 55,= extra kwijt [SNM, 2003].

³ Zie bijvoorbeeld: Bond Beter Leefmilieu, België, 2001.

⁴ Vereniging Milieudefensie, 2003.

gevonden gegevens vaak niet tot op dit deelsectorniveau uitgesplitst vanwege de beperkingen in de gevonden literatuur.

1.3 Externe effecten en externe kosten

In dit rapport wordt gesproken over de negatieve externe kosten die worden veroorzaakt door de Nederlandse veeteelt en die worden afgewenteld op de maatschappij. Externe kosten zijn financieel gewaardeerde externe effecten.

Onder *externe effecten* worden in de economische theorie veranderingen verstaan in de welvaart van personen ten gevolge van het handelen van anderen, zonder dat deze laatsten voor veranderingen compensatie bieden of ontvangen. Zo kan men de mogelijkheid om kosteloos te genieten van een bos zien als een *positief* extern effect van het feit dat anderen in eigen beheer het bos hebben aangelegd; een *negatief* extern effect van het gebruik van bestrijdingsmiddel is bijvoorbeeld de verontreiniging van het grondwater.

Externe effecten (welvaartsverlies of –winst) zijn ook financieel te waarderen. Men spreekt dan van de *externe kosten (of baten)*. Voor externe effecten komen per definitie geen marktprijzen tot stand omdat hiervoor geen markt bestaat. Zolang er geen markt is voor het gebruik van het milieu zijn er andere methoden nodig om de externe effecten financieel te waarderen. Overigens zien we recentelijk dat deze markt wel begint te ontstaan voor de uitstoot van broeikasgassen. De verschillende relevante waarderingsmethoden zijn te verdelen in twee groepen:

- methoden die uitgaan van de *schade* veroorzaakt door het externe effect. Zo kan men bijvoorbeeld een schatting maken van de kosten die extra moeten worden gemaakt om uit grondwater drinkwater te bereiden in het geval dat het grondwater is verontreinigd met meststoffen;
- methoden die uitgaan van de kosten die nodig zijn om het externe effect te voorkomen. Deze kosten worden ook wel aangeduid als *preventiekosten*.

De resultaten die in de literatuur zijn beschreven en die zijn gebruikt in deze studie hanteren afzonderlijk beide methoden.

1.4 Afbakening

De volgende punten voor afbakening zijn relevant in deze studie:

- afbakening deelsectoren;
- afbakening keten en externe kostensoorten;
- afbakening van biologische en gangbare veehouderij.

Hieronder worden deze punten nader toegelicht.

1.4.1 Afbakening deelsectoren

De veehouderijsector in Nederland bestaat uit een aantal deelsectoren, waarvan de varkenshouderij, rundveehouderij en vleeskuikenhouderij het grootst zijn. Groeisectoren als de viskweek (aquacultuur) en de productie van vleesvervangers komen hier niet aan de orde. Evenmin is er in deze studie speciale aan-

dacht voor gemengde bedrijven met meerdere diersoorten (veeteeltcombinatie-bedrijven).

Beoogd is externe kosten voor drie deelsectoren van de veehouderij afzonderlijk in beeld te krijgen: varkenshouderij, rundveehouderij en vleeskuikenhouderij. Echter door ontbrekende informatie is dat niet altijd gelukt.

Deze studie heeft zich met name gericht op het in beeld krijgen van de kosten van vleesproductie. Binnen het beperkte bestek van deze studie is het echter moeilijk onderscheid te maken tussen de veestapel voor vleesproductie en voor melkproductie. Zo is in de Europese Unie als geheel circa tweederde van het rundvlees direct of indirect afkomstig van melkveestapels. De sector rundvee omvat hier daarom zowel de melkveehouderij als de rundveehouderij, tenzij anders vermeld.

1.4.2 Afbakening keten en externe kosten

De volgende externe kosten zijn niet meegenomen in de voorliggende analyse:

- De externe kosten van transport (export en import) van vlees, veevoeders en meststoffen. Deze zijn niet meegenomen omdat daarvoor inzicht nodig is in de hoeveelheden die vervoerd zijn, uitgesplitst naar de verschillende vervoersmodaliteiten. Deze data, uitgesplitst naar gangbare en biologische veeteelt, zijn niet bekend en zou een primair onderzoek op basis van levenscyclusanalyse vereisen. Wel zijn in deze rapportage kwalitatieve indrukken gegeven van de verschillen.
- De vleesverwerkende industrie (bijvoorbeeld externe klimaatkosten ten gevolge van energiegebruik).
- Consumptie van producten uit de veehouderij, zoals de kosten voor de volksgezondheid door ernstig overgewicht ten gevolge van vleesconsumptie. Alleen wanneer consumptie van vlees kosten veroorzaakt, die hun oorsprong hebben in de toegepaste productiewijze van het vlees, worden deze kosten meegenomen. Als consumenten bijvoorbeeld hun vlees niet goed koelen en een bacteriële besmetting oplopen, dan wordt dit niet toegerekend aan de productiewijze van het vlees.
- Het formuleren en uitvoeren van beleid en regelgeving voor de veehouderij. Een uitzondering vormen de arbeidskosten bij kwaliteitsbewaking van vlees en bij bestrijding van dierziekten.
- Niet meegenomen zijn daarnaast eventuele externe *baten* die de productie in de veehouderijsector met zich meebrengen. Externe baten, bijvoorbeeld in de vorm van landschappelijk schoon, kunnen aanleiding zijn voor de overheid om subsidies te verstrekken omdat de veehouderij als neveneffect een publiek goed produceert. Echter de productie van externe baten mogen nooit als reden worden gebruikt om negatieve externe kosten te laten bestaan. Immers, het is voor onze welvaart beter als er efficiënte prikkels bestaan om negatieve effecten te minimaliseren en positieve baten te maximaliseren.
- Productie- en afzetsubsidies, voornamelijk vallend binnen het kader van het Gemeenschappelijk Europese landbouwbeleid, worden ook niet meegenomen in deze studie omdat subsidies in onze ogen niet als externe kosten

kunnen worden beschouwd. In feite zijn subsidies een overdracht of herverdeling van middelen binnen onze maatschappij zonder dat dit *direct* tot extra kosten voor de maatschappij leiden. Echter indirect leiden deze subsidies wel tot lagere afzetprijzen en een hogere productieomvang in Nederland. Dit leidt vervolgens tot een lagere welvaart in Nederland dan het geval zou zijn zonder subsidies, zie o.a. [Alterra, 2004].

1.4.3 Afbakening van biologische en gangbare veehouderij

Biologische producten worden geteeld zonder kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen en bevatten geen chemisch-synthetische geur-, kleur- en smaakstoffen en conserveringsmiddelen. De biologische landbouwnormen zijn gebaseerd op het behoud van milieu, natuur en landschap en het welzijn van dieren. Deze normen gelden in de hele Europese Unie. Biologische producten worden gecontroleerd door Skal, de door de Nederlandse overheid aangewezen controleorganisatie⁵. De regels voor de biologische productie zijn vastgelegd in een tweetal Europese Verordeningen, namelijk EU-verordening 2092/91 van 24 juni 1991 en EU-verordening 1804/1999 van 19 juli 1999.

De conventionele, intensieve veehouderij is de laatste decennia veel van karakter veranderd. De laatste jaren staat een groot deel van de sector, mede door de omvang van ongewenste effecten van de bedrijfsvoering, in het teken van een transitie naar een duurzamere veehouderij. Nederland houdt in deze transitie gelijke tred met de omringende landen [LEI, 2004]. Door internationale verplichtingen is er nationaal beleid ontwikkeld wat op diverse fronten is aangescherpt. Daarmee is het wenselijk de intensieve veehouderij te beoordelen op basis van de meest recente praktijkresultaten van de sector.

Om een helder vergelijk te kunnen maken tussen de biologische en intensieve veehouderijen zijn bedrijven 'in transitie', dat wil zeggen bedrijven die eigenschappen van zowel de reguliere als de biologische bedrijfstypen in zich hebben, in dit onderzoek niet meegenomen.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 presenteert de resultaten van een literatuurstudie over de afzonderlijke externe kosten die worden veroorzaakt door de totale Nederlandse veehouderijsector. Tevens geeft hoofdstuk 2 per kostensoort aan of en in hoeverre een transitie naar de biologische veehouderij kan bijdragen aan verlaging van de geschatte externe kosten van de huidige grotendeels reguliere intensieve veeteelt.

Hoofdstuk 3 presenteert een overzicht van alle kostenposten en geeft schatting van de omvang van de onbetaalde rekening van de Nederlandse veeteelt. Tevens wordt ingegaan op de bruikbaarheid van deze resultaten voor beleidsmakers.

⁵ Bron: Platform Biologica, www.platformbiologica.nl.

2 Externe kosten van de Nederlandse veeteelt

2.1 Inleiding

De bevindingen van dit hoofdstuk zijn tweeledig:

- 1 Het presenteert de resultaten van een literatuurstudie over de afzonderlijke externe kosten die worden veroorzaakt door de totale Nederlandse veehouderijsector.
- 2 Het geeft per kostensoort aan of en in hoeverre een transitie naar de biologische veehouderij kan bijdragen aan verlaging van de geschatte externe kosten van de huidige grotendeels reguliere intensieve veeteelt.

Als startpunt van de analyse is de relatie en de effecten van de veehouderij op iedere kostenpost beschouwd. Vervolgens zijn de gevonden externe kosten uit de literatuur gerelateerd aan deze negatieve externe effecten. Daarna is voor iedere kostenpost nagegaan of en op welke wijze de biologische veehouderij bijdraagt. Hieruit kan worden opgemaakt of een overstap naar de biologische veehouderij zou kunnen leiden tot een verlaging van de 'onbetaalde rekening'. Tenslotte wordt iedere paragraaf afgesloten met een concluderende tabel met daarin (i) de absolute externe kosten van de Nederlandse veehouderij per specifieke kostensoort en (ii) de relatieve effecten die biologische veeteelt op die kostenpost heeft of kan hebben.

In deze verkenning zijn de volgende externe kostensoorten onderscheiden.

Milieukosten

- kosten drinkwaterzuivering;
- kosten ammoniakschade natuurgebieden;
- kosten stankoverlast;
- kosten verdroging van natuurgebieden;
- kosten door bijdrage aan klimaatverandering;
- kosten door gevolgen voor biodiversiteit.

Handhaving en bestrijding dierziekten

- kosten kwaliteitscontrole;
- kosten dierziekte-uitbraken.

2.2 Kosten drinkwaterzuivering

Relatie drinkwaterzuivering met veeteelt

De veehouderijen in Nederland zijn verantwoordelijk voor uitspoeling van nitraat en fosfaat uit mest naar het grond- en oppervlaktewater. Deze zogenaemde vermesting geeft extra kosten voor de drinkwaterzuivering. Naast het doorsijpelende nitraat hebben waterleidingbedrijven last van sulfaatvervuiling, die wordt veroorzaakt door de afbraak van nitraten in de bodem. Vermesting zorgt verder voor een vervuiling van het water met zware metalen (koper, cadmium en kalium) doordat nitraat inmenging bevordert. Tenslotte neemt door vermesting de water-

hardheid toe, waardoor waterbedrijven moeten investeren in nieuwe zuiverings- en onthardingsinstallaties. De toename van hardheid van het drinkwater kan voor 80% worden toegeschreven aan de landbouw [KIWA, 2004].

Naast de effecten van nitraat en fosfaat op drinkwaterzuivering, zijn er ook negatieve effecten als gevolg het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen. In 2000 werd er gemiddeld zo'n 5 kg chemische bestrijdingsmiddelen per jaar per hectare gebruikt in de akkerbouw voor o.a. teelt van groenvoedergewassen voor de reguliere veehouderij. De overmaat aan bestrijdingsmiddelen spoelt uit naar het grond- en oppervlaktewater.

Eventuele maatschappelijke kosten ten gevolge van het waterverbruik door de veehouderij is niet in beschouwing genomen.

Kosten drinkwaterzuivering wegens veeteelt

De drinkwaterzuiveringskosten bestaan uit preventieve en curatieve maatregelen die waterbedrijven nemen als gevolg van vermisting. Beginnende veranderingen in de waterkwaliteit die via monitoring blijken op te treden, vergen nader onderzoek. Waterbedrijven moeten uitzoeken hoe snel de veranderingen plaatsvinden, en hoe groot ze uiteindelijk zullen worden.

Curatieve maatregelen bestaan uit het aanpassen van het behandelingsproces voor ruw water, het aanleggen van een transportleiding om het water te mengen met dat van een ander puttenveld, het sluiten van het puttenveld, of het verplaatsen of verdiepen van de winning.

Het totaal aan preventieve en curatieve maatregelen en overige kosten ten gevolge van vermisting bedroeg gedurende de periode 1991 – 2000 zo'n € 85 miljoen [KIWA, 2004]. Omdat de kosten een stijgende lijn laten zien in de periode 1981 – 2000, is uitgegaan van € 10 miljoen vermistingskosten in de drinkwaterzuivering in het jaar 2002.

De kosten verbonden aan de problematiek van bestrijdingsmiddelen in relatie tot de drinkwatervoorziening gemaakt door waterbedrijven voor de periode 1991 tot en met 2000 in totaal circa € 240 miljoen bedragen [KIWA, 2002]. Drinkwaterbedrijven hebben de afgelopen 3 jaar € 30 miljoen per jaar uitgegeven om drinkwater te zuiveren van bestrijdingsmiddelen. [VEWIN, in Oogst 2005]. Percentage van gebruikte bestrijdingsmiddelen in de landbouw voor productie van veevoedergewassen (snijmaïs en grasland) voor de veeteelt is 6,2%. [RIVM, Milieu- en Natuurcompendium, 2000]. Hieruit volgt dat de kosten voor drinkwaterzuivering die minimaal worden veroorzaakt door de veehouderij zo'n € 2 miljoen per jaar bedragen⁶.

⁶ De berekening is als volgt: Gebruikte hoeveelheid van bestrijdingsmiddelen in de teelt van snijmaïs in 2002 is 163.000 kilogram actieve stof. Dit is zo'n 3,2% van de totale hoeveelheid bestrijdingsmiddelen in de totale landbouw (inclusief tuinbouw) in Nederland in 2002. Op grasland wordt ongeveer 150 gram actieve stof van bestrijdingsmiddelen per ha per jaar gebruikt [CBS, Landbouw en visserij, 2004] Op een oppervlakte van 1.018.000 hectare tijdelijk en blijvend grasland in 2002 [Milieu- en Natuurcompendium, 2004], geeft een inzet van zo'n 153.000 kilo aan bestrijdingsmiddelen. Dit is zo'n 3% van de totale hoeveelheid bestrijdingsmiddelen. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij de teelt van andere groenvoedergewassen is onbekend. De gevonden kosten voor drinkwaterzuivering die sowieso op het conto van de veehouderij kunnen worden geschreven (door gebruik bestrijdingsmiddelen in de teelt van snijmaïs en op grasland) bedragen dan 6,2% (=3,2 + 3,0) * 30 miljoen = ca € 2 miljoen per jaar.

De totale kosten voor zuivering van drinkwater door vermisting en gebruik van bestrijdingsmiddelen tezamen bedragen dan voor 2002: ca. € 12 miljoen per jaar.

Effecten van biologische veeteelt op kosten drinkwaterzuivering

De nitraatuitstoot per dier is in de biologische veeteelt niet significant lager dan in de reguliere veeteelt [PPO, 2004].

Voor fosfaat is gebleken uit een vergelijkend onderzoek bij graslandbedrijven in Duitsland dat in de biologische akkerbouw gerekend wordt met input-indicatoren die 4 keer lager liggen dan in de intensieve veehouderij [Louis Bolk Instituut, 2001].

De vervuiling door biologische veehouderijen is niet significant voor bestrijdingsmiddelen, omdat er geen chemische bestrijdingsmiddelen worden gebruikt in de aanvoerende biologische akkerbouw.

Conclusie drinkwaterzuivering

Voor de gehele veehouderij komen de drinkwaterzuiveringskosten voor de preventieve en curatieve maatregelen op minimaal € 12 miljoen per jaar. De nitraatuitstoot per dier is in de biologische veeteelt niet significant lager dan in de reguliere veeteelt. De uitspoeling van fosfaat is lager in de biologische veeteelt omdat de input van fosfaat tot een factor 4 lager ligt dan bij de intensieve veehouderij. Daarnaast worden er in de biologische veeteelt geen bestrijdingsmiddelen gebruikt.

Tabel 2 Absolute kosten van drinkwaterzuivering in 2002 met als bron de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

	Veehouderijsector	Mogelijkheden om kosten te verlagen door biologische veehouderij
Kosten Drinkwaterzuivering 2002	<p>€ 10 miljoen per jaar voor preventieve en curatieve maatregelen voor vermisting.</p> <p>€ 2 miljoen voor verwijdering van bestrijdingsmiddelen.</p>	<p>Lagere kosten te verwachten door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - minder uitspoeling fosfaat; - geen uitspoeling bestrijdingsmiddelen voor voedergewassen.

2.3 Kosten ammoniakschade natuurgebieden

Relatie ammoniakschade aan natuurgebieden met veeteelt

Ammoniakuitstoot door de veeteelt veroorzaakt een belangrijk deel van de verzuuring van de Nederlandse grond⁷. Ammoniak ontsnapt uit stallen of komt na het uitrijden van mest over het land in het milieu terecht. Wanneer de neerslag van ammoniak boven bepaalde kritische niveaus uitkomt, kunnen zuurbuffers het neergeslagen zuur niet meer afdoende weren en dringen de zuren bomen en planten binnen via de bladeren en wortels. Bomen en planten worden vatbaarder voor ziekten, verdroging en andere schadelijke invloeden, waardoor bossen en heide worden aangetast. Ammoniak is daarnaast debet aan geurhinder, aantasting van ecosystemen en biodiversiteit, en schade aan boeken en monumenten.

⁷ In 2000 was het aandeel 55% [RIVM, 2001].

Kosten van ammoniakschade aan natuurgebieden wegens veeteelt

De ammoniakemissie is in de intensieve veehouderij sterk teruggelopen van 78 miljoen kg in 1997 naar 50 miljoen kg in 2002. Deze daling is een gevolg van aanpassingen in de mestaanwending, daling van de stikstofuitstoot eind jaren negentig, een groter aandeel emissiearme stallen, afname van het aantal dieren vanaf het jaar 2001 (mede onder invloed van opkoopregelingen), en de invoering en aanscherping van het MINeralen Aangifte Systeem (MINAS). Dit systeem is in 1998 in werking getreden en is erop gericht de verliezen naar het milieu, van de mineralen fosfaat en stikstof, in Nederland terug te dringen. *De ammoniakemissie is ook gedaald door een groeiende export van droge pluimveemest naar voormalig Oost-Duitsland [LEI, 2004b].* Met het reeds vastgestelde beleid voor de intensieve veehouderij zal de ammoniakemissie uit de landbouw zo'n 20% verder teruglopen tot 2010, zo blijkt uit de nieuwste berekeningen van het LEI en RIVM [RIVM, 2003a]. Daarmee daalt de nationale emissie van ammoniak tot onder het plafond dat de EU voor 2010 voor Nederland stelt.

Met name in de nabijheid van geconcentreerde bio-industrie (zoals varkensstallen en legbatterijen), wordt het kritische depositieniveau overschreden en is ammoniakschade aan dennen en sparren te zien. Vanwege de tijdsvertraging tussen ammoniakemissie en verzuring, is de huidige schade ook het gevolg van emissies in het verleden. De totale jaarlijkse schade voor de Nederlandse samenleving als gevolg van verzuring wordt geschat op zo'n € 2.200 miljoen [RIVM, 2001b]. Van deze verzurende neerslag in Nederland is ongeveer 55% in de vorm van ammoniak afkomstig uit de intensieve veehouderij [Milieuloket, 2005; RIVM, 2001a]. Daarmee komen de jaarlijkse externe kosten van de veehouderij op zo'n € 1.210 miljoen.

Effecten van biologische veeteelt op kosten ammoniakschade aan natuurgebieden

De ammoniakemissie *per dier* ligt in de biologische pluimvee- en varkenshouderij aanzienlijk hoger dan in de gangbare pluimvee- en varkenshouderij. Zonder emissiebeperkende maatregelen kan de emissie bij biologische varkens twee tot drie keer zo hoog zijn als bij gangbare varkens [PPO, 2004]. De reden hiervoor is dat in de biologische veehouderij dieren veel buiten lopen.

De ammoniakemissie *per hoeveelheid grond* ligt in de biologische pluimvee- en varkenshouderij echter lager dan in de intensieve veehouderijen door een lager aantal dieren per oppervlakte. Omdat ammoniakschade ontstaat wanneer kritische niveaus worden overschreden, kan daarom de eerder genoemde schade ten gevolge van ammoniakemissies niet evenredig worden toegekend aan de biologische veeteelt op basis van de hoeveelheid uitgestoten ammoniak.

Er zijn geen gegevens over verschillen in de werkelijke ammoniakemissie tussen biologische en gangbare rundveeteelt voorhanden. Of het biologische rantsoen leidt tot een lagere ammoniakemissie hangt sterk af van het bedrijfsmanagement. Inmiddels is duidelijk dat door het gebruik van eiwitarm voer in de reguliere als biologische melkveehouderij een aanzienlijke en controleerbare verlaging van de ammoniakuitstoot valt te bereiken [Smits, 2002].

Conclusie ammoniakuitstoot

De Nederlandse veeteeltsector veroorzaakt jaarlijks € 1,2 miljard externe kosten als gevolg van ammoniakuitstoot. Door reeds ingezet milieubeleid zullen deze kosten in de toekomst naar verwachting dalen. Overschakeling naar biologische productiewijzen zal per dier leiden tot meer milieuschade als gevolg van ammoniakuitstoot. Echter de totale schade voor Nederland kan door een dergelijke omschakeling toch lager uitvallen omdat de schade per hectare lager is door een lagere veedichtheid. Uiteraard gaat deze potentiële milieuwinst ten koste van de productieomvang van vlees in Nederland.

Tabel 3 Absolute kosten van ammoniakuitstoot in 2002 met als bron de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

	Veehouderij	Mogelijkheden van biologische veehouderij om ammoniakkosten te verlagen		
		varkens	rundvee	pluimvee
Kosten Ammoniak-schade in 2002	Schade van deze emissie in 2002 in totaal € 1,2 miljard.	Emissie per dier 2 tot 3 keer zo hoog. Emissie per ha lager.	Geen gegevens.	Emissie per dier hoger. Emissie per ha lager.

2.4 Kosten stankoverlast

Relatie stankoverlast en veehouderij

Ernstige stank- of geurhinder door de veehouderij resulteert in kosten voor (preventieve) gezondheidszorg door somatische en psychosomatische gezondheidsklachten [Milieuloket, 2005]. Somatische gezondheidsklachten zijn direct door geur (meestal sterk en onaangenaam) ervaren fysieke klachten. Deze kunnen zich uiten in bijvoorbeeld hoofdpijn, misselijkheid, duizeligheid, slapeloosheid of benauwdheid. Psychosomatische gezondheidsklachten zijn (bijvoorbeeld door geurhinder veroorzaakte) stressafhankelijke gezondheidsklachten. Door het stankbeleid en –wetgeving voor stallen en mestverwerkingsinstallaties is een groter benodigd oppervlak voor veehouderij nodig, in de zogenaamde concentratiegebieden. Dit zijn plattelandsgebieden met veel veehouderijen, waarvan de bedrijfsvoering (bijvoorbeeld de mestproductie) kan zorgen voor geurhinder. Lucht-wassers zijn overigens vrij effectief (tot 50%) om geur te verwijderen uit de ventilatielucht van stallen [A&F, 2004a]. Uitgesloten zijn hier de kosten van stankoverlast bij vervoer door de sector agrologistiek.

Het huidige onderzoek naar de samenhang tussen ammoniak- en geuremissie binnen stallen toont aan dat een lagere ammoniakemissie geenszins vanzelfsprekend hoeft te resulteren in een lagere geuremissie [IMAG, 2000].

Kosten stankoverlast en veeteelt

Volgens een vragenlijstonderzoek uit 2003 [TNO, 2004] blijkt dat 12% van de Nederlandse bevolking gehinderd of ernstig gehinderd wordt door stank. Van de ernstige hinder ligt de oorsprong in 13% van de gevallen bij activiteiten van agrarische bedrijven waaronder het uitrijden van mest en de geuremissie van veehouderijgebouwen. Geuremissies die tijdens geurmetingen zijn gevonden, ver-

schillen sterk per diercategorie en stalsysteem [IMAG, 2002]. Vleesvarkens kennen een geuremissie over de verschillende stalsystemen van gemiddeld 14 OUE/s per dierplaats⁸ [IMAG, 2002]. De gemiddelde geuremissie van vleeskuiken bedraagt 1 OUE/s per dierplaats. In de onderzochte stalsystemen met vleesstieren en vleeskalveren lag de geuremissie op gemiddeld 30 OUE/s per dierplaats [IMAG, 2000, pag. 20]. Door het betrekken van gegevens over het aantal dieren⁹ komt het aandeel van de intensieve varkenshouderij in de totale geuremissie op zo'n 47%, voor de vleeskalversector (exclusief melkveehouderij) op 36%, en voor de pluimveesector op 17%.

Daarnaast zijn ook aan de agroketen gerelateerde bedrijven zoals slachterijen en destructorbedrijven verantwoordelijk voor stankhinder. Twee tot vijf procent van de gezondheidsklachten is zelfs toe te schrijven aan deze en andere milieufactoren [VROM, 2004]¹⁰.

In 2002 waren er in 8.800 intensieve veehouderijbedrijven op ongeveer 11.800 locaties [LEI, 2003]. Voor deze 11.800 locaties in Nederland wordt de totale oppervlakte van stankcirkels geschat op ruim 70.500 hectare. Door de veronderstelde clustering van de helft van de intensieve veehouderij zal een ruimteclaim voor stankcirkels van 29.000 hectare in stand blijven. Het totale waardeverlies dat tot uiting komt in de grondprijs, is niet monetair uitgedrukt [LEI, 2003].

Conclusies stankoverlast

De Nederlandse veestapel veroorzaakt zo'n 13% van alle ernstige geurhinder in Nederland die leiden tot somatische en psychosomatische gezondheidsklachten. Hiervan laat de rundveesector de hoogste geuremissies per dier zien en 36% van het totaal. De pluimveesector en de varkenshouderij vormen respectievelijk 17% en 46% van alle geuremissies uit de veeteelt. Door de veronderstelde clustering van de helft van de intensieve veehouderij zal een ruimteclaim voor stankcirkels van 29.000 hectare in stand blijven. Er zijn geen aanwijzingen gevonden die erop duiden dat biologische bedrijfsvoering leidt tot meer of minder stankoverlast.

Tabel 4 Absolute kosten van (ernstige) geurhinder in 2002 met als bron de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

	Veehouderij	Mogelijkheden van de biologische veehouderij om kosten van geurhinder te verlagen
Kosten (ernstige) geurhinder	Geen financiële waardering van geurhinder door de veeteelt gevonden.	<ul style="list-style-type: none"> – Geen gegevens gevonden die duiden op minder stankoverlast bij biologische veehouderij. – Maatregelen tegen (voorkoming van) stankoverlast kunnen zowel in intensieve als reguliere veeteelt worden genomen.

⁸ De geuremissie wordt bepaald aan de hand van het product van het volume van de uitgestoten lucht per tijdseenheid (m^3/s) en de daarin voorkomende geurconcentratie (OUE/ m^3).

⁹ Aantal dieren in 2002: 11,2 miljoen Varkens; 3,8 miljoen koeien; 104 miljoen kippen [CBS, 2003].

¹⁰ Gezondheidsrisico's door stank, stof of lawaai worden vaak onder een noemer geplaatst.

2.5 Kosten verdroging van natuurgebieden

Verdroging natuurgebieden

'Een natuurgebied wordt als verdroogd aangemerkt als de hoeveelheid beschikbaar grondwater van de juiste kwaliteit onvoldoende is om de natuurwaarden te garanderen' [RIVM, 2004b]. Verdroging is dus per definitie gekoppeld aan de functie natuur. Verdroging bedreigt circa 40% van de inheemse planten in Nederland. Deze planten zijn afhankelijk van de grondwaterstand en/of van specifieke kwelmilieus. Veel van de voor Nederland karakteristieke planten van natte en vochtige standplaatsen dreigen daardoor te verdwijnen of zijn al verdwenen. Ook dieren, bijvoorbeeld insecten die voor hun voortplanting zijn aangewezen op specifieke grondwater- en/of kwelafhankelijke plantensoorten, worden in hun voortbestaan bedreigd [RIVM, 2004b].

Tot 2004 is gebleken dat maatregelen en projecten tegen verdroging nog te weinig resultaat hebben. Naar verwachting zal in 2020 nog tweederde van de natuur die van grondwater afhankelijk is, verdroogd zijn. Een definitieve oplossing bestaat nog niet. Een eerdere overheidsdoelstelling om het verdroogde gebied in 2000 met 25% te verminderen, is niet gehaald. Naar verwachting zullen de verdrogingsproblemen bovendien toenemen door klimaatverandering, die waarschijnlijk drogere zomers zal brengen. Overigens zijn er in verschillende regio's wel positieve lokale ontwikkelingen en gaat water (en waterberging) een steeds grotere rol spelen in de politieke besluitvorming [RIVM, 2004b]. Verdroging doet zich met name regionaal in Zuid- en Oost-Nederland voor en heeft met name negatieve gevolgen voor de (grondwaterafhankelijke) natuurgebieden in deze regio's. Verdroging is vooral het gevolg van het aanpassen van het watersysteem aan de eisen die het grondgebruik stelt.

Verdroging natuurgebieden en veehouderij

Het is in de eerste plaats de akkerbouw en niet de intensieve veeteelt die bijdraagt aan verdroging van natuurgebieden. De landbouw zorgt door versnelde drainage en het afwateren van de grond voor ongeveer 60% van de verdrogingskosten [RIVM, 2004b]. Zo kunnen landbouwmachines beter ploegen in een stevige droge grond en is de kans op verrotting van bijvoorbeeld wortels lager dan in een natte, drassige grond. Daarnaast zorgt de toegenomen hoeveelheid gewassen door het intensiveren van de landbouw voor meer verdamping. In 2000 besloegen groenvoedergewassen circa 65% van het totale landbouwareaal in Nederland (circa 1.486.000 hectare)¹¹ [CBS, 2003]. De totale verdrogingskosten kunnen dus slechts ten dele aan de Nederlandse intensieve veeteelt worden toegeschreven.

De kosten van verdroging zijn hier de preventiekosten van waterhuishoudkundige maatregelen tegen verdroging. Voorbeelden van waterhuishoudkundige maatre-

¹¹ De oppervlakte groenvoedergewassen in Nederland bedraagt volgens CBS in 2000 zo'n 237.000 hectare. Dat is exclusief snijmaïs wat in Nederland jaarlijks op zo'n 231.000 hectare wordt verbouwd. Dat levert een totaal oppervlak van 468.000 hectare. Als we daar de tijdelijke en blijvende graslanden bij optellen (1.018.000 hectare), dan volgt een oppervlakte van groenvoer voor vee van 1.486.000 hectare. Op een totaal van 2,3 miljoen hectare landbouwgrond, maakt dit een aandeel van 65% aan groenvoedergewassen voor de (intensieve en biologische) veehouderij.

gelen zijn aanpassingen van de lokale en regionale waterhuishouding door middel van peilverhoging via afdammen, verandering van stuwen, herprofilering van waterlopen of aanleggen van omleidingen. Kosten door veranderde landbouwopbrengsten door maatregelen zijn buiten beschouwing gelaten. De totale investeringskosten bedragen voor 624.000 hectare areaal zo'n € 470 miljoen in de periode tot 2010. Deze investering zal een besparing op de onderhoudskosten van waterlopen van zo'n € 5 miljoen per jaar opleveren [RIZA, 1997]. Bij de veronderstelling dat de akkerbouw voor 60% verantwoordelijk is voor het verdrogingsprobleem in Nederland, en bij een aandeel van 65% groenvoedergewassen, is € 183,4 miljoen aan de Nederlandse veeteelt toe te schrijven. Ervan uitgaande dat deze investeringskosten tot 2010 gemaakt zullen worden, betekent dit zo'n € 36,7 miljoen per jaar.

Effecten van biologische veeteelt op kosten voor verdroging

Over de kosten van verdroging die haar bron heeft in de biologische veehouderij of biologische akkerbouw zijn geen wetenschappelijke gegevens gevonden. Het blijft daarmee onduidelijk of verdroging door teelt van biologische groenvoedergewassen zich in meerdere of mindere mate zal voordoen. De biologische bodem kent door met name het afwezig blijven van inputs van kunstmeststoffen wel een andere, voor de waterhuishouding gunstigere structuur. Irrigatie is hierdoor minder nodig en de ontwatering zal minder snel verlopen. Over de vraag of de biologische veehouderij kan bijdragen aan het verdrogingsprobleem of minder negatieve effecten heeft, zijn geen gegevens gevonden. Wat betreft de effecten op de verdroging zijn er geen verschillen tussen gangbaar en biologische melkveehouderij [Milieucentraal, 2005].

Conclusie verdroging

De externe kosten van verdroging als gevolg van de Nederlandse veeteelt worden ruwweg geschat op ongeveer € 37 miljoen op jaarbasis. Deze kosten zijn het gevolg van verdroging die ontstaat bij het produceren van voedergewassen voor de veeteeltsector. Het is onduidelijk of een overstap op biologische productiewijzen tot minder verdroging zal leiden.

Tabel 5 Absolute kosten van verdroging in 2002 met als bron de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

	Veehouderij	Mogelijkheden van de biologische productiewijzen om kosten van verdroging te verminderen
Kosten verdroging Natuurgebieden 2004 (waterhuishoudkundige maatregelen)	€ 37 miljoen per jaar.	<ul style="list-style-type: none"> – Mogelijkheden onduidelijk. – Geen verschil in effecten op de verdroging in biologische melkveehouderij. – De biologische bodem (in de akkerbouw) heeft voor de waterhuishouding gunstigere structuur.

2.6 Kosten door bijdrage aan klimaatverandering

Broeikasgassen in de veehouderij

De broeikasgassen methaan (CH_4) en lachgas (N_2O of stikstofmonoxide) zijn het meest van belang voor de veehouderijen. Kooldioxide (CO_2) heeft een relatief klein aandeel in de emissies door de veehouderijen, waarvan nog eens het grootste deel voor rekening komt van de productie van kunstmest en voedingsconcentraten [CLM, 2001].

De veehouderij stootte in 2002 zo'n 370 miljoen kg methaan uit, circa 41% van de totale Nederlandse methaanuitstoot [CBS, 2003a]. Aangezien de bijdrage aan het versterkte broeikaseffect door methaan per kilo 21 keer sterker is dan CO_2 , komt de uitstoot uit op circa 7,8 miljoen ton *CO₂-equivalenten*.

Van de methaanemissie is 80% afkomstig uit de maag van rundvee (pensvergisting). Dit vee brengt een groot deel van de tijd in de stal door. De meest effectieve aanpak van de emissieproblematiek lijkt daarom het verwijderen van het methaan uit de ventilatielucht van stallen en opslagen.

De andere 20% is afkomstig uit dierlijke mest, waarbij verreweg het meeste methaan vrijkomt in stallen. Varkens- en rundermest hebben ieder met ruim 43% het grootste aandeel in de methaanemissies terwijl de bijdrage van andere dieren circa 14% is. [Agrotechnology and Food Innovations, 2004] Net als voor ammoniak is de emissie van methaan sterk afhankelijk van de temperatuur. Een temperatuurverlaging van 5°C kan de methaanemissie met ruim 50% verlagen.

De veehouderij stootte in 2002 zo'n 16,8 miljoen kg lachgas (N_2O) uit, circa 35% van het Nederlandse totaal, [RIVM, 2003b]. Aangezien de bijdrage aan het versterkte broeikaseffect door lachgas per kilo 310 keer sterker is dan CO_2 , komt de uitstoot uit op circa 5,2 miljoen ton *CO₂-equivalenten*.

Voor CO_2 zijn alleen getallen gevonden voor het jaar 1999, waarin de veehouderij zo'n 0,5 miljoen ton uitstootte. Dit aandeel is een factor tien groter als ook de aanleverende en verwerkende industrie wordt meegenomen [LEI, 2001b].

Technische maatregelen om de ene emissie te beperken, kunnen effect hebben op de emissie van een andere emissie [Brink, 2003]. Zo zal het afdekken van een opslag voor vloeibare mengmest naast de ammoniakemissie ook de methaanemissie tot 50% verlagen [A&F, 2004].

Als maatschappelijke kosten van de klimaatemissies door de veehouderijen nemen wij de kosten van maatregelen om elders binnen Nederland klimaatemissies te reduceren. De Nederlandse overheid heeft zich immers in het kader van het Kyoto-protocol ten doel gesteld circa 25 miljoen ton CO_2 binnen Nederland te reduceren [VROM, 1999]. De kosten van additionele binnenlandse emissiereductie worden geschat op circa € 50 per ton CO_2 [CE, 2002]. De totale kosten ten gevolge van de directe uitstoot van methaan, lachgas en kooldioxide door de Nederlandse veehouderij (13,5 miljoen ton *CO₂-equivalenten*) worden hiermee geschat op circa € 675 miljoen per jaar.

Effecten van biologische veeteelt op uitstoot van broeikasgassen

De uitstoot van methaan per eenheid eindproduct is hoger bij biologische veehouderijen op basis van de aanname dat het rantsoen meer ruwvoer bevat [PPO, 2004]. Het verschil tussen de biologische en de gangbare veehouderijen in de uitstoot van lachgas is onbekend.

De uitstoot van CO₂ per eenheid eindproduct is in de biologische melkveehouderij en varkenshouderij lager dan bij intensieve veehouderijen. Uit modelvergelijkingen van gangbare en biologische melkveebedrijven blijkt dat biologische *melkveebedrijven* gemiddeld 35% minder broeikasgassen produceren dan gangbare melkveebedrijven [Van der Zijp, 2001]¹². In de biologische vleeskuikenhouderij ligt het energieverbruik en daarmee de CO₂-uitstoot per bedrijf echter 30 tot 40% hoger dan bij reguliere bedrijven [PPO, 2004].

In bovenstaande analyse is nog geen rekening gehouden met de energie die verbonden is aan het transport uit het buitenland van voedergewassen voor de intensieve veeteelt. Biologische veehouderijen importeren minder uit het buitenland en veroorzaken daardoor indirect ook minder uitstoot van emissies (CO₂, NO_x, SO₂, fijn stof) die zijn gerelateerd aan energiegebruik door transport. De omvang van dit effect is naar verwachting substantieel, maar onbekend.

Conclusie externe kosten broeikasgassen

De totale kosten ten gevolge van de directe uitstoot van methaan, lachgas en kooldioxide door de Nederlandse veehouderij (13,5 miljoen ton CO₂-equivalenten) worden geschat op circa € 675 miljoen per jaar.

Verder kan worden geconcludeerd dat er onvoldoende vergelijkende onderzoeksresultaten voorhanden om te kunnen bepalen of een overstap naar biologische veehouderijen per saldo kan bijdragen aan vermindering van de uitstoot van broeikasgassen door de Nederlandse veeteelt.

Tabel 6 Absolute kosten van klimaateffecten in 2002 door de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

Kostensoort	Veehouderij	Mogelijkheden van biologische productiewijzen om klimaatkosten te verlagen		
		varkens	rundvee	pluimvee
CO ₂ -emissies van productie	€ 25 miljoen (0,5 miljoen ton CO ₂) ¹³ .	Lager energieverbruik per dier.		30% -40% meer CO ₂ -uitstoot per bedrijf.
Methaan (CH ₄) emissies	€ 390 miljoen (370 miljoen kg methaan, 41% van totale Nederlandse emissie).		Meer CH ₄ uitstoot per dier.	
Lachgas (N ₂ O) emissies	€ 260 miljoen (16,8 miljoen kg lachgas, circa 35% van het Nederlandse totaal).	Onbekend.	Onbekend.	Onbekend.

¹² Ook heeft Amerikaans onderzoek van het Rodale Instituut in Pennsylvania uitgewezen dat biologische akkerbouwsystemen minder CO₂ uitstoten, en de biologische bodem zo'n 2 tot 4 keer beter in staat is koolstof vast te leggen en te houden (onder bepaald landmanagement), zie rapport CE 'Klimaat voor biologische landbouw, 2005'.

¹³ Cijfer voor 1999.

2.7 Kosten door gevolgen voor biodiversiteit

Relatie biodiversiteit en veehouderij

Effecten binnenland

Er zijn vele relaties tussen activiteiten in de veehouderij en biodiversiteit. Vermesting van oppervlaktewater heeft de afgelopen tientallen jaren gezorgd voor uitbundige kroos- en algengroei. De algen ontnemen veel zuurstof aan het water, waardoor veel plant- en diersoorten verdwijnen. Door de gezamenlijke effecten van verdroging, verzuring en vermisting is in Nederland tussen 1950 en 1995 de helft van de plantensoorten verdwenen of bedreigd [Milieuloket, 2005].

De biodiversiteit binnen de Nederlandse veehouderij is beperkt. Er is een dominantie van relatief weinig rassen die voor speciale toepassingen zijn gefokt en die slechts weinig genetische variatie kennen. Naast het directe verlies van biodiversiteit binnen deze gedomesticeerde diersoorten kan het vervangen van de traditionele veestapel door selectief gefokte soorten in marginale landbouwgebieden de over een lange periode ontwikkelde soortenrijkdom tenietdoen. Er zijn bewijzen voor dat de graasgewoonten van traditionele rassen beter zijn voor de natuurlijke biodiversiteit dan die van veel nieuwe rassen [Crofts en Jefferson, 1994 in EEA, 1998].

Effecten buitenland

De huidige vleesconsumptie van Nederlanders gaat gepaard met een jaarlijks verlies aan biodiversiteit ter grootte van een oppervlakte van circa 16.800 km² natuur met volledige kwaliteit in het buitenland [RIVM, 2004c]. Een belangrijk effect op het verlies aan biodiversiteit is de conversie van natuur naar landbouwgrond als gevolg van het landgebruik voor de productie van vlees en het hiervoor benodigde veevoer. De belangrijkste toeleveranciers van ons veevoer zijn Duitsland, Argentinië, Brazilië, Thailand, de Verenigde Staten en Frankrijk [RIVM, 2000].

Vooraf in de ontwikkelingslanden is de landbouwproductie vaak schadelijk voor natuur en milieu. Door ondeskundig gebruik van pesticiden, slechte irrigatie en verkeerde zaai- en ploegtechnieken ontstaat veel onnodige milieuschade en landdegradatie. In Brazilië wordt mede door de uitbreiding van de sojaproductie het Amazonegebied in zijn voortbestaan bedreigd. Grote delen regenwoud worden (illegaal) platgebrand om plaats te maken voor grootschalige sojaplantages. Het regenwoud wordt almaar verder opengelegd door aanleg van de voor transport benodigde infrastructuur, waardoor kolonisten steeds meer de kans krijgen diep in het voorheen ondoordringbare regenwoud door te dringen. Een aanzienlijk deel van de Braziliaanse soja vindt zijn weg naar de Nederlandse veehouders [IUCN, 2002].

Kosten voor biodiversiteit door veehouderij

Er zijn geen bronnen gevonden die het bovengenoemde verlies aan biodiversiteit als gevolg van de Nederlandse veeteeltsector financieel hebben gewaardeerd.

Effecten van biologische veeteelt op kosten voor biodiversiteit

Effecten binnenland

De biologische veehouderij heeft een lagere opbrengst per hectare en gebruikt dus per eenheid product meer ruimte. De biologische sector heeft in Nederland een hoger landgebruik voor de productie van veevoer en voor uitloop in weilanden. In totaal is het landgebruik voor de biologische veehouderij gemiddeld 25% hoger [Milieucentraal, 2005]. Dit gaat in Nederland ten koste van de natuur en kan gezien worden als een nadeel voor de biodiversiteit in Nederland.

Daar staat tegenover dat de landschapskwaliteit en de biodiversiteit van de biologische landbouw groter is dan van de gangbare landbouw. Door het in de biologische akkerbouw gebruikelijke landmanagement is deze bevorderlijk voor biodiversiteit. Het bodemleven in organische bodems is actiever en veelzijdiger o.a. door aanbrengen van dierlijke mest, door gewasrotaties en natuurlijke gewasbescherming is de diversiteit aan flora en fauna in de biologische akkerbouw groter. Omdat in de biologische akkerbouw in Nederland ondermeer groenvoedergewassen worden verbouwd, kunnen deze 'credits' voor de biologische akkerbouw ook gedeeltelijk aan de biologische veehouderij worden toegekend.

Effecten buitenland

De biologische veehouderij importeert veel minder groenvoedergewassen uit het buitenland dan de gangbare veehouderijen. Hierdoor is het verlies van hoogwaardige biodiversiteit in het buitenland als gevolg biologische veeteelt veel lager per eenheid eindproduct. De biologische veeteelt maakt meer gebruik van binnenlands geteelde groenvoedergewassen. De precieze uitsplitsing naar gangbare en biologische importcijfers van veevoedergewassen per eenheid product is niet bekend.

Conclusie kosten biodiversiteit

De externe kosten van het verlies van biodiversiteit in binnen- en buitenland als gevolg van de Nederlandse veeteeltsector is onbekend. Wel is bekend dat Nederlandse veeteelt gepaard gaat met substantiële negatieve externe effecten. Zo gaat de huidige vleesconsumptie van Nederlanders gepaard met een verlies aan biodiversiteit ter grootte van een oppervlakte van circa 16.800 km² natuur met volledige kwaliteit in het buitenland. Dit is deels het gevolg van de conversie van tropische bossen naar landbouwgrond die wordt gebruikt voor de productie van veevoedergewassen voor de Nederlandse veehouderijen. Overschakeling naar biologische productiewijzen zal dit effect aanzienlijk beperken omdat deze vooral gebruik maakt van in Nederland geteelde biologische gewassen. Een nadeel van de biologische veeteelt in vergelijking tot de gangbare is dat het per dier meer ruimte gebruikt. Dit kan ten koste gaan van natuur en dus biodiversiteit in Nederland.

Tabel 7 Absolute kosten van verlies aan biodiversiteit in 2002 door de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

	Veehouderij	Mogelijkheden van biologische productiewijzen om externe kosten van biodiversiteit te verlagen
Kosten door gevolgen biodiversiteit	Onbekend.	<ul style="list-style-type: none"> – Meer ruimtegebruik per dier dat ten koste kan gaan van natuur binnen Nederland. – Minder import van veevoer en daardoor veel lager ruimtebeslag en verlies aan hoogwaardige biodiversiteit in het buitenland. – Teelt van groenvoedergewassen in biologische veehouderij kent grotere biodiversiteit.

2.8 Kosten kwaliteitscontrole

Veehouderij en kwaliteitscontrole

Het bewaken van de diergezondheidstatus is vooral een activiteit van de veehouder. Het Ministerie van LNV is indirect verantwoordelijk voor welzijnsaspecten. Daarnaast is LNV direct verantwoordelijk voor het bestrijden van de wettelijk te bestrijden dierziekten. [LNV, 2005]

Om de door de EU verleende erkenning voor het vrij zijn van dierziekten, te behouden moeten bepaalde bewakingsprogramma's worden uitgevoerd. In Nederland worden controles voor vee en vlees uitgevoerd door de Voedings- en Waren Autoriteit (VWA) en de Algemene Inspectie Dienst (AID). De VWA onderzoekt en bewaakt de veiligheid van voedsel en waren in de gehele keten. Daarnaast worden afgenomen monsters beoordeeld in het laboratorium van ID-DLO in Lelystad. De Algemene Inspectie Dienst (AID) controleert de naleving van voorschriften in alle stadia van de vleesproductieketen. Het is niet mogelijk binnen deze studie alleen die apparaatskosten van de kwaliteitscontrole bij veehouderij, centraal te stellen. Het gaat dan over systemen voor bewaken van uitbraak bij dierziekten, zoals bijvoorbeeld het opzetten van early warning systemen bij een uitbraak en klinische inspecties door een dierenarts.

Kosten kwaliteitscontrole van veehouderij

Op basis van de gezondheidskosten per diersoort [KWIN-V, 2002/2003] en de omvang van de veestapel in 2002 [Land- en tuinbouwcijfers, 2003] worden de huidige diergezondheidskosten geschat op € 280 miljoen per jaar [Innovatienetwerk, 2004]. Deze kunnen echter niet als externe kosten worden opgevat omdat deze door de sector zelf worden gedragen.

Naast bovengenoemde kosten worden echter ook nog kosten gemaakt die niet door de sector worden gedragen. Dit betreft apparaatkosten en programmagelden bij het Ministerie van LNV en kosten van de Algemene Inspectie Dienst (AID). De jaarlijkse kosten van het Ministerie van LNV voor apparaat en programmagelden voor het beleidsthema diergezondheid bedragen € 39 miljoen [LNV begroting, 2004]. De apparaatskosten voor de AID voor 2005 zijn begroot op € 50 miljoen [LNV, 2005a]. Samen bedragen deze kosten € 89 miljoen.

Effecten van biologische veeteelt op kosten kwaliteitscontrole

Bovengenoemde kosten van kwaliteitcontrole zijn ook van toepassing op de biologische veeteelt. Echter indien in de veeteeltsector massaal zou worden overgestapt naar biologische productiewijzen zouden deze maatschappelijke kosten

waarschijnlijk substantieel omlaag kunnen. Een belangrijke reden hiervoor is dat biologische producten zijn onderworpen aan strengere controles die door de veehouder zelf worden betaald. Deze controles zijn immers een noodzaak om er intern garant voor te staan dat elke biologische landbouwer de biologische reglementering respecteert. Door een effectievere veterinaire begeleiding, gezamenlijke preventieve gezondheidsprogramma's, een beter dierenwelzijn dan in de intensieve veehouderij en doordat in de biologische veehouderij minder in- en versleep van bedrijfsgebonden dierziekten plaatsvindt, zijn er minder diergezondheidsproblemen dan in de intensieve veehouderij [Innonetwerk, 2004].

Conclusie kosten kwaliteitcontrole

Een groot deel van de kosten van kwaliteitcontrole worden door de sector zelf gedragen. Apparaatkosten van de AID en apparaatkosten en programmagelden van het Ministerie van LNV ten behoeve van kwaliteitcontrole worden echter niet door de sector gedragen. Deze externe kosten bedragen ongeveer € 90 miljoen op jaarbasis. De biologische veeteelt onderhoudt een strenger regime van kwaliteitcontrole waarvan de meerkosten worden betaald door de sector zelf. Een grootschalige transitie naar biologische veeteelt kan daarom leiden tot lagere controlekosten voor de overheid.

Tabel 8 Absolute kosten van kwaliteitscontrole in 2002 door de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

	Veehouderij	Mogelijkheden van biologische productiewijzen om kosten van kwaliteitcontrole te verlagen
Kosten kwaliteitscontrole	€ 90 miljoen	<ul style="list-style-type: none"> - Kosten controle hoger, maar meer geïnternaliseerd in de prijs van het eindproduct. - Minder risico op uitbraken van ziekten door strengere controles.

2.9 Kosten dierziekte-uitbraken

Dierziekte-uitbraken en veehouderij

De afgelopen jaren is Nederland meermalen geconfronteerd met uitbraken van een besmettelijke dierziekte. Na de uitbraken van varkenspest in 1997 en MKZ in 2001 is de Aviaire Influenzacrises in 2003 de derde grote dierziektecrisis in Nederland geweest in relatief korte tijd. Er zijn preventiemaatregelen voor rampen in de veeteelt genomen zodat rampen minder kans hebben zich aan te dienen, en als ze zich voordoen, met minder maatschappelijke kosten kunnen worden aangepakt. Zo is er een einde gekomen aan het non-vaccinatie beleid en het veel bekritiseerde 'stamping out' beleid, door introductie van marker-vaccins. De grote maatschappelijke onrust die het ruimen van (hobbymatig gehouden) dieren te weeg heeft gebracht, heeft geleid tot een herbezinning op het gevoerde ruimingsbeleid. Tevens liggen er beleidsdraaiboeken klaar wanneer er weer een ramp uitbreekt in de veehouderij. De sector volgt strengere veterinaire eisen, er is minder transport en een betere traceerbaarheid van dieren.

Kosten dierziekte-uitbraken wegens veehouderij

De totale maatschappelijke schade van dierziekte-uitbraken worden geschat op respectievelijk: € 1,27 miljard voor Mond en Klauwzeer (MKZ), € 1 miljard voor Klassieke Varkenspest (KVP) en € 270 miljoen voor Vogelpest [RLG, 2003]

Het aandeel van de sector zelf in de kosten van bestrijding van besmettelijke dierziekten loopt nogal uiteen per dierziekte¹⁴. Het aandeel van de kosten die niet door het bedrijfsleven zelf wordt gedragen is recentelijk bekend gemaakt in een brief van de Minister van LNV [2005]. Op basis van kostencijfers in deze brief hebben wij kosten op jaarbasis berekend van € 92 miljoen in 2002 die niet door de sector worden gedragen. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de schade die de toeristische en recreatieve sector hebben geleden bij uitbraken van MKZ en de vogelpest. [CPB, 2001] heeft deze kosten als gevolg van de MKZ-uitbraak in 2001 geschat op ongeveer 0,5 miljard gulden in totaal. Bij 1 dierziekte-uitbraak per tien jaar zou dat neerkomen op ongeveer € 20 miljoen per jaar. Dit bedrag opgeteld bij de hiervoor geschatte € 92 miljoen, komen we op jaarbasis in totaal op ruwweg € 112 miljoen aan kosten voor rampenbestrijding in 2002 die door de sector worden afgewenteld op de maatschappij.

Effecten van biologische veeteelt op kosten dierziekte-uitbraken

[Innovatienetwerk, 2004] verwacht dat in de duurzame landbouw de kans op een dierziekte-uitbraak in Nederland niet anders is dan in de huidige situatie. Vanwege een gereduceerd diertransport (gesloten clusters) verwacht [Innovatienetwerk, 2004] dat de incidentie met 90% kan afnemen. Op basis van het lager aantal te ruimen dieren en de (met 90%) gereduceerde incidentie voor besmettelijke dierziekten worden de kosten voor de sector bij transitie naar duurzame veehouderij aanmerkelijk lager.

Conclusie kosten dierziekte-uitbraken

De kosten van bestrijding van dierziekte-uitbraak die niet door de sector zelf worden gedragen worden door ons geschat op ruwweg € 112 miljoen in 2002. Verwacht mag worden dat een transitie naar biologische veeteelt tot aanmerkelijk lagere kosten voor rampenbestrijding leidt vanwege de geringere omvang van diertransport en lagere aantal dieren.

Tabel 9 Absolute kosten van kwaliteitscontrole in 2002 door de Nederlandse veehouderijsector en mogelijkheden van de biologische productiewijzen om deze kosten te verlagen

	Veehouderij	Mogelijkheden van biologische productiewijzen om kosten van dierziekte-uitbraken te verlagen
Kosten van bestrijding van dierziekte-uitbraken	€ 112 miljoen	<ul style="list-style-type: none">- Minder dierziekte-uitbraken door minder diertransport.- Minder (te ruimen) dieren per bedrijf

¹⁴ Bij de MKZ-crisis in 2001 droeg de sector zo'n 42% van alle kosten die uit het Diergezondheidsfonds werden gefinancierd (€ 118 miljoen op een totaal aan kosten van € 276 miljoen). Daarentegen droeg de sector bij de AI uitbraak in 2003 zelf een aandeel in de kosten van zo'n 3% door bijdragen in het Diergezondheidsfonds (€ 11,3 miljoen op een totaal aan kosten van € 285 miljoen) [Minister van LNV, Brief Minister Veerman, als reactie op Kamervragen lid Waalkens].



3 Conclusies en beleidsrelevantie

3.1 Overzicht maatschappelijke kosten veeteelt

In het voorgaande hoofdstuk is ingegaan op de in de literatuur beschikbare externe kosten van de veehouderij. Daarbij moet aangetekend worden dat enkele kostenposten niet monetair zijn uitgedrukt, maar kwalitatief zijn weergegeven. Daardoor kan geen volledig beeld worden gegeven van de jaarlijkse externe kosten van de Nederlandse veehouderij die de werkelijkheid benaderd.

Wij willen tevens benadrukken dat de in tabel 10 genoemde schattingen zijn gebaseerd op een 'quick scan' van de literatuur in een zeer kort tijdsbestek. Tijdens de literatuuranalyse is tevens vastgesteld dat veel data niet voorhanden zijn voor een meer betrouwbare en precieze schatting.

Tabel 10 Schatting van kosten die door de Nederlandse veehouderijsector worden afgewenteld op de Nederlandse maatschappij in 2002 (in miljoenen Euro)

(Externe) kosten veehouderijsector in 2002	In mln Euro
Kosten Drinkwaterzuivering	12
Kosten Ammoniakschade	1.210
Kosten (ernstige) geurhinder	PM
Kosten verdroging natuurgebieden (waterhuishoudkundige maatregelen)	37
Kosten door bijdrage aan klimaatverandering	675
Kosten door gevolgen biodiversiteit	PM
Kosten kwaliteitscontrole	90
Kosten van dierziekte-uitbraken	112
TOTAAL	2.136

In de bovenstaande tabel is een ruwe schatting gegeven van afzonderlijke kostensoorten die jaarlijks door de Nederlandse veeteelt worden afgewenteld op de Nederlandse samenleving. Uit de tabel blijkt dat de maatschappelijke kosten van de Nederlandse veehouderijsector in 2002 tenminste € 2,1 miljard bedragen.

Is biologische veeteelt een goed alternatief?

Naast een schatting van de onbetaalde rekening van de Nederlandse veehouderijsector is in deze studie tevens een verkenning uitgevoerd van de mogelijkheden om bovengenoemde kostenposten te verlagen. Aangezien de veehouderijsector bijna in z'n geheel bestaat uit intensieve veeteelt, is onderzocht of een transitie naar meer milieuvriendelijke productiemethoden (biologische veeteelt) kan leiden tot een substantiële verlaging van de 'onbetaalde rekening'. De bevindingen in deze studie laten zien dat dit voor een aantal kostenposten geldt. Voor de kostenposten ammoniakschade, geurhinder, verdroging en klimaatschade is dit niet het geval of kan dat niet worden vastgesteld vanwege het ontbreken van betrouwbare informatie.

3.2 Beleidsrelevantie

Externe kosten ontstaan door negatieve bijwerkingen van productie en consumptie, die buiten de markt om de welvaart van anderen beïnvloeden. De producent wordt de externe kosten niet aangerekend, zodat hij deze niet doorberekend in de prijs van vlees of melk voor de consument. Dit betekent dat sprake is van een maatschappelijke subsidie aan milieuvervuilende vormen van landbouw. In zo'n situatie, waarbij sprake is van een onbetaalde rekening, is de welvaart niet maximaal: de verdeling van productiemiddelen sluit niet volledig aan bij de voorkeuren in de samenleving. Wanneer men streeft naar welvaartsmaximalisatie voor de 'BV Nederland' kan men in het bestaan van een omvangrijke onbetaalde milieurekening een rechtvaardiging vinden voor ingrijpen.

Een belangrijke vraag is met welke instrumenten de overheid ervoor kan zorgen dat bovengenoemde kosten worden meegenomen in de prijzen van de veehouderijbedrijven. Ofwel hoe kunnen de milieukosten van de veeteelt worden geïnternaliseerd? Deze verkennende studie heeft geen instrumenten in detail beschouwd. Wel zijn enkele algemene sturingsprincipes te duiden op basis van criteria voor het bepalen van instrumentkeuzen. Allereerst is het vanuit het oogpunt van effectiviteit en economische efficiency optimaal om in te zetten op instrumenten die gericht zijn op het verminderen van de negatieve externe (milieu)effecten van de veeteelt. Dit kan via implementatie van generieke instrumenten zoals heffingen of via directe regulering zoals bijvoorbeeld voorschriften voor stalrichting. Het heeft echter niet de voorkeur om specifiek te sturen op bepaalde productiemethoden, zoals biologische veeteelt. Bijvoorbeeld via subsidies. Ten eerste omdat dan geen prikkel wordt gegeven aan de reguliere intensieve veeteelt om de onbetaalde rekening te verminderen. Ten tweede omdat biologische landbouw op sommige kostenposten niet beter 'scoort' dan de reguliere veeteelt. Ten derde omdat sturing op productiewijzen als algemene regel niet is toegestaan vanwege EU-regelgeving.

Bovendien als biologische veeteeltmethoden daadwerkelijk gepaard gaan met minder externe kosten, dan zal 'internalisatie' van de negatieve milieueffecten automatisch leiden tot een verbetering van de concurrentiepositie van biologische bedrijven ten opzichte van de reguliere veehouderij. Overigens kan bij de vormgeving van generieke voorschriften voor de sector wel veel worden geleerd van de biologische productiemethoden.

Lijst met gebruikte literatuur

A&F, 2004

Tussenrapport: Uitloop Biologische Varkens, Verslag studiemiddag Biologische Veehouderij PO-34, A&F: Report 199, Agrotechnology & Food Innovations B.V., Wageningen, augustus 2004

A&F, 2004a

R.W. Melse, Willers, H.C., 2004

Toepassing van luchtbehandelingstechnieken binnen de intensieve veehouderij: Techniek en kosten, Rapport 029, Agrotechnology and Food Innovations B.V.

Alterra, 2001

Bosch. G.F. van den, T.J.A. Ties, 2001

Geurhinder agrarische bedrijven in het landelijk gebied: Een quickscan naar de omvang van geuremissie uit stallen in Nederland, Alterra, Alterrapport 410

Alterra et al., 2004

Resultaten van het computermodel Euralis, Projectleider Jan Klijn, Wageningen

Ameloot, N., X. Gellynck, G. van Huylenbroeck, J. Viaene, *Integrale ketenprijsvorming in de biologische landbouw*, Universiteit van Gent, Vakgroep Landbouweconomie, april 2003

Birdlife, 1995

BirdLife International. *The Structural Funds and biodiversity conservation* (niet gepubliceerd), BirdLife International). Cambridge, Verenigd Koninkrijk, 1995

Bond Beter Leefmilieu, *'Grondstoffen biologische veehouderij duurder'* op www.bondbeterleefmilieu.be, 2001

Brink. C., 2003

Modelling cost-effectiveness of interrelated emission reduction strategies, the case of agriculture in Europe, Wageningen University dissertation no. 3337 Wageningen, 2003

CBS, 2002

Nationale Rekening, onderdeel productgebonden subsidies landbouw, 2002

CBS, 2003

Historie landbouw en visserij vanaf 1899 tot 2002, Voorburg, 2003

CBS, Landbouw en visserij, 2004

Landbouw en visserij, *Friese landbouw, Laag gifgebruik*, 2004

- CBS, 2003a
Broeikasgassen per sector, Voorburg, 2003
- CBS, 2004
Monitor Mineralen en Mestwetgeving 2004, Centraal Bureau voor de Statistiek Voorburg/Heerlen, 2004
- CBS, RIVM, 2004
Milieu in cijfers, CBS, RIVM, NMP, 2004
- CE, 1996
Davidson, M.D., J.P. van Soest, G. de Wit, subcontractant: Wim de Boo, 1996
Financiële waardering van de milieuschade door de Nederlandse landbouw: een benadering op basis van preventiekosten, CE, en de Boo, Delft, 1996 (februari)
- CE, 2002
Davidson M.D., *'Update schaduw prijzen'*, CE, Delft
- CLM, 2001
Van der Weijden, Wouter en Anton Kool
Dairy farming can be more climate friendly
Change 59 / October - November 2001, NOP RIVM
- CPB, 2001
CPB raamt schade MKZ op 2,8 miljard gulden
Persbericht 22 mei 2001
- Dumont, M., 2003
Intensieve veehouderij en het klimaat, PV - PraktijkKompas 200312, jaargang 17 nummer 6 – december 2003, programma-adviseur Novem
- Edel, B., E. Hees, C. Rougoor, E. van Well, L. Sterrenberg, I. Miedema, 2001
De economie van veehouderij in Nederland, Twintig gesprekken over feiten en meningen' Werkdocument 80, Rathenau Instituut, Centrum voor Landbouw en Milieu, april 2001
- European Environment Agency, *Het milieu in Europa: de tweede balans, Hoofdstuk 8 Biodiversiteit*, met citaten van Crofts en Jefferson, 1994, Kopenhagen, 1998
- Expertisecentrum LNV, 2001
Wolfswinkel, M, van, J. Leferink, R.Bok, T. Aalders, *Voedselveiligheid van producten uit de biologische landbouw, Rapport EC-LNV nr.2001/0006 (voorheen nr. 270), Ede/Wageningen, februari 2001*

Expertisecentrum LNV, 2003

Olink, ir. J., E. van Klink, J. Maaskant, M. Snijdelaar, M. Paaijms, 2003
Kosten van veterinaire bedrijfsmonitoring; Kosten en opbrengsten van huidige en toekomstige monitoring op diergezondheid en voedselveiligheid, Rapport EC-LNV nr. 2003/238, Expertisecentrum LNV, Ede, 2003

FAO, 2004

Factsheet 'Organic Farming and Nature conservation, FAO, September 2004

Goddijn, S.T., G.B.C. Backus

Duurzame veehouderij over de grens; Thema's en initiatieven in de veehouderij in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Frankrijk, Den Haag, LEI, Rapport 6.04.19, December 2004

IMAG, 2002

Mol G., N.W.M. Ogink,. *Geuremissies uit de veehouderij II, Overzichtsrapportage 2000 - 2002*, IMAG Rapport 2002-09, Wageningen, December 2002

IMAG, 2000

Ogink, N.W.M. en P.N. Lens, 2000. *Geuremissies uit de veehouderij. Overzichtsrapportage van geurmetingen in de varkenshouderij, pluimveehouderij en rundveehouderij*. IMAG Nota P 2000-11, IMAG, Wageningen, 36

Innovatienetwerk, 2004

Wagenberg, drs. C.B.A. van, *Kosten en baten van de transitie naar een duurzame landbouw*, I.O.V .InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster, ISBN: 90 – 5059 – 213 – 9 Den Haag, april 2004

IUCN, 2002

Besselink, C., H. Hartogh, *Nederland en de mondiale biodiversiteit*, in themanummer CBD COP6, NC-IUCN, 2002

Infomil, *'Handreiking ammoniak en veehouderij'*, Rapport LA04 Regelgeving, Den Haag, 2002

Kalverkamp, D.G., D.N. van Hoytema, 1989

Op zoek naar een duurzame landbouw, Berenschot, Utrecht, 1989

KIWA, 2004

Puijker. L.M, C.G.E.M. van Beek, E.F. Beerendonk, A. Gijsbertsen, *Door drinkwaterbedrijven gemaakte kosten als gevolg van bestrijdingsmiddelengebruik, Inventarisatie over de periode 2001-2003*, KIWA, i.o.v. VEWIN, December 2004

KIWA, 2002

Beek, Ir. C.G.E.M. van., J.G.R. Beemster, L. Bernhardi, J.W.N.M. Kappelhof, C. Vink, *Vermesting en grondwaterwinning Invloed van meststoffen uit de landbouw op de kwaliteit van grondwater opgepompt door waterleidingbedrijven*, KIWA, mei 2002

KWIN-v 2002/2003

Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2002-2003. Praktijkboek 18, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad 2002

Land- en tuinbouwcijfers, 2003

Land- en tuinbouwcijfers 2003, LEI/CBS, Den Haag

LEI, 1992

Oudendag, D.A., *Reductie van ammoniakemissie: mogelijkheden en kosten van beperking van ammoniakemissie op nationaal en regionaal niveau*, LEI, Den Haag, 1992

LEI, 2001

Agromonitor, nummers 4 en 5, augustus en oktober 2001, LEI, Den Haag, 2001

LEI, 2001a

Vlieger, J.J. de., W.H. van Everdingen, M.G.A. van Leeuwen, 2001
MKZ: Quickscan economische gevolgen, LEI, Den Haag, 2001

LEI, 2001b

M.G.A. van Leeuwen

Directe en indirecte emissies door de agribusiness. In: De klimaatdimensie van voedsel en groen; Opties voor vermindering van de emissies van broeikasgasen, Brouwer, F.M. en P. Berkhout (red.) Den Haag, LEI, Rapport 3.01.09

LEI, 2002

Vlieger, J.J. de, 2002

MKZ: kosten van bestrijding door ruiming lager, LEI, Den Haag, 2002

LEI, 2003

Wisman, J.H., 2003

Slecht jaar voor intensieve veehouderij, LEI, december 2003

LEI, 2004

Brouwer, F.M., C.J.A.M. de Bont, H. Leneman en H.A.B. van der Meulen, 2004
Duurzame landbouw in beeld, LEI, Den Haag, 2004

LEI, 2004a

Kuhlman, J.W., 2004

Het agrocomplex in cijfers en kaarten, LEI, Den Haag, 2004

LEI, 2004b

H.H. Leusink *Ammoniakemissie uit de landbouw verder teruggelopen*' Artikel *Agromonitor*, Juni 2004, , LEI, Den Haag, 2004

LNV, 2005

LNV-begroting 2005, Memorie van Toelichting, '*Bewaking en bestrijding van dierziekten en voorkomen en verminderen van welzijnsproblemen*', Min LNV, Den Haag, 2005; *Feiten en Cijfers van de Nederlandse Agrosector 2004/2005*, LNV, Den Haag, 2005

LNV, 2005a

LNV-begroting 2005, Begroting van baten en lasten voor het jaar 2005 van de Algemene Inspectiedienst, 2005 + Begroting van baten en lasten voor het jaar 2005 van de Voedsel en Warenautoriteit, 2005

Louis Bolk Instituut, *Meerwaarden van de biologische landbouw*, Vlagschriften Louis Bolk Instituut november 2001

LTO-Nederland, 2001

Koers op biologisch, Visie van de vakgroep Biologische Landbouw van LTO-Nederland en de Federatie van Biologische Boeren op de ontwikkeling van de biologische land- en tuinbouw in Nederland, Den Haag, november 2001

Meulenbroek, M.A.G. van, 2003

Onderzoek naar samenhang tussen geurblootstelling geurhinder en gezondheid, Universiteit Maastricht, 2003

Meuwissen, M.P.M., 2000, '*Insurance as a risk management tool for European Agriculture*'. Proefschrift Wageningen Universiteit, Wageningen.

Milieucentraal, 2005

www.milieucentraal.nl, '*Biologisch of gangbaar*', 2005

Milieuloket, 2005

www.milieuloket.nl., '*Verdroging*', 2005; '*Verzuring*', 2005

Minister van LNV, 2005

Brief aan de Tweede Kamer inzake het convenant diergezondheidsfonds, Den Haag, 02-05-2005

Brief Minister Veerman, op Kamervragen Waalkens, *Vragen van het lid Waalkens inzake het convenant Diergezondheidsfonds*, TCR 2004/8896, Februari 2004, Den Haag

Mulder, Ch., H.J. van Wijnen, H.A. den Hollander, A.J. Schouten, M. Rutgers, A.M. Breure, *Referenties voor bodemecosystemen: evaluatie van functies en ecologische diensten*, RIVM report 607604006/2004, Bilthoven, 2004

Oenema, O., J.Bouwma, G. Doornbos, P.Driessen, N. Hylkema e.a., *Bodem en duurzame landbouw, beschouwingen in de rol van de bodem en het bodembeheer in de transitie naar een duurzame landbouw*, Stichting Natuurmedia Amsterdam, 2003

Oltmer, K.
Agricultural Policy, Land Use and Environmental Effects, Den Haag, LEI, Rapport PS.03.01; 2003

Postma, A.P., 2000
Ecologische voetafdruk, betekenis en bruikbaarheid, EC 116, RUG Groningen, 2000

PPO, 2004
Spruijt-Verkerke, J., H. Schoorlemmer, S. van Woerden, G. Peppelman, M de Visser, I. Vermeij '*Duurzaamheid van de biologische landbouw, Prestaties op milieu, dierenwelzijn en arbeidsomstandigheden*' Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), Wageningen, 2004

REU, 1997
Biological Farming Research in Europe, Studies in Quantitative Research Synthesis REU technical series 54, FAO, Rome, 1997

RIVM, Milieu- en Natuurcompendium, 2000
Milieu- en Natuurcompendium, '*Wereldwijd ruimtegebruik ten behoeve van de Nederlandse consumptie*', 2000
Milieu- en Natuurcompendium, '*Mondiaal ruimtebeslag door Nederlanders (trend), 1960-2000*', 2000
Milieu- en Natuurcompendium, '*Gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in enkele gewassen, 1995-2000*'.
Milieu- en Natuurcompendium 2004, *Areaal tijdelijk en blijven grasland*, 2004

RIVM, 2001a
Howarth, A, D.W. Pearce, E. Ozdemiroglu, T. Seccombe-Hett, K. Wieringa, C.M. Streefkerk, A.E.M. de Hollander, 2001
Valuing the benefits of environmental policy: The Netherlands, RIVM, Bilthoven, March 2001

RIVM, 2001b
Cofala J., C. Heyes, Z. Klimont, M. Amann, D.W. Pearce, A. Howarth, 2001
Verzuring, vermisting en troposferisch ozon, rapport 408505014, RIVM Bilthoven, 2001

RIVM, 2003
Mulder Ch., A.M. Breure, M. Rutgers, J. Bloem, L. Brussaard, W. Didden, G. Jagers op Akkerhuis, A.J. Schouten, H.J. van Wijnen, *Ecologische kwaliteit van de bodem*, WUR, RIVM rapport 607604005 / 2003, Bilthoven 2003

RIVM, 2003a
Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, G. Cotteleer, K.W. van der Hoek, 2003
Ammoniakemissie 2010. Referentiescenario en effecten van bestaand beleid en mogelijke aanscherpingen RIVM Rapport 680000001
93 p, 2003

RIVM, 2003b

Natuur- en Milieucompodium, Emissies naar lucht 1990-2002

RIVM, 2004

Rood G.A., H.C. Wilting, D. Nagelhout, B.J.E. ten Brink, R.J. Leewis, D.S. Nijdam
Spoorzoeken naar de invloed van Nederlanders op de mondiale biodiversiteit
Model voor een ecologische voetafdruk, RIVM rapport 500013005/2004

RIVM, 2004a

Milieubalans 2004, RIVM, 2004

RIVM, 2004b

Natuurbalans 2004, RIVM, 2004

RIVM, 2004c

Rood, G.A., H.C. Wilting, D. Nagelhout, B.J.E. ten Brink, R.J. Leewis, D.S. Nijdam,
Spoorzoeken naar de invloed van Nederlanders op de mondiale biodiversiteit: Model voor een ecologische voetafdruk, RIVM, Bilthoven, RIVM Rapport 500013005

RIVM, 2004d

Bosman A.; Y.M. Mulder, J.R.J. de Leeuw, A. Meijer, M. Du Ry van Beest Holle, R.A. Kamst, P.G. van der Velden, M.A.E. Conyn-van Spaendonck, M.P.G. Koopmans, M.W.M.M. Ruijten, 2004

Vogelpest Epidemie 2003: Gevolgen voor de volksgezondheid. Avian flu epidemic 2003: public health consequences, 237 p in Dutch, 2004, RIVM rapport 630940001

RIVM, 2004e

Tiktak, A., A.P. van Wezel, J.D. van Dam, K. Versluijs, 2004

Ex-ante evaluatie van de Beleidsbrief Bodem, Beoordeling van de milieu- en natuureffecten van het voorgenomen bodembeleid, RIVM rapport 500025003/2004, RIVM, Bilthoven, 2004

RIVM 2004f

RIVM, *'Ons eten gemeten Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland'*, C.F. van Kreijl en A.G.A.C. Knaap e.a., 2004 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven

RIVM, 2004g

'Ons eten gemeten' over de gevolgen van voedselconsumptie voor de volksgezondheid, RIVM, Bilthoven, 2004

RIVM, 2004h

Milieu en Natuurcompodium: geurhinder per bron, 1990-2003, RIVM

RIZA, 1997

J. van Os, Heijden, Th.G.C. van der, J.W.J. van der Gaast, P.J.T. van Bakel, *Nationaal Onderzoekprogramma Verdroging, Kosten van waterhuishoudkundige maatregelen tegen verdroging*, NOV-rapport 12-4, december 1997, RIZA, Lelystad

RLG, 2003

Raad voor het Landelijk gebied, *Dierziektebeleid met draagvlak II, Advies over de bestrijding van zeer besmettelijke dierziekten*, onder Hfst 2, Maatschappelijke aspecten van het dierziektebeleid, 2003

Römkens en Oenema, 2004

Quick Scan soils in the Netherlands. Overview of the soil status with reference to the forthcoming EU Soil Strategy, Römkens, P. en O. Oenema 2004. Alterra report 948, Alterra, Wageningen

Sival, F.P. en W.J. Chardon, 2003. *Fosfaat: Sleutelfactor bij natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden?* Vakblad Natuurbeheer, nr. 1, jrg. 2003

Smits M.C.J., G. van Duinkerken, G.J. Monteny, *'Mogelijkheden van ammoniakemissie beperkende voermaatregelen in de melkveehouderij'* IMAG en Praktijkonderzoek Veehouderij, Nota P 2002-36, Wageningen, juni 2002

SNM, 1996

Remmers, H.W., *'De wenselijkheid van een hoger BTW-tarief op vlees'*, Stichting Natuur en Milieu, ESB 17 -4-1996

SNM, 2003

Remmers, H.W., 2003 *Een eerlijke prijs voor duurzaam voedsel*, Stichting Natuur en Milieu, april 2003

SNM, 2001

Remmers, H.W., *Op groene gronden Toekomstvisie 2030: duurzame landbouw in harmonie met de natuur*, Stichting Natuur en Milieu, Utrecht, april 2001

TCB, 2003

'Advies duurzamer bodemgebruik op ecologische grondslag'. Technische commissie bodembescherming rapport TCB A33(2003). Den Haag

TNO, 2004

TNO/RIVM, *'Resultaten hinderenquête 2003'*. Bilthoven / Delft, 2004

Vereniging Milieudefensie, 2003, Van bulk naar kwaliteit

Vermeij, I, J. Enting, T.G.C.M. Fiks-van Niekerk

Kostprijs biologische eieren, Praktijkonderzoek veehouderij, Wageningen, 2002

VEWIN in Oogst, 2005

VEWIN, *'Kosten zuivering drinkwater gestegen'*, OOGST, dinsdag 11 januari 2005

Van der Zijp, 2001

prof. dr. ir. Akke van der Zijp, uit oratie *'Dierlijke productiesystemen: over integratie en diversiteit'*, Wageningen, 2001

VROM-raad, *Milieukundige perspectieven mestproblematiek NMP-3*, VROM-raad, Den Haag

VROM, 1999

Uitvoeringsnota klimaatbeleid, VROM, Den Haag

VWS, 2004

Preventie: Feiten en cijfers, VWS, 2004, Milieucompendium 2004

Wieringa H., M. van Boxtel, *Ruimte voor biologische landbouw, Onderzoek naar stimulerende beleidsinstrumenten in r.o.*, Land & Co, Wageningen, juni 2004