

clm



# Stikstofmaatregelen in de veehouderij Overzicht van 'laaghangend fruit'

Rapport

Carin Rougoor en Frits van der Schans



Lucht



Circulariteit



Maatschappij



Onderzoeken

CLM-1133



Dit is een rapportage van CLM Onderzoek en Advies  
December, 2022  
CLM-publicatienummer 1133

Opdrachtgever: Greenpeace

Auteurs: Carin Rougoor en Frits van der Schans

Foto omslag: Melkvee op kruidenrijk grasland  
(CLM-fotoarchief)

CLM Onderzoek en Advies  
Gutenbergweg 1  
4104 BA Culemborg

Postbus 62  
4100 AB Culemborg

[www.clm.nl](http://www.clm.nl)  
0345-470700

# **Stikstofmaatregelen in de veehouderij**

Overzicht van  
'laaghangend fruit'

# INHOUD

<b>1. Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1 Achtergrond van de studie	3
1.2 Leeswijzer	3
<b>2. Uitgangssituatie</b>	<b>4</b>
<b>3. beschrijving van maatregelen</b>	<b>5</b>
3.1 Piekbelasters voor eind 2025 laten beëindigen	5
3.2 Opkopen productierechten en stikstofruimte stoppende bedrijven	6
3.3 Afromen productierechten bij overdracht	7
3.4 Geen uitbreiding veehouderijbedrijven door intern salderen	8
3.5 Maximaliseren van aantal GVE per hectare	8
3.6 Afromen stikstofruimte verhogen	9
3.7 Geen stikstofruimte naar PAS-melders en vergunningverlening	10
3.8 Verminderde bemesting van gronden nabij Natura2000gebieden	10
3.9 Stimuleren transitie naar biologische veehouderij	11
3.10 Verruiming van ondergrens van weidegang	12

3.11	Lager eiwitgehalte van rantsoen	13
3.12	Toevoegen van water aan drijfmest	14
3.13	Langere levensduur melkkoeien, minder jongvee	14
3.14	Toevoegmiddel aan veevoeding	15
3.15	Toevoegmiddel aan drijfmest van melkvee	15
3.16	Technische innovaties	15
<b>4.</b>	<b>Samenvattend overzicht</b>	<b>17</b>
4.1	Totaalbeeld	17
4.2	Bijdrage aan integrale verduurzaming	20
4.3	Zekerheid van emissiereductie	20
4.4	Afsluitend	20
	<b>Referenties</b>	<b>22</b>



# 1. INLEIDING

## 1.1 Achtergrond van de studie

De natuur in Nederland staat onder druk, onder andere door een te grote stikstofdepositie. Om de depositie op natuur te verminderen, moet de stikstofemissie sterk worden gereduceerd. Greenpeace heeft CLM Onderzoek en Advies gevraagd een overzicht te schetsen van maatregelen, die op korte termijn zijn in te voeren, om een reductie van de stikstofemissie te realiseren. Het gaat om maatregelen die met relatief weinig inspanningen kunnen worden genomen, waarbij een zekere emissiereductie te verwachten is en die een transitie naar een meer ecologische veehouderij niet in de weg zitten. Met dit rapport beogen we een aantal suggesties te doen, mede in het licht van de integrale opgave die er voor de landbouw ligt. We richten ons hierbij op het zogenaamde 'laaghangend fruit'; maatregelen die voor het einde van 2025 effectief kunnen zijn. Sommige maatregelen lenen zich ook voor de (iets) langere termijn en kunnen in dat geval leiden tot verdergaande emissiereductie.

## 1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 biedt inzicht in de huidige ammoniakemissie vanuit de landbouw in het algemeen en de veehouderij in het bijzonder.

Hoofdstuk 3 beschrijft een 16-tal maatregelen, inclusief de impact van de toepassing van deze maatregelen.

Hoofdstuk 4 geeft een samenvattend overzicht van de maatregelen en een bespiegeling van de toepassing van deze maatregelen.

## 2. UITGANGSSITUATIE

De totale ammoniakemissie vanuit de landbouw bedroeg 111 kton NH<sub>3</sub> in 2018 (bron: CLO). Deze emissies zijn te onderscheiden in emissies uit de stallen en mestopslagen (55 kton), bij het uitrijden van dierlijke mest (40 kton), bij beweiding (1 kton) en bij aanwending van kunstmest en vanuit overige bronnen (14 kton).

Als de emissies worden verdeeld naar diersoort, dan blijkt dat 64 kton afkomstig is van rundvee, 19 van varkens, en 10 van pluimvee (en 19 van overig vee en kunstmest) (CLO). Agrimatie geeft aan dat de totale emissie vanuit de melkveehouderij in 2018 49 kton bedroeg.

Tabel 1. Ammoniakemissie landbouw naar bronnen en sectoren in 2018 (bron: CLO)

Bronnen		Sectoren	
Stallen	55	Rundvee	64
Mestaanwending	40	Varkens	19
Beweiding	1	Pluimvee	10
Aanwending kunstmest en overig	15	Overig vee en kunstmest	19
<b>Totaal bronnen</b>	<b>111</b>	<b>Totaal sectoren</b>	<b>111</b>

In 2021 bedroeg de totale mestplaatsingsruimte 375,3 mln kg N en de totale mestproductie 471 mln kg N (CBS Statline). Er werd dus ruim 25% meer mest geproduceerd dan de stikstofplaatsingsruimte. Een krimp van de Nederlandse veestapel met zo'n 25% maakt voor stikstof de mestproductie gelijk aan de mestplaatsingsruimte. Aangezien de derogatie niet wordt verlengd na 2026, zal de ruimte om dierlijke mest in Nederland te mogen gebruiken -aanzienlijk- verder afnemen. Een verdergaande krimp van de veestapel is dan nodig voor evenwicht tussen mestproductie en mestplaatsingsruimte.





## 3. BESCHRIJVING VAN MAATREGELEN

### 3.1 Piekbelasters voor eind 2025 laten beëindigen

In april 2022 is een lijst gepubliceerd met 100 bedrijven die de meeste ammoniak uitstoten (de zogenaamde piekbelasters). Op de lijst staan 90 veehouderijbedrijven, met een gezamenlijke (vergunde) emissie van 2.153 ton ammoniak. Deze maatregel houdt in dat de bedrijven worden opgekocht. Concreet betekent het dat dierrechten en/of fosfaatrechten en stikstofvergunningen worden opgekocht en dat de bedrijven op deze locaties worden beëindigd. De opgekochte rechten worden niet meer uitgegeven, waardoor de veestapel krimpt.

Optie is om ook de grond van deze bedrijven af te waarderen, en minder bemesting toe te staan op deze percelen, waardoor veldemissies zullen afnemen. Het is echter niet bekend hoeveel gronden deze 90 bedrijven in gebruik hebben. Het is moeilijk in te schatten wat het effect is van minder bemesting op de gronden van deze bedrijven.

Het (laten) beëindigen van piekbelasters zorgt voor minder ammoniakemissie vanuit stallen en leidt tot een daling van de totale mestproductie. Maar dit heeft niet direct effect op de ammoniakemissie vanaf het veld. Er is immers een mestoverschot, waardoor er voldoende mest is om de gronden maximaal te bemesten. Pas als de totale Nederlandse mestproductie onder de mestplaatsingsruimte komt, nemen we aan dat de veldemissies dalen.

Bij de huidige hoge prijzen van stikstofkunstmest, kan het economisch onattractief zijn om de maximaal toegestane hoeveelheid kunstmest te gebruiken. Dit kan leiden tot een enigszins lagere ammoniakemissie vanaf het veld, maar dat effect is zeer beperkt.

Om te bepalen welk effect deze maatregel op de landelijke ammoniakemissie heeft, hanteren we de landelijke verhouding tussen stal- en veldemissies. Kunstmest laten we hierbij buiten beschouwing. Dan bedragen stalemissies 57% van de emissies ( $55/(55+41)$ ) en veldemissies 43% ( $41/(55+41)$ ). De totale emissiebeperking door opkoop van deze 90 bedrijven is daarmee naar verwachting 57% van 2.153 ton, ofwel ruim 1,2 kton.



Als we kijken naar de 2% van de bedrijven die ‘toppiekbelasters’ zijn van Natura 2000-gebieden, dan betreft dit 3.621 bedrijven die gezamenlijk 15,6 kton ammoniak emitteren (ofwel 14% van het totaal uit de landbouw)<sup>1</sup>. Aannemende dat door opkoop hiervan de 57% stalemissies verdwijnen, levert dit een emissiereductie van 8,9 kton op.

Tabel 2. Effect maatregel opkopen piekbelasters

Opkopen piekbelasters	Emissiereductie (in kton ammoniak)
<b>90 bedrijven</b>	1,2
<b>3621 bedrijven</b>	8,9

In andere studies zijn ook inschattingen gegeven van de hoeveelheid :

- PBL: gerichte opkoop piekbelasters nabij Natura 2000 levert een reductie van 0,9 kton, uitgaande van een beschikbaar budget van 350 miljoen euro. Landelijke vrijwillige opkoop van piekbelasters kan 3 kton emissievermindering geven met een kostenplaatje van 1 miljard euro.
- ABD: opkopen en saneren van piekbelasters rondom Natura 2000 levert een reductie van 1,65 kton op.

### 3.2 Opkopen productierechten en stikstofruimte stoppende bedrijven

In de periode 2000 tot 2020 is het aantal melkvee-, varkens- en pluimvee-bedrijven aanzienlijk afgenomen, zie tabel 3.

Tabel 3. Aantallen melkvee-, varkens- en pluimveebedrijven in 2000 en 2020 (bron: CBS)

Bedrijven	2000	2020	Vershil
Melkvee	23.280	14.542	-38%
Varkens	7.667	2.515	-67%
Pluimvee	2.274	1.484	-35%

Bij melkvee en pluimvee was de afname ruim één derde, bij varkens was de afname zelfs ruim twee derde. Dit komt neer op een jaarlijkse krimp van melkvee-, varkens- en pluimveebedrijven van respectievelijk 2,3%, 5,4% en 2,1%.

<sup>1</sup> Bron: ambtelijke notitie van het ministerie van LNV en het ministerie van Financiën en berekening van het RIVM. <https://open.overheid.nl/repository/ronl-0db110a1ae33da49fbba9fd386f7782c0c4626a6/1/pdf/conceptanalyse-mogelijk-effect-piekbelasters.pdf> <https://www.rivm.nl/documenten/mil-2022-0042-indicatie-2-belasters-landbouw-en-industrie-per-aandachtgebied>

Deze maatregel is gericht op de opkoop van alle bedrijven die de komende drie jaar (tot en met 2025) willen stoppen. Daarbij wordt uitgegaan van eenzelfde percentage jaarlijkse stoppers als in de afgelopen 20 jaar. In drie jaar tijd stopt dan bijna 7% van de melkveebedrijven, ruim 15% van de varkensbedrijven en ruim 6% van de pluimveebedrijven.

In de praktijk zijn de stoppende bedrijven veelal kleiner dan 'het gemiddelde bedrijf'. We nemen aan dat de stoppende bedrijven gemiddeld 30% kleiner zijn. Zo komen we tot een krimp van de melkvee-, varkens- en pluimveehouderij van respectievelijk 4,8%, 10,8% en 4,3%.

Ervan uitgaande dat de veldemissies de komende jaren (tot afschaffing derogatie vanaf 2026) blijven bestaan, omdat de bemesting met dierlijke mest en kunstmest niet verandert, leidt dit tot een afname van:

- In de melkveehouderij: 4,8% van 57% van 64 kton = 1,74 kton
- In de varkenshouderij: 10,8% van 57% van 19 kton = 1,17 kton
- In de pluimveehouderij: 4,3% van 57% van 10 kton = 0,25 kton

In totaal leidt deze maatregel dus tot een vermindering van de ammoniakemissie met ongeveer 3,2 kton.

### 3.3 Afromen productierechten bij overdracht

Deze maatregel is gericht op het afromen van productierechten (fosfaat-, varkens- en pluimveerechten), aanvullend op de afroming van de verleende stikstofruimte. Beide afromingen vinden plaats - c.q. kunnen plaatsvinden - als rechten worden overgedragen van de ene op de andere veehouder. Deze overdracht (verkoop) zal in de praktijk veelal alleen plaatsvinden als een bedrijf stopt. De aantallen stoppende bedrijven in de komende drie jaar zijn onder maatregel 2 al berekend. Ook hier geldt alleen een vermindering van de stalemissie, omdat wordt aangenomen dat de gronden met dezelfde hoeveelheid dierlijke mest worden bemest.

Dit alles leidt bij een 20% afroming van de 3,2 kton over te dragen ammoniak in 3 jaar, tot een reductie van 0,6 kton. Deze hoeveelheid kan oplopen tot 1,6 kton ammoniak bij een afroming van 50% van de verkochte productierechten.

Tabel 4. Effect maatregel afromen productierechten 2023 tot en met 2025

Percentage afroming	Emissiereductie in (in kton ammoniak)
<b>20% afroming</b>	0,6
<b>50% afroming</b>	1,6

Als deze maatregel tot 2030 wordt aangehouden, levert dit een extra emissiereductie van 1,0 tot 2,7 kton ammoniak op.

### 3.4 Geen uitbreiding veehouderijbedrijven door intern salderen

'Intern salderen' biedt een veehouderijbedrijf de mogelijkheid om het aantal dieren uit te breiden, onder voorwaarde dat het bedrijf niet meer stikstof gaat uitstoten. Dit betekent dat de stikstofuitstoot van de extra dieren moet worden gecompenseerd, door maatregelen die de ammoniakemissie van het bedrijf reduceren. Als binnen het bedrijf nog sprake is van latente ruimte, kan het betekenen dat deze ruimte ook wordt opgevuld, waardoor de totale ammoniakemissie toeneemt.

De maatregel 'intern salderen' biedt ruimte voor uitbreiding van de veestapel op het eigen bedrijf. Als er geen latente ruimte is, zullen de emissies gelijk (moeten) blijven of lager zijn dan in de uitgangssituatie.

Deze maatregel stimuleert het nemen van technische (emissiebeperkende) maatregelen waarvoor een bedrijf moet investeren en waardoor de exploitatiekosten stijgen. Om deze kosten op te kunnen brengen, zullen bedrijven hun 'verdien capaciteit' vergroten. Dat gebeurt meestal door groei van het bedrijf en/of door een intensievere bedrijfsvoering. Dit maakt de ontwikkeling van het bedrijf richting een extensievere (kringloop)landbouw moeilijker en daarmee is dit een *lock-in* maatregel.

Deze maatregel staat intern salderen niet toe. Daardoor blijft de landelijke ammoniakemissie gelijk, maar wordt een *lock-in* voorkomen.

### 3.5 Maximaliseren van aantal GVE per hectare

Het maximaliseren van het aantal toegestane Grootvee-eenheden (GVE) in de melkveehouderij kan bijdragen aan een krimp van de veestapel, en daarmee emissiereductie. Het risico van een GVE-norm is dat dit maximalisatie van de melkproductie per koe stimuleert, met mogelijk risico's voor diergezondheid en dierwelzijn tot gevolg. Het risico van een hogere melkproductie per koe kan worden ondervangen door niet uit te gaan van Grootvee-eenheden, maar van Graasdier-eenheden of door ook randvoorwaarden te stellen aan de melkproductie per ha.

Het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf heeft momenteel 2,2 GVE per ha (bron: Agrimatie). Als niet meer dan 1,5 GVE per ha mogen worden gehouden, betekent dit een krimp met minimaal een derde deel ( $0,7/2,2^{\text{ste}}$  deel) van de melkveestapel. De emissie vanuit de melkveehouderij is 49 kton, waarvan 57% stalemissies. De stalemissies nemen af met  $0,7/2,2 * 49 * 57\% = 8,9$  kton. De veldemissies blijven gelijk, omdat de bemesting van de gebruikte gronden

gelijk blijft. Een krimp van de melkveestapel met een derde deel zal echter niet vanzelf plaatsvinden. Als de productierechten (fosfaatrechten) niet worden opgekocht, zullen veehouders zich richten op een toename van het areaal grond waarover zij mogen beschikken. De genoemde 8,9 kton reductie van de ammoniakemissie is dan ook de bovengrens van de impact van deze maatregel.

De Nederlandse intensieve veehouderij (waaronder varkens en pluimvee), is op geen enkele wijze aan de grond gerelateerd. Het overgrote deel van het voer wordt door deze bedrijven aangevoerd en het overgrote deel van de mest afgevoerd. De wet- en regelgeving staat het bedrijven toe om zich te ontwikkelen, zonder dat zij over gronden beschikken. Als ook de intensieve veehouderij door middel van een grondgebondenheidsnorm aan grond wordt gerelateerd, zal dat (afhankelijk van de hoogte van de norm) een aanzienlijke krimp van de veestapel en een vermindering van de ammoniakemissie tot gevolg hebben. Het instellen van zo'n norm vergt nieuwe wet- en regelgeving met een -naar verwachting- aanzienlijke doorlooptijd. Daarmee is het instellen van grondgebondenheid voor de intensieve veehouderij geen maatregel die voor het einde van 2025 effect zal hebben.

### 3.6 Afroemen stikstofruimte verhogen

Een bedrijf dat stopt, kan de vergunde stikstofruimte overdragen aan een ander bedrijf. Bij dit extern salderen wordt 30% van de stikstofruimte afgeroomd. Deze maatregel is gericht op het verhogen van het percentage afroeming naar maximaal 60%.

Onder maatregel 2 is berekend dat als de overheid de productierechten opkoopt van bedrijven die stoppen gedurende een periode van 3 jaar, de stalemissie van ammoniak met ongeveer 3,2 kton zal zijn verminderd. Als deze bedrijven niet worden opgekocht en de stikstofruimte wordt verhandeld, zal dit in de huidige situatie tot een afname van de stalemissies van circa 1 kton leiden (vanwege 30% afroeming van de stikstofruimte/-rechten). Als de afroeming wordt verhoogd naar 60%, neemt de ammoniakemissie met circa 2 kton af.

Tabel 5. Effect maatregel afroeming stikstofruimte

Percentage afroeming	Emissiereductie (in kton ammoniak)
<b>30% (huidige situatie)</b>	1,0
<b>60%</b>	2,0

*NB. Binnen bestaande vergunningen is soms sprake van 'latente stikstofruimte'. Dit betekent dat de vergunning meer ruimte geeft dan nodig is voor de stikstofemissie van de op het bedrijf aanwezige dieren. Handel in stikstofrechten is alleen mogelijk als deze worden benut. 'Latente stikstofruimte' is niet verhandelbaar<sup>2</sup>.*

*Om te voorkomen dat stikstofruimte als 'latent' te boek staat, wordt boeren geadviseerd om periodiek de volledige ruimte te benutten. Hierdoor kan een veehouder ook zijn (min of meer latente) stikstofruimte overdragen. Door deze handelswijze neemt de landelijke ammoniakemissie toe.*

*Het is niet exact bekend wat de omvang van de latente ruimte is. De minister noemt in haar antwoorden op vragen van Tweede Kamer leden Ouwehand en De Groot, dat in een bepaalde regio de latente ruimte 25% bedroeg. Sweco (2022)<sup>3</sup> heeft als schatting voor de latente ruimte een aandeel van 28 tot 36% genoemd. Als deze schatting exemplarisch is voor het landelijke beeld, betekent het een potentiële toename van de stalemissie met 17% tot 24% (d.w.z. 8 tot 12% van de totale ammoniakemissie uit de landbouw). Van de (semi-)latente ruimte wordt 30% afgeroomd.*

### **3.7 Geen stikstofruimte naar PAS-melders en vergunningverlening**

In het verleden heeft een groep bedrijven voor de uitbreiding van het bedrijf kunnen volstaan met een zogeheten PAS-melding. In mei 2019 is de PAS-regelgeving van tafel geveegd door de Raad van State, waardoor de bedrijfsvoering van deze bedrijven niet meer is toegestaan. De verwachting is dat voor het legaliseren van deze PAS-melders 11 mol/ha/jaar nodig is (LNV, 2022). Volgens Van der Maas (2020) leidt een emissiereductie van 1 kton door stal-aanpassingen tot 7,3 mol/ha/jaar depositievermindering. Door een streep te halen door de vergunningen die op deze wijze zijn verkregen, ontstaat 11 ton depositievermindering, hetgeen dus overeenkomst met een benodigde emissiereductie van circa 1,5 kton.

### **3.8 Verminderde bemesting van gronden nabij Natura2000gebieden**

Deze maatregel is gericht op het verminderen van de bemesting op gronden nabij Natura2000gebieden. Daarvoor worden afspraken gemaakt, die in

---

<sup>2</sup> Zie antwoorden van de minister op Tweede kamer vragen van Ouwehand en Tjeerd de Groot, 2203.

<sup>3</sup> <https://open.overheid.nl/repository/ronl-7738c57ba417693cfe030ae83ee93b2ea419a165/1/pdf/bijlage-4-rapport-latente-ruimte-in-vergunningen.pdf>

kwalitatieve verplichtingen (juridisch) worden vastgelegd bij de notaris of in het bestemmingsplan. De kwalitatieve verplichtingen beperken de mogelijke agrarische activiteiten op deze gronden, waardoor de waarde afneemt. Die afwaardering kan worden vergoed, waarna de bestemming wijzigt in landschapsgrond <sup>4</sup>.

We nemen aan dat met deze maatregel op grasland maximaal 170 kg N uit dierlijke mest mag worden aangewend (in plaats van 250 kg N onder derogatie), en dat de kunstmestgift wordt gehalveerd. Door de beperkte bemesting nemen de veldemissies met circa een derde af. Gemiddeld is dit een afname met circa 7 kg ammoniak per hectare; gebaseerd op een totale veldemissie van 40 kton ammoniak over 1,8 mln ha. Als 100.000 ha minder wordt bemest (en afgewaardeerd), levert dit een reductie van 0,7 kton ammoniakemissie op.

Tabel 6. Effect maatregel verminderde bemesting gronden nabij Natura 2000

Afwaardering grond (ha)	Emissiereductie (in kton ammoniak)
<b>100.000 ha</b>	0,7
<b>200.000 ha</b>	1,4

### 3.9 Stimuleren transitie naar biologische veehouderij

Een transitie naar biologische veehouderij vraagt om zowel een extensivering als om een omschakeling van gangbare melkveebedrijven. Rougoor en Van der Schans (2022) berekenen dat de emissie op een biologisch melkveebedrijf per hectare 49% lager is, dan op een gangbaar melkveebedrijf. Daarbij is aangenomen dat de melkproductie per hectare bij omschakeling ongeveer halveert. De emissiereductie van Plomp en Migchels (2021) ligt op een vergelijkbaar niveau; zij komen tot een 22% lagere ammoniakemissie vanuit de stal en 53% lagere ammoniakemissie vanaf het land.

Een transitie naar een biologische bedrijfsvoering op jaarlijks 1% van de melkveebedrijven, betekent een emissiereductie vanuit de melkveehouderij van 0,5% per jaar. Na 3 jaar is dit dus 1,5%. Als jaarlijks 3% van de bedrijven in transitie gaat, is de totale reductie na 3 jaar 4,5%. De totale ammoniakemissie vanuit de melkveehouderij bedraagt 49 kton (bron: Agrimatie). De afname van de emissie na 3 jaar is dus 0,7 tot 2,2 kton als 1 tot 3% van de melkveebedrijven in transitie gaat.

We beperken ons hier tot de melkveehouderij omdat op melkveebedrijven met een extensieve biologische bedrijfsvoering een aanzienlijke reductie van

<sup>4</sup> De bestemming 'landschapsgrond' is genoemd in het coalitieakkoord 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst', maar nog niet uitgewerkt.



de ammoniakemissie is te realiseren. In de varkens- en pluimveehouderij is omschakeling naar een biologische bedrijfsvoering veel minder effectief. Die bedrijven hebben open stalsystemen met uitlopen voor de dieren, waardoor de ammoniakemissie op biologische varkens- en pluimveebedrijven juist hoger is dan op gangbare bedrijven. Het effect van extensivering cq krimp van het aantal stuks varkens en pluimvee wordt in belangrijke mate tenietgedaan door toename van de ammoniakemissie bij een biologische bedrijfsvoering ten opzichte van een gangbare bedrijfsvoering. Enkel een krimp van de varkens- en/of pluimveehouderij is derhalve effectiever dan een daaraan gekoppelde omschakeling naar een biologische bedrijfsvoering.

*Opgemerkt moet worden dat bij een transitie van de melkveehouderij richting een biologische bedrijfsvoering, de vrijkomende fosfaatrechten door andere melkveehouders zullen worden benut. Dit kan op die bedrijven tot een hogere ammoniakemissie leiden. Met dat eventuele effect is in deze studie geen rekening gehouden. Daarnaast is omschakeling naar een biologische bedrijfsvoering alleen haalbaar als er voldoende vraag naar biologische zuivel is in de markt. De overheid kan hierbij een faciliterende, stimulerende rol spelen en lijkt dat ook te willen doen<sup>5</sup>. Maar zonder een grotere vraag en verkoop, zal de prijs van biologische zuivel (sterk) dalen. Daarom vragen biologische (melk)veehouders bij het stimuleren van de biologische productie aandacht voor het gelijktijdig stimuleren en vergroten van de vraag.*

Tabel 7. Effect maatregel transitie biologische melkveehouderij

Omschakelende bedrijven per jaar (%)	Emissiereductie (in kton ammoniak)
1%	0,7
3%	2,2

### 3.10 Verruiming van ondergrens van weidegang

Bij weidegang komen mest en urine niet met elkaar in contact, waardoor de ammoniakemissie aanzienlijk lager is dan bij opstallen. Verruiming van de huidige ondergrens van weidegang (120 x 6 uur) heeft de volgende effecten:

- Volgens een modelberekening van Rougoor en Van der Schans (2022) geeft 150 dagen van 8 uur weidegang (1.200 uur per jaar) een 4% lagere emissie op bedrijfsniveau dan 720 uur weidegang. Momenteel weidt 48% van de bedrijven tussen de 720 en 1.440 uur (bron: CBS). Als deze

<sup>5</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/12/19/van-4-naar-15-biologische-landbouw-in-2030>

bedrijven meer gaan weiden, zal dit maximaal 2% vermindering van de ammoniakemissie tot gevolg hebben, ofwel maximaal 1 kton.

- Volgens dezelfde modelberekening geeft 180 dagen van 10 uur weidegang (dus 1.800 uur) ten opzichte van 720 uur weidegang een 9% lagere emissie op bedrijfsniveau. Omdat deze sterke uitbreiding van weidegang op slechts een deel van de bedrijven mogelijk is, zal dit naar verwachting maximaal 2 kton emissiereductie op landelijke schaal tot gevolg hebben.

In de literatuur worden vergelijkbare effecten beschreven bij een toename van weidegang:

- CDM (2021) berekent dat een toename van de weidegang met 180 uur landelijk 0,7 kton minder ammoniakemissie geeft.
- PBL (2020) gaat uit van een emissiereductie van 0,5 kton ammoniak als het aantal uren weidegang toeneemt van minimaal 720 uur (niveau Convenant Weidegang) naar minimaal 1.220 uur.
- ABD komt tot een reductie van 4,5 kton als alle melkkoeien gemiddeld 1.900 uur weidegang krijgen. Dit komt overeen met 9% emissiereductie op bedrijfsniveau (4,5 kton van 49 kton uit de melkveehouderij), conform de hierboven genoemde berekening. Hierbij wordt er dus geen rekening mee gehouden dat zo veel weidegang niet op alle bedrijven mogelijk is.

Tabel 8. Effect maatregel meer weidegang (t.o.v. huidige situatie)

Weidegang (in uren/jaar)	Emissiereductie (in kton ammoniak)
1200 uur	1
1800 uur	2

### 3.11 Lager eiwitgehalte van rantsoen

Een lager ruw-eiwitgehalte van het rantsoen van melkkoeien zal, zowel in de stal als bij mestaanwending, de ammoniakemissie verlagen. Rougoor en Van der Schans (2022) nemen aan dat met deze maatregel het ureumgehalte in de melk daalt van 20 naar 17 mg per 100 gram melk. Zij berekenen dat daardoor deze maatregel kan zorgen voor een reductie van circa 5% van de ammoniakemissies vanuit de melkveehouderij. Dit betekent landelijk een afname van 2,5 kton. Uit andere onderzoeken komen iets hogere reducties van de ammoniakemissie; CDM (2021) en PBL (2021) komen uit op 3,5 kton respectievelijk 6,4 kton.

Deze maatregel, lager eiwitgehalte in het rantsoen, kan ook in de intensieve veehouderij worden toegepast. ABD stelt dat dit voor de totale veehouderij

(dus melkvee, varkens en pluimvee) kan leiden tot een reductie met 8,9 kton en PBL (2020) komt tot een reductie van 10,7 kton.

Tabel 9. Effect maatregel verlaging eiwitgehalte veevoer

Sector	Emissiereductie (in kton ammoniak)
Melkveehouderij	2,5 tot 6,4
Alle veehouderijsectoren	8,9 tot 10,7

### 3.12 Toevoegen van water aan drijfmest

Verdunnen van drijfmest met water verlaagt de ammoniumconcentratie in de mest, waardoor de ammoniakemissie wordt gereduceerd. De mate van verdunnen bepaalt het effect van de maatregel. Een halvering van de ammoniumconcentratie door de mest 1 op 1 met water te verdunnen, zorgt voor een reductie van ammoniakemissie uit de kelder met circa 50%. Gezien het feit dat 30-50% van de stalemissie uit de kelder komt en 50-70% vanaf de roosters, kan het gelijktijdig spoelen van de roosters en daarmee verdunnen van de drijfmest in de opslag, de emissiereductie vergroten. Uitgegaan wordt van een emissiereductie op stalniveau van ongeveer 25%.

Het verdunnen van drijfmest kan tijdens het aanwenden ook de ammoniakemissie verminderen. Maar omdat op alle gronden emissiearme mestaanwending verplicht is, is het extra effect van verdunde mest bij aanwenden beperkt. Het PBL maakt de inschatting dat door verdunnen van mest met water, in de zandgebieden bij het gebruik van een zodenbemester, een reductie van 1 tot 2 kton geeft.

Op landelijke schaal kan verdunnen van mest in de stal, als aanvullende maatregel worden toegepast in de melkveehouderij. In de varkenshouderij is de laatste decennia al flink geïnvesteerd in technische maatregelen zoals luchtwassers. Deze maatregel is met name toepasbaar in regio's waar oppervlaktewater beschikbaar is en op bedrijven met meer dan voldoende mestopslag. Als we ervan uitgaan dat 10% van de melkveebedrijven deze maatregel kan nemen, resulteert dit in 2 tot 3 kton emissiereductie.

De totale maatregel (in de stal en bij aanwending) kan naar schatting een reductie van 3 tot 5 kton opleveren.

### 3.13 Langere levensduur melkkoeien, minder jongvee

Deze maatregel is gericht op een minimaal aantal stuks jongvee. Dit is mogelijk door een langere levensduur van de melkkoeien en niet méér jongvee aanhouden dan strikt noodzakelijk is voor de vervanging. Als op

bedrijfsniveau 10 tot 20% minder jongvee wordt aangehouden, neemt de ammoniakemissie op bedrijfsniveau enkele procenten af (Rougoor en Van der Schans, 2022). Op sectorniveau betekent dit dat maximaal 1 kton ammoniakemissiereductie kan worden behaald door deze maatregel.

### **3.14 Toevoegmiddel aan veevoeding**

Een voorbeeld van een toevoegmiddel aan voer dat bijdraagt aan de reductie van ammoniakemissie, is de toevoeging van benzoëzuur aan varkensvoer. Er wordt een ammoniakemissiereductie van 16% bij zeugen en 8% bij biggen gezien (Kager e.a., 2021). Emissie vanuit de varkenshouderij is 19 kton per jaar. Een ruwe aanname is dat landelijk een emissiereductie van 2 kton mogelijk is.

### **3.15 Toevoegmiddel aan drijfmest van melkvee**

Toevoegmiddelen aan de mest, met als werkingsprincipe struvietvorming, verlagen de ammoniakemissie vanuit de stal. Het meest bekende toevoegmiddel is magnesiumchloride of magnesiumoxide, dat aan drijfmest kan worden toegevoegd. Het magnesium in deze stof bindt aan ammoniak en fosfaat, en vormt magnesiumammoniumfosfaat (struviet). Struviet is een natuurlijke meststof die zich goed hecht aan bodemdeeltjes. Hierdoor hebben gewassen langer de tijd om mineralen op te nemen, waardoor hogere opbrengsten en lagere kunstmestgiften mogelijk zijn. Deze toevoegmiddelen hebben zo niet alleen in de stal een positief effect op de ammoniakemissie maar ook in het land op de gewasgroei.

De gevolgen voor de ammoniakemissie zijn nog in onderzoek. Verschillende producenten (BASF, AgriMinerals en Farmin-g) noemen reductiepercentages van 30% tot meer dan 50% op stalniveau. Als deze effecten daadwerkelijk op alle melkveebedrijven kunnen worden gerealiseerd, zou dit een reductie met 6 tot 10 kton kunnen betekenen. Echter vanwege onzekerheden over de effecten op de emissie, gaan we uit van een range van 3 tot 5 kton.

### **3.16 Technische innovaties**

Stalsystemen zijn volop in ontwikkeling, er wordt gewerkt aan veel innovaties. Voorbeelden hiervan zijn de Sphere (Lely), het CowToilet (HansKamp) en de Gazoo (JOZ). Lely claimt dat met de Sphere een reductie van 70% op stalniveau wordt gerealiseerd. Rougoor en Van der Schans (2022) berekenen dat dit op bedrijfsniveau een reductie van 27% inhoudt. Als alle melkveebedrijven in Nederland dit, of een vergelijkbaar innovatief systeem

zouden aanschaffen, zou dit volgens deze aannames een reductie met 13 kton vanuit de melkveehouderij betekenen. Binnen de varkens- en pluimveehouderij zijn de mogelijkheden om verdere reductie via innovaties te realiseren beperkter. Op veel varkens- en pluimveebedrijven zijn luchtwassers geïnstalleerd en is de ammoniakemissie al aanzienlijk afgenomen, hoewel bij praktijkmetingen niet altijd de hoge emissiereducties worden gevonden die in de RAV zijn vermeld.

ABD komt tot een reductiemogelijkheid van 18 kton, als alle stallen tot het niveau van 'best beschikbare technieken' zouden worden aangepast. PBL (2020) noemt een duidelijk lagere reductie, namelijk 5,7 kton. De laatste tijd rijzen twijfels over de effectiviteit van emissiearme stalsystemen, en op slechts een deel van de bedrijven kan voor eind 2025 een emissiereducerend stalstelsel worden gerealiseerd. Daarom schatten we in dat in de praktijk de emissiereductie niet boven de 5,7 kton van PBL zal liggen.

Technische innovaties geven een risico op lock-in. De aanpassingen van bestaande bedrijfssystemen vergen grote investeringen, met als gevolg een aanzienlijke stijging van kosten. Om die kosten op te brengen zullen bedrijven hun schaal vergroten en of bedrijfsvoering intensiveren. Dit staat haaks op gewenste maatschappelijke ontwikkelingen.

## 4. SAMENVATTEND OVERZICHT

### 4.1 Totaalbeeld

In tabel 10 op pagina 19 zijn de reductiemogelijkheden samengevat. In de kolom 'reductiepotentieel' is de maximaal haalbare emissiereductie van de betreffende maatregel voor de periode tot eind 2025 weergegeven. De totale waarde is lager dan de som van alle individuele maatregelen, omdat de maatregelen elkaar beïnvloeden.

Uitgangspunt is dat maatregelen 1 t/m 9 zullen leiden tot een kleinere veehouderij, met een afname van de emissies met maximaal 19 kton (9+3+2+1,5+1,4+2,2) voor de maatregelen 1, 2 en 4 en 6 t/m 9. Maatregel 3 (het afromen van productierechten bij overdracht) laten we buiten beschouwing, omdat dit grotendeels om dezelfde groep bedrijven zal gaan als bij maatregel 2 (opkoop van stoppende bedrijven). Als vervolgens ook maatregel 5 wordt ingevoerd (max 1,5 GVE per ha) zal dit een beperkter effect hebben dan de voor deze maatregel berekende 8,9 kton. De veehouderij is met de maatregelen 1, 2, en 4 en 6 t/m 9 naar schatting 15 tot 20% gekrompen. In paragraaf 3.5 is de inschatting gemaakt dat maatregel 5, een GVE-norm zonder extra grond voor de melkveehouderij, een krimp van de veestapel vereist van maximaal 32% ten opzichte van de huidige situatie. De helft van deze krimp wordt met de andere maatregelen gerealiseerd. Daarom nemen we aan dat de extra krimp door maatregel 5, aanvullend op de maatregelen 1, 2 en 4 en 6 t/m 9, een reductie van 4,5 kton ammoniakemissie (50% van 8,9 kton) tot gevolg heeft. Het totaal van de maatregelen 1 t/m 9 komt daarmee op ongeveer 23,5 kton. Dit is een afname met circa 21%.

De maatregelen 10 t/m 16 beïnvloeden elkaar sterk, omdat deze deels op dezelfde emissiebron aangrijpen. Om het effect van de combinatie van maatregelen te berekenen, worden gereduceerde emissies uitgedrukt in percentages van de totale emissie en daarna met elkaar vermenigvuldigd. Als voorbeeld: meer weidegang (ammoniakemissie wordt minimaal 1 kton minder, i.e. de totale emissie is dan maximaal 98,9% van de emissie zonder maatregelen 10 t/m 16) in combinatie met technische innovaties in de stal



(ammoniakemissie wordt minimaal 5,7 kton minder, i.e. 93,7%), geeft in combinatie een totale emissie van  $98,9\% * 93,7\% = 92,7\%$ . Het totaaleffect van maatregelen 10 t/m 16 resulteert volgens deze berekeningswijze in een emissiereductie van 16,7 kton.

De totale maximale emissiereductie schatten we dus op 23,5 kton (door maatregelen 1 t/m 9) + 16,7 kton (maatregelen 10 t/m 16) = 40 kton. Dit is een reductie van de totale ammoniakemissie vanuit de veehouderij met 36%. Al deze maatregelen zijn min of meer 'laaghangend fruit', met als uitgangspunt dat ze voor het eind van 2025 kunnen worden uitgevoerd en zo emissies reduceren.

PBL (2020) schat in dat maximaal een reductie met 21,4 kton kan worden gerealiseerd door combinatie van opkoopregelingen, opkoop piekbelasters, meer weidegang, verdunnen van mest met water en stal- en voermaatregelen. Zij nemen minder maatregelen mee, maar houden geen rekening met interactie-effecten.

Tabel 10. Samenvattend overzicht van maatregelen. Score 'integrale duurzaamheid' geeft weer of de maatregel ook aan andere duurzaamheidsthema's bijdraagt (0 = nee; + = draagt bij aan minimaal 1 ander thema; ++ = meerdere andere thema's)

Maatregel	Variant	Reductie-potentieel (kton NH <sub>3</sub> )	Lock-in risico*	Integrale duurzaamheid?
1. Piekbelasters opkopen	90 bedrijven 3.621 bedrijven	1 9	Nee	++
2. Stoppende bedrijven opkopen		3	Nee	++
3. Afromen productierechten	20% afroming 50% afroming	0,6 1,6	Nee	++
4. Geen intern salderen		0	Nee	+
5. Maximaal 1,5 GVE/ha in de melkveehouderij		8,9	Nee	++
6. Afromen stikstofruimte verhogen	30% (huidig) 60%	1 2	Nee	+
7. Geen ruimte naar PAS-melders		1,5	Nee	++
8. Afwaardering van grond	100.000 ha 200.000 ha	0,7 1,4	Nee	++
9. Transitie naar biologische melkveehouderij	1% per jaar 3% per jaar	0,7 2,2	Nee	++
10. Verruiming ondergrens weidegang	1.200 uur 1.800 uur	1 2	Nee	+
11. Verlaging eiwitgehalte rantsoen	Alleen melkveehouderij Alle veehouderij	2,5 10,7	Nee	+
12. Toevoegen water aan drijfmest		3 - 5	Nee	+
13. Verlengen levensduur melkvee		1	Nee	+
14. Toevoegmiddelen veevoeding		2	Nee	0
15. Toevoegmiddelen drijfmest		3 - 5	Nee	0
16. Technische innovaties		5,7	Ja	0
<b>TOTAAL</b>		<b>Circa 40 kton</b>		

\* Het toepassen van intern salderen en het investeren in technische innovaties zijn investeringen binnen het huidige systeem, waardoor omschakeling naar een volledig ander bedrijfssysteem voor deze bedrijven financieel moeilijker zal worden.

## 4.2 Bijdrage aan integrale verduurzaming

De landbouw staat voor de uitdaging om in de volle breedte te verduurzamen. Naast de stikstofproblematiek spelen ook vraagstukken en doelstellingen met betrekking tot het klimaat en de waterkwaliteit (KaderRichtlijnWater). Ook thema's als fijnstof, diergezondheid, volksgezondheid, waterkwantiteit, natuur en landschap vragen aandacht. Van der Schans e.a. (2020) hebben voor 18 stikstof- en klimaatmaatregelen in beeld gebracht wat het effect is van deze maatregelen op 15 duurzaamheidsthema's.

Uit die studie (en deze) blijkt dat maatregelen, die gericht zijn op krimp van de veestapel bijdragen aan meerdere doelen. Ook een managementmaatregel zoals weidegang draagt bij aan meerdere doelen (ammoniak, klimaat, dierenwelzijn en landschap). Maar technische innovaties zijn veelal gericht op een specifiek onderdeel of aspect van de bedrijfsvoering (bijv. vermindering van de ammoniakemissie) en dragen daardoor minder bij aan een integrale verduurzaming van het bedrijf of de veehouderij.

## 4.3 Zekerheid van emissiereductie

Het feitelijke effect van een maatregel is afhankelijk van de snelheid waarmee een maatregel kan worden toegepast, het aantal bedrijven dat een maatregel toepast (implementatiegraad) en de zekerheid dat met een maatregel de genoemde emissiereductie wordt gerealiseerd. De zekerheid van de emissiereductie is onomkeerbaar groot bij het stoppen van een bedrijf, waarvan vergunningen zijn ingetrokken. Maar het stoppen van een bedrijf is geen besluit dat 'overnacht' wordt of kan worden genomen. Dit geldt wel voor managementmaatregelen; die kunnen in principe van de ene op de andere dag worden doorgevoerd, maar ook weer gestopt.

Naast de onomkeerbaarheid van de maatregel speelt ook de borging een rol. Bij maatregelen die juridisch vastliggen in een vergunning (zoals een stalsysteem) of wetgeving (zoals emissiearme mestaanwending) is de naleving sterker geborgd dan bij managementmaatregelen.

## 4.4 Afsluitend

De gehele studie overziende, leidt tot de opvatting dat de zekerheid van emissiereductie het grootst is bij structuurmaatregelen, maar dat die een relatief grote doorlooptijd hebben. Het beëindigen of verplaatsen van een bedrijf of de omschakeling naar een biologische bedrijfsvoering zijn (vrijwel) permanent. Stalmaatregelen en andere systemen om de emissie te reduceren hebben in principe een vrij grote mate van zekerheid, mits de emissiereductie

van het systeem goed en eenduidig is vastgesteld. Dit laatste vormt momenteel punt van aandacht; emissies vanuit stallen blijken in de praktijk (door ander management) veelal af te wijken van de waarden gehanteerd in de Regeling Ammoniak Veehouderij (RAV).

De effecten van maatregelen als meer weidegang, eiwitarme voeding en toevoegmiddelen aan de mest, zijn relatief sterk afhankelijk van de wijze van uitvoering. Controle daarop is moeilijk, hoewel nieuwe registratiesystemen en meettechnieken, gebruikmakend van sensoren, daar uitkomst kunnen bieden.



## REFERENTIES

ABD (2021) Normeren en beprijzen van stikstofemissies.

CDM-advies 'Doorrekening bronmaatregelen in de melkveehouderij' 9-6-2021

Kager, Harry, Margo Meijerink, Leon Jansen, Tom Broeze (2021)  
Oplossingsrichtingen emissiereductie melkvee- en varkenshouderij.  
Overzicht van huidige mogelijke maatregelen, technieken en  
oplossingen voor reductie van methaan en ammoniak in de melkvee-  
en varkenshouderij. Schuttelaar & Partners.

LNV (2022) Legalisatieprogramma PAS-meldingen

PBL (2020) Analyse Stikstofbronmaatregelen. Analyse op verzoek van het  
kabinet van zestien maatregelen om de uitstoot van stikstofoxiden en  
ammoniak in Nederland te beperken.

Maas, Wim van der (2020) De effectiviteit van bronmaatregelen: van nationale  
emissiereducties naar depositie in de natuur. RIVM

Rougoor en Van der Schans (2022) Kosteneffectiviteit van  
ammoniakmaatregelen

Schans, van der. Rougoor, Van der Weijden (2020) Duurzaamheidseffecten  
van stikstof- en klimaatmaatregelen voor de landbouw

## CLM Onderzoek en Advies

### Postadres

Postbus 62  
4100 AB Culemborg

### Bezoekadres

Gutenbergweg 1  
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

[www.clm.nl](http://www.clm.nl)

**Laat het goede groeien.**