

Routes naar minder ammoniak- emissie in veehouderij

De melkveehouderij moet de ammoniakemissie fors verminderen. Er zijn verschillende aanliegroutes. Om te beginnen is het realiseren van een goed werkresultaat bij mesttoediening cruciaal. Ook moet worden nagegaan of reeds gedane technische aanpassingen in stallen nog werken of aanvullend onderhoud vergen. Samen met de combinatie van het voerspoor, nieuwe stalconcepten, mestbehandeling en met toedieningstechnieken kan 40 tot 50 procent emissiereductie bereikt worden.

Wim Bussink
NMI



Innovatieprogramma LNV

Door LNV is recentelijk een meerjarig innovatieprogramma geïnitieerd om de emissie bij toedienen van mest bij voorkeur met 50 procent te verlagen. In het voorjaar van 2020 hebben partijen ideeën aangeleverd voor aangepaste technieken. Beoogd wordt om de meest kansrijke ideeën nader uit te werken en te toetsen op vermindering van de ammoniakemissie waarbij het niet mag leiden tot ongewenste neveneffecten zoals bodemverdichting of afwenteling, zoals meer risico op uit- en afspoeling van nitraat. Naar verwachting zullen in dit innovatieprogramma machinebouwers een grote rol hebben. In dit programma zal ook volop aandacht zijn voor demo's, enerzijds gericht op het zo goed mogelijk toepassen van de huidige technieken voor een goed werkresultaat met minimale emissie en anderzijds om de werking van nieuwe technieken te demonsteren om zo de adoptie ervan te bespoedigen.

De stikstofdepositie in veel Natura 2000-gebieden moet fors omlaag om onder de kritische depositiewaarde te komen. De veehouderij en dan vooral de melkveehouderij, draagt voor ongeveer 45 procent bij aan de N-depositie via de uitstoot van ammoniak (NH₃). De Stikstofwet geeft aan dat in 2030 minimaal 50 procent en in 2035 zelfs 74 procent van het areaal stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden beneden de kritische depositiewaarde (KDW) moet uitkomen. Voor 2030 en 2035 betekent dat volgens de Stikstofwet een generieke emissiereductie van respectievelijk 26 en 50 procent. De landbouw heeft de afgelopen decennia al veel gedaan om de emissie te verminderen. Er zal nogmaals een stap gezet moeten worden. Gedacht wordt aan technische oplossingen, maar ook aan het snijden in de veestapel. De vraag is of dat laatste nodig is vanuit de optiek van het bereiken van voldoende ammoniakemissiereductie. Daarnaast biedt de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn voldoende ruimte om het beleid breder te trekken dan stikstof en KDW's. De Habitatrichtlijn stelt dat de kwaliteit van een

natuurgebied niet mag verslechteren, maar stelt geen doelen voor stikstofdepositie. De natuurkwaliteit van 81 procent van de Natura-2000 gebieden is nu stabiel of positief, ondanks dat de KDW's soms fors worden overschreden (Vink et al., 2021). Bekend is dat naast stikstof nog veel andere factoren van invloed zijn op de kwaliteit van een natuurgebied. Het PBL (Vink et al., 2021) pleit dan ook voor een aanpak die stuurt op natuurkwaliteit en minder op KDW's. Dat levert meer natuurwinst en sneller resultaat tegen lagere kosten en is in lijn met de Europese Habitatrichtlijn.

sche (drijf)mest en ongeveer 2 procent via beweiding. De landbouwsector heeft sinds 1990 de NH₃-emissie met ruim 60 procent weten te verlagen door efficiëntere diervoeding, stalaanpassingen en emissiearme mesttoediening. De berekende emissiereductie van 60 procent sinds 1990 is waarschijnlijk een overschatting. Uit onderzoek van het CBS over de periode 2015-2017 (Van Bruggen & Geertjes, 2019) blijkt namelijk dat de N/P-verhouding in mest van emissiearme stallen vrijwel gelijk of soms zelfs lager is dan die van reguliere stallen. Bij een goed werkende emissiearme stal zou er meer N in de mest achter moeten blijven en dus zou daarmee de N/P-verhouding in de mest moeten stijgen. Dat is vaak niet het geval. Indicatieve berekeningen op basis van de bevindingen van het CBS geven aan dat emissies uit stallen zo met 9 kiloton onderschat worden (CDM, 2021). Hiervan is respectievelijk 1,4, 2,6 en 4,8 kiloton toe te schrijven aan de rundvee-, varkens- en pluimveehouderij. De oorzaken voor de onderschattingen zijn divers, zoals slecht werkende luchtwassers, emissiearme vloeren die in de praktijk slechter werken en het achter-

'Het PBL pleit voor een aanpak die minder stuurt op KDW's'

wege blijven van periodiek onderhoud. De berekende NH₃-emissie uit de landbouw zoals die door NEMA (werkgroep berekening nationale ammoniakemissie) jaarlijks wordt berekend, is daarvoor in 2021 gecorrigeerd (Van Bruggen et al., 2021). Ook de emissie bij mesttoediening wordt onderschat. Door Huijsmans en Verwijs (2008) is de toepassing van emissiearme mesttoediening in de praktijk onderzocht. Veehouders en akkerbouwers blijken zich vaak niet bewust te zijn van de juiste benaming voor de techniek of het uiteindelijke werkresultaat: in veel gevallen wordt op bouwland over 'mestinjectie' gesproken (ingebracht in de grond en afgesloten van lucht) in plaats van over 'zodenbemesting' of 'sleufkouterbemesting'. Aangezien de ammoniakemissie bij 'mestinjectie' lager is dan bij gebruik van 'zodenbemesting' of 'sleufkouterbemesting', wordt de werkelijke emissie hiermee onderschat. Dit wordt ook als zodanig in de landbouwtelling (gecombineerde opgave) aangegeven. De opgave in de landbouwtelling wordt gebruikt voor het op nationaal niveau berekenen van de emissie die daar-

door onderschat wordt. Ook is door Huijsmans en Verwijs vastgesteld dat bij een minder goede toepassing van de techniek het werkresultaat van bijvoorbeeld zodenbemesting overeen kan komen met dat van een sleepvoet of sleufkouter. De oorzaak kan zijn een te hoge gift of verkeerde afstelling van de apparatuur. Dit 'slordige' werken leidt tot een toename van de emissie. Als er serieuze afwijkingen zijn tussen de techniek die is opgegeven en die daadwerkelijk is toegepast en het werkresultaat niet optimaal is, dan kan dat een wel 5 tot 10 kiloton hogere ammoniakemissie geven. In 2020 is nieuw onderzoek gestart om dit precies in beeld te brengen. De opgave om de emissie te verlagen en de depositiedoelstellingen te bereiken is groot. Tegelijk is mogelijk al veel te winnen door netter werken en de huidige emissiearme stalsystemen beter te laten werken, waardoor de aanvullende inspanning voor nieuwe stalsystemen en of emissiearme technieken kleiner zal worden.

Scherp voeren
Vooral in de melkveehouderij is winst te boeken. Een lagere eiwitopname door de koe betekent minder uitscheiding van stikstof, vooral via urine. Ten opzichte van een rantsoen met bijvoorbeeld een gemiddeld ruw eiwitgehalte van 17 procent daalt de N-uitscheiding van urine-N voor rantsoenen met 16 respectievelijk 15 procent ruw eiwit met 10 tot 15 respectievelijk 20 tot 25 procent. Via bijvoorbeeld TMR-voeding (total mixed ration) met een juiste mix van rantsoencomponenten (kuilgras, mais, krachtvoer en (matte) bijproducten) zijn goede gebalanceerde rantsoenen qua DVE en energie mogelijk waardoor het RE-gehalte soms zelfs op 14,5 procent of minder uitkomt. Voor regio's waar het ruwvoer overwegend uit gras bestaat is verlaging van de N-opname via het rantsoen lastiger te realiseren. In deze gevallen zal de aanvoer van snijmais leiden tot een overschot aan gras dat moeilijk af te zetten is waardoor de mogelijkheden om de N-opname via het rantsoen te verlagen beperkt blijven tot vooral eiwitarm krachtvoer en eiwitarme bijproducten. Het RE-gehalte van het (weide)gras is variabel en wordt sterk gestuurd door de bemesting, de snedezwaarte en het weer, wat bijvoorbeeld van invloed is op de stikstofmineralisatie in de bodem. Tegelijk is de exacte drogestofopname uit weidegras maar amper bekend. Systemen die helpen om het N-gehalte en de drogestofopname uit weidegras te monitoren in combinatie met een daarop aangepaste eiwit- en energievoorziening via de bijvoeding, kunnen bijdragen aan een N-efficiëntere voeding. Deze systemen zijn in ontwikkeling. Zo hebben Schothorst Feed Research en NMI een prototype adviesstelsel beschikbaar dat naast optimalisatie van de voeding ook de effecten

Wat te doen?

Er zijn een aantal aanvliegroutes om de emissie in de praktijk flink te verlagen:

1. Scherp voeren op eiwit.
2. Netjes werken bij mesttoediening en;
3. goed onderhoud aan bestaande emissiearme systemen in stallen.
4. Ontwikkeling van nieuwe stalconcepten.
5. Ontwikkeling van nieuwe/aangepaste emissiearme mesttoedieningstechnieken.
6. Integraal werken door bijvoorbeeld het sterk vergroten van het aandeel beweiding waardoor er minder emissie is uit de stal en bij toedienen van mest.

TABEL 1 AMMONIAKEMISSION LANDBOUW 1990-2019

De ammoniakemissie uit de landbouw in 2019 gebaseerd op 'Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2019'

	Stal en opslag	Mesttoediening/bewerking	Beweiding	Totaal
Rundvee	31.8	24.3	1.1	57.2
Varkens	13.1	5.4		18.4
Pluimvee	11.8	0.4		12.2
Schape, geiten & paarden	1.5	2.4	0.3	4.3
Kunstmest				8.8
Zuiveringsslib en compost				0.4
Afrijping gewassen en gewasresten				4.2
	58.2	32.5	1.4	105.6

Bron: van Bruggen et al., 2021

van management, toedieningstechnieken en stalsysteem doorrekent op bedrijfsniveau. Indien de sector er in slaagt het eiwitgehalte in het opgenomen voer met een half procent te verlagen, betekent dit ongeveer 7 procent minder urine-N en daarmee ook ongeveer 7 procent minder NH₃-emissie. Gemiddeld bedraagt het ruw eiwitgehalte in het melkveerantsoen in Nederland ongeveer 16,5 procent (CBS, 2020), waarbij Noordwest-Nederland (vooral op gras gebaseerde rantsoenen) er ruim een 0,5 procent boven zit en Zuidoost-Nederland er ruim een 0,5 procent onder zit (meer mais).

Netjes werken en machines onderhouden

Voor grasland zijn een paar toedieningstechnieken toegestaan: zodenbemesting en sleepvoeten met verdunde mest in een verhouding van één deel water op twee delen mest (alleen op klei en veen) en pulsinjectie. Mestgiften in het voorjaar variëren van 20 tot 35 kuub per hectare. Van belang is dat bij zodenbemesting de mestgift past in de sleuf. Komt de mest erboven of is het gras naast de sleuf besmeurd, dan neemt de emissie sterk toe. Mest die boven de sleuf staat is na een aantal uren meestal weer teruggezakt in de sleuf door infiltratie van mestvocht in de bodem. Juist de eerste uren na toedienen dragen echter het meest bij aan de totale emissie. Goed vakmanschap in combinatie met apparatuur waarbij sleufdiepte is afgestemd op de mestgift kan zo leiden tot een lagere NH₃-emissie (veelal betekent dit bijvoorbeeld voor zodenbemesting op grasland mestgiften die niet veel hoger dan 25 kuub per hectare zijn). Ontwikkeling van hiervoor aangepaste technieken is gewenst. Op droge grond zal een voldoende diepe sleuf niet altijd mogelijk zijn. Wachten tot de bodem beter geschikt is of een

TABEL 2 EFFECTEN VAN DE ROUTES EN COMBINATIES DAARVAN

Mogelijke routes naar 50 procent emissiereductie via een combinatie van oplossingsrichtingen voor de situaties van jaar rond op stal, beperkt weiden en onbeperkt weiden. Daarbij is voor toedieningstechnieken uitgegaan van reducties van 25 of 50 procent en voor stalsystemen van 25, 50 en 75 procent. Als uitgangssituatie is beperkt weiden op 100 procent gesteld.

	Reductie effect		Bijdrage stal, toedienen en beweiden				Netter werken reductie	Netter werken tov nu effect 10%
	Maatregel	Combi	% Stal	% Toediening	% Weide	Totaal		
Dag en nacht			61,2	50,0	0,0	111,2	0,1	100,1
1. rantsoen (TMR) 14.5% RE	0,25	1	45,9	37,5	0,0	83,4	0,1	75,0
2a. Stalaanpassing sterk	0,50	1+2a	22,9	41,4	0,0	64,3	0,1	57,9
2b. Stalaanpassing licht	0,25	1+2b	34,4	39,5	0,0	73,9	0,1	66,5
3a. emissie_armer toedienen	0,25	1+3a	45,9	28,1	0,0	74,0	0,1	66,6
3b. emissie_armer toedienen	0,50	1+3b	45,9	18,8	0,0	64,6	0,1	58,2
3c. emissie_armer toedienen	0,75	1+3c	45,9	9,4	0,0	55,3	0,1	49,7
		1+2b+3a	34,4	19,7	0,0	54,1	0,1	48,7
Beperkt uitgangssituatie			56	40	4	100,0	0,1	90,0
1. rantsoen 16.5 naar 16% RE	0,07	1	52,1	37,2	3,7	93,0	0,1	83,7
2a. Stalaanpassing sterk	0,50	1+2a	26,0	41,6	3,7	71,4	0,1	64,2
2b. Stalaanpassing licht	0,25	1+2b	39,1	39,4	3,7	82,2	0,1	74,0
3a. emissie_armer toedienen	0,25	1+3a	52,1	27,9	3,7	83,7	0,1	75,3
3b. emissie_armer toedienen	0,50	1+3b	52,1	19,7	3,7	75,5	0,1	68,0
		1+2a+3a	26,0	31,2	3,7	61,0	0,1	54,9
		1+2b+3b	39,1	19,7	3,7	62,5	0,1	56,2
Onbeperkt weiden			47,9	28,3	8,0	84,2	0,1	75,8
rantsoen houden op 16.5% RE	0,00	1	47,9	28,3	8,0	84,2	0,1	75,8
2a. Stalaanpassing sterk	0,50	1+2a	23,9	32,4	8,0	64,3	0,1	57,9
2b. Stalaanpassing licht	0,25	1+2b	35,9	30,4	8,0	74,3	0,1	66,8
3a. emissie_armer toedienen	0,25	1+3a	47,9	21,3	8,0	77,1	0,1	69,4
3b. emissie_armer toedienen	0,50	1+3c	47,9	15,2	8,0	71,0	0,1	63,9
		1+2a+3a	23,9	24,3	8,0	56,2	0,1	50,6
		1+2b+3b	35,9	15,2	8,0	59,1	0,1	53,2

kleinere gift plus toediening van water, is een oplossingsrichting. Bij sleepvoeten is het toevoegen van 50 procent water aan de mest van groot belang om de emissie te reduceren en deze gelijkwaardig te laten zijn aan die van de zodenbemester. Ook hier geldt: niet te grote giften in één keer omdat anders de mest uitvloeit waardoor de strook breder wordt dan 5 cm en de beoogde emissievermindering niet wordt gehaald. Daarnaast moet de apparatuur goed functioneren met bijvoorbeeld scherpe kouters om goed in de grond te kunnen snijden bij zodenbemesting.

Stalsystemen

De afgelopen jaren is veel geïnvesteerd in stalsystemen voor varkens, pluimvee en rundvee. Om te vermijden dat de werking van bijvoorbeeld luchtwassers tegenvalt, is periodiek onderhoud en controle nodig. De uitdaging is om na te gaan of met onderhoud en technische aanpassingen (eventueel met een managementinstructie) reeds geïnstalleerde systemen beter gaan werken en zo inderdaad de beoogde emissiereductie opleveren. Dit wordt nu volop onderkend. In Noord-Brabant start een pilot om het ammoniak- en geurrendement van de hui-

dige combi-luchtwassers te verbeteren. Verwacht mag worden dat dit leidt tot minder emissie. Tegelijk wordt dan duidelijk of sommige systemen vervangen moeten worden om een substantiële emissievermindering te bereiken. Het is moeilijk te zeggen hoeveel netjes werken (passende mestgift, goed afgestelde apparatuur, de best beschikbare techniek) en goed onderhoud aan apparatuur en aan de huidige emissiearme stalsystemen in totaliteit op kunnen leveren, maar het lijkt mogelijk om hiermee de totale landbouwemissie met 10 procent te reduceren.



Mest moet in de sleuf passen

De sleufkouter mag ook op bouwland worden ingezet. Komt de mest boven de sleuf uit of raakt het gewas naast de sleuf besmeurd, dan neemt de ammoniakemissie sterk toe. Foto: Twan Wiermans

Emissiearme vloeren grote uitdaging

Er ligt een grote uitdaging bij stalsystemen nu veel van de in de afgelopen jaren geïntroduceerde vloersystemen niet blijken te voldoen. Uit recent onderzoek en verkenningen blijkt dat er zeker ook in melkveestallen nog veel mogelijk is om de emissie met 50 procent te verlagen (Puente-Rodríguez & Bos, 2019). De achterliggende principes om emissie te verminderen berusten deels op andere vloerconcepten (glad/ruw/doorlatend oppervlak), versneld afvoeren van urine en feces, beïnvloeden van het urineoppervlak, het schoonvegen van een vloer al dan niet in combinatie met een urease-remmer en of het spoelen van vloeren. Ook het afzuigen van ammoniak onder de stalvloer is een optie. Recentelijk zijn door marktpartijen ook al enkele nieuwe systemen voorgesteld die sterk inzetten op het scheiden van urine en feces, al dan niet in combinatie met afzuiging en het uitwassen van ammoniak. Daarmee zijn in principe grote emissiereducties te realiseren.

De verdere verwerking van de gescheiden opgevangen urine en feces bepaalt of de winst in de stal niet alsnog verloren gaat bij het toedienen en/of als N₂/N₂O bij verdere opwerking. Naast de effectiviteit zullen vooral de jaarkosten bepalen welke systemen zich zullen doorzetten. Kostprijsverhogingen van een tot meerdere centen per liter melk zijn te verwachten en die moeten terugverdiend worden. Bemestingstechnisch is het investeren in stalsystemen waarin urine en feces worden gescheiden niet zonder meer de beste oplossing. Qua nutriëntensamenstelling past runderdrijfmest uitstekend bij de nutriëntenbehoefte van veel

(akkerbouw)gewassen (Van Dijk et al., 2020) en is er vooral nog N-aanvulling nodig. Bij een gescheiden stroom kan het betekenen dat je twee keer moet bemesten om een gewas niet alleen van N en K te voorzien maar ook van P en dus extra kosten maakt. Bovendien kan dikke fractie niet worden ingewerkt op grasland, waardoor de daarin aanwezige ammoniak alsnog kan vervluchtigen. Ook op bouwland is (emissiearme) toediening van dikke fracties lastiger dan drijfmest. Op kleigrond zijn er eigenlijk alleen mogelijkheden in de zomer, na de oogst van graan. Dit is bemestingstechnisch niet het beste moment. Generiek geldt verder dat systemen waarmee men inzet op vaste

'Bemestingstechnisch is urine en feces scheiden vaak niet het best'

mest, hoge denitrificatieverliezen kennen, waardoor extra N-aanvulling nodig is via kunstmest of meer inzet van vlinderbloemigen. Anderzijds kunnen fosfaatbehoefte percelen met dikke fractie wel gemakkelijker van meer P worden voorzien.

Toedieningstechnieken grasland

Er zijn drie technieken toegestaan voor grasland (zoals eerder genoemd). Voor bouwland zijn de



Zodenbemesting

De technieken voor toediening van drijfmest worden niet altijd juist benoemd, ook niet in de landbouwtelling. Een zodenbemester snijdt met een draaiende schijf een sleuf in de bodem. Foto: Wilbert Beerling

toegestane technieken in de grond brengen via mestinjectie, zodenbemesting op 5 cm diepte of op de grond aanbrengen via een tot aan de grond toe gesloten systeem met inwerken in één werkgang.. Toch is veel verbetering mogelijk, zoals in een eerder artikel al aangeven (Bussink, 2019). Daarbij zijn er vier of vijf aanvliegroutes

1. Het vermijden van contact met de atmosfeer: mestinjectie/zodinjectie.
2. Het verkleinen van het contactoppervlak van mest met de atmosfeer: stroken van mest in/op de grond; bedekken/sealen (met bijvoorbeeld water, zurige oplossingen, krijtsuspensie (Bussink, 2021), gewasrest) en/of minder stroken.
3. Verlagen van het totale gehalte ammoniak en ammonium (TAN) van mest (naast het voerspoor kan de mest verdund of ingegend worden) en/of
4. verlagen van de pH van mest.
5. Het toevoegen van middelen waarmee ammonium wordt gebonden.

Bij optie 1 is mest volledig afgesloten van de atmosfeer. Er kan geen ammoniak ontsnappen. Bij optie 2 is het met mest bedekte oppervlak beperkt. Een kleiner besmeurd oppervlak door bijvoorbeeld minder stroken, een smallere sleuf en/of het sealen of bedekken van de sleuf zorgt voor minder emissie. Bij optie 3 zal het verlagen van het TAN-gehalte de drijvende kracht voor ammoniakemissie verkleinen. Dit is te realiseren door verdunnen, beregenen of op bedrijfsniveau via efficiëntere voeding. Met het verlagen van de pH (optie 4) is de TAN vooral in ammoniumvorm aanwezig en neemt de



■ Luchtwater

Luchtwassers behalen de beoogde emissiereductie niet altijd. Mogelijk kunnen controles en periodiek onderhoud dit verbeteren. Foto: Twan Wiermans

concentratie NH_3 in de mest en daarmee de drijvende kracht voor ammoniakemissie sterk af. Het binden van ammoniak, (optie 5) bijvoorbeeld door toevoeging van zeoliet werkt, maar er zijn grote hoeveelheden toevoegmiddel nodig voor substantieel effect. Dat maakt de methode te duur en kan leiden tot mest die niet meer voldoende vloeibaar is. De grootste emissiereductie is te realiseren door in te zetten op:

- route 1 op de grondsoorten die daarvoor geschikt zijn (Bussink, 2019)
- en vervolgens op route 2 al dan niet in combinatie met 3 en 4.

Bussink (2019) heeft aangegeven dat een emissiereductie van 9 kiloton mogelijk zou kunnen zijn door aangepaste toedieningstechnieken.

Effect windsingel

In het verleden is in Nederland gekeken naar het effect van aanbrengen van windsingels rondom boerderijen. Van Dijk et al. (2005) concluderen dat de invang van ammoniak 10 procent of meer zou kunnen bedragen. Het planten van bomen rond de boerderij wordt in het Verenigd Koninkrijk gezien als een aanvullende maatregel om de emissies van ammoniak naar de atmosfeer te verminderen. Het duurt zeker tien jaar voordat substantiële effecten worden bereikt, maar die kunnen oplopen tot boven de 10 procent van de totale boerderijemissie. Er is een calculatieprogramma waarmee je zelf kunt berekenen wat de te verwachten effecten zijn (<https://www.farmtreestoair.ceh.ac.uk/>).

Algehele reductie

Van groot belang zijn de uiteindelijke kosten

van nieuwe technieken en/of combinaties van technieken om de kostprijsverhoging van melk te beperken. De oplossingsrichtingen zullen per regio en per bedrijf verschillend zijn om op termijn te komen tot 50 procent emissiereductie. Dit wordt in tabel 2 op pagina 24 kort toegelicht voor drie bedrijfssystemen op het vlak van beweiding: dag en nacht opstallen, beperkt weiden en dag en nacht weiden. Daarbij is de uitgangssituatie op 100 gezet voor de situatie van beperkt weiden met 16,5 procent RE in het rantsoen. Het laaghangende fruit is dan netter werken (mest netjes toedienen, goed onderhoud aan apparatuur et cetera) en kan mogelijk lei-

den tot 10 procent daling van de bedrijfsemis- sies. Vervolgens is voor deze drie systemen verkend wat de diverse opties (voeding, toediening en stalsysteem) aan emissiereductie moeten geven om op termijn richting 50 procent emissiereductie op bedrijfsniveau te komen.

- Bij jaarrond opstallen kan scherp eiwit voeren in combinatie met een aangepaste stal die minstens 50 procent emissiereductie geeft, vrijwel volstaan. Andersom volstaat bij een sterke emissiereductie bij toedienen

(zoals door mestinjectie/zodeninjectie) een beperkte aanpassing in de stal.

- Bij beperkt weiden zal een combinatie van maatregelen nodig zijn: iets scherper voeren, een aangepaste stal die minstens 50 procent reductie geeft in combinatie met 25 procent reductie bij toedienen. Dit zou vrijwel volstaan.
- Bij dag en nacht weiden zal iets scherper voeren met een aangepaste stal die minstens 50 procent reductie geeft vrijwel volstaan. Er is dan nauwelijks nog een lagere emissiefactor nodig bij toedienen.

SAMENGEVAT

Er zijn een aantal sporen om de huidige emissie flink te reduceren en daarmee de bijdrage van de landbouw aan de N-depositie flink te verlagen. Dit zijn:

1. Netjes werken en zorgen voor een goede werking van de huidige emissieverminderende technieken.
2. Verhogen van de implementatiegraad van de best werkende toedieningstechnieken op gras- en bouwland.
3. Het voerspoor.
4. Vermindering van de stalemissies door ontwikkeling en toepassing van nieuwe stalconcepten, waarmee de stalemissie met 25 tot meer dan 50 procent is te verlagen
5. Vermindering van de emissie bij toedienen door introductie van toepassing van nieuwe toedieningstechnieken die 25 tot 50 procent emissiereductie geven.

Via de genoemde vijf sporen is het mogelijk om op termijn (tot 2035) de huidige werkelijke emissie met 50 procent te reduceren en daarmee de depositiebijdrage vanuit de veehouderij afdoende te verlagen. Met alleen inzetten op spoor 4 en 5 is het lastig om de gewenste doelen te bereiken. Een combinatie van maatregelen zal nodig zijn waarbij een bedrijf verschillende mogelijkheden heeft zoals in tabel 1 is aangegeven. Dat zal individueel maatwerk vergen. Daarbij is van groot belang wat de uiteindelijke kosten van nieuwe technieken en/of combinaties van technieken zijn om de kostprijsverhoging van melk te beperken. Het lijkt dus mogelijk om met een combinatie van technieken en netjes werken de reductiedoelstelling min of meer te realiseren, zonder dat daarvoor krimp van de veestapel voor nodig is. Mogelijk hoeven we echter niet zover omlaag met de ammoniakemissie als het sturen op natuurkwaliteit (doel van de Habitatrichtlijn) leidend is in plaats van sturen op KDW's. 

'Netter werken is laaghangend fruit'