

# Milieu-aspecten in de bedrijfsbegroting: Emissie vanuit huisvesting en opslag

*A. van der Kamp, G.H.M. Wellen en F.Mandersloot (onderzoekers sectie economie PR)*

**Het verder beperken van de uitstoot van mineralen naar het milieu is voor de komende jaren een belangrijke doelstelling. Ook binnen het praktijkonderzoek wordt hieraan veel aandacht besteed. Resultaten van dat onderzoek worden door het PR gebruikt voor de ontwikkeling van een milieu-module voor het bedrijfsbegrotingsprogramma BBPR, waarmee de mineralenstromen binnen een bedrijf kunnen worden nagebootst. Hiermee zijn per bedrijfs onderdeel de mineralenverliezen te berekenen.**

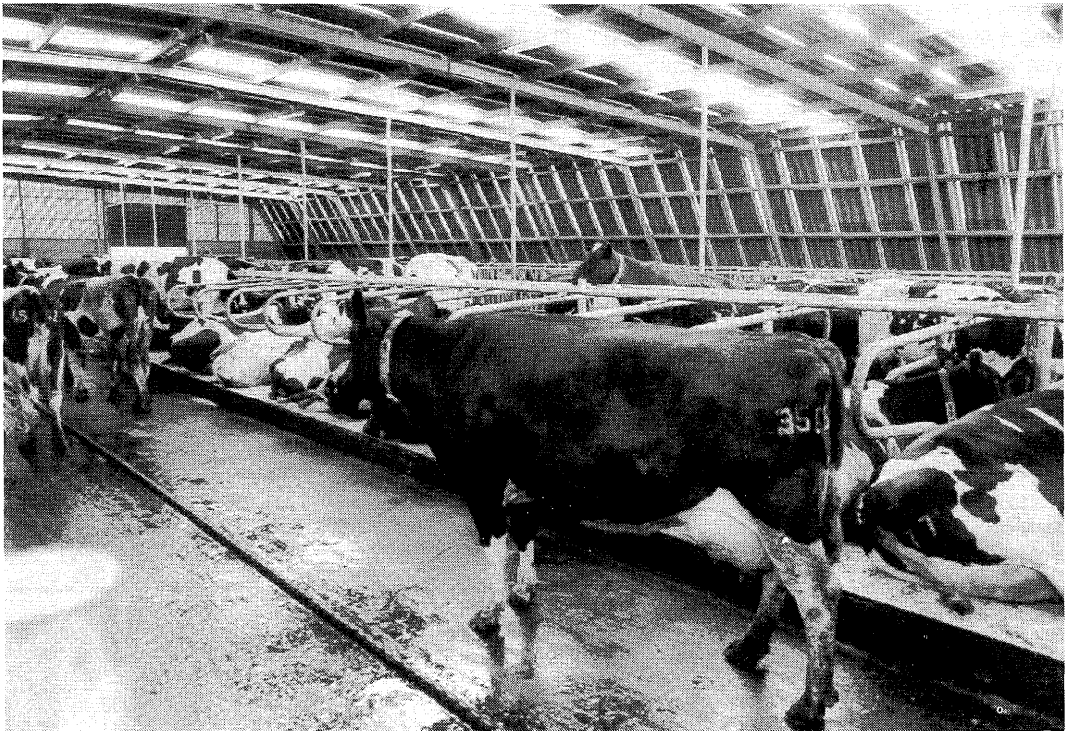
De opzet van deze milieu-module is beschreven in Praktijkonderzoek 4e jaargang nr. 3. De effecten van hogere melkproducties en lagere N-giften op de N-uitscheiding per dier en per liter geproduceerde melk zijn toegelicht in Praktijkonderzoek 4e jaargang nr.6. In dit artikel zal worden ingegaan op de uitgangspunten en berekeningen binnen de onderdelen "Huisvesting" en "Mestopslag". De aandacht zal zich in eerste instantie richten op stikstof (N). In een volgend artikel zal

worden ingegaan op de berekeningen met "Mest-aanwending" en "Grasland en Sniijmaisland".

## **Berekeningswijze**

### *Huisvesting*

De stal is één van de plaatsen waar de mest in contact komt met de lucht. Een deel van de stikstof in de mest kan hierbij verloren gaan door verfluchtiging van ammoniak. Omdat de urine-N kan worden omgevormd tot ammoniak, is de hoeveel-



*Bedrijven met een dichte vloer (en alle mestopslag in een silo) hebben het meest profijt van een afdekking op de silo.*

heid N in de urine van belang voor de ammoniakvervluchtiging.

Op basis van onderzoeksresultaten van het PR en het IMAG is de emissie vanuit de huisvesting afhankelijk gesteld van het vloertype, de bevulde oppervlakte per dier en het beweidingssysteem omdat dit de tijd dat de dieren 's zomers op stal zijn beïnvloedt. Wegens het ontbreken van onderzoeksresultaten omtrent de relatie tussen rantsoensamenstelling en N-emissie is vooralsnog verondersteld dat tussen beide geen verband bestaat.

Uit gegevens van het IMAG zijn stalemissies voor de zomer- en winterperiode afgeleid. Voor de zomer is dit 1,35 kg NH<sub>3</sub>/koe/maand bij beperkt weiden en voor de winter 1 kg NH<sub>3</sub>/koe/maand. Deze uitgangspunten zijn in het model toegepast, waarbij verder verondersteld is dat bij een roostervloer 60% afkomstig is van de roosters en 40% uit de kelder. Bij een dichte vloer is uiteraard 100% van de totale ammoniakemissie afkomstig van het vloeroppervlak. Verder is verondersteld dat de emissie vanuit de kelder gedurende het gehele jaar plaats vindt, terwijl de emissie vanaf de vloer evenredig is met de tijd dat de dieren op stal zijn. Voor jongvee worden correctiefactoren toegepast van 0,52 en 0,27 voor resp. pinken en kalveren. Deze correctiefactoren zijn afgeleid uit de verhouding tussen de hoeveelheden N in de mengmest van koeien enerzijds en pinken en kalveren anderzijds.

#### Mes topdag

Bij het onderdeel "Mestopslag" wordt onderscheid gemaakt tussen opslag onder de stal (mestkelder) en opslag buiten de stal (bijvoorbeeld in een silo of folie-bassin). De ammoniakvervluchtiging vanuit de mestkelder is aan de orde geweest bij het onderdeel Huisvesting.

Uit de mestopslag buiten de stal wordt op basis van materiaal van het IMAG een ammoniak-emis-

sie aangenomen van resp. 650 en 450 mg NH<sub>3</sub>/m<sup>2</sup>/uur voor de zomer en de winter. De emissie is onafhankelijk van de N-concentratie in de mest.

Een belangrijke factor voor de hoeveelheid ammoniak die vervluchtigt uit de silo is het oppervlak waar de mest wordt blootgesteld aan de lucht. Dit oppervlak is in het model afhankelijk gesteld van de capaciteit van de mestlo. Naarmate de opslagcapaciteit groter wordt, neemt niet alleen de silo-hoogte, maar ook de doorsnede (en daarmee het oppervlak) van de silo toe.

De emissie uit de opslag kan worden gereduceerd door de opslag af te dekken. Er zijn meerdere afdekmethoden met verschillende reductiepercentages zoals een tent (84-71%), betondak (84-75%) of korst (71-55%). Het eerste getal heeft betrekking op de reductie in de zomer, het tweede getal op de winter.

#### Berekeningen

In tabel 1 staan de effecten van verschillende maatregelen. De emissie na toepassing van een maatregel wordt vergeleken met de emissie in een tweetal basis situaties. Voor deze basis situaties wordt uitgegaan van een bedrijf met een oppervlakte van 20 ha met een 04 beweidingssysteem en een melkquotum van 250000 kg melk. De gemiddelde melkproductie is 7000 kg/koe/jaar en het bemestingsniveau ligt op 3000 kg N/ha. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor twee bedrijfstypen, nl.:

1. Een bedrijf met een ligboxenstal met een roostervloer en een mestopslagcapaciteit onder de stal van 3 maanden en een mestlo voor nog eens 3 maanden,
2. Een bedrijf met een ligboxenstal met een dichte vloer (zonder gierafvoer) met een opslagcapaciteit van 6 maanden in een mestlo.

In de eerste situatie wordt bij het uitrijden altijd als eerste de mest uit de silo uitgereden zodat de ge-

Tabel 1 Effect van afdekken van dmestlo op de N-emissie uit stal en silo bij een opslagcapaciteit van 6 maanden. (Basis = 100)

Maatregel	Emissie (t.o.v. Basis)			Emissie (kg N/bedr/jr) Stal + Silo
	Stal	Silo	Stal + Silo	
Roostervloer (BASIS)	84	16	100	519
Roostervloer met tent-afdekking	84	4	88	455
Roostervloer met stro-korst	84	6	90	467
Dichte vloer (BASIS)	33	67	100	933
Dichte vloer met tent-afdekking	33	14	47	441
Dichte vloer met stro-korst	33	24	57	533

Tabel 2 Effect vanaanzuren en spoelen op de N-emissie uit stal en silo bij een opslagcapaciteit van 6 maanden (Basis = 100)

Maatregel	Emissie (t.o.v. Basis)			Emissie (kg N/bedr/jr) Stal + Silo
	Stal	Silo	Stal + Silo	
Roostervloer (BASIS)	84	16	100	519
Roostervloer met tent-afdekking	41	2	42	219
Roostervloer met stro-korst	53	21	73	380
Dichte vloer (BASIS)	33	67	100	933
Dichte vloer met tent-afdekking	33	7	40	372
Dichte vloer met stro-korst	13	84	98	911

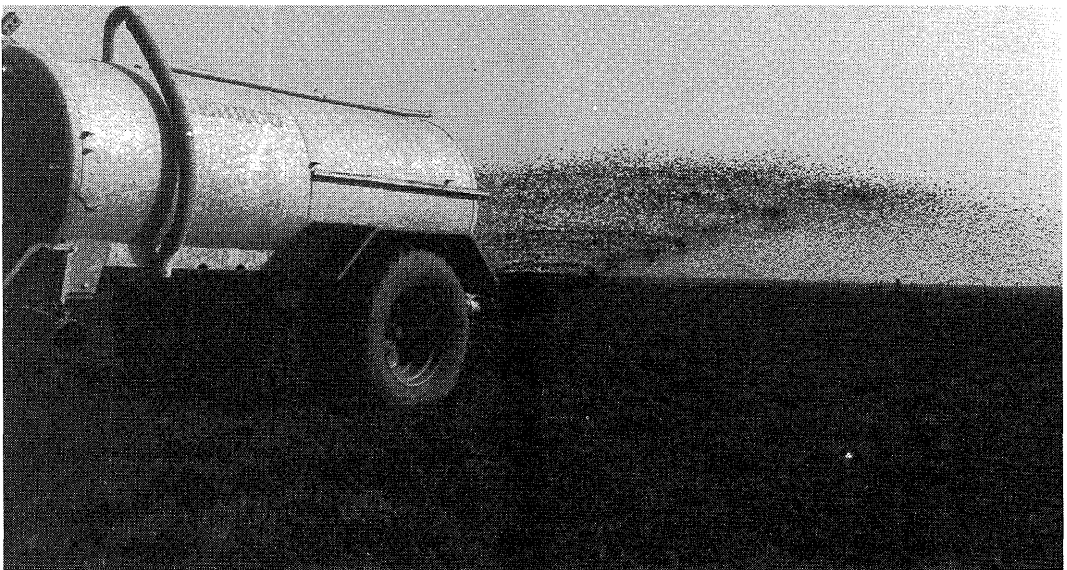
bruiksduur hiervan zo kort mogelijk is en deze dus alleen een aanvullend karakter heeft.

In tabel 1 is de totale emissie uit de stal en de mest-silo in de basissituaties op 100 gesteld. Voor de verschillende maatregelen worden de emissies weergegeven ten opzichte van de emissie in de basissituaties. Opvallend is het verschil in de NH<sub>3</sub>-emissie voor bedrijven met roostervloeren en bedrijven met dichte vloeren, resp. 933 en 519 kg N/jaar. Dit verschil is geheel toe te schrijven aan de emissie uit de opslag bij de bedrijven met een dichte vloer.

Uit tabel 1 blijkt dat afdekking vooral een gunstig effect heeft op bedrijven met een dichte vloer om-

dat hier het hele jaar mest in de silo wordt opgeslagen. Dit in tegenstelling tot bedrijven met een roostervloer waar de mest-silo veel korter wordt gebruikt omdat eerst de mestkelder zoveel mogelijk wordt benut. Afdekken heeft hier dan ook veel minder effect.

Beide staltypen zijn ook doorgerekend met een totale opslagcapaciteit van 9 maanden, waarbij de capaciteit van de mest-silo met 3 maanden wordt vergroot. Het blijkt dat dan de totale emissie uit stal en mestopslag toeneemt tot 581 kg N/bedr/jr voor de basis-situatie met een roostervloer en tot 972 kg N/bedr/jr voor de basis-situatie met een dichte vloer. De toename is geheel te wij-



*Hef is minder zinvol om te investeren in emissie-arme opslag en vervolgens de mest niet emissie-arm uit te rijden.*

ten aan een hogere emissie uit de mestsilo. De oorzaak is dat het mestoppervlak van de silo groter is geworden omdat de capaciteit van de silo is verdubbeld. Voor de situaties met roostervloer en dichte vloer betekent dit een toename van de emissie vanuit de silo met resp. 70 en 6% ten opzichte van de vergelijkbare situatie met een opslag van in totaal 6 maanden.

### **Aanzuren en spoelen**

Andere emissiebeperkende maatregelen die op dit moment nog in onderzoek zijn zijn het toepassen van een spoelsysteem, waardoor de mest korter in contact is met de lucht, en het aanzuren van de mest.

De daling van de emissie in de huisvesting die door spoelen kan worden bereikt is voorlopig op 60% gesteld. Voor de reductiepercentages van aanzuren en spoelen uit de mestopslag is voorlopig resp. 90% en 20% aangenomen. Aanzuren verdubbelt de hoeveelheid N in de mest terwijl spoelen leidt tot verdubbeling van de totale mesthoeveelheid. De toevoeging van N via aanzuren gebeurt in de vorm van nitraatstikstof, waarmee rekening moet worden gehouden bij de bemesting. Door vergroting van het mestvolume (in de berekeningen wordt uitgegaan van een verdubbeling) bij een spoelsysteem moet rekening gehouden worden met hogere kosten voor mestopslag en mestaanwending.

De resultaten van oriënterende berekeningen met deze maatregelen staan in tabel 2. De reden voor het relatief kleine effect van spoelen, vooral bij dichte vloeren, is dat een veel grotere mestopslag nodig is een groter oppervlak waar de mest wordt blootgesteld aan de lucht. Duidelijk is wel dat beide systemen een verlagend effect hebben op de ammoniakverluchting uit stal en mestopslag.

### **Tot slot**

Het model is gebaseerd op de onderzoeksresultaten die op het moment beschikbaar zijn. Aanvullend onderzoek is nodig om meer duidelijkheid te krijgen over de emissie uit stal en opslag en de factoren die daar invloed op hebben. Het is zeer belangrijk de effecten van maatregelen op bedrijfsniveau te bekijken. Een grote reductie van de emissie op één bedrijfsonderdeel hoeft op bedrijfsniveau nauwelijks effect te hebben. Zo heeft, vooral bij bedrijven met een mestkelder in de stal, een emissiereductie van 70 tot 85% voor de mestsilo betrekkelijk weinig effect op bedrijfsniveau, omdat slechts een klein deel van de totale emissie in de oorspronkelijke situatie uit dit bedrijfsonderdeel afkomstig is. Ook zijn bijvoorbeeld maatregelen voor stal en mestopslag minder zinvol als de mest vervolgens niet emissiearm wordt aangewend.