Afdekking mestsilo: effecten en kosten

F. Mandersloot, A. van der Kamp (onderzoekers sectie economie PR)
M. C. Verboon (hoofd sectie techniek en milieu PR)

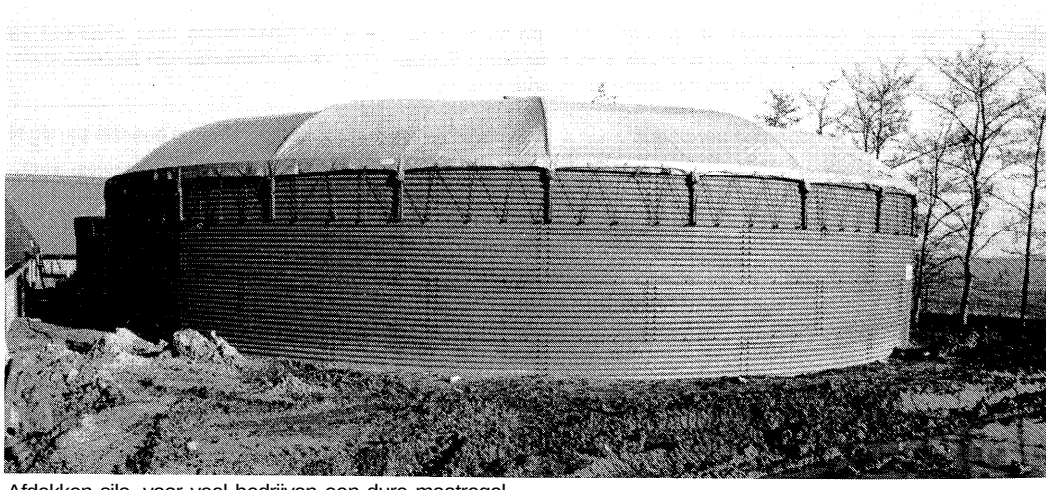
Het afdekken van mestsilo's staat momenteel sterk in de belangstelling. Op 1 februari 1992 moeten silo's, die gebouwd zijn na 1 juni 1987 van een afdekking voorzien zijn. In het onderzoek is de laatste jaren veel aandacht besteed aan de emissiebeperking door afdekking van minisilo's. De daarbij gevonden vermindering van de ammoniakemissie heeft de aarzeling die er in de praktijk bestaat tegen het afdekken niet weggenomen. Daarbij speelt ook een rol dat voor afdekking van silo's grote investeringen noodzakelijk zijn. Resultaten van IMAG-onderzoek zijn uitgangspunt geweest voor een aantal berekeningen die door het PR zijn uitgevoerd.

Afdekkingsonderzoek

Door het IMAG is in de periode 1987-1990 onderzoek gedaan naar de effecten van het afdekken van mestsilo's op de ammoniakemissie. Het onderzoek met rundveemest is uitgevoerd in minisilo's van 2 meter hoog en 1,90 meter doorsnede. Er is onderzoek gedaan met mest van melkvee gevoerd met graskuil en met mest van melkvee gevoerd met graskuil en snijmais. Verschillende soorten afdekking zijn vergeleken. Polystyreen platen, een drijvende folie, een tentconstructie en kunststof panelen reduceren de ammoniakemissie relatief sterk: *70 - 85 %* reductie vergeleken met het niet afdekken van de silo. Een dak van golfplaten heeft een veel geringer effect: 30 - 45 % reductie van de emissie. In het onderzoek is ook gekeken naar de effecten van een strokorst. Dit is een korst waarvan de vorming werd bevorderd door toevoeging van 4 kg gehakseld stro per m^2 silo-oppervlak. De reductie van de emissie bedroeg hierbij 65 - *70 %*.

Effecten in bedrijfsverband

Een beoordeling van het nut van een investering in afdekken van de mestopslag kan niet zomaar afgeleid worden uit de hiervoor vermelde reductie van de ammoniakemissie. Beoordeling van de effecten binnen het gehele bedrijf is noodzakelijk. Vandaar dat berekeningen uitgevoerd zijn in bedrijfsverband. Om verschillende maatregelen be-



Afdekken silo, voor veel bedrijven een dure maatregel.

ter vergelijkbaar te maken, is berekend wat het kost om de ammoniakemissie met 1 kg N te verminderen. Afdekken van de silo gecombineerd met emissiearm aanwenden van de mest is vergeleken met niet afdekken en bovengronds aanwenden.

Uitgangspunt bedrijfssituatie

De mate waarin de afdekking van de silo de ammoniakemissie reduceert is afhankelijk van de grootte van de silo en de lengte van de periode gedurende welke de silo gevuld is. Beide zaken worden bepaald door de grootte van het bedrijf en het type stal. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd.

- Er is gerekend voor een ligboxenstal met roostervloer en voor een stal met een dichte vloer. Bij de roostervloer is er van uitgegaan dat onder de roosters een opslagcapaciteit van 3 maanden aanwezig is. Bij de dichte vloer komt alle mest in de silo.
- Er is gerekend voor een bedrijf met 20 hectare grasland.
- De lengte van de periode waarin geen mest mag worden uitgereden bedraagt 6 en 9 maanden. In beide gevallen wordt de eerste mest op 15 maart aangewend. Bij 6 maanden opslag is 50 % van de totale hoeveelheid mest aangewend, bij 9 maanden opslag 75 % van de totale hoeveelheid. Bij 6 maanden opslag is 15 september als laatste uitrijtijdstip gehanteerd, bij 9 maanden opslag 15 juni.
- De stikstofbemesting op grasland is 300 en 400 kg N per hectare.
- Zowel volledige grasrantsoenen als combinaties van graskuil en snijmais zijn meegenomen. Beweiding vindt plaats volgens een O4-systeem (onbeperkt weiden) of volgens een B4-systeem ('s nachts op stal) met 3 kg bijvoeding.
- De produktie van de veestapel bedraagt 6000 of 7000 kg melk per koe, het quotum per hectare varieert van 12.500 kg tot 17.500 kg.

Voor elk bedrijf zijn 2 situaties doorgerekend.

1. Bovengronds aanwenden van de mest en geen afdekking van de silo.
2. Emissiearm aanwenden en afdekken van de silo met een tentconstructie. Het hierbij gehanteerde reductiepercentage voor afdekken bedroeg in de winter 71 % en in de zomer 84 %. Bij emissiearm aanwenden gaat 2,5 % van de aangevoerde N verloren tegen 60 % bij bovengronds aanwenden.

Emissiereductie voor gehele bedrijf

Voor de verschillende bedrijfstypen is allereerst berekend welke reductie van de ammoniakemissie (in kg N) te realiseren is bij toepassen van afdekken en emissiearm aanwenden. In tabel 1 zijn een aantal kengetallen weergegeven. De getallen zijn gemiddelden van de uitkomsten van de berekeningen bij de verschillende melkproduktie's, quota per hectare en stikstofbemesting per hectare.

De emissie per bedrijf is bij een B4-systeem hoger dan bij een 04-systeem. Dit komt doordat er tijdens het 's nachts opstallen meer mest in de stal terecht komt. Het verlengen van de opslagduur van 6 naar 9 maanden heeft een gering effect op de ammoniakemissie. Deze maatregel is er dan ook vooral op gericht uitspoeling van stikstof tegen te gaan. Ook de verschillen in emissie tussen bedrijven met een roostervloer en bedrijven met

Tabel 1 Totale ammoniakemissie per bedrijf (kg N), de afname van de ammoniakemissie door afdekken en emissiearm aanwenden (kg N) en de kosten die samenhangen met het verminderen van de ammoniakemissie met 1 kg door deze maatregelen. (guldens/kg N)

Situatie	Emissie per bedrijf		Afname emissie		Kosten afname emissie per kg N	
	bovengronds niet afgedekt	injectie wel afgedekt	afdekken	emissie-arm aanwenden	afdekken	emissie-arm aanwenden
O4-rooster-6 mnd	2230	900	51	1279	40,=	2,=
B4-rooster-6 mnd	3150	1100	58	1992	47,=	2,=
04-rooster-9 mnd	2190	900	44	1246	55,=	2,=
B4-rooster-9 mnd	3200	1130	124	1946	21,=	2,=
04-vlak-6 mnd	2390	870	470	1050	6,=	2,=
B4-vlak-6 mnd	3360	1130	564	1666	5,=	2,=
04-vlak-9 mnd	2360	880	491	989	5,=	2,=
B4-vlak-9 mnd	3462	1170	734	1558	4,=	2,=

een dichte vloer zijn relatief klein. In tabel 1 is ook vermeld hoe groot de afname van de emissie uit de mestsilo en bij aanwenden is als er maatregelen genomen worden. Bij een roostervloer is het effect van afdekking maar gering: 50 - 100 kg N. Dit is 3 - 5 % van de totale emissiereductie door afdekken en emissiearm aanwenden. Bij een dichte vloer wordt de emissie uit de silo door afdekking sterker gereduceerd: zo'n 500 - 700 kg N. Van de totale afname van de emissie wordt nu 25-35 % veroorzaakt door afdekken van de mestsilo. Dit verschil tussen roostervloer en dichte vloer wordt veroorzaakt doordat de mestsilo op bedrijven met een roostervloer een aanvullend karakter heeft en daardoor maar een deel van het jaar gebruikt wordt. Bij stallen met een dichte vloer is de silo het gehele jaar in gebruik. Afdekken leidt dan tot een grotere bijdrage in de reductie van de totale emissie.

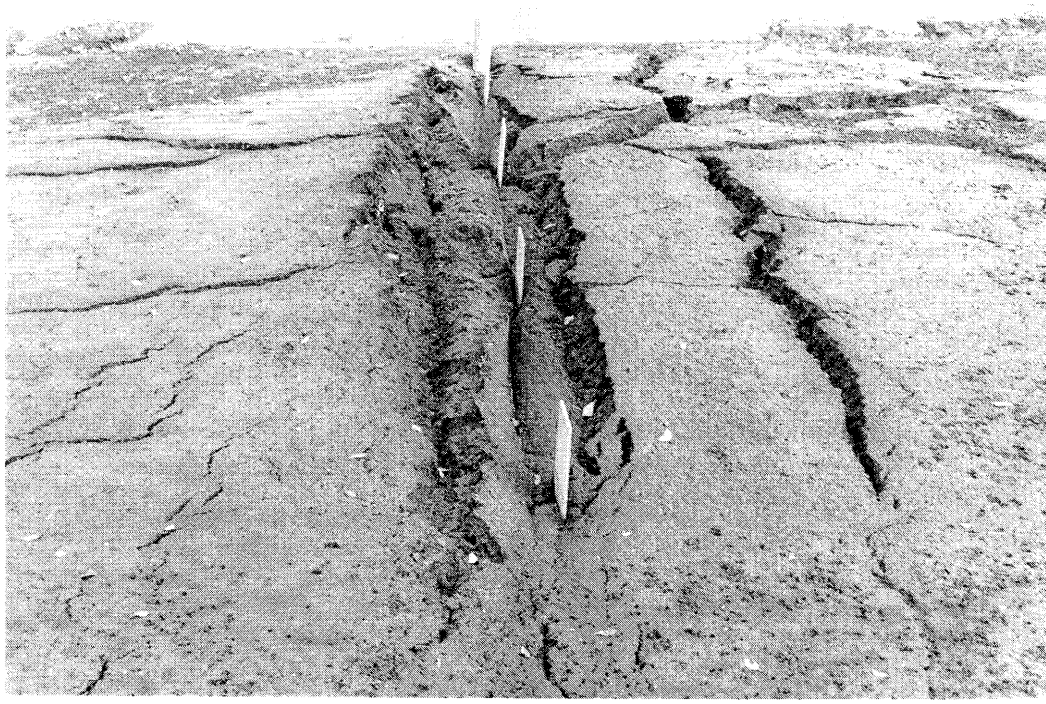
Investering en jaarlijkse kosten

De investering die nodig is voor een overkapping van de silo is afhankelijk van de grootte van de silo. Voor een silo van 500 m^3 kost een afdekking f 30,= tot f 50,= per m^3 silo-inhoud, afhankelijk van het soort afdekking die gekozen wordt. Voor grotere silo's is dit getal lager, voor kleinere hoger. Deze investering brengt jaarlijkse kosten met zich mee die zo'n 10 % bedragen van het investeringsbedrag. Daarbij is uitgegaan van afschrijving van de afdekking in 20 jaar.

Ook voor het emissiearm aanwenden van mest moeten extra kosten gemaakt worden. Als het mestaanwenden door de loonwerker gebeurt is het emissiearm aanwenden f 3,= tot f 5,= per m^3 duurder dan bovengronds aanwenden.

Kosten per kg emissiereductie

In tabel 1 is in de laatste twee kolommen weergegeven wat de kosten zijn die gemaakt moeten worden om de ammoniakemissie met 1 kg N terug te dringen. Bij een roostervloer variëren de kosten voor afdekken van de silo van ongeveer f 20,= tot f 50,= per kg N emissiereductie. Voor een dichte vloer zijn deze kosten circa f 5,= per kg N. De hoogte van dit getal wordt in sterke mate bepaald door de afname van de stikstofemissie die gerealiseerd kan worden. Bij roostervloeren wordt de silo maar een deel van het jaar gebruikt. Voor de investering in de afdekking maakt het geen verschil of deze afdekking het gehele jaar of maar een deel ervan functioneert. Bij roostervloeren kunnen de met deze investering samenhangende kosten maar over een gering aantal kg N emissie-



Korstvorming, soms spontaan, is in het onderzoek bevorderd door toevoeging van stro.

reductie gespreid worden. Vandaar de hoge kosten per kg N. Bij dichte vloeren zijn de kosten, die op een vergelijkbaar nivo liggen als bij roostervloeren, over veel meer kg niet vervluchtigde ammoniakstikstof om te slaan. Emissiearm aanwenden kost ongeveer f 2,= per kg emissiereductie.

Stro-korst

In het IMAG-onderzoek is ook de stro-korst meegenomen. Daaruit bleek dat de afname van de emissie door zo'n korst maar weinig lager was dan van een afdekking. De kosten die gemaakt moeten worden om een stro-korst te creëren zijn relatief gering. Oriënterende berekeningen, gebaseerd op ervaringen bij de aanleg van enkele proefsilo's met een stro-korst geven aan dat de kosten ongeveer f 1,= per m^3 bedragen. Omgerekend naar een afname van de ammoniakemissie met 1 kg N kost deze stro-korst voor bedrijven met een roostervloer f 4,= tot f 6,= en voor bedrijven met een dichte vloer f 1,=. Uitgangspunt hierbij was dat de stro-korst de ammoniakemissie met 65 % reduceert. Vergeleken met de kosten van afdekking is dus de stro-korst goedkoper. Er zijn nog heel wat vragen te beantwoorden met betrekking tot de vorming van een stro-korst, de bestendigheid, het mengen van de mest bij een stro-korst en de aanwending van de mest. Om antwoorden op deze vragen te krijgen wordt momenteel op praktijkschaal onderzoek uitgevoerd. Op de Wai boerhoeve is in enkele silo's een stro-korst aangebracht.

Tot slot

Investeren in afdekking van mestsilo's op bedrijven met een roostervloer in de ligboxenstal blijkt een dure aangelegenheid te zijn. Het draagt relatief weinig bij aan het verminderen van de ammoniakemissie. In Nederland had in 1988 90 % van de bedrijven met een ligboxenstal een roostervloer. De weerstand tegen de afdekkingsverplichting op deze bedrijven is, gezien deze cijfers, begrijpelijk. Voor de overige bedrijven (ligboxenstallen met een dichte vloer en grupstallen) is de afdekking minder duur en de verplichting tot afdekking daardoor aannemelijker. Ook geven deze cijfers aan dat blijvend aandacht nodig is voor andere systemen en technieken om de vermindering van de emissie te realiseren. Vandaar dat onderzoek uitgevoerd wordt naar stro-korsten. Ook wordt onderzoek gedaan naar het aanzuren van mest als mogelijk alternatief voor het beperken van de ammoniakemissie.