

Praktische gebruiksmogelijkheden van een strokorst als afdekking in mestsilos

M.C. Verboon (hoofd sectie techniek en milieu)
F. Mandersloot (onderzoeker sectie economie)

In 1987 - 1989 verrichtte het IMAG-DLO onderzoek naar reductie van de ammoniakemissie door verschillende afdekkingen op dunne rundermest in minisilos. Zowel constructieve afdekkingen als afdekkingen met een strokorst waren in de experimenten betrokken. De emissiereductie van constructieve afdekkingen bedroeg gemiddeld 77% in de winterperiode en 84% in de zomer. De emissiereductie met strokorsten was in de winterperiode 65% en 's zomers 70%. In alle experimenten bleek dat het reductiepercentage op de verschillende tijdstippen sterk van het gemiddelde kon afwijken. Het PR berekende dat de kosten van een strokorst veel lager zijn dan van een constructieve afdekking.

Tegen deze achtergrond zijn de praktische gebruiksmogelijkheden van een strokorst nader onderzocht. Daarvoor zijn door het PR proeven opgezet met praktijksilos op de Waiboerhoeve, het ROC Aver Heino en een praktijkbedrijf te Kamperveen. Het IMAG-DLO verrichtte in 1992 metingen naar de ammoniakemissie van een praktijksilo met en zonder strokorst.

Techniek van de strokorst

Stro toevoegen

In de proeven is aan de mengmest in de silos 4 kg stro per m² silo-oppervlak toegevoegd. Het stro is met een zelfrijdende hakselaar gehakseld en in de silo geblazen. Dit is gedaan op het moment dat voldoende mest in de silo aanwezig is om met het stro gemengd te kunnen worden. In



Bij deze methode van stro toevoegen is een tweede persoon nodig voor het invoeren van het stro in de hakselaar.

Tabel 1 Dikte van de strokorsten (cm) op verschillende momenten na stro toevoegen

Mestsoort	1 week	1 maand	Voor mengen
Grasmais	15-20	20 - 25	30 - 35
Grasmais	7-10	10 - 15	30 - 35
Gras	*	30 - 40	50 - 60
Rundervarkens	5 - 6	5 - 7	5 - 7

* hier was na 2 weken sprake van een drijfslag

de silo is het stro met een mixer door de mest gemengd gedurende circa 2 uur. Bij deze methode van stro toevoegen is naast de bediening van de hakselaar nog één persoon nodig om het stro de hakselaar in te voeren. Na het stil zetten van de mixer was al na enkele uren een drijfslag van stro te zien met uitzondering van de silo met grasmest. In deze silo was pas na 2 weken sprake van een drijfslag, waarna steeds meer stro op de mest te zien was.

De drijfslagen werden snel stevig zodat van strokorsten kon worden gesproken. Droogte scheuren zijn in geen van de strokorsten gezien. Wel was sprake van een droge bovenlaag van de strokorst in perioden zonder neerslag. De wind had geen invloed op de strokorst. Hij golfde wel in de wind maar brak of scheurde niet en werd ook niet verplaatst.

Dikte strokorst

De strokorst die ontstaat na het toevoegen van gehakseld stro aan de mest is zichtbaar aanwezig op de mest. Uit metingen bleek dat de aangelegde strokorsten verschilden in dikte. In tabel 1 is de dikte van de strokorsten op drie tijdstippen na het stro toevoegen gegeven. De aanduiding "grasmais" of "gras" betekent dat het mengmest betrof van melkvee op een rantsoen van gras- en maissilage of alleen grassilage als ruwvoer. Rundervarkens betekent een mengsel dat voor de helft bestaat uit dunne rundermest en voor de helft uit dunne varkensmest. Twee silo's werden met grasmaismest gevuld. De eerste silo werd dagelijks bijgevuld. De tweede silo werd in één keer gevuld.

De snelheid waarmee de korsten aangroeien was verschillend evenals de snelheid van ontstaan en de dikte van de strokorst. Deze verschillen zijn waarschijnlijk het gevolg van verschillen in de mestsamenstelling door de verschillende rantsoenen. De strokorsten werden wekelijks gecontroleerd op veranderingen. Behalve de beschadigingen als gevolg van het bijvullen zijn geen veranderingen aan de strokorsten geconstateerd. In

overleg met het PR is een instrument gemaakt waarmee de dikte van de strokorst gemeten kan worden.

De strokorsten kwamen tijdens het bijvullen van de silo met de mest mee omhoog. In twee silo's zijn de strokorsten beschadigd als gevolg van lucht uit de leidingen die tegelijk met het overpompen van de mest mee kwam.

Toedienen

Voorafgaand aan de toediening van de mengmest op het land werd de strokorst geheel door de mest gemengd. Eerst is de mest onder de strokorst gemixt. Het is gelukt om alle strokorsten goed door de mest te mengen. Dit vergde, afhankelijk van de dikte van de strokorst en diameter van de silo 2 tot 5 uur, bij de grasmest echter was 20 uur nodig.

De mest uit de verschillende silo's is met een bouwlandinjecteur en een zodebemester emissie-arm toegediend en met een vacuümtank voorzien van ketsplaat bovengronds aangewend. Het uitrijden van de mest is met alle machines probleemloos verlopen.

Kosten

De kosten die gemaakt moeten worden voor het aanleggen van de strokorst zijn op basis van de rekeningen bepaald. Er is van uitgegaan dat per m² mestoppervlak 4 kg stro toegevoegd moet worden. Dit moet gehakseld stro zijn. Voor de aankoop van stro is een prijs van f 17,50 per 100 kg verondersteld. Het hakselen gebeurt door de loonwerker en is ingeschat op f 300,-. Extra arbeid door de boer blijft? volgens de huidige inzichten beperkt tot 1 - 2 uur bij het aanleggen van de strokorst. Daarnaast is wat extra aandacht voor controle noodzakelijk, maar deze arbeidsbehoefte is moeilijk te kwantificeren. Voor de gehele opslagperiode wordt de extra arbeid geschat op 4 tot 6 uur. Voor de extra arbeidsbehoefte zijn geen kosten in rekening gebracht. Uit eerste waarnemingen kwam naar voren dat het mengen van mest met een strokorst meer tijd kost dan men-

gen van mest zonder strokorst. In de berekeningen is uitgegaan van 12 uur extra mengen. Daarvoor is ingerekend $12 \times 7,5 \text{ kW} \times f 0,20 = f 18,-$. De totale kosten in deze proeven varieerden van $f 420,-$ tot $f 540,-$ per silo.

Bedrijfseconomische aspecten van de afdekking

In berekeningen met het bedrijfsbegrotingsprogramma BBPR van het PR is voor een groot aantal bedrijfssituaties nagegaan wat in bedrijfsverband het effect is van het afdekken van de mest-silo met een constructie (kunststof tent) in vergelijking met een strokorst. Op basis van uitgangspunten zijn emissiereducties en netto bedrijfsresultaten per bedrijf berekend. Daarbij is variatie aangebracht in quotum per hectare, melkproductie per koe, stikstofbemesting op grasland en rantsoensamenstelling.

Effecten constructieve afdekking

De emissie uit de mestsilo varieerde voor bedrijven met een stal met roostervloer van 2,5 kg N per hectare per jaar tot bijna 6 kg N per hectare per jaar. In deze situatie is de mestopslag in de silo aanvullend op de kelder onder de roosters. Door afdekken van de mestsilo met een tent daalde dat tot 0,5 tot 1,2 kg N per hectare per jaar.

De vermindering van de bedrijfsemissie door afdekking bedroeg 2 tot ruim 4 kg N per hectare per jaar in de situatie van de roostervloer. Omdat de mest bij een vlakke vloer gedurende het gehele jaar in de silo aanwezig is, was de reductie groter en bedroeg 17 tot 30 kg N per ha.

Door de investering die nodig is voor het afdekken van de silo met een tent daalde het netto-bedrijfsresultaat met $f 80,-$ tot $f 120,-$ per ha. Omgerekend kost de reductie van de ammoniakemissie $f 25,-$ tot $f 45,-$ per kg niet vervluchtigde N bij een roostervloer. Bij een vlakke vloer kost het $f 3,-$ tot $f 6,-$.

Effecten strokorst

Recent IMAG-DL0 onderzoek aan een praktijk-silo met een strokorst bevestigde dat er in de zomerperiode sprake is van een vermindering van de emissie met ongeveer 70%. In de winterperiode wordt uitgegaan van een reductie van 65% op basis van het eerdere onderzoek met minisilo's. Toepassing van de strokorst levert dus een iets lagere emissiereductie op dan bij afdekking met een tent. De strokorst deed het netto-bedrijfsresultaat met $f 20,-$ per ha dalen. Bij een bedrijf met de roostervloer kost de reductie van de ammoniakemissie $f 4,-$ tot $f 6,-$ per kg niet vervluchtigde N. Bij de vlakke dichte vloer kost dit $f 1,-$ per kg niet vervluchtigde N. Met name bij stallen met een roostervloer is de strokorst dus veel goedkoper dan een constructieve afdekking.

Effect voor de sector

Ten einde enig zicht te krijgen op de gevolgen van toepassing van een strokorst op mestsilo's die in de melkveehouderij gebruikt worden, zijn berekeningen uitgevoerd op basis van het aantal silo's dat in het voorjaar van 1992 in aanmerking kwam voor afdekking.

Nagegaan is wat het effect is op de ammoniakemissie en de kosten van verschillende situaties met betrekking tot afdekking van de silo. De volgende situaties zijn doorgerekend:

1. Constructieve afdekking (kunststof tent) van alle na 1987 gebouwde silo's. Verondersteld is dat dit 70% van alle silo's betreft.
2. Constructieve afdekking (kunststof tent) van alle silo's (dus ook die van vóór 1987).
3. Constructieve afdekking (kunststof tent) van alle na 1987 gebouwde silo's. Verondersteld is dat dit 70% van alle silo's betreft. Op de overige 30% wordt een strokorst toegepast.
4. Afdekking van alle silo's met een strokorst.

In tabel 2 zijn de resultaten van de berekeningen

Tabel 2 Effect van verschillende methoden van afdekking van mestsilo's op ammoniakemissie en kosten voor de sector als geheel

	Emissie-reductie	Kosten
1. Alleen verplichte afdekking	100%	100%
2. Alle silo's met tentconstructie	143%	143%
3. Verplichte afdekking tent, rest strokorst	138%	106%
4. Alle silo's met strokorst	125%	20%

NB: -100% emissiereductie betekent 1 tot 10 kton N, afhankelijk van silogrootte
 -100% kosten betekent 20 tot 80 mln gulden

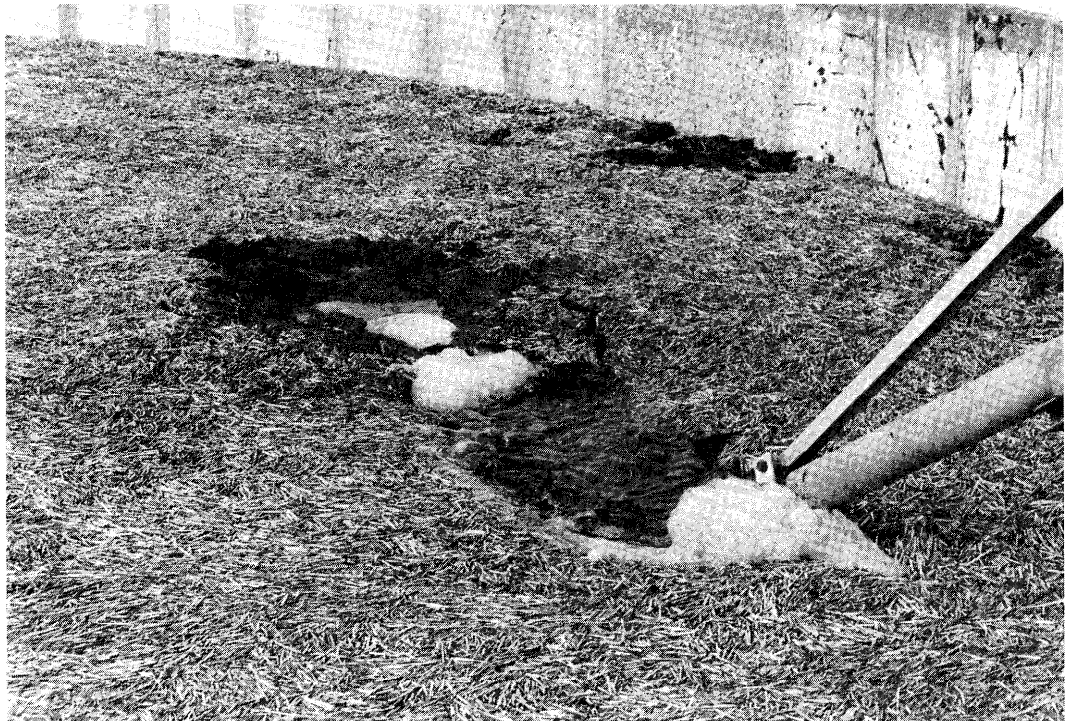
weergegeven. Daarbij zijn de emissiereductie door afdekking en de kosten van afdekking bij situatie 1 (alleen verplichte afdekking met kunststof tent) op 100% gesteld. Voor de andere situaties is weergegeven in welke mate de emissiereductie en de kosten zich verhouden tot die in situatie 1.

Uit dit overzicht komt naar voren dat het afdekken van silo's met een strokorst weliswaar een geringere reductie van de ammoniakemissie geeft dan afdekking met een tentconstructie (vergelijk situatie 2 en 4), maar dat de kosten die ermee gepaard gaan aanzienlijk lager zijn dan bij de tent.

Samenvatting

In het stalseizoen 1991/92 zijn in het praktijkonderzoek van het PR mestsilos afgedekt met een strokorst om de ammoniakemissie uit de opslag te beperken. De strokorst blijkt een effectieve methode te zijn die geen investeringen vraagt en weinig directe uitgaven met zich meebrengt. Na toevoeging van gehakseld stro ontstond in alle silo's een stabiele strokorst. De mestsoort had invloed op de snelheid waarmee de strokorst ont-

stond en de dikte ervan. Bijvullen van een silo met een strokorst kan goed maar vraagt extra aandacht om beschadiging van de strokorst te voorkomen. Het door de mest mengen van de strokorsten en de emissie-arme aanwending zijn probleemloos verlopen. De strokorst is goed te zien. Verder vindt er geen ophoping van gevaarlijke gassen plaats. Het mengen van de mest is dus vrijwel zonder gevaar visueel te volgen wat belangrijk is om homogene mest voor toediening te krijgen. In vergelijking met een constructieve afdekking is de emissiereductie van de strokorst wat lager maar bedrijfseconomisch gunstiger. Bij een roostervloer kost de aanvullende opslag afgedekt met een tentconstructie f 25,- tot f 45,- per kg niet vervluchtigde N. Met een strokorst kost het f 4,- tot f 6,- per kg niet vervluchtigde N. Met name bij stallen met een roostervloer is de strokorst veel goedkoper per kg niet vervluchtigde stikstof. Uit oriënterende berekeningen van het effect van verschillende strategieën van afdekking blijkt dat een strokorst een belangrijke bijdrage kan leveren tot het terugdringen van de ammoniakemissie uit de mestsilos in de melkveehouderij.



Het door de mest mengen van de strokorsten is probleemloos verlopen.