



Riet voor stro *Natuurstrooisel in de potstal*
Frans Smeding Jos Langhout



Verantwoording

Het project *Riet voor Stro* is gefinancierd door de Provincie Noord-Holland en de Rabobank. Praktijkkennis en ondersteuning bij de experimenten werden royaal ingebracht door de veehouders Jan Vrolijk, Frans de Hertog, Guido en Nils Spaans. Guido, die het project enorm heeft geïnspireerd, overleed helaas in september 2004. Studenten van Larenstein en de WUR leverden belangrijke bijdragen in stages van Kristianne van der Put (oogst en transport), Jantien Heuvelink (rietcultuur), Lisette Kodde (ridderzuring), Hans Kroese (onkruidzaad) en in twee werkgroepen Academic Master Course (resp. diergezondheidsaspecten en onkruidzaad). Veel waardevolle informatie werd verkregen in gesprek met riettelers, loonwerkers, veehouders, akkerbouwers, medewerkers van Staatsbosbeheer (m.n. André Smit), Stichting Landschap Noord-Holland (m.n. Henk Vrolijk, Niels Hogeweg) en Vereniging Natuurmonumenten (m.n. Ed Zijp), prof. Dick Hederik (IRAS; m.b.t. stof), Toon van der Rijt (Campina; m.b.t. boterzuur). Collega onderzoekers brachten expertise in: Udo Prins, Jan de Wit, Goaitske Iepema, Jan-Paul Wagenaar, Nick van Eekeren, Jan Bokhorst, Riekje Bruinenberg (allen Louis Bolk Instituut), Marike Boekhoff, Gidi Smolders (WUR-ASG) en Arjan Dekking (WUR-PPO). De Agrarische Natuurvereniging Waterland, Biologische Keten West en LTO-Noord gaven ondersteuning bij de kennisverspreiding.



Frans Smeding Jos Langhout

www.louisbolk.nl
info@louisbolk.nl
T 0343 523 860
F 0343 515 611
Hoofdstraat 24
3972 LA Driebergen

© Louis Bolk Instituut 2006

Foto's: Frans Smeding, Kristianne van der Put,
Ed Zijp (p.30) en Anna de Weerd (cover, p. 36)

Ontwerp: Fingerprint

Druk: Drukkerij Kerckebosch

Deze uitgave is per mail of website
te bestellen onder nummer LV61

Riet voor stro *Natuurstrooisel in de potstal*

de natuurlijke kennisbron

Inhoud

5	<i>Inleiding</i>
9	<i>In de stal</i>
17	<i>Stalmest</i>
25	<i>Winning, transport en opslag</i>
33	<i>Het Riet voor Stro systeem</i>
38	<i>Bronnen</i>

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T





Inleiding

Dieren in een potstal hebben veel stro nodig om schoon te blijven. Een potstal met melkkoeien kost op dit moment per stalseizoen minimaal €100 aan graanstro per dier. Ondanks de hoge kosten kiezen veel veehouders voor een potstal. Belangrijke redenen zijn de positieve effecten op dierwelzijn en de productie van vaste mest. Voor de biologische veehouderij is de potstal belangrijk voor haar imago richting consument. Deze sector heeft het extra probleem dat biologisch stro schaars en relatief duur is.

Natuurstrooisel kan een potstal betaalbaar helpen houden. Want riet en hooi uit reservaten, oevers en bermen kosten vrijwel niets. Natuurstrooisel kan de hoeveelheid en kwaliteit van de stalmest verbeteren, dankzij ruimer strooien en een gunstige compostering. De extra geproduceerde stalmest kan vervolgens gebruikt worden voor gesubsidieerd weidevogelbeheer en voor transacties met akkerbouwers en groentetelers. In de biologische landbouw is samenwerking tussen veehouderij en akkerbouw ('intersectorale samenwerking') zeer gewenst; akkerbouwers stellen daarbij wel eisen aan de mest, bijvoorbeeld wat betreft onkruidzaden. Natuurorganisaties kampen met een overschot aan riet en hooi in hun terreinen. De afvoer en verwerking zijn voor hen zeer kostbaar. Een succesvolle samenwerking tussen veehouders en natuur-organisaties kan helpen om kosten te besparen en tevens beider imago richting consument en samenleving te versterken.

Natuurstrooisel toepassen vraagt om specifieke kennis en vaardigheden. Hiervoor is in 2003-2006 onderzoeksproject *Riet voor Stro* uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut in nauwe samenwerking met veehouders in Waterland: Jan Vrolijk, Frans de Hertog en Guido Spaans. Deze brochure is gebaseerd op de resultaten van dit project, bestaande uit veel waarnemingen en metingen aangevuld met interviews en literatuurstudie. Uit de resultaten blijkt dat problemen bij het gebruik van natuurstrooisels te ondervangen zijn door management maatregelen. De brochure is geschreven voor veehouders die hun dieren in strooisel houden of willen gaan houden. Ook is de brochure bedoeld voor medewerkers van natuurorganisaties en waterschappen die een kijkje



Riet



Bladriet



Bermhooi



Hooi van beheersland

willen nemen 'in de keuken' van de veehouderij, ter oriëntatie op een samenwerking.

In Waterland bestaat momenteel al een unieke samenwerking tussen het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) en de Agrarische Natuurvereniging Waterland. Het HHNK heeft van de overheid een ontheffing om maaisel van natuurvriendelijke objecten naar boeren te mogen brengen. Als het maaisel droog is, wordt dit gratis afgeleverd, meestal in de vorm van balen. Experimenten met *Riet voor Stro* in Waterland zijn hierdoor mogelijk geworden.

Kennismaking met natuurstrooisels Natuurstrooisels zijn afkomstig uit halfnatuurlijke begroeiingen van natuurgebieden, bermen, oevers en dijken. Het is gedroogd plantaardig materiaal met lange vezels. In de Noord-Hollandse praktijk gaat het om riet en om de eerste snede van afgerijpt, lang gras. Riet kan evenals tarwestro tot balen worden geperst. Riet kan ook in het groeiseizoen worden gemaaid; dat levert dan 'bladriet' op, dat ook bruikbaar is als strooisel. Hooi dat geschikt is als strooisel, komt van laat gemaaide bermen of grasland. Bijvoorbeeld percelen die vanwege het broedseizoen van de weidevogels pas na 15 juni gemaaid mogen worden. Tweede en derde sneden zijn niet geschikt omdat deze de lange vezels missen die nodig zijn voor strooisel.

Plaatsen waar hooi gewonnen wordt kunnen ruig zijn, met bijvoorbeeld veel brandnetel of hoge grassoorten ('ruig hooi'). Ook in rietoevers kunnen veel andere soorten grassen en kruiden staan ('riet ruigte'). De grens tussen 'hooi' en 'bladriet' is daardoor niet altijd scherp te trekken.

Leeswijzer De brochure is ingedeeld volgens het gezichtspunt van de veehouder. Eerst komt de stal aan de orde, want het schoon houden van de dieren staat voorop. Daarna is er aandacht voor het produceren van 'mooie' stalmest. Na de stal en de mestproductie wordt het voortraject van winning tot opslag beschreven. Vervolgens behandelt de brochure de implicaties van *Riet voor Stro* op een regionaal niveau wat betreft de samenwerking tussen boeren en terreinbeheerders, regelgeving en mogelijkheden voor opschaling. Ten slotte staat in de conclusies het totale 'bedrijfsplaatje' wat betreft de kosten en baten.





In de stal

Voor het vee betekent een strobed welzijn; een schone, droge en zachte ondergrond. Daarnaast geeft een strobed het dier veel grip bij het gaan liggen, opstaan en lopen. De voordelen zijn algemeen bekend, bijvoorbeeld op gebied van klauwgezondheid en bij beengebreen. Maar welke eigenschappen van strooisel zijn van belang? In hoeverre komt natuurstrooisel hieraan tegemoet? En wat zijn risico's van natuurstrooisel? Het melkvee stelt de hoogste eisen aan hygiëne vanwege de grotere kwetsbaarheid van deze hoogproductieve dieren en boterzuursporen in de melk. Aandachtspunten zijn:

- droog en schoon blijven van de dieren en in het bijzonder het uier;
- stalklimaat voor vee en veehouder;
- blessures en vergiftigingen van het vee.

De beide eerste punten worden hieronder besproken. Het laatste punt komt ter sprake in het hoofdstuk over verontreiniging van de strooisels vanwege het brongebied.

Droog liggen Voor een droog ligbed is het van belang dat het strooisel vocht opneemt en dit ook vasthoudt onder het gewicht van een koe. Door in een proefopstelling de druk van een hoef van een koe na te bootsen, kan de watervasthoudendheid worden gemeten. Tarwestro neemt gemiddeld drie maal haar eigen gewicht aan water op in 24 uur (tabel 1). De vuistregel is dat riet ongeveer de helft en hooi ongeveer driekwart aan vocht absorberen in vergelijking met tarwestro. De extra vochtopname door hooi ten opzichte van riet, gaat echter onder druk deels weer verloren. Bij riet kunnen de waterabsorptie en ook de vochtopname-snelheid verbeteren als het materiaal bij de bewaring verweerd is. Mede vanwege de lagere vochtabsorptie is er meer natuurstrooisel dan graanstro nodig, om de dieren goed schoon te houden. De ervaring is dat in totaal 25 tot 40% extra moet worden gestrooid.



Heuvelstal en potstal

Melkkoeien in een potstal vragen, van alle landbouwhuisdieren, het meeste stro om schoon te blijven: de vuistregel is 10-12 kg per dier per dag. Een heuvelstal met mechanische stroverdelers kan met 25% minder stro toe dan een gewone potstal. In een heuvelstal heeft de vloer naar beide kanten een helling waardoor het vee de stalmest omlaag trapt en mengt en het vocht beter kan wegllopen. De dieren vertoeven graag op de warme heuvel waar het onder de oppervlakte ruim 50 °C is. In een heuvel worden veel koolstof (C) bronnen eerst aëroob (zuurstof afhankelijk) en daarna pas anaëroob (zuurstofonafhankelijk) afgebroken. De mest krijgt zo in het stalbed reeds een relatief stabiele samenstelling voordat het via de mestketting op de composthoop komt. In een gewone potstal wordt het stalbed aangetrapt. Het vocht kan niet wegllopen en de temperatuur blijft relatief laag (35-40 °C), tenzij er ruim gestrooid wordt. Vergeleken met een heuvelstal is de laag met aërobe vertering dun en stopt onderin de compostering. De stalmest conserveert hier in een minder stabiele toestand. De vertering zal opnieuw opvlammen als de stal wordt uitgemest. Deze nacompostering vraagt bij een potstal speciale zorg om een te hoge temperatuur en stikstofverliezen te voorkomen.

Tabel 1: Waterabsorptie van verschillende strooisels in gram water per gram strooisel na 24 uur inweken (n=aantal metingen; % ten opzichte van de tarwestro).

type strooisel	n	water absorptie	%	water vasthoudendheid	%	% afname door druk
tarwestro	4	2.8	100	2.3	100	18
gerstestro	4	3.5	125	2.3	100	34
dijkhooi	8	2.4	86	1.8	78	25
riet	5	1.6	57	1.3	57	19
verweerd riet	5	1.6	57	1.5	65	6

Schoon ligbed In de praktijk blijkt dat behalve vochtabsorptie ook de structuur van het strooisel bepalend is voor een schoon ligbed. Ondanks dat het strooisel voldoende vocht opneemt, kan het ligbed plaatselijk toch te vuil worden. Strooisel kan namelijk te waterafstotend of te stug zijn om de mest als het ware ‘in te rollen’. Vers hooi en riet zijn waterafstotend en daarbij is riet ook zeer stug. Riet dat overjarig en verweerd is wordt breekbaar, bros en minder waterafstotend en dat helpt bij het inrollen van de mest. Zowel bij riet als hooi kan inrollen bevordert worden het materiaal te versnijden of verhakselen. Dan zijn de vieze plekken eerder bedekt door een dun laagje strooisel. Een mechanische stroverdelers kan strooisel versnijden en regelmatig verspreiden door de stal. Fijn overjarig riet dat goed versneden is, benadert in hoge mate de structuur –maar niet de waterabsorptie- van tarwestro. Hooi is taai en wil daarom minder goed snijden, waardoor het meestal toch te lang blijft. Ruimer strooien kan een slecht ‘inrollen’ door het strooisel maar beperkt compenseren. Een dikkere strooilaag bedekt namelijk slechts tijdelijk de bestaande vieze plekken en vervuult gedurende de dag opnieuw.



Risico van boterzuurbacteriën Verontreiniging van melk met sporen van boterzuurbacteriën kan problemen geven bij het kaas maken. Een pot- of heuvelstal geeft risico's wat betreft boterzuur, grotendeels onafhankelijk van het type strooisel. In de stalbodem vermeerdeert de bacterie zich in de diepere anaërobe lagen. Vergeleken met normen voor kuilvoer, is het aantal bacteriën in stalmest hoog; van de 18 metingen in stalmest op vier bedrijven, zat eenderde tussen de 1000-10.000 (norm: 'acceptabel') en tweederde boven de 10.000 ('problematisch'). In diepere lagen werden, overeenkomstig de verwachting, meer bacteriën gevonden.

Natuurstrooisel kan indirect de besmettingskans beïnvloeden. Als hooi door verkleaving een afgesloten en natte deken vormt, kunnen boterzuurbacteriën ook hoger in het stalbed tot ontwikkeling komen. Metingen van hoge aantallen in de toplaag hielden verband met deze situatie. Een belangrijk aandachtspunt is dus het creëren van een toplaag met voldoende structuur die luchtig is en het vocht afvoert.

Juist riet is hiervoor geschikt. Het algemene antwoord op boterzuur blijft echter het schoon houden van de dieren en een goede melktechniek waardoor melk niet besmet raakt met sporen.

Natuurstrooisels hebben ook via stevigheid van het stalprofiel een indirect effect op boterzuurbesmetting. In een heuvelstal versterkt hooi de gelaagdheid. Daardoor ontstaan diepe looppaden, die vervuiling van poten en uier in de hand werken. Hoe egalier de rand is, des te minder vuil worden de koeien bij het betreden van de heuvel. Goed versneden hooi, in niet te grote hoeveelheden, hoeft echter geen problemen te geven. In een potstal waar het stalbed niet mengt en daardoor minder goed draineert dan in een heuvelstal, kan hooi ervoor zorgen dat er minder bulten en gaten ontstaan.



Stalklimaat: stof Natuurstrooisel kan de hoeveelheid stof in de stal vergroten. Stof met veel afvalproducten van bacteriën en schimmels, zogenaamde ecotoxinen en mycotoxinen, is nadelig voor gezondheid van mens en dier. De wijze van oogsten, verblijftijd op het land, opslag en verwerking zijn van invloed op de microbiële groei in natuurstrooisel. In de praktijk zijn vooral beschimmelde hooibalen problematisch. Daarnaast beïnvloedt de manier van verspreiden de hoeveelheid stof, bijvoorbeeld 'handmatig' door de dieren of machinaal met een stroverdeler.

Bij metingen in de stal van Jan Vrolijk in februari 2004 is gebleken dat de blootstelling aan respirabel stof gedurende de dag en tijdens de piekmomenten, ruim onder de norm blijft voor hinderlijk stof van 10 mg/m³. Er waren pieken in blootstelling tijdens het strooisel verdelen en er was een duidelijk verschil tussen de typen strooisel. Vlak onder de stroverdeler gaf hooi 7.3 keer zoveel stof dan de gemiddelde 1.6 mg/m³ blootstelling gedurende de dag. Riet en graanstro gaven slechts 3.2

respectievelijk 2.4 keer zoveel stof dan het daggemiddelde. Vlak onder de stroverdeler is de stofblootstelling ook veel hoger dan op 10 meter afstand. Op deze afstand was de stofproductie van hooi, riet en graan resp. 3.0, 2.0 en 1.9 maal het daggemiddelde.

Bij Jan Vrolijk gaf een intensief gebruik van hooi met inzet van de stroverdeler, irritatie van de luchtwegen bij zowel koeien als hemzelf. De roterende koeborstel, die het grovere stof van de vacht verwijdert, werd echter door de koeien niet extra vaak gebruikt. Het stro verdelen terwijl de koeien in de wachtruimte staan is een goede optie om de stofblootstelling te verlagen. Verder is het belangrijk dat de boer zelf ook voldoende afstand houdt tijdens momenten met veel stof. Voor de stofbeperking is het ook gunstig als het materiaal gehakseld wordt aangeleverd.





Afwisselen van riet, hooi en stro is de sleutel

Een droog, schoon ligbed en een acceptabel stalklimaat met natuurstrooisels kan het best worden bereikt door verschillende materialen af te wisselen. Verweerd, overjarig riet rolt mest beter in dan hooi maar hooi absorbeert wat meer vocht. De nadelen van riet (te grof) en hooi (te fijn en kleverig) kunnen elkaar opheffen. Met graanstro kan worden bijgestuurd. Voor overwegend gebruik van hooi is dit materiaal te stoffig. Door al deze redenen lijkt het hooigebruik in een heuvelstal een limiet te hebben van eenderde deel. Voor doorsnee riet, dat nogal grof kan zijn, lijkt eenderde deel ook een limiet. Maar in geval van fijn, schoon riet lijkt een groter aandeel zeker haalbaar.

Tabel 2: Beoordeling van strooisels op basis van ervaringen in het project *Riet voor Stro* met oog op dierwelzijn en preventie van boterzuurbesmetting.

	tarwestro	verweerd riet	riet	hooi
waterabsorptie	+	±	–	±
inrollen van mest	+	±	–	±
structuur	±	+	±	–
stofvrij	+	±	+	–

Strooien met natuurstrooisel

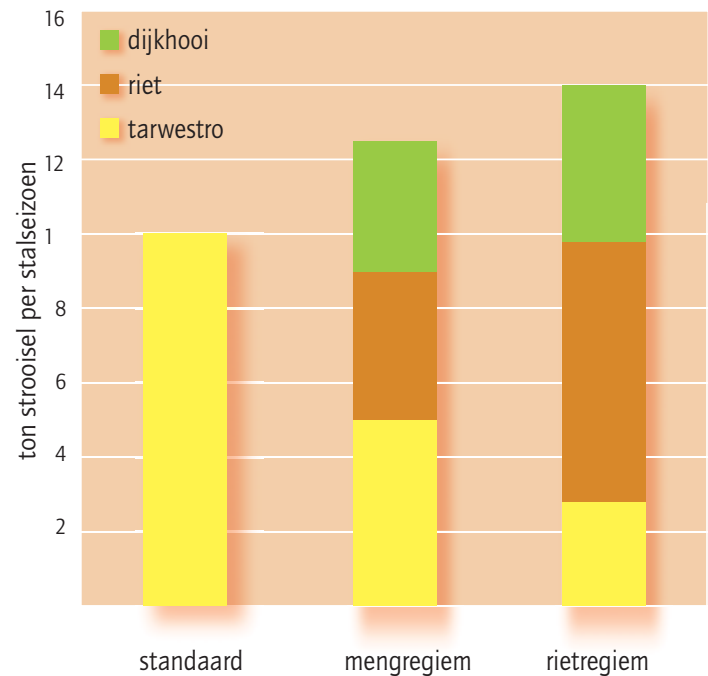
Natuurstrooisels worden in de praktijk gemengd toepast. Gedurende het stalseizoen worden de strotypen dus afgewisseld. Deze praktijk is ontstaan vanuit bovenstaande ervaringen met de strooiselkwaliteit maar hangt ook samen met beschikbaarheid en prijs. Het effect van natuurstrooisel op stalmest en bedrijfsresultaten kan daarom het beste geïllustreerd worden met voorbeelden van mengregiems. De voorbeelden die zijn gebaseerd op de situatie in Waterland, worden vergeleken met de standaard van 100% graanstro. De voorbeelden gaan uit van een stal met melkvee omdat dit type vee de hoogste eisen stelt (figuur 1):

- 'Mengregiem': volgens de huidige stand van kennis in de heuvelstal van Jan Vrolijk, lijkt een goede mengverhouding: 30% riet, 30% hooi en 40% graanstro;
- 'Rietregiem' met een mengverhouding van 50% riet, 30% hooi en 20% graanstro.

Het mengregiem bespaart 50% graanstro en het rietregiem 70%.

Het totale strooiselgebruik neemt toe, want met natuurstrooisel moet meer gestrooid worden voor het primaire doel: dierwelzijn door schone dieren.

Figuur 1: Strooiregiems met natuurstrooisel bij een strooiselgebruik van 100 ton graanstro per stalseizoen in bijvoorbeeld een heuvelstal met 60 dieren en 9 kg graanstro per dier per dag.





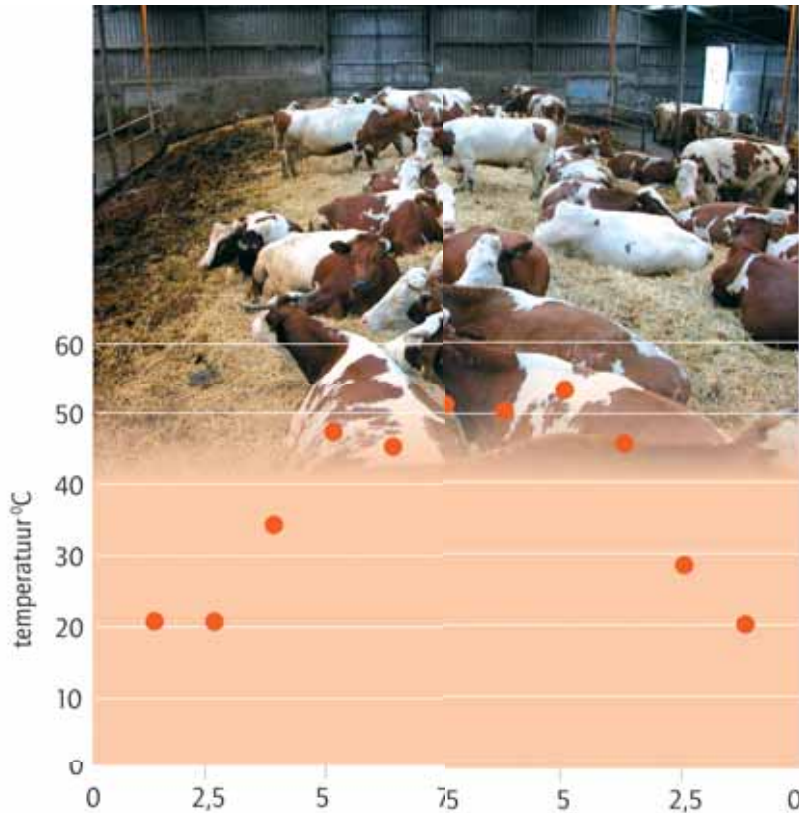


Stalmest

Compostering in de stal: het principe Het stalbed zakt langzaam in door compostering. Gaandeweg verdwijnt de helft van de organische massa. Dit wordt veroorzaakt door bacteriën en schimmels die de bij de vertering vrijkomende energie gebruiken voor hun celgroei en activiteit en voor warmteproductie. Idealiter wordt bij dit proces de stikstof (N) uit de mest organisch gebonden, waarbij zo'n 50-70% van de N vastgehouden wordt. In ieder stalbed vinden daarbij aërobe en anaërobe processen naast elkaar plaats. Bij sturing van de compostering in het stalbed komt het aan op de verhouding hiertussen.

Een gemiddelde potstal, waar 10 kg tarwestro per melkkoer per dag wordt gestrooid, heeft een input met een koolstof:stikstof (C:N) verhouding van ca. 25 en aandeel vocht van 75%. Dit is eigenlijk te stikstofrijk en te nat voor een optimale compostering. Het profiel van het stalbed moet daarom voldoende structuur hebben zodat urine en vocht goed naar beneden kunnen zakken en lucht kan toetreden. Dan is aërobe vertering mogelijk in de bovenste decimeter die daardoor opwarmt tot boven 50°C (figuur 2). De structuur in het stalbed heeft vooral te maken met het soort strooisel. Tarwe is het meest stevige graanstro vanwege haar hoge siliciumgehalte. Het hakselen van het stro, bijvoorbeeld door een mechanische stroverdeler, vermindert deze structuur. Maar de bovenlaag kan ook te grof en dus te luchtig zijn. Hierdoor kan het onder de oppervlakte van het strobed te heet (>65°C) en te droog worden waardoor veel N verloren gaat. Regelmatig kleine hoeveelheden strooien is dan de oplossing.

Figuur 2: Temperatuurverloop in dwarsdoorsnede van de heuvelstal.
In de middelste zone wordt gestrooid en is de heuvel het warmst; aan randen is de heuvel natter en kouder.



(onder) Deze stalmest werd te heet.



Effect van natuurstrooisels op de compostering in het stalbed Riet heeft stevige holle stengels en grote vezels vergeleken met tarwestro. Daarmee vergroot riet de doorluchte aërobe toplaag in het stalbed. Dit heeft een positief effect op de compostering. Dit geldt vooral in een heuvelstal (figuur 2). Maar ook een potstal met jongvee en vleesvee kan een dikke laag van onversneden riet de doorluchting en dus de compostering enorm versterken. De nacompostering op de mestplaat kan in dit geval zelfs zonder veel extra werk, verlopen. In de heuvelstal is, met het oog op compostering, een dergelijk dikke laag ongesneden riet te grof en te droog, en moet het riet wel versneden worden.

Hooi heeft de neiging te verkleven en is ongunstig voor de compostering. In een heuvelstal hinderen 'bonken' van slecht verteerd hooi de noodzakelijke vermenging. Door de anaërobe processen nemen de warmteproductie en daarmee de verdamping van vocht af; de temperatuur blijft dan onder het optimum van 50 °C voor cellulose afbraak. De compostering van stalmest met veel hooi moet daardoor grotendeels buiten de stal plaatsvinden met extra bewerkingen. Een schapenpotstal met hooi krijgt een uiterst vaste structuur. Dan vraagt de nacompostering ook extra inspanning.

Sturing van het stalbed met oog op compostering en op het schoon blijven van de dieren en preventie van boterzuurbesmetting loopt dus parallel. De sleutel in beide situaties is: de vaardigheid riet, hooi en stro af te wisselen terwijl gelet wordt op de structuur van het stalbed.



Vastleggen van stikstof Een belangrijk aspect van compostering is het vasthouden van stikstof. Deze vastlegging en de grootte van de N input bepalen samen de stalmestproductie. Een hoge C:N verhouding is gunstig voor het vastleggen van stikstof uit de mest. De verwachting zou zijn dat de C:N verhouding stijgt omdat natuurstrooisel ruimer wordt gestrooid. Strooisel bevat immers per definitie veel C. Echter, hooi en bladriet kunnen de C:N verhouding verlagen, vergeleken met graanstro (tabel 2). Dat komt omdat deze strooisels meer N bevatten omdat ze minder ver zijn afgerijpt dan graanstro en riet. Echter, in het 'mengregiem' heffen de effecten van ruim strooien en extra N input elkaar op (tabel 3).

Tabel 2: Gehalten aan diverse nutriënten in natuurstrooisels (gram per kg vers product); n=aantal metingen; N=stikstof; P=fosfaat; K=kali; OS=organische stof; C:N=koolstof:stikstof.

	n	N	P	K	OS	C:N
graanstro (klei)	3	3.5	1.2	23	710	113
graanstro (zand)	3	4.0	1.1	11	757	104
riet	2	5.8	0.5	3	797	76
verweerd riet	2	9.2	0.8	3	635	38
bladriet	1	7.3	1.0	10	756	57
hooi	3	12.5	2.5	19	707	31



Composteringsprocessen: aëroob en anaëroob

Goede stalmestbereiding vraagt bepaalde omstandigheden. Het uitgangsmateriaal moet een koolstof:stikstof (C:N) verhouding van 20 tot 35 en een vochtpercentage van 55-70% hebben. De meeste stikstof in de vorm van ammoniak (NH_3), ontsnapt in de eerste week van de compostering. Om vrijkomende stikstof (N) op dat moment vast te houden moeten de koolstofbronnen (C) goed ontsloten zijn. Hierbij helpt vooral een constante cellulose afbraak, die optimaal verloopt bij 50 °C. Voor de afbraak van cellulose en lignine uit het strooisel voor de opbouw in de richting van humusverbindingen, zijn aërobe (zuurstof-afhankelijke) processen nodig. Onder anaërobe omstandigheden worden de C-bronnen onvolledig afgebroken en vooral gebruikt voor ademhaling in plaats van opbouw. Daarbij ontstaat er organische stof van mindere kwaliteit. Vanaf een bepaald punt stopt de vertering vanwege vochtverzadiging en pakking. Er treedt dan conservering op.

Tabel 3. Vergelijking van de effecten van drie strooiregiems op basis van een rekenvoorbeeld van een stal met 60 koeien met een uitscheiding van 230 gram N waarvan 80% in het stro valt, en een strogift van 9 kg stro per dier per dag. Voor de stalmestproductie is het totale stikstofverlies gesteld op 30%.

	Standaard	Mengregiem	Rietregiem
Besparing graanstro (%)	0	50	72
Aandeel graanstro in de stal (%)	100	40	20
Toename N-aanvoer (%)	0	19	29
Toename P-aanvoer (%)	0	5	5
Toename K-aanvoer (%)	0	-7	-13
C:N verhouding	23	23	24
Watergehalte (%)	77	74	73
Stalmest verwacht (ton vers)	326	394	419
Areaal natuurstrooisel (ha)	0	31	48
Ton mest per hectare strooiselwinning	0	2.2	2.0

Door het snijden van riet en hooi kunnen C-bronnen extra ontsloten worden waardoor N beter kan worden ingevangen. Ook de breekbaarheid van overjarig riet helpt hierbij. De belangrijkste bron van ontsloten C-verbindingen is echter de cellulose afbraak onder de oppervlakte van het stalbed. Als bij wijze van spreken ‘dit vuur goed brandt’ dan is extra input van ontsloten C-bronnen niet nodig. Natuurstrooisels voldoen in deze situatie even goed als graanstro. Vers hooi bevat daarbij ook een makkelijke brandstof voor microörganismen in de vorm van vrije suikers. Echter, deze suikers kunnen bij anaërobe omstandigheden gaan vergisten en dan leiden tot een zure laag met veel boterzuurbacteriën.

Bij het vasthouden van N levert riet waarschijnlijk een extra bijdrage; riet bevat namelijk relatief veel lignine. Door vertering kan de lignine deels al ontsloten zijn. Deze lignine kan, volgens de literatuur, goed ammoniak opnemen en daarmee bijdragen aan de humusopbouw. Aanvullend op de C-verbindingen uit de cellulose-afbraak, kan daardoor extra N vastgehouden worden. De verdere lignine afbraak in het riet vervolgt bij de afkoeling van de stalmest. De indruk bestaat dat strooien met verveerd riet de vorming van een rulle, geurloze stalmest bevordert.

Bij een vergelijking bij Guido Spaans van stalmesten uit de schapenpotstal op basis van hooi versus graanstro bleken de N-gehalten bij hooi hoger te zijn. De meting wijst er vooral op dat de stalmest nog niet stabiel is. Als in beide stalmesten de N in gelijke mate vastgehouden zou worden, dan kan het materiaal met een aanvankelijk hoger N-gehalte, ten slotte meer kuub stalmest opleveren. De eindproducten krijgen een vergelijkbare C:N verhouding.





Effect van natuurstrooisel op de hoeveelheid stalmest

Natuurstrooisel vergroot in principe de input van nutriënten in het stalbed. Dat komt omdat er ruimer wordt gestrooid en omdat natuurstrooisel hogere gehalten kan hebben (tabel 2). Vooral hooi is hiervan de oorzaak. Eventueel zou bladriet ook kunnen bijdragen. De input van N in de stal via natuurstrooisel kan in de orde van 20-30% toenemen (tabel 3). De toename van de stalmest-productie is in principe evenredig met de toename aan N input. Het N-gehalte van rijpe stalmest stabiliseert zich namelijk rond een vaste C:N verhouding van 12 tot 14. Echter, onvoldoende structuur in het stalbed of een onzorgvuldige nacompostering van instabiel materiaal met temperaturen boven de 70 °C, kunnen extra aanvoer van N teniet doen. Input en vastlegging bepalen samen het aantal kuub stalmest op de mestplaat.

Hooi bevat meer fosfaat dan graanstro (tabel 2). De P input kan daarom toenemen door gebruik van natuurstrooisel (tabel 3). Dat is positief in puur landbouwkundig opzicht omdat de veebedrijven meestal een negatieve fosfaatbalans hebben.

Graanstro en hooi kunnen beide zowel een hoog als een laag K-gehalte hebben afhankelijk van de groei- en oogst-omstandigheden van het gewas. Door verregening kan hooi veel K verliezen. Winter gemaaid riet is arm aan K (tabel 2). Als de natuurstrooisels weinig K bevatten, dan neemt de K-input af (tabel 3). Dat is een aandachtspunt voor veebedrijven met een kritische K-balans en voor bedrijven met beheerpakketten op grasland (Subsidie-regelingen Natuurbeheer en Agrarisch Natuurbeheer) waarbij ruige mest de enige toegepaste bemesting is.



Onkruidzaden in stalmest Met natuurstrooisels kunnen onkruidenzaden meekomen. Dat geldt alleen voor strooisels die in het groeiseizoen zijn geoogst: hooi en bladriet. Riet dat in de winter is geoogst is onkruidvrij. Op de oogstlocaties van hooi voor de stallen van Jan Vrolijk en Guido Spaans kwamen geen éénjarige akkeronkruiden voor. Dus deze zaden zitten niet in de stalmest via natuurstrooisel. Wel kunnen er grasland-onkruiden meekomen, met name Ridderzuring en ook Kweek. Kweek produceert evenals Akkerdistel, weinig vitaal zaad dat makkelijk haar kiemkracht verliest. Maar Ridderzuring produceert veel zaad met een goede kiemrust en sterke overleving. Bij het maaien van dijkhooi eind mei tot begin juni bloeien de zuringplanten nog maar net. Echter, laat gemaaid hooi van verruigde percelen kan extreem veel zuringzaad bevatten.

De kans dat zaden van Ridderzuring een heuvelstal overleven is nihil. De zaden worden uitgeschakeld door de temperatuur van 50-60 °C. Zaden die dit toch overleven staan maandenlang bloot aan sterk uiteenlopende omstandigheden qua vocht, pH, toxische afbraakproducten en vraat. Alle stalmest die op de mestplaat belandt heeft daarbij dezelfde route afgelegd van het midden van de heuvel via de stalbodem naar de mestplaat. In een potstal maken zuringzaden meer kans om te overleven. Bijvoorbeeld, in een onverteerde laag hooi die anaëroob is geconserveerd. Omdat er minder menging is, kan er aan de rand van de pot ook vrijwel onverteerd materiaal voorkomen. Zuringzaden moeten dan gedood worden door middel van de nacompostering. Als dit zorgvuldig gebeurt wat betreft bewerking en temperatuur, dan wordt ook deze stalmest vrij van onkruidzaad.

Kijken naar het profiel in de stal

Het zelf waarnemingen doen in het stalbed, kan u helpen bij het beoordelen van het effect van natuurstrooisels (m.a.w. het stroooregime) op de compostering in het stalbed. Aandachtspunten zijn de structuur, vastheid, kleur en geur van de stalmest. Een voorbeeld aan de hand van de heuvelstal van Jan Vrolijk:

- Een bovenste laag is de blonde bovenlaag met vers strooisel en mest.
- Een groenige laag met een ammoniakgeur die tevens kruidig of aromatisch is. De aromatische geur duidt op aërobe omzettingen. Hier komen de hoogste temperaturen voor.
- Nog dieper in het stalbed liggen alle vezels horizontaal gepakt. Hier kunnen plantendelen een intense gele, oker kleur krijgen. De ammoniakgeur is vol maar minder aromatisch.
- De oker kleur verandert richting kastanjebruin. Vanwege de pakking en vochtigheid zijn er anaërobe omstandigheden. De strooisels zijn nog herkenbaar maar laten zich in de lengterichting makkelijk uittrekken.
- Nog dieper wordt een deel van het materiaal donkerbruin en krijgt een pulpachtige structuur zodat de strooisels niet meer herkenbaar zijn. Op deze diepte is de geur van ammoniak kaler en meer zuur.

In de potstal (bij Frans de Hertog) zitten in het profiel lagen waar het gestrooide materiaal nog onveranderd aanwezig is en vocht zich verzamelt. Op deze manier vertoont zich een soort 'spekband'-motief in verband met de achtereenvolgende strooibeurten. De diepere lagen in de potstal kunnen met behulp van een mestvork niet goed bekeken worden omdat het materiaal daar zeer vast zit.







Winning, transport en opslag

Brongebieden voor natuurstrooisel Voor de vervanging van graanstro komen allerlei droge maaisels in aanmerking, waaronder riet, bladriet en hooi. Als het materiaal maar langstengelig en afgerijpt is. In het laagveengebied van Noord-Holland zijn rietvegetaties erg geschikt. Op schrale zandgronden zou bijvoorbeeld Pijpestrootje gebruikt kunnen worden. Hooi komt door heel Nederland voor, zowel op percelen als in lijnvormige elementen zoals bermen en dijken.

Voorals Riet (*Phragmites communis*) zelf is zeer geschikt maar ook de grassen en kruiden die ertussen kunnen staan, zoals Grote lisdodde, Liesgras, Rietgras, Harig wilgenroosje, Valeriaan en Grote brandnetel. Riet wordt meestal in de winter gemaaid. Na een vorstperiode laat de plant haar blad vallen en kunnen de stengels nog minstens een jaar blijven staan. Veel nutriënten zijn dan teruggetrokken in het wortelstelsel. Goede kwaliteit riet wordt van oudsher in grote hoeveelheden gebruikt als dekriet. Mindere kwaliteit riet kan aangewend worden als strooisel in de stal of als stro in de bollenteelt. Wintergemaaid riet kan jaarlijks of eens per twee of meer jaren worden geoogst. In het laatste geval is de snede wat zwaarder met daarin overjarig materiaal. Uit interviews met rietmaaiers bleek dat de opbrengsten in Noord-Holland enorm kunnen variëren van zo'n 1.5 tot 8 versgewicht per hectare. Het gemiddelde ligt rond de 4 ton per hectare. In percelen voor commerciële rietwinning ligt het (nationale) gemiddelde echter hoger op ca. 7.5 ton/ha.

Het bladriet (is ook *Phragmites communis*) wordt geoogst in het groei-seizoen en bevat daardoor meer nutriënten (tabel 2). Maaien van bladriet gebeurt ten behoeve van het onderhoud van watergangen en in toenemende mate ook voor verschalingsbeheer in natuurgebied. Overbegroeiingen zijn vaak weelderig en geven daardoor grover riet en ook een relatief zware snede per hectare. In een partij balen uit



weelderige oevers zitten behalve riet, meestal maar een beperkt aantal van 10 tot 20 soorten grassen en kruiden.

In Waterland komt geschikt langstengelig hooi vooral van hoge grasvegetaties op bijvoorbeeld dijktaaluds met Glanshaver, Ruwbeemdgras, Kropaar, Timoteegras en Grote vossestaart. Omdat de vegetatie geheel uitgegroeid is, is de juni-snede relatief zwaar, rond zo'n 3 ton/ha (90% droge stof). Verschraling gaat op deze locaties meestal langzaam, vanwege de ligging en de grondsoort. In geval van een zware snede en een verkeerde timing van het maaien, krijgt het strooisel een slechte kwaliteit door met name verschimmeling. Het is ook mogelijk om hooiland voor strooisel te gebruiken in plaats van voor de winning van ruwvoer. Vooral beheerspercelen met een late maaidatum en een vrij lichte eerste snede zijn geschikt voor strooiselwinning. Deze percelen worden vanwege het broedseizoen van de weidevogels meestal na 15 juni gemaaid. Ten tijde van de oogst zijn de grassen grotendeels uitgebloeid. Latere sneden zijn niet geschikt voor strooisel, omdat die de lange vezels missen. Op de herkomstlocaties (dijken, grasland) voor hooi werden 25 tot 40 soorten grassen en kruiden aangetroffen.



Vervuiling aan de bron Vervuild natuurstrooisel is per definitie ongeschikt voor dierhouderij. Vooral ook omdat de dieren altijd wel iets vreten van het strooisel. Er kan sprake zijn van drie soorten vervuiling: ziektekiemen, chemische en fysieke verontreiniging. Een belangrijk voorbeeld van *ziekttekiemen* is *Neospora* uit uitwerpselen van honden. Het extra risico van natuurstrooisel is echter betrekkelijk omdat de dieren ook tijdens beweiding of op het erf in contact kunnen komen hondenpoep. Voorbeelden van chemische verontreiniging zijn bestrijdingsmiddelen en uitstoot van wegverkeer (lood, zware metalen, bandenslijpsel en zout). De *fysieke* verontreiniging valt het meest in het oog. Dieren kunnen verwondingen oplopen door bijvoorbeeld blik, prikkeldraad of glas. Van opgevreten voorwerpen kunnen koeien 'scherp' krijgen. Stenen en andere harde voorwerpen worden door de stroverdeler rondgeslingerd





en kunnen dan mens en dier verwonden. Harde voorwerpen zijn riskant bij machinegebruik; behalve de stroverdeler ook bij het maaïen, stro snijden en bewerken van de mest.

Herkomstbronnen moeten dus schoon zijn. Het beste zijn daarom natuurgebieden en openbaar groen dat achteraf ligt of door de eigenaar wordt beschermd. De remedie tegen vervuiling is het vermijden van locaties waar veel honden uitgelaten worden, veel verkeer langs komt of veel afval achterblijft door recreatie.

Giftige planten Dieren kunnen altijd van het strooisel vreten. Bijvoorbeeld geiten vreten bladriet van een veenmosrietland grotendeels op. In zulke gevallen is aandacht voor giftige planten noodzakelijk. Gevaarlijk zijn vooral varenachtigen (paardestaarten, varens), schermbloemigen (bijv. Waterscheerling) en soorten kruiskruid, hertshooi en wolfsmelk. In de winter geoogst riet of ruigte geeft minder risico, omdat het onsmakelijk is en de giftige soorten dan grotendeels verdord zijn. In Noord-Holland is het risico van giftige planten klein. Op alle onderzochte oogst-locaties groeiden geen giftige planten behalve een kleine hoeveelheid Moeraspaardestaart. De beste remedie tegen giftige planten is bekendheid met de plaats van herkomst, inclusief een korte inspectie in gezelschap van een plantenkenner.



Maaïen, transporteren, lossen Bij het oogsten horen verschillende handelingen: het eigenlijke maaïen, het binden (riet), het wiersen (hooi), het oprapen, eventueel het balen persen en het lossen van het maaïsel of van de balen op een afhaalpunt nabij de openbare weg.

Voor een veehouder is het ontvangen van los natuurstrooisel niet ideaal. Want voor het verplaatsen en doseren van het strooisel zijn balen het best te hanteren. Balen kunnen verschillen qua vorm (rond, vierkant), afmeting, in de mate van persing (en dus qua gewicht), versnijding en in de wijze van samenbinden (touwtje, net, plastic etc.). Per bedrijf kan de voorkeur verschillen. 'Kleine dingen' kunnen een enorm verschil maken wat betreft de bewerkelijkheid. Bijvoorbeeld touwtjes van verteerbaar materiaal kunnen in de stal achterblijven. In de stroverdeler bij Jan Vrolijk passen vierkante balen beter dan ronde; het verstellen van de machine kost tijd.

Natuurstrooisels worden idealiter gewonnen binnen een straal van 10 kilometer. In dat geval is eigen transport namelijk een optie, waarbij een goede verzekering met oog op de verkeersveiligheid een voorwaarde is.



Opslag, in de stal leggen Belangrijk bij de opslag is de mogelijkheid om steeds over de verschillende strooisels te beschikken ten behoeve van afwisseling in de stal. Strooisel is in principe goed brandbaar. Het is daarom raadzaam om de hoofdopslag te scheiden van dierverblijven en woning. Broei moet voorkomen worden.

Opslagcapaciteit van natuurstrooisels is om meerdere redenen belangrijk. Ten eerste is er meer strooisel nodig omdat de strooisels ruimer worden gestrooid. Vooral riet is moeilijker samen te persen en heeft daarom een lager gewicht per baal. Het 'mengregiem' en het 'rietregiem' betekenen daardoor zo'n 30 tot 50% extra volume in de opslag. Ten tweede is het nodig om een voorraad op te bouwen in verband met onregelmatige aanvoer. Bijvoorbeeld in koude winters komt er meer riet en in droge zomers meer hooi beschikbaar. In slechte jaren blijft meer maaisel in natuurgebieden achter of het moet worden gecomposteerd. Dergelijke jaren kunnen door een voorraad worden overbrugd. Ten derde geeft een voorraad de mogelijkheid om strooisel te laten verouderen en verweren. De verwerking van riet kan worden bevorderd door het materiaal tijdelijk buiten te bewaren. Balen hooi en bladriet met veel ruigte mogen niet buiten gelegd worden, want die kunnen gaan schimmelen, verzuren of broeien. In een ruime, overdekte opslag kunnen de strooisels, die vochtig ontvangen zijn of tijdelijk buiten lagen, goed opdrogen. Hooi kan, indien er geen loods is, ook buiten bewaard worden in plastic balen.





Kosten van oogst tot berging Veehouderijbedrijven kunnen zelf geen riet maaien. Hoge kosten van riet maaien in loonwerk houden verband met de afschrijvingskosten van gespecialiseerde machines en met arbeid voor het brengen naar een afhaalpunt. Bij een grootschalige oogst van een goed bereikbaar perceel kunnen de kosten per hectare dalen tot onder de €400 per hectare. Echter, bij kleinschalige oogst van riet die nodig is in natuurgebieden met kwetsbare flora en fauna, is een uitgave van €1000 per hectare zeker geen uitzondering. Het goedkoopste is hooiwinning in eigen beheer met een goede timing. In de praktijk van natuurbeheer, kost het maaien en lossen van moeilijk begaanbare natte graslandreservaten gemiddeld €700 per hectare. In dergelijke situaties wordt het maaisel vaak in eerste instantie nat gelost. Percelen op bodems met redelijke draagkracht

die met conventionele apparatuur kunnen worden gemaaid, kosten veel minder: €100 tot €200 per hectare. De benodigde middelen en arbeid voor het maaien van riet en hooi lopen dus enorm uiteen. Als het perceel niet over de weg te bereiken is (zogenoamd 'vaarland'), dan stijgen de oogstkosten van natuurstrooisel enorm.

Het persen van balen door een loonwerker kost momenteel €10-15 per ton. Het strooisel moet goed bereikbaar zijn, bijvoorbeeld op het afhaalpunt. Transport in loonwerk kostte in 2003 gemiddeld €5 per ton voor kortere en €10 per ton voor langere afstanden. Hoe droger het materiaal, hoe lager de kosten per ton strooisel. Vanwege ruim strooien met natuurstrooisel zijn er meer balen nodig. Omdat iedere baal bepaalde handelingen vergt bij opslag en verplaatsing, betekent dit meer arbeid.







Het Riet voor Stro systeem

Samenwerking tussen boeren en terreinbeheerders

Een potstal of heuvelstal met natuurstrooisel gebruikt naar schatting een halve hectare natuurterrein per dier per jaar. Een stal met 60 melkkoeien en een matig stroverbruik van 9 kg stro/dier, benut 30 tot 50 hectare natuurterrein (tabel 3). In geval van vaartoevers (van 3 m breed) en dijktafsluitingen (9 m) is er 75 tot 125 km lengte nodig.

Voor veehouders zijn natuurstrooisels wel extra bewerkelijk en laagwaardiger dan graanstro. Een gratis toelevering zoals in Waterland door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK), compenseert deze nadelen. Bij ontvangst van nat materiaal krijgen de veehouders €23 euro per verse ton als tegemoetkoming voor de compostering. Bijvoorbeeld Frans de Hertog is er op ingesteld om maaisel ook direct te composteren al dan niet gemengd met dierlijke mest (zogenaamde 'Humest' productie). In een berging met goede ventilatie kunnen niet al te natte balen als strooisel behouden blijven. Voor het HHNK betekent deze regeling een besparing op kosten van transport over lange afstand en leverantie aan een composteerder (tabel 4, kolom A vergeleken met kolom B). Tarieven voor de verwerking van groenresten bedroegen in 2003 gemiddeld €33 voor vochtige en €40 voor droge materialen.

Ook natuurorganisaties hebben kosten van maaien en afvoeren. Alle biomassa afvoeren en storten, zoals het Hoogheemraadschap doet, zou te duur zijn. Daarom blijft veel maaisel in het natuurgebied (tabel 4, kolom C). Een voordeel voor de samenwerking met boeren is dat maaisel uit natuurgebieden voor de wet niet per sé als organisch afval of meststof geldt. Het betreft immers agrarische producten als ruwvoer, stro en dekriet. Voor het leveren van dit maaisel aan boeren geldt daarom niet dezelfde beperkingen als voor berm- en oevermaaisel. Voor

Tabel 4: Rekenvoorbeeld van kosten en inkomsten bij winning in rietland met 4 ton strooisel/ha dat tweejaarlijks gemaaid wordt.

- A: Het waterschap maait en zet het maaisel af bij een composteerder;
B: Situatie van samenwerking in Waterland: het waterschap brengt maaisel bij boeren;
C: De terrein-beheerder verwerkt het maaisel binnen het eigendom;
D: Samenwerking waarbij de terreinbeheerder rietbalen aflevert bij een boer;
E: Samenwerking waarbij de boer los maaisel ophaalt bij de terreinbeheerder;
F: Situatie waarbij één organisatie zowel veehouder als terreinbeheerder is.

	A		B		C		D		E		F	
	Waterschap		Waterschap Veehouder		Natuurbeheerder		Natuurbeheerder Veehouder		Natuurbeheerder Veehouder		Veehouder & Natuurbeheerder	
Maaien oever, €50/ton	50		50 0		0		0 0		0 0		0	
Maaien en lossen reservaat, €100/ton	0		0 0		100		100 0		100 0		100	
Balen persen, €15/ton	15		15 0		0		15 0		0 15		15	
Transporteren, plaatselijk, €5/ton	0		5 0		0		5 0		0 5		5	
Transporteren, regionaal, €10/ton	10		0 0		0		0 0		0 0		0	
Afzetten droge biomassa, €40/ton	40		0 0		0		0 0		0 0		0	
Extra arbeid veehouder, €40/ton	0		0 40		0		0 40		0 40		40	
SUBTOTAAL kosten	115		70 40		100		120 40		100 60		160	
Rietcultuur SN, €168/ha = €80/ton	0		0 0		80		80 0		80 0		80	
Verkoop stalmest, €5/ton stro	0		0 5		0		0 5		0 5		5	
Weidevogelbeheer SAN, €77/ha = €5/ton stro	0		0 5		0		0 5		0 5		5	
Besparing kosten graanstro €80/ton	0		0 80		0		0 80		0 80		80	
SUBTOTAAL inkomsten	0		0 95		80		80 95		80 95		175	
NETTO RESULTAAT (€/ton strooisel)	-115		-70 50		-20		-40 50		-20 30		10	

transport over maximaal 1 km van schoon bermmaaisel kan landelijk per 15 november 2005 bij de plaatselijke gemeente een vrijstelling worden aangevraagd.

Om samen te kunnen werken moeten een veehouder en een natuurbeheerder een oplossing zoeken met het oog op wederzijds profijt. Indien de veehouder extra kosten heeft voor bijvoorbeeld balen persen en transport dan gaat dit ten koste van de compensatie voor arbeid en kwaliteitsverlies (tabel 4, kolom D vergeleken met kolom E). Als bijvoorbeeld riet de helft en hooi een kwart van graanstro

kost, dan daalt de potentiële besparing door het 'mengregiem' van 50% naar 21%. Dit is strijdig met het oorspronkelijke motief om door natuurstrooisel de kosten van de potstal te verlagen. Zowel de veehouder als de natuurbeschermer kunnen ervoor kiezen om zowel tegelijk natuurbeheerder als veehouder te zijn (kolom F). Door de meestal moeilijke oogstomstandigheden is natuurstrooisel duurder dan graanstro. In het rekenvoorbeeld is uitgegaan van €400/ha, dat momenteel goedkoop is. Door verlaging van maai- en loskosten kan winning meer rendabel worden. De huidige beheerssubsidies in Programma Beheer,





bijvoorbeeld van 'rietcultuur', dekken een klein gedeelte van de oogst- en transportkosten. De getallen in tabel 4 zijn zeer globaal en tijdsgebonden, maar ze geven duidelijk aan dat natuurstrooisel duurder is dan graanstro, indien er geen substantiële financiering voor natuurbeheer is.

In de samenwerking tussen terreinbeheerder en veehouder kan ook het sturen van de kwaliteit van het strooisel een rol spelen:

- het tegengaan van verzuivering met Ridderzuring en verontreiniging in het maaisel;
- het vermijden van groeiplaatsen van giftige plantensoorten;
- het hakselen van het strooisel voor of tijdens het balen persen;
- het tegengaan van verschimmelings- en verlies van kali (K) bij de winning van hooi.

Waarde van stalmest voor weidevogelbeheer en akkerbouw

Iedere hectare met natuurstrooisel betekent aan het eind van de cyclus ongeveer 2 extra ton stalmest (tabel 3). Deze extra stalmest komt vervolgens beschikbaar voor weidevogelbeheer en voor aanwending in de (biologische) akkerbouw en groenteteelt. Het weidevogelbeheer kan op eigen percelen plaatsvinden waar dan 10-20 ton/ha ruige mest uitgereden moet worden. Dit levert een beheersvergoeding op van €77 per hectare. De stalmest kan ook worden verkocht ten behoeve van weidevogelbeheer door anderen: natuurorganisaties of collega-veehouders. In de samenwerking met een biologische akkerbouwer ruilt Jan Vrolijk ongeveer 200 kuub (=20%) van zijn stalmestproductie tegen graanstro en krachtvoer. Veehouders hebben echter niet automatisch een surplus aan mest. Dat hangt mede af van hun bedrijfsgrootte en overige nutriëntenbalans.

Perspectief voor opschaling van natuurstrooisels in Noord-Holland

Er zijn op dit moment in de provincie Noord-Holland 33 goedgekeurde projecten voor de bouw van potstallen in het gebiedsprogramma van Laag Holland (voorheen de Groene Long). Een belangrijke drijfveer voor de projecten is de productie van ruige mest voor weidevogels. Wat is echter het perspectief om op grotere schaal gebruik te maken van natuurstrooisels in Noord-Holland? Een redelijke schatting van de vraag zou uit kunnen gaan van een oppervlak van 40 hectare met strooiselwinning per stal. In de potstallen kan zowel melk- als vleesvee gehouden worden. In het voorbeeld bedraagt de totale vraag ongeveer 1200 hectare, inclusief 600-900 ha rietland. Voor het dierwelzijn en gunstige compostering moeten hooi, riet en graanstro immers afgewisseld worden.

Het potentiële aanbod van riet kan bepaald worden op basis van de 'Begrenzings Programma Beheer' (SN) van de Dienst Landelijk Gebied. In gebiedsplannen zijn minimale en maximale oppervlakten aangegeven voor rietachtige vegetaties. Er is op deze manier in Noord-Holland gemiddeld ca. 1500 ha riet begrensd, waarvan 480 ha rietcultuur. Buiten dit oppervlak is er nog riet in 'bestaande' reservaten; de meeste

rietcultuur valt echter onder de SN. Ook is er nog riet in watergangen die beheerd worden door waterschappen en gemeenten; bijvoorbeeld in Waterland-Zuidoost maait het HHNK 131 km oevers van ringvaarten (ca. 40 ha). De oppervlakte die geschikt is voor langstengelig hooi, is vele malen groter dan die voor riet: alle grasland-reservaten en beheersland met late maaidata. In Waterland-Zuidoost beheert het HHNK ca. 33 ha natuurvriendelijke dijk.

In bovenstaande berekeningen komt naar voren dat de potentiële vraag naar riet ongeveer de helft is van het beschikbare areaal riet. Het gebruik van natuurstrooisels lijkt daarom zeker potenties te hebben

voor het verwerken van biomassa uit natuurgebieden. Aan de andere kant is veel rietland slecht bereikbaar; het materiaal komt dan niet beschikbaar aan de weg. Daardoor kan lokaal toch schaarste optreden. Deze schaarste kan remmend werken op investeringen in potstallen in het geval dat veehouders rekenen op lage strooikosten. In Waterland waren in 2005 reeds indicaties voor een relatieve schaarste; ook kleine particulieren en bedrijven met vee als neventak, oefenen vraag uit naar de 'beste', droge maaisels. Om opschaling mogelijk te maken is overleg tussen terreinbeheerders en boeren of agrarische natuurverenigingen waarschijnlijk onmisbaar.

Tabel 5: Overzicht van de belangrijkste kostenposten, inkomsten, arbeidsbehoefte en risico's van de toepassing van natuurstrooisels op een melkveehouderijbedrijf in vergelijking met toepassing van 100% graanstro. De volgorde is op basis van de levenscyclus van strooisel.

Fase	Thema natuurstrooisel	Investeringen	Variabele kosten	Inkomsten	Arbeid	Risico's	Maatregelen en besparingen
Herkomst	beheervergoeding			€			samenwerking
Oogst	maaïen en lossen		€				mechanisatie, samenwerking
	balen persen en hakselen		€				mechanisatie, samenwerking
Transport	transport, verkeersveiligheid		€		x	x	mechanisatie, samenwerking
Opslag	opslagruimte, grote voorraad	€					
	opbergen, sorteren; verwerken				x		indeling en genoeg ruimte, type baal
Stal	staltype met aanpassingen	€					
	stro verdelen; meer strooien		€		x		mechanisatie
	afval en verwondingen				x	x	schoon brongebied
	stof belasting					x	droog oogsten, afstand bij strooien
	vergiftiging van dieren					x	schoon brongebied
	boterzuur besmetting melk					x	droge balen, strooisel afwisselen
Compostering	mestopslag capaciteit	€					
	uitmesten, extra omzetten		€		x		strooisel afwisselen, riet benutten
Bemesting	onkruidzaad					x	schone bron, zorgvuldig composteren
	extra mest hoeveelheid			€			strooisel afwisselen, hooi benutten
	extra mest waarde			€			verkoop of ruil; weidevogelsubsidie

Conclusies Een potstal en harmonie tussen landbouw en natuur versterken het imago van een duurzame en diervriendelijke landbouw. Natuurstrooisels dragen hieraan bij; de voordelen van natuurstrooisels zijn dat ze:

- goedkoop zijn, mits de terreinbeheerder de oogst bekostigt;
- de compostering en daarmee de mestkwaliteit kunnen bevorderen;
- zorgen voor een hogere stalmestproductie die bruikbaar is voor weidevogelbeheer en ruil met akkerbouwers;
- leiden tot samenwerking tussen boeren en terreinbeheerders.

In het project *Riet voor Stro* is gebleken dat natuurstrooisel voldoende kwaliteit heeft als alternatief voor graanstro. Alle risico's op gebied van diergezondheid en mestkwaliteit (tabel 5) zijn beheersbaar. Wel brengen natuurstrooisels wat extra arbeid en investeringen met zich mee.

Belangrijke sleutels voor het management van natuurstrooisel zijn: het afwisselen van verschillende strooisels in de stal, het goed beheren van de brongebieden en het verlagen van oogst- en transportkosten door samenwerking.

Aanbevolen bronnen

Maaïen in nat natuurterrein:

Jong, J.J. de, A.H. Schaafsma, E.J.M. Aertsen en F.Th. Hoksbergen, 2003. **Machines voor beheer van natte graslanden – Een studie naar de kosten van beheer van natte en vochtige graslanden met aangepaste machines.** Alterra-rapport 747.

Pot- en heuvelstal:

De Gier, H. en B. Edel, 2005. **Stallen die ruige mest produceren – Ondersteunende informatie voor veehouders die kiezen voor vaste mest.** Uitgave van Groene Long Programmabureau voor Noord-Holland, Purmerend.

Ridderzuring:

Eekeren, N. van en P.J. Jansonius, 2005. **Ridderzuring beheersen – Stand van zaken in onderzoek en praktijk.** Publicatie LV56, Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Compostering:

Bokhorst, J. en C. ter Berg, 2001. **Handboek Mest & Compost –behandelen, beoordelen en toepassen.** Uitgave Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Gottschall, R., 1988. **Kompostierung – Optimale Aufbereitung und Verwendung organischer Materialien im ökologischen Landbau.** Alternatieve Konzepte 45. Verlag C.F. Müller, Karlsruhe.

Samenwerking op gebied van strooisel en ruige mest:

Iepema, G. (red.), 2005. **Intersectorale samenwerking in de biologische landbouw – Uitdagingen in de praktijk.** Publicatie LV58, Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Prins, U., J. de Wit en E. Heeres, 2004. **Handboek Koppelbedrijven.** Publicatie LV53 Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Afweging door Jan Vrolijk:

***"Uiteindelijk ben ik tot de conclusie gekomen dat het financiële
voordeel zwaarder weegt dan alle andere nadelen"***

(Agraaf, november 2005)



Onderzoeksproject *Riet voor stro*

In het project Riet voor Stro is gebleken dat natuurstrooisel voldoende kwaliteit heeft als alternatief voor graanstro.

De voordelen van natuurstrooisels zijn:

- goedkoop, mits er aparte financiering is voor natuurbeheer;
- bevordering van de compostering en daarmee de mestkwaliteit;
- meer stalmest, die bruikbaar is voor weidevogelbeheer en ruil met akkerbouwers;
- constructieve samenwerking tussen boeren en terreinbeheerders.

Alle risico's op gebied van diergezondheid en mestkwaliteit zijn beheersbaar. Aanbevelingen voor het gebruik van natuurstrooisel zijn: afwisselen van verschillende strooisels in de stal, goed schoon houden van de oogstlocaties en het verlagen van de oogstkosten door samenwerking.