

Animal Sciences Group

Kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport

Internationale verkenning van ervaringen met
vrijloopstallen

Juni 2009



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

The development of loose housing system took place on several locations around the world. This reports gives an overview of the developments in Israël, USA, Germany, Ireland and France. The loose housing system is described and available results are summarized.

Keywords

Loose housing systems, international experiences, Israël, USA, Germany, France, Ireland.

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s) H.J.C. van Dooren
P.J. Galama

Titel: Internationale verkenning van ervaringen met vrijloopstallen
Rapport 244

Samenvatting

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van internationale ontwikkelingen op het gebied van vrijloopstallen. De verschillende varianten in Israël, Verenigde Staten, Duitsland, Ierland en Frankrijk worden beschreven en de beschikbare resultaten worden samengevat.

Trefwoorden:

Vrijloopstallen, Internationale verkenning, Israël, VS, Duitsland, Frankrijk, Ierland.



Rapport 244

Internationale verkenning van ervaringen met vrijloopstallen

International experiences with alternative loose housing systems for dairy cattle

H.J.C. van Dooren

P.J. Galama

Juni 2009

Voorwoord

De vrijloopstal biedt kansen de duurzaamheid in de melkveehouderij te verbeteren. In een vrijloopstal lopen de melkkoeien vrij rond. De ligruimte is tevens mestopslag. Door het ontbreken van ligboxen biedt de stal veel bewegingsruimte. Afhankelijk van het bodemtype heeft de koe 7 tot 20 m². In ligboxstallen is dit 4 tot 5 m² per koe. De uitdaging is meer ruimte voor de dieren te combineren met minder emissie en betaalbaar. Meer ruimte met zachte bodems kan zorgen voor minder klauwproblemen en meer natuurlijk gedrag. Daarbij kun je denken aan verschillende soorten bodemmateriaal zoals diverse soorten zand, kunststof, compost (houtsnippen met zaagsel), droge mest of grond (klei of veen). In het buitenland zijn ervaringen opgedaan met verschillende bodems. De vraag is wat onder Nederlandse (klimaat)omstandigheden haalbaar is. Daarvoor is in opdracht van Productschap van Zuivel en Ministerie van LNV een haalbaarheidsstudie gedaan. Deze bestaat uit de volgende onderdelen:

- Ervaringen inventariseren in het buitenland met vrijloopstallen
- Economische vergelijking tussen vrijloopstal en ligboxestal
- Laboratoriumproef naar ammoniakemissie en sporenvormers
- Verdampingsstudie naar drogen toplaag

Dit rapport licht één van deze onderdelen toe. De overige vindt u in een ander rapport.

Het perspectief van de vrijloopstal begint bij het vinden van een geschikte bodem. Daarop ligt het accent in deze voorstudies. In het vooruitzicht naar duurzame bedrijfssystemen in de melkveehouderij zijn meer aspecten van belang zoals kwaliteit van de mest in relatie tot bodemvruchtbaarheid, inpassing ruime stallen in het bouwblok en het landschap, emissies van zowel ammoniak als broeikasgassen, diergezondheid & welzijn en werkelijke economie & arbeidsbehoeften. Deze studies zijn oriënterend maar kunnen een startpunt zijn bij het zoeken naar nieuwe duurzame bedrijfssystemen voor de Nederlands (klimaat)omstandigheden.

Paul Galama
Projectleider bodems voor vrijloopstallen

Samenvatting

In 2006 is in het netwerk 'strategisch bouwen' de wens ontstaan om koeien op een andere manier te huisvesten dan in de gebruikelijke ligboxenstallen. Het netwerk werd op het spoor van loopstallen zonder ligboxen (vrijloopstallen) gezet. Een degelijk huisvestingssysteem bleek men op verschillende plaatsen in de wereld al toe te passen, waaronder in Israël en de Verenigde Staten. Medewerkers van onderzoeksinstituut ASG van Wageningen UR en veehouders hebben tijdens een reis naar Israël en de VS informatie verzameld over het huisvestingssysteem. Een derde spoor is ontstaan uit contact van onderzoekers van ASG met de Franse kennisinstelling 'Institut de l' Elevage'. Aanleiding en uitvoering verschillen van de eerder gevonden initiatieven, maar het resultaat is wat betreft uitvoering vergelijkbaar. Dit rapport geeft een overzicht van deze drie ontwikkelingen en vat de gegevens die daarover bekend zijn uit de verschillend landen samen. In Israël wordt gewerkt met gedroogde mest als bodem voor vrijloopstallen. In de VS is de compoststal ontstaan als alternatief voor de ligboxenstal. De bodem bestaat daar uit een mengsel van strooisel (houtsnippen en zaagsel) en mest die composteert en zo de bodem van het lig- en loopgedeelte vormt. Dit systeem is ook toegepast in Duitsland. In Frankrijk wordt gebruik gemaakt van grove houtsnippen en daar is in tegenstelling tot de andere systemen geen dak aanwezig.

Naast de beschreven ervaringen zijn er nog andere ontwikkelingen die in dit overzicht niet aan bod zijn gekomen. Zo wordt het systeem Frankrijk ook toegepast in Groot Brittannië en wordt de compoststal inmiddels ook in Oostenrijk gebouwd. Een ondergrond die ook nog niet aan bod is gekomen is de vrijloopstal met een zandbodem. Met huisvesting van dieren in ligboxen gevuld met zand is inmiddels in verschillende landen in Europa en in de VS ervaring opgedaan. Op een beperkt aantal bedrijven in Europa, waaronder Nederland en Duitsland, is ook ervaring met een vrijloopbodem van zand, maar tot op heden zijn daar voor zover wij hebben kunnen achterhalen geen resultaten van gerapporteerd. Verder is bekend dat ook in Zuid-Korea vrijloopstallen worden toegepast die wat betreft de bodem het meest lijken op de bodem van gedroogde mest. Ook hiervan zijn tot op heden geen bedrijfsresultaten bij ons bekend.

Een gedeelte van de verschillen die bestaan tussen de verschillende landen is te verklaren uit de aanleiding om met een dergelijk systeem te beginnen.

In Israël lag die aanleiding vooral bij de beperkingen die opgelegd werden bij het uitlopen voor melkvee en mesttoediening. Daaruit is een systeem ontstaan dat tot een vermindering van het mestvolume leidt.

In de VS is de aanleiding voor het systeem vooral de verbetering van dierprestaties, welzijn en gezondheid geweest. De compoststal is daar meestal het alternatief voor de ligboxenstal.

In Ierland en Frankrijk is het systeem vooral ontstaan als winterhuisvesting en als alternatief voor het jaarrond buiten houden van de dieren met, in de winterperiode, nadelige gevolgen voor dierwelzijn en -gezondheid en grasland.

De verzamelde gegevens in de VS zijn het meest uitgebreid. De belangrijkste reden daarvan is de betrokkenheid van de 'University of Minnesota' (www.umn.edu). Betrokkenheid van onderzoekers heeft geleid tot een reeks van publicaties, zowel gericht op de praktijk (www.extension.umn.edu) als op de wetenschap in de vorm van artikelen in het 'Journal of Dairy Science'. Er zijn inmiddels enkele tientallen melkveebedrijven met een compoststal. Ook in Israël is een behoorlijk aantal bedrijven met een vrijloopstal met gedroogde mest. Er is echter geen centrale plek of instituut dat de resultaten van deze bedrijven volgt en vergelijkt met het traditionele ligboxensysteem. Dat is wel het geval in Frankrijk en Ierland, al zijn de beschikbare resultaten nog weinig gepubliceerd. De ervaringen in Duitsland zijn alleen beschreven in een artikel in de agrarische pers.

In alle landen geldt dat de meeste aandacht uitgaat naar diergezondheid (klauwen en uiers), melkwaliteit en dierenwelzijn. Er is nog nauwelijks aandacht voor milieuaspecten en met name de emissies van ammoniak en broeikasgassen. Dit komt voornamelijk omdat in de beschreven landen geen dwingende regelgeving is op dat gebied. In de VS wordt inmiddels onderzoek gedaan naar geuremissie en de bemestende waarde van de compost bij toepassing op bouwland.

Het onderzoek dat inmiddels is ingezet door ASG is daarom ook van groot belang. Naast de haalbaarheid van vrijloopstallen met compost, zand of toemaakbodem onder Nederlandse omstandigheden moet dit onderzoek ook een eerste inzicht geven in de milieuprestaties van deze bodems (emissie van ammoniak en broeikasgassen). In de loop van 2009 wordt over deze resultaten gecommuniceerd.

Summary

As part of a research project on feasibility of loose housing systems in The Netherlands, financed by the Dutch Dairy Board (PZ) and Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (LNV), an international inventory on experiences with this kind of housing system for dairy cows took place. Data and experiences from Israël, United States of America, Germany, France and Ireland were included and are presented in this report. Sources of information were, scientific journals, applied agricultural papers, conferences, meetings and two trips to Israël and United States.

The changes from free stall housing system to in Israel was driven by new regulation on slurry handling and prevention of slurry run off to surface water. The lying area has a surface of dried manure and provides a cow with up to 20 m². Twice a day this bedding is tilled to increase evaporation. Due to the arid climate in Israël the bedding becomes dry even when, as is done at some farms, the slurry from the feeding lane is put on the lying area.

The changes in the USA were primarily initiated by farmers who wanted better production, well-being and health for their herds. The lying area is smaller (around 7-10 m² per cow) and is a combination of sawdust and slurry. This bedding is tilled twice a day during milking and starts composting. The loose housing system in Germany is based on the system in the USA.

The loose housing system in Ireland and France is called 'out wintering pads' and is a alternative for either free stall housing or pasturing during winter. Out wintering pads are a fenced bedding area without roof. The bedding consist of wood chips with drainage underneath and a concrete walking lane behind the feeding rack. Manure is washed into the drainage system.

For all different loose housing systems some data are available. The compost barns in the USA are monitored most intensively by the University of Minnesota. General outcomes of monitoring programs and experiences points to an improvement of animal well-being and health without negative effects on milk quality. One aspect that got little attention is the environmental effects i.e. emissions of ammonia, odor and greenhouse gasses. These aspects together with the feasibility under Dutch circumstances is the main focus of the ongoing research in The Netherlands.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Israël	2
2.1	Aanleiding	2
2.2	Systeembeschrijving	2
2.3	Resultaten	3
2.3.1	Bedrijven	3
2.3.2	Management bodem	4
2.3.3	Klimaatmetingen	5
2.3.4	Milieumetingen	6
2.3.5	Aandachtspunten voor Nederlandse situatie	7
3	Verenigde Staten van Amerika	9
3.1	Aanleiding	9
3.2	Systeembeschrijving	9
3.3	Resultaten	10
3.3.1	Monitoring compoststallen in Minnesota	11
3.3.2	Diergezondheid en -welzijn	11
3.3.3	Melkqualiteit en uiergezondheid	11
3.3.4	Conclusie	12
4	Duitsland	13
4.1	Aanleiding	13
4.2	Systeembeschrijving	13
4.3	Resultaten	13
4.3.1	Onderhoud bodem	14
4.3.2	Kosten van zaagsel	14
4.3.3	Samenstelling compost	14
4.3.4	Melkqualiteit	14
4.3.5	Conclusie	15
5	Ierland	16
5.1	Aanleiding	16
5.2	Systeembeschrijving	16
5.3	Resultaten	16
5.3.1	Diergezondheid en -welzijn	16
5.3.2	Milieuaspecten	17
6	Frankrijk	18
6.1	Aanleiding	18
6.2	Systeembeschrijving	18
6.3	Resultaten	19
6.3.1	Onderhoud ligbed	19

6.3.2	Milieu	19
6.3.3	Welzijn	19
6.3.4	Melkqualiteit.....	20
6.3.5	Conclusie	20
7	Conclusies.....	21
	Literatuur	22
	Bijlagen	23
	Bijlage 1 Deelnemers studiereis Israël van 7 tot 14 maart 2008	23
	Bijlage 2 Artikel in Nieuwe Oogst 2 mei 2009.....	24
	Bijlage 3 Link naar filmpjes	25

1 Inleiding

In 2006 is het netwerk 'koecomfortabel bouwen' gestart, al snel omgedoopt in netwerk 'strategisch bouwen'. In dat netwerk ontstond de wens om koeien op een andere manier te huisvesten dan in de gebruikelijke ligboxenstallen. Door een presentatie van Yehuda Sprecher, architect uit Israël, werd het netwerk op het spoor van loopstallen zonder ligboxen gezet zoals die worden toegepast in de Israëlische melkveehouderij. Koeien hebben een groot ligbed dat ingestrooid is met gedroogde mest. Achter het voerhek is een traditionele loopgang van beton. De mest die daarop valt wordt apart verwerkt of in sommige gevallen in het ligbed gebracht. Deze manier van huisvesten is ontstaan door een toenemende regelgeving rond mest en mestverwerking, maar heeft ook voordelen wat betreft klauwgezondheid. Begin 2008 is een aantal personen uit het netwerk vergezeld van onderzoekers van ASG en een vertegenwoordiger van de agrarische pers naar Israël geweest om een aantal bedrijven te bekijken. De ervaringen en gegevens opgedaan tijdens deze reis vormen de belangrijkste bron van informatie rond deze manier van huisvesten.

Al snel bleek dat ook elders in de wereld deze manier van huisvesten werd toegepast, zij het vanwege andere redenen en op een andere manier. Wordt in Israël vooral gedroogde mest gebruikt, in de Verenigde Staten werkt men met een mengsel van mest en strooisel dat in de stal omgezet wordt tot compost. In juni 2007 werd in Burnsville, Minnesota, een conferentie gehouden rond dit thema. De ervaringen die daar zijn gepresenteerd en de contacten die daar zijn opgedaan, vormen de belangrijkste bronnen van informatie voor de kennis rond compoststallen tot nu toe. Dit concept heeft ook op andere plaatsen in Europa navolging gekregen. De vrijloopstallen in Duitsland en Oostenrijk zijn geënt op de compoststallen in de VS.

Een derde spoor is ontstaan uit contact met de Franse kennisinstelling 'institut de l' élevage'. Aanleiding en uitvoering verschillen van de eerder gevonden initiatieven maar het resultaat is wat betreft uitvoering vergelijkbaar: een manier van huisvesten zonder ligboxen en met een gecombineerd lig- en loopgedeelte dat bestaat uit organisch materiaal. Ook in Ierland (waar deze variant het eerst in Europa is toegepast) en in het Verenigd Koninkrijk wordt deze vorm van huisvesting toegepast.

Dit rapport geeft een overzicht van deze drie ontwikkelingen en vat de gegevens die daarover bekend zijn uit de verschillende landen samen.

2 Israël

2.1 Aanleiding

In Israël worden de meeste koeien gehouden in een vrijloopstal met 'gedroogde' mest als bodem. Dit type huisvesting is het gevolg van een aantal ontwikkelingen in het verleden. De eerste melkveehouders die meer dan een eeuw geleden vanuit Oost-Europa naar Israël emigreerden, hielden de koeien in grupstallen. Deze manier van huisvesten werd veel te krap voor de steeds groter wordende koeien. Om hittestress te voorkomen werden koeien meer in de open lucht gehouden zodat ze hun warmte beter kwijt konden. In de loop der jaren zijn de bedrijven steeds groter geworden. Sinds 2000 zijn de milieuregels aangescherpt en moest men koeien meer binnen houden om te voorkomen dat grondwater vervuild werd met mest. Terug naar de grupstal was geen optie meer. Een gedeelte van de boeren koos voor de ligboxenstallen die tussen 1970 en 1980 ook in Israël geïntroduceerd waren, maar inmiddels was ook de vrijloopstal (loose housing) ontwikkeld: een ligbed met stro en circa 5 tot 8 m² ligruimte per koe. De prijs van stro was laag. Het wisselend hoogteverschil met het vreetgedeelte dat ontstaat door het continu instrooien van het liggedeelte beviel echter niet goed. Daarom is het grootste gedeelte van de boeren overgestapt op een systeem dat veel lijkt het op het 'corral system' uit California. Daarbij lopen de dieren buiten in een beperkte afgescheiden ruimte, bedoelt voor staan, lopen en liggen. In Israël is dat gedeelte overkapt met een dak met geringe helling inclusief een centrale voergang. Er kon bespaard worden op beddingmateriaal, omdat de koeien op gedroogde mest werden gehouden. Deze vorm van huisvesting is de afgelopen jaren verreweg het meest gebruikte staltype. Naar aanleiding van deze ontwikkeling is ook vergelijkend onderzoek opgezet naar de verschillen tussen ligboxenstallen en vrijloopstallen. De voorkeur ging uit naar de vrijloopstal, mits goed gesitueerd met veel ventilatie. De productie per koe is hoger, de vruchtbaarheidsresultaten zijn beter en er zijn minder klauw- en beenproblemen dan in een ligboxenstal. Daarom is in maart 2008 een studiereis naar Israël georganiseerd waaraan drie melkveehouders, een journaliste en een aantal onderzoekers hebben deelgenomen (zie bijlage 1).

2.2 Systeembeschrijving

De nationale melkproductie van Israël is ruim 1 miljard kg. Dit wordt geproduceerd door ruim 1000 bedrijven met gemiddeld 1 miljoen melkquotum. Er zijn twee typen bedrijven: 843 familiebedrijven (Moshav) en 167 coöperaties (Kibbutz) (Hojman *et al.*, 2007). Het familiebedrijf heeft een melkquotum van gemiddeld 564.000 kg en de coöperatie een quotum van gemiddeld 3.851.000 kg. De zuivelproducten bestaan uit verse melk, yoghurt en zuivelranken, zachte kaas en harde kaas. Elk product betreft 20 tot 25% van de productie. Er wordt om traditionele redenen slechts 5% verwerkt tot boter.

Tabel 1 Kengetallen melkveehouderij in Israël (Bron: Hojman *et al.*, 2007 en www.israeldairy.com)

	2006	2007
Productie per koe	11281	11291
Vet %	3,58	3,62
Eiwit %	3,17	3,2
Celgetal (x 1000)	224	249
Vervangingspercentage	33,9	24,8

Omdat de vraag naar melk en zuivel groter is dan de productie proberen de veehouders maximaal te produceren en houden zoveel mogelijk koeien aan. De totale melkplas was in 2007 5% hoger dan in 2006 en het vervangingspercentage lager (tabel 1).

De meeste melkveebedrijven in Israël zijn grondloos. Het voer wordt aangevoerd en de rantsoenen worden op een centraal voercentrum per bedrijf bereid (foto 1).



Foto 1 In een voercentrum worden complete rantsoenen gemaakt voor verschillende bedrijven (foto: Nieuwe Oogst)

Het meest voorkomende huisvestingssysteem voor melkvee is de vrijloopstal. Deze stal heeft een centrale voergang met aan beide zijden een ligbed met gedroogde mest. De laatste jaren wordt het ligbed op steeds meer bedrijven dagelijks gecultiveerd. Het verschilt sterk per bedrijf hoe vaak de mest verwijderd wordt uit de stal. Dit hangt namelijk sterk af van de afzetmogelijkheden in de regio. Op enkele bedrijven is er zelfs in 10 jaar geen mest verwijderd uit de stal.

2.3 Resultaten

2.3.1 Bedrijven

Tijdens de reis zijn 13 bedrijven bezocht waarvan op acht bedrijven informatie is verzameld en metingen zijn gedaan. De resultaten zijn weergegeven in dit hoofdstuk. Tabel 2 geeft een overzicht van enkele karakteristieken van de bezochte bedrijven.

Tabel 2 Bezochte bedrijven in Israël

Nr.	Locatie	Melkveehouder	Type	Opmerking
1	Kfar Vitkin	Arnon Oshri	familie	
2	Mishmar Ha'emek	Amram Ayalon	coöperatie	4 melkrobots
3	Harduf	Yoram Kelgrad	coöperatie	biologisch bedrijf
4	Ginosar	Avner Borer	coöperatie	
5	Jehonatan	Bennie	Coöperatie/familie	
6	Ein Harod (Ichud)	Nimrod Weitsenfeld	coöperatie	
7	Nachshonim	Yoav Umardeker	coöperatie	
8	Be'erot Yitschak	Uri Reznik	coöperatie	
9	Kfar Vitkin	Eitan Golan	familie	ligboxenstal
10	Kfar Vitkin	Shai BenShaul	familie	
11	Alon Ha'galil	Yehuda Yechieli	familie	
12	Bet Rimon	Renan Ashkenazi	coöperatie	
13	Afiq / Meitsar			

Over het algemeen zijn alleen op de grote bedrijven gegevens verzameld. In tabel 3 geven we een overzicht van een aantal karakteristieken. Opvallend is dat klauwproblemen weinig genoemd worden als reden voor afvoer. De belangrijkste reden voor afvoer van koeien is vruchtbaarheidproblemen.

Tabel 3 Bedrijfsgegevens bezochte bedrijven

	Bedrijf							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Quotum (x 1000)	600	3000	1500	3000	9500	4000	3500	3100
Aantal koeien	45	220	200	260	820	350	280	320
Productie per koe	12500	12120	11000	12500	11500	11500	11500	12700
Vet%	3,7	3,6	4,1	3,6	3,9	3,7	3,7	3,7
Eiwit%	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3	3,2	3,1
Celgetal (x1000)	175	150	200	140	240	160	170	103
Vervangings%	27	31	20	20	25	27	25	30
Afvoerreden 1	V	V	V	V	V	V	V	a
Afvoerreden 2	P	A	K	A	A		A	P
Afvoerreden 3	A		P		M			V

V= vruchtbaarheid; P= productie; K= klauwen; M= mastitis; A= anders

2.3.2 Management bodem

De opbouw van de bodem en het management van de bedding verschilt sterk per bedrijf (tabel 4).

Tabel 4 Opbouw en management van de bodem per bedrijf

Bedrijf	Ondergrond	Management bodem
1	Zand	3 x per dag cultiveren, voert regelmatig binnen jaar mest af
2	Zand	normaal dagelijks, echter laatste 2 weken niet gecultiveerd
3	Zand	1 x per dag cultiveren in zomer, 2 x per dag in winter met grote trekker, drijfmest langs voergang met voerresten worden verspreid over ligbed
4	Folie, zand, grit	1 x per dag oppervlakkig cultiveren
5	Zand, grit, papier, kalk	2 x per week cultiveren, 50% van mest wordt afgevoerd naar compostbedrijf
6	Zand/klein, grit	1 x per dag cultiveren
7	Grit, papier	1 x per dag cultiveren
8	Grit, hooi	1 x per dag cultiveren, jongvee wordt niet gecultiveerd, al 9 jaar geen mest verwijderd

Tabel 5 Kwaliteit cultiveren, m² beschikbare ruimte per koe en % smerige koeien

Bedrijf	Cultiveren	m ² per koe	% smerige koeien
1	goed	20,0	10
2	slecht	19,1	100
3	goed	19,4	0
4	redelijk	16,0	0
5	matig	14,2	45
6	redelijk	16,9	30
7	redelijk	15,9	60
8	redelijk	13,8	12

Op de bedrijven 1 t/m 3 wordt de gedroogde mestbedding opgebouwd op een ondergrond van zand. Op de overige bedrijven is de ondergrond vaak grit of gebroken stenen van 30 tot 40 cm dik (foto 2). Alleen op bedrijf 4 bevindt zich folie in de onderlaag op 60 cm diepte. Er wordt aangeraden geen beton te gebruiken als onderlaag. De bedrijven 5 en 7 gebruiken papier in de beginfase om veel vocht te absorberen. De mate van cultiveren verschilt nogal per bedrijf. Op bedrijf 2 was de afgelopen 2 weken niet gecultiveerd. Dat was de belangrijkste reden dat alle koeien smerig waren.

Over het algemeen wordt 2 x per dag cultiveren aangeraden bij voorkeur met een sterke trekker (foto's 3). De diepte waarop gecultiveerd wordt, varieert tussen 5 en 30 cm. Elk bedrijf heeft zijn eigen type cultivator, vaak aangepast naar eigen inzicht en behoefte. Goed cultiveren en voldoende oppervlakte per koe worden gezien als de belangrijkste factoren om de toplaag hygiënisch te houden.



Foto 2 De ondergrond van de stal bestaat uit grit en moet stevig en ademend zijn (Bron: Sprecher)



Foto 3 Dagelijks minstens twee keer cultiveren is belangrijk



Foto 4 Het effect van cultiveren. Links vóór en rechts na het cultiveren

2.3.3 Klimaatmetingen

De temperatuur van de bodem geeft aan of er ook enige mate van compostering is. Het klimaat in de stal en de mate van ventileren bepalen in sterke mate de droging van de bodem. Tabel 6 geeft een overzicht van de verzamelde gegevens op de bezochte bedrijven.

Tabel 6 Bodemtemperatuur en klimaat in de stal

Bedrijf	Bodem-temperatuur	Lucht-temperatuur	Lucht-vochtigheid
1	20,0	26,5	32
2	20,0	24,3	39
3	43,1	19,3	75
4	23,4	19,7	67
5	18,5	17,6	62
6	19,6	15,8	67
7	19,9	22,2	43
8	17,3	22,0	46

De luchttemperatuur was medio maart al redelijk hoog en de relatieve vochtigheid over het algemeen laag. Opvallend is dat op het biologische bedrijf 3 de bodemtemperatuur fors hoger is dan op de andere bedrijven. Op de meeste bedrijven ligt de temperatuur van het ligbed tussen de 17 en 20 °C. Op bedrijf 3 is deze echter ruim 40 °C. Hier lijkt enige mate van compostering op te treden. Voor een goede compostering is zuurstof, vocht, koolstof en stikstof nodig. Door goed te cultiveren wordt zuurstof toegevoegd. Bedrijf 3 was het enige bedrijf dat natte drijfmest van het loopgedeelte achter het voerhek toevoegt aan het ligbed gemengd met voerresten. Dit mengsel zorgt voor vocht en extra koolstof en stikstof. Het management van de bodem zorgt voor een composteringsproces wat helpt om de toplaag voldoende droog te krijgen zonder ventilatoren. De andere bedrijven gebruiken wel veel ventilatoren, niet alleen om het ligbed te drogen, maar vooral tegen hittestress. Enkele bedrijven hebben zelfs de mogelijkheid het dak open en dicht te doen. Op warme dagen is het dak 's avonds open, zodat de koeien kunnen afkoelen. Als het nog geen warm weer is, is het dak vaak ook overdag open (zie foto 5).



Foto 5 Twee voorbeelden van een te openen dak (Bron foto rechts: Sprecher)

2.3.4 Milieumetingen

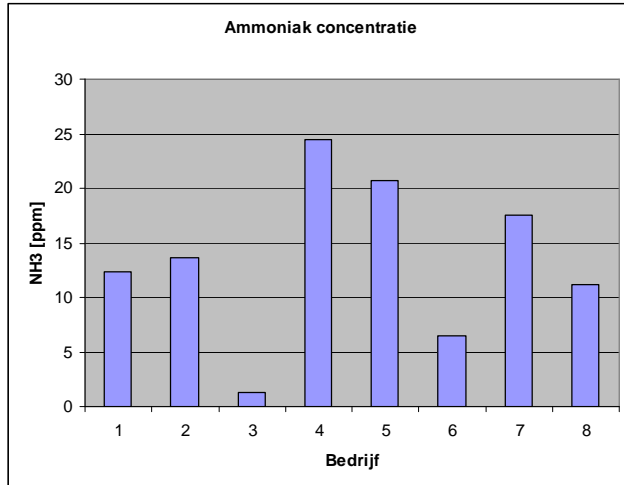
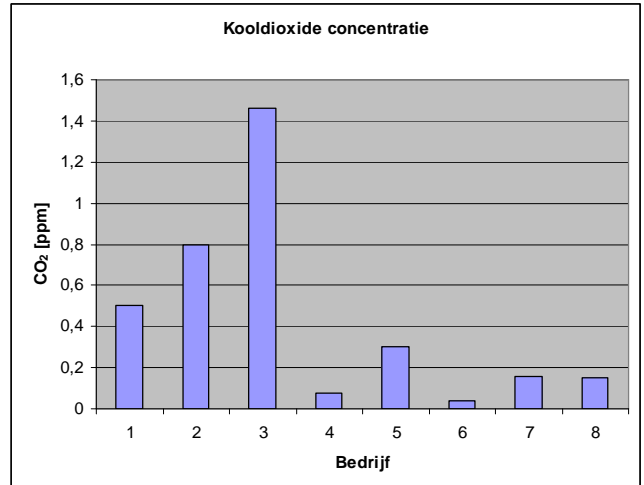
Met de zogenaamde omgekeerde emmermethode (foto 6) zijn gasconcentratiemetingen gedaan op de acht bedrijven. Er is 3 x op vier plekken gemeten. De gemiddelde concentratie per bedrijf over plaats en tijd is weergegeven in figuur 1 en 2.



Foto 6 De 'omgekeerde emmer' methode voor het vaststellen van de gasconcentratie



Foto 7 Een voorbeeld van hoe mest buiten de stal gedroogd kan worden

Figuur 1 Gemiddelde NH₃-concentratie per bedrijf**Figuur 2** Gemiddelde CO₂-concentratie per bedrijf

De ammoniakconcentratie varieert sterk tussen de bedrijven. Dat kan verschillende oorzaken hebben, bijv. dat de behandeling van het ligbed invloed heeft op de vorming van ammoniak. De concentratie is echter een globale indicatie, omdat het slechts een moment van de dag en van het jaar is en ook de voorgeschiedenis van het bed (cultiveren, opbrengen van mest) verschillend is. Onbekend is bijvoorbeeld hoeveel ammoniak vlak na cultiveren is vervluchtigd en hoeveel er emitteert bij het verwijderen van de mest uit de stal. We moeten opmerken dat alleen gemeten is op het ligbed. Er dient ook rekening gehouden te worden met de emissie vanaf de vloer langs het voerpad.

Naast ammoniak is ook het kooldioxide gehalte gemeten (figuur 2). Bij zowel de ammoniak- als de kooldioxideconcentratie neemt bedrijf 3 een afwijkende plaats in. De ammoniakconcentratie is laag en de kooldioxideconcentratie is hoog vergeleken met de andere bedrijven. De hoge CO₂-concentratie kan een teken zijn van een goed verlopend compostingsproces. Die gedachte wordt ondersteund door de hoge temperatuur die gemeten is in het ligbed. Dat kan ook de reden zijn van een lage ammoniakconcentratie, al hoeft dat niet te betekenen dat er weinig ammoniak is gevormd. De hoge temperatuur kan ook leiden tot snelle vervluchtiging van de ammoniak, zeker als het bed regelmatig wordt bewerkt.

2.3.5 Aandachtspunten voor Nederlandse situatie

In Israël is de vrijloopstal met gedroogde mest ontstaan vanuit de wens hittestress en vervuilen van het grondwater met mest te voorkomen. Regen mag niet meer in contact komen met mest. In de loop der jaren is het stalsysteem geperfectioneerd om het koecomfort nog verder te verbeteren. Dit heeft erin geresulteerd dat het cultiveren van de bodem steeds meer aandacht kreeg. Ieder bedrijf zoekt zijn eigen optimale werkwijze. Enkele bedrijven in Israël experimenteren met of hebben plannen voor het terugbrengen van de drijfmest die achter het voerhek valt in het ligbed. Op deze manier wordt alle mest gebruikt in het ligbed en. Ook wordt ervaring opgedaan met het drogen van mest buiten de stal om het daarna toe te voegen aan het ligbed.

De volgende punten zijn belang voor Nederland:

- **Startbodem**
Zorg als onderlaag voor een stevige bodem die vocht kan opnemen en afstaan, dus bij voorkeur geen beton. Hierbij kunnen we denken aan folie als onderlaag voor het geval mineralen kunnen uitspoelen naar het grondwater. Op de folie kan een laag grond van bijvoorbeeld 50 cm aangebracht worden en daarop een stevige doorlatende laag van bijvoorbeeld grit van circa 40 cm. In de eerste maanden is er nog geen droge mest die veel vocht kan opnemen. Als startlaag kan men papiersnippers (zonder inkt) of hooi of droge grond of extern gedroogde mest gebruiken. Belangrijk is dat de bodem ook voldoende stevig is voor de koeien om te belopen.
- **Goed cultiveren**
Voor de Nederlandse situatie is goed cultiveren belangrijk om de toplaag voldoende droog te houden. De ondergrond van de bodems is anaerobe en erg stevig. De toplaag is iets losser en min of meer aerobe afhankelijk van hoe intensief deze bewerkt wordt. Van belang is de toplaag ongeveer 20 tot 30 cm dagelijks intensief te bewerken. Omdat droge mest vrij stevig is, heeft men een voldoende sterke trekker nodig. Het is

misschien wenselijk de toplaag zo te bewerken dat je in één werkgang zowel de toplaag losmaakt als iets aandrukt voor de beloopbaarheid van de koeien.

- *Voldoende ventileren*
Omdat het Nederlandse klimaat ongunstiger is dan in Israël is voldoende ventilatie nodig om de toplaag te drogen. Op sommige bedrijven in Israël wordt echter extreem veel geventileerd. Dit is meer om hittestress te voorkomen dan om het ligbed te drogen.
- *Dak open of dicht*
Het dak open kan helpen het ligbed te drogen. Melkveehouders in Israël denken echter dat goed ventileren belangrijker is voor Nederland.
- *Droog materiaal toevoegen*
Een optie is droog materiaal regelmatig toe te voegen, bijvoorbeeld extern gedroogde mest. Dat zal vooral in de vochtige maanden nodig zijn.
- *Voeding*
Het rantsoen zal invloed hebben op de hygiëne van de bodem. In Israël voert men geen graskuil. Mogelijk is het makkelijker de toplaag hygiënisch te houden op een 'maïsrantsoen'.
- *Oppervlakte per koe*
In Israël wordt circa 20 m² per koe voor het ligbedgedeelte aanbevolen. Hoeveel in het Nederlandse klimaat nodig zal zijn, hangt mede af van bovengenoemde factoren.
- *Overlevingskans bacteriën*
Het Volcani Instituut geeft aan dat wel of niet cultiveren en het rantsoen invloed hebben op o.a. de overlevingskans van bijvoorbeeld colibacteriën.

Of het houden van koeien op een bedding van gedroogde mest haalbaar is onder Nederlandse (weers)omstandigheden moet nog blijken. Een eerste aanzet voor het beantwoorden van die vraag is gedaan door modelberekeningen rond vochtverdamping uit te voeren. De uitkomsten daarvan worden gerapporteerd in een ander rapport uit de serie (zie voorwoord).

3 Verenigde Staten van Amerika

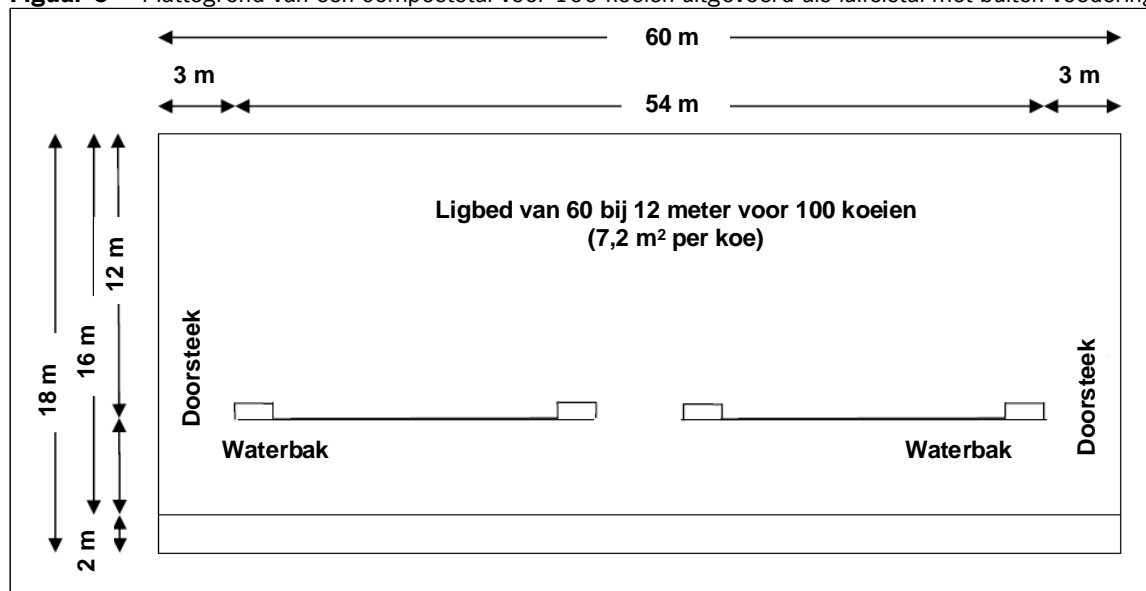
3.1 Aanleiding

In juni 2007 is in Burnsville, een stadje ten zuiden van Minneapolis in de staat Minnesota (Verenigde Staten), de eerste "National Compost Dairy Barn Conference" gehouden. Deze conferentie werd georganiseerd door de University of Minnesota, Department of Animal Science. Tijdens de conferentie is het principe van een compoststal toegelicht en werd onderzoek gepresenteerd dat in de afgelopen jaren op de compoststallen in Minnesota uitgevoerd was naar verschillende aspecten van het houden van melkvee in een compoststal. De compoststal is in Minnesota geïntroduceerd door Tom en Mark Portner. Deze twee broers hadden in 1992 het bedrijf van hun vader overgenomen, maar liepen in 2001 tegen de grenzen aan van wat mogelijk was in de huidige stal en moesten uitbreiden. Daarnaast baarde de hoge afvoerpercentages van dieren en de klauwproblemen die tot toenemende kreupelheid leidden hen zorgen. Zij kwamen op het spoor van een compoststal die in Virginia ontwikkeld was door een melkveehouder en hebben in 2001 en 2005 een compoststal gebouwd voor hun dieren. Omdat zij voor advisering contact zochten met de Universiteit van Minnesota zijn vrijwel vanaf het begin de ervaringen en resultaten van hun bedrijf bijgehouden en is het principe van een compoststal sterk gepromoot in de staat Minnesota. Daardoor zijn in deze staat nu enkele tientallen compoststallen voor melkvee gebouwd. De universiteit van Minnesota heeft een monitoringprogramma opgezet bij twaalf bedrijven. De resultaten daarvan zijn gepresenteerd op de conferentie (University of Minnesota, 2007) en beschreven in twee artikelen (Janni et al., 2007 en Barberg et al., 2007a).

3.2 Systembeschrijving

De compoststal bestaat net als de vrijloopstallen in Israël uit een gecombineerd lig- en loopgedeelte dat ingestrooid wordt met zaagsel en houtsnippers. Dit gedeelte is met een halfhoog muurtje afgescheiden van de loopgang achter het voerhek. Een plattegrond van een dergelijke stal voor 100 koeien zoals die in de VS wordt gebouwd is opgenomen in (figuur 3).

Figuur 3 Plattegrond van een compoststal voor 100 koeien uitgevoerd als luifelstal met buiten voeding



De bodem van het ligbed is op gelijke hoogte met de loopgang achter het voerhek zodat na verloop van tijd een heuvel ontstaat waar de koeien tegenop moeten lopen. De mest op de loopgang achter het voerhek met een schuif of trekker afgevoerd en meestal apart opgeslagen. De foto's hierna (foto 8) geven een idee van de uitvoering van compoststallen.

De indeling van de stallen is vergelijkbaar met ligboxenstallen. De stal bestaat uit een voergang met achter het voerhek een loopgedeelte van beton. In Amerika wordt daarvoor vaak een dichte betonnen vloer toegepast. In Nederland zou een roostervloer met daaronder een (ondiepe) kelder ook kunnen. In dit gedeelte wordt ongeveer

de helft van de geproduceerde mest en urine opgevangen. Het loopgedeelte achter het voerhek is van het ligbed gescheiden door een muur van ongeveer anderhalve meter hoog. Er zijn minimaal twee doorgangen naar het ligbed aanwezig. De stal kan zowel eenzijdig (open front) als tweezijdig uitgevoerd worden. Een verdicht bodem als ondergrond volstaat maar als dat niet is toegestaan kan ook een ondergrond van beton of asfalt toegepast worden.

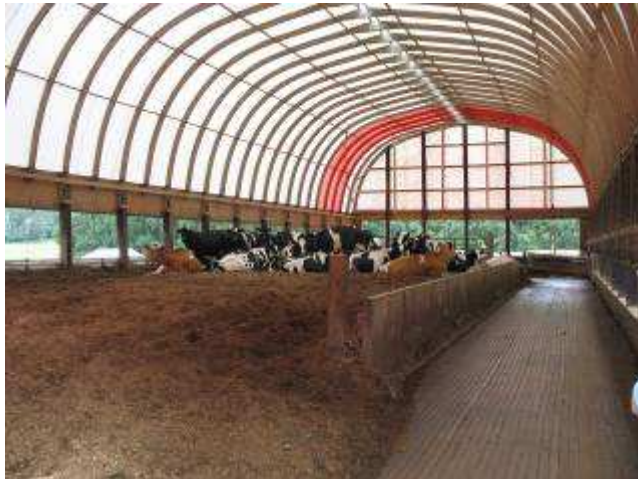


Foto 8 Voorbeelden van drie compoststallen waar bij één stal de bodem wordt bewerkt met een frees

3.3 Resultaten

Uit het monitoringonderzoek komen zes succesfactoren naar voren

- 1) Geef minstens 80-100 ft² (7,5-9,2 m²) per dier..
- 2) Gebruik geen stro, maar zaagsel en houtkrullen.
- 3) Beluchting van het bed door bewerking is noodzakelijk. Minimaal 2 x per dag en 25 cm diep.
- 4) Zodra het bodemmateriaal aan de koeien (uiers en poten) blijft kleven moet vers strooisel worden toegevoegd.
- 5) Goede luchtuitwisseling boven het bed is noodzakelijk om warmte en vocht dat bij compostering ontstaat af te voeren.
- 6) Besteed veel meer aandacht aan voorbehandeling tijdens melken om melkqualiteit op peil te houden.

Het doel van regelmatig bewerken van de bovenlaag van de bodem is het mengen van mest en urine met onderliggende lagen en het inbrengen van lucht in de bodem. Daardoor blijft de compostering op gang. Die compostering en de daarmee gepaard gaande hogere temperaturen moeten het bed droog en het celgetal onder de duim houden. Door de hogere temperaturen in het ligbed krijgen mastitisveroorzakende bacteriën geen kans.

3.3.1 Monitoring compoststallen in Minnesota

Van de aanwezige compoststallen in Minnesota zijn twaalf bedrijven tussen juni en september 2005 intensief gevolgd. De resultaten daarvan zijn beschreven in Barberg *et al.* (2007a). Vijf bedrijven zijn gestart in 2003 en vijf in 2004. De overige twee startten in 2001 en 2005. Het beschikbare oppervlak van het ligbed varieerde van 3,5 m² per koe tot 10,8 m² per koe. Bij twee bedrijven was het oppervlak per dier meer, maar daar was het aantal dieren dat gehouden werd beduidend minder dan het aantal waarvoor de stal gebouwd was. Bij tien van de bedrijven was de stal opgezet als een 0+1 stal met een soms een dakoversteek boven de voerplaats, maar soms ook zonder dak boven het voerhek. Bij alle bedrijven werd de bedding twee keer per dag bewerkt, maar meestal minder diep dan aanbevolen: 18-24 cm in plaats van 25-30 cm (Janni *et al.*, 2007). De temperatuur van de bedding werd op verschillende diepten gemeten. Gemiddeld lag de temperatuur op 42,5 °C met een minimum van 24,4 °C en een maximum van 58,9 °C. De temperatuurverschillen tussen de verschillende diepten was niet groot. Het vochtgehalte van de bedding varieerde van 28,0% tot 78,9%. Het materiaal in de bovenste 15 cm was daarbij duidelijk droger (50,7%) dan het materiaal in de laag daaronder van 15-30 cm (56,7%). Ook de porositeit was hoger in de bovenste 15 cm (70,8%) dan in de laag daaronder van 15-30 cm (65,3%). In het beddingmateriaal is uitgebreid onderzoek gedaan naar de samenstelling, met name gericht op bemestende waarde. Een samenvatting van de gegevens is opgenomen in tabel 7.

Tabel 7 Overzicht van een aantal karakteristieken van het beddingmateriaal op de twaalf bedrijven

	N totaal (%)	Fosfor (ppm)	K (ppm)	C/N-verhouding	pH	NH ₃ (ppm)
Alle bedrijven	2,54	3247	15270	19,5		
Alle bedrijven 0-15 cm	4,45	3111	13831	21,4	8,4	461
Alle bedrijven 15-30 cm	2,69	3442	17202	17,6	8,6	857

Het beddingmateriaal is geanalyseerd op de aanwezigheid van mastitisveroorzakende bacteriën. Gemiddeld werden in het beddingmateriaal 9.122.700 cfu¹ per ml gevonden variërend van 2.035.562 tot 22.562.604. Dit komt overeen met de waarden die in vers zaagsel worden gevonden. Van de gevonden bacteriën waren 10,7% Coliformbacteriën, 39,4% Streptokokkensoorten, 17,4% Stafylokokkensoorten en 32,5% Bacillussoorten. Bouwkosten varieerden van \$ 625,- per koe tot \$ 1750,- per koe. Gemiddelde bouwkosten per m² bedroegen \$ 1200,- bij een gemiddeld beschikbaar oppervlak van 7,4 m² per koe.

3.3.2 Diergezondheid en -welzijn

Ook het diergedrag, diergezondheid en dierwelzijn zijn op deze twaalf bedrijven vastgelegd. De resultaten daarvan zijn beschreven in (Barberg *et al.*, 2007b). De volgende waarnemingen zijn gedaan.

Body conditiescore. Op een schaal van 1 (mager) tot 5 (vet) was de gemiddelde score over alle koeien (726) op de twaalf bedrijven 3,04.

Hygiënescore. Op een schaal van 1 (schoon) tot 5 (erg vies) was de gemiddelde score van alle koeien (786) op de twaalf bedrijven 2,66. In een vergelijkbare studie bij bedrijven met een ligboxenstal was de gemiddelde score 2,82

Gangenscore. Ook hier werd een schaal van 1 (ongestoorde gang) tot 5 (ernstige kreupelheid) gebruikt. Bij 7,8% van alle koeien (793) op de twaalf bedrijven werd kreupelheid vastgesteld (score groter of gelijk aan 3). Op twee bedrijven kwamen geen kreupel dieren voor. Het percentage kreupel dieren is veel lager dan waargenomen bij ligboxstallen: 24,6% door Espejo *et al.* (2006) en 27,8% door Cook (2003).

Hakbeschadiging. Van het totaal aantal beoordeelde koeien (796) op de twaalf bedrijven werd bij 25,1% een hakbeschadiging geconstateerd variërend van een kale plek bij 24,1% tot een dikke hak bij 1,0%.

3.3.3 Melkkwaliteit en uiergezondheid

In de tankmelk van de twaalf bedrijven werd gemiddeld 3420 cfu¹ per ml gevonden, variërend van 180 tot 16633. Bij onderzoek in Winsconsin lag het kiemgetal bij tankmelk van 92 bedrijven op 15392 cfu¹ per ml (Rodrigues *et al.*, 2005). De voorkomende bacteriën in de melk zijn nader bepaald. Op één van de bedrijven werd een hoog gehalte van *Streptokokken agalactiae* gevonden, één bedrijf had een hoog gehalte aan *Stafylokokken aureus*, zes bedrijven hadden een hoog gehalte aan non-agalactiae Streptokokken en vijf bedrijven hadden een hoog gehalte aan Coliformbacteriën (Klebsiella en Enterobacter).

¹ cfu = cluster forming units

Het gemiddelde celgetal in de tankmelk lag op 325.000 per ml variërend van 88.000 tot 658.000 cellen per ml. Het gemiddelde bij Holstein koeien in de staat Minnesota lag in 2005 licht hoger op 357.000 cellen per ml. Op alle bedrijven werd een daling van het celgetal in de tankmelk geconstateerd ten opzichte van de periode voor de omschakeling naar de compoststal. Ook het aantal mastitisgevallen was bij negen van de twaalf bedrijven gedaald ten opzicht van de periode voor omschakeling. Bij de drie overige bedrijven waren om verschillende redenen geen historische data beschikbaar. De daling van het aantal mastitisgevallen bedroeg gemiddeld 12,0%.

3.3.4 Conclusie

Vergeleken met andere landen en vrijloopvarianten zijn in de Verenigde Staten de meeste gegevens beschikbaar over de prestaties van de compoststal. Deze gegevens zijn afkomstig uit een monitoringsstudie bij twaalf bedrijven. In die studie is echter niet of nauwelijks aandacht gegeven aan de milieuaspecten zoals de emissie van ammoniak en methaan. De algemene conclusie die we kunnen trekken op basis van die studie is dat de compoststal voldoet aan de vooraf gestelde verwachtingen voor dierenwelzijn en –gezondheid. Ook de melkkwaliteit, de melkproductie en de uiergezondheid vertoonden een positieve ontwikkeling na omschakeling. Daarbij moeten we wel opmerken dat hierin waarschijnlijk meer factoren een rol spelen dan alleen het huisvestingssysteem. In een aantal gevallen was de oude situatie verre van optimaal. Het algemene gevoel bij de veehouders was dat de voordelen die zij behalen opwegen tegen de kosten voor het strooisel die duidelijk hoger liggen dan bij een ligboxenstal.

4 Duitsland

4.1 Aanleiding

Net als in de Verenigde Staten was de onvrede met het bestaande huisvestingsstelsel de aanleiding om een compoststal te bouwen. Bij het bedrijf in Duitsland was dat bestaande systeem een grupstal die vervangen moest worden.

4.2 Systeembeschrijving

Ook in Duitsland is men op het spoor gekomen van de compoststal uit de Verenigde Staten. In de deelstaat Hessen is op het bedrijf van Thomass Kappel een compoststal gebouwd. Via mevrouw Sibylle Möcklinghoff-Wicke van het Innovationsteam Milch Hessen is contact gelegd met de veehouder en is een bezoek gebracht aan zijn bedrijf. Onderstaande informatie is tijdens dat bezoek en via het Innovationsteam Milch Hessen verkregen.

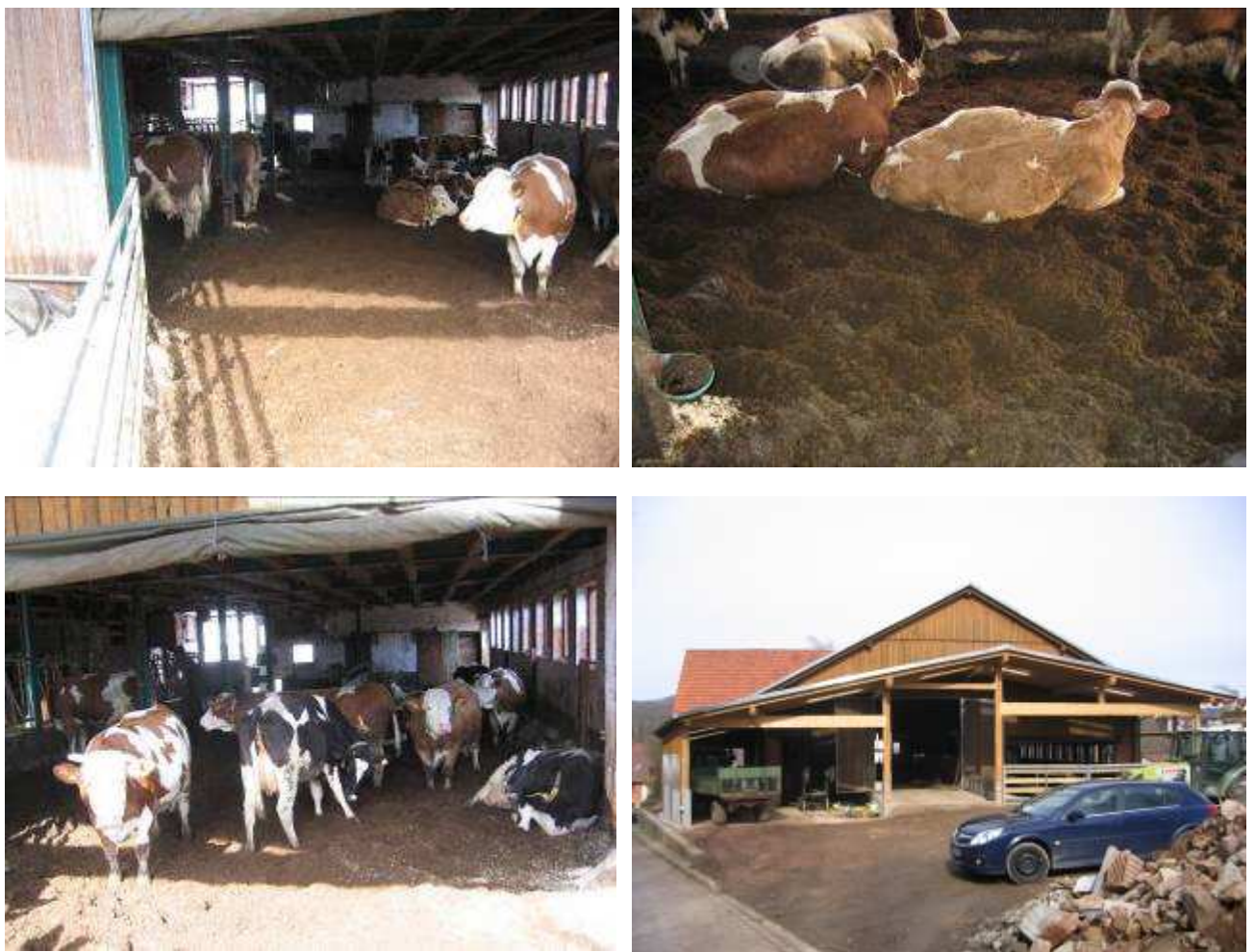


Foto 9 Overzicht van de compoststal in Duitsland

4.3 Resultaten

Het bedrijf van Kappel ligt in de deelstaat Hessen op 320 meter boven zeespiegel. Het is een kleinschalig familiebedrijf met 47 hectare land waarvan 25 grasland. Het bedrijf heeft twintig melkkoeien, vijf dragende vaarzen, tien stuks jongvee vanaf 6 maanden en vier kalveren tot 6 maanden. Het melkquotum bedraagt 115.000 kg. Met 4,0% vet. De gemiddelde melkproductie ligt op 6880 kg (4,6% vet en 3,2% eiwit). In de zomer wordt beperkte weidegang toegepast en maïs- en graskuil en krachtvoer bijgevoerd. In de winter wordt daarnaast nog graan gevoerd (tarwe en triticale).

De stal is oorspronkelijk gebouwd als grupstal en in 2003 omgebouwd tot potstal. Sinds 2006 wordt echter geen stro meer gebruikt, maar is de stal als compoststal in gebruik. De belangrijkste redenen om over te schakelen van een potstal naar een compostbodem waren de arbeidsbesparing voor instrooien en uitmesten, vermindering van de strooiselkosten omdat zaagsel ruim beschikbaar is in de omgeving en verbetering van het koecomfort.

4.3.1 Onderhoud bodem

Bij start van de compostbodem wordt 25-35 cm houtsnippers en zaagsel ingebracht. Daarna wordt dagelijks de toplaag met een cultivator tot ongeveer 20 cm diep bewerkt. Zodra de mest aan de koeien begint te kleven (om de 3-4 weken) wordt een nieuwe laag zaagsel (25-35 cm) ingebracht. De temperatuur in de bovenste laag van 20 cm loopt op tot 60 °C. De compost wordt maximaal 4 maanden opgeslagen in de stal. Daarna wordt de stal leeggereden en de compost op het grasland gebracht met een meststrooier (40 m³ per hectare).

4.3.2 Kosten van zaagsel

In 2006 is zaagsel van sparrenhout en beukenhout gebruikt, in 2007 zaagsel van dennenhout. De strooiselkosten bedroegen in 2006 € 0,39 per koe per dag. Daarbij ging het om een periode van 82 dagen tussen 20 juli en 10 oktober 2006. In 2007 waren de strooiselkosten € 0,27 per koe per dag, in een periode van 150 dagen tussen 17 april en 14 september 2007.

4.3.3 Samenstelling compost

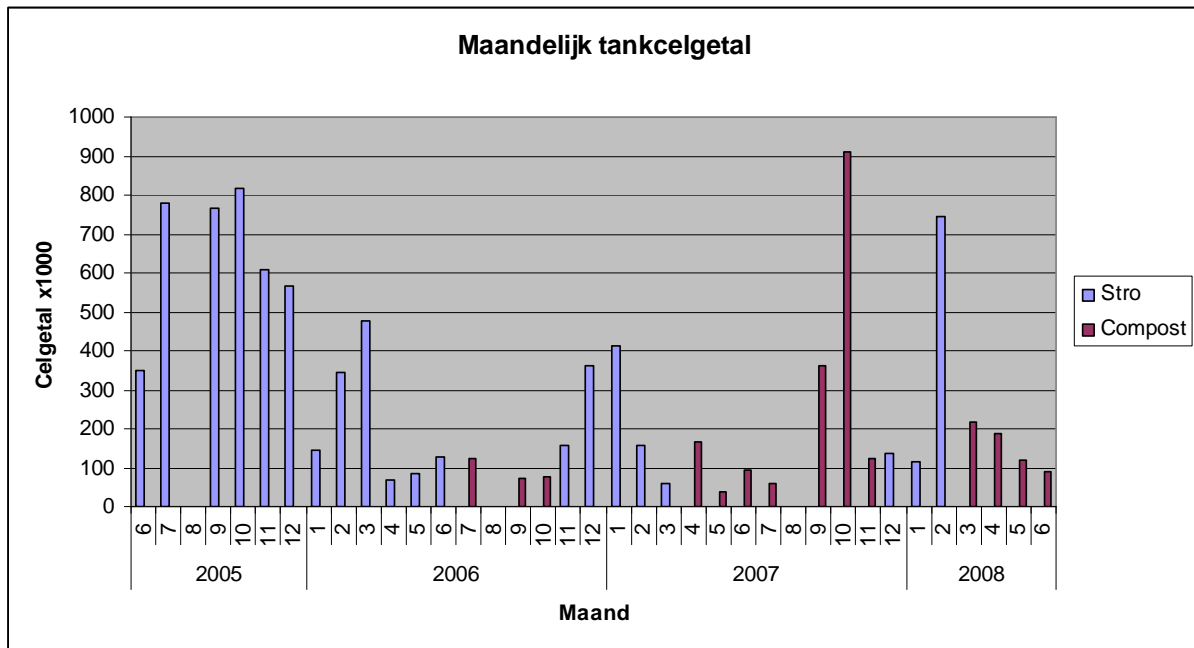
De compost uit de stal had de volgende samenstelling

	Kapelle	Vaste mest (KWIN)	Drijfmest (KWIN)
Droge stof [%]	28,9	24,8	8,6
N-totaal [kg/m ³]	4	6,4	4,4
N-NH ₄ [kg/m ³]	0,22	1,2	2,2
P ₂ O ₅ [kg/m ³]	2,17	4,1	1,6
K ₂ O [kg/m ³]	6,08	8,8	8,0

4.3.4 Melkkwaliteit

Het gemiddelde celgetal in de tankmelk vertoont een dalende trend. Het tankcelgetal is maandelijks vastgesteld. In de zomermaanden tussen juli 2006 en juni 2008 was het gemiddelde celgetal bij gebruik van compost 195.714. In de wintermaanden tussen juni 2005 en mei 2006 was het gemiddelde celgetal bij gebruik van stro 454.364 en tussen november 2006 en maart 2007 en december 2007 en februari 2008 267.250. Het verloop van het celgetal per maand is weergegeven in figuur 4. Daaruit blijkt echter dat de daling mogelijk ook verband houdt met seizoensinvloeden. Het aantal koeien met een celgetal van meer dan 400.000 is bij gebruik van compost gemiddeld 0,79 in de onderzochte periode en bij gebruik van stro gemiddeld 1,30. Ook hier zou van een seizoenseffect sprake kunnen zijn.

Figuur 4 Overzicht van maandelijks tankcelgetal bij toepassing van stro en compost



4.3.5 Conclusie

Ondanks de verre van optimale omstandigheden waarin de compostbodem is aangelegd functioneert de bodem toch goed. De koeien zien er schoon uit. Het gemiddelde tank celgetal lijkt te dalen en zo ook het aantal dieren met een hoog celgetal (>400.000). Er is echter onvoldoende achtergrond bekend bij deze cijfers om ze op waarde te kunnen schatten. De veehouder is tevreden over de stal en heeft uitbreidingsplannen waarbij het aantal koeien verdubbeld wordt naar 40 en de huisvesting gemoderniseerd wordt.

5 Ierland

5.1 Aanleiding

In de zoektocht naar goedkope huisvesting voor vee als alternatief voor de ligboxenstal is in Ierland een systeem overgenomen dat oorspronkelijk uit Nieuw Zeeland stamt: een minimaal huisvestingsstelsel zonder dak dat tot 'out-wintering pad' is omgedoopt. De naam verwijst naar een andere aanleiding voor de introductie van het systeem: huisvesting in de winter, met name voor vleesvee. Dankzij het milde klimaat kan het vee ook in de wintermaanden buiten blijven. Maar door gebrek aan grasgroei moet men de dieren dan wel bijvoeren. Door de kwetsbaarheid van de zode in de wintermaanden worden de intensief belopen voerplekken al gauw een modderpoel. Naast extra kosten brengt dit ook problemen rond hygiëne en daarvan afgeleid diergezondheid en –welzijn met zich mee. De out-wintering pad biedt, centraal op de boerderij of in de weide, een goed en goedkoop alternatief voor het jaarrond weiden van vlees- en melkvee.

5.2 Systeembeschrijving

De in Ierland ontwikkelde en beschreven huisvesting voor melkvee dat overeenkomt met een vrijlooptal wordt out-wintering pad (OWP) genoemd (French en Boyle, 2008). Het is een huisvesting voor de winterperiode wanneer beweiding niet mogelijk is. Het is een systeem zonder dak dat bestaat uit een ligbed en een voergeedeelte. Het ligbed wordt ingestrooid met houtsnippers. Door het Moorepark Research Centre, onderdeel van het Ierse ministerie van Landbouw (TEAGASC), is een vergelijkende studie uitgevoerd naar deze vorm van winterhuisvesting voor melkvee.

De gebruikelijk methode voor huisvesting van melkvee in de winter is een ligboxenstal met betonnen looppaden. Dit systeem leidt tot een verhoogd aantal klauwaandoeningen. Een systeem waarbij koeien gehuisvest worden op een zacht ligbed heeft mogelijk een positief effect op klauwgezondheid, maar kan weer andere problemen met zich meebrengen zoals vervuiling, verhoogde kans op mastitis en risico's voor melkkwaliteit. Verder is de kans op een negatieve energiebalans groter wanneer de dieren bij huisvesting buiten meer energie kwijt zijn aan onderhoud. Deze bedenkingen waren aanleiding om drie verschillende OWP-systemen te vergelijken met een gangbaar ligboxensysteem. Deze studie is uitgevoerd in de winter van 2004/05 en 2005/06. Er zijn metingen gedaan aan diergezondheid en –welzijn en aan milieueffecten.

5.3 Resultaten

5.3.1 Diergezondheid en –welzijn

In het eerste experiment naar diergezondheid en –welzijn zijn twee vormen van out-wintering pads vergeleken met een ligboxenstal. De eerste vorm van OWP bestond uit een niet afgedekt ligbed van 30 bij 20 meter waarin 50 dieren werden gehuisvest (12 m² per dier) en een aangrenzende betonnen loopgang achter het voerhek van 30 meter lang en 2,6 meter breed. Bij de tweede vorm was het ligbed overdekt en waren de zijwanden voorzien van windbreekgaas. Ook hier was het ligbed 30 meter breed, maar slechts 10 meter diep zodat per dier maar 6 m² beschikbaar was. Tussen de drie systemen komt niet een eenduidig beeld naar voren. De volgende waarnemingen zijn gerapporteerd.

- De hardheid van de klauwen was groter in de ligboxenstal en de overdekte OWP dan in de open OWP.
- De dieren in de ligboxenstal hadden op moment van kalven meer last van drukplekken. Later verschuift dit beeld en lijken er geen verschillen meer te zijn tussen de huisvestingsvormen.
- De koeien in het open ligbed besteedden significant meer tijd aan verschillende vormen van stagedrag dan de dieren in de andere twee huisvestingsvormen.
- In de OWP-huisvesting was meer rustgedrag gedurende de nacht dan in de ligboxenstal.
- Koeien in beide OWP-systemen lieten meer gedragssynchronisatie zien.
- De uiers van koeien in de overdekte OWP waren veel vuiler in het eerste jaar en hadden tevens een slechtere uiergezondheid en een hoger celgetal.

In het algemeen is de conclusie dat de out-wintering padsystemen een grotere potentie hebben voor verbeterd dierenwelzijn. Dieren hebben meer mogelijkheden om natuurlijk gedrag te vertonen.

De problemen die kunnen ontstaan bij OWP-systemen zoals langer staan, zachtere klauwen en als gevolg daarvan meer klauwbeschadigingen, hebben grotendeels te maken met de kwaliteit van het oppervlak (schoon en droog) en het aantal m² per dier.

5.3.2 Milieuaspecten

Bij het onderzoek naar de milieuaspecten draait het vooral om het stikstofverlies en de mogelijkheden om het beddingmateriaal en het effluent te gebruiken als meststof bij ruwvoerproductie.

Het onderzoek had de volgende doelen:

- Aan te tonen of strooisel (houtsnippen) voldoende composteren na toediening op grasland. Resultaat was dat niet alle opgebrachte strooisel in 1 jaar verteerde. Ongeveer een kwart van het strooisel blijft onverteerd achter in de grond.
- De geschiktheid van strooisel als N-meststof voor ruwvoerproductie. Uit bemestingproeven bleek dat er voldoende stikstof in het materiaal zat om als meststof te kunnen fungeren, maar dat deze stikstof niet in het groeiseizoen (4 maanden) beschikbaar kwam voor het gewas. Er was dan ook geen drogestofeffect te zien in de experimenten als gevolg van bemesting met het strooisel.
- Effect van gebruik van strooisel als meststof op microbiologische activiteit in de grond. Hierbij werd droog strooisel gebruikt (zonder mest). Toepassing van het strooisel leidde tot vermindering van de droge stofopbrengst. De stikstofopname door het gewas werd niet beïnvloed door de toediening van het strooisel. Conclusie: het toedienen van strooisel heeft geen effect op het microbiële leven in de bodem.
- Gebruik van het effluent als N-meststof op grasland. Het gehalte aan beschikbare stikstof in het effluent varieerde tussen 24 en 424 gram NH₄-N per liter. Ondanks de grote spreiding in stikstofgehalte was het effluent prima geschikt als meststof voor grasland. Gemeten stikstofefficiëntie van 74-90% komt overeen met stikstofkunstmest. De gift van stikstofkunstmest moet dan ook aangepast worden wanneer men het effluent gebruikt op grasland.
- Bepaling van de duurzaamheid van gebruik van strooisel en effluent als meststof vergeleken met het gebruik van drijfmest uit ligboxenstallen. Wanneer we het bemestende effect van strooisel en effluent samen nemen en vergelijken met de toediening van drijfmest uit een ligboxenstal, blijkt dat er bij een OWP 80% meer kunstmeststikstof nodig is om dezelfde gewasproducties te realiseren. Wanneer men geen emissiearme toedieningstechnieken toepast, maar de mest bovengronds met een spreidplaat wordt toegediend, is nog steeds 54% extra kunstmeststikstof nodig in het OWP-systeem.

Het rapport geeft een uitgebreider overzicht van de onderzoeksopzet en –resultaten dan hier gegeven wordt. Daarnaast zijn verschillende artikelen verschenen over deelresultaten in wetenschappelijke tijdschriften.

6 Frankrijk

6.1 Aanleiding

Ook in Frankrijk lag de aanleiding bij het introduceren van de out-wintering pad's (OWP), of zoals ze in Frankrijk genoemd worden 'parc stabilisé d'hivernage' (PSH), bij het creëren van een goedkoop alternatief voor de ligboxenstal als winterhuisvesting voor melk- en vleesvee.

6.2 Systeembeschrijving

Na de ervaringen in Ierland experimenteert men ook in Frankrijk met een manier van huisvesten die overeenkomt met een vrijloopstal. In het blad Cap Elevage van juli/augustus 2008 en december 2008 wordt een huisvesting voor melkvee in Bretagne zonder dak beschreven, gebaseerd op ervaringen in Ierland. Het systeem bestaat uit een liggedeelte voor 30 koeien waarin per koe een oppervlak van 12 m² beschikbaar is en een betonnen gedeelte (3,5-4 m² per koe) dat grenst aan een voerhek. Verder is er een foliebassin van 300 m³ aanwezig waarin gier en regenwater dat op het ligbed en het voerpad valt wordt opgevangen. De basis van het ligbed is een verdichte onderlaag van gravel die enigszins golvend wordt aangelegd en voorzien van geotextiele. De toppen van de golven liggen op ongeveer 5 meter afstand van elkaar. In de dalen van de golven wordt een drainagebuis aangelegd die afwatert naar het foliebassin. Bovenop deze ondergrond wordt een laag van 20-50 centimeter grind gebracht en daarop een laag van 50 centimeter houtsnippers. Het geheel is omheind met een afrastering. Het systeem is bedoeld als winterhuisvesting omdat de dieren de hele zomer in de weide lopen en dient als alternatief voor gangbare overdekte huisvesting voor melkvee. Praktijkonderzoek richt zich dus ook op de vergelijking met de huidige methode.

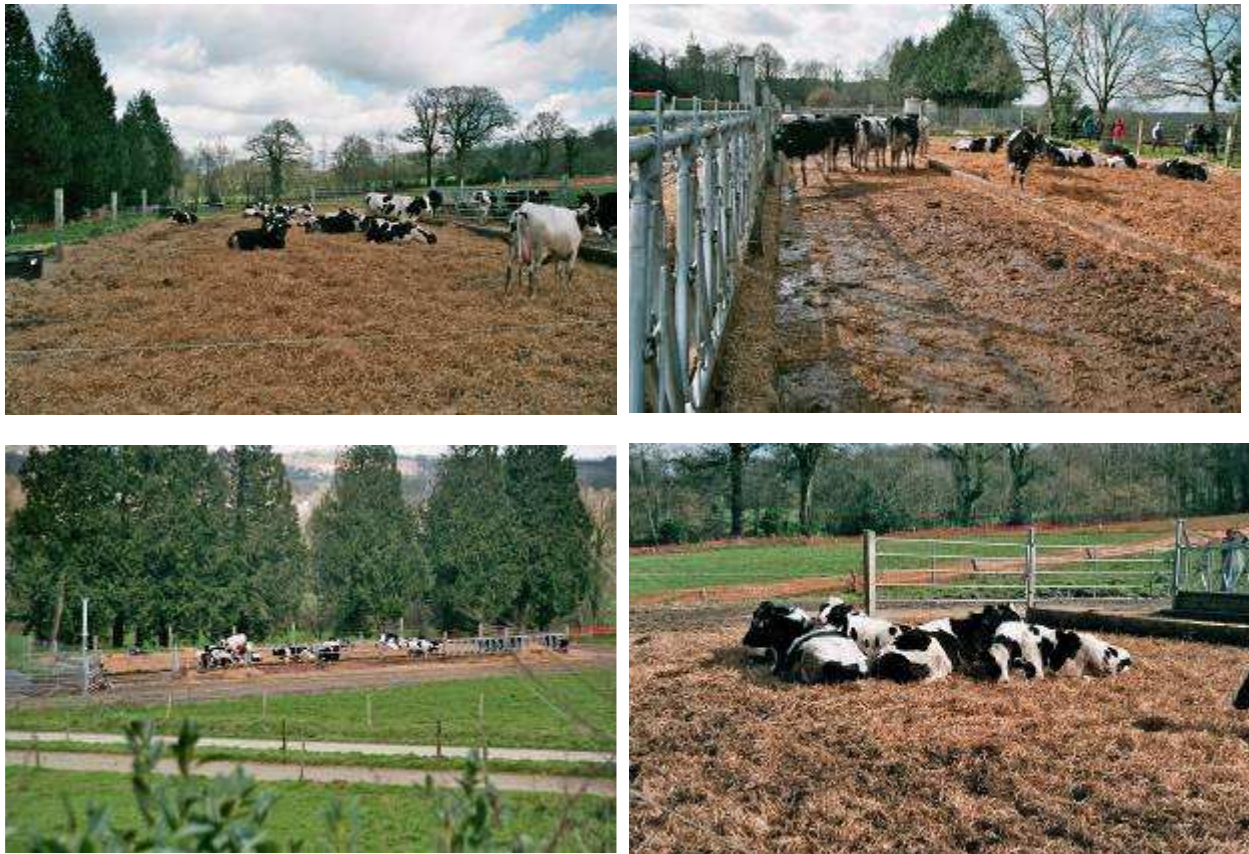


Foto 10 Overzicht van een 'parc stabilisé d'hivernage' of out wintering pad in Bretagne (Frankrijk)

6.3 Resultaten

Tot nu toe is gedurende twee winters evaring opgedaan met deze manier van huisvesting. In de eerste winter zijn melkgevende dieren in zowel het begin als eind van de lactatie op het systeem gehuisvest, in het tweede jaar zijn droge koeien en vaarzen in het laatste deel van de lactatie gebruikt (zie tabel 8).

Tabel 8 Overzicht van gebruikte materialen en dieren

Periode	Eind 2006	Begin 2007	Eind 2007	Begin 2008	Eind 2008/Begin 2009
Dieren	Melkkoeien begin lactatie	Melkkoeien eind lactatie	Droge koeien en vaarzen	Droge koeien en vaarzen	Vaarzen
Vergelijking	Overdekt			Strobedding	
Strooisel bij open huisvesting	Houtsnippers		Houtsnippers en stro	Stro	

Dierenwelzijn, uiergezondheid en melkkwaliteit van de dieren in het vrijlooppedeelte zijn vergeleken met een referentiegroep die wel onder dak gehuisvest werd. Daarnaast zijn ook de arbeidsomstandigheden, de investeringen en de jaarkosten van beide systemen vergeleken. De resultaten die beschreven worden zijn slechts kwalitatief, hoewel de indruk gewekt wordt dat er meer gegevens beschikbaar zijn. Hieronder volgt een beschrijving van een aantal ervaringen.

6.3.1 Onderhoud ligbed

Deze eerste resultaten laten zien dat het noodzakelijk is het bed goed te onderhouden door houtsnippers toe te voegen. De frequentie waarmee dat moet gebeuren is nog punt van discussie: elke week, om de 10 dagen of om de 2 weken. Dat zal ongetwijfeld afhangen van de weersomstandigheden. Na afloop van het eerste jaar worden drie nadelen van het gebruik van houtsnippers genoemd: 1) De hogere kosten in vergelijking met stro, 2) de apparatuur om in te strooien is niet aangepast aan het gebruik van houtsnippers en 3) de langzamere afbraak van de snippers in vergelijking met stro.

In het tweede jaar zijn de houtsnippers vervangen door stro dat driemaal per week wordt aangevuld. Zowel bij gebruik van stro als houtsnippers moet men het bed na een week of vijf ruimen (afhankelijk van de weersomstandigheden). Onduidelijk is of het hele bed leeggehaald wordt of dat alleen de bovenlaag wordt vervangen. Geconstateerd werd dat na ongeveer 50 dagen het bed dichtslibt. Datzelfde gebeurt na hevige regen.

6.3.2 Milieu

Het vocht dat opgevangen werd in het drainagesysteem is elke 2 weken geanalyseerd. Het totale stikstofgehalte was gemiddeld 0,0,5 kg/m³, waarvan 0,017 kg bestond uit ammoniumstikstof. Het fosfaatgehalte en kaliumgehalte waren respectievelijk 0,035 en 0,5 kg/m³. Analyse van het bezinksel leidt tot iets hogere waarden. Op basis van deze resultaten trekken we de conclusie dat bezinking niet noodzakelijk is om het filtraat te kunnen gebruiken voor biologische reiniging in bijvoorbeeld een rietveld. De waarden voor stikstof en fosfaat leken wat verhoogd bij gebruik van houtsnippers in vergelijking met stro. Kennelijk wordt stikstof en fosfaat enigszins aan het stro gebonden.

6.3.3 Welzijn

Ondanks de ongunstige weersomstandigheden zoals regenachtig en koud weer, wennen de dieren snel aan deze vorm van huisvesting. Het ligbed is voldoende zacht en de dieren gaan gemakkelijk staan en liggen. Op gebied van dierenwelzijn is gekeken naar het voorkomen van (klauw)aandoeningen en kreupelheid. De koeien in de open huisvesting vertoonden minder aandoeningen en kreupelheden vergeleken met de groep in de traditionele huisvesting.

6.3.4 Melkkwaliteit

Tijdens regenachtige periode blijft het oppervlak van het ligbed nat waardoor de dieren snel vuil worden. Maar na een droge dag droogt het ligbed snel op en zijn de uiers weer schoon. Als de dieren permanent gehuisvest werden op het ligbed nam de vervuiling na 10 dagen duidelijk toe en als gevolg daarvan de tijd die nodig is om de uiers en spenen tijdens het melken te reinigen. Ook de kans op uierinfecties en verlies van melkkwaliteit neemt dan toe.

De resultaten met betrekking tot de melkkwaliteit waren hoopgevend, de verschillen met de traditionele huisvesting waren klein. Er werden geen verschillen gevonden in de melkkwaliteit zoals sporen van boterzuur. De investeringen voor het liggedeelte waren € 500,- per koe, terwijl traditionele huisvesting tussen de € 900,- en € 1200,- per dier kost. De totale opzet inclusief het betonnen loopgedeelte, het voerhek met voerbak en het foliebassin werden voor € 39.600,- aangelegd. Dat is € 1320,- per dier. Dit was exclusief het bouwrijp maken van de locatie. Er is vanuit gegaan dat deze kosten gelijk zijn aan die voor een traditionele huisvesting.

6.3.5 Conclusie

Al met al lijkt het geheel een haalbaar systeem te zijn als aan drie voorwaarden voldaan zou worden:

- 1) Voldoende ruimte per dier (minimaal 12 m² per dier)
- 2) Regelmatig aanvullen met vers strooisel en verversen van de strooisellaag (minimaal elke 5 weken)
- 3) Zoveel mogelijk gelegenheid geven voor weidegang als dat gezien de weersomstandigheden mogelijk is zodat het bed zo min mogelijk belast wordt.

De evaluatie loopt nog door in de winter van 2008/2009. In de resterende periode wordt gekeken naar voeropname en groei bij een groep kalveren en een groep pinken van 14-18 maanden. Eind 2009 worden zowel de resultaten van dit onderzoek als de ervaringen van melkvee- en vleesveehouders met dit systeem gerapporteerd.

7 Conclusies

In dit rapport beschrijven we ervaringen met vrijloopstallen in verschillende landen. Uit de ervaringen opgedaan in de Verenigde Staten, Israël, Ierland, Frankrijk en Duitsland komen drie lijnen naar voren:

- Vrijloopstallen met gedroogde mest (Israël)
- Vrijloopstallen met compost (VS en Duitsland)
- Vrijloopstallen met houtsnippers zonder dak (Ierland en Frankrijk)

Daarnaast zijn er nog andere ontwikkelingen die in dit overzicht niet aan bod zijn gekomen.

Zo wordt het systeem van 'Out-Winterering Pads' uit Ierland en Frankrijk ook toegepast in Groot-Brittannië en wordt de compoststal inmiddels ook in Oostenrijk gebouwd.

Een ondergrond die ook nog niet aan bod is gekomen is de vrijloopstal met een zandbodem. Met huisvesting van dieren in ligboxen gevuld met zand is inmiddels in verschillende landen in Europa en in de VS ervaring opgedaan. Een beperkt aantal bedrijven in Europa, waaronder in Nederland en Duitsland, heeft ook ervaring met een vrijloopbodem van zand, maar tot op heden zijn daar voor zover wij hebben kunnen achterhalen geen resultaten van gerapporteerd. Verder is bekend dat ook in Zuid-Korea vrijloopstallen worden toegepast die wat betreft de bodem het meest lijken op die met gedroogde mest in Israël. Ook hiervan zijn tot op heden geen bedrijfsresultaten bij ons bekend.

Een gedeelte van de verschillen die bestaan tussen de diverse landen is te verklaren uit de aanleiding om met een dergelijk systeem te beginnen.

In Israël lag die aanleiding vooral bij de beperkingen die opgelegd werden ten aanzien van uitlopen voor melkvee en mesttoediening. Daaruit is een systeem ontstaan dat tot een vermindering van het mestvolume leidt.

In de VS was de aanleiding voor het systeem vooral de verbetering van dierprestaties, welzijn en gezondheid.

De compoststal is daar meestal het alternatief voor de ligboxenstal.

In Ierland en Frankrijk is het systeem vooral ontstaan als winterhuisvesting en als alternatief voor het jaarrond buiten houden van de dieren met, in de winterperiode, nadelige gevolgen voor dierwelzijn en -gezondheid en grasland.

De gegevens die verzameld zijn in de VS zijn het meest uitgebreid. De belangrijkste reden daarvan is de betrokkenheid van de 'University of Minnesota' (www.umn.edu). Betrokkenheid van onderzoekers heeft geleid tot een reeks van publicaties, zowel gericht op de praktijk (www.extension.umn.edu) als op de wetenschap in de vorm van artikelen in het 'Journal of Dairy Science'. Er zijn inmiddels enkele tientallen melkveebedrijven met een compoststal. Ook in Israël zijn een behoorlijk aantal bedrijven met een vrijloopstal met gedroogde mest. Er is echter geen centrale plek of instituut dat de resultaten van deze bedrijven volgt en vergelijkt met het traditionele ligboxensysteem. Dat is wel het geval in Frankrijk en Ierland, al zijn de resultaten nog weinig gepubliceerd. De ervaringen in Duitsland zijn alleen beschreven in een artikel in de agrarische pers.

In alle landen geldt dat de meeste aandacht uitgaat naar diergezondheid (klauwen en uiers), melkkwaliteit en dierenwelzijn. Er is nog nauwelijks aandacht voor milieuaspecten en met name de emissies van ammoniak en broeikasgassen. Dit komt voornamelijk omdat in de beschreven landen geen dwingende regelgeving is op dat gebied. In de VS wordt inmiddels onderzoek gedaan naar geuremissie en de bemestende waarde van de compost bij toepassing op bouwland.

Het onderzoek dat inmiddels is ingezet door ASG is daarom ook van groot belang. Naast de haalbaarheid van vrijloopstallen met compost, zand of toemaakbodem onder Nederlandse omstandigheden moet dit onderzoek ook een eerste inzicht geven in de milieuprestaties van deze bodems (emissie van ammoniak en broeikasgassen). In de loop van 2009 zal over deze resultaten gecommuniceerd worden.

Literatuur

- Barberg, A.E., M.I. Endres, J.A. Salfer, J.K. Reneau (2007b) Performance and welfare of dairy cows in an alternative housing system in Minnesota, *Journal of Dairy Science*, 90, pp: 1575-1583
- Barberg, A.E., M.I. Endres, K.A. Janni (2007a) Compost dairy barns in Minnesota: a descriptive study, *Applied Engineering in Agriculture*, American Society of Agricultural and Biological Engineers 23 (2) pp.:231-238
- Cook, N.B. (2003) Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface, *Journal of American Veterinary Medical Association*, 223 pp.: 1324-1328
- Endres, M.I., A.E. Barberg (2007) Behavior of dairy cows in an alternative bedded-pack housing system, *Journal of Dairy Sciences*, 90 pp. 4192-4200
- Espejo, L.A., M.I. Endres, J.A. Salfer (2006) Prevalence of lameness in high producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota, *Journal of Dairy Sciences* 89 pp.: 3052-3058
- Hojman, D., Y. Malul, T. Avrech (2007) The dairy industry in Israel 2006, *Israel Cattle Breeders Association and Israel Dairy Board*, 50 pp.
- Janni, K.A., M.I. Endres, J.K. Reneau, W.W. Schoper (2007) Compost dairy barn layout and management recommendations, *Applied Engineering in Agriculture*, American Society of Agricultural and Biological Engineers 23 (1) pp.:97-101
- French, P. en L. Boyle (2008) Development of sustainable low cost animal accommodation out-wintering pads (OWP's), *Moorepark research centre, Teagasc Oakpark, Carlow*, 46p
- Merh Komdort im kompoststall? *Top Agrar* 11/2007, pp: R34-R37
- Rodrigues, A.C.O., D.Z. Caraviello, R.L.Ruegg (2005) Management of Wisconsin dairy herds enrolled in milk quality teams, *Journal of Dairy Science* 88, pp.: 2660-2671
- University of Minnesota (2007) Proceedings of the National Compost Dairy Barn Conference, June, 21&22 1007, Burnsville, Department of Animal Science, University of Minnesota, St Paul, MN, USA.

Bijlagen

Bijlage 1 Deelnemers studiereis Israël van 7 tot 14 maart 2008

Naam	Functie
Yehuda Sprecher	Architect in Israël en reisbegeleider
Paul Galama	Onderzoeker WUR-ASG, projectleider netwerk strategisch bouwen en project vrijloopstallen
Zwier van der Vegte	Bedrijfsleider praktijkcentrum Heino
Berend Jan Wilms	Melkveehouder in Drenthe, deelnemer netwerk strategisch bouwen
Bouke Durk Wilms	Melkveehouder in Drenthe
Sybren Mulder	Melkveehouder in Friesland, deelnemer netwerk strategisch bouwen
Jelly Mulder	Melkveehoudster in Friesland
Gerrit Peeters	Melkveehouder in Brabant, vader van Pascal die deelneemt in netwerk strategisch bouwen
Mariska van der Hulst	Journaliste bij Oogst

Bijlage 2 Artikel in Nieuwe Oogst 2 mei 2009



De vrijlooptal

'Populariteit in buitenland stijgt'

De vrijlooptal is in diverse landen in opkomst. Een toenemend aantal melkveehouders in Amerika, Zuid-Korea en Israël hebben dit staltype al gebouwd. Ook in Duitsland en Frankrijk doen boeren ervaringen op met vrijloopstelsystemen.

In de staat Minnesota in Amerika bouwde melkveehouder Porter in 2001 de eerste professionele vrijlooptal van Amerika, aldus Paul Galama, onderzoeker bij de Animal Sciences Group van Wageningen UR (ASG). „Deze boer was op het idee gebracht door een veehouder in Virginia die er op kleine schaal mee experimenteerde.“ Porter werd op de voet gevolgd door de Universiteit van Minnesota. „De onderzoekers waren namelijk erg nieuwsgierig naar de klauwgezondheid, celgetal, afvoerenden en natuurlijk gedrag.“

Ondertussen staan er in Minnesota al zeventig vrijlooptallen. De stallen zijn voorzien van compostbodems, een mengsel van zaagsel en houtsnippers. Doordat koeien erin mesten gaat deze bodem composte-

ren. Er ontstaat een bodemtemperatuur van circa 40 graden waardoor het vocht in de bedding verdamp.

Een goede ventilatie, regelmatig vers zaagsel en dagelijks cultiveren met trekker en cultivator, zorgen voor een droog ligbed. Het oppervlak per dier is zes tot zeven vierkante meter. „Een groot voordeel van deze bedding is dat het niet stinkt. En dat is, zeker bij een grootschalige melkveehouderij, heel gewenst.“

In Amerika kwam de vrijlooptal in korte tijd in opmars. Volgens Galama spelen de verbeterde dieiergezondheid en welzijn een grote rol. „Ten opzichte van de ligboxenstal en grusstal hebben de koeien duidelijk minder klauwproblemen. En met een goed bodemmanagement, ventileren en cultiveren is er geen groter risico op mastitis. Dit uit zich in een lager vervangingspercentage. Bovendien bleek de bouw van de vrijlooptal niet duurder te zijn dan een ligboxenstal.“

GEPROFESSIONALISEERD

In Israël is de vrijlooptal vanaf eind jaren negentig flink in trek. Galama: „In de tachtiger jaren liep veel melkvee buiten. De milieuwetgeving is toen aangescherpt; het vee moest onder dak worden gehouden. In die periode is de vrijlooptal geprofessiona-

liseerd. Circa 90 tot 95 procent van de melkveebedrijven heeft een vrijlooptal.“

De stalbedding bestaat uit gedroogde mest dat enkele keren per dag wordt bewerkt met een cultivator. Circa 60 procent van de dagelijkse mestproductie komt op de bedding terecht. Toch blijft de bodem droog en zacht.

Het systeem werkt prima aangezien Israël twee keer zoveel zonnuren heeft als Nederland. De relatieve luchtvochtigheid is gemiddeld tien procent lager en het oppervlak per dier is zes tot twintig vierkante meter. In Nederland in een ligboxenstal is dat slechts vier tot vijf vierkante meter (exclusief voerpad).

Ook in Zuid-Korea zijn de vrijlooptallen voorzien van een bedding met gedroogde lucht. Aangezien het land een tropisch klimaat heeft en het soms heel vochtig kan worden, investeren veel melkveehouders in grote ventilatoren die naar beneden blazen en daarmee de bodem goed drogen.

Ook maken de Zuid-Koreanen bij mooi weer een voorraadtje droge mest. In een vochtige periode strooien ze dit op natte plekken. Galama: „Zoiets kun je in Nederland ook doen. Je zou bijvoorbeeld de dikke mestfractie kunnen drogen en dit als bedding kunnen gebruiken.“

Serie: De vrijlooptal

In de vrijlooptal heeft de koe veel ruimte om zich natuurlijk te gedragen. Er zijn geen ligboxen en er is nauwelijks ander hekwerk. De bodem bestaat uit een zacht materiaal: bijvoorbeeld zand, compost of gedroogde mest.

In deze serie artikelen, gemaakt in samenwerking met Animal Sciences Group, beschrijft Nieuwe Oogst de haalbaarheid van de vrijlooptal in Nederland. Thema's daarbij zijn: economie, voorbeelden uit het buitenland, bodemstudies op proefbedrijven en verdamping en emissie van de bodem. In dit tweede artikel bespreken we voorbeelden uit het buitenland.

Voor vragen over vrijlooptallen: mail paul.galama@wur.nl.

Maar voordat melkveehouders daar in Nederland mee gaan experimenteren, kunnen ze zich beter eerst richten op het Amerikaanse systeem, geeft de onderzoeker aan. „De compostbedding met strooisel. Het klimaat in Amerika is beter vergelijkbaar met het Nederlandse klimaat. Bovendien is er veel kennis beschikbaar over het systeem. Het is bijvoorbeeld bewezen dat de compostbodems een temperatuur van 40 graden kunnen bereiken. In dat geval functioneert de bedding optimaal. Op de Waiboerhoeve experimenteren we nu met een soortgelijke compostbodem.“

MARISKA VAN DER HULST

Duitse compoststal

Jaap Gielen, projectleider bij de Animal Sciences Group, bezocht dit jaar een compoststal in Duitsland. „De melkveehouder gebruikte de stal in eerste instantie als potstal met stro. Maar dat functioneerde niet naar wens“, zo vertelt Gielen. „De veehouder had informatie verzameld over compoststallen met zaagsel in het buitenland en hij kon goedkoop aan zaagsel komen, dus legde hij een compostbodem aan.“

Het oppervlak per koe ligt op acht vierkante meter en het zaagselverbruik bedraagt dagelijks 10 kilo per koe. Aangezien de veehouder goedkoop aan zaagsel kan komen, liggen de zaagselkosten per koe per dag op dertig cent. In het voorjaar en in het najaar rijdt de veehouder het compost uit de stal en bouwt hij de bodem opnieuw op. In de opbouwfase cultiveert hij de bodem één keer per dag met trekker en cultivator en daarna dagelijks twee keer. Hij gebruikt het compost op zijn eigen grond.

„Opmerkelijk is dat de omstandigheden voor het goed

functioneren van de compostbodem op dit bedrijf niet optimaal zijn. De koeien worden redelijk intensief gehouden en de stal is vrij laag, wat een goede ventilatie beperkt. Bovendien loopt de mest vanaf de mestgang, naast het voerhek, de compostbedding in. Maar ondanks deze belemmeringen functioneert de bodem prima.“

De bodemtemperatuur ligt op 45 tot 50 graden. Dat is voldoende om een goede compostering op gang te brengen. Het vocht kan prima verdampen, waardoor de bedding droog blijft en de dertig melkkoeien schoon zijn. Het celgetal ligt op circa 200.000 cellen per milliliter.

Gielen is enthousiast over deze compostbedding: „Het is de enige compoststal in Duitsland en kreeg de nodige belangstelling vanuit de Duitse melkveehouderij. Ik bezocht het bedrijf met een Nederlandse melkveehouder die eveneens enthousiast is. Want als het in Duitsland kan, dan lukt het ook in Nederland.“



De bodem van deze compoststal in Duitsland bestaat uit zaagsel en mest.

Foto: ASG

Overwinteren in Franse open lucht

In Bretagne, Frankrijk, wordt geëxperimenteerd met de zogenaamde 'outwintering pad'. Dit is een ruimte in de open lucht die is afgezet met weidedalen en stroomdraad. De koeien liggen op een bodem met houtsnippers. Op deze manier kan het vee ook in de winter buiten worden gehouden. De koeien hebben elk gemiddeld vijftien vierkante meter tot hun beschikking en worden gemolken in een naastgelegen melkstal.

Dit Nieuw-Zeelands vrijloopconcept is overgewaaid naar Ierland en Engeland. Sinds kort experimenteren er ook vier Franse melkveebedrijven mee. „In deze landen houden veehouders hun dieren het liefst 100 procent in de wei“, zegt Hendrik Jan van Dooren, huisvestingsdeskundige bij de Animal Sciences Group. „Het vee wordt bijvoorbeeld in een hoekje gehouden bij een voerplek. Maar in de winter werkt dat niet, het wordt te drassig.“

Met de outwintering pad kan het vee in Frankrijk met zeer lage kosten in de open lucht de winter doorkomen, geeft Van Dooren aan. „Uit onderzoek blijkt overigens dat een afdak, waar koeien bij regen kunnen schuilen, niet praktisch is. De dieren mesten op één plek, waardoor de boel snel vies wordt.“

Bij de outwintering pad is de bodem aangelegd op

een uitgegraven stuk grond. Daarop ligt een laag folie met een laag gravel. Hierop zijn drainagebuizen aangebracht met daarop een laag houtsnippers, eventueel nog afgedekt met een laag stro. Naast het voerhek ligt een betonnen mestgang.

Van Dooren heeft het systeem in Frankrijk gezien. Volgens hem zou het ook goed in Nederland passen. „Het is een laagkostenconcept. Wel moet er een goed drainagestelsel worden aangelegd. Het zou mooi zijn als de outwintering pad in Nederland kan worden onderzocht.“



In dit vrijloopstelsysteem loopt het vee jaarrond buiten.

Foto: ASG

advertentie



Circovac®

Circo vaccin

EEN VARKENSVACCIN VAN MERIAL



CIRCOVAC®: Geslachtsspecifiek porcine circovirus type 2 (PCV2) en adjuvantiel voor varkens giften en zuigpig. LDD, Reg. N. 10567. Voor meer informatie zie bijlage of Merial BV, Kleierveststraat 15, 1981 JL, Veldbeek, 023 - 5201080. © Geïmporteerd handelsmerk van Merial. © 2008 Merial. Alle rechten voorbehouden. Merial 14294/0416.

Bijlage 3 Link naar filmpjes

Tijdens de bezoeken aan zowel Israël als de Verenigde Staten zijn filmbeelden gemaakt op de bezocht bedrijven en van de lezingen die werden gegeven. Een aantal van deze filmpjes is op internet te bekijken. De filmpjes zijn te zien op www.verantwoordeveehouderij.nl onder PZ projecten of <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/index.asp?PZprojecten/Projectenlijst/index.asp>