

593 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Mette Schmidt og Mogens Jørgensen
Statens Veterinære Serumlaboratorium, Ringsted Afd.

Aa. Møller-Madsen, Herlev Jensen og Z. Horváth
Statens Mejeriforsøg

P. Keller
Statens jordbrugstekniske Forsøg

S. P. Konggaard
Statens Husdyrbrugsforsøg

Halm som strøelse til malkekøer

Straw as bedding for dairy cows

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1985

FORORD

Som led i Samrådets projekt vedrørende mulighederne for en mere økonomisk udnyttelse af landbrugets halmproduktion, blev der bevilget midler til nærværende samarbejdsprojekt omhandlende effekten af halm som strøelse til malkekøer.

Projektet gennemførtes i et tværinstitutionelt samarbejde mellem Statens Veterinære Serumlaboratorium, Ringsted afd., Statens Forsøgsmejeri, Statens jordbrugstekniske Forsøg og Statens Husdyrbrugsforsøg. Ud over besætningerne ved Statens jordbrugstekniske Forsøg, Bygholm og ved Statens Husdyrbrugsforsøg, Trollesminde, indgik yderligere to besætninger på Slagelse-egnen, dels Grønhøjgård, Grønhøjvej 10, Halkevad og Frimandsgård, Lindegårdsvej 2, Hallelev. Samejet Grønhøjgård og gdr. W. Rygaard Jensen overbringes herved en hjertelig tak for velvilligt at stille deres besætninger til rådighed for forsøgenes gennemførelse og for et godt samarbejde omkring løsning af de stillede opgaver.

Ud over beretningens forfattere har agronom Verner Jensen deltaget i planlægningen og udførelsen af projektet. Landbrugsteknikerne Erik Larsen og Henrik S. Mortensen samt forsøgsteknikerne Claus K. Olesen og Lucas De Decker har udført det omfattende dataregistrerings- og databearbejdningsarbejde. Beretningen er renskrevet af Ruth Stougaard.

Foulum, juni 1985.

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
FORORD	3
SAMMENDRAG	6
SUMMARY	9
1 BAGGRUND	12
2 FORMÅL OG OMFANG	13
3 MATERIALER, METODER OG STATISTIK	17
3.1 Stalde og forsøgsdyr	17
3.1.1 Trollesminde	17
3.1.2 Bygholm	18
3.1.3 Private gårde	19
3.2 Fodring	20
3.3 Malkning	20
3.4 Statistik	21
4 OPGAVEFORDELING	22
5 RESULTATER	23
5.1 Beskrivelse af strøhalmen	23
5.1.1 Tørstofindhold	23
5.1.2 Findelingsgrad	23
5.1.3 Fugtbindingsevne	24
5.2 Staldmiljø	26
5.2.1 Foder, strøelse, gødning og mælk	26
5.2.1.1 Analysemetodik	27
5.2.1.2 Fodermidler og gødning	27
5.2.1.3 Strøelser	30
5.2.1.4 Mælk	31
5.2.1.5 Patogene mikroorganismer	34
5.2.2 Pattevaskeprøver	35
5.2.2.1 Kimtal	35
5.2.2.2 Patogene mikroorganismer	36
5.3 Renhed af køer og lejer	37
5.3.1 Trollesminde	38
5.3.2 Private gårde	43
5.3.3 Bygholm	45
5.3.4 Fotoregistrering	47

	side
5.4 Arbejdsstudier	49
5.4.1 Trollesminde 1980-81	49
5.4.2 Trollesminde 1981-82	51
5.4.3 Private gårde	53
5.4.4 Bygholm	54
5.5 Sundhed	55
5.5.1 Sygdomsregistrering	55
5.5.2 Celletal	58
5.5.3 Kirtelprøver	58
5.5.3.1 Trollesminde	59
5.5.3.2 Bygholm	59
5.5.3.3 Private gårde	62
5.5.3.4 Nysmitte	62
5.5.4 Akut klinisk mastitis	64
5.5.4.1 Indsendte prøver	64
5.5.4.2 Dyrlægetilkald	65
5.5.5 Trykninger af haser og forknæ	66
5.5.5.1 Registrering	66
5.5.5.2 Dyrlægetilkald	68
5.5.6 Klove	69
5.5.6.1 Balleforrådnelse	70
5.5.6.2 Såleknusning	71
5.5.6.3 Blødning i den hvide linie	71
5.5.6.4 Dyrlægetilkald	72
5.6 Adfærdsundersøgelser	73
5.7 Mekanisk tildeling af strøhalm	74
5.7.1 Strøvogn	75
5.7.2 Snitte/strøvogne	76
5.7.3 Findelingsgrad og fugtbindingsevne	78
5.7.4 Arbejdsbehov ved strøning	79
6 DISKUSSION	81
7 KONKLUSION	89
8 LITTERATURLISTE	90

SAMMENDRAG

I et tværfagligt projekt mellem fire statsinstitutioner blev hel halm og findelt halm (revet eller snittet) sammenlignet indbyrdes, og som kontrol tillige sammenlignet med andre strøelsesformer:

Savsmuld, bølgegranulatmasse, gummimåtter med melkalk og betongulv uden strøelse.

Undersøgelserne udførtes på fire forskellige gårde:

På Statens Husdyrbrugsforsøg (SH)'s gård Trollesminde, Hillerød med 48 køer i bindestald og 48 køer i løsdrift med sengebåse.

På Statens jordbrugstekniske Forsøg (SjF)'s gård Bygholm, Horsens med 62 køer i bindestald og 62 køer i løsdrift med sengebåse i to udformninger: Fast betongulv og forsænket gulv med tykt strøelseslag (dyb bund). På to private gårde ved Slagelse - den ene med 50 køer i bindestald, den anden med 60 køer i løsdrift med sengebåse.

Formålet var at belyse halmstrøelses indflydelse på staldmiljøets mikroflora, på mælke kvaliteten, på båsenes og køernes tilsmudsningsgrad samt på køernes sundhed og adfærd.

Endvidere var det målet, om muligt, at udvikle udstyr til mekanisk udstrøning af halmstrøelse og bedømme den praktiske anvendelighed heraf. Opgaven blev løst i et tæt samarbejde mellem de fire institutioner.

Resultater

Mikrobiologiske forhold undersøgt af Statens Forsøgsmejeri, Hillerød (SF).

I roer og fuldfoder var indholdet af koliforme bakterier større end i andre fodermidler. Anaerobe bakterier fandtes især i græsensilage, men iøvrigt i alle andre fodermidler, også i kraftfoderblandinger.

Savsmuld og bølgegranulatmasse indeholdt før udstrøning mere vand end senere, når det havde ligget i båsen blot i nogle timer.

Det totale kintal var mindst i bølgegranulat og iøvrigt nogenlunde lige stort i de andre strøelsesformer. I savsmuld var forekomst af kolibakterier 100 - 1000 gange større end i de andre strøelser.

Pattehuden var mindre kontamineret hos køer i sengestald på halmstrøelse end hos køer uden strøelse. 600 g halmstrøelse pr. ko pr. dag gav mindre kontamination af patterne end 300 g halm.

Antallet af pasteuriseringsoverlevende bakterier var størst i mælk fra køer på halmstrøelse. Derimod var der ikke signifikante forskelle i det

totale kimindhold. Antallet af anaerobe sporedannere var størst i mælk fra køer på savsmuld.

Forekomst af patogene eller potentielt patogene mikroorganismer i foder, gødning (frisk og gammel), strøelse (ny og brugt) samt staldluft blev undersøgt af Statens veterinære Serumlaboratorium, Ringsted afd. (SvS). Sådanne organismer blev påvist i ganske få tilfælde, flest i savsmuld og bølgegranulat.

Tilsmudningsgraden af båse og køer blev på Trollesminde og de to private gårde regelmæssigt bedømt af SH ved en subjektiv pointgivning.

På Bygholm blev en tilsvarende bedømmelse foretaget af SjF.

Sideløbende udførte SvS en mere objektiv bedømmelse ved fotografering af båse og køer i lange serier gennem de samme perioder.

Overensstemmelsen mellem de to metoder var god.

Savsmuld og bølgegranulat gav de reneste båse og køer. Gummimåtter med melkalk gav i modsætning hertil stærk tilsmudsning af båse og køer.

Sengestaldskøer og -båse var generelt mindre tilsmudset end bindestaldskøer og -båse. Ved hyppig strøning med mindre mængder ad gangen fik man, uanset strøtype, renere båse og køer end ved sjældnere strøning af den samme totalmængde i større portioner ad gangen.

Under indflydelse af en række andre detaljer i de enkelte staldsystemer, vedr. f.eks. båseudformning, bindsler, udrensningssystem og arbejdsangang kunne der registreres betydelige variationer i tilsmudsningsgrad, uanset strøelsestype.

Arbejdsstudier blev i alle forsøgsstalde udført af SjF.

Arbejdet med yveraftørring afhang selvsagt af yvernes tilsmudsningsgrad. Det var størst hos køer på gummimåtter, men iøvrigt uden væsentlige forskelle mellem de andre strøelsestyper.

Ved manuel udstrøning var der ikke store forskelle mellem strøtyperne. Manuel udstrøning af hel halm tog tre gange så lang tid som udstrøning med snitte/strøvogn.

Køernes sundhed blev registreret af SvS. Totalt registreredes der relativt flest sygdomstilfælde hos køer på savsmuld.

På Bygholm blev der udelukkende strøet med snittet halm i forskellige mængder. Her fordelte de registrerede sygdomstilfælde sig i forhold til stald-, båse- og bindselstype.

Af de to hyppigst registrerede sygdomsgrupper, mastitis og lemmelidelser, var der generelt færre tilfælde hos køer på halmstrøelse end hos

køer på savsmuld eller uden strøelse. Der var endvidere en gunstig effekt af halmmængden (600 g pr. ko pr. dag sammenlignet med 300 g). Køer på savsmuld fik flere og alvorligere inficerede trykninger på halsene end køer på de andre strøelsestyper.

Klovsundheden blev registreret systematisk ved regelmæssige kloveftersyn og -beskæringer på Bygholm. I bindestalden forekom flest tilfælde af såleknusning hos køer, der stod i vendsyssselbindsel på ristegrebning. I løsdriftstalden havde køerne i sengebåse med dyb bund flest tilfælde af balleforrådnelse.

Adfærdsundersøgelser udførtes af SvS ved videooptagelser i bindestalden på Trollesminde og i løsdriftstalden på Bygholm.

Køer i bindebåse på gumdimåtte med melkalk lå kortere tid pr. døgn end de på halm eller savsmuld. De viste endvidere hyppigere positionsskift mellem "stå" og "ligge".

I dyb bund -båsene i løsdriftstalden på Bygholm lå køerne længere tid i båsene end køerne på fast betongulv.

Halmens sugeevne undersøgt af Sjf ved nedsænkning af hel og snittet halm i vand og gylle. Uanset findeling eller ej kunne halm opsuge vand, svarende til 2-3 gange sin egen vægt, og gylle, svarende til 5-7 gange sin egen vægt.

Snitteprocessen undersøgt af Sjf. På Trollesminde blev halmen snittet og udstrøet manuelt. På Bygholm blev halmen snittet i marken og strøet fra lager med strøvogn i stalden. På de to private gårde blev halmen snittet og strøet på een gang af en snitte/strøvogn. Det sidste gav støvgener i stalden.

Forskellige snitemaskiner gav forskellig struktur af den snittede halm, uldne eller rent snittede strukturer. Dette havde indflydelse på halmens passage gennem åbninger i riste og spaltegulve.

SUMMARY

The effects of straw as bedding material for dairy cows were studied in a joint project between four governmental institutions. Straw - long or chopped - was compared to other bedding materials such as sawdust and beech granulate. In addition solid concrete floors without bedding or equipped with rubber mats and small amounts of either limestone, chopped straw, sawdust or beech granulate were included in the experiments.

The experiments were carried out at the National Institute of Animal Science, Trollesminde including a tie-stall for 48 cows and a free-stall barn for 48 cows.

At The National agriculture Engineering Institute a tie-stall for 62 cows and a free-stall for 62 cows were used. The tie-stall had either metal grates or concrete slats in the gutter and the free-stalls had either concrete bedded floor or deep bedding. In addition two privately owned farms near Slagelse were included, a tie-stall for 50 cows and a free-stall barn for 60 cows.

The objectives were to evaluate the influence of bedding materials on microflora of the barn environment, milk quality, soiling of stalls and cows, health and behaviour of dairy cows.

It was also the aim to develop equipment for mechanical distribution of straw and to evaluate the practical use of mechanical equipment.

The microbiological conditions were examined by The Governmental Dairy Research Institute, Hillerød. In fodder beets and complete diets the content of coliform bacteria was higher than in other feedstuffs. Anaerobic bacteria were particularly found in grass silage and also to some extent in other feeds such as concentrate mixtures.

The water content in sawdust and beech granulate was higher before use than after some hours in the stalls. Total plate count was lower in beech granulate than in other bedding materials. Sawdust contained 100-1000 times more coliform bacteria than straw bedding.

The teat surfaces showed less contamination among cows in straw bedded free-stalls than in free-stalls without bedding. 600 g straw bedding showed less contaminated teats than 300 g bedding material.

The number of thermotolerant bacteria was the highest in milk from cows on straw bedding. No differences, however, were found in the total plate count.

The number of anaerobic sporeforming bacteria was the highest in milk from cows on sawdust. The occurrence of pathogene or potentially pathogene microorganisms in feedstuffs, manure (fresh or stored), bedding (fresh and used) and in stall air were recorded by The State Serum Laboratory, Ringsted. Pathogene microorganisms were found in a few cases in sawdust and beech granulate.

Soiling of stalls and cows was subjectively evaluated using a scale ranging from 1 to 4 (clean → very dirty). In order to get a more objective evaluation of the degree of soiling, photos of stalls and the hind part of the cows were also taken over long periods. The two methods of evaluation proved to be in fair agreement. Sawdust and beechgranulate as bedding gave the cleanest stalls and cows. Rubbermats with limestone resulted in a high degree of dirty cows. Cows in free-stalls were less dirty compared to cows in tie-stalls. Small amounts of straw distributed frequently was more effective as bedding than larger amounts supplied more seldom. Considerable variations in cleanness depending on types of barns, design of stalls, tie-systems, manure handling systems and management were found independent of type of bedding material used.

Labour requirement. The time spent cleaning the cows in connection with preparation before milking was highly related to the cleanness of the cows. Labour requirement for udder cleaning was highest for cows on rubber mats plus limestone. No considerable differences between sawdust and straw were found. Labour requirement for distribution of bedding materials was not very different between beddings, but manuel distribution took three times as long as distribution with mechanical equipment.

Health of cows. Cows on sawdust showed more frequent disease incidences than cows on other types of bedding. The two most frequent diseases were acute clinical mastitis and leg problems. Cows on straw bedding showed fewer incidences than cows on sawdust or cows without bedding at all. There was a positive effect of using 600 g straw per cow and day compared to 300 g per cow and day. Cows on sawdust showed more and more severe infections on the hind legs than cows on other beddings.

Health of hoofs were systematically registered at the regular hoof trimmings and treatments of the hoofs. Contusions of the sole occurred

most frequently among the cows in the tie system with a neck bar and a metal grid in the gutter. Foot rot occurred with the highest incidence in the free-stall barn with deep bedding.

Behaviour studies using videotape for both tied and loose housed animals were performed with special regards to resting time and periods. Cows on rubber mats showed shorter resting time than cows on concrete covered with straw or sawdust. There was a tendency to more frequent getting up/lieing down among cows on rubber mats.

Cows on deep bedding tend to lie down for longer periods than cows on concrete floors.

The absorption capacity of straw was determined by lowering a fixed amount of straw into either water or slurry. Straw was able to suck in 2-3 times as much water and 5-7 times as much slurry as its own weight independent of the fineness of the straw.

The chopping proces was partly done directly in the field and distributed with special equipment in the barn or chopped and distributed with special mobile equipment in the barn. The latter procedure leads to some dust in the barn. Different chopping machines leave the straw with different structures, some clear cut and some of woolly appearences. This may cause difficulties in the passage of straw bedding through the openings in grates or slats.

1 BAGGRUND

Det danske erhvervslivs industrialisering i årene efter den anden verdenskrig medførte for landbruget som helhed og dermed også for malkekvægbruget - omend lidt langsommere - store ændringer i struktur og driftsformer.

I husdyrenes underlag i stier og båse var halm hidtil indgået som en naturlig og uundværlig bestanddel, som beskyttede dyrene mod hårdt underlag og varmetab, som formindskede faren for skridning på glatte gulve, og som opsugede overskud af fugtighed og dermed var et væsentligt bidrag til en god hygiejne.

Nye staldd typer og nye udrensningssystemer kunne imidlertid ikke altid acceptere anvendelse af hel halm som strøelse, og slet ikke i de traditionelle mængder.

På samme tid havde overgang til mejetærskning på marken gjort halm til et mindre interessant affaldsprodukt, som med fordel kunne efterlades og brændes på stedet.

Da der samtidig opstod mangel på arbejdskraft, var der således flere hensyn, der talte for ikke mere at bruge halm som strøelse. I malkekvægbesætninger med flydende udrensning viste det sig imidlertid, at køernes sundhed og renhed og dermed mælkeproduktionen kunne blive påvirket i negativ retning.

Direkte kontakt med et hårdt og vådt betongulv forårsagede tryksskader og betændelsestilstande på lemmerne. Dette medførte besværet bevægelse, som kunne blive årsag til pattetråd og mastitis. På forskellig måde søgte man at afbøde de uheldige virkninger, f.eks. ved brug af savsmuld som strøelse eller ved at indlægge måtter af gummi eller andet blødt materiale i lejerne. Men resultaterne heraf har ikke altid været tilfredsstillende.

I de senere år er, uanset stalddtype, flere og flere besætninger gået over til helårsopstaldning (= nulgræsning). Denne ændring har helt klart yderligere svækket køernes modstandskraft, bl.a. over for virkningen af mangel på god strøelse.

2 FORMÅL OG OMFANG

På baggrund af denne udvikling blev nærværende projekt som dele af Landbrugsministeriets halmforskningsprogram af 8/2-78 planlagt i samarbejde mellem følgende institutioner:

Statens veterinære Serumlaboratorium
 Statens Forsøgsmejeri
 Statens jordbrugstekniske Forsøg
 Statens Husdyrbrugsforsøg

Målsætningen for projektet var:

- a) at vurdere halmstrøelsens indflydelse på
 det mikrobiologiske staldmiljø
 køernes og lejernes renhed
 mælkens bakteriologiske kvalitet
 køernes sundhed og adfærd
- b) at finde praktiske anvisninger for halmstrøelse
 vedrørende mekanisk tildeling af strøelse i
 kostalden

Halmprojektet gennemførtes i 1980-83 på forskellige gårde og i forskellige staldtyper, hvor flere slags strøelse/underlag blev sammenlignet med halm. En oversigt over de deltagende gårde og arten af strøelse/underlag ses i tabel 2.1. Mængden af især snittet halm varierede i de forskellige forsøg, og disse mængder er opført i tabel 2.2.

Projektet bestod af tre forsøgsrækker, idet første års forsøg skulle hjælpe med at anvise relevante metoder til de følgende forsøg, ligesom der i forsøgets sidste år skulle medinddrages private besætninger med eventuelle strøelsesrelaterede problemer.

I den første periode 1980-81 blev på Statens Forsøgsgård Trollesminde udført intensive studier i bindestalden med køer på fire forskellige slags underlag, således at melkalk på gummimåtter, savsmuld, snittet og lang halm sammenlignedes indbyrdes.

Samtidig udførtes i to sengestalde forsøg med tre forskellige slags strøelse/underlag i sengebåsene, således at melkalk, snittet halm og savsmuld kunne sammenlignes.

I anden forsøgsperiode 1981-82 blev disse undersøgelser gentaget med halvt så mange køer i bindestalden. Desuden blev gummimåtterne strøet med snittet halm og bøggranulat i hver sin periode. I sengestaldene udskiftedes savsmuld og melkalk med bøggranulat. Samtidig indledtes

Tabel 2.1 Oversigt over staldforhold og forsøgsperioder

Housing and research-periods

År	Gård	Staldtype	Perioder	Antal ko-pladser	Strøelse/underlag
Year	Farm	Type of housing	Periods	Number of cows	Bedding/surface
80-81	Trollesminde	Bindestald	Nov.80 - maj 81	4 x 12	Savsmuld/snittet halm/lang halm/gumminætter med melkalk
		Tie-stall			Sawdust/chopped straw/long straw/rubbermats with limestone
		Sengestald	Nov.80 - juni 81	2 x 25	Snittet halm/savsmuld/gumminætter m. melkalk.
		Free-stall			Perioder à 12 uger. Chopped straw/sawdust/rubbermats with limestone. Periods of 12 weeks.
81-82	Trollesminde	Bindestald	Nov.81 - jan. 82	4 x 6	Savsmuld/snittet halm/lang halm/gumminætter med snittet halm.
		Tie-stall			Sawdust/chopped straw/long straw/rubbermats with chopped straw.
		Bindestald	Jan.82 - apr.82	4 x 6	Savsmuld/snittet halm/lang halm/gumminætter med bøgegranulat.
		Tie-stall			Sawdust/chopped straw/long straw/rubbermats with beech granulate
	Bygholm	Sengestald	Nov.81 - febr.82	2 x 25	Bøgegranulat/snittet halm. Perioder à 8 uger.
		Free-stall			Beechgranulate/chopped straw. Periods of 8 weeks.
		Bindestald	Okt.81 - aug.82	2 x 31	Snittet halm/to slags bindsler.
		Tie-stall			Chopped straw/two diff. tying systems.
82-83	Bygholm	Sengestald	Jan.82 - aug.82	2 x 31	Snittet halm/to slags båsebund i sengene.
		Free-stall			Chopped straw/two types of free-stall surfaces.
		Bindestald	Sept.82 - maj 83	2 x 31	Snittet halm/to slags bindsler.
		Tie-stall			Chopped straw/two diff. tying systems.
	Private gårde	Sengestald	Sept.82 - maj 83	2 x 31	Snittet halm/to slags båsebund.
		Free-stall			Chopped straw/two types of free-stall surfaces.
	Private gårde	Bindestald	Nov.82 - maj 83	2 x 25	Gumminætter/savsmuld og snittet halm/savsmuld.
		Tie-stall			Rubbermats/sawdust and straw/sawdust.
		Sengestald	Nov.82 - maj 83	2 x 38	Snittet halm/ingen strøelse.
		Free-stall			Chopped straw/no bedding.

Tabel 2.2 Anvendte strøelsestyper og mængder

Types and quantities of bedding used

Staldtyper <i>Types of housing</i>	Strøelse <i>Bedding</i>	Forsøgsperiode <i>Exp. period</i>		
		Nov. 80 - juli 81 <i>Nov. 80 - July 81</i>	Nov. 81 - april 82 <i>Nov. 81 - april 82</i>	Dec. 81 - juni 83 <i>Dec. 81 - June 83</i>
Bindestald <i>Tie-stall</i>	Gummimåtter <i>Rubbermats</i>	0,15 kg/leje 3x pr. uge 0,15 kg/box 3x per week ^{a)}	0,3 kg/leje daglig 0,3 kg/box daily ^{c,d)}	0,3 kg/leje daglig 0,3 kg box daily ^{b,c)}
	Lang halm <i>Long straw</i>	2 kg/leje daglig 2 kg/box daily	2 kg/leje 3x pr. uge 2 kg box 3x per week	
	-		1 kg/leje daglig 1 kg/box daily	
	Snittet halm <i>Chopped straw</i>	1 kg/leje daglig 1 kg/box daily	1,5 kg/leje 3x pr. uge 1,5 kg/box 3x per week	0,3 eller 0,6 kg/leje daglig 0,3 or 0,6 kg/box daily
	-		0,5 kg/leje daglig 0,5 kg/box daily	0,15 kg/leje 2x daglig 0,15 kg/box 2x per day
	Savsmuld <i>Sawdust</i>	3 kg/leje daglig 3 kg/box daily	4,5 kg/leje 3x pr. uge 4,5 kg/box 3x per week	0,05 kg/leje 2x daglig 0,05 kg/box 2x per day
	-		2,0 kg/leje daglig 2,0 kg/box daily	
	Gummimåtter <i>Rubbermats</i>	0,15 kg/leje 3x pr. uge 0,15 kg/box 3x per week ^{a)}		Ingen strøelse No bedding
	Snittet halm <i>Chopped straw</i>	1 kg/leje 3x pr. uge 1 kg/box 3x per week	1 kg/leje 3x pr. uge 1 kg/box 3x per week	0,3 kg/leje daglig 0,3 kg/box daily
	-			0,3 kg/leje daglig 0,3 kg/box daily
Sengestald <i>Free-stall</i>	Savsmuld <i>Sawdust</i>	3 kg/leje 3x pr. uge 3 kg/box 3x per week		
	Bøgegranulat <i>Beechgranulate</i>		3 kg/leje 3x pr. uge 3 kg/box 3x per week	
Sengestald m/ dyb bund <i>Free-stall with deep bedding</i>	Snittet halm <i>Chopped straw</i>			0,3 eller 0,6 kg/leje daglig 0,3 or 0,6 kg/box daily

a = melkalk
limestone

b = savsmuld
sawdust

c = snittet halm
chopped straw

d = bøgegranulat
beechgranulate

undersøgelse i to nyopførte stalde på Statens jordbrugstekniske Forsøg - Bygholm.

En ny besætning af 1. kalvskøer blev indsat i en bindestald. Her blev to forskellige opbindings- og grebningsudformninger afprøvet med snittet halm. I den anden stald, som var en sengestald, blev ligeledes en ny besætning af 1. kalvskøer indsat og to forskellige sengebåsbunde afprøvet med forskellige mængder af snittet halm.

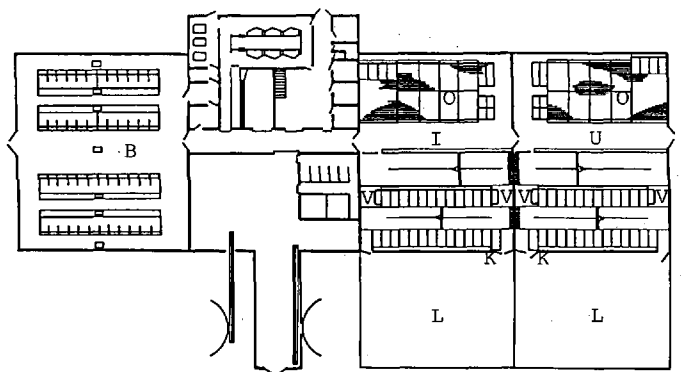
I tredie forsøgsperiode 1982-83 fortsatte forsøgene på Bygholm, og nu blev to private brugsbesætninger ved Slagelse inddraget. I en bindestald sammenlignedes snittet halm med savsmuld og i en løsdriftstald blev snittet halm sammenlignet med ingen strøelse.

3 MATERIALER, METODER OG STATISTIK

3.1 Stalde og forsøgsdyr

3.1.1 Trollesminde, Statens Husdyrbrugsforsøg

Fig. 3.1 viser en grundplan over stalddtypeforsøgsanlægget, der dannede ramme om de indledende strølsesforsøg. I undersøgelseerne indgik dels bundne køer i afsnit B på figuren og dels køer i løsdrift i afsnittene I og U. Forsøgsdyrene var alle af SDM-race.



- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| B : Bindestald. | Tie-stall barn. |
| I : Isoleret sengestald. | Insulated free-stall barn. |
| U : Uisoleret sengestald. | Uninsulated free-stall barn. |
| L : Løbegård. | Exercise area. |
| K : Kraftfoderautomater. | Concentrate feedings. |
| V : Vandtrug. | Water. |
| O : Opdræt. | Replacements. |

Figur 3.1 Trollesminde - staldenes indretning.
Trollesminde - program of the experimental barns.

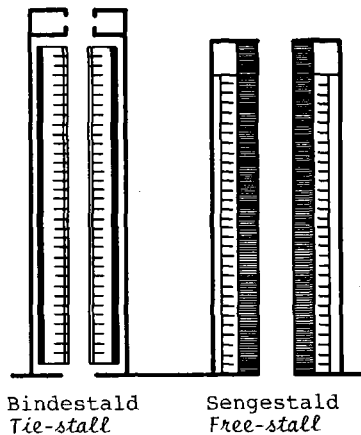
I bindestalden var der 48 båse, som var 175-180 cm lange og 120 cm brede. Opbindingsformen var dels af glidestangstype med kæder, dels Vendsysselbindsler. Der var anbragt eltråd over dyrene ca. 50 cm bag krybbekanten. Lejerne var isoleret med 10-15 cm leca. Gødningen blev manuelt skubbet til en tværkanal og derfra med klapskrabere transporteret ud.

Sengestalden var delt i to afsnit, som var identiske, bortset fra, at

det ene var isoleret i loftet (I på planen), og det andet afsnit var uisoleret (U på planen). Hvert afsnit havde 25 sengebåse, som var 240 cm lange og 120 brede. Skillebøjlerne i sengebåsene var af den korte type (180 cm). Foran skillebøjlerne var anbragt en brystplanke, ligesom sengebåsene var udstyret med nakkebom 90 cm over lejeniveau i en afstand af 160 cm fra sengebåsenes bagkant. Lejerne var isolerede og forsynet med gummimåtter. På gangarealet var fast gulv. Et skrabeanlæg bragte ajle-gødningsblandingen til en tværgående gyllekanal.

3.1.2 Bygholm, Statens jordbrugstekniske Forsøg

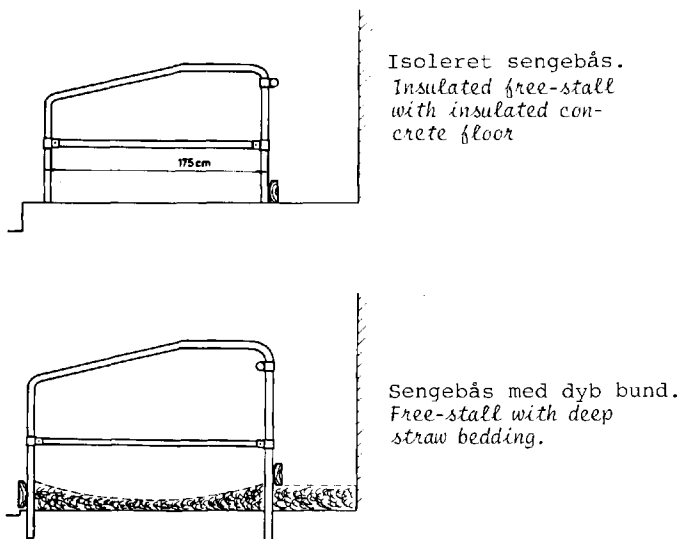
Bygningskomplekset, der rummede kvægstaldene på SjøF's forsøgsanlæg, Bygholm, er vist i figur 3.2. Det omfattede 2 staldafsnit: En bindestald til 62 køer og en sengestald til 62 køer.



Figur 3.2 Bygholm - staldenes indretning.
Bygholm - diagram of the experimental barn.

I bindestalden stod halvdelen af køerne bundet i Vendsysselbindsler, den anden halvdel i stangbindsler. Gødningsristene bag køerne var af henholdsvis 16 mm tentorstål, spalteåbning: 35 mm og 70 mm brede betonbjælker, spalteåbning: 60 mm. Stalden var isoleret og med mekanisk ventilation. Båselængde: 175 cm. Båsebredde: 120 cm.

I sengestalden var halvdelen af båsene indrettet med isoleret betonbund, den anden halvdel med uisoleret bund og med 10-15 cm dyb strøelse. Figur 3.3.



Figur 3.3 Typer af sengebåse på Bygholm.
Types of free-stalls at Bygholm.

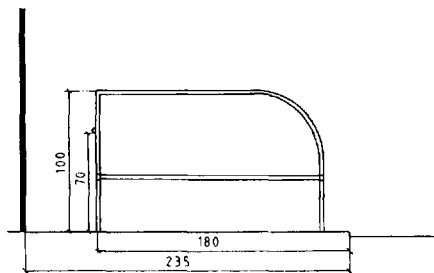
Bag sengebåsene var spaltegulv med 120 mm brede betonbjælker og med 35 mm spalteåbning. Stalden var isoleret og med mekanisk styret naturlig ventilation. Båselængde 240 cm. Båsebredde 115 cm.

Forsøgsdyr. Ved forsøgsstart oktober 1981 indsattes 62 kælvekvier af RDM-race i bindestalden og 62 kælvekvier af SDM-race i sengestalden. Disse kvier kælvede i løbet af vinteren 1981/82.

3.1.3 Private gårde

Bindestalden var en ristestald med 2 rækker køer med plads til 25 i hver række. Køerne stod bundet hale mod hale i kædebindsler. Der var gummiåtter i lejerne, og der blev anvendt el-tråd over alle køerne. Båsene var 120 cm brede og 180 cm lange.

Sengestalden var uisoleret med spaltegulv og to rækker køer med fælles foderbord. I den ene side var der malkestald og 25 sengebåse og i den anden side var der 38 sengebåse som var 120 cm brede og 235 cm lange. Figur 3.4.



Figur 3.4 Udformning af båsene i den private løsdriftstald.
Construction of the stalls in the private free-stall barn.

Forsøgsdyr. Efter kælvning indgik nykælvere skiftevis i hver sin stald-række (forsøgsbehandling). I bindestalden var alle køerne af RDM-race. I sengestalden var køer af SDM-race og RDM- samt jersey-race.

3.2 Fodring

En væsentlig faktor for det miljø, der fremkommer i en stald, er det anvendte fodermiddels art og sammensætning. Det får betydning for den anvendte strøelses effekt. Ved de udførte undersøgelser er der så vidt muligt anvendt samme fodermidler i de forskellige forsøgsperioder, ligesom der så vidt muligt er anvendt det samme foder i de forskellige stalde. Dog indgik køerne i Trollesmindes bindestald i det første år i et fodringsforsøg, således at der var lige mange køer med de enkelte foderrationer på hver af strøelsesbehandlingerne. Foderet bestod hovedsageligt af roer, græs- og majsensilage med et tilskud af kraftfo-der.

3.3 Malkning

I bindestalde blev køerne malket i båsene, medens de i sengestalde blev malket i malkestalde. Efter malkningen blev mælken kølet og opbevaret i mælkekøletanke indtil afhentning hver dag. Før malkningen blev køer-nes yver og patter rengjort på sædvanlig måde ved hjælp af klude opvre-det i klorvand eller jodforopløsning, idet der anvendtes en ren malke-klud pr. ko. Efter malkningen blev patterne dypet i et jodpræparat.

Malkeanlæggene blev rengjort ved cirkulation af en 60° varm 0,5% natrium hydroxidopløsning eller andet godkendt rengøringsmiddel og derefter gennemskyllet med kold ca. 0,3% salpetersyreopløsning.

3.4 Statistik

De indsamlede data er behandlet af de enkelte institutioner. Statens veterinære Serumlaboratorium har på NEUCC, Danmarks tekniske Højskole, Lyngby, fået foretaget sammenligninger mellem resultaterne fra de forskellige slags strøelse ved hjælp af X^2 test, Fisher's exact test. SF har anvendt variansanalyse og korrelationsberegning.

Signifikansgrænserne angives på følgende måde:

$P < 0.05$: *. $P < 0.01$: **. $P < 0.001$: ***.

4 OPGAVEFORDELING

Analyser og indsamling af prøver blev fordelt mellem de relevante institutioner på følgende måde:

Statens Husdyrbrugsforsøg

Bedømmelse af lejernes og køernes renhed (Trollesminde, private gårde)

Indsamling af strøelses-, foder-, gødnings- og mælkeprøver (Trollesminde)

Sygdomsregistrering (Trollesminde)

Statens jordbrugstekniske Forsøg

Bedømmelse af lejernes og køernes renhed (Bygholm)

Bedømmelse af strøelsens tekniske kvalitet, herunder fordelingsmetoder og halmens evne til opsugning af vand og gylle

Arbejdsstudier

Statens Forsøgsmejeri

Bakteriologiske undersøgelser af strøelse, gødning og foder

Bakteriologiske undersøgelser af mælken fra tank og spande

Bakteriologiske undersøgelser af patternes overflade

Statens veterinære Serumlaboratorium

Køernes sundhed

Undersøgelser af mælkeprøver m.h.p. yversundhed

Køernes adfærd

Køernes renhed ved hjælp af fotoregristrering

Undersøgelse af strøelse, gødning, foder og luft for potentielt patogene bakterier

5 RESULTATER

5.1 Beskrivelse af strøhalmen

5.1.1 Halmens tørstofindhold

En repræsentativ prøve af halmen blev udtaget, snittet og tørret ved 80° C i 20 timer, hvorefter tørstofindholdet blev bestemt.

Der er gennemført mindst 3 gentagelser.

I tabel 5.1 er vist resultatet af tørstofbestemmelserne.

Tabel 5.1 Tørstofindhold i halm, Bygholm

Dry matter in straw, Bygholm

Høstår <i>Year of harvest</i>	1980	1981	1982
Antal analyser <i>Number of samples</i>	27	27	27
Gns. tørstofindhold, % <i>Dry matter, %</i>	84,60	85,75	87,21
Spredning <i>Standard deviation</i>	1,29	1,18	1,03
Variationskoefficient <i>Coefficient of variation</i>	1,53	1,37	1,18

Det fremgår af tabellen, at det gennemsnitlige tørstofindhold i halm var lavest i halm høstet i 1980, nemlig 84,6 pct. mod 87,2 pct. i halm høstet i 1982.

5.1.2 Halmens findelingsgrad

Til bestemmelse af halmens findelingsgrad blev udtaget en repræsentativ prøve, der blev håndsorteret i følgende fraktioner:

0-25 mm, 26-50 mm, 51-100 mm og over 100 mm.

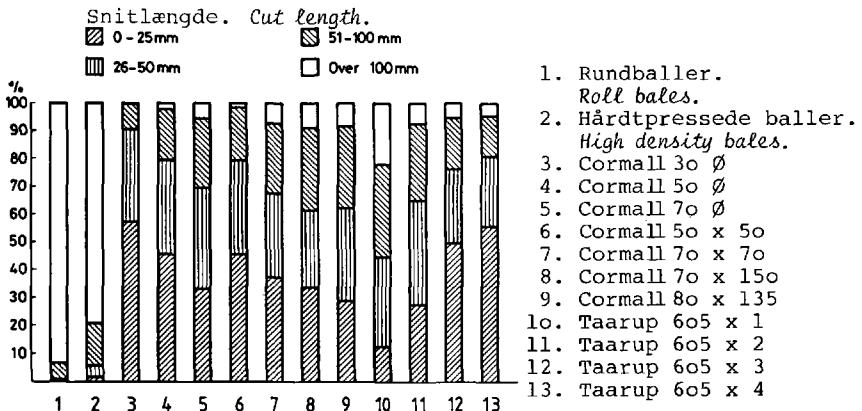
Hver fraktion blev vejet. Der er gennemført mindst 3 gentagelser. Undersøgelsen er gennemført med halm fra høsten 1980, 1981 og 1982.

Halmen har været behandlet med følgende maskiner:

- alm. hårdpresse
- rundballepresse
- Cormall halmsnitter med forskellig soldstørrelse
varierende fra Ø 30 mm til 80 x 135 mm
- Taarup eksaktsnitter 605 med følgende forskellige knivhastigheder:

- x 1: 34 mm teoretisk snitlængde
 x 2: 22 mm - -
 x 3: 11 mm - -
 x 4: 8 mm - -

Figur 5.1 viser den snitlængde, der i praksis er fundet efter de forskellige maskiner. Det ses af figuren, at for halm presset i almindelige hårdtpressede baller eller i rundballer udgjorde fraktionen af halm med en længde "over 100 mm" langt den største del af prøverne. Hvorimod denne fraktion ved anvendelse af halmsnitter eller eksaktsnitter kun udgjorde en ringe del af prøverne, varierende fra 0,2% til 25,4% alt efter soldstørrelse eller knivhastighed.



Figur 5.1 Sammensætning af det snittede materiale.
 Composition of the chopped material.

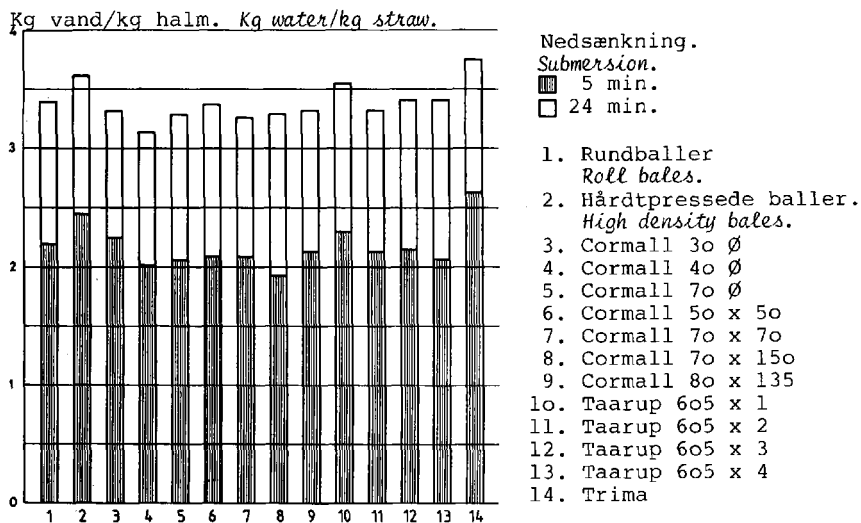
5.1.3 Halmens fugtbindingsevne

Der udtoges en repræsentativ prøve, hvorefter 1 kg blev lagt i et finmasket net og nedsænket henholdsvis 5 min. og 24 timer i vand eller gylle. Prøven blev taget op og hængt til afdrykning til konstant vægt (ca. 20 min.). Herefter blev prøven vejlet og den bundne mængde vand eller gylle bestemt. Der gennemførtes mindst 3 gentagelser.

Figur 5.2 og figur 5.3 viser resultatet af undersøgelsen.

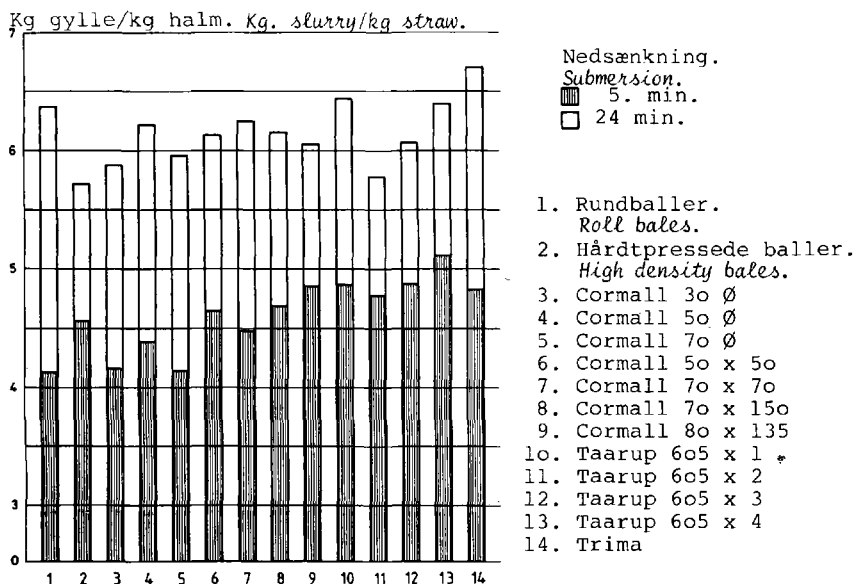
Det fremgår af figur 5.2, der viser den gennemsnitlige mængde vand, der blev bundet til halmen efter nedsækning i henholdsvis 5 min. og

24 timer, at halmen i løbet af 5 min. bandt ca. 2 gange så meget vand som sin egen vægt, når der korrigeres til et tørstofindhold i halm på 90% før nedsenkning. Ved nedsenkning af halmen i vand i 24 timer, bandt halmen godt 3 gange så meget vand som sin egen vægt.



Figur 5.2 Gennemsnitlig vandbinding ved nedsenkning.
Average absorption (water).

Figur 5.3 viser halmens evne til at binde gylle. Det fremgår af figuren, at halmen var i stand til at binde fra 4 til 5 gange sin egen vægt efter nedsenkning i gylle i 5 min. Ved nedsenkning i 24 timer bandt halmen ca. 6 gange gylle i forhold til sin egen vægt. Det ses endvidere af figurerne 5.1, 5.2 og 5.3, at der ikke var nogen sammenhæng mellem halmens evne til at binde vand eller gylle og halmens findelingsgrad.



Figur 5.3 Gennemsnitlig gyllebinding ved nedsænkning.
Average absorption (slurry).

5.2 Staldmiljø

5.2.1 Foder, strøelse, gødning og mælk

Til belysning af staldmiljøets bakteriologiske tilstand og de forhold, der har indflydelse herpå, er der af Statens Forsøgsmejeri foretaget undersøgelser for indhold af forskellige bakteriegrupper i fodermidler, strøelse, gødning og mælk. Dele af disse prøver blev videresendt til Serumlaboratoriet til undersøgelse for indhold af patogene bakterier og svampe.

I alle stalde på Trollesminde foretog Statens veterinære Serumlaboratorium undersøgelser af nedfald fra luften af patogene mikroorganismer på blodagar- og maltagarplader placeret i hver af staldens 4 hjørner. Pladerne stod udækket i 10 min. og blev derefter inkuberet ved 37° C i to dage. Denne undersøgelse gentoges 5 gange.

Prøverne af ensilage, roer, kraftfoder og det heraf fremstillede fuldfoder samt af strøelse blev udtaget i plastposer, medens prøverne af melasse og gylle blev udtaget i plastbeholdere. Gødningsprøverne blev udtaget som rektalprøver fra hver enkelt ko ved hjælp af plastikhandske, der også blev anvendt til emballering. Mælkeprøverne fra løsdriftstaldene blev udtaget direkte fra mælkekoletanken. Fra bindestal-

dene blev mælkeprøverne udtaget enten v.h.a. mikroskop eller direkte fra malkemaskinspandene.

Umiddelbart efter udtagningen blev foder-, strøelses- og gødningsprøver transporteret til Forsøgsmejeriet og analyseret. Mælkeprøver, der blev udtaget separat af malkemaskinspandene blev straks afkølet i isvand, hensat i køleskab og analyseret næste dag sammen med de mælkeprøver, der blev udtaget fra mælkekøletankene.

5.2.1.1 Analysemetodik

a. Kimtal

IDF-standard nr. 100, 1981.

b. Pasteuriseringsoverlevende bakterier

Efter varmebehandling ved $61,5^{\circ}\text{C}$ i 30 min. IDF-standard, nr. 100, 1981.

c. Koliforme bakterier

IDF-standard nr. 39, 1966.

d. Sporer af anaerobe bakterier

Antallet heraf er bestemt ved anvendelse af MPN-teknik x) ved udsåning i Crossley mælk. Som positive er angivet de rør, der efter varmebehandling ved $78-80^{\circ}\text{C}$ i 10 min. og inkubation ved 37°C i 5-7 døgn, viste tegn på vækst.

e. Sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier

Antallet heraf er bestemt ved anvendelse af MPN-teknik x) ved udsåning i laktatbouillon, Merck nr. 11734. Som positive er angivet de rør, hvori der efter varmebehandling ved $78-80^{\circ}\text{C}$ i 10 min. og inkubation i 7 døgn ved 37°C var luftudvikling.

x) Most-probable-number.

5.2.1.2 Fodermidler og gødning

Som det fremgår af tabel 5.2 har foderet bestået af roer, græs - og majsensilage med et tilskud af kraftfoder. Grovfoder blev tildelt som fuldfoder, hvis sammensætning har varieret gennem forsøgsperioden, men som i hovedsagen bestod af ensilage fra græs, majs eller roetop. Grovfoderet blev tildelt efter ædelyst, medens kraftfoderet blev tildelt efter ydelse.

Resultaterne af undersøgelserne af fodermidlernes tørstofindhold, pH-værdi og bakteriologiske tilstand er samlet i tabellerne 5.2 og 5.3.

Tabel 5.2 Tørstof og pH i fodermidler, gødning og strøelse
Dry matter and pH in feed-stuffs, manure and beddings

	Antal prøver Number of samples	% tørstof Dry matter, %	pH pH
Græsensilage Grass silage	19	48,1 $\pm$ 3,1	4,7 $\pm$ 0,7
Majsensilage Maize silage	11	26,9 $\pm$ 3,2	3,4 $\pm$ 0,9
Roer Beets	18	17,1 $\pm$ 1,4	5,6 $\pm$ 0,6
Kraftfoder Concentrated feed	30	88,3 $\pm$ 1,8	6,1 $\pm$ 0,4
Fuldfoder Completed feed	72	41,5 $\pm$ 4,5	5,2 $\pm$ 0,8
Gødning Manure	113	16,0 $\pm$ 2,1	6,5 $\pm$ 0,5
Halm Straw	66	89,4 $\pm$ 2,1	7,7 $\pm$ 0,4
Savsmuld Sawdust	29	64,2 $\pm$ 7,4	7,8 $\pm$ 0,5
Bøgegranulat Beechgranulate	15	41,1 $\pm$ 3,7	6,6 $\pm$ 0,5

Det fremgår af tabel 5.2, at tørstofindholdet og pH-værdien for de anvendte fodermidler ligger inden for de normale værdier. Der er ikke fundet nogen væsentlige forskelle gennem forsøgsperioderne.

Af tabel 5.3 fremgår det, at de forskellige fodermidler naturligt nok indeholder et meget forskelligt antal bakterier hørende til de forskellige bakteriegrupper. Kimtallet er således fundet størst i græsensilagerne, men også roefoder, der er mere eller mindre forurennet med jord, kan indeholde et meget stort antal bakterier. Da fuldfoderblandingerne er fremstillet ved blanding af de forskellige fodermidler, afspejler disse blandingers bakterieindhold naturligvis de hertil anvendte fodermidlers bakterieindhold.

Indholdet af sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier er størst i græsensilage og roer, men også de øvrige undersøgte fodermidler kan indeholde et betydeligt antal af sporedannende bakterier. Indholdet af koliforme bakterier er ikke anført i tabellen, men undersøgelserne har vist, at der har været det største indhold af disse bakterier i roer og fuldfoder.

Tabel 5.3 Kimaltal og sporer i fodermidler pr. g. (Geom.gns.)
Plate count and spores in feed-stuffs per g. (Geom. average)

Fodermidler Feed-stuffs	Antal prøver Number of samples	Kimaltal Plate count	Sporer af anaerobe bakterier <u>Spores of anaerobic bacteria</u>	
			Crossley mælk Crossley milk	Laktatbouillon Lactat broth
Græsensilage Grass silage	9	39 mio	-	93.000
Majsensilage Maize silage	6	7 mio	-	630
Roer Beets	8	22 mio	-	130.000
Kraftfoder Concentrated feed	20	7 mio	-	280
Fuldfoder Completed feed	20	12 mio	6.700	13.000

Da flertallet af de her omtalte bakterier har relativ beskedne næringskrav, kan de formere sig i eller på fodermidlerne, i køernes tarmkanal, deres gødning, på de anvendte strøelser og i mælken. Der kan derfor ikke forventes nogen snæver sammenhæng mellem antallet af bakterier i eller på fodermidlerne og antallet i eller på de andre nævnte emner.

Ud over oprindelsen er pH den faktor, der har størst betydning for, hvor mange bakterier, der findes i et fodermiddel, idet et lavere pH altid medfører et lavere antal bakterier.

Med hensyn til fodermidlernes indhold af sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier, er forholdene noget anderledes, idet sporerne ikke kan spire og formere sig under de betingelser, der almindeligvis findes i fodermidlerne, køernes tarmkanal, gødning, anvendt strøelse og i mælk. Derimod vil sporerne i henhold til tidligere, såvel danske som udenlandske undersøgelser, passere køernes tarmkanal og via gødningen overføres til mælken, hvor deres tilstedeværelse bevirker, at mælken bliver mindre egnet til fremstilling af bl.a. ost.

Af tabel 5.4 fremgår det, at såvel foder som strøelse har det største indhold af sporer i den 1. forsøgsperiode, medens antallet af sporer i gødningen er størst i 2. forsøgsperiode. Som det senere skal omtales, afspejler det forøgede antal sporer i gødningen og strøelsen sig i mælkens indhold af sporer.

Besætningen på Bygholm og de private besætninger, der kun har været inddraget i undersøgelserne i periode 3, er fodret med de fodermidler

der er anført i tabel 5.3. Stikprøver af dette foder viste sig at have samme tørstofindhold, pH-værdi og bakteriologiske beskaffenhed, som angivet i tabellerne 5.2 og 5.3.

Tabel 5.4 Antal sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier pr. g foder, gødning og strøelse (Geom.gns.)

Number of spores of anaerobic lactatfermenting bacteria per g. feed, manure and bedding (Geom. average).

Forsøgsperiode Exp. period	1 1/11-80-1/7-81	2 1/11-81-1/4-82	3 1/12-81-1/6-83
Foder Feed	79.000 n=17	1.050 n=23	2.000 n=23
Gødning Manure	250.000 n=26	380.000 n=80	28.000 n=52
Strøelse Bedding	33.000 n=12	200 n=15	100 n=57

5.2.1.3 Strøelser

Resultaterne af undersøgelserne af den rene, ubrugte strøelse viste, at såvel savsmuld som bølgegranulat indeholder mere vand ved leveringen end når det har været udspreddt på lejet i nogle timer. Tørstofindholdet i strøelsen aftager bagud i lejet og pH-værdien stiger som følge af ammoniakdannelse i den opsugede urin. Resultaterne af de bakteriologiske undersøgelser af den rene ubrugte strøelse er samlet i tabel 5.5.

Tabel 5.5 Kimal, pasteuriseringsoverlevende, koliforme bakterier og sporer pr. g. strøelse (Geom.gns.)

Plate count, thermotolerant, coliform bacteria and spores per g. bedding (Geom. average)

Strøelse Bedding	Bølgegranulat Beechgranulate	Savsmuld Sawdust	Snittet halm Chopped straw	Lang halm Long straw
Kimal Plate count	60 mio n=15	200 mio n=19	250 mio n=37	170 mio n=13
Past.overl.bakterier Thermotolerant bacteria	50.000 n=15	100.000 n=8	390.000 n=26	79.000 n=8
Koliforme bakterier Coliform bacteria	550.000 n=15	10 mio n=19	9.100 n=37	6.400 n=13
Sporer af anaerobe bakterier Spores of anaerobic bacteria				
Crossley mælk Crossley milk	10.000 n=15	3.000 n=8	63.000 n=26	20.000 n=8
Laktatbouillon Lactate broth	100 n=15	300 n=19	500 n=37	100 n=11

Det fremgår af tabellen, at kimtallet er lavest i bøgegranulat, medens det er 3-4 gange højere i savsmuld og de forskellige former for halm. Det fremgår endvidere af tabellen, at antallet af pasteuriseringsoverlevende bakterier var højest i snittet halm og lavest i bøgegranulat, medens antallet af sporer af anaerobe bakterier også var højest i halmstrøelserne, men lavest i savsmuld. Vedrørende sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier fremgår det af tabellen, at antallet var højest i snittet halm og savsmuld.

Undersøgelserne over strøelsernes indhold af koliforme bakterier viste, at antallet var 100-1000 gange større i savsmuld end i nogen anden strøelse.

Bakterieindholdet i den brugte strøelse afspejler antallet af bakterier i den afsatte gødning, dog skal det bemærkes, at antallet af koliforme bakterier i savsmuld er fundet at være væsentlig lavere i strøelse foran i lejet end i den ubrugte strøelse.

Årsagen hertil skal formentlig søges i den vandfordampning, der sker fra strøelsen ved udstrøningen på lejet, hvorved mange bakterier dør.

5.2.1.4 Mælk

Foder og strøelse kan som nævnt påvirke mælkens indhold af bakterier. Resultaterne af de bakteriologiske undersøgelser af mælk er anført i tabel 5.6, hvoraf det fremgår, at mælken har været af en ret god kvalitet med et kimtal på ca. 50.000-70.000 pr. ml.. Sammenligner man mælkens indhold af de undersøgte bakteriegrupper med hvilken type strøelse, der er anvendt, finder man ingen forskel på antallet af de almindelige forekommende bakterier uanset hvilken type strøelse, der er anvendt.

Antallet af pasteuriseringsoverlevende bakterier var størst i mælk fra perioderne, hvor der blev anvendt halmstrøelse, mens antallet af sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier var størst, når der blev anvendt savsmuld som strøelse. Forskellen i antallet af sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier ved anvendelse af lang halm og snittet halm kan forklares ved, at lang halm oftest er tilsmudset med gødningsrester bagest i lejet, medens snittet halm i større omfang bliver skubbet bort ved køernes bevægelse på lejet.

Tabel 5.6 Kimtal, pasteuriseringsoverlevende bakterier pr. ml. og sporer pr. l mælk (Geom.gns.)

Plate count, thermoduric bacteria per ml and spores per l milk (Geom. average)

Strøelse Bedding	Antal prøver Number of samples	Kimtal Plate count	Past. overlevende bakterier Thermoduric bacteria	Sporer af anaerobe lactatforgærende bakterier Spores of anaerobic lactate fermenting bacteria
Lang halm Long straw	68	47.000	520	520
Snittet halm Chopped straw	64	52.000	630	130
Savsmuld Sawdust	108	66.000	380	960
Bøgegranulat Beechgranulate	28	51.000	120	120
Gummimåtter m/ melkalk eller snittet halm Rubbermats with limestone or chopped straw	28	62.000	680	460

For yderligere at få belyst de forskellige strøelsesformers indflydelse på mælkens bakteriologiske beskaftenhed, blev der foretaget malkninger af nogle køer opstaldet i bindestald på forskellige strøelsesformer.

Resultaterne af disse undersøgelser er anført i tabellerne 5.7 og 5.8.

Tabel 5.7 Kimtal og pasteuriseringsoverlevende bakterier pr. ml mælk fra enkelte køer (Geom.gns.)

Plate count and thermoduric bacteria per ml milk from single cows (Geom. average)

Strøelse Bedding	Antal prøver Number of samples	Kimtal Plate count	Past. overlevende bakterier Thermoduric bacteria
Gummimåtter Rubbermats	82	5.700	14
Lang halm Long straw	92	4.600	17
Snittet halm Chopped straw	96	7.400	22 ^{xx}
Savsmuld Sawdust	79	6.200	11

xx = (P < 0,01)

Tabel 5.8 Antal sporer af anaerobe bakterier pr. l mælk fra enkelte køer (Geom. gns.)

The number of spores of anaerobic bacteria per l milk from single cows (Geom. average)

Strøelse Bedding	Antal prøver Number of samples	Crossley mælk Crossley milk	Laktat bouillon Lactate broth
Gummimåtter Rubbermats	82	5.000	76
Lang halm Long straw	92	5.100	49
Snittet halm Chopped straw	96	10.200 ^{xxx}	56
Savsmuld Sawdust	79	2.600	94 ^x

x = (P < 0,05)

xxx = (P < 0,001)

Det fremgår heraf, at anvendelsen af snittet halm som strøelse medfører, at mælken har et signifikant højere indhold af de pasteuriseringsoverlevende bakterier (P < 0,01) og af anaerobe bakteriesporer (P < 0,001). Anvendt i samme stald medførte anvendelsen af savsmuld et signifikant højere indhold af sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier (P < 0,05).

Resultaterne i tabellerne 5.7 og 5.8 antyder, at anvendelse af nogle former for strøelse tilsmudser mønstrene mere med bestemte bakterier end anvendelse af andre strøelsesformer. Til belysning af sammenhæng mellem ensilagens, gødningens og mælkens indhold af sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier ved forskellige former for strøelse i de forskellige stalde, er der foretaget statistiske analyser. Resultaterne er anført i tabel 5.9, hvoraf det fremgår, at der er god relation mellem gødningens og mælkens indhold af sporer. For bindestaldens vedkommende er der ikke angivet korrelationskoefficienter for de forskellige strøelsesformer, idet al mælk fra denne stald blev opsamlet i den samme mælkekøletank. Endvidere skal det bemærkes, at sammenhængen mellem ensilagens og mælkens indhold af sporer er usædvanlig stor for sen-gestaldens vedkommende.

Af undersøgelserne fremgik endvidere, at sammenhængen mellem ensilagens og gødningens indhold af sporer varierede fra 0,70 til 0,99.

Tabel 5.9 Sammenhæng mellem sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier i mælk, gødning og ensilage

Relation between spores of anaerobic lactate fermenting bacteria in milk, manure and silage

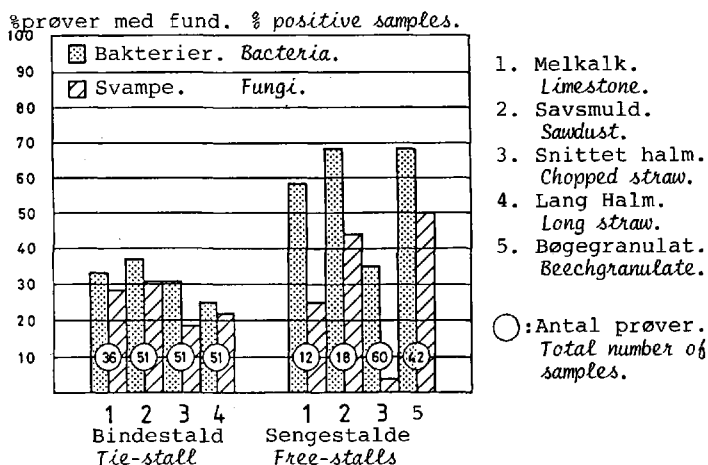
	Korrelationskoefficienter <i>Correlation coefficients</i>		
	Bindestald <i>Tie-stall</i>	Sengestald <i>Free-stall</i>	
		Halm <i>Straw</i>	Savsmuld <i>Sawdust</i>
Gødning og mælk <i>Manure and milk</i>	0,78	0,83	0,65
Ensilage og mælk <i>Silage and milk</i>	0,69	0,99	0,99

5.2.1.5 Patogene mikroorganismer i strøelse, foder, gødning og staldluft

I foderet blev ikke påvist egentlige patogener.

I strøelsesprøverne fandtes i nogle få tilfælde patogene stafylokokker, streptokokker og Corynebact. pyogenes. Sidstnævnte fandtes i et tilfælde at være spredt over hele stalden fra et inficeret kejsersnit-sår.

Hypigheden af potentielt patogene bakterier og svampe fremgår af figur 5.4.



Figur 5.4 Potentielt patogene mikroorganismer i strøelse, Trollesminde.
Potentially pathogenic microorganisms in the bedding, Trollesminde.

Det ses, at de to træaffaldsprodukter, savsmuld og bølgegranulatmasse, havde signifikant hyppigere potentielt patogene mikroorganismer i prøverne.

I gødningsprøverne fandtes patogene stafylokokker, Strept. dysgalactia og E. coli i enkelte tilfælde.

I luft påvistes der kun en gang patogener, nemlig Corynebact. pyogenes i forbindelse med det omtalte inficerede kejsersnit. I dette tilfælde påvistes Corynebact. pyogenes i alle fire hjørner af stalden.

5.2.2 Pattevaskeprøver

5.2.2.1 Kimal

For at få et indtryk af hvor stærkt patternes overflade var kontamineret under forskellige forhold, er det undersøgt, hvor mange bakterier, der ved en bestemt afvaskningsprocedure blev frigjort fra patternes overflade.

Hver af de undersøgte patter blev afvasket med en steril børste (flaskerenser) med relativt bløde hår, formet som en ring med en diameter på 3-5 cm omgivende hele patten. Ved vaskningen blev der holdt et sterilt bæger indeholdende 80 ml neutralisationsbouillon under den undersøgte patte. Børsten bevægedes herefter op og ned ad patten, idet den herved samtidig dyppedes i bouillon. Resultaterne er anført i tabel 5.10.

Af forsøgene på de private gårde fremgår, at i bindestalden var patternes overflade mere kontamineret ved anvendelsen af snittet halm end ved anvendelsen af savsmuld. Forskellen mellem de to strøelsesformer var dog ikke signifikante. Endvidere skal bemærkes, at den strøelse, der er angivet som savsmuld i den største del af forsøgsperioden bestod af en væsentlig grovere savflis i stedet for egentlig savsmuld. Ved undersøgelserne i sengestalden er der fundet en signifikant lavere kontamination af patterne, når der blev anvendt snittet halm som strøelse i forhold til ikke at anvende nogen form for strøelse.

Af undersøgelserne på Bygholm fremgår, at uanset om der er anvendt 300 eller 600 g snittet halm pr. leje pr. dag, er patterne mindre kontamineret på køer, der har ligget i sengebåse med fast bund end på køer, der har ligget i sengebåse med dyb bund. Endvidere er patterne mindre kontamineret, når der anvendtes 600 g snittet halm/leje/dag end hvis der kun anvendtes 300 g snittet halm/leje/dag.

Dette forhold er fundet for såvel kimaltallet som for antallet af spo-

rer af anaerobe bakterier.

Tabel 5.10 Kimtal pr. ml og sporer af anaerobe bakterier pr. l i pattevaskevandet. Private gårde og Bygholm (Geom. gns.)
Platecount per ml and spores of anaerobic bacteria per l in testwash-water. Private farms and Bygholm farm.

Stald, strøelsestype og -mængde <i>Stall, type and quantity of bedding</i>	Antal prøver Number of samples	Kimtal Plate count	Crossley mælk Crossley milk
Bindestald			
<i>Tie-stall</i>			
Snittet halm <i>Chopped straw</i>	130	150.000	2.23 mio
Savsmuld <i>Sawdust</i>	131	142.000	1.63 mio
Sengestald			
<i>Free-stall</i>			
Snittet halm <i>Chopped straw</i>	144	372.000**	12.60 mio
Ingen strøelse <i>No bedding</i>	193	567.000	14.30 mio
300 g snittet halm pr. sengebås daglig <i>300 g chopped straw per box daily</i>	151	244.000***	586.000**
Pr. sengebås med dyb bund <i>Per box with manure pack</i>	157	560.000	1.73 mio
600 g snittet halm pr. sengebås daglig <i>600 g chopped straw per box daily</i>	114	120.000***	640.000**
Pr. sengebås med dyb bund <i>Per box with manure pack</i>	110	220.000	1.23 mio

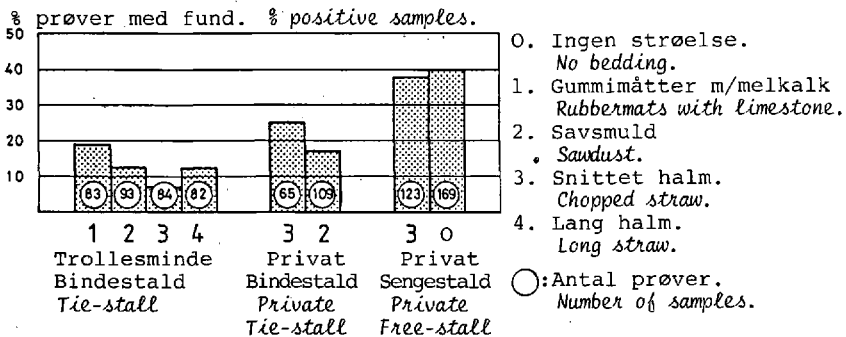
**=(P < 0,01)

***=(P < 0,001)

5.2.2.2 Patogene mikroorganismer

Efter undersøgelserne på Statens Forsøgsmejeri blev prøverne fra Trollesminde og de private gårde på Serumlaboratoriet undersøgt for mastitisfremkaldende bakterier og svampe. De blev udsået på blodagar med polymyxin og nalidixin og på maltekstraktagar. Derefter blev de inkuberet i 24 timer.

Resultaterne ses i figur 5.5.



Figur 5.5 Potentielt patogene mikroorganismer i pattevaskeprøver.
Potentially pathogenic microorganisms in teatwashwater.

På Trollesminde havde køerne på snittet halm signifikant færre potentielt patogene mikroorganismer i pattevaskeprøverne end køerne på gummimåtter, savsmuld og lang halm. I de private gårdes bindestald havde køerne på snittet halm derimod signifikant flere potentielt patogene bakterier på patterne end de på savsmuld. I sengestalden var der ikke signifikant forskel på snittet halm og ingen strøelse (beton), men niveauet var alt i alt højt i denne stald, og bakterierne var for over halvdelen vedkommende de patogene stafylokokker og streptokokker.

5.3 Renhed af køer og lejer

Vurderingen af køer og lejer blev foretaget på to måder:

Den ene var ved hjælp af fotografering af køernes bagpart en gang om måneden. Den anden var en hyppig, subjektiv vurdering, som blev foretaget af samme person og på samme tidspunkt af dagen på hver af gårdene. På de private gårde skete det hveranden uge, på Bygholm hver uge, og på Trollesminde 1-3 gange om ugen. Vurderingen skete før udmugning eller nedskrabning af gødningsklatter fra sengebåsene, og den blev foretaget efter følgende skala:

Båsenes udseende:

Karakter 1: Helt rene og tørre båse

- 2: Let fugtige båse max. 25 cm. fra bagkant

- 3: Fugtige båse og gødningstilsmudsning indtil $\frac{1}{2}$ m op i båsen

- 4: Meget urene og fugtige båse

Køernes renhedsgrad:

Karakter 1: Rene eller lidt løs snavs på lemmer og krop. Rent

yver og rene patter

- Karakter 2: Små snavsede (ikke permanente) partier på lemmer og krop. Rent yver, kun løse gødnings- og strølsesrester på patter
- 3: Små permanente partier af gødningsrester på lemmer og bug. Let snavset yver. En eller flere patter helt eller delvis belagt med gødnings- og strølsesrester
 - 4: Større permanente partier af gødnings- og strølsesrester på lemmer, lår og bug (lårkager). Yver og patter tilsmudsede

5.3.1 Trollesminde

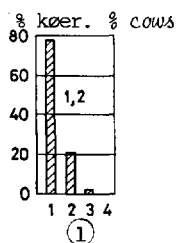
Bindestald. Figurerne 5.6 a, 5.6 b, 5.7 a og 5.7 b viser, hvorledes de forskellige strøelsestyper, mængder af strøelse samt tildelingshyppighed påvirker lejernes og køernes tilsmudsningsgrad. Figurerne viser dels den gennemsnitlige tilsmudsning for lejer og køer i karakterer, dels fordelingen vist i søjlediagrammer af de opnåede karakterer. Karakterernes aktuelle gennemsnitsværdi må betragtes med en vis forsigtighed i direkte sammenligning mellem de enkelte forsøgsbehandlinger. Dette skyldes, at undersøgelserne er gennemført over to år, hvor bl.a. foderrationerne har været noget forskellige, ligesom køernes laktationsstadier har været varierende fra forsøg til forsøg. Særlig laktationsstadiet har stor betydning for graden af tilsmudsning af lejer og dermed køerne selv. En højtydende ko i tidlig laktation vil optage 3-4 gange så meget foder som f.eks. en goldko. Derved bliver gødningsproduktionen meget forskellig, samtidig med at gødningens konsistens bliver langt mere løs og klæbrig, når der fodres på et højt foderniveau med en betydelig kraftfoderandel.

Karakterer under 2,0 betragtes som en tilfredsstillende renhed for både lejer og køer. Kun i enkelte forsøg har karaktererne ligget over 2,0. Generelt er der opnået lavere karakterer for køer end for båse. Lang halm adskiller sig dog f.eks. fra snittet halm ved, at båsene opnåede lavere karakterer end køerne. På dette punkt er resultaterne ikke helt entydige, hvilket f.eks. skyldes, at der typisk kun indgik 12 køer pr. forsøgsbehandling, således at nogle få køer, der systematisk svinede stærkt i lejerne, påvirker resultaterne stærkt. Af resultaterne fremgår det endvidere, at strøelseshyppigheden har større betydning

Bøgegranulat. Beechgranulate.

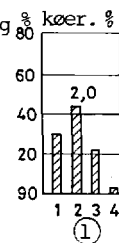
○ Behandling.
Treatment.

① 0,3 kg daglig
0,3 kg per day

Melkalk. Limestone.

○ Behandling.
Treatment.

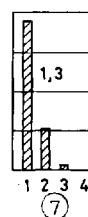
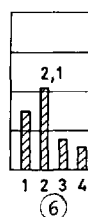
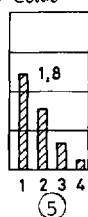
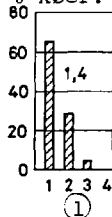
① 0,15 kg
3 gange
om ugen
0,15 kg
3 times a
week

Snittet halm. Chopped straw.

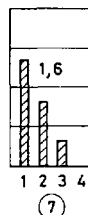
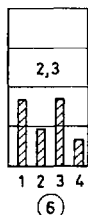
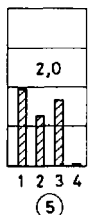
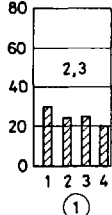
○ Behandling.
Treatment.

- ① 0,3 kg daglig
0,3 kg once a day
- ⑤ 0,5 kg daglig
0,5 kg once a day
- ⑥ 1,5 kg 3 gange om ugen
1,5 kg 3 times a week
- ⑦ 1,0 kg daglig
1,0 kg once a day

% køer. % cows



% båse. % stalls



Figur 5.6 a Tilsmudsningsgrad af køer og båse (1-4 side 37). Binde-stald, Trollesminde.
Degree of soiling of cows and stalls (1-4 page 37). Tie-stalls, Trollesminde.

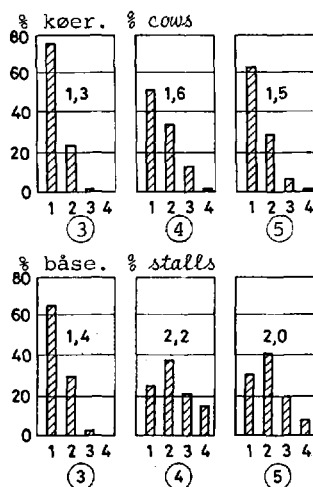
Savsmuld. Sawdust.

○ Behandling.
Treatment.

③ 3,0 kg daglig
3,0 kg 3 times a week

④ 4,5 kg 3 gange om ugen
4,5 kg 3 times a week

⑤ 2,0 kg daglig
2,0 kg once a day

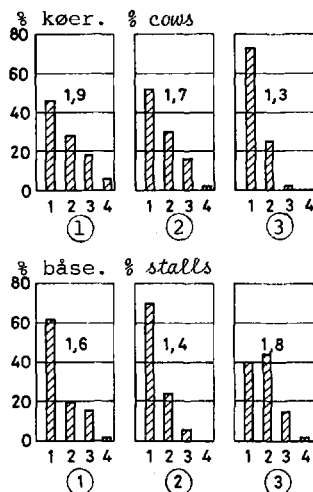
Lang halm. Long straw.

○ Behandling.
Treatment.

① 2,0 kg 3 gange om ugen
2,0 kg 3 times a week.

② 1,0 kg daglig
1,0 kg once a day

③ 2,0 kg daglig
2,0 kg once a day



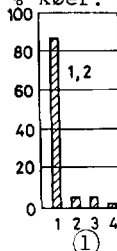
Figur 5.6 b Tilsmudsningsgrad af køer og støb (1-4 side 37). Binde-stald, Trollesminde.
Degree of soiling of cows and stalls (1-4 page 37). Tie-stalls, Trollesminde.

Bøgegranulat. Beechgranulate.

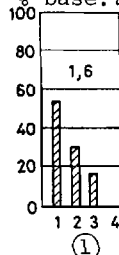
○ Behandling
Treatment

- ① 3,0 kg 3 gange om ugen
3,0 kg 3 times a week

% køer. % cows



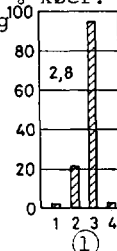
% båse. % stalls

Melkalk. Limestone.

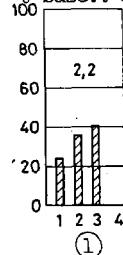
○ Behandling
Treatment

- ① 0,15 kg 3 gange om ugen
0,15 kg 3 times a week

% køer. % cows



% båse. % stalls

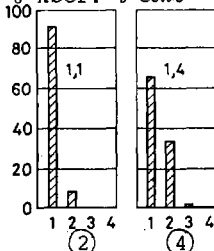
Snittet halm. Chopped straw.

○ Behandling
Treatment

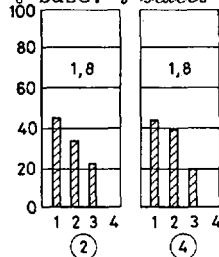
- ② 0,3 kg daglig
0,3 kg once a day

- ④ 1,0 kg 3 gange om ugen
1,0 kg 3 times a week

% køer. % cows



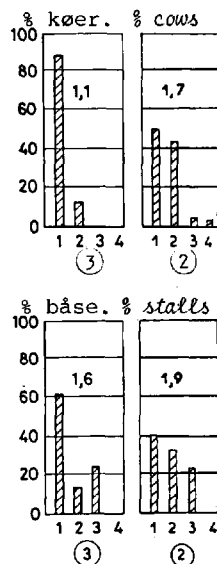
% båse. % stalls



Figur 5.7 a Tilsmudsningsgrad af køer og båse (1-4 side 37). Senge-
stald, Trollesminde.
Degree of soiling of cows and stalls (1-4 page 37). Free-stall,
Trollesminde.

Savsmuld. Sawdust.

- Behandling
Treatment
- ③ 3,0 kg 3 gange om ugen
3,0 kg 3 times a week
- ② 9,0 kg 1 gang om ugen
9,0 kg once a week



Figur 5.7 b Tilsmudsningsgrad af køer og båse (1-4 side 37). Senge-
stald, Trollesminde.
Degree of soiling of cows and stalls (1-4 page 37). Free-stall,
Trollesminde.

for køernes renhed end strøelsesmængden. Det er således bedre med lidt strøelse hver dag end meget strøelse f.eks. tre gange om ugen. Store mængder lang halm påvirker ikke med sikkerhed lejernes tilsmudsning, men har en betydelig indflydelse på køernes.

Savsmuld giver gennemgående de reneste lejer og køer. Savsmuld har en evne til at "indkapsle" afsat gødning i lejerne og den fugtsugende evne er høj. Desuden er vedhængsevnen på bundens overflade ringe, hvorfor køerne ikke let bliver permanent snavsede ved anvendelse af savsmuld som strøelse. Den uheldige indflydelse af savsmuld på det bakteriologiske miljø og køernes sundhedstilstand i sammenligning med andre strøelsestyper, er omtalt i andre afsnit. Bøgegranulat har tilsvarende samme gode strøelsesvirkning som savsmuld. I en enkelt undersøgelse er der opnået endog meget fine karakterer for køernes tilsmudsning ved anvendelse af meget små daglige tilførsler på gummimåtter. Derimod har anvendelse af et par håndfulde melkalk dagligt på

gummimåtter ikke været særlig egnet som "strømiddel", idet karaktererne især for køernes tilsmudsning har været dårlige. Melkalk har ganske vist en stærk udtørrende virkning, men danner sammen med gødning en meget klæbrig, klistrende masse, der sidder meget fast på køernes hud i modsætning til de andre strøelsestyper.

Sengestald. Karaktererne for både lejer og køer er generelt bedre d.v.s. renere båse og køer end hos bundne køer. Anvendelse af melkalk på gummimåtter, som eneste strøelse, er dog en undtagelse. Af figur 5.7 a fremgår klart, at både båse og særlig køerne var meget tilsmudsede ved anvendelse af 2-3 håndfulde melkalk tilført tre gange om ugen. Af figuren fremgår det, at karakteren 3 for køernes tilsmudsning var stærkest repræsenteret, hvilket betyder, at køerne fik permanente belægninger (kager) på bug, ben og lår. Det skal i denne forbindelse bemærkes, at sandsynligheden for at køerne slæber gødning op i lejerne er større med faste gulve end med spaltegulve.

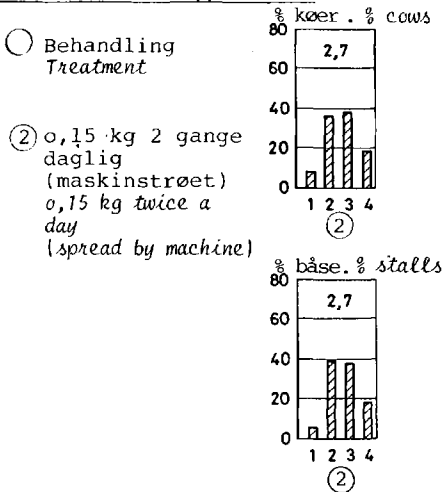
Ved anvendelse af snittet halm er der opnået tilfredsstillende renhed af lejer og meget rene køer ved daglig tilførsel af 300 g på gummimåtter. Betydningen af hyppig tilførsel bekræftes ligeledes ved anvendelse af savsmuld som strøelse til sengebåse. Tre kg savsmuld pr. bås tre gange om ugen gav således betydeligt renere køer end tildeling af ni kg pr. bås en gang om ugen.

5.3.2 Private gårde

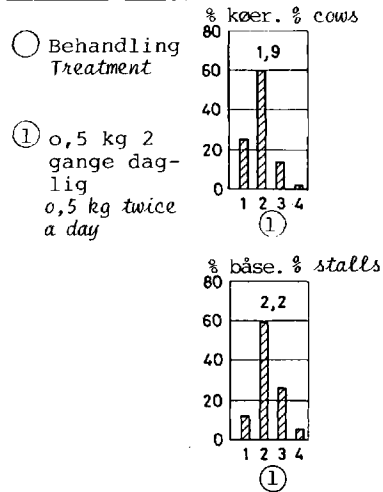
Resultaterne fra undersøgelserne i praktiske kvægbrug ses i figurerne 5.8 og 5.9. I bindestalden havde savsmuld en bedre strøelsesvirkning end snittet halm. Karaktererne var høje på begge forsøgsbehandlinger, men højst for snittet halm. Resultaterne er i overensstemmelse med undersøgelserne foretaget på Trollesminde.

I sengestalden var hygiejnen generelt ringe i lejerne og hos køerne. Anvendelse af 0,3 kg snittet halm, udstrøet med halmsnittemaskine havde ringe/ingen virkning på lejernes og køernes renhed. Det er karakteristisk, at med stærkt forurenede lejer - karakter 2,6 og 2,7 - opnår køerne endnu ringere karakterer, d.v.s. at køerne bliver stærkt tilsmudsede med store permanente partier af friske og udtørrede gødningsrester på bug, bagpart og yver. Køernes renhedsgrad må derfor betragtes som utilfredsstillende.

Snittet halm. Chopped straw.

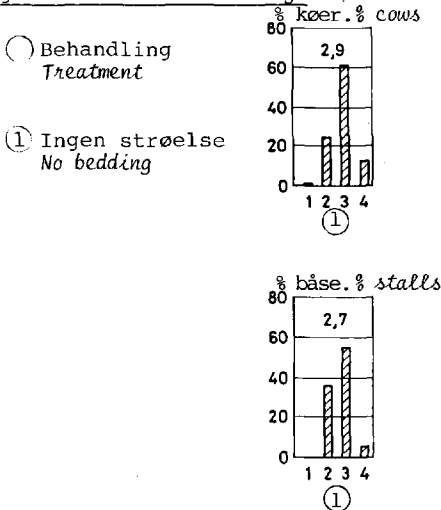


Savsmuld. Sawdust.

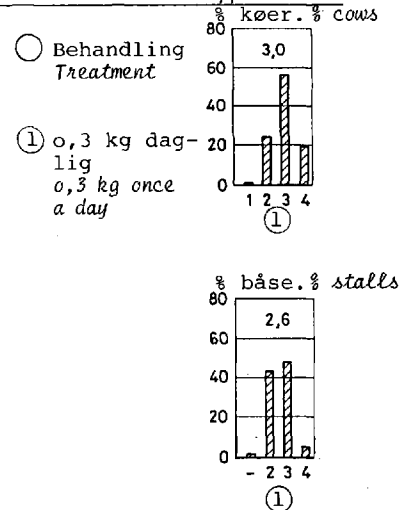


Figur 5.8 Tilsmudsningsgrad af køer og båse (1-4 side 37). Binde-
stald, private gårde.
Degree of soiling of cows and stalls (1-4 page 37). Tie-stall,
private farms.

Ingen strøelse. No bedding.



Snittet halm. Chopped straw.



Figur 5.9 Tilsmudsningsgrad af køer og båse (1-4 side 37). Senge-
stald, private gårde.
Degree of soiling of cows and stalls (1-4 page 37). Free-stalls,
private farms.

5.3.3 Bygholm

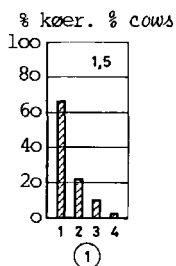
Bindestald. Figur 5.10 viser det gennemsnitlige resultat af de ugentlige bedømmelser af båsene og køernes tilsmudsningsgrad.

Vendsysselbindsel. Neck bar type.

Stangbindsel. Stanchion.

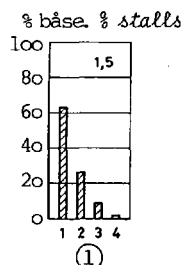
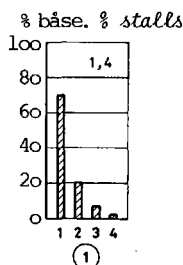
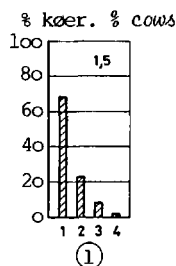
○ Behandling.
Treatment.

① 0,3 eller 0,6
kg pr. leje
daglig
0,3 or 0,6 kg
per stall each
day



○ Behandling.
Treatment.

① 0,3 eller 0,6
kg pr. leje
daglig
0,3 or 0,6 kg
per stall each
day



Figur 5.10 Tilsmudsningsgrad af køer og båse (1-4 side 37). Binde-stald, Bygholm.
Degree of soiling (1-4 page 37) cows and stalls. Tie-stall, Bygholm.

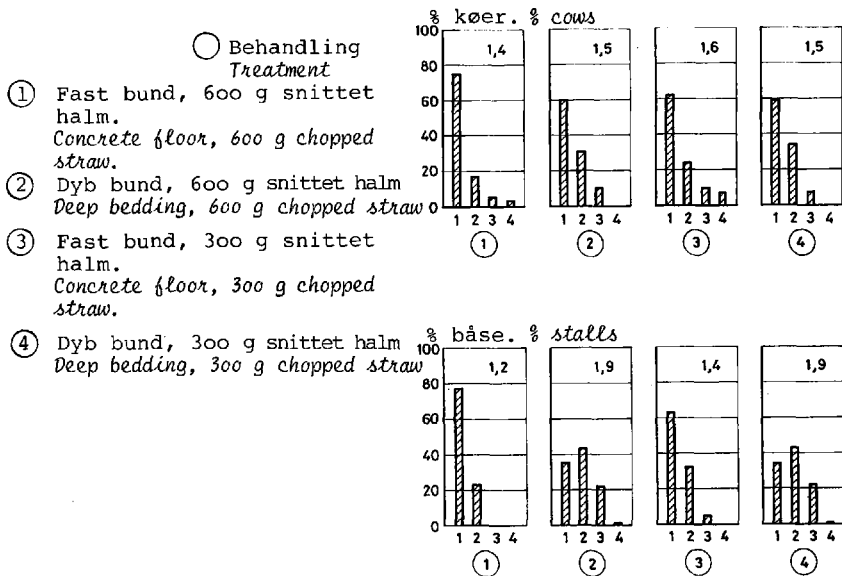
Som det fremgår af figur 5.10 er båsene, hvor køerne står i Vendsysselbindsler, renere end båsene med stangbindsler. Til trods herfor er der ingen forskel på køernes tilsmudsningsgrad med hensyn til de 2 bindselstyper.

Det er en betingelse for, at snittet halm kan anvendes som strøelse i stalde med riste bag køerne, at halmen er tilstrækkelig findelt, d.v. s. at kun ca. 25% af halmstråene må have en længde over 50 mm.

Sengestald. Figur 5.11 viser båsenes og køernes tilsmudsningsgrad ved de to strøelsesmængder for henholdsvis båse med fast betonbund og båse med dyb bund.

Det ses af figur 5.11, at båsene har været mest rene, hvor de er indrettet med fast betonbund. Det ses endvidere, at strøelsesmængden kun i mindre grad har indflydelse på tilsmudsningsgraden for båsene med dyb bund.

Ved den store strøelsesmængde, 600 g snittet halm pr. ko daglig, er køerne renere i båse med fast bund sammenlignet med køerne i båse med dyb bund. Ved en strøelsesmængde på 300 g er der ingen væsentlig forskel på køernes tilsmudsningsgrad ved de 2 udformninger af båsene.



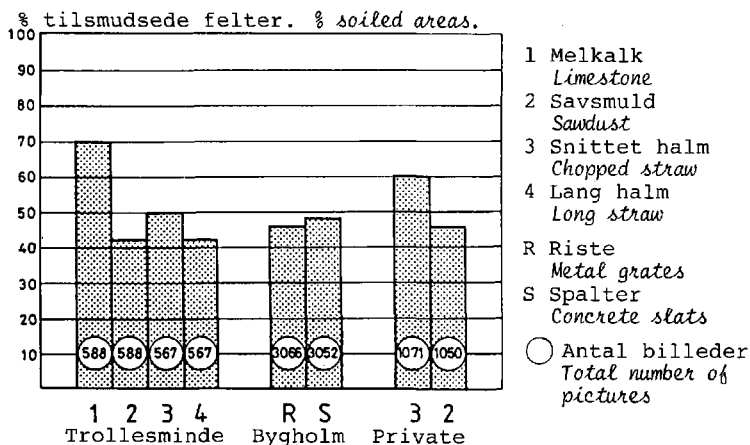
Figur 5.11 Tilsmudsningsgrad af kør og båse (1-4 side 37). Sengestald, Bygholm.
Degree of soiling (1-4 page 37) cows and stalls. Free-stall, Bygholm.

5.3.4 Fotoregistrering

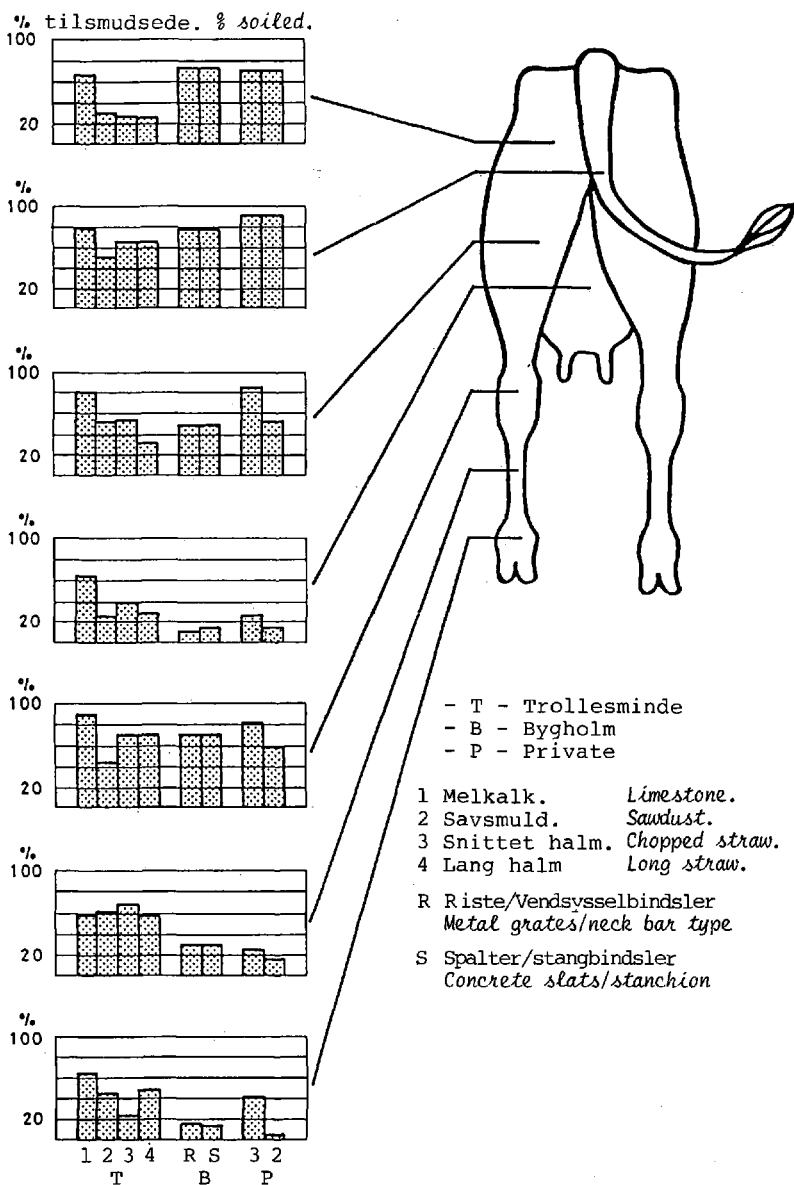
Foruden den subjektive tilsmudsningsbedømmelse blev køerne i bindestaldene bedømt efter fotografier taget en gang om måneden hver gang på samme tidspunkt af dagen. Denne metode skulle give en ensartet bedømmelse, idet alle fotografier blev analyseret på en gang efter forsøgets afslutning.

Til fotograferingen blev anvendt et spejlreflexkamera med blitz og bagparten af tre køer blev optaget på hvert 9x13 foto. På Bygholm blev dog optaget en ko pr. foto. Analysen foregik således, at koens bagpart inddeltes i 7 felter og det blev så registreret om disse felter var tilsmudset med gødning eller ikke. De syv felter var: koder, haser, hasespidser, nederste lår, øverste lår, hale og yver. Hver ko kunne således maksimalt få 7 tilsmudsningsspoint. Der blev sammenlignet mellem strøelsestyperne.

Den samlede tilsmudsning ses af figur 5.12 og den procentvise fordeling af tilsmudsningsgraden af de enkelte felter fremgår af figur 5.13. Det ses, at på Trollesminde var køerne på gummiåtter med melkalk på næsten alle dele af bagparten stærkere tilsmudset end køer i strøet bås. Køer på savsmuld havde lige så lidt synlig tilsmudsning som køer på lang halm. At dette ikke også gælder den bakteriologiske forurening omtales andet sted.



Figur 5.12 Fotografisk bedømmelse. Tilsmudsning (ja/nej) ialt.
Photographic evaluation. Overall soiling (yes/no).



Figur 5.13 Fotografisk bedømmelse. Tils mudsning (ja/nej) af 7 repræsentative felter.
Photographic evaluation. Soiling (yes/no) of 7 representative areas.

På Bygholm var køerne på spalter/stangbindsler lidt mere tilsmudsede på yveret end de på riste/Vendsysselbindsler. Ellers sås ingen forskel.

I de private gårdes bindestald ses ligesom på Trollesminde, at køerne på snittet halm var signifikant mere tilsmudset end de på savsmuld.

5.4 Arbejdsstudier

For at vurdere arbejdsforbruget bl.a. ved håndtering af strøelsen, blev der af Statens jordbrugstekniske Forsøg udført arbejdstidsstudier i samtlige stalde.

For alle strømidler og strømengder gælder, at der er foretaget tidsstudier over aftørring af yver i forbindelse med malkning, strøning og strigling, hvor dette arbejde er blevet udført.

Tidsstudier over strøning har omfattet mindst 2-4 strøninger, og tidsstudierne over strigling har omfattet mindst 2 striglinger.

5.4.1 Trollesminde 1980 - 81

Tidsstudierne i bindestalden har omfattet arbejdet ved aftørring af yver i forbindelse med malkearbejdet, arbejdet med strøning og arbejdet ved strigling.

Tabel 5.11 viser de forskellige strøelsers indflydelse på arbejdsforbruget ved udførelse af ovennævnte arbejder. Endvidere er der i tabellen vist resultatet af de vurderinger, der på tidspunktet for tidsstudiernes gennemførelse, blev foretaget over båsenes og køernes tilsmudsningsgrad.

Tildeling af strøelse er foretaget på følgende måde:

Savsmuld blev kørt til stalden i en håndtrukket vogn, hvorfra den afvejedes i spand og fordeltes herfra til båsene. Daglig strømengde pr. bås var 3 kg.

Snittet halm blev kørt til stalden i en håndtrukket vogn, hvorfra den afvejedes i kurv, og fordeltes herfra til båsene. Daglig strømengde 1 kg pr. bås.

Lang halm blev båret til stalden i kurv, og fordeltes herfra til båsene. Daglig strømengde 2 kg pr. bås.

Melkalk blev båret ind i stalden i spand, og fordeltes herfra til båsene. Strømengde 0,15 kg 3 gange om ugen.

Det ses af tabel 5.11, at såvel bås som køer var mest tilsmudsede ved

anvendelse af melkalk, hvilket også her har givet sig udslag i et større arbejdsforbrug ved aftørring af yver og ved strigling. Ved denne undersøgelse er der ikke konstateret nogen større forskel i arbejdsforbruget ved aftørring af yver, når der strøes med savsmuld, snittet halm eller lang halm, hvorimod arbejdsforbruget ved strigling er mindst hvor der strøes med lang halm.

Tabel 5.11 Arbejdsforbrug og tilsmudsningsgrad (1-4 se side 37). Bindestald 1980-81.

Labour requirement and degree of cleanness (1-4 page 37). Tie-stall 1980-81.

Strøelse Bedding	Savsmuld Sawdust	Snittet halm Chopped straw	Lang halm Long straw	Melkalk Limestone
Båsenes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of tie-stalls</i>	1,4	1,7	1,8	2,0
Køernes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of cows</i>	1,4	1,4	1,3	2,1
Arbejdsforbrug mand/min. pr. ko og gang <i>Labour requirement minutes per cow per treatment</i>				
Aftørring af yver <i>Cleaning of udder</i>	0,16	0,18	0,17	0,24
Strøning <i>Bedding of stalls</i>	0,42	0,42	0,42	0,63
Strigling <i>Grooming</i>	1,30	1,36	0,85	2,40

I sengestalden på Trollesminde har tidsstudierne omfattet arbejdet ved aftørring af yver i forbindelse med malkning i malkestalden samt arbejdet ved strøning.

Tabel 5.12 viser arbejdsforbruget ved ovennævnte arbejder sammenholdt med en vurdering af båsenes og køernes tilsmudsningsgrad på det tidspunkt, hvor tidsstudier blev gennemført. Tidsstudier er foretaget i såvel en isoleret som i en uisoleret sengestald. Der viste sig ingen forskel i arbejdsforbruget de to staldtyper imellem, hvorfor tallene i tabellen viser et gennemsnit for staldtyper.

Tildeling af strømateriale er foretaget på følgende måde:

Savsmuld blev kørt ind mellem båserækkerne i en håndtrukket vogn, hvorfra det fordeltes til båsene. Ugentlig strøemængde 3 kg pr. bås fordelt på 3 gange.

Snittet halm blev kørt ind mellem båserækkerne på en håndtrukket vogn, hvorfra den snittede halm fordeltes med spand til båsene. Strømængde 1 kg pr. bås 3 gange om ugen.

Melkalk blev båret ind i stalden i spand, hvorfra den fordeltes til båsene. Strømængde 0,15 kg pr. bås 3 gange om ugen.

Sammenligning mellem savsmuld, snittet halm og melkalk i tabel 5.12 viser, at det mindste arbejdsforbrug ved aftørring af yver er fundet, hvor savsmuld benyttes, hvilket også falder sammen med karaktererne for køernes tilsmudsningsgrad. Der har ved denne undersøgelse ikke været nogen forskel i arbejdsforbruget med yveraftørring mellem snittet halm og melkalk, til trods for at kørerne har været renere, hvor der er strøet med snittet halm. Savsmuld udviser det største arbejdsforbrug ved strøning, 0,46 mand/min. pr. ko og gang mod 0,26 mand/min. ved strøning med melkalk.

Tabel 5.12 Arbejdsforbrug og tilsmudsningsgrad (1-4 side 37). Senge-stald 1980-81.

Labour requirement and degree of cleanness. Free-stall 1980-81. (1-4 page 37).

Strøelse Bedding	Savsmuld Sawdust	Snittet halm Chopped straw	Melkalk Limestone
Båsenes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of tie-stalls</i>	2,0	1,5	2,0
Køernes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of cows</i>	1,2	1,4	3,0
<u>Arbejdsforbrug mand/min. pr. ko pr. gang</u> <i>Labour requirement minutes per cow per treatment</i>			
Aftørring af yver <i>Cleanness of udder</i>	0,22	0,36	0,35
Strøning <i>Bedding of stalls</i>	0,46	0,42	0,26

5.4.2 Trollesminde 1981-82

Der er i bindestalden gennemført en sammenligning mellem bøgegranulat på gummimåtter, savsmuld, snittet halm og lang halm.

Resultatet af tidsstudierne sammenholdt med båsenes og køernes tilsmudsningsgrad er vist i tabel 5.13.

Tildeling af strøelse i form af savsmuld, snittet halm og lang halm er foregået på samme måde som tidligere beskrevet (side 49). For bøgegranulat gælder, at dette blev båret ind i stalden i spand, hvorfra det

fordeltes til båsene. Daglig strøsmængde er 0,3 kg pr. bås. Det fremgår af tabel 5.13, at arbejdsforbruget ved aftørring af yver ikke udviser nogen større forskel strøelsesmaterialerne imellem, til trods for at såvel bås som køer har været mindst tilsmudsede, når snittet halm benyttes. Arbejdsforbruget ved strøning har været mindst ved anvendelse af bøgegranulat eller snittet halm.

Tabel 5.13 Arbejdsforbrug og tilsmudsningsgrad (1-4 side 37). Binde-stald 1981-82.

Labour requirement and degree of cleanness (1-4 page 37). Tie-stall 1981-82.

Strøelse Bedding	Bøge- granulat Beech- granulate	Savsmuld Sawdust	Snittet halm Chopped straw	Lang halm Long straw
Båsenes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of tie-stalls</i>	2,3	2,2	1,7	2,5
Køernes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of cows</i>	1,5	2,0	1,5	2,0
Arbejdsforbrug mand/min. pr. ko pr. gang <i>Labour requirement minutes per cow per treatment</i>				
Aftørring af yver <i>Cleanness of udder</i>	0,19	0,17	0,22	0,14
Strøning <i>Bedding of stalls</i>	0,18	0,68	0,25	0,55

Der blev i sengestalden gennemført en sammenligning mellem bøgegranulat og snittet halm som strømateriale.

Tabel 5.14 viser arbejdsforbruget ved aftørring af yver sammenholdt med karaktererne for båsenes og køernes tilsmudsningsgrad. Tallene i tabellen er gennemsnit for den isolerede og uisolerede sengestald.

Tildeling af strøelse er foretaget på følgende måde:

Bøgegranulat blev båret ind i stalden i spand, hvorfra det tildeltes båsene. Ugentlig mængde 3 kg fordelt på 3 gange.

Som det fremgår af resultaterne i tabel 5.14 er der ikke ved denne undersøgelse fundet nogen forskel på båsene og køernes tilsmudsningsgrad uanset om der blev anvendt snittet halm eller bøgegranulat som strøelse. Ligeledes er der ikke nogen forskel i tidsforbruget ved aftørring af yver og strøning af de to strømaterialer imellem.

Tabel 5.14 Arbejdsforbrug og tilsmudsningsgrad (1-4 side 37). Senge-stald 1981-82.

Labour requirement and degree of cleanness (1-4 page 37). Free-stall 1981-82.

Strøelse Bedding	Bøgegranulat Beechgranulate	Snittet halm Chopped straw
Båsenes tilsmudsningsgrad Cleanness of free-stall	1,7	1,6
Køernes tilsmudsningsgrad Cleanness of cows	1,2	1,1
<u>Arbejdsforbrug mand/min. pr. ko pr. gang</u> <i>Labour requirement minutes per cow per treatment</i>		
Aftørring af yver Cleanness of udder	0,27	0,28
Strøning Bedding of stalls	0,40	0,40

5.4.3 Private gårde

I bindestalden er gennemført sammenligninger mellem snittet halm og savsmuld som strømaterialer.

Tabel 5.15 viser de 2 strømidlers indflydelse på arbejdsforbruget ved aftørring af yver i forbindelse med malkningen.

Tabel 5.15 Arbejdsforbrug og tilsmudsningsgrad (1-4 side 37). Binde-stald 1982-83.

Labour requirement and degree of cleanness (1-4 page 37). Tie-stall 1982-83.

Strøelse Bedding	Savsmuld Sawdust	Snittet halm Chopped straw
Båsenes tilsmudsningsgrad Cleanness of stalls	1,8	3,0
Køernes tilsmudsningsgrad Cleanness of cows	2,2	3,0
<u>Arbejdsforbrug ved aftørring af yver</u> <i>Labour requirement by cleaning udder</i>		
Mand/min. pr. ko pr. gang Minutes per cow per treatment	0,64	0,74

Det ses af tabellen, at såvel båse som køer har været mest tilsmudsede, hvor snittet halm har været benyttet som strøelse, samt at det største arbejdsforbrug ved aftørring af yver er fundet, hvor der blev

strøet med snittet halm.

I sengestalden er der foretaget en sammenligning mellem sengebåse uden strøelse og sengebåse strøet med snittet halm.

Tabel 5.16 viser resultatet af denne sammenligning med hensyn til køernes og båsenes tilsmudsningsgrad samt arbejdsforbruget ved aftørring af yver i forbindelse med malkearbejdet.

Tabel 5.16 Tilsmudsningsgrad og arbejdsforbrug (1-4 side 37). Senge-stald 1982-83.

Labour requirement and degree of cleanness (1-4 page 37). Free-stall 1982-83.

<u>Strøelse</u> <u>Bedding</u>	Ingen strøelse <i>No bedding</i>	Snittet halm <i>Chopped straw</i>
Båsenes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of free-stall</i>	2,4	2,5
Køernes tilsmudsningsgrad <i>Cleanness of cows</i>	2,9	2,8
<u>Arbejdsforbrug ved yveraftørring</u> <i>Labour requirement by cleaning udder</i>		
Mand/min. pr. ko pr. gang <i>Minutes per cow per treatment</i>	0,73	0,97

Som det fremgår af tabel 5.16 afviger resultaterne fra de private gårdes senge-stald fra undersøgelsernes øvrige resultater ved, at de strøede båse var mere tilsmudsede end de ustrøede båse.

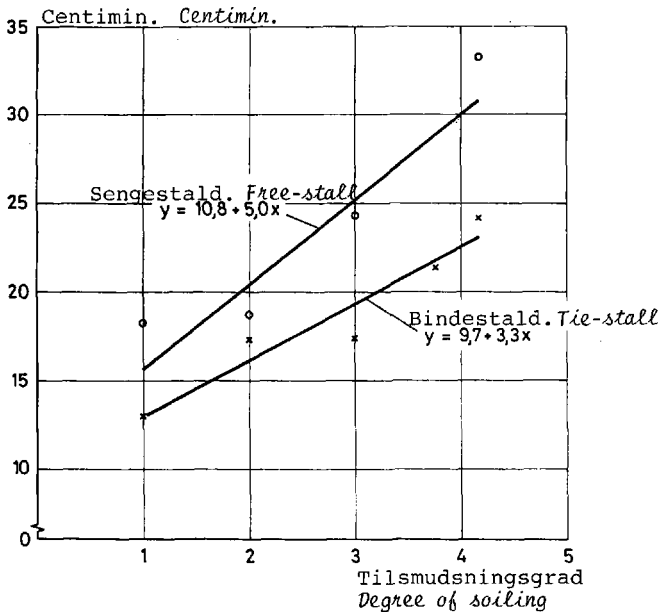
Dette har blandt andet givet sig udslag i et større arbejdsforbrug ved aftørring af yver på køer, der har adgang til de strøede båse.

5.4.4 Bygholm 1981-83

I forsøgsstaldene på Bygholm er der gennemført tidsstudier over arbejdet med malkning og herunder målinger af den tid, der medgår til aftørring af yver og patter, før pattekopperne påsættes. I figur 5.14 er vist sammenhængen mellem køernes tilsmudsningsgrad og arbejdsforbruget ved aftørring af yver og patter for henholdsvis køer i bindestald og i senge-stald.

Talmaterialet, der ligger til grund for figuren, omfatter 24 malkninger for hver staldtype foretaget af 3 forskellige malkere. Det fremgår af figuren, at der er fundet sammenhæng mellem køernes tilsmuds-ningsgrad og arbejdsforbrug ved yveraftørring. Dette kan for binde-

stalden udtrykkes ved : $y = 9,7 + 3,3 \times (x - 0,94)$, og for sengestalden ved : $y = 10,8 + 5,0 \times (x - 0,90)$, hvor y er arbejdsforbruget ved aftørring af yver og patter udtrykt i centimin (100 min.) pr. ko pr. malkning, og x er køernes tilsmudsningsgrad udtrykt ved karakterer fra 1 til 4, hvor karakter 1 = rene køer og karakter 4 = tilsmudsede køer. Forskellen i arbejdsforbruget ved yveraftørring i henholdsvis bindestald og sengestald skyldes formentlig, at malkningen af køerne i sengestalden foregik i den specielle malkestald, hvor man var mere omhyggelig med aftørring af yver og patter.



Figur 5.14 Arbejdsforbrug ved yveraftørring.
Labour requirement for udder cleaning.

5.5 Sundhed

5.5.1 Sygdomsregistrering

På alle gårde registreredes antallet af dyrlægebesøg, hvis det var muligt. I de private gårde blev registreringen dog ikke omfattende nok til en vurdering.

To eller flere besøg til samme ko blev registreret som nyt, hvis der gik mere end en uge mellem besøgene.

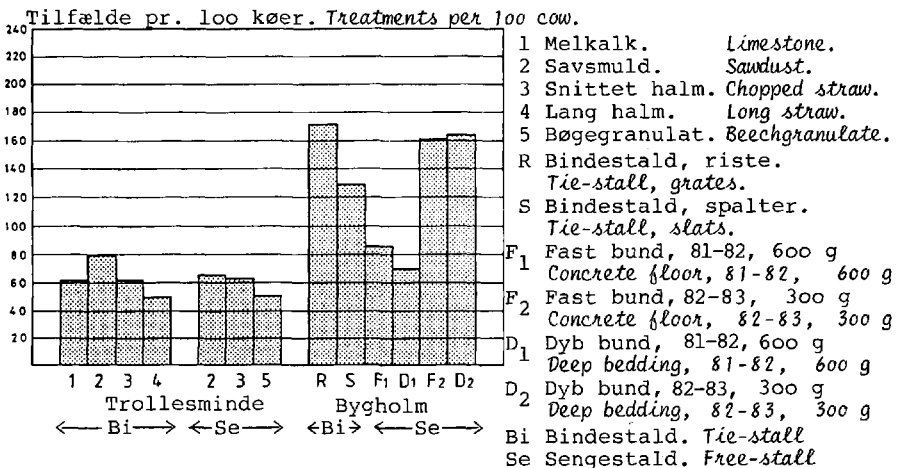
Sygdomstilfældene inddeltes i følgende diagnoser:

- Yversygdomme
- Lemmesygdomme
- Reproduktionssygdomme
- Fordøjelsessygdomme
- Respirationssygdomme

Resultaterne ses i tabel 5.17 og figur 5.15, og det fremgår heraf, at der på Trollesminde i både binde- og sengestalde var flest sygdomstilfælde på savsmuld, dog uden at forskellen var signifikant. På Bygholm var der i bindestalden flest sygdomstilfælde hos køer med riste/Vendssyssebindsler, og det var især yverlidelser, der var mange af. Hos køer med spalter/stangbindsler var der især mange lemmelidelser.

I sengestalden var der ikke forskel på det samlede antal sygdomstilfælde hos køer på fast og på dyb bund. Køerne på fast bund havde især mange lemmelidelser, og de på dyb bund havde mange klovlidelser. Det samlede antal sygdomstilfælde ses imidlertid på både fast og på dyb bund at være mindre med 600 g halm end med 300 g halm pr. ko pr. dag. Både på fast og på dyb bund skete der altså en signifikant stigning i det samlede antal sygdomstilfælde, når halmmængden reduceredes til det halve.

En uddybning af disse resultater opnås ved at se på resultaterne af de mere detaljerede og specifikke undersøgelser af yver og lemmer som omtales i det følgende.



Figur 5.15 Sygdomstilfælde pr. 100 køer.
Veterinary treatments per 100 cow.

Tabel 5.17 Sygdomsregistrering. Antallet af dyrlægebehandlede sygdomme.

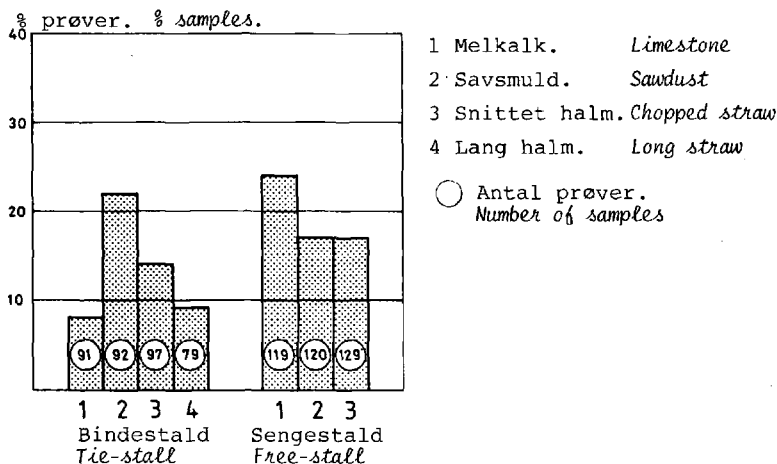
Diseases recording. Number of veterinarian-treatet incidences.

Stald	Strøelse	Antal køer	Sygdomme angående <i>Diseases concerning</i>						Sum	Pr. 100 køer
			Yver	Reproduk- tion	Respira- tion	Fordø- jelse	Klove	Lemmer		
<i>Farm</i>	<i>Type of bedding</i>	<i>Number of cows</i>	<i>Udder</i>	<i>Reproduc- tion</i>	<i>Respira- tion</i>	<i>Digest</i>	<i>Hoofs</i>	<i>Legs</i>	<i>To- tal</i>	<i>Per 100 cows</i>
<u>Trollesminde</u>	Gumminætter <i>Rubbermats</i>	12 + 6	7	3	o	1	-	o	11	61
Bindestald <i>Tie-stall</i>	Savsmuld <i>Sawdust</i>	13 + 6	9	2	1	1	-	2	15	79
1980-82	Snittet halm <i>Chopped straw</i>	13 + 6	6	3	1	o	-	2	12	63
	Lang halm <i>Long straw</i>	14 + 6	o	3	o	1	-	6	1o	5o
Sengestald <i>Free-stall</i>	Savsmuld <i>Sawdust</i>	47	1o	1o	o	6	-	9	35	75
1981-82	Snittet halm <i>Chopped straw</i>	47	8	8	2	4	-	12	34	74
Sengestald <i>Free-stall</i>	Snittet halm <i>Chopped straw</i>	51	5	11	o	o	-	14	3o	59
1982-83	Bøgegranulat <i>Beechgranulate</i>	51	6	9	o	2	-	9	26	51
<u>Bygholm</u>										
Bindestald <i>Tie-stall</i>	Riste <i>Grates</i>	32 + 35	69	27	5	5	6	o	116	173
1981-83	Spalter <i>Slats</i>	32 + 31	35	18	1	5	o	18	8o	127
Sengestald <i>Free-stall</i>	Fast bund <i>Concrete floor</i>	32	14	3	1	o	3	6	27	84
1981-82	Dyb bund <i>Deep bedding</i>	33	1o	4	o	1	7	o	22	67
Sengestald <i>Free-stall</i>	Fast bund <i>Concrete floor</i>	34	27	11	3	2	5	7	55	162
1982-83	Dyb bund <i>Deep bedding</i>	33	3o	5	o	1	14	5	55	167

5.5.2 Celletal

På Trollesminde blev mælkeprøver udtaget en gang om måneden og sendt til Statens Veterinære Serumlaboratorium, som ved hjælp af automatisk celletæller, Foss-Omatic, foretog celletalsbestemmelse. Ved opgørelsen af tallene blev kørerne inddelt i grupper med lavt celletal $< 300.000/\text{ml}$, og højt celletal $> 300.000/\text{ml}$. Resultaterne ses af figur 5.16.

I bindestalden fandtes signifikant flest prøver med højt celletal hos køer på savsmuld og i sengestalden signifikant flest prøver hos køer på gummimåtter med melkalk.



Figur 5.16 Prøver med højt celletal.
Samples with high somatic cell-count.

5.5.3 Kirtelprøver

På alle gårdene blev der hver 4. uge udtaget kirtelprøver af lakterende køer. På Bygholm udtoges desuden, hvis det var muligt, kirtelprøver af kvierne 1-2 uger før kælvningen.

Kirtelprøverne blev udtaget og analyseret efter Statens Veterinære Serumlaboratoriums sædvanlige rutine:

Celltalsbestemmelse ved hjælp af CMT

Udsæd på blodagar med æsculin uden hæmstoffer

Inkubering i 48 timer

Aflæsning og sekundær udsæd efter nedenstående regler:

Streptokokker, æsculinnegative	: CAMP-reaktion og præcipitation
Streptokokker, æsculinnegative	: Resistens for 0,1 og 1,0 IE penc/ml
Stafylokokker, mikrokokker	: CAMP % reaktion og resistens 1,0 IE/ml
Andre species	: Relevant undersøgelse, altid resistent

Ved opgørelsen af resultaterne inddeltes bakterierne i:

De specifikt yverpatogene (Stafylokokker, Strept.dysgalact. og -uberis)

De potentielt yverpatogene (grønne streptokokker, corynebakterier, mikrokokker, E.coli).

Resultaterne fremgår af figur 5.17 og tabel 5.18.

5.5.3.1 Trollesminde

Det fremgår af figur 5.17, at der i bindestalden fandtes signifikant flere kirtelprøver med specifikt patogene bakterier hos køer på savsmuld end hos køer på de tre andre former for strøelse. Af tabel 5.18 fremgår, at det især drejede sig om stafylokokker. Der var kun ganske få koliforme, som er medregnet under de potentielt patogene bakterier i tabellen.

I sengestaldene fandtes signifikant flere kirtelprøver med patogene bakterier hos køer på melkalk end hos dem på savsmuld, snittet halm og bølgegranulat, figur 5.17. Det ses af figuren, at køer på bølgegranulat havde flere angrebne kirtler end dem på snittet halm. Af tabel 5.18 ses, at der i sengestaldene især fandtes Strept.dysgalactiae i kirtelprøverne.

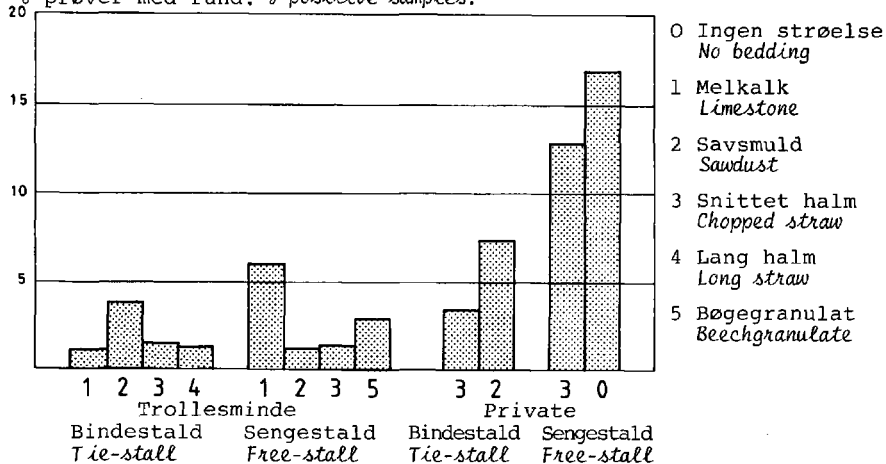
5.5.3.2 Bygholm

I bindestalden havde køerne på riste/Vendsysselbindsler de signifikant hyppigste kirtelprøvefund, se figur 5.17. Det var især stafylokokker, der fandtes i prøverne, se tabel 5.18.

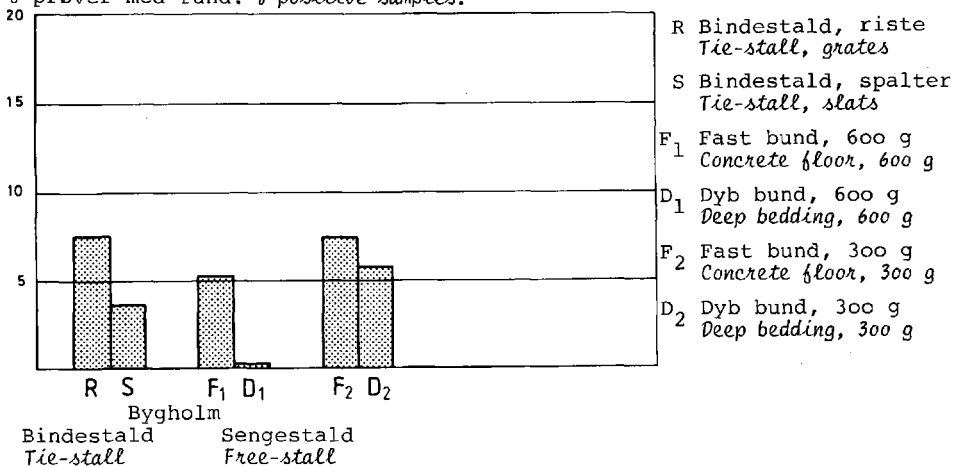
Af figur 5.17 fremgår, at når der blev strøet med 600 g halm/ko/dag i sengestalde var der signifikant flere kirtelprøvefund hos køer på fast bund end hos køer på dyb bund. Det ses også, at når halmmængden halve-

res, var der næsten lige så mange fund på dyb som på fast bund. Den mindre mængde halm eliminerede således den gunstige virkning af den dybe bund. Det ses af tabel 5.18, at der lige som i bindestalden især fandtes stafylokokker i kirtelprøverne i sengestalden.

% prøver med fund. % positive samples.



% prøver med fund. % positive samples.



Figur 5.17 Fund af specifikt yverpatogene mikroorganismer i kirtelprøver.

Recording of specific udderphatogenes in quarter with samples.

Tabel 5.18 Bakterier påvist i kirtelprøver.

Bacteriae in quarter milk samples.

Stald	Strøelse	Antal prøver	Spec. yverpatogene				Potentielt patogene	% spec. patogener
			Staf.	Str. dysg.	Str. uber.	Sum		
Farm	Bedding	Number of samples					Total	
<u>Trollesminde</u>	Gummimåtter m/ melkalk	368	1	3	1	4	11	1,1
Bindestald Tie-stall	Rubber mats with limestone							
1980-82	Savsmuld Sæddust	388	11	3	1	15	15	3,9
	Snittet halm Chopped	376	1	4	1	6	31	1,6
	Lång halm Long straw	368	1	0	4	5	5	1,4
Sengestald Free-stall	Gummimåtter m/ melkalk	184	4	7	2	13	11	6,0
1980-82	Rubber mats with limestone							
	Savsmuld Sæddust	164	1	1	0	2	9	1,2
	Snittet halm Chopped straw	612	3	5	0	8	10	1,3
	Bøgegranulat Beechgranulate	412	4	8	0	12	10	2,9
<u>Bygholm</u>	Riste	2796	166	48	2	216	164	7,7
Bindestald Tie-stall	Grates							
1981-83	Spalter Slats	2964	64	46	1	111	191	3,7
Sengestald Free-stall	Fast bund Concrete	788	40	1	0	41	19	5,2
81-82 600 g 81-82 600g	Dyb bund Deep bedding	772	2	1	0	3	22	0,4
82-83 300 g 82-83 300g	Fast bund Concrete	1720	116	10	4	130	37	7,6
	Dyb bund Deep bedding	1784	92	6	4	102	72	5,7
<u>Private gårde</u>	Snittet halm Chopped straw	288	5	5	0	10	20	3,5
Private farms								
Bindestald Tie-stall	Savsmuld Sæddust	664	36	11	2	49	63	7,4
Sengestald Free-stall	Snittet halm Chopped straw	656	58	25	1	84	15	12,8
	Fast bund Concrete	816	87	50	1	138	34	16,9

5.5.3.3 Private gårde

Det fremgår af figur 5.17, at der i bindestalden fandtes dobbelt så mange kirtelprøver med patogene mikroorganismer hos køer på savsmuld, som hos køer på snittet halm. Også her var stafylokokker det hyppigste fund, se tabel 5.18.

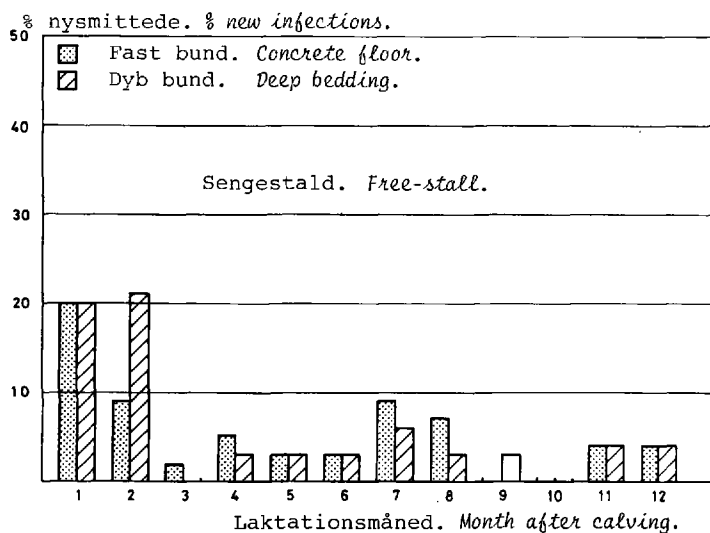
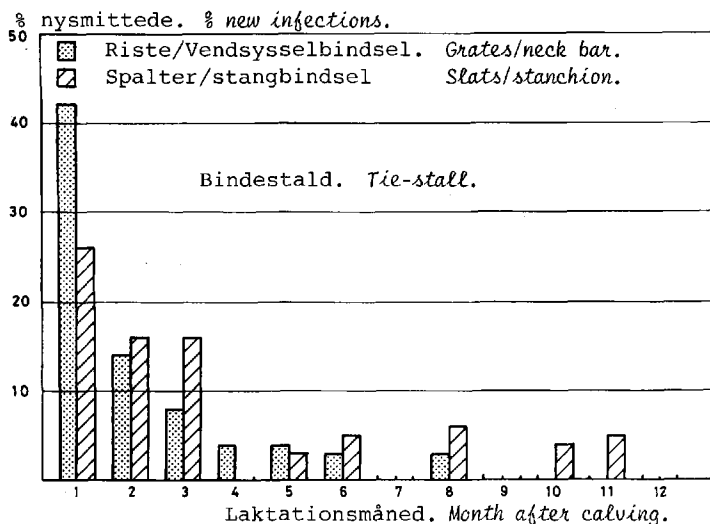
I sengestalden var der ligeledes signifikant færre kirtelprøvefund hos køer på snittet halm end hos køer uden strøelse, figur 5.17. Her var det især stafylokokker (ofte resistente) og *Strept.dysgalactiae*, der fandtes i kirtelprøverne, tabel 5.18.

5.5.3.4 Nysmitte

På Bygholm beregnedes antallet af nysmittede dyr i de enkelte laktationsmåneder. Det blev optalt i hvilken måned efter kælvningen de enkelte køer første gang havde fund i kirtelprøverne, se figur 5.18. Det ses af figuren, at det især var i løbet af de to første måneder efter kælvningen, at dyrene blev smittet første gang.

I bindestalden var der i den første laktationsmåned mest nysmitte hos køer på riste/Vendsysselbindsel, mens der senere i laktationen var flest nysmittede køer på spalter/stangbindsel.

I sengestalden var der i de to første måneder mest nysmitte på dyb bund, men senere i laktationen var der flest nysmittede køer på fast bund.



Figur 5.18 Nysmitte. Første kirtelprøvefund i relation til laktationsstartspunkt.
New infections in quarter milk samples related to month of lactation.

5.5.4 Akut klinisk mastitis

5.5.4.1 Indsendte prøver

Trollesminde og Bygholm sendte så vidt muligt kirtelprøver fra alle tilfælde af akut klinisk mastitis til Statens Veterinære Serumlaboratorium, hvor de blev undersøgt for bakteriearter, der blev resistensbestemt.

Prøverne blev udsået på blodagar med æskulin uden hæmstoffer og på blodagar med æskulin og polymyxin B samt på maltekstraktagar. Derefter inkubering ved 37°C og aflæsning 1., 2. og 3 døgn. Sekundær udsæd og undersøgelser som tidligere angivet under kirtelprøver.

Resultaterne er samlet i tabel 5.19.

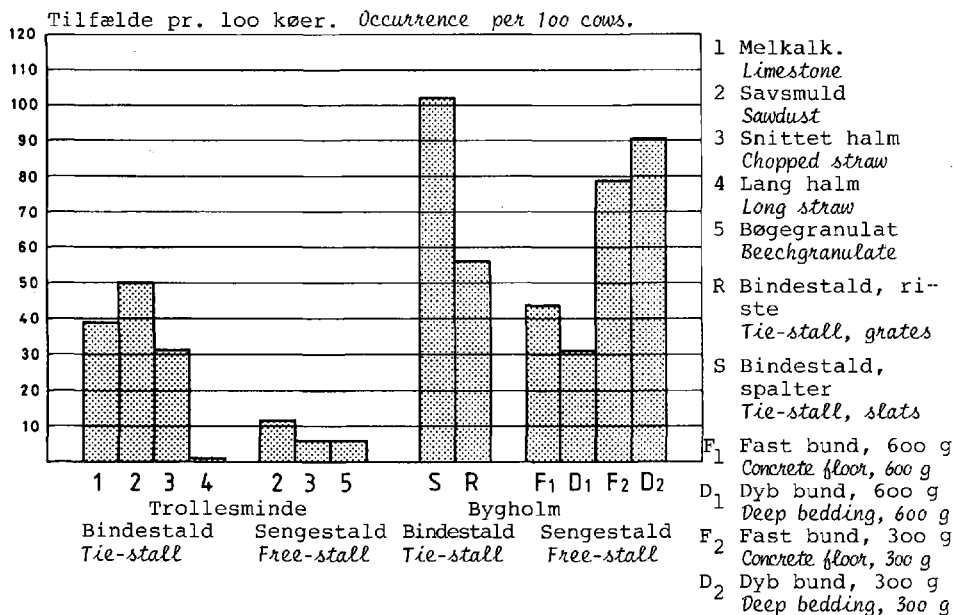
Tabel 5.19 Kirtelprøvefund i tilfælde af akut klinisk mastitis.

Stald	Strøelse	Antal køer	Bakteriologisk fund				Ingen fund	Akut ialt	Pr.100 køer
			Staf.	Str. dysg.	Str. ub.	An- dre Ot- her			
<i>Farm</i>	<i>Bedding</i>	<i>Number of cows</i>					<i>Nega- tive</i>	<i>Acute total</i>	<i>Per 100 cows</i>
Trollesminde	Gumminætter med melkalk	25+21	o	2	o	3	1	6	13
Sengestald Free-stall	Rubber mats with limestone								
1980-81	Savsmuld Sawdust	22+19	2	4	o	3	5	14	34
	Snittet halm Chopped straw	23+22	o	3	o	1	o	4	9
Bygholm	Riste	32+35	9	13	3	7	7	39	58
Bindestald	Grates								
1981-83	Spalter Slats	32+31	6	5	1	2	3	17	27
Sengestald Free-stall	Fast bund Concrete	32	o	3	o	3	o	6	19
1981-82 600 g 1981-82 600 g	Dyb bund Deep bedding	33	o	o	1	6	o	7	21
1982-83 300 g 1982-83 300 g	Fast bund Concrete	34	5	3	o	3	1	12	35
	Dyb bund Deep bedding	33	2	o	1	3	4	10	30

Det ses, at på Trollesminde var akut mastitis især forårsaget af *Str. dysgalactiae* og af ikke specifikt yverpatogene bakterier. På Bygholm fandtes i bindestalden især *Staphylococcus aureus* og *Str. dysgalactiae* i akut mastitis. I sengestalden var årsagen til akut mastitis især *Staphylococcus aureus*. Disse fund svarer til kirtelprøvefundene, tabel 5.18.

5.5.4.2 Dyrlægetilkald

Summen af de akutte mastitistilfælde er noget lavere end antallet af dyrlægebehandlede yvertilfælde, tabel 5.17 og figur 5.19. Årsagen her til er, at de dyrlægebehandlede tilfælde også omfatter pattetråd o.l., som ikke nødvendigvis har ført til klinisk mastitis med prøveudtagning til følge.



Figur 5.19 Tilfælde af akut klinisk mastitis.
Occurrence of acute clinical mastitis.

Det ses af figur 5.19, at der var signifikant flest dyrlægebehandlede yvertilfælde på savsmuld og færrest på halm i Trollesmindes stalde. På Bygholm fandtes i bindestalden signifikant flest tilfælde hos køer på riste/Vendsysselbindsel. I sengestalden fandtes signifikant flest

dyrlægetilkald på fast bund, når der blev strøet med 600 g halm. Derimod var der ved en halmmængde på 300 g flest dyrlægebesøg til køer på dyb bund.

5.5.5 Trykninger af haser og forknæ

På alle gårdene blev graden af trykskader på haser og evt. forknæ registreret. Det skete på Trollesminde 1 gang om ugen og på de andre gårde 1 gang om måneden.

Vurderingen skete efter følgende skala:

- 0: Normale
- 1: Afslidte hår, evt. let rødme
- 2: Større afslidning, rødme, hævelse
- 3: Abscesdannelse eller exsudation
- 4: Kronisk fortykkelse eller bruskdannelse

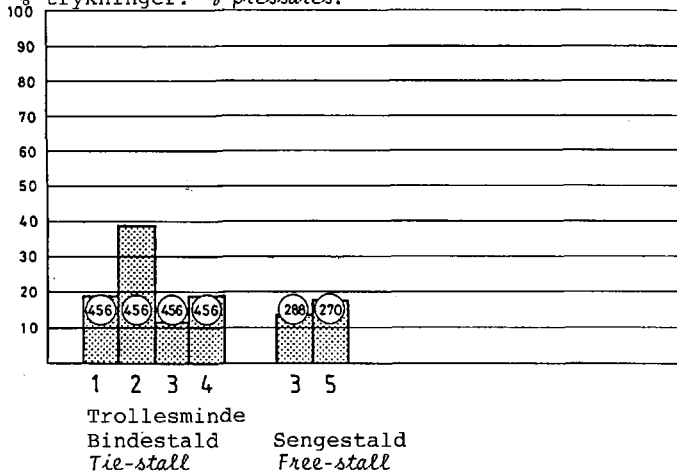
5.5.5.1 Registrering

Resultaterne fremgår af figur 5.2o. Det ses af figuren, at hasepåvirkningen var mere udtalt på savsmuld og ingen strøelse end den var på snittet halm. Dette gælder både for Trollesminde og de private gårde. På Bygholm havde køerne i bindestalden i det første år flest hasetrykninger på riste/Vendsysselbindsel, mens der det andet år ikke var forskel.

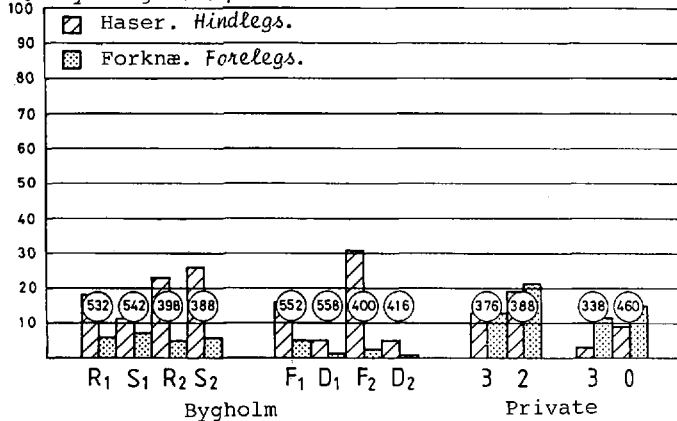
I sengestalden havde køerne på fast bund flest påvirkede haser, og denne forskel blev mere udtalt, når strøelsesmængden blev halveret fra 600 g til 300 g.

Af figur 5.2o ses desuden, at forknætrykninger, bortset fra i de private stalde, ikke var så hyppige som hasetrykningerne, men at der var tendens til de samme forskelle, som gjaldt for hasepåvirkningen.

% trykninger. % pressures.



% trykninger. % pressures.



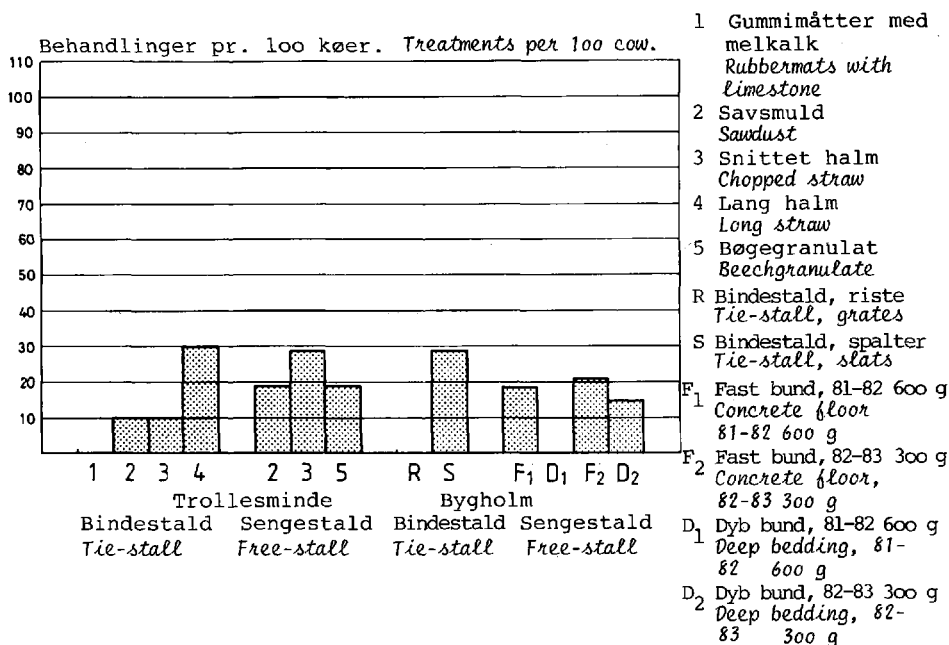
- R₁ Bindestald, riste 1981-82
Tie-stall, grates, 1981-82
- R₂ Bindestald, riste, 1982-83
Tie-stall, grates, 1982-83
- S₁ Bindestald, spalter, 1981-82
Tie-stall, slats, 1981-82
- S₂ Bindestald, spalter, 1982-83
Tie-stall, slats, 1982-83
- F₁ Fast bund, 600 g Concrete floor, 600 g
- F₂ Fast bund, 300 g Concrete floor, 300 g
- D₁ Dyb bund, 600 g Deep bedding, 600 g
- D₂ Dyb bund, 300 g Deep bedding, 300 g
- Antal vurderinger / Number of evaluations.

Figur 5.2o Trykninger på haser og forknæ.
Pressure injures on fore- and hindlegs.

5.5.5.2 Dyrlægetilkald

De dyrlægebehandlede lemmetrykninger fra tabel 5.17 er afbildet i figur 5.21. Heraf ses, at der i Trollesmindes bindestald var flest trykninger på lang halm og i sengestalden flest på snittet halm.

På Bygholm var der i sengestalden færrest på dyb bund, når der blev strøet med 600 g halm, mens en halvering af halmmængden medførte, at der var lige mange dyrlægebehandlede lemmetrykninger på fast og på dyb bund. I bindestalden havde køerne på spalter/stangbindsel flere dyrlægebehandlede trykninger end de på riste/Vendsysselbindsler.



Figur 5.21 Antal dyrlægebehandlede trykninger på lemmerne.
Veterinary treatments of pressure injuries.

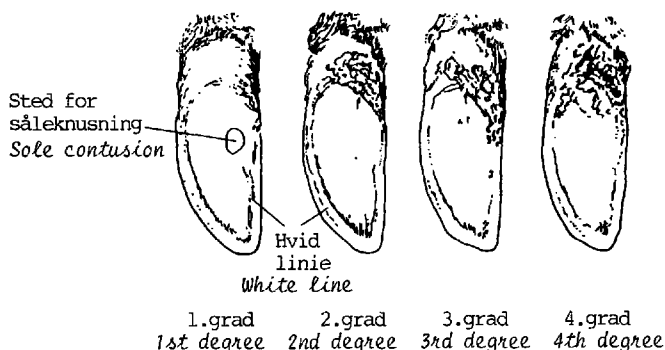
Det er således kun i sengestalden på Bygholm, at registrering af trykninger (figur 5.20) svarede til de dyrlægebehandlede trykninger, figur 5.21. Årsagen til, at der i de andre stalde var uoverensstemmelse mellem disse to undersøgelsesresultater, kunne være, at det tilsyneladende var ret tilfældige trykninger, der udviklede sig akut med ab-

scesdannelse og exsudation, således at koens almentilstand blev så forstyrret, at dyrlægen tilkaldtes. De fleste af trykningerne var langsomt udviklende bursadannelser, som ikke i første omgang påvirkede dyrene.

5.5.6 Klove

På Bygholm blev der foretaget en indgående undersøgelse af klovenes tilstand i tilslutning til den halvårslige klovbeskæring. Under beskæringen af hver enkelt klov foretoges en vurdering af balleforrådnelsen, figur 5.22, efter følgende skala:

- 1: Små overfladiske erosioner
- 2: Større sammenhængende erosioner
- 3: En sammenhængende erosion på skrå
- 4: Blottet læderhud



Figur 5.22 Balleforrådnelsens fire grader (efter Smedegaard, 1964).
Foot rot, four stages (acc. to Smedegaard, 1964).

Såleknusningerne blev vurderet efter følgende skala:

- 1: Gul plet
- 2: Røde striber
- 3: Rød plet
- 4: Sort plet
- 5: Blottet læderhud

Desuden blev følgende sygdomstilfælde registreret: blod i hvid linie,

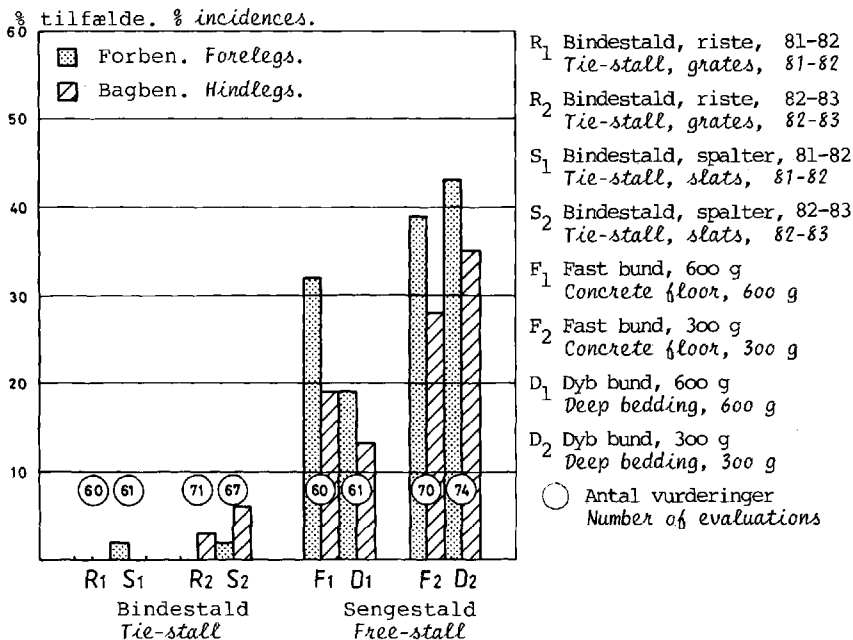
løs eller hul væg, fremmedlegeme, dobbeltsål, nydannelser eller betændelse i klovspalten.

Resultaterne ses af figur 5.23 - 5.25.

5.5.6.1 Balleforrådnelse

Det ses af figur 5.23, at der i bindestalden næsten ikke sås balleforrådnelse det første år, men at der det andet år var nogle tilfælde, især hos køer med spalter/stangbindsler.

I sengestalden var der mange tilfælde af balleforrådnelse, især på forbenene. Da der blev strøet med 600 g halm/ko/dag var tilstanden mest udtalt hos køer på fast bund, men ved halvering af strøemængden var det kørerne på dyb bund, der havde mest balleforrådnelse.



Figur 5.23 Balleforrådnelse af 2. - 4. grad.
Foot rot, stage 2 - 4.

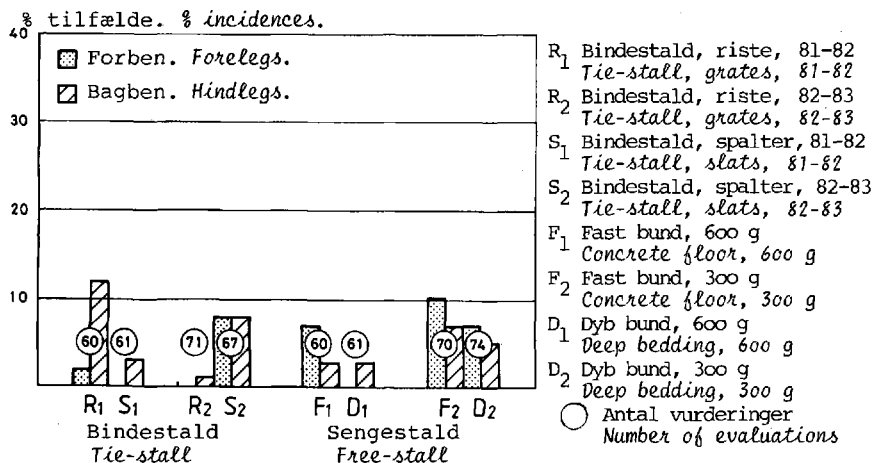
Denne tilstand opstår, når kørerne går på meget fugtig og snavset bund. Det er derfor ikke overraskende, at kørerne i sengestalden havde mange

tilfælde. Det er sværere at forklare, hvorfor forbenene var de hårdest angrebne. Måske har foderspild en betydning. Med 300 g halm/ko/dag kunne den dybe bund ikke holdes tilstrækkelig tør og ren til at beskytte mod balleforrådnelse, som den tilsyneladende kunne med den dobbelte halmmængde.

5.5.6.2 Såleknusning

Det ses af figur 5.24, at i bindestalden var især bagbenene påvirket af såleknusninger, og at køerne på riste/Vendsysselbindsler havde flest det første år, men signifikant færrest det andet år.

I sengestalden var forbenene, ligesom tilfældet var med balleforrådnelsen, de mest påvirkede. Ved begge mængder af halmstrøelse var det køerne på den faste bund, der var mest påvirket af såleknusninger.



Figur 5.24 Såleknusninger 3. - 5. grad.
Sole contusions, stage 3 - 5.

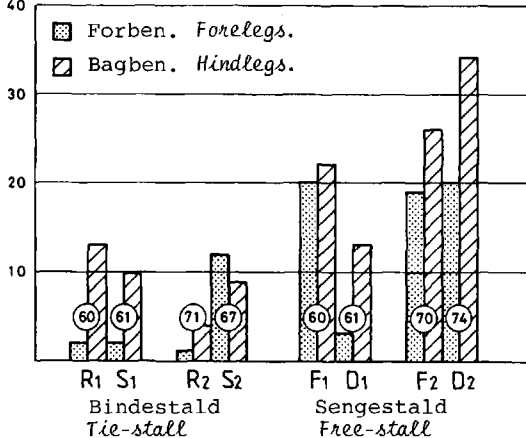
5.6.6.3 Blødning i den hvide linie

Det ses af figur 5.25, at i bindestalden var der det første år ikke forskel på de to bindsel/grebningstyper, men at køerne med spalter/stangbindsel det andet år viste mest blødning i den hvide linie, og i modsætning til alle de andre forsøgsbehandlinger, var det især på forbenene.

I sengestalden var det ved 600 g halm/ko/dag især køer på fast bund,

der var påvirket, mens en reduktion af halmmængden medførte, at kørerne på dyb bund fik flest blødninger i den hvide linie.

% tilfælde. % incidences.



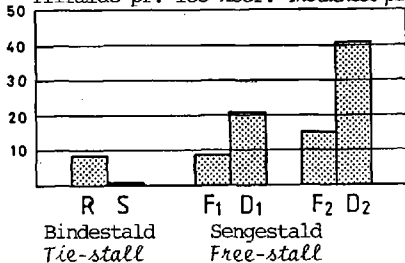
- R₁ Bindestald, riste, 81-82
Tie-stall, grates, 81-82
- R₂ Bindestald, riste, 82-83
Tie-stall, grates, 82-83
- S₁ Bindestald, spalter, 81-82
Tie-stall, slats, 81-82
- S₂ Bindestald, spalter, 82-83
Tie-stall, slats, 82-83
- F₁ Fast bund, 600 g
Concrete floor, 600 g
- F₂ Fast bund, 300 g
Concrete floor, 300 g
- D₁ Dyb bund, 600 g
Deep bedding, 600 g
- D₂ Dyb bund, 300 g
Deep bedding, 300 g

Figur 5.25 Blødninger i den hvide linie.
White line disease.

5.5.6.4 Dyrlægetilkald

Som et led i den almindelige sygdomsregistrering, tabel 5.17, blev antallet af dyrlægebehandlede klovtilfælde gjort op, figur 5.26.

Tilfælde pr. 100 kør. Incidences per 100 cows.



- R Bindestald, riste
Tie-stall, grates
- S Bindestald, spalter
Tie-stall, slats
- F₁ Fast bund, 600 g
Concrete floor, 600 g
- F₂ Fast bund, 300 g
Concrete floor, 300 g
- D₁ Dyb bund, 600 g
Deep bedding, 600 g
- D₂ Dyb bund, 300 g
Deep bedding, 300 g

Figur 5.26 Dyrlægebehandlede klovsygdomme - Bygholm.
Veterinary treatment of the hoofs - Bygholm.

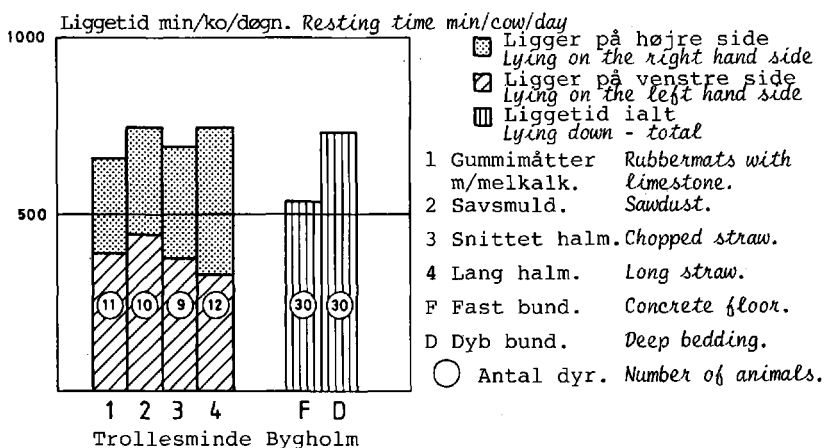
Det ses af figuren, at der i bindestalden var flest tilfælde hos kør

med riste/Vendsysselbindsel, hvilket svarer til såleknusningerne registreret ved klovbeskæringen det første år, men ikke det andet års resultat, hvor køer med spalter/stangbindsel havde flest såleknusninger. Disse har altså ikke medført tilkald af dyrlæge. I sengestalden var der ved begge halm-mængder flest dyrlægebehandlede klovlidelser på den dybe bund, hvilket svarer til registrering af balleforrådnelse og blødning i den hvide linie ved klovbeskæring.

5.6 Adfærdsundersøgelser

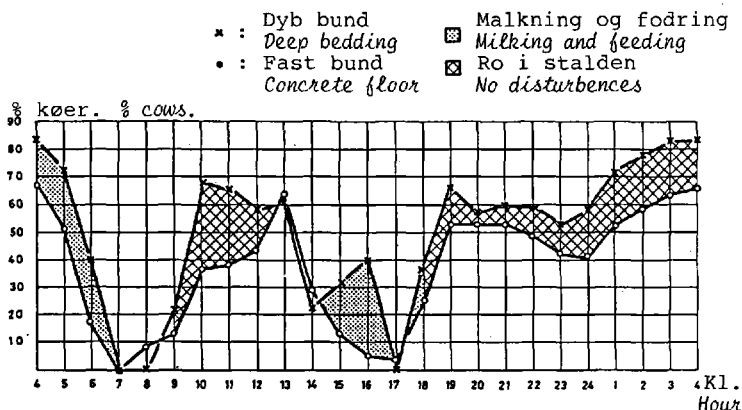
Ved hjælp af videooptagelser registreredes døgnfordelingen af stå- og liggeadfærd i Trollesminde's bindestald og Bygholm sengestald. Desuden analyseredes på Trollesminde frekvensen af positionsskift fra stå til ligge og omvendt. Her filmes 3 køer ad gangen igennem 1 døgn, indtil alle køer var filmet i løbet af 16 døgn. På denne måde opnåedes 4 døgn pr. strøelsesgruppe. På Bygholm blev filmet 15 senge i hver side igennem 3 døgn. Optagelserne gentoges, hvorved der blev opnået 6 døgn pr. sengebundstype.

Analysen af videobåndene foregik ved, at der på Trollesminde hvert minut blev registreret, hvilke adfærds-elementer hver enkelt ko viste. På Bygholm blev ikke analyseret individuelt, idet der hver 5. min. optales antallet af liggende køer. De pågældende adfærds-elementer blev beregnet i antal min/ko/1440 min. (1 døgn), og resultaterne er opført i figurerne 5.27 og 5.28.



Figur 5.27 Liggetid.
Resting time.

I Trollesmindes bindestald ses af figur 5.27, at køerne på gummimåtter med melkalk lå mindre end de på strøelse, ligesom de hyppigst skiftede stå-ligge position. Desuden ses, at alle køerne bortset fra dem på lang halm, lå mest på venstre side.



Figur 5.28 Liggeadfærd - døgnfordeling.
Resting behaviour - over a 24 hour period.

På Bygholm ses, at køerne på dyb bund lå signifikant mere end de på fast bund. Døgnfordelingen af stå-liggeadfærd fremgår af figur 5.28. Når de perioder, hvor køerne malkes eller fodres udelades, ses at dyrene på dyb bund i alle døgnets timer lå mere end de på fast bund. Da de anvendte strøelsesmængder i de to båse er den samme, er det altså lykkedes ved en særlig båseudformning at forstærke strøelseeffekten.

5.7 Mekanisk tildeling af strøhalm

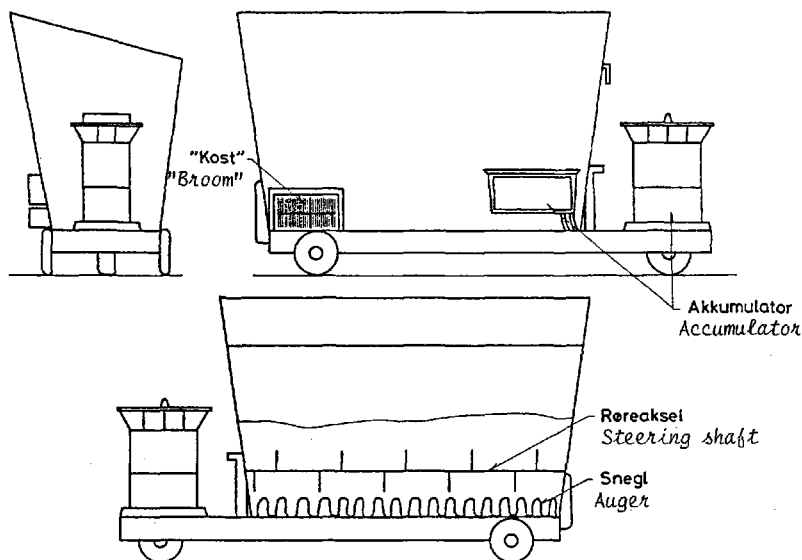
Som et led i undersøgelserne over anvendelse af halm som strøelse, er der gennemført arbejdstekniske undersøgelser over muligheden for mekanisk tildeling af strøhalm for herigennem at reducere arbejdsforbruget og lette arbejdet.

De arbejdstekniske undersøgelser har dels omfattet halm, der er snittet ved opsamling på marken, og dels halm, der er opsamlet med en alm. presser, for så senere at blive findelt i forbindelse med den mekaniske tildeling.

5.7.1 Strøvogn

Halmen er i marken opsamlet med en exaktsnitte, der blæser den snittede halm over i en efterhængt vogn. Vognen aflæsses i en ladebygning, hvorfra den snittede halm transporteres til stald og fordeles til lejer og båse med en speciel strøvogn.

Strøvognen (figur 5.29), der er udviklet i samarbejde med A.Flensborg, Herning Maskinfabrik A/S, er udstyret med en kasse, der kan rumme ca. 50 kg snittet halm. Kassen er monteret på en sættevogn, der kan tilkøbes AF-fodervognens grundenhed.



Figur 5.29 Flensborg strøelsesfordeler.
Flensborg bedding machine.

I kassen er der placeret et strøaggregat, der består af en røreksel, en snegl og en roterende kost med nylonbørster. Rørekslen skal forhindre den snittede halm i at danne bro i kassen. I bunden af kassen er placeret en snegl, der fører den snittede halm bagud til den roterende kost, der er placeret på kassens ene side. Kosten kaster ved sin rotation den snittede halm op i lejer eller båse og ind under de dyr, der står i lejerne.

Strøaggregatet drives af et 12 volt batteri, der er placeret på sættevognen. Der medfulgte ladeensretter til opladning af batteriet. Strøaggregatet betjenes med en kontakt placeret foran på kassen.

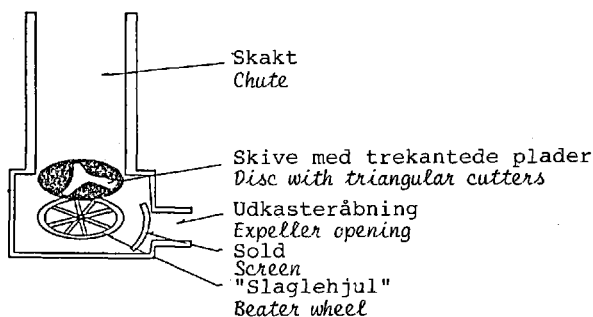
Strøvognen har vist sig velegnet til strøning med finsnittet halm, dvs. at 75 pct. af stråene ikke må have en længde over 50 mm. Er halmen for groft snittet, kan den danne bro i kassen, ligesom lange strå har tilbøjelighed til at svæke omkring røreakslen.

5.7.2 Snitte-/strøvogne

Siden undersøgelsens begyndelse i 1979 er der på det danske marked fremkommet en ny type strøelsesvogne, der snitter alm. pressede halmballer og kaster/blæser den snittede halm op i lejer eller båse. Den arbejds-tekniske undersøgelse har omfattet 2 vogne med forskelligt arbejdsprin-cip:

JIK Turbo strøer og Duks halmstrøer.

JIK Turbo strøer er vist i figur 5.30.



Figur 5.30 JIK Turbo halmsnitter.
JIK Turbo straw chopper.

Snitteaggregatet er placeret på en 3-hjulet håndtrukket vogn, hvorpå der endvidere kan placeres op til 4 alm. pressede halmballer.

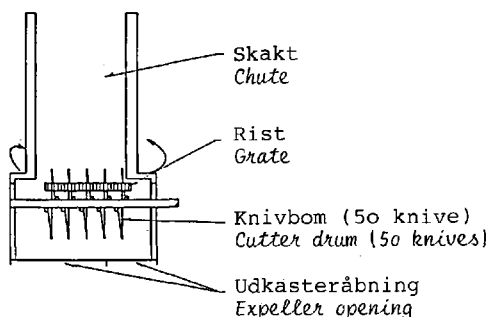
Over snitteaggregatet er placeret en skakt, der kan rumme 1 halmballe. Forinden snitteaggregatet startes skal båndene skæres og fjernes. Snitteaggregatet består af en vandretliggende skive forsynet med 3 radiært stillede åbninger. Skiven roterer med 15.000 omdrejninger pr. min., hvorved halmen i ballen bliver revet fra hinanden. Under skiven er placeret et vandretliggende slaglejhjul, der kaster halmen gennem et sold

og videre ud gennem en udkasteråbning.

Snitteaggregatet trækkes af en 5,9 KW Bright/Straton benzinmotor. Når en halmballe er næsten færdigsnittet, er der ikke vægt nok over den roterende skive til at presse halmen mod denne, hvorfor der oven på denne må anbringes en anden halmballe.

Snitte-/strøvognen er velegnet til fordeling af strøelse i lejer og båse. Halmens noget "uldne" karakter kan dog give problemer i stalde med lille afstand mellem gødningsriste eller spaltebjælker, idet halmen her vil blive liggende sammen med gødning, der må fjernes manuelt. Der opstår en del støvgener i stalden ved anvendelse af snitte-/strøvognen.

Duks halmstrøer er vist i figur 5.31.



Figur 5.31 Duks halmsnitter.
Duks straw chopper.

Snitteaggregatet er placeret på en 3-hjulet håndtrukket vogn, hvorpå der endvidere kan anbringes op til 5 alm. pressede halmballer. Over snitteaggregatet er placeret en skakt, der kan rumme en halmballe. Skakten roterer om sin lodrette akse, når snitteaggregatet arbejder. Under skakten er placeret en fast rist og under denne en roterende knivbom forsynet med 50 knive, der er placeret således, at knivene passerer op mellem ristestængerne. Knivene findeler halmen og kaster den findelte halm ud gennem udkasteråbningen.

Strøaggregatet trækkes af en 5,1 eller 7,3 KW Honda benzinmotor. Snitte-/strøvognen har vist sig velegnet til strøning i lejer eller båse. Der opstår en del støvgener i stalden ved anvendelse af snitte-/strøvognen.

5.7.3 Findelingsgrad og fugtbindingsevne

Der er udtaget prøver af halmen efter de 3 strøvogne til bestemmelse af halmens findelingsgrad og til bestemmelse af halmens vand- og gyllebindingsevne.

Tabel 5.20 viser resultatet af bestemmelserne af findelingsgraden.

Tabel 5.20 Halmens findelingsgrad (høst 1982).

Comminution of straw (harvest 1982)

Snitte/strøvogntype <i>Type of chopper</i>	Procentvis fordeling, snitlængde i mm <i>Distribution, %, cutlength, mm</i>			
	0-25	20-50	51-100	over 100
A. Flensborg 1)	50	27	18	5
JK Turbo	27	28	36	9
Duks	30	27	34	9
Lang halm <i>Long straw</i>	2	4	15	79

1) Opsamlet med Tårup 605, teoretisk snitlængde 11 mm
Picked up with Tårup 605, theoretical cutlength 11 mm.

Det ses af tabel 5.20, at der ikke har været nogen væsentlig forskel på snitlængden efter JK Turbo og Duks. Når snitlængden er mindre, hvor A. Flensborgs vogn har været benyttet, skyldes det alene, at den halm der er strøet med, er opsamlet med en eksaktsnitter med en teoretisk snitlængde på 11 mm. I tabellen er endvidere som sammenligning anført strållængde med alm. presset halm.

Tabel 5.21 og 5.22 viser den mængde vand henholdsvis gylle, som halmen kan binde efter neddykning i 5 min. og 24 timer.

Tabel 5.21 Halmens vandbindingsevne 1982.

Water absorption capacity of straw, 1982.

Nedsænkningstid <i>Immersion time</i>	Kg vand bundet pr. kg halm <i>Kg water absorbed per kg straw</i>	
	5 min. <i>5 minutes</i>	24 timer <i>24 hours</i>
A. Flensborg 1)	2,1	3,3
JK Turbo	1,9	2,9
Duks	2,1	3,3
Lang halm <i>Long straw</i>	2,7	3,9

1) Opsamlet med Tårup 605, teoretisk snitlængde 11 mm
Picked up with Tårup 605, theoretical cutlength, 11 mm.

Det ses af tabel 5.21, at der ikke har været nogen væsentlig forskel i halmens evne til at binde vand efter de 3 strøvogne, hvorimod vandbindingsevnen har været større for lang halm.

Tabel 5.22 Halmens gyllebindingsevne 1982.

Slurry absorption capacity of straw, 1982.

Nedsænkningstid <i>Immersion time</i>	Kg gylle bundet pr. kg halm <i>Kg slurry absorbed per kg straw</i>	
	5 min. <i>5 minutes</i>	24 timer <i>24 hours</i>
A.Flensborg 1)	3,7	6,5
JIK Turbo	4,6	6,5
Duks	4,7	7,0
Lang halm <i>Long straw</i>	4,6	6,8

1) Opsamlet med Tårup 605, teoretisk snitlængde 11 mm.

Picked up with Tårup 605, theoretical cutlength, 11 mm.

Det fremgår af tabel 5.22, at der ingen væsentlig forskel har været på halmens evne til at binde gylle, når der undtages A. Flensborg, ned-sænket i 5 min.

5.7.4 Arbejdsbehov ved strøning

Der er gennemført tidsstudier over strøarbejdet i kvægstalde ved anvendelse af strøvogne. Resultatet af tidsstudierne er vist i tabel 5.23.

Tabel 5.23 Arbejdsbehov med mekanisk strøning.

Labour requirement using mechanical equipment.

Snitte/strøvogns udstyr <i>Chopping equipment</i>	Antal obs.	G halm pr. ko og gang	Mand/min. pr. ko <i>Minutes per cow and treatment</i>				Stop	Ialt
	Number of obs.	g straw per cow per treat- ment	Klar- gøring Prepa- rations	Trans- port Trans- port	Strø- ning Bed- ding		Stops	Total
A. Flensborg	12	285	0,06	0,03	0,10		0,11	0,20
JIK, Duks	6	200	0,06	0,03	0,02		-	0,11
Lang halm <i>Long straw</i>		1000	0,08	0,08	0,27		-	0,35

Ved bearbejdning af tidsstudiematerialet viste det sig, at der ingen sikker forskel var på arbejdsbehovet mellem JIK Turbo og Duks, hvorfor arbejdsbehov ved anvendelse af disse er anført under et i tabellen. Der viste sig iøvrigt heller ingen forskel på arbejdsbehovet ved anvendelse af strøvogne, om der blev strøet i bindestald eller senge-stald, når strøelsesmængden iøvrigt var den samme.

Det fremgår af tabel 5.23, at det laveste arbejdsbehov er fundet, hvor JIK Turbo eller Duks har været anvendt til strøarbejdet, idet arbejdsbehov for disse har andraget 0,11 mand/min. pr. ko og gang mod 0,20 mand/min., hvor A. Flensborgs vogn er benyttet.

Ifølge tidligere gennemførte tidsstudier i bindestalde andrager arbejdsbehovet ved strøning med lang halm i bindestalde 0,35 mand/min. pr. ko og gang eller godt 3 gange så meget som ved anvendelse af snitte/strøvogne.

6 DISKUSSION

Uanset staldtype og andre enkeltheder i nærmiljøet har køer på stald uafbrudt og tæt kontakt med underlaget med større eller mindre dele af kropsoverfladen.

Skiftende med den stilling, køerne indtager, belastes de aktuelle kontaktflader, klovsål og/eller forskellige hudarealer, med hele dyrets vægt.

Det er derfor umiddelbart indlysende, at underlaget på liggepladser, gang- og ståarealer har stor betydning for køernes adfærd, sundhed og hygiejne og dermed for den mælk, der udvindes af produktionssystemet. Dette har altid været erkendt, men i en årrække har i mange stalde, tekniske, økonomiske og arbejdsmæssige hensyn været i stærk modsætning til køernes naturlige krav på et jævnt og blødt, tørt, rent og varmeisolerende underlag.

Den her foreliggende undersøgelse blev planlagt og sat i værk med det ene sigte at bedømme mulighederne for at anvende halm som strøelse til malkekøer, i forskellige strukturer og i forskellige mængder med den forventning, at halm igen kunne blive anvendt som et gavnligt tilskud til underlaget i forskellige stald- og båsetyper.

Forsøgsbetingelserne har været rimeligt gode, men ikke ideelle. I stalderne på de to statslige forsøgsgårde blev der nemlig sideløbende og uden forbindelse med strøelsesundersøgelserne gennemført andre undersøgelser, dels vedr. fodring, dels vedr. tekniske staldforhold. På forskellig måde er disse ulemper søgt imødegået. Men det kan ikke udelukkes, at resultaterne på nogle punkter er belastet af disse forhold.

Iøvrigt skal det fremhæves, at registrering, prøveudtagning o.s.v. har nydt godt af, at der var mandskab til rådighed, som var rutineret og indstillet på at arbejde med forskning og forsøg.

I de to private gårde, som velvilligt stillede deres besætninger til rådighed, kunne registreringer og undersøgelser selvsagt ikke blive så omfattende. Men selvom der givetvis har været forhold af betydning, som ikke er fanget ind, var det alligevel vigtigt, at resultaterne på forsøgsgårdene kunne afprøves under praktiske forhold.

Strøelsen

En vurdering af koens nærmiljø må indeholde en beskrivelse af administration og sammensætning af den vigtigste komponent, strøelsen.

For at kunne strø med halm er der behov for at kunne gøre det praktisk

og arbejdsbesparende, hvorfor denne undersøgelse har omfattet en beskrivelse af nogle praktisk anvendelige metoder til halmstrøning under hensyntagen til tekniske, økonomiske og arbejdsmæssige krav.

Denne del af projektet er endnu ikke afsluttet, men af de foreløbige resultater fremgik, at det kunne lade sig gøre at opsamle og snitte halmen i marken, så at den uden presning kunne oplagres på lade, og derefter med strøvogn udstrøes i stalden. De to arbejdsprocesser blev samlet i de kombinerede snitte/strø-vogne, som blev fodret med preskede halmballer i stalden før direkte udstrøning. Denne form for strøning gav imidlertid større støvgener end den marksnittede strøelse. Arbejdsforbruget viste sig at være lavest ved anvendelse af snitte/strø-vogne. Strøvognen brugte dobbelt så lang tid, og manuel strøning tog tre gange så lang tid pr. ko pr. gang. Af de afprøvede strøelsesemner var arbejdsforbruget større for savsmuld end for melkalk, bøggranulat og snittet halm.

Snitlængden af halmen fra baller, halmsnitte og snitte/strø-vogne varierede mellem de enkelte maskiner. Ballepresset halm bestod naturligvis hovedsageligt af lange strå, mens den snittede halm fik en sammensætning af forskellige strå længder, afhængig af hvilken maskine, der anvendtes. Nogle af maskinerne gav et højt indhold af lange strå, eller rev halmen i stykker i stedet for at snitte den. Det gav strøelsen en noget ulden struktur, hvilket kunne besværliggøre nedfald gennem spalterne. For at sikre fortløbende nedfald, hvor der var riste, måtte kun en fjerdedel af stråene være over 5 cm lange, ligesom en ret skarp afsnitning var nødvendig.

Fugtbindingsevnen var lidt bedre i den lange halm end i den snittede halm fra snitte/strø-vogne, men afveg ikke fra fugtbindingsevnen i halm fra halmsnitte. Halmen fra halmsnitte viste ingen sammenhæng mellem findelingsgrad og fugtbindingsevne. For alle halmtyper fandtes, at halmen kunne opsuge en vandmængde svarende til 2-3 gange sin egen vægt og en gyllemængde svarende til 5-7 gange sin egen vægt.

Den mikrobiologiske undersøgelse af strøelsen viste, at savsmuld og bøggranulat indeholdt mere vand før udstrøning end efter et par timer i lejet. Herefter var vandindholdet og pH-værdien højere bagest i lejet p.g.a. urinopsugning og ammoniakdannelse herfra.

Den rene strøelse viste sig at have et totalkimtal, som var lavest i bøggranulat og 3-4 gange højere i savsmuld og halm. Bakterieindholdet i den brugte strøelse afspejlede gødningens bakterieindhold. Foran i

lejet viste der sig oven i købet at være væsentlig færre koliforme bakterier end i den rene strøelse. Årsagen til denne ejendommelighed var formentlig det faldende vandindhold som udstrøningen medførte, og som forringede bakteriernes levevilkår.

Patogene mikroorganismer fandtes især i de to træaffaldsprodukter. I nogle tilfælde fandtes stafylokokker og streptokokker, men især antallet af koliforme bakterier var meget højt. Savsmuld indeholdt 20 gange så mange koliforme bakterier som bøgegranulat, men 1000 gange så mange som halmstrøelsen. Det kunne således bekræftes, at savsmuld giver særligt gode vækstbetingelser for koliforme bakterier, hvilket er vist af Jasper (1980) og Fairchild et al (1982). Disse fandt en nærmest selektiv opformering af koliforme bakterier i savsmuld. Halmstrøelsen blev tilsyneladende kontamineret mere tilfældigt med bakterier, uden at de direkte opformeredes. Således skete en spredning til hele stalden med *C.pyogenes* fra et inficeret sår, svarende til at Bramley (1982) fandt et stort antal *Strept.uberis* i strøelsen fra en besætning med udbredt *S.uberis*-mastitis.

Foder og gødning

Foruden strøelsen var der andre miljøfaktorer, som med deres bakterieindhold kunne bidrage til koens mikrobielle nærmiljø. Derfor indeholdt undersøgelsen en registrering af den mikrobiologiske sammensætning af foder og gødning, som også analyseredes for indhold af potentielt patogene mikroorganismer.

Som ventet indeholdt de enkelte fodermidler bakteriemængder, som varierede afhængigt af foderets oprindelse, ligesom fuldfoder indeholdt bakterier svarende til de enkelte bestanddele. Udover fodermidlets oprindelse var pH den faktor, der havde størst betydning for bakterieindholdet, som faldt med lavere pH. Græsensilage og jordforurenede roer viste et højt kimtall og fuldfoder havde ligesom roer et højt indhold af koliforme bakterier.

Kimtallet afspejler mængden af nogle bakteriearter med relativt beskedne næringskrav, hvorfor de kan opformeres hvor som helst på vej gennem ko, strøelse og mælk. Der kunne derfor ikke forventes en snæver sammenhæng mellem foderets kimtall og kimtallet i gødning, strøelse og mælk. Derimod kunne antallet af sporer af anaerobe laktatforgærende bakterier i foderet forventes at være af betydning for det sporeindhold, der kunne findes i gødning, strøelse og mælk. Disse sporer har nemlig så specielle næringskrav, at de ikke uden videre opformeres, men overføres

passivt. Undersøgelsen viste da også en nøje sammenhæng mellem sporeindholdet i ensilage og gødning og videre til mælkens indhold af sporer.

Patogene bakterier blev ikke fundet i foderet, men i enkelte af gødningsprøverne fandtes stafylokokker, streptokokker og koliforme bakterier, uden at de dog kunne relateres til sygdomstilfælde.

Tilsmudsning

Strøelse, foder og gødning er faktorer, der bidrager til koens nærmiljø. Et direkte udslag af disse faktorerers påvirkning er den mekaniske og bakteriologiske tilsmudsning af dyret, hvorfor denne faktor søgtes belyst på flere måder.

Sammenligning mellem de enkelte forsøgsbehandlinger må dog betragtes med en vis forsigtighed, for selvom det tilstræbtes at fordele kørerne, således at de enkelte forsøgsbehandlinger omhandlede køer på analoge laktationsstadier, blev der alligevel nogen uensartethed heri. Netop laktationsstadiet har stor betydning for graden af tilsmudsning, idet den højtydende ko, p.g.a. den store omsætning af foder, producerer langt mere gødning end en goldko. Desuden er gødningen af en mere løs og klæbrig konsistens.

Det viste sig, at strøelseshyppigheden var vigtigere for koens renhed end strøelsesmængden. Det var således bedre med lidt strøelse hver dag end med samme totalmængde fordelt på f.eks. tre gange ugentligt. Uanset strøelsestype bidrog detaljer i båsudformning, bindsler, udrensningssystem og arbejdsgang til en betydelig variation i tilsmudsningsgraden. De generelle hovedresultater er at sengestalde gav renere køer og båse end bindestalde, og at savsmuld og bøggranulat gav de rene køer og lejer. Årsagen hertil var den lave vedhæftningsevne, hvorfor kørerne ikke blev permanent snavsede. Melkalk, som havde en høj fugtsugende evne, havde derimod også en høj klæbeevne, således at det klistrede sammen med gødningen og derfor forårsagede de mest snavsede køer og lejer. Tilsmudsningen af de halmstrøede køer var en mellemting af den hos køer på savsmuld og hos køer på melkalk.

Den fotografiske registrering af tilsmudsningsgraden gav resultater, der understregede de direkte observerede. De enkelte felter på koens bagkrop viste sig tilsmudset i varierende grad. Mens halen og haserne næsten altid var snavsede, var yveret det felt, der hyppigst var rent. Men den generelle forskel i renligheden af de forskellige strøelsesmidler afspejledes i, hvilke af de enkelte felter, der var tilsmudset.

Således viste de savsmuldstrøede køer i mange tilfælde ikke engang tilsmudsning at hale og haser, mens de snavsede melkalkkøer var så tilsmudsede, at selv yveret var kontamineret.

Tilsmudsningsgraden afspejledes nøje i det arbejdsforbrug, der var nødvendigt for at gøre yveret rent ved malkningen, idet der viste sig en høj korrelation mellem disse faktorer. Det tog således kortest tid at klargøre savsmuldskeer og længst tid at aftørre yveret hos køerne på melkalk.

Registreringen af den synlige forurening blev suppleret med en undersøgelse af den mikrobielle kontaminering af pattehuden.

Denne viste sig ikke at være entydigt relateret til den synlige forurening. Således havde køer på snittet halm i nogle stalde et lavere kimtal på pattehuden end de synligt renere savsmuldskeer, og i andre stalde et højere kimtal end køerne på savsmuld. Køer på ustrøet bund var umiddelbart renere at se på end køer på snittet halm, men havde ikke desto mindre et højere kimtal på pattehuden. En halvering i mængden af snittet halm medførte en stigning i kimtallet på pattehuden, skønt der ikke var ændring i den synlige renhed.

Det var således ikke muligt at udtale sig om den bakteriologiske kontaminering udfra den synlige tilsmudsning, mens Bishop et al (1981) og Janzen et al (1982) viste, at kontamineringen af patterne var en direkte afspejling af strøelsens indhold af mikroorganismer.

Efter denne gennemgang af koens omgivelser og den heraf resulterende tilsmudsning skal der sættes fokus på dyret selv ved en gennemgang af disse faktorerers indflydelse på mælkekvantiteten, koens sundhed og dens adfærd.

Mælken

For at vurdere i hvilken grad foder, gødning og strøelse bidrog til mælkens bakterieindhold, sammenlignedes arten af mikroorganismer i disse forskellige emner.

Det viste sig, at det totale kimtal ikke varierede mellem strøelsesformerne, men at de enkelte strøelsesemner selektivt kontaminerede patterne og dermed mælken med bestemte karakteristiske bakteriearter. Der var en høj korrelation mellem foderets, gødningens og mælkens indhold af sporer, især for ensilagens vedkommende. Et sporeforurennet foder vil altså i høj grad bidrage til sporeforurening af mælken og dermed kunne vanskeliggøre osteproduktionen.

En undersøgelse af mælkens bakteriologiske og sundhedsmæssige værdi vi-

ste en forskel imellem de enkelte strøelsesformer.

Celletallet var oftest højt hos køer på melkalk og på savsmuld, hvilket svarede til de henholdsvis mest snavsede og reneste køer og lejer. Kirtelprøverne blev analyseret for specielt patogene mikroorganismer, d.v.s. for tilstedeværelse af subklinisk mastitis. Der fandtes flest hos køer på savsmuld, på melkalk og hos dem uden strøelse, men også kørerne på bøgegranulat havde ofte patogene bakterier i kirtelprøverne. Den dybe bund i sengestalden medførte færre tilfælde af subklinisk mastitis end hos kørerne på den faste bund, men en halvering af halm-mængden eliminerede den gunstige virkning af den dybe bund og udjævnede forskellen.

Den mest belastende sygdom i malkekvægholdet er mastitis. Registreringen af den kliniske mastitis var således en vigtig parameter i vurderingen af de enkelte strøelsesformers egnethed. Der fandtes flest tilfælde hos køer på savsmuld og på melkalk, hvilket altså gav et positivt udslag for anvendelse af halm som strøelse. Dette er i overensstemmelse med, hvad nogle forskere, som f.eks. Ekesbo (1966), Anon. (1976), Nygaard (1979) og Feenstra (1981) har fundet. Andre, Schmidt Madsen (1978) og Saloniem (1980) har ikke kunnet bekræfte dette. Men Saloniem antyder, at den strøelse, der er indgået i hans undersøgelser, hverken kvalitativt eller kvantitativt er veldefineret. I Bakkens undersøgelser (1978 og 1981) af 328 norske bindestaldsbesætninger er 90% strøet med savsmuld, 8% helt uden strøelse og kun een besætning delvis strøet med halm. I dette materiale har ikke kunnet påvises effekt af forskellige mængder af savsmuld, hvilket kun understøtter de resultater, der er opnået i nærværende undersøgelse.

Jasper (1980) og Fairchild (1982) viste sammenhæng mellem savsmuld-strøelse og klinisk mastitis. Jackson og Bramley (1983) fandt, at koli-mastitis især forekom under staldophold, og især om sommeren p.g. a. det varme fugtige miljø i overbelagte nulgræsningsbesætninger. Foruden en opslugende og afsmittende effekt har strøelsen også en funktion som tryk- og støddæmpende underlag for de tunge dyr. Graden af de enkelte strøelsesmidlers effekt i den retning blev vurderet ved hjælp af en registrering af tryk- og klovskaider.

Lemmeskaider

Trykninger registreredes som forknæ- og hasetrykninger. Det var ofte langsomt udviklende bursadannelser, som ikke i første omgang påvirkede dyrene. Tilsyneladende var det ret tilfældigt, hvilke af disse tryk-

ninger, der udviklede sig akut med feber, abscesdannelse og eksudation, således at almentilstanden blev forstyrret.

Savsmuld viste sig især belastende, fordi der først skete en mekanisk slibning ud for fremspringende ledknuder, og derefter en bakteriel forurening af de irriterede og hårløse hudområder. Der fandtes flest trykninger hos køer på savsmuld, hos køer uden strøelse og hos køer på fast bund, især når halmmængden var halveret, således at dyrene kom i nærmere kontakt med betonunderlaget.

Underlagets belastning af klovene kunne ses af klovlidelser som balleforrådnelse, blødning i den hvide linie og såleknusning.

Balleforrådnelse fandtes især i sengestalden og især hos køer på den dybe bund, når halmmængden var halveret. Denne halmmængde kunne altså ikke holde lejeunderlaget tilstrækkeligt tørt og rent, hvilket også de flere dyrlægebehandlede klovtilfælde hos køerne på den dybe bund vidner om.

Såleknusning, som især ses ved hård og fugtig bund fandtes hyppigst hos køer på den faste bund. Hos køerne i bindestalden fandtes mere såleknusning end balleforrådnelse, hvilket indikerer, at disse dyr har stået hårdt, men rent og tørt.

Sundhed og adfærd

Den samlede sygdomsregistrering viste, at der var flest dyrlægebesøg til køer på savsmuld. I den halmstrøede sengestald var der ikke forskel i det samlede antal dyrlægebesøg på den faste og den dybe bund, men som antydnet i tryk- og klovskafe-registreringen havde køer på fast bund flest lemme sygdomme og køer på dyb bund flest klovsy sygdomme. En halvering af halmmængden medførte i begge tilfælde en stigning i antallet af sygdomstilfælde.

Selvom det altid er vanskeligt at tolke adfærdsundersøgelser, blev sådanne alligevel foretaget i nogle af staldene i et forsøg på at afklare, hvilke former for strøelse, dyrene selv foretrak.

Det viste sig, at køer på gummimåtter lå i kortere tid og skiftede hyppigere stilling fra stå til ligge og omvendt end køer på halm og savsmuld. Årsagen kan være, at gummimåtterne blev for varme at ligge på i længere tid. Køerne på den dybe bund lå i længere tid end køerne på fast bund, hvorfra halmstrøelsen lettere blev fejlet ned ved køens bevægelser, og som derfor formentlig var mindre blød og behagelig at ligge på. Denne iagttagelse stemmer godt med, hvad Natzke et al (1982) har registreret i et preference-forsøg, hvor køerne kunne vælge frit mellem ustrøede gummimåtter og forskellige typer af bløde måtter af

syntetisk eller vegetabilsk materiale. Køerne vragede helt klart de hårde gummimåtter til fordel for de tykke, bløde og varmeisolerende måtter.

Da den anvendte strøelsesmængde i nærværende forsøg var den samme på dyb og på fast bund, er det således lykkedes ved hjælp af den særlige udformning af sengen at forstærke strøelseseffekten.

7 KONKLUSION

Idet det erindres, at denne undersøgelse er påvirket af varierende forhold omkring foder, fodring, stalddtyper, båseunderlag, arbejdsgang, m. m., kan det konkluderes, at halm på nogle væsentlige punkter har vist sig af afgørende betydning for køernes sundhed og for mælkens kvalitet. Desuden viste det sig muligt med tekniske hjælpemidler at snitte og udstrø halmen med et lavt arbejdsforbrug, og uden at strølseseffekten forringes. Snitningen har medført, at halmen kan anvendes i ret store mængder uden at være til gene for flydende udrensningssystemer. Der er således væsentlige forhold, der taler for brug af halmstrøelse fremfor de i de senere år anvendte alternative strølsesemner.

Strøning med træaffaldsprodukter som savsmuld og bøgegranulatmasse tog længere tid, men gav pæne, rene køer og således et lavt arbejdsforbrug ved malkningen. Desværre var køerne mere syge, havde flere trykninger og p.g.a. denne resistensnedsættelse samt et massivt bakterieindhold i strøelsen tillige mere subklinisk og klinisk mastitis.

Strøning med melkalk på gummimåtter gav meget snavsede køer og således et stort arbejdsforbrug ved malkning. Ikke overraskende havde disse tilsmudsede køer ligesom køer helt uden strøelse megen subklinisk og klinisk mastitis.

De halmstrøede køer viste sig, skønt de ikke var så rene som køerne på savsmuld, at have mindre sygdom, bedre mælk, færre trykninger og mindre mastitis end køerne på de alternative strømidler. Mængden og hyppigheden af strøelsen havde betydning, idet hyppig tildeling og lagvis ophobning af samme totalmængde halm medførte forbedring af sundhed og velfærd.

Det synes således at være økonomisk og arbejdsmæssigt forsvarligt at anvende halm som strøelse til malkekøer for at forbedre malkekøernes sundhed og velfærd samtidig med at mælkens kvalitet forbedres.

8 LITTERATURLISTE

- Anon. 1976. Nyere løsdriftsstalde med sengebåse. Erfaringer fra praksis. De landbrugstekniske undersøgelser. Beretning nr. 18.
- Bakken, G., 1978. Jurhelse og Fjøs miljø i norske forsøgsbesetninger. 13. nord.vet.kongr. proc. 212-215.
- Bakken, G., 1981. A Survey of Environment and Management in Norw. Dairy Herds with Ref. to Udder Diseases. Act. Agric. Scand. 31, 49-69.
- Bishop, J.R., Janzen J.J., Bodine, A.B., Caldwell, C.A. og Johnson, D.W., 1981. Dairy Waste Solids as a Possible Source of Bedding. J. Dairy Sci 64, 706-711.
- Bramley, A.J., 1982. Sources of Strept.uberis in the Dairy Herd. I. Isolation from Bovine Faeces and from Straw Bedding of Cattle. J. Dairy Res. 49, 369-373.
- Ekesbo, I., 1966. Disease Incidence in Tied and Loose Housed Dairy Cattle. Disputats. Acta Agric. Scand., Suppl. 15, 74 pp.
- Fairchild, T.P., McArthur, B.J., Moore, J.H. og Hylton, W.E., 1982. Coliform Counts in Various Bedding Materials. J. Dairy Sci 65, 1029-1035.
- Feenstra, P., 1981. Mastitis en milieu. Tijdschr. Diergeneesk. 106, 497 - 500.
- Jackson, Eric og Bramley, John, 1983. Coliform mastitis. In Practice, July 1983, 135 - 146.
- Janzen, J.J., Bishop, J.R., Bodine, A.B., Caldwell, C.A. og Johnson, D.W., 1982. Composted Dairy Waste Solids and Crushed Limestone as Bedding in Free Stalls. J. Dairy Sci 65, 1025 - 1028.
- Jasper, D.E., 1980. The coliform mastitis enigma. XI. Int. Congr. on Diseases of cattle, Tel-Aviv oct. 1980.
- Madsen, P. Schmidt, 1978. Milieudata i danske besætninger under mastitiskontrol. 13. nord. vet. kongr. Proc. 208 - 211.
- Natzke, R.P., Bray, D.R., Everett, R.W., 1982. Cow Preference for Free-Stall Surface Material. J.Dairy Sci. 65, 146 - 153.
- Nygaard, A., 1979. Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduktion - NLH, Ås. Melding nr. 67.
- Saloniemi, Hannu, 1980. Udder Diseases in Dairy Cows. J. Scientific Agricultural soc. Finland, 52, 85 - 184.
- Smedegaard, H.H., 1964 c. Foot Rot on Chronic Foot Rot in Cattle. The Veterinarian 2, 299-307.