

572

Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

S. P. Konggaard og L. De Decker

København 1984

Isoleret kontra uisoleret sengestald for malkekøer

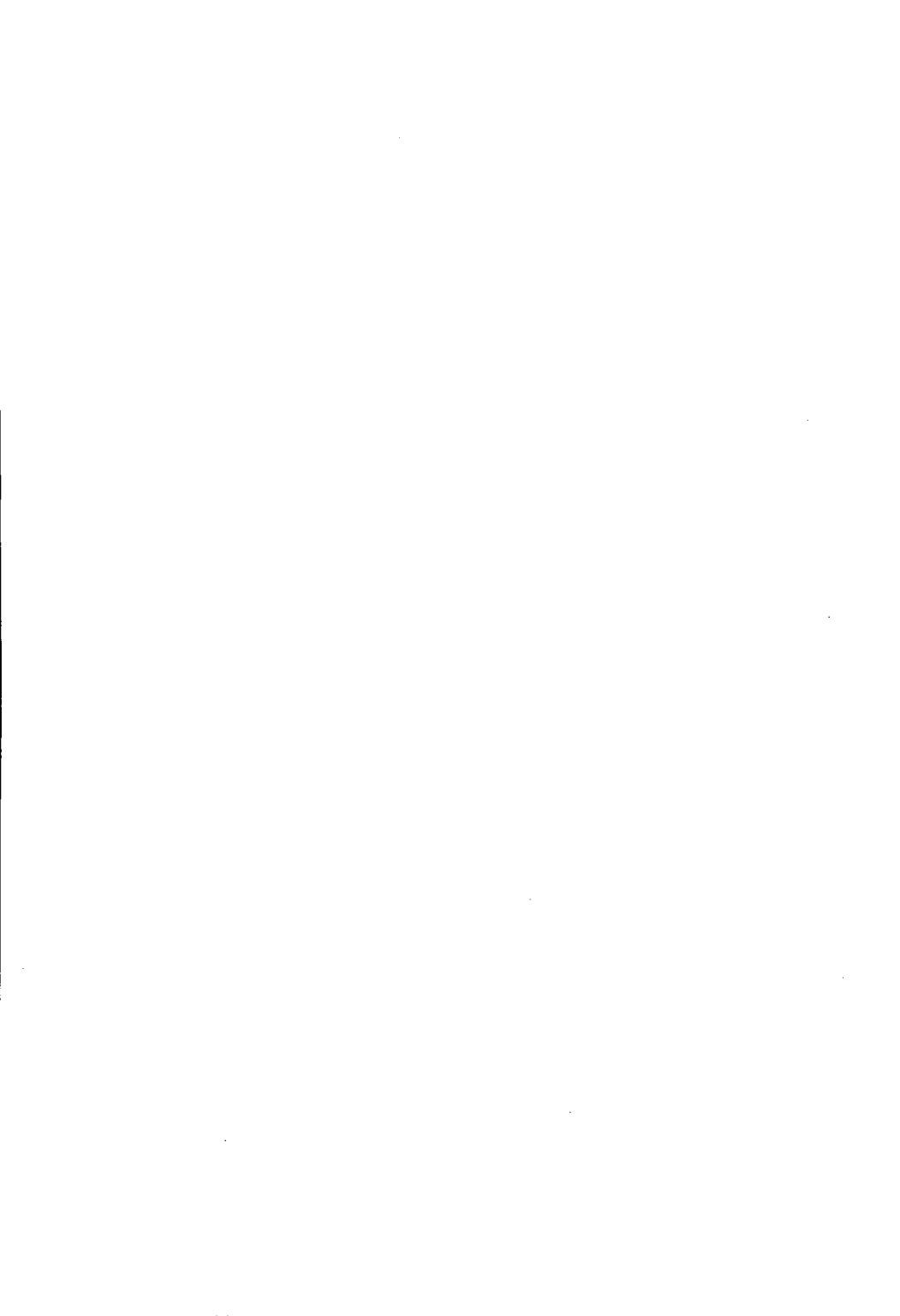
*Insulated versus uninsulated free-stall
housing of dairy cows*

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1984



FORORD

I forbindelse med projektet "Landbrugsbyg 1977-80" under Landbrugets Samråd for forskning og forsøg blev der bevilget midler til ombygning af stalddtypeforsøgsanlægget på Trollesminde med det formål at kunne belyse effekten af bygningsisolering i stalde for malkekøer. Når en del af projektet blev henlagt til Trollesminde var det ud fra ønsket om at kunne afklare nogle fundamentale økonomisk vigtige in- og output relationer under forsøgsbetingelser, hvor den eneste variable faktor var graden af bygningsisolering. Afdelingen for forsøg med kvæg og får ønsker herved at rette en tak til de mange samarbejdspartnere i dette tværinstitutionelle projekt.

Ud over beretningens forfattere har forsøgsassistenterne Bent Nielsen og Peter Clemmensen udført et omhyggeligt registreringsarbejde i stalddene i forbindelse med forsøgenes gennemførelse. Manuskriptet er renskrevet af Ruth Stougaard. Alle statistiske beregninger er udført på NEUCC, Lyngby.

August 1984.

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	5
SUMMARY	6
1 INDLEDNING	7
2 MATERIALER OG METODER	8
2.1 Klimastyring	9
2.2 Forsøgsdyr	9
2.3 Regler for udsættelse	10
2.4 Staldenes drift	11
2.5 Fodring	12
2.6 Statistiske metoder	14
3 RESULTATER	15
3.1 Staldklima	15
3.1.1 Temperaturforhold	16
3.1.2 Luftfugtighed	18
3.1.3 Gaskoncentration	18
3.2 Ydelsesresultater	19
3.3 Fodereffektivitet	23
3.4 Reproduktionsresultater	25
3.4.1 Kælvningsfordeling og kalvenes livskraft	26
3.5 Sygdomsforhold	27
3.5.1 Subklinisk mastitis	32
3.5.2 Trykskader	32
3.5.3 Klovbeskæring - klovsundhed	33
4 STRØELSESTYPE OG STALDMILJØ	37
5 DISKUSSION	42
6 LITTERATURLISTE	44

SAMMENDRAG

Over en 3-årig periode (1980-82) gennemførtes en sammenlignende undersøgelse på Statens Forsøgsgård Trollesminde mellem en isoleret og en uisoleret sengestald for malkekøer. Der indgik ialt ca. 80 SDM årskøer pr. staldenhed. Staldene var indrettet med fanggitter, fast gulv med skrabeanlæg og mekanisk ventileret i forsøgets l. halvdel. I sidste del af forsøgsperioden ventileredes staldene efter et styret naturligt ventilationssystem. Variationerne i de gennemsnitlige ugetemperaturer var størst i det uisolerede staldafsnit og varierede i forsøgsperioden mellem 23°C og -2°C . Der fandtes ingen nævneværdige forskelle i staldluftens relative fugtighed eller sammensætning med hensyn til NH_3 og CO_2 , mens H_2S ikke blev registreret i nogen tilfælde. Ekstremer i staldtemperaturen sommer og vinter i den uisolerede afdeling påvirkede ikke foderoptagelse eller mælkeproduktion i måleligt omfang.

Årsydelsen var i gennemsnit af tre år 8% højere hos køerne i det uisolerede staldafsnit. 305-dages laktationsydelserne var tilsvarende 6% og 9% højere for henholdsvis l. kalvs køer og køer i 2. og senere laktationer for køer i det uisolerede staldafsnit. For de ældre køer var forskellene signifikante ($p < 0,05$). Der registreredes lidt højere fodereffektivitet hos køerne i det isolerede staldafsnit. Forskellen var ikke signifikant ($p > 0,05$) og vurderet som et højere vedligeholdelsesbehov beløb det sig til 2,7%.

Den samlede sygdomsmængde var størst hos køerne i den isolerede stald, hvor særlig akut klinisk mastitis og klovsygdomme optrådte med henholdsvis 55% og 45% større hyppighed. Vurderinger i forbindelse med de systematiske klovsbeskæringer bekræftede den dårligere klovsundhed hos køerne i det isolerede staldafsnit.

Det konkluderes, at den større sygdomsmængde har været den afgørende årsag til de dårligere produktionsresultater.

SUMMARY

During a three year period (1980-82) an investigation comparing an insulated and an uninsulated free-stall barn for dairy cows was carried out at the National Research Farm Trollesminde. A total of 80 Black and White Cows per treatment entered the experiment. The free-stall barns (cubicle barns) were equipped with self locking feeding gates and there were solid floors with a manure scraping system. Ventilation was mechanically controlled in the first part of the experimental period and switched to natural ventilation in the last part of the period. Variations in average weekly temperatures were greatest in the uninsulated barn and ranged from 23°C to -2°C over the experimental period. No marked differences in relative humidity or the air composition of NH₃ and CO₂ were recorded while H₂S was not registered in any sample. Extremes in weather conditions, high or low, did not influence feed intake or milk production to a measurable degree.

Milk production was 8% higher in the uninsulated barn on year basis. Lactation yields over 305 days revealed 6% higher production for cows in 1. lactation and 9% higher for cows in second and later lactations. The latter difference was statistically significant ($p < 0,05$). Feed conversion rate was slightly in favour of the insulated barn, but was not significantly different ($p > 0,05$).

Total disease incidence was much higher among the cows in the insulated barn, especially with regard to clinical mastitis (55%) and foot problems (45%). It is concluded that differences in herd health were the major factors contributing to the differences in milk production capacity.

1 INDLEDNING

Som et led i forbedringen af mælkeproduktionens økonomi har der i de seneste år været udfoldet store bestræbelser for at nedbringe investeringsomkostningerne ved etablering af det faste anlæg.

Tidligere danske undersøgelser (Konggaard 1980 a og 1980 b) har dokumenteret, at en uisoleret stald med dybstrøelse til malkekøer kunne skabe basis for en lige så høj produktion og produktivitet samt en god sundhedstilstand som en isoleret stald.

Blandt årsagerne til disse resultater kunne det imidlertid ikke udelukkes, at anvendelse af dybstrøelse var en mere betydende faktor end klimaforskellene mellem isolerede og uisolerede stalde. I en anden dansk undersøgelse under Helårsforsøg med kvæg (Sørensen et al. 1981) fandtes samme mælkeydelse hos køer i henholdsvis åbne, uisolerede og isolerede sengestalde i gennemsnit over laktationens første 24 uger.

Udgangspunktet for dette forsøg har derfor været at belyse den primære effekt af klima- og miljøforskellene i sammenlignende forsøg, når den eneste variable faktor var bygningsisoleringen i to iøvrigt helt ens indrettede sengestalde til malkekøer. Forsøgene var et led i projekt "Kvægstalder-1980" under Landbrugets Samråd for forskning og forsøg. Forsøgene er planlagt og gennemført i et samarbejde mellem Statens Husdyrbrugsforsøg, Statens Forsøgsmejeri, Statens Byggeforskningsinstitut, Statens jordbrugstekniske Forsøg og Statens Veterinære Serumlaboratorium, Ringsted Afd.. I tilknytning hertil er der gennemført supplerende undersøgelser vedrørende klovsundhed og tryk-skader efter samme retningslinier og med samme registreringspersonale som i den del af projektet, der gennemførtes i private kvægbrug koordineret af Helårsforsøg med kvæg. Sidstnævnte undersøgelser er gennemført af Institut for intern Medicin, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

2 MATERIALER OG METODER

Forsøgsfaciliteter

Undersøgelsen blev gennemført på Statens Forsøgsgård Trollesminde, hvor to bestående løsdriftsstalde (se medd. 181 fra Statens Husdyrbrugsforsøg) i 1979 blev bygget om.

De to staldafsnit var identiske såvel med hensyn til råbygning som med indretning. Begge havde et indvendigt grundareal på 24 x 19 m, en rumhøjde på 2,8 m, en kiphøjde på 6,5 m og et rumfang på 2120 m³. Begge staldafsnit var opført med 30 cm hulmur isoleret med 100 mm mineraluld. Bærende konstruktioner var betonspær understøttet af betonsøjler.

Fig. 2.1 viser staldenes indretning. I hvert staldafsnit var der 25 sengebåse (2,40 x 1,20 m). Der var fast betongulv med skrabeanlæg og fanggitter ved foderbordet. Hvert staldafsnit havde en mindre goldafdeling med 4 sengebåse og spaltegulv. Ungdyrafdelingerne var bokse med spaltegulv til ca. 40 kvier og kalve i hvert staldafsnit. Belægningen svarede til ca. 50 vpe. pr. afsnit.

- I: Isoleret stald
Insulated barn
- U: Uisoleret stald
Uninsulated barn
- L: Løbegård
Exercise area
- K: Kraftfoderauto-
mater
*Concentrate
feeders*
- V: Vandtrug
Watertrough
- G: Goldkøer
Dry cows
- O: Opdræt
Replacements

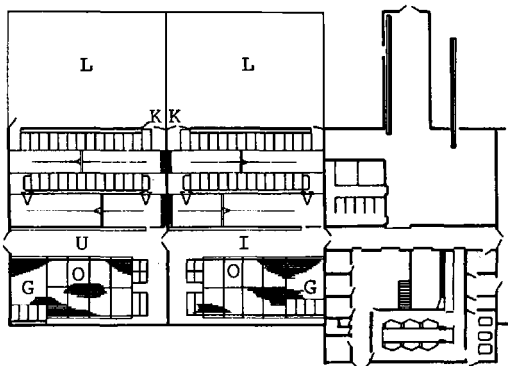


Fig. 2.1 Staldenes indretning

Diagram of the experimental barns.

Den eneste forskel mellem de to staldafsnit var, at tagfladerne - eternitplader - i den isolerede stald (I) var isoleret med 100 mm mineraluld og 35 mm træbeton.

Endvidere skal det påpeges, at gavlene i den isolerede stald dels stødte op mod den uisolerede stald dels mod en serviceafdeling med foderrum og personalerum, mens den ene gavl i den uisolerede stald (U) vendte mod det fri.

2.1 Klima styring

Indtil uge 48/1980 blev hvert staldafsnit ventileret med et mekanisk undertryksanlæg bestående af 4 udsugningsventilatorer og tilhørende indsugningsventiler.

Begge anlæg var dimensioneret efter en maksimal kapacitet på 15.600 m³/t.

Fra uge 48/1980 blev begge staldafsnit ventileret af et naturligt styret ventilationsanlæg med et maksimalt afkastningsareal på ca. 1,9 m² og et maksimalt indsugningsareal på ca. 1,6 m² (eksklusive døre m.v.). Både indsugningsareal og afkastningsareal reguleredes automatisk ved hjælp af en temperaturstyret trækstation.

Det bør bemærkes, at anlægget ikke var dimensioneret efter sommerforhold, idet indsugningsarealet af praktiske grunde blev begrænset til de eksisterende murhuller fra det mekaniske ventilationsanlæg.

2.2 Forsøgsdyr

De køer, der indgik i forsøget var de SDM køer, der havde indgået i stalddtypeforsøgene (se medd. 324 og 325).

Ved dannelsen af de to forsøgsbesætninger blev der taget hensyn til fædrenes afstamning, alder, tidligere forsøgshold og ydelsesniveau.

Tabel 2.1 viser afstamningen af de køer og kælvekvier, der blev indsat i løbet af forsøgsperioden.

Managementforhold

Ved kælving indgik kvierne på holdene I og U efter en forud udarbejdet kælvnings- og fordelingsliste, hvor der var taget hensyn til afstamning og kælvingstidspunkt. Der indsattes max. 10 kælvekvier pr.

hold pr. år.

Alle kælvekvier blev indsat i de respektive stalde ca. 3 uger før forventet kælving. Kvier, der kælvede efter 1. oktober blev taget på stald 6 uger før forventet kælving.

Tabel 2.1 Køernes afstamning. (R-tal).

Breeding value of cows (Index)

Far Sire	R-tal Index	% af kørerne	
		Isoleret	Uisoleret
		<i>Insulated</i>	<i>Uninsulated</i>
7784	96	2	4
8319	107	7	11
8621	109	9	11
10928	109	16	13
9006	114	55	48
9338	114	9	9
8500	115	2	2
10882	133	-	2
Vejet gns., R-tal <i>Weighted ave., index</i>		113	112

2.3 Regler for udsættelse

Udsætningsårsager og tidspunkt for udsættelse:

- A. Reproduktion
- B. Sygdom
- C. Lav mælkeydelse/utrivelighed
- D. Beskadigelser

A. Reproduktion

1. Såfremt koen under kælving pådrog sig en skade af vedvarende karakter, der tydeligt påvirkede dens normale æde- og bevægeadfærd. Udsættelse foretoges straks.
2. Hvis koen ikke var drægtig efter 6 insemineringer, eller dyrlægen ved en undersøgelse havde fundet, at koen var ufrugtbar. Udsættelse foretoges, når dagsydelsen var nået under 10 kg 4% mælk.
3. Køer, der var dømt til udsætning, kunne dog afgå ved en højere

dagsydelse end 10 kg 4% mælk, såfremt de optog plads for en kælvekvie.

B. Sygdom

1. Infektioner, stofskifte- og fordøjelsessygdomme af alvorlig karakter eller varighed af 2 mdr., der tydeligt nedsatte koens appetit eller bevægeevne. Udsættelse foretoges straks.

2. Yver og patter.

1. Mere end een kirtel er gold.

2. Klinisk mastitis, der trods intens behandling strækker sig over 1 måned eller var jævnligt forekommende.

3. Forekomst af stærkt mælkeløb - uden for malkestalden.

Udsættelse foretoges straks.

3. Klove og lemmer.

Beskadigelser og betændelser samt kramper, der var af langvarig karakter, 2 mdr., og/eller af en sådan art, at det væsentligt nedsatte koens appetit og/eller ydelse eller bevægeevne. Udsættelse foretoges straks.

C. Lav mælkeydelse

1. Såfremt ydelsen ikke oversteg 15 kg 4% mælk (12.5 kg 4% for 1. kalvs køer) i gennemsnit af de første 60 dage efter kælving. Udsættelse foretoges straks.

2. Såfremt ydelsen ikke oversteg 15 kg 4% mælk (12.5 kg for 1. kalvs køer), foretoges der ikke yderligere insemineringer. Udsættelse foretoges, når dagsydelsen var nået under 10 kg 4% mælk.

3. Såfremt ydelsen ikke oversteg 10 kg 4% mælk 5 mdr. før forventet kælving. Udsættelse foretoges straks.

D. Fysisk alvorligt skadet.

Udsættelse foretoges snarest.

2.4 Staldenes drift

Malkningen foregik kl. 4.00 - 6.00 og kl. 14.00 - 16.00. Den startedes i det uisolerede afsnit. Under malkningen og medens dyrene blev fodret var portene mellem de to staldafsnit samt porten mellem malkerummet/fodercentralen og det isolerede afsnit åbne (fig. 2.1).

I det uisolerede staldafsnit havde køerne året rundt mulighed for at gå ud i tilstødende løbegård. Hvis der opstod så lave indetemperatureer, at det gav frostproblemer i stalden, blev dørene lukket. Termostatindstillingen var så lav, at anlægget kørte med maksimal kapacitet, resp.

at afkastningsskakten var helt åben, når indetemperaturen var over frysepunktet. I det isolerede afsnit havde køerne mulighed for at gå ud i løbegården fra midt april til ca. 1. oktober.

Udenfor denne periode var døren ud til løbegården for det meste lukket. Termostatindstillingen var ca. 10°C om vinteren og justeredes op ad om sommeren.

I det sidste forsøgsår havde dyrene ikke adgang til løbegårde, men portene stod åbne som hidtil men udgangen var spærret med en bom.

2.5 Fodring

Køerne fodredes på stald hele året. Ved forsøgets start anvendtes fuldfoder, som på gruppebasis tildeltes efter ædelyst. I sidste halvdel af forsøgsperioden blev der installeret computerstyrede kraftfoderautomater, hvorefter kraftfoderet blev tildelt i henhold til beregnet gennemsnitlig grovfoderoptagelse og køernes aktuelle ydelseshøjde. I en overgangsperiode ved introduktionen af kraftfoderautomater blev de enkelte grovfodermidler givet hver for sig. Derefter tildeltes grovfoderet som en grundfoderblanding fremstillet i en kædeblander. Foderrationernes sammensætning, kemisk indhold og foderværdi i forsøgsperioden fremgår af tabellerne 2.2 og 2.3.

Table 2.2 Fodersammensætning og foderværdi

(Fuldfoder 1979 og 1980)

*Feed composition and feed value
(Complete ration 1979 and 1980)*

<u>Sammensætning (i % af tørstof)</u> <u>Composition (% of dry matter)</u>	<u>Højtydende køer</u> <u>High yielding cows</u>	<u>Lavtydende køer</u> <u>Low yielding cows</u>
Kraftfoder (A-blanding) Concentrates (15% CP)	30-35	10-15
Ensilage - græs, majs og roetop Silage - grass, maize and beettop	40-45	60-65
Roer eller roebiprodukter (incl. melasse) Fodderbeets and byproducts	25	10-15
Halm Straw	-	10

Tabel 2.2 Fortsat

<u>Kemisk indhold og foderværdi (var.)</u> <u>Chemical content and feed value (range)</u>	<u>Højtydende køer</u> <u>High yielding cows</u>	<u>Lavtydende køer</u> <u>Low yielding cows</u>
% tørstof % dry matter	45 (34-68)	41 (32-61)
% træstof i tørstof % fiber in dry matter	16 (14-17)	10 (10-21)
Kg tørstof pr. FE ₁) Kg dry matter per FU ¹⁾	1,0 (1,0-1,1)	1,2 (1,0-1,3)
Kg foder pr. FE Kg feed per FU	2,2 (1,5-3,2)	2,8 (1,8-3,7)
G ford. påprotein pr. FE G dig. crude protein per FU	157 (150-183)	152 (128-173)

1) 1 FU = energy value of 1 kg barley

Tabel 2.3 Fodersammensætning og foderværdi
(Grundfoderblanding og kraftfoderautomater 1981 og 1982)

Feed composition and feed value

Roughage mixture plus transponder feeding of concentrate 1981 and 1982

Grundfoderets sammensætning (i % af tørstof) alle køer
Composition of roughage mixture (% of dry matter) all cows

Bomuldsfrøkager eller D-blanding <i>Cottenseed cakes or high protein mixture</i>	10-15
Ensilage - græs, majs og roetop <i>Silage - grass, maize and beettop</i>	55-70
Roer eller roebiprodukter (incl. melasse) <i>Fodderbeets or byproducts</i>	20-30

<u>Kemisk indhold og foderværdi (var.)</u> <u>Chemical content and feed value (range)</u>	<u>Grundfoderbl.</u> <u>Roughage mixture</u>	<u>Kraftfoderbl.</u> <u>Concentrates</u>
% tørstof % dry matter	31 (21-38)	88
% træstof i tørstof % fiber in dry matter	21 (16-27)	14
Kg tørstof pr. FE ₁) Kg dry matter per FU ¹⁾	1,3 (1,2-1,3)	0,89
Kg foder pr. FE Kg feed per FU	4,2 (4,0-6,0)	1,01
G ford. råprotein pr. FE G dig. crude protein per FU	152 (118-182)	185

1) 1 FU = energy value of 1 kg barley

Køerne i begge staldafsnit er til enhver tid behandlet og fodret nøjagtigt ens. Som grundlag for kraftfodertildelingen i forsøgets sidste halvdel beregnedes 5 FE til vedligehold, tilvækst og fosterproduktion (1. kalvs kør 6 FE) og 0,4 FE pr. kg 4% mælk. Fuldfoder- og grundfoderblandinger blev tildelt efter ædelyst.

2.6 Statistiske metoder

Samtlige statistiske analyser er udført på NEUCC, Det regionale EDB-center ved Danmarks tekniske Højskole, Lyngby, ved brug af standardprogrammet SAS (1982 ved SAS INSTITUTE INC.).

Relevante p værdier er gennemgående anført i teksten eller i tabellerne.

3 RESULTATER

3.1 Staldklima

Langtidsregistreringen af temperatur og luftfugtighed i staldene blev foretaget med termohygrografer placeret midt i staldene i ca. 2 m højde. Kontrolmålinger blev i perioden foretaget af Statens Byggeforskningsinstituts målerovogn med termoelementer tilsluttet 12 punktsskriverer for at få fastlagt om de temperaturer, der blev målt med termohygrografen, var repræsentative for staldene som helhed.

Disse kontrolmålinger viste, at der var god overensstemmelse mellem middeltemperaturen fra 12-punktsskriverne og temperaturerne målt med termohygrografen.

Målinger af staldluftens indhold af H_2S , CO_2 og NH_3 blev foretaget hver 14. dag (kl. 11,00). Målingerne udførtes med Drægerrør og Drägerpumpe. Målehøjden var 0,5 m over gulvet, undtagen i punktet midtvejs mellem båsene, hvor tre målinger af NH_3 koncentrationen, hhv. i 0,1m, 1,0 m og 2,0 m over gulvet, blev taget.

Målepunkterne for temperatur (T) og gaskoncentration (G) er vist i fig. 3.1.

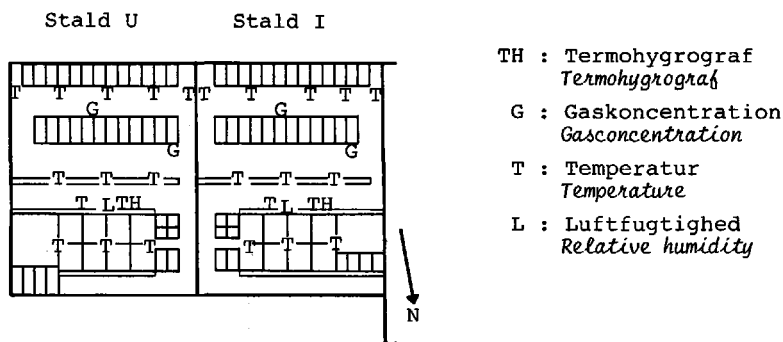


Fig. 3.1 Målesteder for registrering af staldklima
Registration points of temperature, relative humidity, CO_2 ,
 NH_3 and H_2S .

3.1.1 Temperaturforhold

Om vinteren har staldtemperaturen været højere og mere stabil i det isolerede afsnit end i det uisolerede afsnit.

Temperaturforløbet i den undersøgte periode for begge staldafsnit er angivet i figur 3.2. Middellindetemperaturen samt den maksimale døgnvariation er vist uge for uge i perioden fra og med uge 1/1980 til og med uge 15/1982.

I det uisolerede afsnit har der været registreret staldtemperaturer ned til -2°C som uge middeltemperatur sammenlignet med 7°C i det isolerede afsnit. Højeste sommertemperatur har været af nogenlunde samme størrelsesorden i de to afsnit, dog med væsentlig større døgnvariationer i det uisolerede afsnit.

— : Isoleret I, *Insulated*
 : Uisoleret U, *Uninsulated*

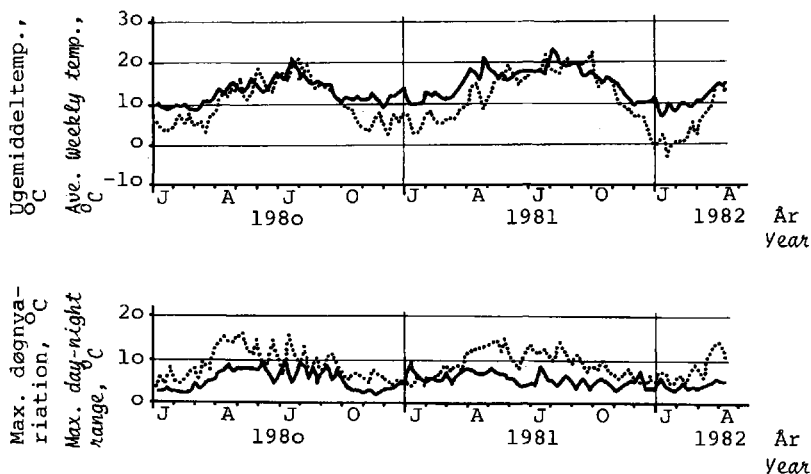


Fig. 3.2 Staldtemperaturer og variationer i døgntemperaturer (Gns. pr. uge)
 Barn temperatures and range in day and night temperatures (Ave. per week)

Det ses af figur 3.2, at bortset fra enkelte uger har middelindetemperaturen været 10°C eller derover. De enkelte uger med en middelindetemperatur under 10°C skyldes ekstremt lave udetemperaturer.

I disse perioder har bygningens isoleringsgrad og tæthed ikke været tilstrækkeligt til at holde den ønskede indetemperatur ved den givne belægning.

Ændringen fra mekanisk ventilation til styret naturlig ventilation har medført, at det om vinteren ikke har været muligt at holde indetemperaturen på et så konstant niveau som med mekanisk ventilation.

Den maksimale døgnvariation blev også større ved overgang til styret naturlig ventilation.

Dette skyldes, at det installerede anlæg kun havde en kapacitet på ca. 2/5 af, hvad det mekaniske ventilationsanlæg havde. Erfaringsmæssigt og beregningsmæssigt skal der større åbningsarealer til, hvis man kapacitetsmæssigt skal have sammenlignelige forhold med de to anlægssystemer. Ved en termostatindstilling på 10°C udnyttedes det naturlige ventilationsanlægs maksimale ydelse ved vindstille vejr allerede ved en udetemperatur på ca. 0°C . Når udetemperaturen steg over de 0°C fulgte indetemperaturen med op, med en deraf følgende stigning i middelindetemperatur og forøgede maksimale døgnvariationer.

Om sommeren har der i hele måleperioden ikke været problemer med at holde max. temperaturen nede på et acceptabelt niveau. Dette kan forklares med, at belægningen i sommerperioden var væsentlig mindre end om vinteren. Ungdyrene var ude og kørerne havde fri adgang til løbegården. De forholdsvis lave døgnvariationer om sommeren kan ligeledes forklares med, at man manuelt ændrede termostatindstillingen, så den fulgte med udetemperaturen op, hvilket medførte en dæmpning af de maksimale døgnvariationer.

Indetemperaturen i det uisolerede staldafsnit har været meget varierende i løbet af perioden. For at holde den relative luftfugtighed på et acceptabelt niveau, har man ventileret kraftigt. Da stalden var uisoleret, medførte den lave termostatindstilling (0°) også lave inde-temperaturer om vinteren.

Temperaturernes og temperaturvariationernes fordeling.

I det isolerede afsnit har dyrene været udsat for middelindetemperaturer under 10°C i 5% af tiden (se tab.3.1) med samtidige maksimale

døgnvariationer mellem 0-5°C i 5% af tiden og maksimale døgnvariationer på 6°C og derover i 0% af tiden.

I 95% af tiden har middelindetemperaturen været større eller lig med 10°C med samtidige maksimale døgnvariationer mellem 0-5°C i 56% af tiden og med maksimale døgnvariationer på 6°C og derover i 39% af tiden.

Tabel 3.1 Den procentvise fordeling af indetemperaturen og døgnvariationer

Distribution and range in day and night barn temperatures in percent

Maksimal døgnvariation <i>Maximum day and night range</i>	Middeltemperatur på ugebasis <i>Ave. weekly temperature</i>			
	$\bar{t}_i < 10^{\circ}\text{C}$		$\bar{t}_i \geq 10^{\circ}\text{C}$	
Staldtype <i>Type of housing</i>	I	U	I	U
0 - 5°C	5%	16%	56%	1%
> 6°C	0%	35%	39%	48%

I = isoleret stald. *Insulated barn*

U = Uisoleret stald. *Uninsulated barn*

I det uisolerede afsnit har dyrene været udsat for middelindetemperaturen under 10°C i 50% af tiden (se tabel 3.1) med samtidige maksimale døgnvariationer mellem 0-5°C i 16% af tiden og maksimale døgnvariationer på 6°C og derover i 35% af tiden.

I 49% af tiden har middelindetemperaturen været større eller lig med 10°C med samtidige maksimale døgnvariationer mellem 0-5°C i 1% af tiden og maksimale døgnvariationer på 6°C og derover i 48% af tiden.

3.1.2 Luftfugtighed

Den relative luftfugtighed målt som middelugeværdier har ligget på nogenlunde samme niveau i begge stalde gennem størstedelen af forsøgsperioden. Dog har niveauet og de maksimale døgnvariationer i vinterperioderne været lidt større i det isolerede afsnit.

3.1.3 Gaskoncentration

De målte CO₂- og NH₃- gaskoncentrationer har ligget på nogenlunde samme niveau, dog med en tendens til højere CO₂ og NH₃ indhold i det isolerede afsnit som følge af et mindre luftskifte i denne sektion om

vinteren.

Som forventet har der ikke været registreret H₂S koncentrationer i forsøgsperioden.

3.2 Ydelsesresultater

Ved forsøgets start i marts 1979 bestod besætningerne næsten udelukkende af køer, der havde kælvet i perioden fra oktober 1978 til marts 1979. Perioden fra marts 1979 til oktober 1979 betragtedes derfor som indkøringsperiode og kontrolårene 1980, 1981 og 1982 som egentlige forsøgsår.

Besætningernes gennemsnitsydelse i de enkelte år og i gennemsnit af de tre år er vist i tabel 3.2.

Tabel 3.2 Årsydelser

Annual milk production.

Staldtype <i>Type of housing</i>	Isoleret (I) <i>Insulated</i>				Uisoleret (U) <i>Uninsulated</i>			
	1980	1981	1982	Gns. <i>Ave.</i>	1980	1981	1982	Gns. <i>Ave.</i>
Kontrolår <i>Recording year</i>								
Årskøer <i>Cows per year</i> ¹⁾	23,5	24,3	20,4	79,6	22,9	22,1	22,8	79,7
Malkedage pr. år <i>Days in milk per year</i>	329	325	321	325	328	327	328	328
Mælk, kg <i>Milk, kg</i>	6465	5810	6076	6117	6507	6373	6605	6495
Fedt % <i>Fat %</i>	4,3	4,3	4,1	4,2	4,3	4,4	4,3	4,3
Smørfedt, kg <i>Butterfat, kg</i>	275	251	250	259	282	282	284	283
Protein % <i>Protein %</i>	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3
Protein, kg <i>Protein, kg</i>	215	194	198	202	217	215	217	216
4% mælk, kg <i>F.C.M., kg</i>	6717	6096	6181	6331	6827	6774	6907	6836
Forholdstal, kg 4% mælk <i>Ratio, kg F.C.M</i>	106	96	98	100	108	107	109	108

1) Total number of feeding days : 365

Ydelserne var omtrent ens i det første forsøgsår, men i de efterfølgende to år var ydelsen ca. 10% højere hos køerne i den uisolerede stald. Forholdstallene nederst i tabellen er baseret på grundlag af den gennemsnitlige årsydelse i kg 4% mælk i stald I (100).

I gennemsnit over hele forsøgsperioden var ydelsen hos køerne i det uisolerede afsnit 8% højere end hos køerne i det isolerede afsnit. Ydelsesresultaterne i henholdsvis 130 og 305 dages laktationsperioder er vist i tabel 3.3 og figur 3.3.

Tabel 3.3 Ydelsen i 130 og 305 dages laktationsperioder
130 and 305 days lactation yields.

Aldersgruppe Age group	1. kalvs køer 1. lactation			Ældre køer 2. and later lactations		
	I	U	P	I	U	P
Staldtype Type of housing	Gns±SE Ave.±SE	Gns±SE Ave.±SE		Gns±SE Ave.±SE	Gns±SE Ave.±SE	
<u>130 dages ydelse</u> <u>130 days of lactation</u>	n=26	n=25		n=41	n=45	
Mælk, kg Milk, kg	2667±102	2766±104	0,50	3116±81	3441±78	0,004
Fedt % Fat %	4,04±0,07	4,20±0,07	0,09	4,20±0,05	4,37±0,05	0,02
Smørfedt, kg Butterfat, kg	107±4	116±4	0,17	130±3	150±3	0,0001
Protein % Protein %	3,24±0,04	3,28±0,04	0,47	3,15±0,03	3,20±0,03	0,26
Protein, kg Protein, kg	86±3	91±3	0,28	98±2	110±2	0,0003
4% mælk, kg F.C.M., kg	2677±102	2843±104	0,26	3203±81	3623±77	0,0002
Forholdstal, kg 4% mælk Ratio, kg F.C.M.	100	106		100	113	

Tabel 3.3 Fortsat

305 dages ydelse 305 days of lactation	n=21	n=19		n=27	n=32	
Mælk, kg Milk, kg	5714±225	6033±237	0,33	5961±198	6365±183	0,14
Gns. fedt % Ave. fat %	4,15±0,07	4,23±0,08	0,46	4,21±0,07	4,36±0,06	0,10
Smørfedt, kg Butterfat, kg	237±10	254±10	0,22	251±8	277±8	0,02
Gns. protein % Ave. protein %	3,35±0,04	3,36±0,05	0,94	3,28±0,04	3,35±0,04	0,20
Protein, kg Protein, kg	191±7	202±7	0,26	195±6	212±5	0,03
4% mælk, kg F.C.M., kg	5835±228	6220±240	0,25	6144±201	6698±185	0,04
Forholdstal, kg 4% mælk Ratio, kg F.C.M.	100	106		100	109	

Resultaterne er vist dels for 1. kalvs kør og dels for kør i efterfølgende laktationer (ældre kør). Ydelsen hos 1. kalvs kør i den uisolerede stald var i gennemsnit 6% højere end hos kørerne i den isolerede stald både i 130 og 305 dage af laktationerne. Ingen af ydelsesforskellene var dog signifikant forskellige ($p > 0,05$).

For ældre kør fandtes derimod signifikante forskelle ($p < 0,05$) i ydelsestallene særlig i laktationens første 130 dage. I gennemsnit ydede kørerne i det uisolerede staldafsnit 9% mere 4% mælk i laktationens 305 dage end kørerne i det isolerede afsnit. Der er således særdeles god overensstemmelse mellem årsydelserne og laktationsydelserne i dette forsøg.

Fig. 3.4 viser vægtændringer i laktationsforløbet for henholdsvis 1. kalvs og ældre kør.

Kør i 1. laktation taber betydeligt mindre i vægt og kommer langt hurtigere i positiv energibalace end kør i 2. og senere laktationer. Af figuren fremgår det desuden, at de ældre kør i det isolerede staldafsnit taber mere i vægt efter kælvning end kørerne i det uisolerede staldafsnit. Årsagen hertil kan være den større sygdomsbelastning hos kørerne i den isolerede stald (se afsnit 3.6).

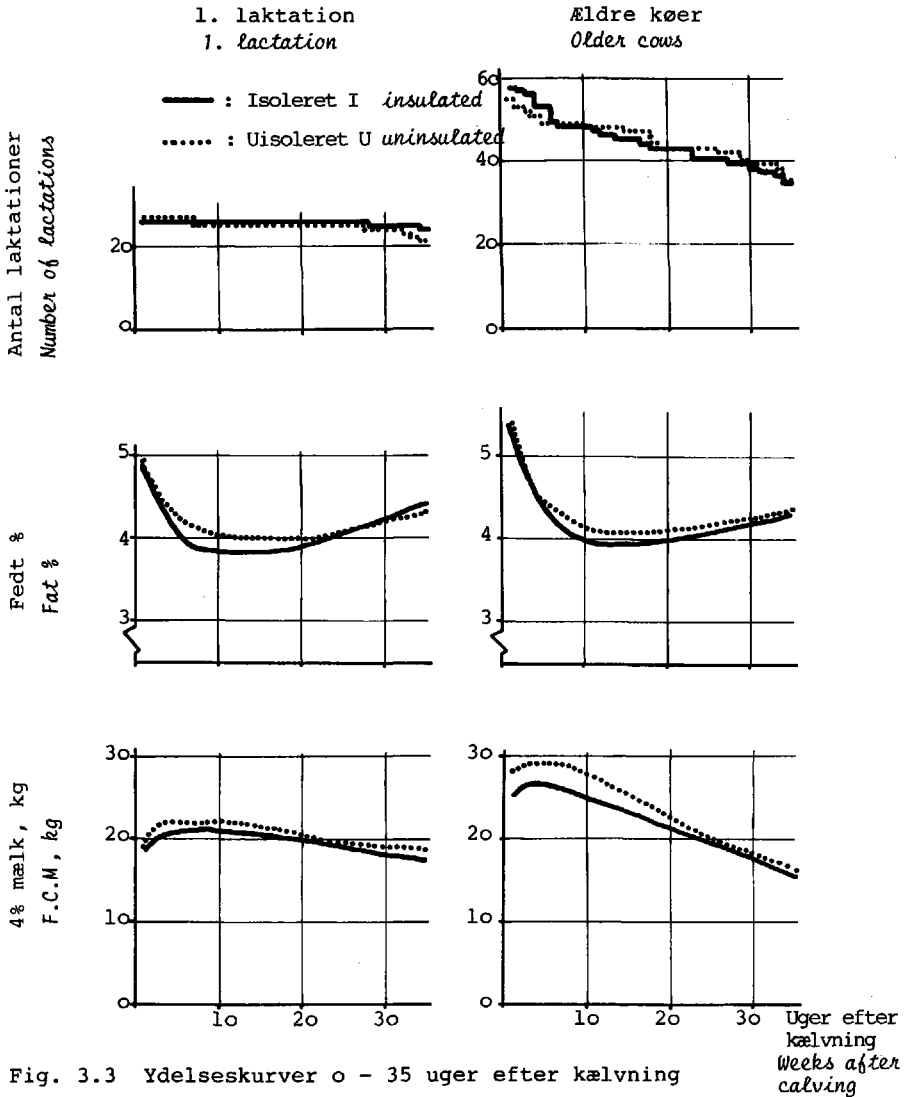
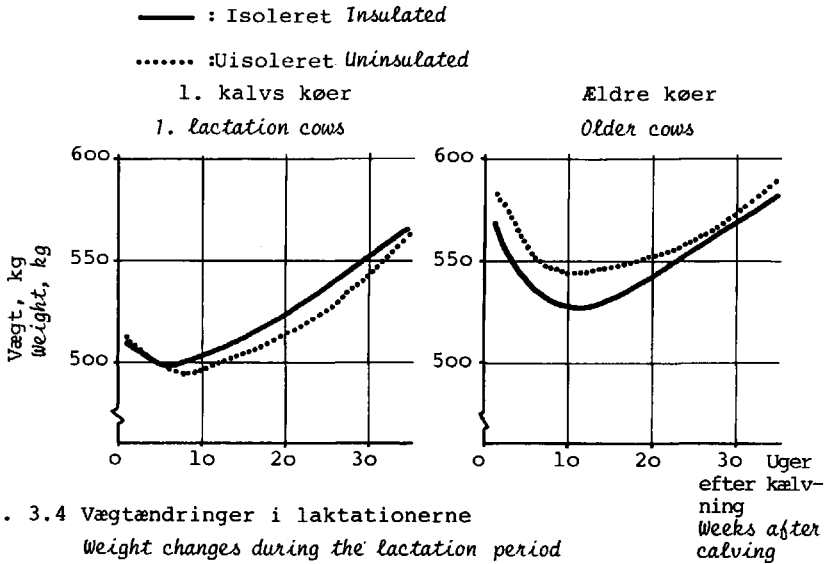


Fig. 3.3 Ydelseskurver 0 - 35 uger efter kælving
Lactation curves 0 - 35 weeks after calving.



3.3 Fodereffektivitet

Selv om der i forsøgsperiodens løb blev ændret på fodringsprincippet, har køerne i de to staldafsnit til enhver tid været fodret ens. Fodermængderne er vejet ud to gange dagligt og foderrester blev tilbagevejet hver morgen.

Fodereffektiviteten, der beregnes som forholdet mellem det teoretiske foderbehov og den registrerede foderoptagelse, kan således fastlægges meget nøjagtigt og viser følgende (se tabel 3.4).

Tabel 3.4 Fodereffektivitet i relation til staldtype
Feeding efficiency in relation to type og housing.

<u>Stald Barn</u>	<u>Isoleret Insulated</u>	<u>Uisoleret Uninsulated</u>
Teoretisk foderbehov: <i>Theoretical feed requirement</i>		
FE pr. årsko <i>FU per cow per year</i>		
Fosterproduktion <i>Fetus production</i>	97	83
Tilvækst <i>Weight gain</i>	128	93
Vedligehold <i>Maintenance</i>	1552	1566
Mælkeproduktion <i>Milk production</i>	<u>2566</u>	<u>2777</u>
Ialt <i>Total</i>	<u>4343</u>	<u>4519</u>
Registreret foderoptagelse <i>Actual feed consumption</i>		
FE pr. årsko <i>FU per cow per year</i> ¹⁾	<u>4960</u>	<u>5205</u>

1) 1 FU = energy value of 1 kg barley

Fodereffektiviteten har således været lidt højere i det isolerede afsnit end i det uisolerede. Forskellen i fodereffektivitet mellem køerne i de to staldafsnit er dog ikke signifikant forskellige ($p = 0,09$) vurderet på grundlag af holdenes gruppegennemsnit pr. halvår i forsøgsperioden. Fodereffektiviteten i de enkelte forsøgsår er vist i tabel 3.5.

Tabel 3.5 Fodereffektivitet i de enkelte kontrolår
Feeding efficiency per recording year.

<u>År Year</u> \ <u>Stald Barn</u>	<u>Isoleret (I) Insulated</u>	<u>Uisoleret (U) Uninsulated</u>	<u>I - U</u>
1980	86,4	85,2	1,2
1981	88,1	87,1	1,0
1982	90,8	90,2	0,6

Fodereffektiviteten har været jævnt stigende i perioden og var hvert år lidt højere i det isolerede afsnit end i det uisolerede staldafsnit. Stigningen i løbet af forsøgsperioden kan skyldes ændringen i fodringsprincip fra fuldfoderrationer først i perioden til anvendelse af grund-

foder i kombination med individuel tildeling af kraftfoder sidst i perioden. Resultaterne viser, at højtydende malkekøer ikke har en væsentlig dårligere fodereffektivitet i en uisoleret stald end i en isoleret stald. Teoretisk kunne de kolde vinteromgivelser medføre et øget energibehov til varmeproduktion (vedligehold). Hvis hele forskellen i fodereffektiviteten tillægges behovet for vedligehold er forskellen kun 2,7%. Dette resultat er i nøje overensstemmelse med tidligere publicerede resultater fra forsøgene med forskellige staldd typer til malkekøer (Konggaard 1980 b). Når der er tale om nettofoderenheder i krybben er der således ingen grund til at øge vedligeholdelsesbehovet til højtydende køer, der går i uisolerede stalde.

3.4 Reproduktionsresultater

I gennemsnit for hele perioden er der opstået følgende reproduktionsresultater.

Tabel 3.6 Reproduktionsresultater i isoleret og uisoleret sengestald (1979 - 82).

Stald <i>Type of housing</i>	<i>Reproductive performance in insulated and uninsulated free stall barns (1979-82)</i>	
	<u>Isoleret</u> <i>Insulated</i>	<u>Uisoleret</u> <i>Uninsulated</i>
Antal drægtige køer ialt <i>Total pregnant cows</i>	65	57
Drægtige i % af påbegyndte køer <i>Pregnant in % of ins. cows</i>	71	76
Insemineringer ialt pr. ko <i>Total inseminations per cow</i>	2,3	2,8
Insemineringer pr. drægtighed <i>Inseminations per pregnancy</i>	2,1	2,3
% drægtige efter 1. inseminering <i>% pregnant after 1. service</i>	46	43
% drægtige efter 1. og 2. inseminering <i>% pregnant after 1. and 2. service</i>	61	59
Kælvningsinterval 1. lakt., dage <i>Calving interval, 1.lact., days</i>	354	370
Kælvningsinterval 2. og senere lakt., dage <i>Calving interval, 2. and later lact., days</i>	360	375
Goldperiode, 1. lakt., dage <i>Dry period, 1. lact., days</i>	40	39
Goldperiode, 2. og senere lakt., dage <i>Dry period, 2. and later lact., days</i>	47	45
% udsatte køer af årskøer p.g.a. dårlig frugtbarhed 14 <i>% culled cows due to reprod. failures</i>		15

Reproduktionsresultaterne har generelt været lidt bedre hos køerne i det isolerede staldafsnit end i det uisolerede. Antallet af drægtige køer ialt er størst ligesom kælvningsintervallerne er kortest i dette staldafsnit. Knap halvdelen af udsætterkøerne afgår som følge af reproduktionsproblemer. (Tabel 3.6).

3.4.1 Kælvningsfordeling og kalvenes livskraft

I fig. 3.5 er vist kælvningsfordelingen på årets måneder. Kælvningsfordelingen har været tilstræbt nogenlunde ens over året. Af figuren fremgår det, at der har været en overvægt i kælvninger i efterårs- og vintermånederne, ligesom der er en tendens til flere kælvninger i det isolerede afsnit om efteråret og flest kælvninger i det uisolerede staldafsnit i forårs- og sommermånederne.

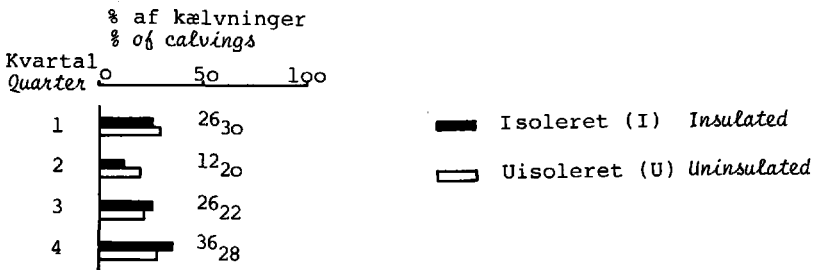


Fig. 3.5 Kælvningsfordeling
Calving distribution

Af tabel 3.7 ses en oversigt over kønsfordelingen af fødte kalve samt kalvenes livskraft (excl. 1. kalvs køer).

Af uforklarlige årsager har der været en temmelig skæv fordeling af tyre- og kviekalve i begge staldafsnit, dog mest udpræget i det uisolerede, hvor næsten 2/3 af fødte kalve var tyrekalve.

Tabel 3.7 Kønsfordeling og livskraft af kalve*Sex ratio and vitality of calves.*

Stald Barn	Isoleret Insulated	Uisoleret Uninsulated
Tyrekalve, % Bulls	59	66
Kviekalve, % Heifers	41	34
Levendefødte, % Born alive	95	94
Døde før fødsel, % Dead before parturition	0	2
Døde under fødsel, % Dead during parturition	3	2
Døde < 1 t efter fødsel, % Dead < 1 hour after parturition	2	2

3.5 Sygdomsforhold

Indledningsvis er der i tabel 3.8 vist besætningstil- og afgang samt afgangsårsager.

Tabel 3.8 Besætningstil- og afgang samt afgangsårsager*Herd recruitment and culling plus reasons for culling.*

Staldtype Type of housing		Isoleret Insulated	Uisoleret Uninsulated
Antal årskøer ialt	Total number of cows	79,6	79,6
Besætningstilgang, antal	Recruitment, number	26	27
Afgang, antal	Culling, number	27	24
Udsatte i % af årskøer	% culled cows per year	34	30
Antal dage fra sidste kælvning til udsætning	Days from last calving to culling	227	210
<u>Afgangsårsager (% af udsatte)</u>	<u>Reasons for culling (% of culled)</u>		
Læmmer og klove	Leg and foot problems	11	17
Yver og patter	Mastitis and teat injuries	23	21
Lav ydelse/utrivelighed	Low yield/poor condition	8	0
Dårlig frugtbarhed	Reproductive problems	47	50
Andre årsager	Other reasons	11	12

Forsøgene påbegyndtes med 18 køer i hvert staldafsnit, og der er der-

for i det første forsøgsår indsat forholdsvis mange 1. kalvs køer for at udnytte staldenes kapacitet. Procent udsatte af årskøer varierer noget fra år til år, men er i gennemsnit lidt højere i det isolerede staldafsnit end i det uisolerede. Særlig i sidste forsøgsår var antallet af udsatte køer stort fra det isolerede staldafsnit.

Reproduktionsproblemer var langt den hyppigste udsætningsårsag efterfulgt af yver- og pattesygdomme. Der fandtes ikke større forskelle i udsætningsårsager mellem de to staldtyper.

Opgørelser over sygdomsmængden er vist i det følgende. Et nyt sygdomstilfælde er i denne opgørelse betragtet som en konstateret/behandlet sygdom, der ligger mindst 3 uger efter en forudgående sygdom med samme diagnose. Tabel 3.9 viser sygdomsfrekvensen for 1. kalvs- og ældre køer.

Tabel 3.9 Sygdomsforhold (sygdomstilfælde pr. 100 årskøer)

Diseases (incidences per 100 cows).

Aldersgruppe <i>Age of cows</i>	1. kalvs køer <i>1. lactation cows</i>		Ældre køer <i>Older cows</i>	
	Isoleret <i>Insulated</i>	Uisolaret <i>Uninsulated</i>	Isoleret <i>Insulated</i>	Uisolaret <i>Uninsulated</i>
<u>Staldtype</u> <i>Type of housing</i>				
<u>Hovedgruppe</u> <i>Main group</i>				
Yver- og pattesygdomme <i>Udder and teat</i>	117	97	187	122
Sygdomme i lemmer <i>Limbs</i>	68	45	35	62
Klovsygdomme <i>Hoofs</i>	68	38	199	134
Kælvningsfeber <i>Milk fever</i>	-	-	14	14
Ketose <i>Ketosis</i>	-	-	6	2
Fordøjelsessygdomme <i>Indigestion</i>	10	14	29	16
Reproduktions- og kælv- ningssygdomme <i>Reproduction and calving</i>	36	42	84	66
Andre sygdomme <i>Other diseases</i>	10	7	14	10

Bortset fra lemnesygdomme var der en klar overvægt i sygdomstilfælde

hos ældre køer. Særlig udtalt er forskellen i klovlidelser mellem 1. kalvs- og ældre køer. Yver- og pattesygdomme var hyppigst forekomne hos køerne i det isolerede staldafsnit, særligt hos ældre køer. Klovsygdomme var ligeledes langt hyppigere forekommende hos ældre køer i det isolerede staldafsnit.

Disse resultater forklarer de ydelsesmæssige udslag, der var til fordel for køerne i det uisolerede afsnit. En dårligere yversundhed og flere klovlidelser er de primære årsager til niveauforskellen i laktationskurverne (fig. 3.3) særlig i tidlig laktation. Forekomsten af akut klinisk mastitis fremgår af tabel 3.10.

Tabel 3.10 Forekomst af akut klinisk mastitis

Occurrence of acute clinical mastitis.

Staldtype <i>Type of housing</i>	Isoleret <i>Insulated</i>	Uisoleret <i>Uninsulated</i>
Antal tilfælde ialt <i>Total number of incidences</i>	113	73
Antal køer <i>Number of cows</i>	43	45
% køer med mastitis <i>% cows with mastitis</i>	81	58
Tilfælde pr. ko <i>Incidences per cow</i>	2,6	1,6
Tilfælde pr. ko m/mastitis <i>Incidences per cow with mastitis</i>	3,2	2,8

Køerne i det isolerede staldafsnit havde mere end 50% flere tilfælde af akut klinisk mastitis end køerne i det uisolerede staldafsnit og den del af køerne, der ikke havde angreb af mastitis var mere end dobbelt så stort i det uisolerede afsnit. Nye tilfælde pr. ko og nye tilfælde pr. ko med mastitis (gengangere) var højst hos køerne i den isolerede stald.

I figurerne 3.6, 3.7, 3.8 og 3.9 er vist på hvilket tidspunkt i laktationen at lidelserne typisk opstår for henholdsvis mastitis, lemme-sygdomme, klovsygdomme og alle sygdomsdiagnoser. De forskellige sygdomskategorier optræder over hele laktationen, men med en klar overvægt i laktationens begyndelse. Særligt mastitis og lemme-sygdomme og i nogen grad også klovsygdomme optræder typisk i laktationens første halvdel.

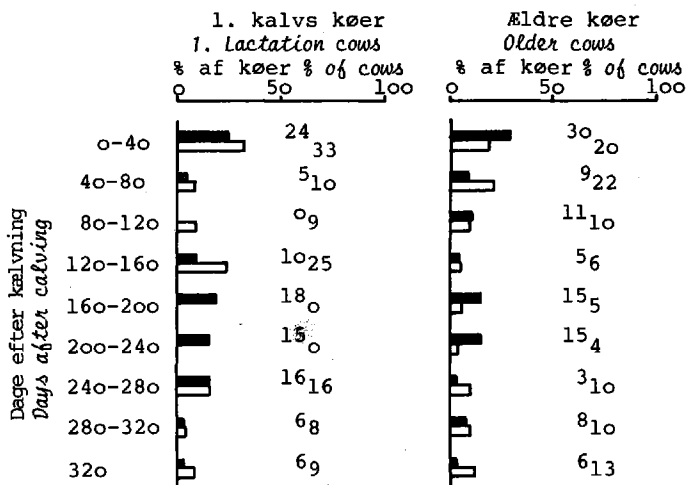


Fig. 3.6 Mastitis i relation til laktationstidspunkt
Occurrence of mastitis in the course of lactation

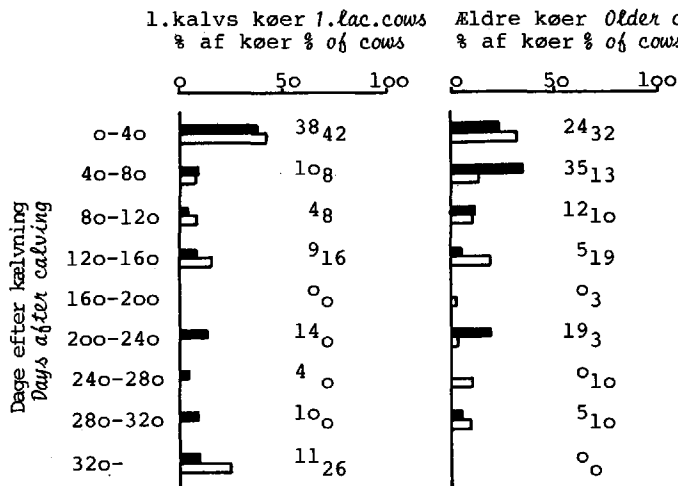


Fig. 3.7 Lemmesygdomme i relation til laktations-
tidspunkt
Occurrence of leg problems in the course of
lactation

■ Isoleret (I) Insulated
□ Uisoleret (U) Uninsulated

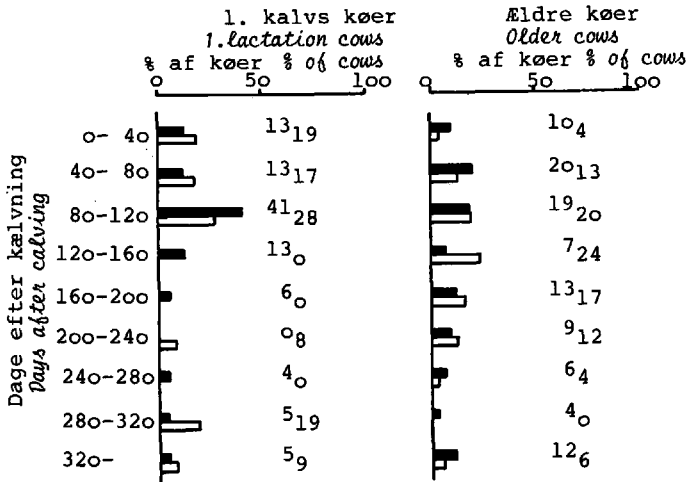


Fig. 3.8 Klovsygdomme i relation til laktationstidspunkt
Occurrence of foot problems in the course of lactation

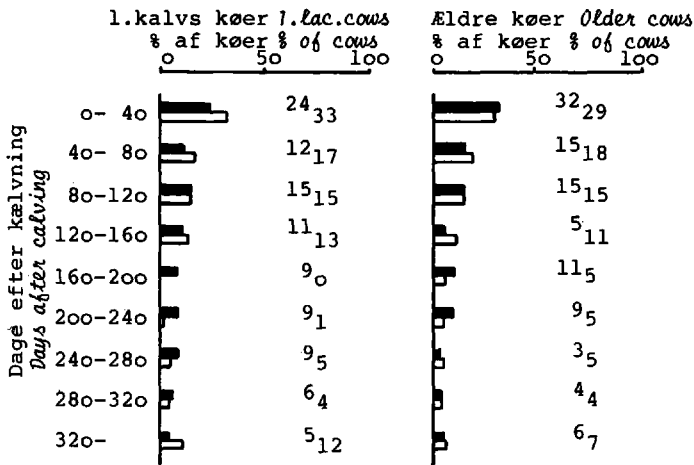


Fig. 3.9 Alle nye sygdomme i relation til laktationstidspunkt
Occurrence of all diseases in the course of lactation

■ Isoleret (I) Insulated

□ Uisoleret (U) Uninsulated

3.5.1 Subklinisk mastitis

Hvert kvartal er der udtaget mælkeprøver af hver enkelt yverkirtel fra køerne i begge staldafsnit til undersøgelse for subklinisk (skjult) mastitis. Tabel 3.11 viser infektionshyppigheden samt nyinficerede køer.

Tabel 3.11 Subklinisk mastitis
Subclinical mastitis.

		Antal køer/ prøver ialt <i>Total number of cows/samples</i>	Inficerede køer/prøver <i>Infected cows/ samples</i>	Nyinficerede køer/prøver <i>New infected cows/samples</i>		
			Antal <i>Number</i>	% <i>%</i>	Antal <i>Number</i>	% <i>%</i>
Isoleret stald	<i>Insulated barn</i>	259	53	20,5	36	13,9
Uisoleret stald	<i>Uninsulated barn</i>	253	34	13,4	19	7,5

Tabellen viser, i lighed med de registrerede tilfælde af akut klinisk mastitis, et væsentlig større antal inficerede og nyinficerede køer i det isolerede staldafsnit end i det uisolerede afsnit.

3.5.2 Trykskader

Alle køer er nøje vurderet for trykskader syv gange i forsøgsperiodens løb efter de samme retningslinier og af samme mandskab som angivet i 515. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg (Blom 1981). Tabel 3.12 viser trykskadernes forekomst og lokalisering hos køerne i de to staldafsnit.

Tabel 3.12 Forekomst og lokalisering af trykskader
Occurrence and location of traumatic injuries.

		Svære skader i procent af antal observationer <i>Severe injuries in percent of total observations</i>			
		Forben <i>Forelegs</i>	Has <i>Hocks</i>	Krop <i>Body</i>	Lår <i>Thighs</i>
Isoleret stald	<i>Insulated barn</i>	39,5	25,8	1,2	0
Uisoleret stald	<i>Uninsulated barn</i>	30,7	27,0	2,5	1,8

Særlig forknætrykninger forekommer hyppigt i begge staldafsnit. En forklarende årsag hertil kan være anvendelse af brystplanke i sengebåse-
ne som tidligere beskrevet i 515. beretning fra Statens Husdyrbrugs-
forsøg (Blom 1981). Også hasetrykninger forekommer i betydeligt om-
fang hos køerne i begge stalde til trods for, at sengebåsene var ud-
styret med gummimåtter.

3.5.3 Klovsbeskæring - klovsundhed

Alle køer blev klovseskåret mindst to gange årligt. Halvdelen af kø-
erne blev beskåret hvert kvartal og i tilknytning hertil undersøgte
ligeledes den del af køerne, der blev beskåret i forrige kvartal og
stadigvæk var gangbesværet. Der var således mulighed for 4 årlige be-
skæringer og vurderinger. I forbindelse med klovseskæringerne blev
alle klovlidelser registreret af samme person efter samme retningsli-
nier som i Landbrugsbyg-projektet under Helårsforsøg med kvæg (Thysen
et al. 1981). I figurerne 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 og 3.14 er vist re-
sultaterne for hornkvalitet, såleknusning, balleforrådnelse, betændel-
se i spaltehud og nydannelser i klovspalten hos dels 1. kalvs køer og
ældre køer i relation til isoleringsgraden i stalden.

Hornkvaliteten var generelt tilfredsstillende. Der fandtes dog en ten-
dens til flere køer med blød hornkvalitet hos ældre køer i det uisole-
rede staldafsnit.

Såleknusninger blev næsten udelukkende registreret på bagbenene og
der forekom dobbelt så mange tilfælde af svær grad i den isolerede
stald som i den uisolerede stald hos køer ældre end 1. kalv.

Balleforrådelser er mere ligeligt forekommende på for- og bagben, li-
gesom de optræder lige så hyppigt og med samme sværhedsgrad hos 1.
kalvs køer som hos ældre køer. Imellem staldene var der ingen for-
skel, hverken for 1. kalvs køer eller for ældre køer.

Kronisk betændelse i spaltehuden var sjældent forekommende og ikke af-
hængig af laktationsnummer eller staldens isoleringsgrad.

Bred hvid linie (2 x normal) blev ligeledes sjældent noteret og var
uafhængig af alder eller staldtype (se fig. 3.15).

Nydannelser i klovspalten derimod var hyppigere forekommende og regi-

streredes i sværere grader i det isolerede staldafsnit end i det uisolerede, særligt hos de ældre køer.

Den gennemgående dårligere klovsundhed hos køerne i det isolerede afsnit vurderet på grundlag af ovennævnte parametres forekomst og sværhedsgrad medførte desuden, at det var nødvendigt at anlægge flere forbindinger i forbindelse med klovbeskæringerne hos køerne i den isolerede stald end hos køerne i den uisolerede stald. (Se fig. 3.16).

Resultaterne af de systematiske vurderinger af klovsundheden i forbindelse med klovbeskæringerne var således i god overensstemmelse med diagnosernes og behandlingernes antal i perioderne mellem beskæringerne.

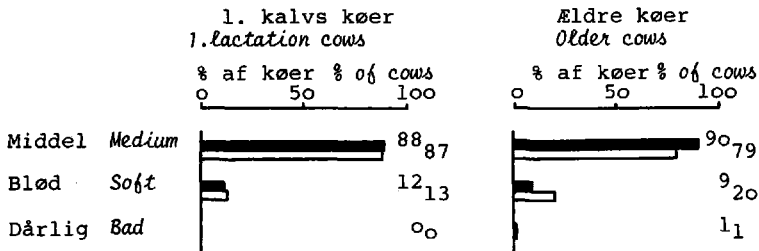


Fig. 3.10 Hornkvalitet
Horn quality

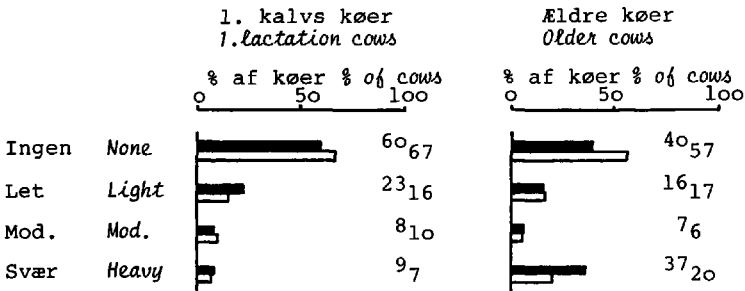


Fig. 3.11 Såleknusning
Contusion of the sole

■ Isoleret (I) Insulated
□ Uisoleret (U) Uninsulated

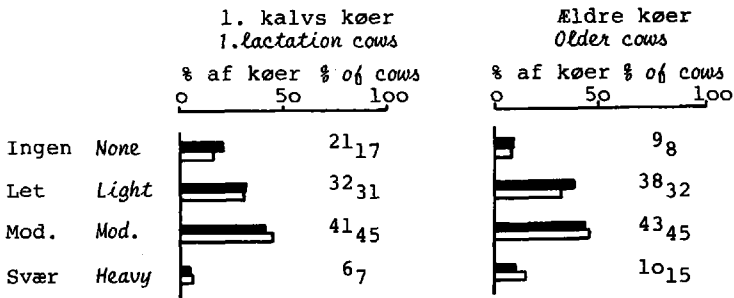


Fig. 3.12 Balleforrådnelse
Foot rot

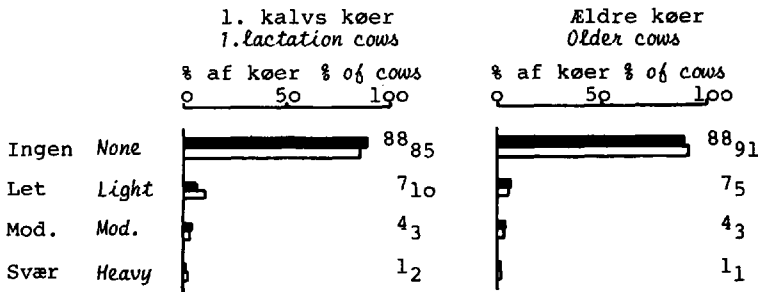


Fig. 3.13 Kronisk betændelse i spaltehud
Interdigital dermatitis.

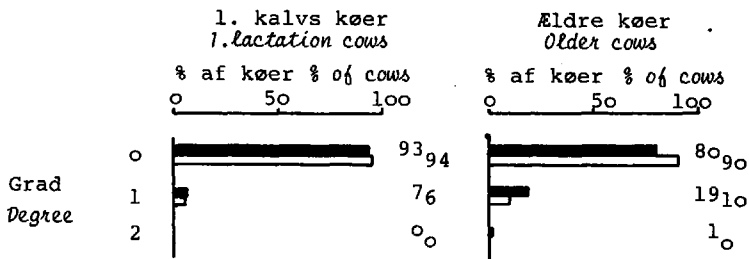


Fig. 3.14 Nydannelse i klovspalten
Interdigital hyperplasia

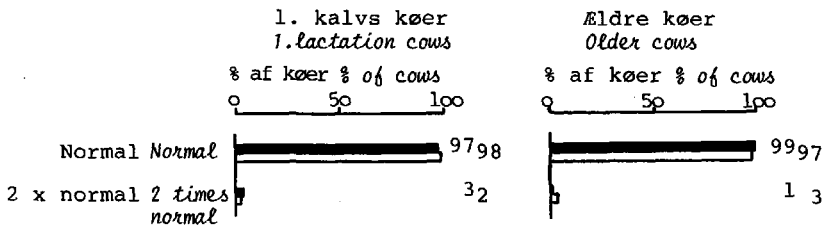


Fig. 3.15 Bred hvid linie
White line disease

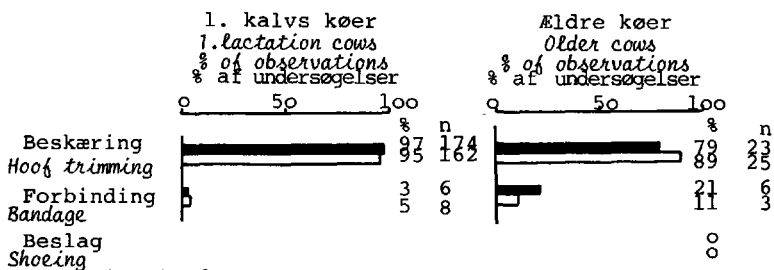


Fig. 3.16 Behandlinger

Treatments of the hoofs

- Isoleret (I) Insulated
 Uisoleret (U) Uninsulated

4 STRØELSESTYPER OG STALDMILJØ

Som en forløber for Samrådets halmforskningsprojekt gennemførtes i vinteren 1979/80 en sammenligning mellem halm og savsmuld som strøelse i sengebåse.

Virkningen af forskellige strøelsestyper blev vurderet med hensyn til lejernes og køernes renhedsgrad, foder, strøelsens og gødningens bakteriologiske indhold. Endelig undersøgtes betydningen af de staldmiljømæssige forhold for specielt mælkenes indhold af sporer af anaerobe, laktatforgørende bakterier.

I fig. 4.1 og 4.2 er vist, hvorledes anvendelse af halm og savsmuld påvirker båsenes (lejernes) og køernes tilsmudsningsgrad. Lejer og køer blev vurderet efter følgende skalaer:

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.

- 2: Små snavsede (ikke permanente) partier på lemmer og krop. Rent yver, kun løse gødnings- og strøelsesrester på patter.

- 3: Små permanente partier af gødningsrester på lemmer og bug. Let snavset yver. En eller flere patter helt eller delvist belagt med gødnings- og strøelsesrester.

- 4: Større permanente partier af gødnings- og strøelsesrester på lemmer, lår og bug (lårkager). Yver og patter tilsmudsede.

Af søjlediagrammerne fremgår det, at anvendelse af savsmuld som strøelse gennemgående giver de reneste lejer og reneste køer. Der ses desuden en tendens til, at både lejer og køer er lidt mere tilsmudsede i det uisolerede staldafsnit. Forskellene er dog små og ikke signifikant forskellige ($p > 0,05$).

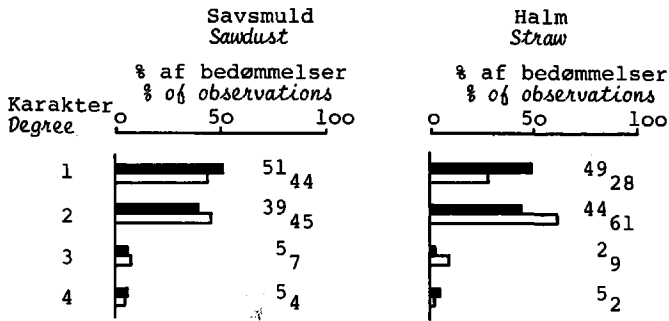


Fig. 4.1 Køernes renhedsgrad
Cleanness of cows

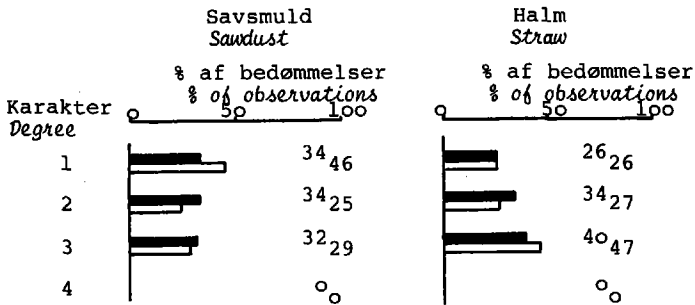


Fig. 4.2 Sengebåsenes udseende
Cleanness of free stalls

■ Isoleret (I) Insulated
□ Uisoleret (U) Uninsulated

Af tabel 4.1 fremgår det, at det totale indhold af bakterier var størst i ensilage, men også roefoder, der er forurennet med jord kan indeholde et meget stort antal koliforme bakterier. Indholdet af penicillinresistente bakterier og de forskellige arter af kolibakterier er almindeligvis størst i kraftfoder og i roer, hvorimod indholdet af laktatforgørende og andre sporedannende bakterier er størst i græsensilage og i roer. Resultaterne af strøelsernes, gødningens og mælkens bakterieindhold (tabel 4.2) viser for de fleste prøvers vedkommende ikke nogen signifikant forskel i indholdet af de forskellige bakterier af samme art fra de to forskellige stalde. Undtaget herfra er dog prøverne af strøelse fra den isolerede stald, der viste signifikant ($p < 0,001$) højere indhold af koliforme bakterier og anaerobe sporedannende bakterier end tilsvarende prøver fra den uisolerede stald.

Mælkens indhold af bakterier i relation til strøelsestype viste, at der for visse bakteriegrupper vedkommende var store forskelle i antallet af de undersøgte bakterier. Anvendelse af halm medførte generelt et lavere bakterieindhold i mælken bortset fra termoresistente bakterier, der var lavest, når der blev anvendt savsmuld som strøelse. Korrelationskoefficienterne mellem antallet af anaerobe laktatforgørende sporedannende bakterier i ensilage og i gødning var 0,84, mellem antallet i gødning og i mælk 0,94 og mellem ensilagens og mælkens indhold af disse bakterier 0,66.

Tabel 4.1 Bakterieindhold i fodermidler*Bacterial content in feedstuffs.*

	Fodermiddel				
	Feed				
	Græs- ensilage <i>Grass silage</i>	Majs ensilage <i>Maize silage</i>	Kraft- foderbl. Concen- trates	Melasse Molasses	Roer Fodder- beets
% tørstof <i>% dry matter</i>	33,0	25,7	88,6	77,0	18,4
pH	4,2	3,6	5,9	7,3	5,8
<u>Bakterieindhold pr. g (log.gns.)</u> <u><i>Bacterial content per g (log.ave.)</i></u>					
Total kim <i>Total plate count</i>	7,9	6,5	6,0	4,1	7,7
Penicill.res.kim <i>Penicillin res.count</i>	3,8	3,0	4,8	3,3	6,9
Koliforme <i>Coliform count</i>	1,2	1,1	3,5	1,4	6,3
Termotolerante koliforme <i>Thermotolerant coliform count</i>	1,1	1,1	3,2	1,2	4,3
Anaerobe laktatforgærende <i>Anaerobic lactate fermenting count.</i>	3,8	1,6	0,9	1,0	2,4

Tabel 4.2 Halm kontra savsmuld som strøelse i sengebåse
Straw versus sawdust as bedding material in free stalls.

Strøelsestype <i>Type of bedding</i>	Halm <i>Straw</i>		Savsmuld <i>Sawdust</i>	
	Uisoleret <i>Uninsulated</i>	Isoleret <i>Insulated</i>	Uisoleret <i>Uninsulated</i>	Isoleret <i>Insulated</i>
Staldtype <i>Type of housing</i>				
Forsøgsperiode <i>Experimental period</i>	Febr.-maj <i>Febr.-may</i>	Febr.-maj <i>Febr.-may</i>	Nov.-febr. <i>Nov.-febr.</i>	Nov.-febr. <i>Nov.-febr.</i>
Strøelse pr. bås pr. uge, kg <i>Bedding per free stall per week, kg</i>	3	3	9	9
% tørstof i frisk strøelse <i>% dry matter in fresh bedding</i>	87,9	87,9	67,5	67,5
% tørstof i strøelse i lejet <i>% dry matter in bedding in the free stall</i>	56,9	57,2	38,9	50,8
Indhold pr. g frisk strøelse/ strøelse nederst i lejet (log.gns.) <i>Content per g fresh bedding/bedding in the rear of the free stall</i>				
Totalkim <i>Total plate count</i>	8,50/9,75	8,50/9,98	8,08/10,10	8,08/10,22
Penicill.resist.bakt. <i>Penicillin res.count</i>	7,21/7,46	7,21/7,46	7,51/7,57	7,51/7,95
Koliforme bakt. <i>Coliform count</i>	3,34/5,66	3,34/5,91	6,01/6,56	6,01/6,60
Termoresistente koliforme bakt. <i>Thermores. coliform count</i>	2,67/5,92	2,67/5,57	3,90/6,43	3,90/6,51
Anaerobe laktatforgærende bakt. <i>Anaerobic lactate fermenting count</i>	1,36/4,12	1,36/3,23	3,17/3,64	3,17/4,06
Indhold pr. g gødning (log.gns.) <i>Content per g feces (log.ave.)</i>				
Totalkim <i>Total plate count</i>	7,10	7,15	7,44	7,54
Penicill.resist.bakt. <i>Penicillin res.count</i>	3,12	3,11	4,01	3,86
Koliforme bakt. <i>Coliform count</i>	5,63	6,33	5,38	5,58
Termoresist.koliforme bakt. <i>Thermores. coliform count</i>	5,69	6,36	5,66	5,61
Anaerobe laktatforgærende bakt. <i>Anaerobic lactate fermenting count</i>	3,98	3,84	4,10	3,94
Indhold pr. ml. mælk (log.gns.) <i>Content per ml. milk (log.ave.)</i>				
Totalkim <i>Total plate count</i>	4,70	4,55	4,63	4,64
Penicill.resist.bakt. <i>Penicillin res.count</i>	3,85	3,56	4,96	4,09
Koliforme bakt. <i>Coliform count</i>	2,65	2,22	2,33	2,61
Termoresist. koliforme bakt. <i>Thermores. coliform count</i>	1,54	1,15	1,88	1,80
Anaerobe laktatforgærende bakt. <i>Anaerobic lactate fermenting count</i>	1,95	1,91	2,59	2,69
Termoresist. kim <i>Thermores. count</i>	3,51	3,40	2,88	2,75

5 DISKUSSION

Den samtidige kontinuerlige registrering af staldklima, foderoptagelse og produktion åbner mulighed for at afdække indbyrdes sammenhænge mellem disse faktorer. I størstedelen af året var der kun beskedne forskelle i temperatur og relativ luftfugtighed mellem de to stalde, men i ekstremt varme og kolde perioder var døgnvariationerne størst i den uisolerede stald.

En analyse af foderoptagelse og mælkeproduktion i de varmeste og koldeste perioder viser, at hverken foderoptagelse eller mælkeproduktion har været påvirket af temperaturforholdene. I de absolut varmeste perioder har gennemsnitsugetemperaturen ligget på ca. 23°C og i de koldeste perioder på -2°C . Indenfor dette temperaturområde kan der iflg. Yech og Stewart (1959) heller ikke forventes nogen negative virkninger på produktionsforholdene.

En højere mælkeproduktion hos køer i uisolerede, åbne stalde er ligeledes beskrevet af Wander (1976) under tyske forhold. I et holdforsøg opnåede køer i en primitiv uisoleret sengestald 8% højere mælkeydelse end køer i en isoleret sengestald. Dette resultat er således nøje sammenfaldende med resultatet af nærværende undersøgelser. I modsætning hertil beretter Cramer et al. (1974) om lidt lavere foderoptagelse og mælkeydelse hos køer i en uisoleret sengestald i sammenligning med køer i en isoleret sengestald. Til forskel fra de danske og tyske undersøgelser er de amerikanske undersøgelser gennemført i den nordlige del af landet, hvor temperaturforholdene er langt mere ekstreme. Således varierede temperaturerne i den varmeisolerede stald fra 2°C til 29°C mod -21°C til 35°C i den uisolerede stald. I løbet af de 2,5 år forsøget varede måltet -36°C som laveste udetemperatur. Ekstremerne i de angivne temperaturer i den uisolerede stald ligger udenfor det optimale produktionsområde og dette kan være en forklarende årsag til de lidt dårligere produktionsresultater. I andre amerikanske undersøgelser fra Minnesota (Mudge et al. 1978), hvor overgang fra bindestald til løsdrift blev undersøgt for 61 besætninger, noteredes større ydelsesfremgang over en 4-årig periode, når overgangen var til uisolerede stalde end til isolerede stalde. Endnu større ydelsesfremgang fandtes ved skift fra et traditionel gammelt løsdriftsystem til et nyt uisoleret løsdriftsystem med sengebåse.

Nærværende undersøgelser har klart vist en bedre sundhedstilstand hos køerne i den uisolerede stald. Særlig yver- og klovlidelser optræder langt hyppigere i den isolerede stald end i den uisolerede stald. Tilsvarende resultater er fundet i besætningsforsøgene under Helårsforsøgene (Thysen og Blom 1981), hvor besætningerne i åbne uisolerede sengestalde i gennemsnit havde færre tilfælde af klinisk mastitis end i besætninger i isolerede sengestalde. I de amerikanske undersøgelser fandtes ingen sikre forskelle i sygdomsmængde mellem isolerede og uisolerede sengestalde.

Der er næppe tvivl om, at den større sygdomsmængde hos køerne i den isolerede sengestald er den egentlige årsag til de dårligere produktionsresultater.

6 LITTERATURLISTE

- Blom, Jens Yde. 1981. Trykninger og andre fysiske skader på malkekøer ved forskellig staldindretning. Projekt "Kvægstalde-1980". 515. beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg (red. Østergaard og Hindhede) 73-104.
- Cramer, C.O., Brevik, T.J., Larsen, H.J., Johannes, R.F. 1974. Free-stall Housing of Dairy Cattle - A comparison of types. Paper no. 74-4539. American Society of Agricultural engineers, St. Joseph Michigan.
- Konggaard, S.P. 1980 a. Forsøg med forskellige staldd typer til malkekøer III. Ydelsesresultater. Meddelelse nr. 324 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Konggaard, S.P. 1980 b. Forsøg med forskellige staldd typer til malkekøer IV. Fodereffektivitet, reproduktions- og sygdomsresultater. Meddelelse nr. 325 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Mudge, J. William, Conlin, Bernhard J., Appleman, Robert D., Hutjens, Michael F., Steuernagel, Gerald, Karr, Dale R., Halvorson, John S. 1978. Minnesota Dairy Herd Improvement Association. Annual Summary.
- Sørensen, Martin Tang, Hindhede, Jens og Thysen, Iver. 1981. Gulvtypens, ventilationssystemets og staldd typens indflydelse på mælkeydelsen. Projekt "Kvægstalde-1980". 515. beretn. fra Statens Husdyrbrugsforsøg (red. Østergaard og Hindhede) 105-116.
- Thysen, Iver og Blom, Jens Yde. 1981. Sundhedstilstanden i kostalde. Projekt "Kvægstalde-1980" 515. beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg (red. Østergaard og Hindhede) 37-48.
- Thysen, Iver, Buchwald, Edith og Smedegaard, Hans Henrik. 1981. Skader og sygdomme i malkekoens klove. Projekt "Kvægstalde-1980". 515. beretn. statens Husdyrbrugsforsøg (red. Østergaard og Hindhede) 49-72.
- Wander, J.F. 1976. Haltungs- und verfahrenstechnisch orientierte Verhaltensforschung. Züchtungskunde 48 (6), 447-459.