

588

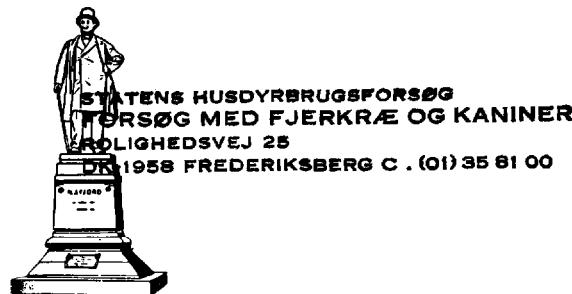
Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Vagn Østergaard (red.)

Staldsystemets indflydelse på malkekoens sundhed, reproduktion, ydelse og tilvækst samt mælkeproduktionens økonomi

*The effect of dairy cow housing systems
on health, reproduction, production
and economy*

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1985

F O R O R D

Investering i et nyt staldanlæg skal dels sikre et hensigtsmæssigt miljø for dyr og mennesker, dels afføde en bedre eller acceptabel indtjening for producenten. Beslutningen om et staldbyggeri skal tages under hensyntagen til den markante teknisk-økonomiske udvikling såvel i Danmark som i lande, vi konkurrerer med.

På denne baggrund iværksatte Landbrugets Samråd for Forskning og Forsøg i 1977 et omfattende tværfagligt byggeforskningsprogram, "Landbrugsbyg 1977-80", der senere blev forlænget til 1983. Ved udformningen af dette program blev der lagt vægt på at opnå en hurtig effekt på følgende 3 områder:

- byggeforskning
- demonstration og
- beskæftigelsesfremme.

Den foreliggende beretning, der supplerer programmets mange tidligere publikationer (jf. afsnit 1.5), giver de opnåede forskningsresultater vedrørende forskellige staldsystemers miljøer og disses indflydelse på malkekoens sundhed, reproduktion, ydelse og tilvækst samt på produktionsøkonomien.

Byggeforskningsprogrammet for kvægstalde er primært fuldført gennem Helårsforsøg med kvæg ved et snævert samarbejde til følgende institutioner:

- Statens Byggeforskningsinstitut
- Statens jordbrugstekniske Forsøg
- Institutterne for Intern Medicin og Kirurgi, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
- Veterinærdirektoratet
- Statens Jordbrugsøkonomiske Institut
- Landskontoret for Bygninger og Maskiner.

For værdifuldt samarbejde bringes en varm tak. Denne tak adresseres også til forsøgsværter, forsøgsassisterter og involverede teknikere samt til praktiserende dyrlæger, Mejeribrugets Hygiejne- og Mastitislaboratorier og Statens Veterinære Serumlaboratorium i Århus. Manuskriptet er renskrevet af Hanne Artved.

København, juli 1985

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENFATTENDE KONKLUSION, Vagn Østergaard.....	8
1. EKSPERIMENTELLE STALDSYSTEMER TIL KVÆG - MÅL, MATERIALER OG METODER, Vagn Østergaard.....	10
Sammendrag.....	10
Abstract.....	11
1.1 Baggrund.....	12
1.2 Mål.....	15
1.3 Forsøgsplan.....	21
1.4 Materiale og metoder.....	23
1.4.1 Forsøgssdyr.....	23
1.4.2 Dataregistrering.....	25
1.4.3 Foderration og foderindsats.....	27
1.4.4 Veterinære ydelser og inseminerings- politik.....	28
1.4.5 Pladsforhold og pasning.....	29
1.4.6 Arbejdsindsats og indkøring.....	30
1.5 Publikationer i projekt "Eksperimentelle stald- systemer til kvæg".....	31
1.6 Litteratur.....	36
2. STALDTYPER TIL MALKEKØER, Arne Rådum, Statens Bygge- forskningsinstitut.....	38
3. MILJØ I FORSKELLIGE STALDTYPER FOR MALKEKØER, Vagn Østergaard.....	53
Sammendrag og konklusion.....	53
Abstract.....	54
3.1 Indledning.....	55
3.2 Materiale og metoder.....	55
3.3 Resultater og diskussion.....	58
3.3.1 Klima.....	59
3.3.2 Luftkvalitet.....	69
3.3.3 Mikromiljø.....	70
3.3.4 Afgrænsning.....	72
3.4 Litteratur.....	72
4. STATISTISK ANALYSE AF HÆNDELSES-TID DATA, Iver Thysen.....	73
Sammendrag og konklusion.....	73
Abstract.....	73
4.1 Indledning.....	74
4.2 Fastlæggelse af overlevelsesfunktionen.....	74
4.3 Sammenligning af overlevelsesfunktioner.....	78
4.4 Normaliseret kælvningsinterval.....	78
4.5 Reproduktions- og sygdomsdata.....	79
4.6 Fordeling af hændelser over kalendertiden.....	79
4.7 Litteraturliste.....	82

5. KLOV- og LEMMELIDELSER, REPRODUKTIONSSYGDOMME SAMT FORDØJELSESEN- og STOFSKIFTESYGDOMME HOS MALKEKØER VED FORSKELLIG STALDTYPE OG STALDINDRETNING,	
Iver Thysen, Jens Yde Blom og Knud Nielsen.....	83
Sammendrag og konklusion.....	83
Abstract.....	85
5.1 Indledning.....	86
5.2 Materiale og metoder.....	87
5.3 Resultater.....	89
5.3.1 Klovlidelser.....	90
5.3.2 Lemmelidelser.....	93
5.3.3 Klov- og lemmelidelser hos køer på spaltetgulv og fast gulv med deltaskraber.....	95
5.3.4 Reproduktionssygdomme.....	97
5.3.5 Fordøjelses- og stofskiftesygdomme.....	97
5.4 Diskussion.....	98
5.5 Litteratur.....	102
6. MALKEKOENS YVERSUNDHED (MASTITIS) I RELATION TIL STALDTYPE,	Jens Yde Blom, Iver Thysen, Poul Schmidt Madsen, Erik Engelst Petersen.....
	103
Sammendrag og konklusion.....	103
Abstract.....	104
6.1 Indledning.....	105
6.2 Materiale og metoder.....	108
6.3 Resultater.....	110
6.3.1 Laboratorieundersøgelser for mastitis....	110
6.3.2 Celletallet i leverandørsmælken.....	114
6.3.3 Klinisk mastitis i laktationsperioden....	114
6.3.4 Klinisk mastitis i goldperioden.....	120
6.4 Diskussion.....	121
6.5 Litteratur.....	123
7. MALKEKOENS REPRODUKTION I FORSKELLIGE STALDTYPER,	Iver Thysen og Jens Hindhede.....
	125
Sammendrag og konklusion.....	125
Abstract.....	126
7.1 Indledning.....	127
7.2 Materiale og metoder.....	127
7.3 Resultater.....	130
7.4 Diskussion.....	134
7.5 Litteratur.....	137
8. MÆLKEYDELSE OG TILVÆKST I FORSKELLIGE STALDSYSTEMER TIL MALKEKØER,	Jens Hindhede og Iver Thysen.....
	139
Sammendrag og konklusion.....	139
Abstract.....	141
8.1 Indledning.....	142
8.2 Litteraturgennemgang.....	142
8.2.1 Dybstrøelse.....	145
8.2.2 Sengestalde. Isolerede eller uisolerede..	146
8.2.3 Bindestalde og sengestalde.....	150

8.2.4 Fodersengestalde.....	151
8.2.5 Gulvtype og udrensningssystem.....	151
8.2.6 Ventilationssystem.....	153
8.3 Materiale og metoder.....	155
8.3.1 Beskrivende variable.....	155
Alder og vægt ved kælvning.....	156
Kælvningsinterval og goldperiodens varighed.....	156
Bes. gen. potentiiale. Fars R-tal.....	157
Kælvningsår/-måned.....	159
8.3.2 Statistiske modeller.....	159
8.4 Mælkeydelse.....	160
8.4.1 Kælvningsår og -måned.....	161
8.4.2 Vægt ved kælvning for 1. kalvs køer.....	163
8.4.3 Gulvtype og udrensningssystem i sengestald.....	164
8.4.4 Staldtype.....	164
8.5 Tilvækst.....	170
8.6 Diskussion.....	173
8.6.1 Ventilationssystem.....	174
8.6.2 Gulvtype og udrensningssystem.....	174
8.6.3 Sengestalde. Isolerede eller uisolerede.....	174
8.6.4 Uisolerede sengestalde. Lukkede eller åbne.....	175
8.6.5 Bindestalde og sengestalde.....	176
8.7 Litteratur.....	178
9. UDSÆTNING AF MALKEKØER I FORSKELLIGE STALDSYSTEMER	
Iver Thysen.....	182
Sammendrag og konklusion.....	182
Abstract.....	183
9.1 Indledning.....	184
9.2 Materiale og metoder.....	185
9.3 Resultater.....	187
9.4 Diskussion.....	190
9.5 Litteratur.....	192
10. VANDINSTALLATIONER TIL MALKEKOEN - BETYDNING OG LØSNINGER, Niels-Ole Olsen, Statens Byggeforskningsinstitut.....	194
Sammendrag og konklusion.....	194
Abstract.....	194
10.1 Indledning.....	196
10.2 Koens behov for drikkevand.....	196
10.3 Koens drikkeadfærd.....	197
10.3.1 Koens naturlige drikkeadfærd.....	197
10.3.2 Koens drikkeadfærd i stalde.....	198
10.4 Egne undersøgelser.....	200
10.4.1 Undersøgelser af vandkopper og vandkar i stalde i Helårsforsøgsbrugene.....	200
10.4.2 Undersøgelse af vandkopper med en høj vandstrøm.....	201
10.5 Udformning af drikkefaciliteter.....	204

10.5.1	Vandkar i løsdriftstalde.....	204
10.5.2	Udformning og placering af vandkopper.....	207
10.6	Frostsikring af vandinstallationer.....	207
10.7	Afslutning.....	208
10.8	Litteratur.....	209
11.	STALDSYSTEMETS INFIDLYDELSE PÅ AFLØNNING TIL STALD, BESÆTNING OG ARBEJDE I MÆLKEPRODUKTIONEN,	
	Vagn Østergaard, Iver Thysen og Uffe Henneberg.....	210
	Sammendrag og konklusion.....	210
	Abstract.....	212
11.1	Indledning.....	213
11.2	Materiale og metoder.....	213
11.3	Malkekøer, resultater og diskussion.....	217
11.4	Opdræt, resultater og diskussion.....	222
11.5	Litteratur.....	226
12.	ØKONOMISK TOTALVURDERING AF STALDSYSTEMER TIL MÆLKE- PRODUKTION, Bent Laursen, Statens Jordbrugsøkono- miske Institut.....	228
	Sammendrag og konklusion.....	228
	Abstract.....	229
12.1	Indledning.....	230
12.2	Modelforudsætninger.....	230
12.3	Dækningsbidrag.....	231
12.4	Totaløkonomi.....	233
APP. A	VARIANSANALYSER AF STALDSYSTEMETS BETYDNING FOR MÆLKEYDELSEN.....	239
APP. B	BIOLOGISKE GRUNDDATA FOR LAKTATIONSAFSNIT OG DISSES TRANSFORMATION TIL "PR. ÅRSKO".....	245
APP. C	PLANIØSNINGER. Bent Laursen, Statens Jordbrugs-	

САНКЕРЫ (БАРХАСЫ)

CONTENTS (ABSTRACTS)	
1. Experimental housing systems for dairy cattle. Goals, materials and design.....	11
2. Types of houses for dairy cattle.....	38
3. Environment in different housing systems for dairy cows.....	54
4. Statistical analysis of event time data in animal production.....	73
5. Foot, leg, reproductive, digestive and metabolic disorders in dairy cows in different housing systems...	85
6. Udder health in dairy cows in rel. to housing system	104
7. Reproduction performance of dairy cows in different housing systems.....	126
8. Milk yield and body weight gain in different housing systems for dairy cows.....	141
9. Culling of dairy cows in different housing systems..	183
10. Water installations for the dairy cow.....	194
11. The effects of housing system on margin above variable costs in the dairy herd.....	212
12. Economic evaluation of housing systems for dairy cows and young stock.....	229

SAMMENFATTENDE KONKLUSION

Vagn Østergaard

I projekterne "Kvægstalde-1980" og "Kvægstalde-1983" var der flere primære mål, hvoraf afprøvningen af forskellige staldsystemer, herunder enkle og billige bygninger, til malkekøer indtog en central plads for at fastlægge systemernes indbyrdes placering med hensyn til staldmiljø, køernes sundhed og produktion samt økonomiske afkast. Resultatet af undersøgelserne til indfrielse af nævnte mål bringes i denne beretning (nr. 588 fra Statens Husdyrbrugsforsøg), medens resultatet af de mange øvrige undersøgelser - også vedrørende kalvestalde - er meddelt i andre publikationer - i alt ca. 100 - fra de samarbejdende institutioner.

Undersøgelsen er gennemført i forskellige besætningsstørrelser (gns. ca. 80 årskøer) i ca. 30 private stalde fordelt på staldtyperne: Åben sengestald, uisolert og lukket sengestald, isolert og lukket sengestald, fodersengestald, fangbåsestald og bindestald. Inden for enkelte staldtyper er afprøvet bl.a. ventilationssystemer, gulv- og lejetyper. Produktionsmæssigt fandtes ingen forskelle mellem mekanisk og naturlig ventilation. I sengestalde medførte spaltegulv og fast betongulv med deltaskraber næsten ens klovsundhed uanset race samt ens ydelse og tilvækst. I bindestalde forbedres klovsundheden ikke ved anvendelse af gumimmåtter i lejerne sammenlignet med beton.

Staldmiljøet i de forskellige staldtyper er summarisk anført i oversigt 1, der viser såvel miljøforskelle som forhold med ens resultat.

Tilsvarende er malkekoens sundhedstilstand, ydelse og tilvækst vist i oversigt 2, der afspejler nogle forskelle af betydning for det økonomiske resultat.

Den økonomiske analyse - også omfattende nye stalde til opdræt - gav følgende rangering af staldtyperne med hensyn til aflønning pr. mandtime: Binde-, fangbåse-, (dybstrøleses-), fodersenge- og sengestalde. På grund af tiltagende aflønning ved stigende besætningsstørrelse er der beskedne forskelle i timeaflønningen ved samme daglige arbejdsindsats, der medfører det største antal køer i sengestaldene.

Den fundne robusthed hos malkekoen over for stor variation i staldklimaet over året, således samme produktion i den åbne sengestald som i den isolerede og dertil tendens til bedre sundhed, åbner nye muligheder for fortsat udvikling af enkle og billige staldtyper for danske klimaforhold. Den forøgede viden om detailindretningens betydning er også af stor værdi ved såvel nybyggeri som renovering af kostalde.

Oversigt 1. Malkekoens miljø i 6 staldtyper. Summarisk oversigt.

Års-tid	Sengestalde med naturlig ventilation			Foder-sengest.	Fang-bæst.	Binde-stald
	åben SÅ	uisol. SU	isol. SI	uisol. FU	isol. FB	a) isol. B
Staldmiljø:						
<u>Lufttemp.:</u>						
Un. 0°C % døgn	Vinter	24	6	0	-	-
Ov. 24°C % døgn	Sommer	1	2	1	-	-
Temperatur-variation	Vinter Sommer	stor stor	mid. stor	lille stor	mid. stor	lille stor
Luftfugtighedsvariat.	Vinter Sommer	lille mid.	lille mid.	lille lille	lille mid.	lille lille
<u>Luftens indhold af:</u>						
NH ₃	Vinter	spor	←— middelniveau —→	højeste niv.	b)	
CO ₂	Vinter	spor	←— middelniveau —→	højeste niv.	b)	
H ₂ S	Vinter	←———— ingen —————→				
Hygiejne i lejer	Vinter & Sommer	god god	god god	mid.- god	god god	

a) Mek. ventilation. b) Niveau lavt, da meget få værdier lå over norm.

Oversigt 2. Biologiske nøgletal. Malkekoens sundhedstilstand, mælkedydelse og tilvækst i 6 staldtyper 1)

Staldtype:	SÅ	SU	SI	FU	FB	B
Yversundhed	+++	++(+)	++(+)	++(+)	++	++
Lemmesundhed	+++	++(+)	++(+)	++(+)	++	++
Klovsundhed	+++	++	++	++	++(+)	+++
Kælvnings- og reprod. sygdomme	←———— normalt niveau og ens —————→					
Fordøjelses- og stofskiftesygdomme	←———— meget lavt niveau og ens —————→					
Reproduktionsres. og kælvningsinterval	←———— næsten ens og 52 uger —————→					
Udsætning	←———— næsten ens og relativt høj —————→					
Fodereffektivitet	←———— ens og normalt niveau —————→					
Mælkedydelse, rel.	←———— 95 —————→			100	100	
Egentilvækst og fødte kalve/årsko	←———— stort set ens —————→					

1) + = laveste niveau og +++ = højeste niveau.

**1. EKSPERIMENTELLE STALDSYSTEMER TIL KVÆG -
MÅL, MATERIALER OG METODER**

Vagn Østergaard

Sammendrag

På baggrund af den teknisk-økonomiske udvikling blev forsøgsplanen udformet med eksperimentelle og kontrollerede variable (uafhængige), omfattende: Råhus, isolation af tag og væg, ventilation, gulv/udrensningssystem og leje (jf. fig. 1.1). De ikke-eksperimentelle variable blev registreret (udeklima m.m.), og samtidig blev andre variable standardiseret (foderration, fodringsprincip og malkning). De heraf affødte variable, der påvirker koen, blev registreret løbende og omfattede: Fysisk miljø, foderindsats, veterinære ydelser, inseminering, pasning og arbejdsindsats. Koen er beskrevet ved bl.a. race, vægt, laktationsnummer og laktationsstadium. På udbyttesiden blev registreret følgende afhængige variable: Ydelse, tilvækst, mælkekvalitet, reproduktion, sygdomme, tryknninger og andre fysiske skader samt udskifting. Ud fra disse variable beregnes produktionseffektivitet og af-lønning til stald, besætning og arbejde under aktuelle prisforudsætninger. Afsluttende beregnes arbejdsindsatsens timeaflønning m.m. i forskellige staldsystemer. Den foreliggende publikation fokuserer på følgende hovedemner:

- Staldtyper til mælkekøer,
- miljø i forskellige staldsystemer,
- statistisk analyse af hændelses-tid data,
- klov- og lemmelidelser, reproduktionssygdomme samt fordøjelses- og stofskiftesygdomme hos mælkekøer ved forskellig staldtype og staldindretning,
- mælkekøens yversundhed (mastitis) i relation til staldtype,
- reproduktionsresultater hos mælkekøen i forskellige staldtyper,
- mælkeydelse og tilvækst i forskellige staldsystemer,
- udsætning af mælkekøer i forskellige staldsystemer,
- vandinstallationer til mælkekøen - betydning og løsninger,
- staldsystemets indflydelse på aflønning til stald, besætning og arbejde i mælkeproduktionen,
- økonomisk totalvurdering af staldsystemer til mælkeproduktion.

Abstract: Østergaard, V. 1985. Experimental housing systems for dairy cattle. Goals, materials and design. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 10 - 37, (English subtitles).

The design of the experiment included the following experimental and independent variables: Building frame, insulation of roof and wall, ventilation, floor/dung cleaning system and lying area. The non-experimental variables (outdoor climate, temperature and relative humidity) were recorded and other variables were standardized (ration, feeding principle and milking). Those variables influencing the cow were recorded regularly and were the following: Physical environment, feed input, veterinary service, insemination, herdsmanship and labour input. The cow was described by breed, yield potential, body weight, parity and stage of lactation. Of outputs were recorded: Milk yield, body gain, born calves, milk quality, reproduction, diseases, traumatic injuries and culling. On basis of this information production per cow and year was calculated. Furthermore the margin above variable costs was calculated for the different housing systems under various price conditions. Finally the net income per hour was calculated.

The report, 588, focusses on the following 12 topics:

1. Experimental housing systems for dairy cattle. Goals, materials and design.
2. Types of houses for dairy cattle.
3. Environment in different housing systems for dairy cows.
4. Statistical analysis of event time data in animal production.
5. Foot, leg, reproductive, digestive and metabolic disorders in dairy cows in different housing systems.
6. Udder health in dairy cows in relation to housing system.
7. Reproductive performance of dairy cows in different housing systems.
8. Milk yield and body weight gain in different housing systems for dairy cows.
9. Culling of dairy cows in different housing systems.
10. Water installations for the dairy cow.
11. The effects of housing system on margin above variable costs in the dairy herd.
12. Economic evaluation of housing systems for dairy cows and young stock.

1.1 Baggrund

Den enkelte mælke- og kødproducent må ved overvejelse om og planlægning af et staldbyggeri fastlægge følgende forhold under egne forudsætninger, da disse øver væsentlig indflydelse på byggeriets rentabilitet:

- de tekniske byggemuligheder,
- staldens indflydelse på produktionsniveau og -effektivitet,
- bygningsinvestering (materialevalg og -forbrug for givne priser)
- kapitalens tilvejebringelse, rente og genindvinding (afskrivningstid),
- produktionsfaktorers og produkters pris,
- forældelsesrisiko og ændring i bedriftens værdi,
- virkning af skat.

Investering i et nyt staldanlæg skal dels sikre et hensigtsmæssigt miljø for dyr og mennesker, dels afføde en bedre eller acceptabel indtjening for producenten. Beslutningen om et staldbyggeri skal tages under hensyntagen til den markante, teknisk-økonomiske udvikling såvel i Danmark som i lande, vi konkurrerer med. Denne udvikling har afført:

- at de tekniske byggemuligheder forøges,
- at arbejdslønnen stiger stærkere end faktor- og produktpriserne,
- at forældelsesrisikoen for en bygning forøges,
- at kravet om relativt billigere byggeri forøges - især under højt renteniveau.

Nævnte udvikling må forventes at fortsætte. Dette betyder, at kvægbrugeren efterspørger staldsystemer, der i videst muligt omfang formindsker den økonomiske belastning, der forårsages af ovennævnte udvikling. Ved at kunne bygge f.eks. 10% billigere uden at forringe produktionsmulighederne, kan bygningens afskrivningstid normalt mere end halveres, hvis terminsydelsen holdes uændret. Denne situation formindsker forældelsesrisikoen og/eller forbedrer rentabiliteten ved at bygge.

Arbejdsaf lønningens afhængighed af bygningsomkostningerne (afskrivning, forrentning og vedligeholdelse af bygning og inventar) og arbejdsindsats pr. årsko ved given biologisk effektivitet, illustreres af tabel 1.1.

Tabel 1.1 Arbejdsaflønning ved forskellig bygningsomkostning og arbejdsindsats pr. årsко (excl. ungdyr). Kr. pr. mandtime.
Table 1.1 Labour income at different housing costs and labour input per cow and year. D.Kr. per man hour.

Mt. pr. årsко	Hrs./cow	32	28	24	20
Bygn.'s omk. kr./årsко	Housing costs D.Kr./cow				
2800		34	39	46	55
2400		47	54	63	75
2000		59	68	79	95
1600		72	82	96	115
Virkning af evt. ±5% i ydelse ¹⁾ Effect of possible ±5% in yield ¹⁾	(±13) (±21)	±15 (±24)	±18 (±29)	±21 (±34)	

Forudsætninger: Rest til bygninger, inventar og arbejdsindsats kr./årsко 3.900. (Østergaard, 1983).

1) Ved proportional ændring i foderkrav (tal i parentes = uden ændring).

1) At proportional change in feed requirements (fig. in brackets = at no change).

Tabel 1.1 viser en betydelig variation i aflønningen af arbejdsindsatsen - afhængig af byggeomkostning og den deraf affødte arbejdsindsats. Det ses også, at arbejdsindsatsen skal nedbringes væsentligt, for at timeaflønningen ved stigende bygningsomkostninger kan opretholdes. Er udgangspunktet f.eks. en meget billig bygning (1.600 kr. i omkostninger pr. årsко) med en arbejdsindsats på 32 mandtimer pr. årsко, må en stigning i omkostningerne til 2.400 kr. medføre en formindskelse af arbejdsindsatsen til 20 mt. pr. årsко, for at timeaflønningen kan opretholdes. Inflation og forskelle i beskatning kan over tiden ændre den viste sammenhæng.

Tabel 1.1 viser også timeaflønningens ændring ved eventuel ændret ydelse ved billigere staldbyggeri og/eller ændret arbejdsbehov (i parentes er anført virkningen af ændret ydelse uden ændring i foderforbruget). Det ses også her, at blot en beskeden produktionsændring har en afgørende indflydelse på arbejdsafslønningen.

Selv om der ifølge review af Sørensen (1981) ikke forelå et tilstrækkeligt forsøgsmateriale til kvantitativt at beskrive sammenhængen mellem staldbetegnelse/staldindretning og sygdomme, viser de i de følgende kapitler refererede udenlandske og indenlandske undersøgelser dog nogle staldbetingede sygdomme. Her skal blot nævnes, at et dansk materiale -

i alt 8919 køer fordelt på 187 årsbesætninger under Helårsforsøg med kvæg i årene 1969-75 - ifølge Jørgensen & Nielsen (1977) viste en trediedel mere klinisk mastitis i bindestalde end i løsdriftstalde. Derimod fandtes i samme undersøgelse mere end dobbelt så mange dyrlægebehandlinger for lemme-/klovsygdomme i løsdriftstalde som i bindestalde.

De økonomiske virkninger af forskelligt omfang af disse betydende sygdomme er belyst i tabel 1.2. Der ses at være et betydeligt tab pr. 100 årskøer ved et middelhøjt sygdomsniveau, således ca. 28.000 kr. ved 20% mastitiskøer og ca. 27.000 kr. ved 15% behandlede køer for lemme- og klovsygdomme under ét. (Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, 1984 og Østergaard, 1980). Tab, der følger af dødsfald, er også betydelige (Østergaard, 1980).

Tabel 1.2 Økonomiske tab ved mastitis og lemme-/klovsygdomme.

Prisniveau 1984.

Table 1.2 Economic losses from mastitis and leg/foot disorders. Price level 1984.

	Kr. ca. D.kr.	Kilde Source
Mastitis, kr. pr. inficeret ko	600	Klastrup (1973)
Mastitis, D.kr. per infected cow	783	Fock et al. (1975)
	612	Laursen & Sørensen (1976)

Gns. tab pr. 100 årskøer ved:

Average loss per 100 cows at:

- 30% mastitiskøer, 30% mastitic cows	42.000
- 20% mastitiskøer, 20% mastitic cows	28.000
- 10% mastitiskøer, 10% mastitic cows	14.000

Lemme- og klovsygdomme

kr. pr. behandlet ko:

Leg/foot disorders,

D.kr. per treated cow:

Gns. tab pr. 100 årskøer ved:

Average loss per 100 cows at:

- 25% behandlede køer, 25% treated cows	45.000
- 15% behandlede køer, 15% treated cows	27.000
- 5% behandlede køer, 5% treated cows	9.000

Med udgangspunkt i bl.a. ovennævnte baggrund finansierede Landbrugoministeriet efter indstilling fra Landbrugets Samråd for forskning og forsøg hovedprojektet "Eksperimentelle staldsystemer til kvæg". Til fremme af projektet nedsattes følgende støttegruppe:

Tage Sams, Landskontoret for Bygninger og Maskiner (formand),
Vagn Østergaard, Statens Husdyrbrugsforsøg (koordinator),
Søren Pedersen, Statens jordbrugstekniske Forsøg (rapportør),
N.P. Madsen efterfulgt af Finn Møller, Statens jordbrugstekniske
Forsøg,
S.P. Konggaard, Statens Husdyrbrugsforsøg,
Børge Mortensen efterfulgt af Arne Rådum, Statens Byggeforskning-
institut.

Et staldsystem er her defineret ved 1) staldtype, (dvs. råhusets ud-
formning, herunder isolation af tag m.m.) og 2) indretning af venti-
lationssystem, udrensningssystem, leje, bindsel m.m. (jf. den ekspe-
rimentelle del i fig. 1.1).

1.2 Mål

De primære mål i projekt "Kvægstalde-1980" var:

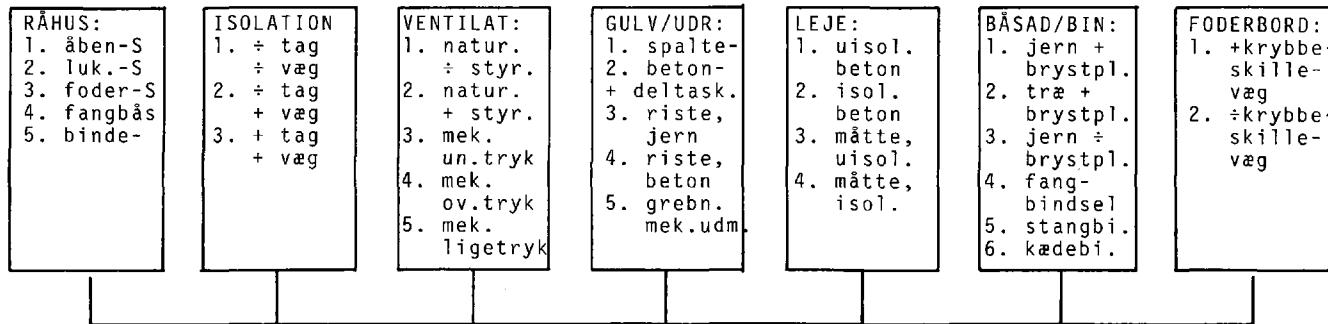
- A: at afprøve enkle og billige bygninger og bygningskonstruktioner til kvæg,
- B: at udvikle og afprøve anlæg for opretholdelse af et hensigtsmæs-
sigt staldklima,
- C: at udvælge og afprøve forskellige løsninger for indretning og in-
ventar med henblik på forbedring af miljøet for køer og kalve,
- D: at fastsætte egnede arbejdsrutiner for pasning og tilsyn med kvæg
i de forskellige staldtyper,
- E: at klarlægge forskellige staldsystems indflydelse på det
samlede produktionsresultat, teknisk og økonomisk.

I projekt "Kvægstalde-1983" blev de primære mål formuleret til:

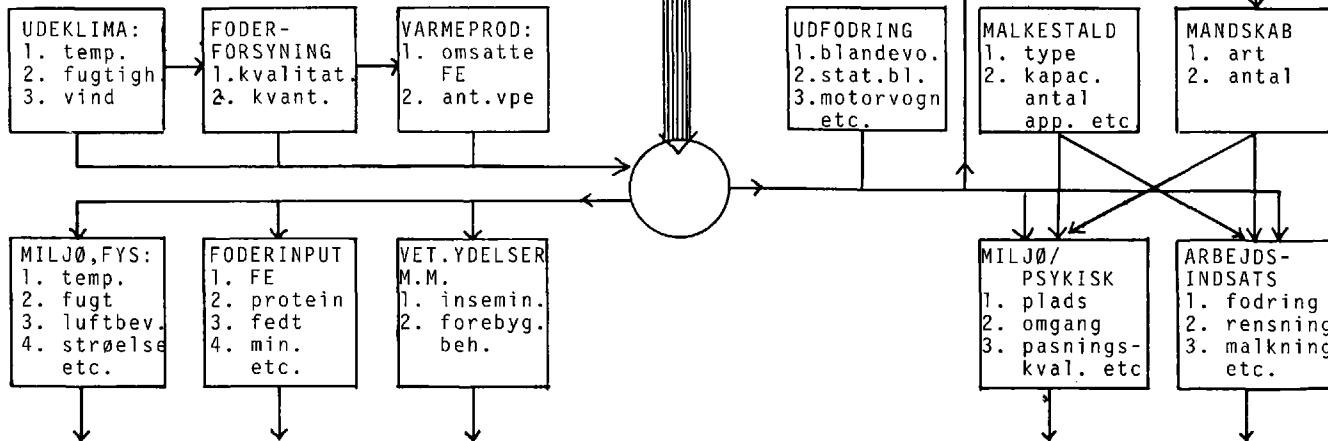
- a. at søge fortsat billigørelse af bygning af kostalde ved bl.a.
klarlægning af produktionens afhængighed af dels reduceret og for-
skelligt areal til gange og foderplads og dels antal bæsepladser
pr. ko i sengestalde,
- b. at opnå en yderligere afklaring af kalves og malkekøers produktion
og sundhedstilstand i stalde med forskellig varmeisolering, venti-
lation og indretning,
- c. at videreudvikle anlæg for automatisk styret naturlig ventilation,
- d. at fastlægge energiforbrugsprofiler i stalde med forskelligt
mekanisk udstyr,
- e. at vurdere råbygning, konstruktioner og inventar for funktion og
holdbarhed ved forskelligt materialevalg,

Figur 1.1 HOVEDKOMPONENTER/VARIABLE I PROBLEMkomplekset I PROJEKT "EKSPERIMENTELLE STALDSYSTEMER TIL KVÆG".

EKSPERIMENT. DEL



IKKE-EKSP.



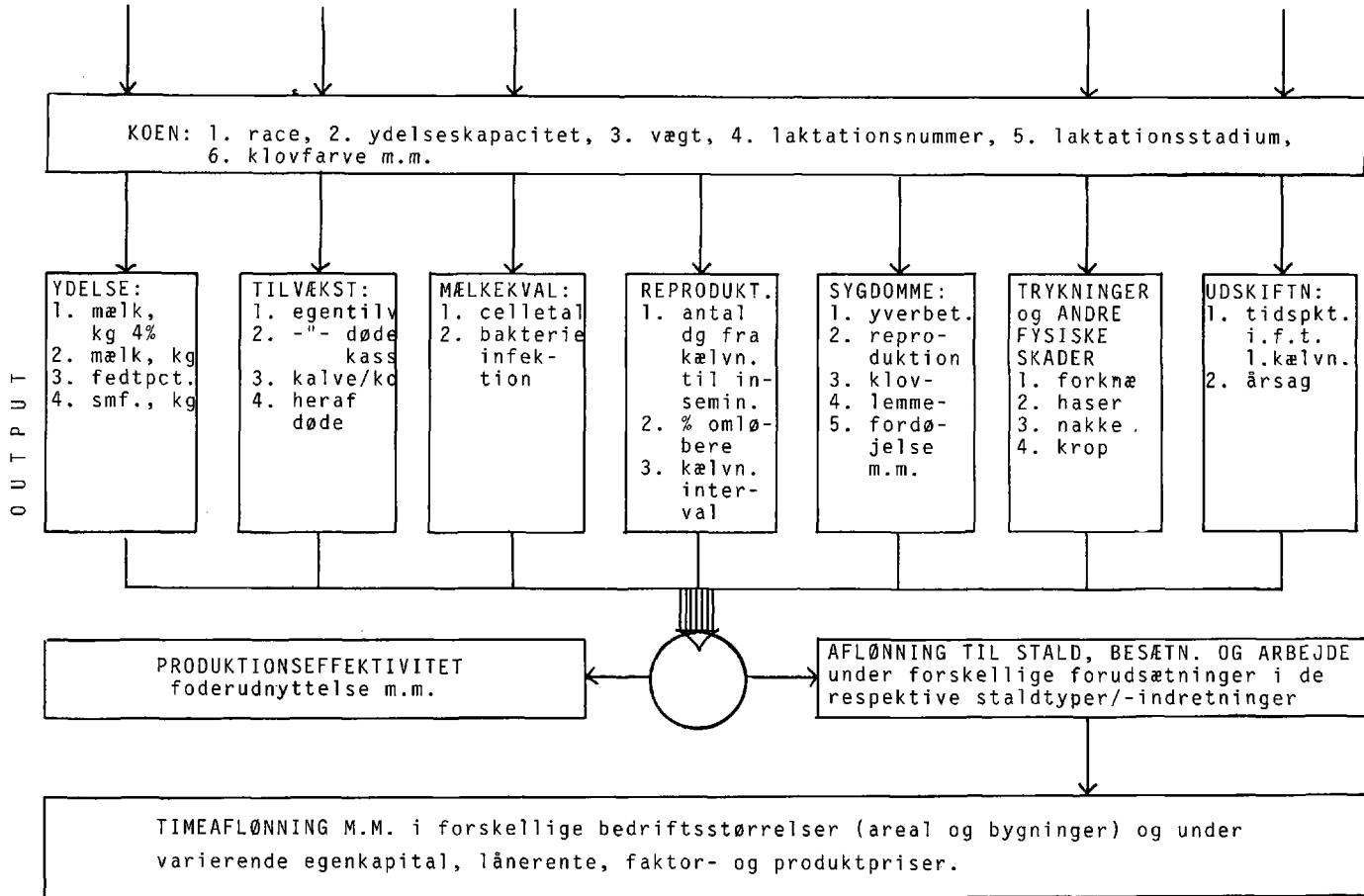
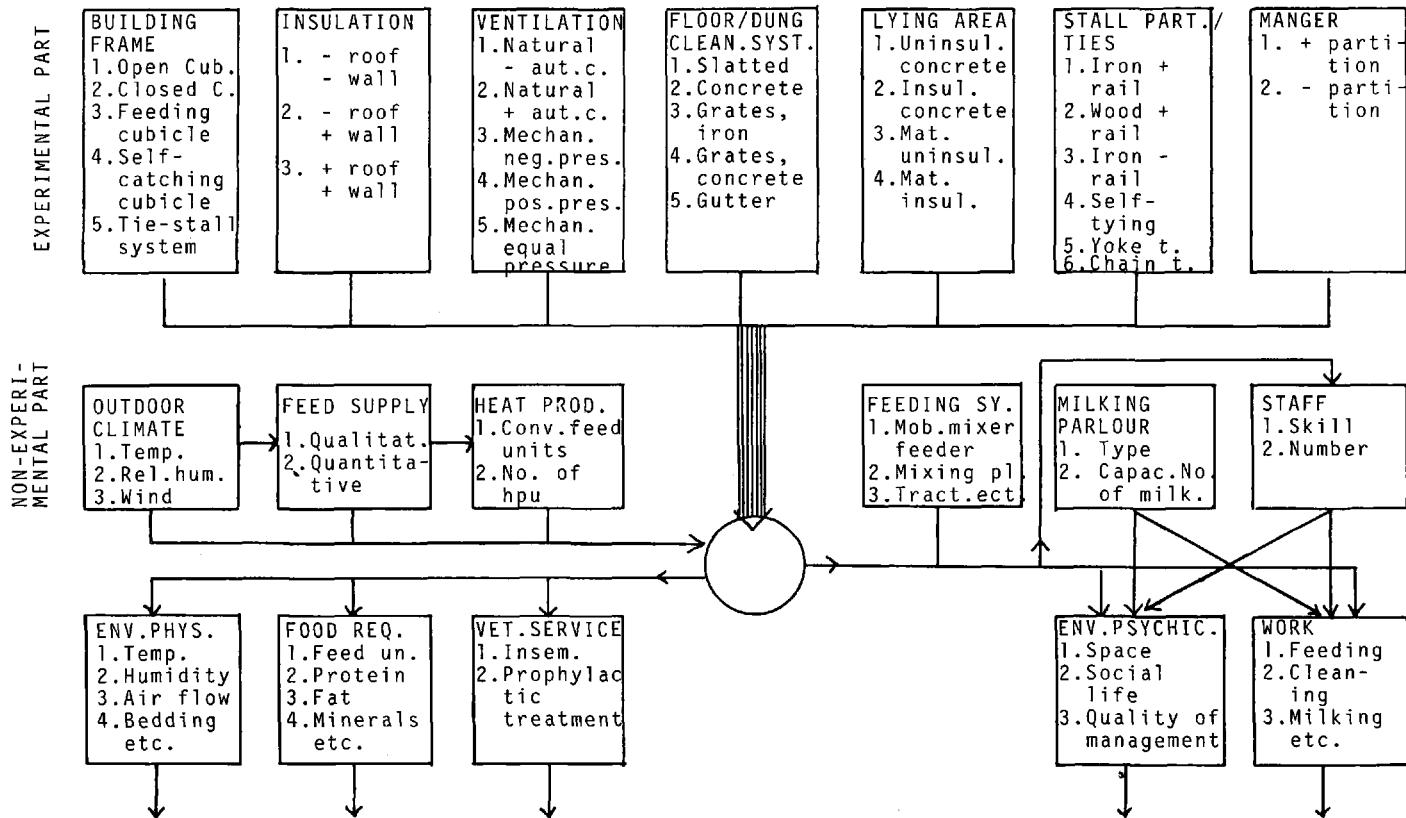


Figure 1.1 PRINCIPAL ELEMENTS/VARIABLES OF THE PROBLEMS RELATED TO PROJECT: "EXPERIMENTAL CATTLE HOUSING SYSTEMS".



T U P T U O

THE COW: 1. breed, 2 yield potential, 3. body weight, 4. lactation number, 5. lactation stage, 6. hoof colour etc.

YIELD
1. milk kg
 4% FCM
2. milk, kg
3. fat pct.
4. butter-fat, kg

BODY GAIN
1. body gain
2. hereof non-valuable
3. calves/cows
4. hereof dead calves

MILK QUALITY
1. cell counts
2. bacterial infection

DISEASES
1. mastitis
2. reprod.
3. hoof-
4. leg-
5. digestion etc.

TRAUMATIC INJURIES
1. foreknee
2. hock
3. neck
4. body

REPRODUCT. & CALV. INT.
1. No. of days from calving to insemination
2. % returns
3. calving interval, days

CULLING
1. period in rel. to calving
2. reason

PRODUCTION EFFICIENCY
Feed efficiency etc.

NET INCOME TO HOUSE, HERD AND LABOUR
under various conditions in the respective types of housing

HOURLY INCOME ETC. in various farm sizes (area and buildings) and based on varying amounts of net capital, loan interest, factor and product prices.

- f. at fastlægge betydningen af lys for kvægets produktion ved gennemførelse af forskellige lysprogrammer,
- g. at klarlægge samspillet mellem fodring og staldtype for malkekøer,
- h. at fastlægge sammenhængen mellem forekomsten af de respektive sygdomme og staldmiljøet affødt af de forskellige staldindretninger for kalve, ungdyr og malkekøer,
- i. at belyse nye tekniske hjælpemidlers egnethed, herunder driftssikkerhed, samt deres indflydelse på arbejdsforbrug og arbejdsbelastning,
- j. at klarlægge forskellige staldsystemers indflydelse på såvel det teknisk-biologiske som økonomiske produktionsresultat i de respektive kvægproduktioner.

Det er fortsat et overordnet mål, på tværfaglig basis, at fremme udviklingen af rationelle, billige og energibesparende og dermed mindre kapitalkrævende staldsystemer.

På grund af forskningsprojektets komplekse natur og faglige bredde blev den for målenes indfrielse nødvendige ekspertise inddraget ved samarbejde mellem følgende institutioner:

- Statens Husdyrbrugsforsøg, Helårsforsøg med kvæg (SH)
- Statens Byggeforskningsinstitut, Afd. for Landbrugsbygninger (SBI)
- Statens Jordbrugstekniske Forsøg (SjF)
- Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Institutterne for hhv. intern medicin og kirurgi (KVL)
- Landskontoret for Bygninger og Maskiner
- Statens jordbrugsøkonomiske Institut (SJI)

Projektet gennemførtes dels som supplement til Helårsforsøg med kvæg, Statens Husdyrbrugsforsøg, og dels som en integreret del heraf for at drage nytte af de ressourcer, Helårsforsøg med kvæg anvendte til belysning af de tekniske og økonomiske virkninger ved mælke- og kødproduktion i nye produktionssystemer.

Registrering af klima og bygningstekniske data samt arbejdsdata i forsøgsstaldene blev foretaget af Statens Byggeforskningsinstitut og Statens jordbrugstekniske Forsøg, medens indsamlingen af de teknisk-biologiske data samt kontrol og styring af produktionen blev foretaget af Statens Husdyrbrugsforsøg med støtte af Institut for intern medicin og Institut for kirurgi, KVL, for så vidt angår de veterinær-medicinske data. Jordbrugsøkonomisk institut og Landskontoret for Bygninger har indsamlet byggepriser m.m.

Flere af de ovennævnte mål er blevet forsøgsmæssigt belyst, og resultaterne er allerede publiceret af samarbejdspartnerne (jf. afsnit 1.6). Nærværende beretning søger at indfri de øvrige mål og forsøgs-spørgsmål vedrørende malkekoens opstaldning - dog undtagen følgende, hvorom der er beretninger under udarbejdelse:

- Roe- og ensilagefoder med forskelligt tørstofindhold til malkekøer i åbne løsdriftstalde i vinterperioden.
- Belægningsgradens indflydelse på malkekoens produktion i sengestald.

1.3 Forsøgsplan

De hovedvariable, der indgår i staldsystemer til malkekøer, er vist i diagrammet i figur 1.1. Den eksperimentelle del, dvs. de uafhængige variable, hvori der er lagt en kontrolleret variation, omfatter råhus, isolation, ventilation, gulv/udrensningssystem, leje, båseadskillelse/bindsel og foderbord.

Ved valg af staldtyper blev dybstrølesesstalden udelukket, dels for at begrænse antallet, og dels fordi der forelå undersøgelser herom (se f.eks. Konggaard, 1977 a & b, Nordfeldt et al., 1972 og kap. 8).

De forsøgskostalde, der danner basis for analyserne i denne beretning, er kort beskrevet i tabel 1.3. De anførte forkortelser for type dækker over følgende:

- SÅ = sengestald med én åben side, hvorfra der fodres,
SU = sengestald uden isolation i tag og evt. væg,
SI = sengestald med isolation i tag og væg,
B = bindestald med rørmalkningsanlæg.

Inden for staldtype er der desuden planlagt forskelle med hensyn til følgende 3 hovedvariable:

- ventilation, der er naturlig (suppleret med styring på H 22-8, 75-8 og 61-2) eller mekanisk (H 34-2, 35-8, 74-8, 51-2, 60-9, 64-2 og 73-2),
- gulv/udrensningssystem, der omfatter spaltegulv eller fast gulv med deltaskraber samt betonbjælker, metalriste eller mekanisk ud-mugning i grebning,
- leje, som omfatter gummimåtter eller beton som belægning (der er 1 bås pr. ko).

Det skal understreges, at der af hensyn til antallet af variable ikke er tilstræbt inddraget forskellige malkestalde og anden teknik.

Tabel 1.3 Forsøgskostalde beskrevet ved hovedtype og indretning samt byggeår, kapacitet m.m.

Table 1.3 Experimental cow houses described by main type and layout, year of construction, capacity etc.

Type	H-nr. Herd	Ven- tila- tion	Gulv/ udrens- ning	Leje Floor/ clean- ing area	Byg- geår Year	Antal båse of con- struct.	No. of stalls	Gangareal og -beskriv. Floor area and cond.		
								% løse m ² / bjæl- ker %	Plan- hed)	Plan- ness
SÅ: Sengestald, åben <i>Open cubicles</i>										
40-8	N	sp b)	be c)		1978	84	4,2	3-10	2	
42-8	N	sp	gu		1978	72	3,8	3-10	3	
49-8	N	sp	gu		1978	70	3,9	0- 3	1	
SU: Sengestald, uisolert <i>Uninsul. cubicles</i>										
43-2	N	de	be		1971	101	3,9	-	1	
54-8	N	§	be		1978	118	2,7	0- 3	1	
63-2	N	sp	be		1975	64	5,0	0- 3	2	
66-8	N	sp	be		1975	90	2,9	0- 3	3	
75-8	N	sp	be		1977	68	3,5	0- 3	3	
77-8	N	sp	be		1977	81	3,6	0- 3	3	
78-8	N	de	be		1975	100	4,8	-	2	
SI: Sengestald, isolert <i>Insul. cubicles</i>										
22-8	N	sp	be		1974	75	4,4	ov.10	1	
34-2	M	sp	be		1975	53	3,9	3-10	3	
35-8	M	sp	be		1976	116	3,9	0- 3	2	
36-8	N	de	be		1976	63	3,8	-	2	
46-8	N	sp	be		1976	129	2,6	ov.10	3	
47-8	N	sp	be		1978	87	4,0	0- 3	2	
74-8	M	sp	be		1975	100	4,0	0- 3	3	
B: Bindestald, isolert <i>Tie-stall insulated</i>										
51-2	M	me	gu		-72	34	-	-	-	
60-9	M	me	gu		(79)	52	-	-	-	
61-2	N	sp	be		1976	84	-	-	-	
64-2	M	ri	be		74;78	100	-	-	-	
73-2	M	ri	be		1972	55	-	-	-	

a) N = naturlig (natural), M = mekanisk (mechanical).

b) Gulv/udrensning (Floor/cleaning): sp = spaltegulv (slatted floor)
de/me = fast gulv og skraber (solid floor & scraper), § - sp
hhv. de (sp vs. de), ri = metalriste i grebning (metal grating).

c) Leje (lying area): be = beton (concrete), gu = gummirimatte (rubber mat)

d) 1 = plant (just in level), 2 = noget ujævt (a little out of level), 3 = meget ujævt (much out of level).

Til opnælse af de ønskede staldtyper blev der bl.a. bygget den her i landet hidtil ukendte åbne sengestald. De ønskede indretninger opnædes ligeledes ved særlige aftaler med forsøgsvarterne herom (f.eks. 2 gulvtyper i samme sengestald på H 54-8 og 62-8). Tabel 1.3 viser byggeåret for hver stald, og det ses, at staldene var nye eller kun få år gamle ved forsøgets start i 1978. På H 60-9 startede forsøget i 1979 umiddelbart efter renovering af en ældre bindestald.

Staldkapacitet udtrykt ved antallet af kobåse er vist i tabel 1.3. Og så pladsforhold udtrykt ved løsdriftstaldenes gangareal pr. ko og kvaliteten heraf er anført. (Yderligere beskrivelse er givet i kap. 3). Fodersengestaldene og fangbåvestaldene er beskrevet i 515. beretn. fra SH, hvori også resultater vedrørende disse to staldtyper er anført.

1.4 Materiale og metoder

Omfangen af det biologiske materiale i de inddragne forsøgsstalde (tabel 1.3) og dataregistrering samt metoder beskrives kort i det følgende. Der gives også en kort beskrivelse af de metoder, der er anvendt for at undgå, at væsentlige ikke-eksperimentelle variable som foder, pasning m.m. skulle forstyrre virkningen af de eksperimentelle variable, staldtype og staldindretning. En detaljeret beskrivelse af metoder, herunder de statistiske, gives i de aktuelle kapitler.

1.4.1 Forsøgsdyr

Tabel 1.4 viser forsøgsperiode, race og antal kælvninger for hvert enkelt forsøgsbrug i den samlede forsøgsperiode 1978-83. Det bemærkes, at der i dette materiale kun er inddraget en enkelt Jersey-besætning, der indgår i gulvtypeforsøg. Der indgår tillige 3 RDM-besætninger, og disse vil blive diskuteret specielt i de tilfælde, hvor resultaterne må antages at kunne være forskellige fra SDM-besætningerne i de øvrige 19 brug/forsøgsstalde.

Om antallet af kælvninger, der afføder et tilsvarende antal påbegyndte laktationer, bør iagttages, at der i tabel 1.4 er skelnet mellem forsøgsdyr, der kælvede første gang i forsøgsperioden, og de dyr, der kælvede første gang, før dataregistreringen påbegyndtes i 1978, men har 2. og senere kælvning i forsøgsperioden. Sidstnævnte dyrs anvendelse i analyserne er dog betinget af, at der ikke er sket ændringer i staldforhold m.m. mellem 1. og 2. kælvning, og at der foreligger de nødvendige data.

Tabel 1.4 Forsøgsperiode, race og antal kælvninger 1978-83.

Table 1.4 Experimental period, breed and number of calvings

H-nr. Herd	Forsøgs- periode Experimen- tal period	Race Breed	Første kælvning i forsøgsperioden 1st calving in exp. period			Første kælvning før forsøg 1st calvn. bef. exp.				
			Lakt.(Lact.no.) T. 2. 3.	Lakt.Lact. 2. 3.						
SÅ: Sengestald, åben <i>Open cubicles</i>										
40-8 sp ^{a)} be ^{b)} 1.8.78-30.9.83 S 282 152 76										
42-8	sp gu	1.8.78-30.9.80	S	88	36	-				
49-8	sp gu	1.8.78-30.9.83	R	189	110	49				
SU: Sengestald, uisol. <i>Uninsul. cubicles</i>										
43-2	de be	1.4.78-30.6.82	S	203	100	49	27	22		
54-8	§ be	1.4.79-31.3.82	S	195	84	38				
63-2	sp be	1.4.78-31.3.81	S	110	37	9	18	22		
66-8	sp be	1.8.78-31.3.81	S	132	51	27	14	12		
75-8	sp be	1.8.78-30.6.82	S	112	55	25				
77-8	sp be	1.8.78-31.3.83	S	150	83	35				
78-8	sp be	1.8.78-31.3.83	S	196	112	47	24	28		
SI: Sengestald, isol. <i>Insul. cubicles</i>										
22-8	sp be	1.8.78-31.3.81	R	87	45	12	25	24		
34-2	sp be	1.4.78-30.6.82	S	96	61	28	16	14		
35-8	sp be	1.8.78-30.6.82	S	189	91	23				
36-8	de be	1.8.78-31.3.81	R	65	30	-				
46-8	sp be	1.8.78-31.3.83	S	302	169	87				
47-8	sp be	1.8.78-31.3.82	S	200	76	24				
62-8*	§ gu	1.8.78-31.3.83	J	275	170	91				
74-8	sp be	1.8.78-30.6.82	S	189	84	20	10	21		
B: Bindestald, isol. <i>Tie-stall, insul.</i>										
51-2	me gu	1.4.78-31.3.81	S	55	25	11	7	11		
60-9	me gu	1.10.79-30.9.82	S	93	41	-				
61-2	sp be	1.4.78-31.3.80	S	66	22	1	31	37		
64-2	ri be	1.4.78-31.3.83	S	246	144	69	28	32		
73-2	ri be	1.4.78-30.9.80	S	58	24	1	19	15		
Antal kælvninger i alt <i>Total number of calvings</i>			3578	1802	722	219	238			

a) Gulv/udrensning (Floor cleaning): sp = spaltegulv (slatted floor), de/me = fast gulv og skraber (solid floor & scraper), § = sp hhv. de (sp vs. de), ri = metalriste i grebning (metal grating).

b) Leje (Lying area): be = beton (concrete), gu = gummirække (rubber mat).

* Kun anvendt til opgørelse vedr. sp og de.

** S = Danish Black and White, R = Red Danish, J = Jersey.

I de forsøgsbrug, hvor der blev bygget i 1978 eller lige umiddelbart før, var der behov for supplerende indkøb af kælvekvier for straks at opnå fuld udnyttelse af den nye og større staldkapacitet. Der blev planlagt indkøb af kurante og gode kælvekvier med produktionsegenskaber som eget tillæg (jf. kap. 9 for resultatet).

Tabel 1.5 viser kælvningsfordelingen for alle kælvninger under ét, 1., 2. samt 3. og senere kælvning inden for hver af de fire staldtyper (summens eventuelle afvigelse fra 100 skyldes afrundinger). Betragtes den enkelte måned, kan der mellem staldtyperne forekomme forskelle, hvilket i de følgende kapitler korrigeres om aktuelt. Ses på kvartalet, er der ikke væsentlige forskelle, hvilket fremgår af følgende, hvor procent kælvninger under ét er anført for 1., 2., 3. og 4. kvartal:

	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal
SÅ:	18	15	36	29
SU:	22	15	28	36
SI:	25	10	33	34
B:	27	17	27	30

Forsøgskøernes alder og vægt ved første kælvning var - som planlagt - ikke forskellig fra staldtype til staldtype, som det fremgår af følgende:

	Kælvealder <i>Calving age</i>	Vægt efter kælvning <i>Wt. after 1st calv.</i>
SÅ:	28,1 mdr.	486 kg
SU:	27,7 mdr.	485 kg
SI:	28,0 mdr.	488 kg
B:	28,0 mdr.	486 kg

Yderligere beskrivelse er givet i kap. 8.

1.4.2 Dataregistrering

Dataregistreringen har på nær enkelte undtagelser omfattet alle de i fig. 1.1 anførte variable og er overvejende foretaget af forsøgsteknikere ved ugentligt besøg af 1 døgns varighed. Nogle registreringer, således vedr. bygninger, klima, sundhed og mælkekvalitet, er dog i væsentligt omfang foretaget af specialister blandt samarbejdspartnerne (jf. de respektive kapitler for omfang og metode). Detaljeret oversigt over registreringens art og tidspunkt/hyppighed fås af assistentvejledning ved Helårsforsøg med kvæg.

Tabel 1.5 Kælvningsfordeling inden for de 4 staldtyper 1978-83. Pct. pr. md.

Table 1.5 Calving months within the 4 types of housing 1978-83. Perc. per month.

Kælvningsmåned, procent af alle kælvninger

Kælvningsnr. Parity	Calving month, % of all calvings											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alle kælvninger <i>All calvings</i>												
SÅ: Sengestald, åben	6	7	5	4	4	7	10	12	14	10	12	7
SU: Sengestald, uisolert	10	7	5	5	5	5	6	9	13	13	11	12
SI: Sengestald, isoleret	9	8	8	5	3	2	7	15	11	11	11	12
B: Bindestald, isoleret heraf:	9	8	10	8	5	4	6	9	12	10	10	10
1. kælvning First calving												
SÅ: Sengestald, åben	6	7	7	4	4	7	10	12	16	10	10	8
SU: Sengestald, uisolert	10	7	5	5	5	4	6	9	15	14	10	11
SI: Sengestald, isoleret	9	8	8	5	3	2	7	16	12	11	10	11
B: Bindestald, isoleret	7	9	11	8	5	3	5	7	14	10	12	9
2. kælvning Second calving												
SÅ: Sengestald, åben	7	6	4	4	4	7	9	14	12	11	14	7
SU: Sengestald, uisolert	9	7	5	6	5	5	6	9	12	11	12	12
SI: Sengestald, isoleret	10	8	7	4	3	3	6	14	10	10	11	14
B: Bindestald, isoleret	11	9	7	9	5	4	7	9	10	11	8	10
3. og sen. kælvning <i>Third and later calvings</i>												
SÅ: Sengestald, åben	7	7	2	6	8	11	12	6	13	9	13	6
SU: Sengestald, uisolert	10	7	9	4	4	4	6	9	8	13	14	13
SI: Sengestald, isoleret	8	8	7	2	2	3	7	12	12	10	12	15
B: Bindestald, isoleret	14	6	9	6	6	5	6	12	9	10	6	12

1.4.3 Foderration og foderindsats

Til at lette tolkningen af produktionsniveauet, herunder især ydelsen i de forskellige staldtyper, er der tilstræbt samme type foderration i alle besætninger. Målet har været følgende gennemsnitlige daglige rationer til køer af de tunge racer i laktationsstadiet 1-24 uger efter kælvning:

- 5-6 FE roer o.l. (-affald/melasse),
- ca. 5 FE relativt tungt fordøjeligt grundfoder, d.v.s. ensilage o.l. (hø/klid) fodret efter ædelyst,
- 5-6 FE tilskudsfoder, overvejende C-bl.

Ydermere blev til standardisering af rationen benyttet C-blanding fra samme produktion fra 2 leverandører. Det vil sige, at de variationer, der forekom fra produktion til produktion, kom til at øve indflydelse i alle besætninger. De foretagne analyser på C-blandingerne viste i forsøgsperiodens første år en betydnende variation, især med hensyn til indholdet af fedt og fedtkvaliteten udtrykt ved jodtallet. Dette var især afvigende - i ugunstig retning - i 1979-80, hvilket generelt medførte en mindre reduktion i ydelsen. Kraftfoderets sammensætning, der også slår igennem på mælcefedtets jodtal, viser, at staldtyperne er blevet ens behandlet bortset fra de åbne senkestalde, som er blevet belastet lidt mere end de øvrige. Denne ekstra belastning af disse modsvares i forhold til de uisolerede og isolerede senkestalde sandsynligvis af en lidt bedre pasning (jf. afsnit 1.4.5).

Foderrationens størrelse og sammensætning i gennemsnit for RDM- og SDM-besætningerne inden for de 4 hovedstaldtyper, SÅ, SU, SI og B, er for de første 24 uger af laktationen anført i tabel 1.6. Det skal bemærkes, at alle besætninger er fodret efter det forenklede fodringsprincip, d.v.s. tildeling af en konstant daglig kraftfodermængde suppleret med grovfoder efter ædelyst de første 24 uger efter kælvning. Til sikring af, at den enkelte ko kunne fodres individuelt med kraftfoder, blev der opsat effektive krybbeskillevægge vinteren 1979-80 i de stalde, hvor sådanne ikke forefandtes.

Af tabel 1.6 ses, at fodringen har været meget ensartet fra staldtype til staldtype vurderet på såvel det planlagte som registrerede. Det registrerede foderforbrug ved ugentlige vejninger og tilhørende foderanalyser giver foderindsatsen i den enkelte besætning - også pr. års-ko. På grundlag af kendte biologiske sammenhænge mellem foderoptagelse,

Tabel 1.6 Foderniveau samt protein- og fedttildeling til de tunge malkeracer 1-24 uger efter kælvning. Pr. ko daglig (excl. Jersey).

Table 1.6 Feeding level, protein and dietary fat allowances per cow daily 1-24 weeks after calving (excl. Jersey).

	FE, i alt Scand. feed un.	Planlagt (Planned)		Registr. og beregn. Recorded and calc. Sc. feed un.
		G. ford. räprot. Dig. crude prot. g.	G. korrig. räfædt Crude fat, g.	
SÅ: Sengestald, åben <i>Open cubicles</i>	16,0	2271	705	16,0
SU: Sengestald, uisol. <i>Uninsul. cubicles</i>	16,2	2337	693	16,3
SI: Sengestald, isol. <i>Insul. cubicles</i>	16,1	2326	711	15,6 ¹⁾
B: Bindestald, isol. <i>Tie-stall, insul.</i>	16,4	2368	697	16,3

1) En RDM-besætning især noget under det planlagte niveau.

1) One Red Danish herd especially somewhat below the planned level.

laktationsnummer, laktationsstadium, goldperiode og udskiftning kan foderoptagelsen i de første 24 uger af laktationen beregnes på følgende forenklede måde, når der fodres med grundfoder efter ædelyst til alle lakterende køer, og når der i første halvdel af laktationen tildelles en konstant daglig kraftfodermængde, der herefter nedtrappes efter huld og forventet ydelse:

FE pr. ko daglig 1-24 u.e.k. = FE pr. årsko: (antal maledage - 10).

Den heraf beregnede foderoptagelse er anført i tabel 1.6, sidste kolonne, og det ses, at det planlagte foderniveau stort set er opnået.

1.4.4 Veterinære ydelses og insemineringspolitik

De veterinære ydelsers omfang var afhængig af fodermesterens/forsøgs-værtens politik med hensyn til dyrlægetilkald ved den samme sygdomssituation. Men fra staldtype til staldtype er der stor sandsynlighed for samme politik med hensyn til dyrlægetilkald og heraf følgende veterinære ydelses, på grund af dels antal stalde/besætninger inden for hver staldtype og dels de 3 årlige tilsynsbesøg af dyrlæger fra Institut for Intern Medicin, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Disse tilsynsbesøg har sammen med tilsynsbesøg fra Mastitislaboratorierne og ved agronom for registrering af klovsundhed, bidraget væsentligt

til en standardisering af de veterinære ydelser i en given situation. Insemineringspolitikken i den enkelte besætning blev lagt af fodermester/forsøgsvært og kan derfor ikke blive den samme i alle besætninger, selv om forsøgvirksomhedens retningslinier anbefalede tidligst mulig ikælvning efter, at koen er blevet "ren", dog sådan at 1. inseminering tidligst foretages 6-7 uger efter kælvning (jf. kap. 7).

1.4.5 Pladsforhold og pasning

Det miljø, der affødes af pladsforholdene på gangarealet, ved foderbord og i lejer, øver indflydelse på køernes velbefindende og dermed på produktionen (jf. fig. 1.1 og kommende beretning om belægningsgrad i sengestalde). Tabel 1.3 viser gangarealets størrelse, % løse bjælker i spaltegulv og gulvenes planhed i alle løsdriftstalde. Gangarealet, der er noget forskelligt inden for SU- og SI-staldene, er for begge disse 2 typer i gennemsnit $3,8 \text{ m}^2/\text{ko}$ (excl. Jersey) mod $4,0 \text{ m}^2$ for de åbne sengestalde.

Gulvenes tilstand, % løse bjælker og planhed, varierer fra stald til stald, men er nogenlunde ens for de 3 typer af sengestalde. Ydermere skal det anføres, at der i alle de her omtalte løsdriftstalde har været mindst én foderbordplads og mindst én sengebås pr. ko i den malende gruppe. Ligeledes har 1. kalvs og ældre lakterende køer gået sammen.

Pasningsniveauet er af betydning for den produktion, der opnås for given foderindsats (Østergaard et al., 1977). Derfor er pasningsniveauet ved de løbende tilsynsbesøg og assistentbesøg for dataregistrering søgt ensrettet og påvirket i positiv retning for at udnytte de muligheder, det enkelte produktionssystem indeholder.

Pasningsniveauet er defineret ved:

Pasningens gennemførelse i forhold til det planlagte, der forudsættes at sigte mod en optimal udnyttelse af de muligheder, det betragtede produktionssystem indebærer.

Pasningen er opdelt i følgende 4 hovedpunkter:

A. Måden at tildele foderet på:

- a. Stabilitet fra dag til dag
- b. Foderets fordeling over døgnet
- c. Forløb af foderskift.

B. Malkearbejdets udførelse:

- a. Stabilitet fra dag til dag og tidspunkt
- b. Fysisk behandling af kørerne
- c. Maskinmalkning, forberedelse og afslutning (renmalkning).

C. Overvågning og beslutning:

- a. Omkring kælvning og ugerne herefter
- b. Ikælvning og goldperiodens længde
- c. Udskiftning (afgangssårsag og tidspunkt i relation til: ydelse, kurant/ukurant, likviditet, markeds- og pladsforhold).

D. Besætningens generelle sundhed:

- a. Lemme- og klovsundhed, der ikke fremgår af behandling
- b. Sundhedstilstand i øvrigt (indflydelsen af forsinkel eller udeladt sygdomsbehandling).

Pasningsniveauet er af assistenten vurderet løbende for hver af de 4 punkter og beskrevet ved en 1-5 points skala, hvor 5 står for udmaret.

De foretagne vurderinger giver bindestaldsbesætningerne 15,8% points ud af 20 mulige. Tilsvarende opnæde bindestaldsbesætningerne i Høstforsøgsbrugene i 1975-78 15,7 points (Østergaard et al., 1977). Besætningerne i sengestaldene, SÅ, SU, SI, opnæde henholdsvis 15,9, 14,2 og 14,3, det vil sige 14,6 points i gennemsnit, hvilket er det samme som i forannævnte tidligere undersøgelse. Disse pasningspoints antyder næppe betydnende forskelle i pasningens kvalitet fra staldtype til staldtype - vurderingens sværhed taget i betragtning.

Gennemførelsen af hovedpunkterne A, C og D er søgt standardiseret ved de ovenfor nævnte og forskellige tilsyn. Punkt B, malkearbejdets udførelse, er søgt gjort ensartet ved malkeinstruktion i den enkelte besætning ved Mejerikontoret i Århus.

Alle de ovenfor anførte bestræbelser har haft til formål at standarisere forsøgsbetingelserne for afprøvning af de inddragne staldtyper.

1.4.6 Arbejdsindsats og indkøring

Arbejdsindsatsen, der også er en økonomisk tungtvejende faktor, er af forsøgsassisterne registreret ved 4 årlige stikprøver (døgnobservationer) og omregnet til mandtimer (mt.) pr. årsko. Resultaterne er i overensstemmelse med tidsstudier udført ved Statens jordbrugstekniske Forsøg, Bygholm (Keller, 1980). Arbejdsindsatsen var i gennemsnit for hver af de 4 staldtyper:

SÅ: 33 mt. pr. årsko ved 80 årskør pr. besætning,
SU: 32 mt. pr. årsko ved 83 årskør pr. besætning,
SI: 32 mt. pr. årsko ved 88 årskør pr. besætning,
B: 43 mt. pr. årsko ved 70 årskør pr. besætning.

I de 3 typer af løsdriftstalde er der ved samme besætningsstørrelse således ydet præcis samme arbejdsindsats pr. årsko. I bindestaldene er der derimod anvendt ca. 30% mere arbejdstid pr. ko, selv om besætningsstørrelsen kun er 15-20% mindre.

I de stalde, hvor byggeriet blev afsluttet i 1978/79 (jf. tabel 1.3), blev indkøringen af staldanlægget tilstræbt foretaget efter nogle enkle retningslinier, der er uddybet i 485. beretn. fra SH (Østergaard et al., 1979). Indkøringsforløbet resulterede i en ydelse på 19,1 kg 4% mælk daglig de første 12 uger efter kælvning hos 259 l. kalvs køer af tung race på H 40-8, 42-8, 47-8, 49-8 og 54-8. Til sammenligning opnåedes i 1977-78 19,5 kg 4% mælk i 12 allerede indkørte løsdriftstalde. Det kan derfor konkluderes, at resultaterne i indkøringsåret også kan anvendes i analysen af staldtypens og staldindretningens indflydelse på sundhed og produktion.

1.5 Publikationer i projekt "Eksperimentelle staldsystemer til kvæg"

- Blom, J.Y., Henneberg, U. & Thysen, I. 1981. Sundhed og tilvækst hos kalve. Beretning nr. 6, Statens jordbrugstekniske Forsøg, 58-64.
- Blom, J.Y. 1981. Enzootisk pneumoni hos kalve - epidemiologi og profilakse. Licentiatafhandling, København, 101 pp.
- Blom, J.Y., Nielsen, K. 1980. Nogle praktiske anvisninger på forebyggelse og kontrol af sygdomme i kalvestalde. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 165-166.
- Blom, J.Y. 1981. The influence of housing and climatization on health and growth of young calves under farm conditions. I. Signoret, J.P.: (ed): Welfare and Husbandry of Calves. Current topics in veterinary medicine and animal science, vol. 19, 126-139.
- Blom, J.Y. 1981. Trykninger og andre fysiske skader på malkekører. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 73-104.
- Blom, J.Y. 1982. Epidemiologien ved enzootisk pneumoni hos kalve. XIV. Nord. Vet.-Congress, København, 56-58.
- Blom, J.Y. 1982. Sygdomsforhold hos kalve i relation til råmælkstildeling. XIV. Nord. Vet.-Congress, København, 66-67.
- Blom, J.Y. 1982. Fysiske skader og miljøafhængige sygdomme hos malkekører ved forskellig opstaldning. XIV. Nord. Vet.-Congress, København, 31-32.
- Blom, J.Y. 1982 Traumatic injuries and disease in dairy cows in different housing systems. I: Livestock environment II. Proceed. sec. int. livestock symposium, Ames, Iowa, 20.23./4, 438-443.

- Blom, J.Y. 1982. Forekomst af kliniske klovvidelser hos malkekøer i forskelligt staldmiljø. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 128-140.
- Blom, J.Y. 1982. Traumatiske skader på malkekøer i relation til staldindretning. NJF-Seminar nr. 38, ÅS-NLH, 7-9/12.
- Blom, J.Y. 1983. Traumatic injuries and foot diseases as related to housing systems. I: Baxter, S.H. et al. (ed): Farm animal housing and welfare. Current topics in veterinary medicine and animal science, 216-223.
- Blom, J.Y., Arnbjerg, J. & Nielsen, K. 1983. Traumatiske skader hos malkekøg under forskellige staldforhold. Dansk Vet.Tidsskrift, 66, 881-887.
- Blom, J.Y. 1983. Kalves sundhed og tilvækst i relation til staldklima, immun- og jernstatus samt sygdomsbehandling. Ugeskrift for Jordbrug, 128, 1017-1018.
- Blom, J.Y. 1984. Kalves sundhed og tilvækst i relation til staldklima, jern- og immunstatus samt sygdomsbehandling. Sortbroget Kvæg (1), 30-34 samt DRK-Avleren (1), 22-26.
- Blom, J.Y., Madsen, E.B., Krogh, H.V. & Wolstrup, J. 1984. Numbers of airborne bacteria and fungi in calf houses. Nord. Vet.-Med., 36, 215-220.
- Blom, J.Y., Thysen, I., Østergaard, V. & Møller, F. 1984. Kalves sundhed og tilvækst i relation til staldklima, jern- og immunstatus samt sygdomsbehandling. 570. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 108 pp.
- Blom, J.Y. & Thysen, I. 1979. Anvendelse af overvågningsteknik i indkøringsfasen. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 67-75.
- Blom, J.Y. & Thysen, I. 1980. Klimaets indflydelse på kalves sundhed. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 138-153.
- Blom, J.Y. & Nielsen, K. 1980. Nogle praktiske anvisninger på forebyggelse og kontrol i kalvestalde. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 165-166.
- Blom, J.Y. 1980. Tidlig indgriben og behandling har stor betydning for, om kalve kan overleve en lungebetændelse. Landsbladets faglige tillæg nr. 47.
- Buchwald, E., Smedegaard, H.H. & Thysen, I. 1982. Klovhornets kemiske sammensætning hos malkekøer. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 99-108.
- Buchwald, E., Blom, J.Y., Smedegaard, H.H. & Thysen, I. 1982. Klovsundhedens afhængighed af gulvtype og lejetype. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 109-119.
- Commission Internationale de Génie Rural, 1984. Climatization of Animal Houses (Arbejdsgruppe: Søren Pedersen m.fl.) Aberdeen, 72 pp.
- Hansen, K. 1984. Sengestaldes Holdbarhed. Råbygninger, inventar, gulve og lejer. Ber. nr. 18, Statens jordbrugstekniske Forsøg, 42 pp.
- Hansen, K. 1984. Klimaforsøg med kalve. Isolering, ventilering, varme. Ber. nr. 21, Statens jordbrugstekniske Forsøg, 35 pp.
- Hansen, K. 1984. Gulve i kvægstalde. I. Spaltegulv eller tæt betongulv i gangarealer, II. Gummimåtter eller betongulv i lejer. Orientering nr. 28, Statens jordbrugstekniske Forsøg, 10 pp.

- Henneberg, U. 1979. Ibrugtagen og brug af stald. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 50-66.
- Henneberg, U. 1980. Sundhedens indflydelse på kalve. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 154-164.
- Henneberg, U., Konggaard, S.P. & Østergaard, V. 1985. Belægningsgrædens indflydelse på malkekøens produktion i sengestalde. xxx Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. Under publicering.
- Hermansen, J.E. 1979. Foderforsyning og arealanvendelse ved stort kvæghold pr. ha. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 21-33.
- Hindhede, J. 1979. Besætningsudvidelse. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 34-49.
- Hindhede, J., Thysen, I. & Sørensen, M.T. 1982. Housing system: Production and health of dairy cows. 2nd Int. Livestock Environment Symp. Iowa. USA.
- Hindhede, J. 1984. Mælkeydelse og tilvækst i forskellige staldtyper, Landsbladet 44, 24.
- Hindhede, J. & Kristensen, T. 1985. Roe- og ensilagefoder med forskelligt tørstofindhold til malkekøer i åbne løsdriftstalde i vinterperioden. xxx Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. Under publicering.
- Jacobsen, P. 1983. Fejlkonstruktion giver råd-skader. Byggeri 4, 15:5.
- Jacobsen, P. 1983. Frisk luft til tagene. Landsbladet, 28..22:41.
- Jacobsen, P. 1983. Fugt i tagkonstruktionen. Bygning og træ 10. 7: 158-159.
- Jacobsen, P. 1983. Mangelfuld udluftning af landbrugets bygninger. Landbrugsmagasinet 33, 23:10-11.
- Keller, P. 1980. Arbejdsforbruget i eksperimentelle staldtyper til malkekøer. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 167-177.
- Keller, P. 1980. Arbejdsstudier i eksperimentelle staldtyper til kvæg. Ber. nr. 4, Statens Jordbrugstekniske Forsøg.
- Keller, P. 1985. Arbejdsbehov ved pasning af malkekøer i bindestalde, Statens Jordbrugstekniske Forsøg, Ber. 22, 26.
- Konggaard, S.P. & De Decker, L. 1984. Isoleret kontra uisolert senkestald for malkekøer. 572. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 44 pp.
- Laursen, B. 1985. Staldsystemer til malkekø - omkostninger og lønsomhed. Rapport nr. 20, Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, 102 pp.
- Morsing, S. & Strøm, J.S. 1983. Naturlig ventilation i stalde. Ugeskrift for Jordbrug 128, 16:304-307.
- Morsing, S. & Strøm, J.S. 1983. Stabilt staldklima uden den store el-regning. Alt det Nyeste, 95-98.
- Mortensen, B. 1980. Valg af staldtyper til køer. Nogle funktionsmæssige forskelle på staldtyper. Landbonyt, maj.
- Mortensen, B. 1980. Staldtyper til malkekøer. Landbonyts byggebog, 126-152.
- Mortensen, B. 1979. Staldventilation NJF-Seminar 1979. SBI-Landbrugsbyggeri 59.
- Mortensen, B. & Rørbech, N. 1983. Funktionsbeskrivelser for stalde til malkekø. SBI-medd. 31, 98 pp.

- Mortensen, B. & Rådum, A. 1978. Malkekøg. Bygningsbeskrivelse nr. 17-23, vedr. helårfsforsøg. Byggetjenesten. Landskontoret for Bygninger og Maskiner.
- Mortensen, B. & Konggaard, S.P. 1980. Småkalves vandforsyning. 331. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Mortensen, B. & Rådum, A. 1979. Bygningsbeskrivelser. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Mortensen, B. & Rådum, A. 1980. Udfodringssystemets betydning for planlægning i løsdriftstalde til malkekøer. Specialmeddelande 99, Jordbrug, Sveriges Lantbrugsuniversitet "Utfodringsanläggningar i nötkreaturställar", NJF-Seminar 1980. 155-161.
- Møller, F. & Pedersen, S. 1980. Mekanisk ventilation og boksudformning i kalvestalde. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 120-137.
- Møller, F. 1980. Ventilation, varme og udformning af boksene til kalve. Landsbladets faglige tillæg nr. 47.
- Møller, F. & Pedersen, S. 1979. Klimaundersøgelser i kalvestalde. Landsbladets faglige tillæg nr. 38.
- Møller, F., Hansen, K. & Pedersen, S. 1981. Isolerede kalvestalde. Ber. nr. 6, Statens Jordbrugstekniske Forsøg, 89 pp.
- Møller, F. 1984. Isolerede og uisolerede kalvestalde. Klima og sundhed. Orientering nr. 25, Statens Jordbrugstekniske Forsøg, 23 pp.
- Nielsen, A. Skipper, Petersen, P.H., Buchwald, E. & Thysen, I. 1982. Genetiske undersøgelser vedrørende klovegenskaber hos SDM-køer. 414. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Olsen, N.-O. Dimensionering af vandinstallationer i kostalde. SBI-landbrugsbyggeri, under publikation.
- Pedersen, J. Lund, 1981. Holdbarhed, teknisk og æstetisk livslængde med eller uden vedligeholdelse. NJF-Seminarrapport "Material, konstruktioner og byggsystem inom lantbrug", Finland. 106-108.
- Pedersen, J. Lund. 1982. Overfladebehandling. BP-Nyhedstjeneste 33, 97:6-21.
- Pedersen, J. Lund. Holdbarheden af materialer til bygningskonstruktioner og inventar inden for landbrugsbyggeriet. SBI-landbrugsbyggeri, under publikation.
- Rådum, A. 1980. Bygningsbeskrivelser, kostalde. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 178-191.
- Rådum, A. 1981. Bygningsbeskrivelser - kostalde. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 117-129.
- Rådum, A. 1980. Udfodringssystemets betydning for planløsning i løsdriftstalde til malkekøer. NJF-ber. nr. 3, 406-409.
- Rådum, A. 1979. Malkekøg. Bygningsbeskrivelse nr. 24-46. vedr. Helårfsforsøg med kvæg 1978-80. Byggetjenesten, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, maj 1979.
- Rådum, A. 1981. Malkekøg, Helårfsforsøg med kvæg. Bygningsbeskrivelse nr. 65 fra Byggetjenesten, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, august 1981.
- Rådum, A. 1982. Bygningsbeskrivelser - kostalde. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 157-168.
- Rådum, A. 1982. Ungdyrstald. Bygningsbeskrivelse nr. 71-74. Byggetjenesten, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, august 1982.

- Rådum, A. 1982. Malkekøg, Helårsforsøg med kvæg, Bygningsbeskrivelse nr. 75-79. Byggetjenesten, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, september 1982.
- Rådum, A. 1983. Malkekøg, Helårsforsøg med kvæg, Bygningsbeskrivelse nr. 91-93. Byggetjenesten, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, oktober 1983.
- Rådum, A., Mortensen, B. & Olsen, N.-O. 1982. Fangbåsestalde - fangbindslets indflydelse på koen. SBI-medd. 26, 28 pp.
- Rådum, A., Mortensen, B. & Olsen, N.-O. 1982. Fodersengestalde - udformning af fodersengebåse, SBI-medd. 18, 31 pp.
- Rådum, A. & Olsen, N.-O. 1982. Fodersengestalde og fangbåsestalde til malkekøer. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 152-156.
- Scheel, B. 1979. Staldklimaforskning af stor betydning. Hyologisk Tidsskrift nr. 10.
- Scheel, B. 1979. Undersøgelse af risikoen for akut gødningsgasforgiftning i forskellige staldsystemer. SBI-Landbrugsbyggeri 59, 140-153.
- Scheel, B. 1980. Svovlbrinte og gyllekanaler. Effektivt Landbrug nr.8.
- Scheel, B. 1980. Svovlbrinteudslip ved tømning af gyllekanaler. Effektivt Landbrug 11, 8:24-25.
- Scheel, B. & Eriksen, S.S. 1981. Nødstrømsanlæg i Landbruget. Tolvmandsbladet 53, 11:419-429.
- Smedegaard, H.H., Thysen, I. & Buchwald, E. 1982. Kronisk betændelse og nydannelser i klovspalten hos malkekøer. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 120-127.
- Strøm, J.S. 1979. Svovlbrintemålinger i spaltegulvstalde. Effektivt Landbrug.
- Strøm, J.S. 1979. Kostalde med naturlig ventilation. Effektivt Landbrug nr. 5.
- Strøm, J.S. 1980. Automatisk reguleret naturlig ventilation i kostalde. Effektivt Landbrug 11, 5:39-40.
- Strøm, J.S. 1981. Styret naturlig ventilation af stalde. Vind-Nyt nr. 7, januar 1981:2.
- Strøm, J.S. & Morsing, S. 1982. Automatically controlled Natural Ventilation. ASAE-publication 3/82. "Proceed. of the sec. int. live-stock environment symposium", Iowa, USA, 161-167.
- Strøm, J.S. & Morsing, S. 1983. Naturlig ventilation - bedre end sit rygte? Landsbladet 28, 7:43-43.
- Strøm, J.S. & Morsing, S. 1984. Styret naturlig ventilation - erfaringer fra forsøg i kostalde. Ugeskrift for Jordbrug 129, 7:170-174.
- Sørensen, M. Tang, Hindhede, J., Thysen, I. 1981. Gulvtypens, ventilationssystemets og staldtypens indflydelse på mælkeydelsen. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 105-116.
- Sørensen, M. Tang, Sørensen, J.T. & Thysen, I. 1985. Belysningens betydning for kvægets reproduktion og produktion iøvrigt. xxx Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. Under publicering.
- Sørensen, J.T. 1981. Review. Koens produktion og sundhed i relation til staldtype og staldindretning. Stencils. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 38 pp.
- Thysen, I. & Blom, J.Y. 1981. Sundhedstilstanden i kostalde. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 37-48.

- Thysen, I., Buchwald, E., Blom, J.Y. & Smedegaard, H.H. 1982. Staldtypens og staldindretningens betydning for klovsundheden hos malkekoen. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 141-156.
- Thysen, I., Buchwald, E. & Smedegaard, H.H. 1981. Skader og sygdomme i malkekoens klove. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 49-72.
- Thysen, I., Buchwald, E., Smedegaard, H.H. & Blom, J.Y. 1981. Foot disorders in dairy herds in relation to parity and state of lactation. 32nd Ann. Meeting of EAAP, Zagreb, Jugoslavien.
- Thysen, I., Sørensen, J.T., Blom, J.Y. & Østergaard, V. 1984. Incidence of Metabolic Disorders in Danish Dairy Herds Fed Forage ad Libilitum, 35th Ann. Meeting of EAAP, Haag.
- Østergaard, V. 1979. Indledning, problem og mål. Indkøbring af nyt mælkeproduktionssystem - fremgangsmåde og resultat. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 16-20.
- Østergaard, V. 1979. Analyse og vurdering af produktionsresultaterne i indkøringssituacionen. 485. ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 76-88.
- Østergaard, V. 1980. Indledning, problem og mål. Projekt "Kvægstalde-1980". 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 116-119.
- Østergaard, V. 1981. Sammendrag og konklusion. Kostalde: Miljø, sundhed og produktion. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 4-12.
- Østergaard, V. 1981. Projekt kvægstalde 1980 - materiale og koens miljø. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 13-36.
- Østergaard, V. 1981. Projekt kvægstalde 1983. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 130-136.
- Østergaard, V. 1981. Sammendrag og konklusion fra del af projekt "Kvægstalde-1980". Ugeskrift for Jordbrug 126, 672-674.
- Østergaard, V. 1982. Projekt "Kvægstalde-1983". Status 1982. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg. 97-98.
- Østergaard, V., Hindhede, J., Henneberg, U., Hermansen, J.E., Thysen, I. & Blom, J.Y. 1979. Indkøring af nyt mælkeproduktionssystem - fremgangsmåde og resultat. Ugeskrift for Jordbrug 124, 945-949.
- Østergaard, V., Hindhede, J., Henneberg, U., Hermansen, J.E., Thysen, I. & Blom, J.E. 1979. Indkøring af mælkeproduktionssystem. Tolvmandsbladet 10, 487-492.

1.6 Litteratur

- Fock, J., Johansson, V. & Sanne, S. 1975. Svensk veterinærtidning 27, 3, 93-97.
- Jørgensen, M. & Nielsen, S.M., 1977. Årsmøde. Helårsforsøg med kvæg, Statens Husdyrbrugsforsøg. Stencil.
- Keller, P. 1980. Arbejdsstudier i eksperimentelle staldtyper til kvæg. Ber. nr. 4, Statens Jordbrugstekniske Forsøg.
- Klastrup, O. 1973. Bull. de l'Office International d'Epizooties 79, 1023.
- Konggaard, S.P. 1977a. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekører. I. Ydelsesresultater. Medd. 181. Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.

- Konggaard, S.P. 1977b. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekør. II. Fodereffektivitet og reproduktionsforhold. Medd. 182. Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Laursen, B. & Sørensen, J.B. 1976. Undersøg. Nr. 31. Det Landøk. Driftsbureau, København, 40 pp.
- Nordfeldt, S., Claesson, O. & Wiktorsson, H. 1972. Experiments in loose housing of dairy cows. Festskrift ved Norges Landbohøjskole, Oslo, 167-189.
- Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, 1984. Landbrugets prisforhold 1983/84. Serie C, nr. 68, 22 pp.
- Sørensen, J.T. 1981. Review. Koens produktion og sundhed i relation til staldtype og staldindretning. Stencils. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 38 pp.
- Østergaard, V. 1980. Kvægsygdommes økonomiske betydning - og mulighederne for forbedring af sundheden i kvægholdet. Ugeskrift for Jordbrug. 35, 823-828.
- Østergaard, V. 1983. Introduktion og mælkeproducentens problemstilling. In: Optimale foderrationer til malkekøen. Foderværdi, foderoptagelse, omsætning og produktion. 551. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 1.1-1.8.
- Østergaard, V., Henneberg, U., Hermansen, J.E. & Hindhede, J. 1977. Produktionsstyringens indflydelse på de tekniske og økonomiske resultater i grovfoder- og mælkeproduktionssystemer 1976-77. 459. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 141 pp.
- Østergaard, V., Hindhede, J., Henneberg, U., Hermansen, J.E., Blom, J.Y. & Thysen, I. 1979. Indkøring af nyt mælkeproduktionssystem - fremgangsmåde og resultat. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 1-87.

2. STALDTYPER TIL MALKEKØER

Arne Rådum, Statens Byggeforskningsinstitut

De enkelte staldanlæg er opmålt, og i bygningsbeskrivelser er bl.a. anført planløsning, snit af bygningen, dimensioner samt en systematiseret beskrivelse af konstruktioner, inventar og teknisk udstyr. De kostalde, der har været inddraget i byggeforskningsprojektet "Eksperimentelle staldsystemer til kvæg", er beskrevet detaljeret i SH-beretn. nr. 474, 485, 502 og 515. I det følgende er givet et eksempel på udformningen af ét staldanlæg inden for hver af de i det samlede projekt inddragne staldtyper til malkekøer:

Sengestald, åben: H 42-8 (jf. figur 2.1a og side 40-41).
Sengestald, uisolert: H 54-8 (jf. figur 2.1b og side 42-43).
Sengestald, isoleret: H 47-8 (eks. i figur 2.1c og på side 44-45).
Fodersengestald: H 65-8 (jf. figur 2.1d og side 46-47).
Fangbåsestald: H 71-1 (jf. figur 2.1e og side 48-49).
Bindestald m. riste: H 73-2 (jf. figur 2.1f og side 50-51).

Til supplement af disse byggetekniske beskrivelser skal anføres den generelle definition af forskellige staldtyper til malkekøer (Konggaard, 1983 i 551. ber. fra SH):

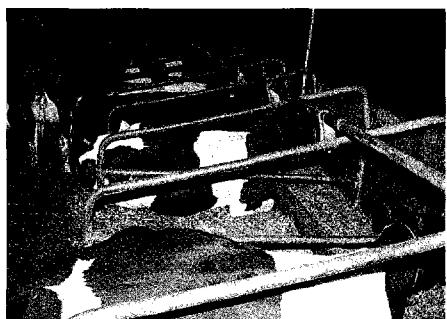
1. **Bindestald:** Ved en bindestald forstås en stald til kvæg, hvor dyrene er bundet om halsen ved hjælp af bindsler eller lignende. Båsene tjener som hvile- og ædeplads, ligesom malkningen udføres i båsene.
2. **Sengestald:** Ved en sengestald forstås en stald til kvæg, hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring, og som er indrettet med sengebåse. Båsene tjener som hvileplads. Foderoptagelsen sker fra foderbord, plansilo eller lignende, medens malkningen udføres i en malkestald.
3. **Fodersengestald:** Ved en fodersengestald forstås en stald til kvæg, hvor dyrene frit kan bevæge sig omkring, og som er indrettet med sengebåse. Båsene tjener som hvile- og ædeplads, mens malkningen udføres i en malkestald.
4. **Fangbåsestald:** Ved fangbåsestald forstås en stald til kvæg, hvor dyrene er "fanget" i båse ved hjælp af bindsler eller fangbøjler. Båsene tjener som hvile- og ædeplads, mens malkningen udføres i en malkestald.
5. **Dybstrølesesstald:** Ved en dybstrølesesstald forstås en stald til kvæg, hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring, og som er indrettet med hvileareal med dybstrøelse. Foderoptagelsen sker fra foderbord, plansilo eller lignende, mens malkningen udføres i en malkestald (eks. side 52).



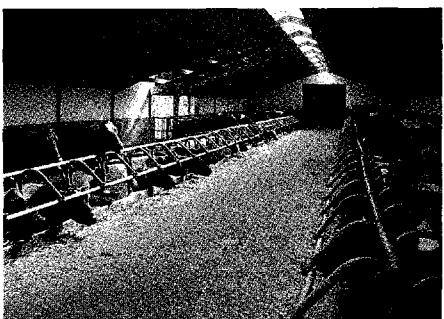
a. Åben sengestald. Foderbord udenfor. H 42-8.



b. Uisolert sengestald. Vandtrugets placering. H 54-8.



c. Isoleret sengestald. Halmstrøelse og leje med brystplanke. H 74-8.



d. Fodersengestald. Foderbord og forværkets udformning. H 65-8.



e. Fangbåsestald. Fangbåslets udformning. H 71-1.



f. Bindestald med riste. Krybbe-skillevægge. H 73-2.

Figur 2.1 Eksempler på staldtype og staldindretning.

H 42-8

Rådgivere, projekterende

Maskin- og bygningskontoret,
Kløvermarken 9,
7480 Vildbjerg.
Telf.: 07-131211.

卷之三

Generel beskrivelse (1978)

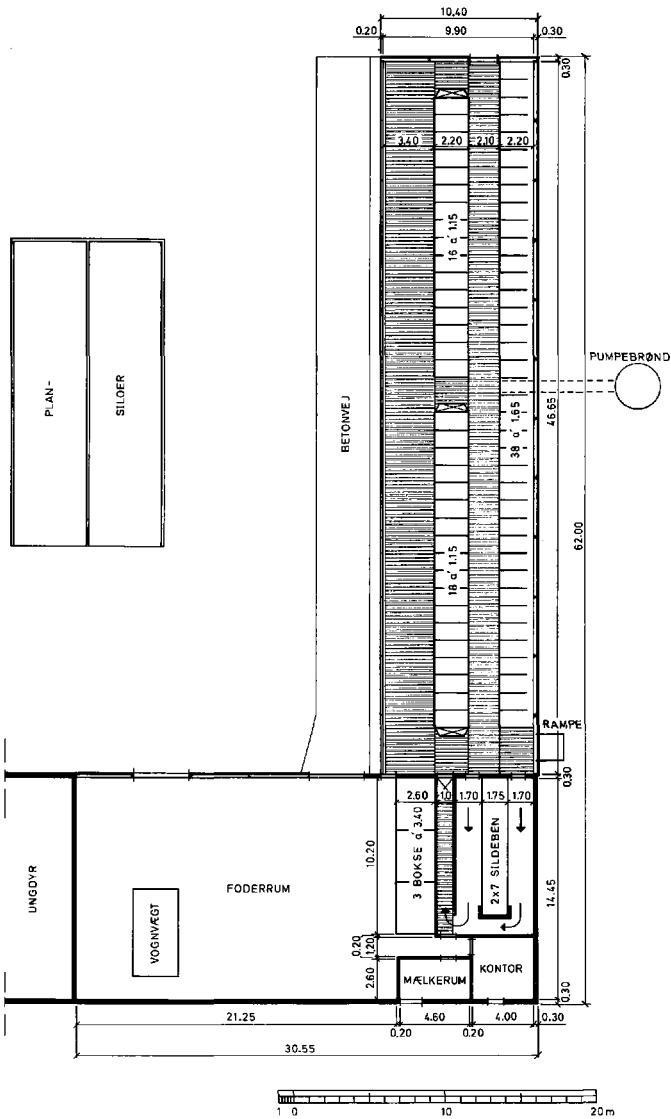
Kostaldbygningen, der rummer 72 malkekøper, samt foderlade og serviceafdeling, er opført i 1978. Kostalden er opført som åben gestestald, vestvæg og sydgavl er lukket med aluminium plade, nordgavl lukket mod serviceafdeling og østvæggen er åben mod foderbordet.

Eternittaget er uisolert med over-dækket rygningsspalte.

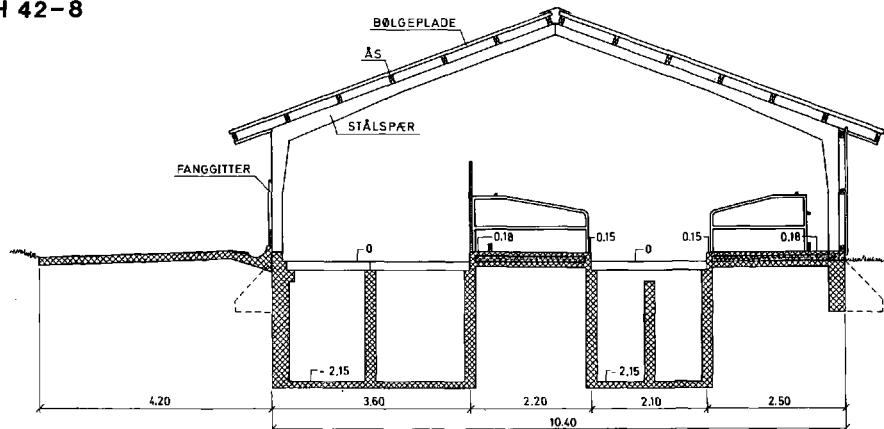
Serviceafdelingen med malkestald, malkerum og kontor har ydervægge af isoleret hulmur og hvælvingeloft. Foderlade har muret nordvæg, sydvæg er beklædt med aluplader. Taget er af eternit.

Mod serviceafdelingen er indrettet 3 kælvningsbokse.

Ungdyr- og kalve er opstaltet i eksisterende bygninger, der indrettes til formålet i 1979. 2 stk. uoverdækkede plansiloer er etableret øst for stallen. Mod øst findes en ældre åben træbeplantning, endvidere er forsøgsvis opstillet et par læskærme syd og øst for foderbordet.



H 42-8



Kostalden

Bemingsbeskrivelse

Staldtype	opført 1978
Indvendige mål	pr. januar 1979
Vægning	åben sengebæstald, 2 rækker, haler sammen
Klapvæg	46,65 x 9,90 ~ 462 m ²
Rumfang	2,40 m
Rumfang pr. vpe	4,10 m
	1502 m ³
	20 m ² /vpe, NB! ekskl. foderbord

Konstruktioner:	Fundament	punkt- og stribefundament
Berende	stålrammer, afstand 390 cm	
Væg	vestvæg og sydgavl: aluminium plade; østvæg: åben	
Tag	eternit, uisoleret	
Gulve i gangareal	betonspaltegulv: 14 cm bjælker, 4 cm spalte	
Lejer	beton, uisolerede, med gummimåtter	

Vinduer:	Placering	i tag
	Type	klare plastplader
	Antal/areal	2 rækker á 12 plader á 90 x 90 cm ~ 20 m ²
	% af gulvareal	4,5%

Ventilation:	Indtag	i vestvæg: spalte mellem væg og tag, østvæg: åben
	Udtag	rygningsspalte med rygningsplade, østvæg: åben

Varme: opvarmningsmuligheder i malkestald og kontor

Funktionsbeskrivelse

Hvile:	Leje, antal, mål	sengebæse T2 á 115 x 220 cm
	Leje, adskillelse	sengebjæler, nakke- og forbom af 50 mm rør
	Leje, div.	brystplante

Motion: Gange, opsamling og ødeplads 273 m² ~ 3,6 m²/ko

Fodring:	Kraftfoder	på foderbord
	Grovfoder	på foderbord
	Hold/grupper	2 hold
	Kryboplads	65 cm pr. ko
	Fodergitter	fanggitter

Vand: 3 stk. 150 l drikkekar med el-opvarmning

Udrensning: System gyllekældre under betonspalter ca. 500 m³
Opbevaring i gyllekældere, med afdæk til pumpedynd, 6 m³/vpe

Opsamling: 20 m²

Malkning: Facilitet 2 x 7 sildebenmalkestald, 14 maskiner

Mål 10,20 x 5,15 ~ 52,5 m² ~ 3,7 m²/bås

Mælkerum/-tank: Mål 4,00 x 4,05 ~ 16,2 m² -

H 54-8

Rådgivere, projekterende

Bygningskonsulent H. Overgaard,
Lindevej 18,
8870 Langå.
Telf.: 06-461185.

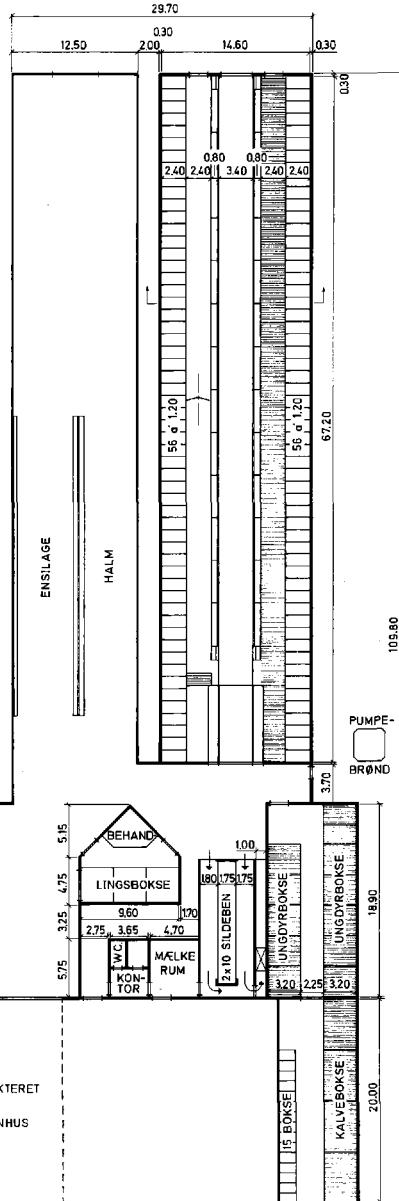
Generel beskrivelse (marts 1979)

Kostaldbygning og den overdækkede silo/ladebygning er opført 1978 efter ildebrand.

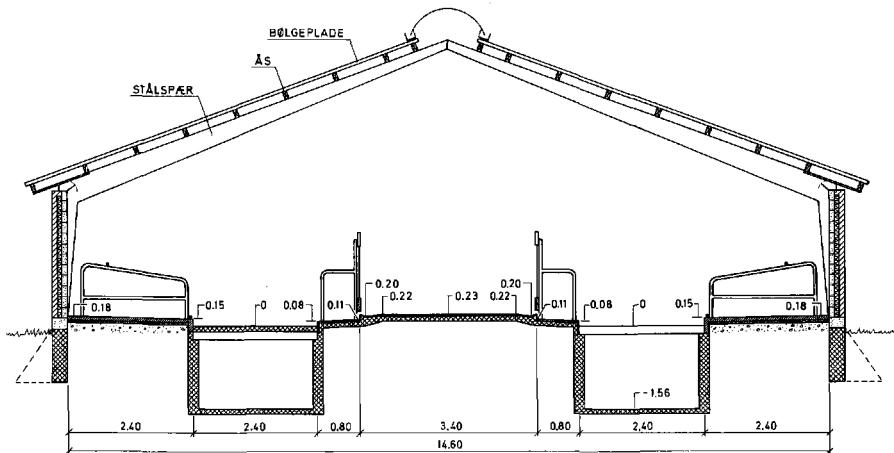
I vinteren 1978-79 er indrettet ung-dyrstald, melkestald, behandlingsaf-delning, mælke- og servicenum i tid-ligere, nu helt ombyggede ladebygning. I løbet af 1979 indrettes ny kalvestald og opføres nyt maskinhus på tidligere kostalde plads.

Kostalden der rummer 112 sengebäss har isolerede ydervegge og isoleret tag, stalden har naturlig ventilation. I kostalden foretages gulvtypgeforsøg, idet den ene baggang er udført som spaltegulv, den anden som fast gulv med skræbeanlæg.

Lade-silobygning, der har armerede vægge i siloafsnittet er aluminiumbeklædt og med eternittag.



H 54-8



Kostalden

Bygningsbeskrivelse

Staldtype	opført 1978
Indvendige mål	pr. marts 1979
Væghøjde	sengebæstald, 2 rækker hoveder mod vejg, fælles foderbord
Kipnøjde	2,60 m
Rumfang	5,40 m ³
Rumfang pr. vpe	394,3 m ³
Konstruktioner:	32 m ² /vpe
Fundament	punkt- og stribefundament
Bærende	stålrammer, afstand 4,20 m
Vejg	11 cm tegl, 75 mm mineraluld, 11 cm letbetonblokke
Tag	stermit, usolisolert
Gulve i gangarealer	ene boggang med spaltegulv, ellers faste gulve, boggang med skraber beton, mineraluldisolerede
Læger	
Vinduer:	
Placering	i rygning
Type	ovenlyskuppel
Antal/areal	67,20 x 1,20 ~ 80 m ²
% af gulvareal	8%
Ventilation:	
Indtag	regulerbare ventilklapper ml. væg og tag: 64 stk. á 120 x 20 cm
Udtag	153.600 cm ² ~ 1260 cm ² /vpe
Varme:	under ovenlyskuppel, 2 spalter á 6720 x 8 cm, 105.000 cm ² ~ 860 cm ² /vpe
Funktionsbeskrivelse	ingen
Hvile:	
Leje, antal, mål	sengebæsse, 112 stk. á 120 x 240
Leje, adskillicelse	sengebæsler, ø 50 mm, nederste bon 42 cm over leje
Leje, diverse	nakketbon, rør over bagkant
Motion:	gange 305 m ² ~ 3 m ² /ko - opsamling er uden for stalden
Fodring:	gange 305 m ² ~ 3 m ² /ko - opsamling er uden for stalden
Kraftfoder	på foderbord
Grovfoder	på foderbord
Hold/grupper	2-4 grupper
Krybbeplads	105 cm/ko
Fodergitter	fanggitter
Vand:	4 stk. drikkekar á 200 l
Udrensning:	spaltegulv over kanaler, i den ene side er spalterne overstyrget og skrabebehandlet monteret
System	i kanaler under gulve 450 m ³ ~ 3,7 m ³ /vpe, endvidere anvendes eksisterende gyllebholder på 450 m ³
Opbevaring	
	ca. 60 m ² , fast gulv
Opsamling:	2 x 10 slidbenstald, 20 maskiner
Malkning:	13,65 x 5,30 ~ 72 m ² ~ 3,6 m ² pr. bås
Facilitet	5,50 x 4,70 ~ 26 m ² /2400 l tank
Mål	
Mælkerum/-tank:	

H 54-8

H 47-8

Rådgivere, projekterende

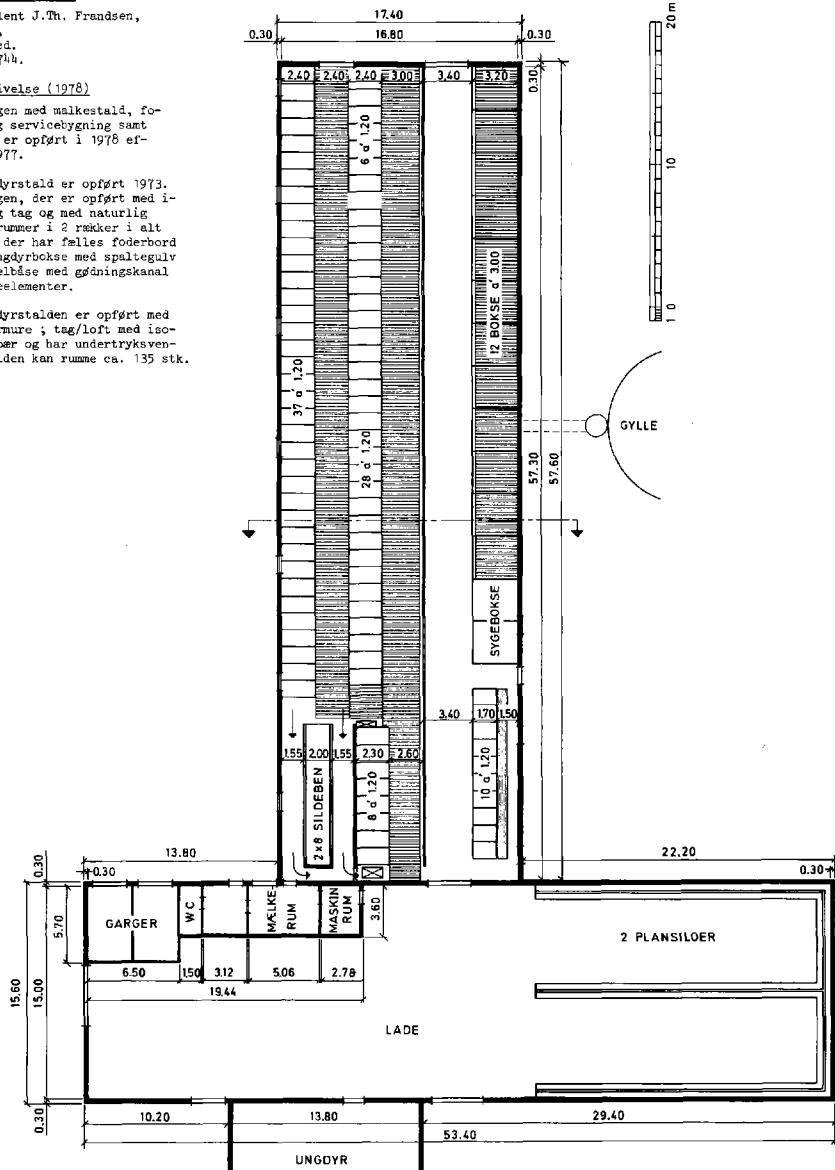
Bygningskonsulent J.Th. Frandsen,
Trehøjevej 10,
7200 Grindsted.
Telf.: 05-320744.

Generel beskrivelse (1978)

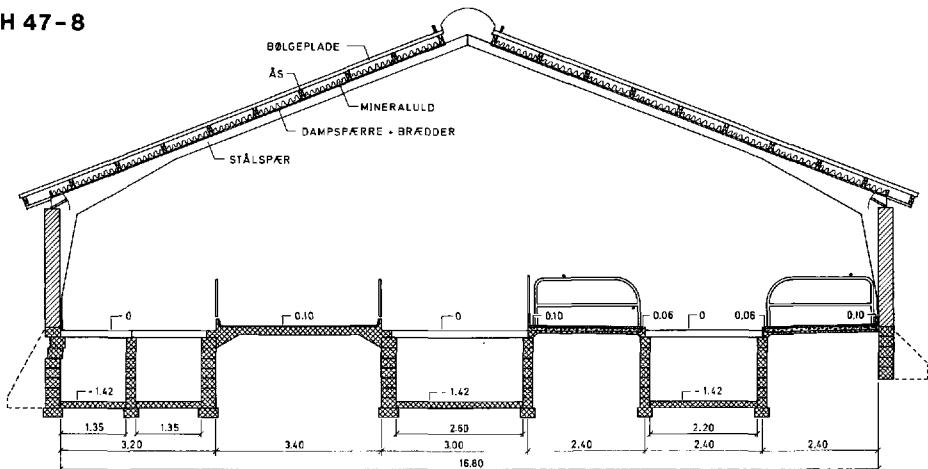
Kostaldbygningen med malkestald, fodertil-, lade- og servicebygning samt gyllebeholder er opført i 1978 efter brand i 1977.

Kalve- og ungdyrstald er opført 1973. Kostaldbygningen, der er opført med isoleret mur og tag og med naturlig ventilation, rummer i 2 rækker i alt 79 sengebæse, der har fælles foderbord med 1 række ungdyrbokse med spaltegulv samt 10 bindstænder med gødningskanal og betonspaltelementer.

Kalve- og ungdyrstalden er opført med isolerede ydermure; tag/loft med isolerede saksespær og har undertryksventilation. Stalden kan rumme ca. 135 stk. opdræt.



H 47-8



Kostalden

Bygningsbeskrivelse

opført 1978

pr. januar 1979

Konstruktion:	Fundament Bærende Væg Tag Gulve i gangareal Lejer
---------------	--

punkt- og stribefundament
 stålrammer, afstand 4,20 m
 30 cm teglement, isoleret
 etemitt, 100 mm mineralulid, dampspærre, forskalling
 betonspalteplader, 14 cm bjælke, 4 cm spalte
 beton, klinkerbetinisolerede

Vinduer: Placering
Type
Antal/areal
% af gulvareal

rygning - i væg -
 ovenlyskuppel - tre vinduer -
 $0,9 \times 57,3 \approx 51,5 \text{ m}^2$ - $10 \text{ á } 1 \text{ m}^2$ - i alt $61,5 \text{ m}^2$
 6,5%

Ventilation: Indt
Udta

regulerbare ventilklapper i væg: 56 stk. á 120 x 18 cm, i alt 12 m^2 ~ 900 cm³/vpe
 rygningspalte: 2 á 10 cm mellem overlys og tag i alt $11,7 \text{ m}^2$ ~ 850 cm³/vpe

Value:

Funktionsbeskrivelse

sengebæse: 71 x 120 x 240, 6 x 120 x 230. Bindselbæse: 10 x 120 x 170

Motion: Leje, adskillelse sengesøjler, nakket
Gange, opsamling og ædeplads $300 \text{ m}^2 \sim 3,8 \text{ m}^2/\text{ko}$

sengebøjler, nakkebom, ϕ 50 mm. Bøjler ϕ 50 mm
? - ? - ?

Fodring: Kraftfoder
Grovfoder
Hold/grupper
Krybbeplads
Fodergitter

på foderbord
på foderbord
ingen opdeling
70 cm/ko
fanggitter

Vand: drikkekar = uden svømmer og frostesikring

drikkekøb - uden svømmer og frostesikring

Udrensning: System
Opbevaring:

Exkurrenz

Operating:

re ganz

M alkning: Facilitet
M&L

sildebensmalkestald 2 x 8 m, 16 maskiner

Mal

H 65-8

Rådgivende, projekterende

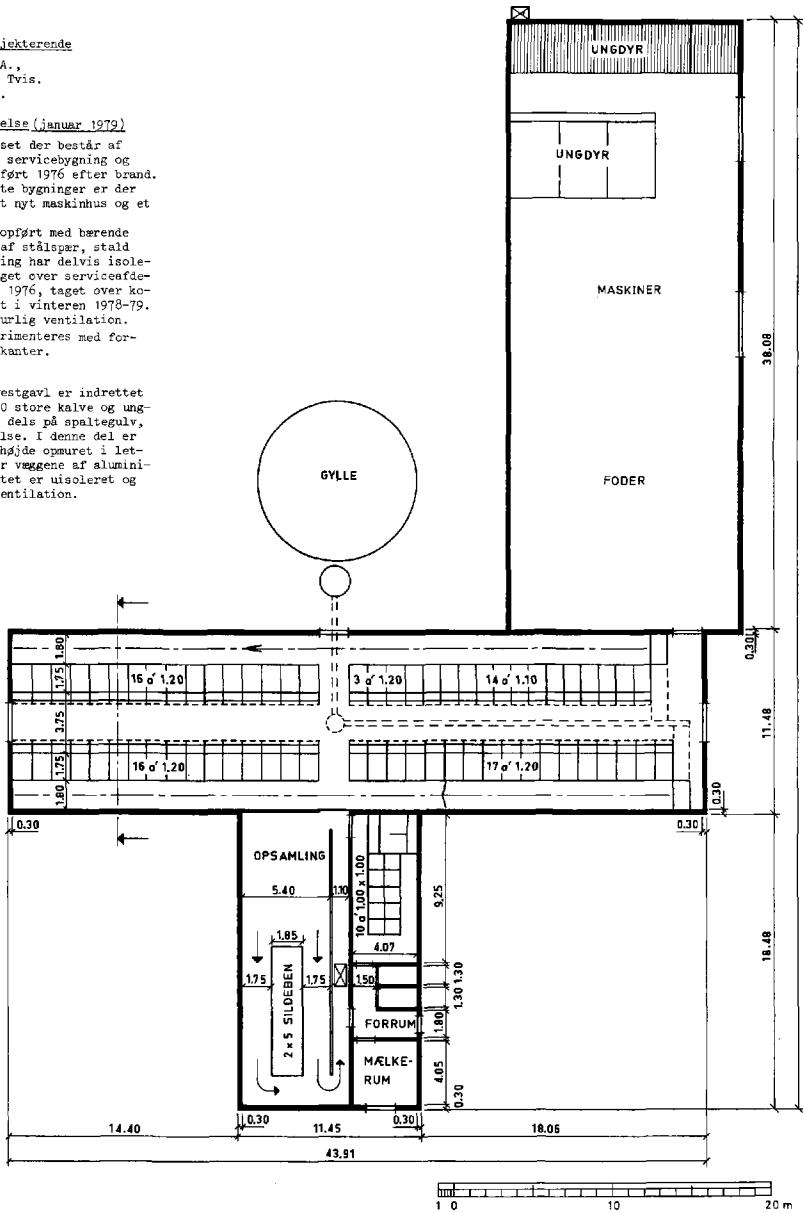
"Tectum" A.m.b.A.,
v./P. Østbjerg, Tvis.
Telf.: 07-425360.

Generel beskrivelse (januar 1979)

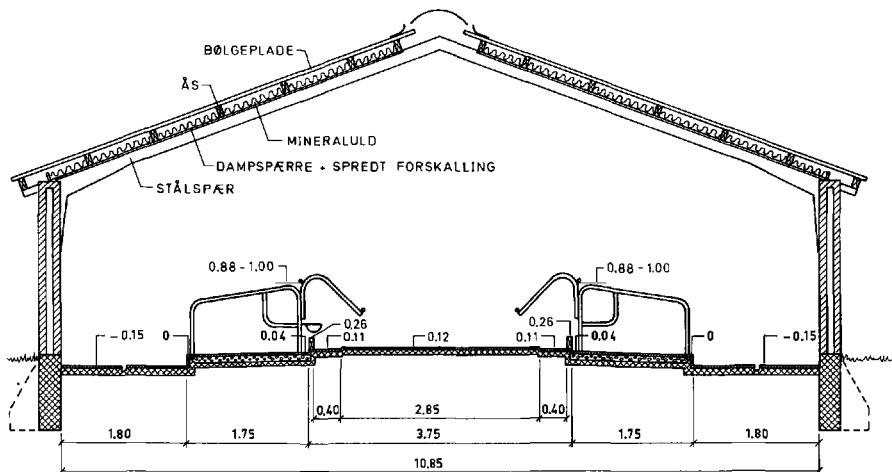
Bygningskomplekset der består af kostaldbygning, servicebygning og foderlade er opført 1976 efter brand. Udenfor ovennævnte bygninger er der på ejendommen et nyt maskinhus og et ældre stuehus.

Bygningerne er opført med bærende konstruktioner af stålspær, stald og servicesafdeling har delvis isoleret ydermur, taget over serviceafdeling isoleret i 1976, taget over koldstalden isoleret i vinteren 1978-79. Stalden har naturlig ventilation. I stalden eksperimenteres med forskellige krybekeranter.

I Foderlædens vestgavl er indrettet
bokse ca. 60 store kalve og ung-
dyr, dyrene går dels på spalteugelv,
dels i dybstræle. I denne del er
væg indtil 2 m højde oparet i let-
beton, ellers er væggene af aluminii-
um. Staldafsnittet er uisoleret og
uden egentlig ventilation.



H 65-8



Kostalden

Bygningsbeskrivelse

Staldtype	opført 1977	65-8
Indvendige mål	pr. januar 1979	
Væghøjde	fodersengestald, 66 bæse, 2 rækker, fælles foderbord 43,20 x 11,48 ~ 496 m ²	
Kiphøjde	2,40 m	
Rusfang	4,30 m ³	
Rusfang pr. vpe	1686 m ³	
Konstruktioner:	fundament bærende tag gulve i gangarealer lejer	punkt- og stribefundament stålrammer, afstand 3,6 m eternit - fra 1979 isoleret med 10 mm mineraluld og spredt forskalling beton, uisoleret beton, isoleret
Vinduer:	Placering Type Antal/areal % af gulvareal	i kip/rygning ovenskæupel i klap plast 0,60 x 43,20 ~ 26 m ² 5,2%
Ventilation:	Indtag Udtag	felleseregulerede ventilklapper, 60 stk. á 400 cm ² ~ 24.000 cm ² ~ 350 cm ² /vpe 2 rygningsspalter, under lyskæppel, á 4320x8 cm ~ 35.000 cm ² ~ 500 cm ² /vpe
Varme:		ingen
<u>Funktionsbeskrivelse</u>		
Hvile:	Leje, antal, mål Leje, adskillelse Leje, diverse	fodersengebæse, 66 stk. á 175 x 110/120 cm fodersengehøjler, ø 50 mm, 35 cm til underste bæm nakkebæm og forbom, endres i 1979.
Motion:	Gange og opsamling	220 m ² ~ 3 m ² /ko
Fodring:	Kraftofører Grovfoder Hold/grupper Krybbeplads Fodergitter	på foderbord på foderbord 4 grupper 110/120 cm/ko nakke- og forbom
Vand:		aut. drikkekopper 1 pr. 2 koer
Udrensning:	System Opbevaring	aut. skrabeanlæg gylltand 300 m ² ~ 4,3 m ³ /vpe
Opsamling:		5,40 x 52 m ² , fast gulv
Malkning:	Facilitet Mål	2 x 5 sildebenstald, 10 maskiner 5,40 x 9,60 ~ 52 m ² ~ 5,2 m ² /bæs 4,07 x 4,00 ~ 16,3 m ²
Mælkerum/-tank:		

H 71-1

Ejer

Gårdejer Erling Simonsen,
"Kjærgaard", Rimmeren 10,
Vester Hassing,
9310 Vodskov.
Tlf.: 08-256212.

Rådgivere, projekterende

Arkitekt Egon Østergaard,
Siriusej 23,
9000 Aalborg.
Tlf.: 08-163418.

Generel beskrivelse (1978)

Staldbygning med 72 bøse og ladebygning med foderoberbevaring opførtes i 1973.

I 1978 udvides staldbygningen med 40 bøse, 7 bokse og en foderlaade. Kalvebokse indrettedes til spaltegulvokse for opdræt. Samtidig nyopførtes en tredje længe til ny kalvestald og foderrum.

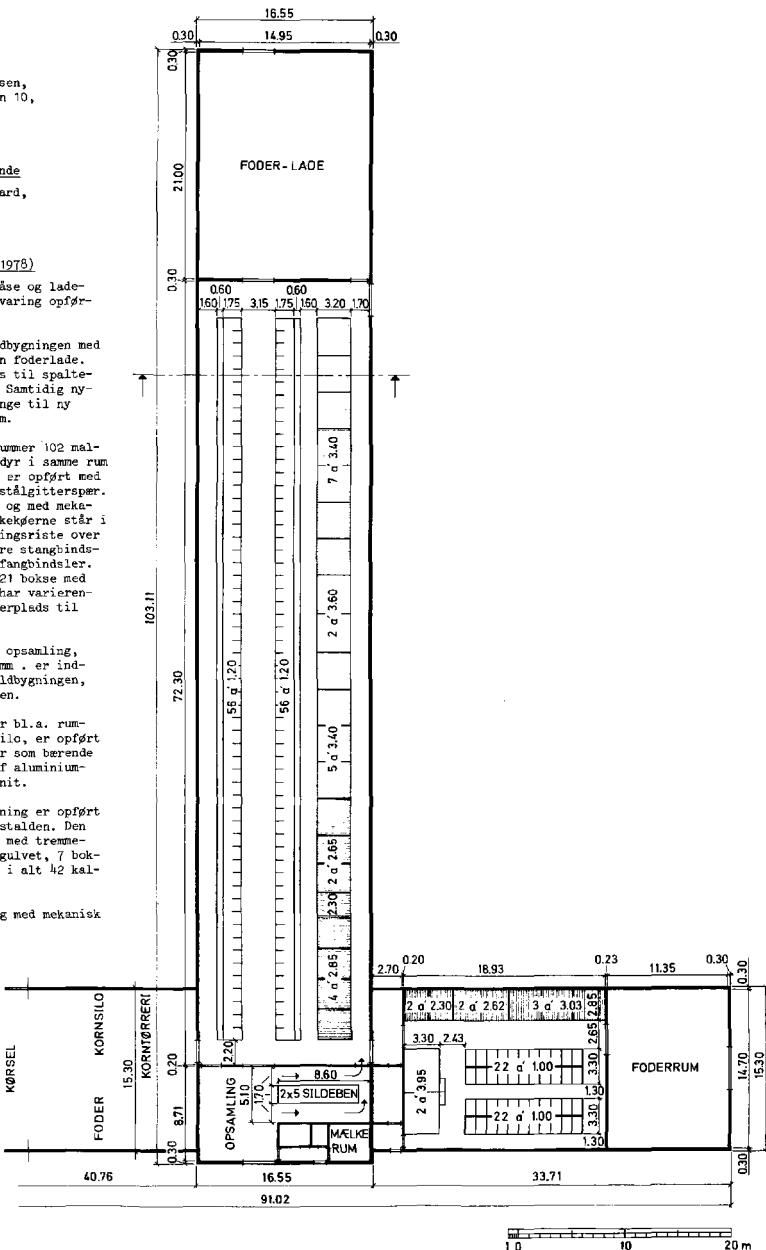
Staldbygningen, der nummer 102 malkekøer og ca. 130 ungdyr i samme rum samt serviceafdeling, er opført med berende ydervægge og stålgrittersper. Bygningen er isoleret og med mekanisk ventilation. Melkekærne står i bindsel-bøse med gærdingerste over gællkanaler. Tidligere stangbindsler er udskiftet med fangbindsler. Ungdyrafdelingen har 21 bokse med spaltegulv. Bokserne har varierende størrelse, med foderplass til 6-7 dyr.

Servicenafdelingen med opsamling, malkestald, melkerum mm. er indrettet i gavlen af staldbygningen, men adskilt fra stalden.

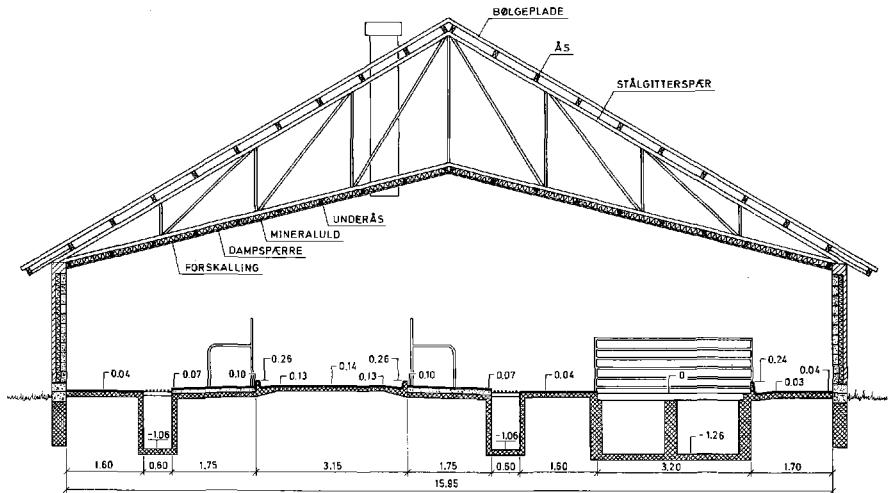
Lade-foderbygning, der bl.a. rummer kornføreri og -silo, er opført med laminerede træbuer som berende konstruktion, vægge af aluminiumsplader og tag af eternit.

Den nye kalvestaldbygning er opført i konstruktion som kostalden. Den nummer 44 enkelthokse med tremmegulv hævet over betongulvet, 7 bokse med spaltegulv til i alt 42 kalve samt 2 kalvebokse.

Stalden er isoleret og med mekanisk ventilation.



H 71-1



Kostalden:

H71-7

Bygningsbeskrivelse

Staldtype	bindsel-båsestald, 102 båse, 2 rækker med hovederne sammen + 1 række ungdyrbokse
Indvendige mål	72,30 x 15,95 ~ 1153 m ²
Murhøjde	2,50 m
Kiphøjde	4,50 m
Rumfang	4035 m ³
Rumfang pr. vpe	21 m ³ /vpe
Konstruktioner:	<p>Fundament stribefundament, klinkerbetonisolert</p> <p>Bærende 30 cm murede ydervegge</p> <p>Væg 11 cm teglsten, 75 mm mineraluld, 11 cm klinkerbetonblokke</p> <p>Tag eternit, 10 cm mineraluld, forskalling</p> <p>Gulve i gange beton, faste, uisolerede</p> <p>Gulve på ødeplads beton, faste, uisolerede</p> <p>Lejer beton, faste, klinkerbetonisolerede; i en del båse gumminimatter</p>
Vinduer:	<p>Placering i væg</p> <p>Type træ termo</p> <p>Antal 22 & 240 x 80 cm ~ 44,2 m²</p> <p>% af gulvareal 3,6%</p>
Ventilation:	<p>Indtag 40 vægventiler á 0,2 m² ~ 8,0 m² ~ 420 cm²/vpe</p> <p>Udtag 7 stk. skorstenventilatorer á 9000 m³/h ~ 330 m³/vpe/h</p>
Varme:	i malkegrav og servicerum
<u>Funktionsbeskrivelse</u>	
Hvile:	Leje, antal, mål bindsel, 102 á 120 x 175 cm
	Adskillelse rørbrøgle á 50 mm (se tegning)
Motion:	Gangareal m ² /ko ca. 2,5 m ² (på visse tidspunkter)
Fodring:	<p>Kraftfoder på foderbord</p> <p>Grovfoder på foderbord</p> <p>Hold/grupper gruppeopdeling kan foretages</p> <p>Krybbeplads pr. ko 120 cm</p> <p>Fodergitter - bindsel fangbindsel</p>
Vand:	aut. drukkekær, 1 pr. 2 køer
Udrensning:	System gylle i kanaler med gødningsriste
	Opbevaring gylleholder, 14,50 m diameter, 4 m høj ~ 660 m ³ ~ 3,5 m ³ storkreatur
Opsamling:	8,71 x 725 m ~ 63 m ²
Malkning:	<p>Facilitet 2 x 5 sildeben, 10 malkesæt</p> <p>Mål 8,60 x 5,10 m ~ 41 m² ~ 4,4 m²/bås</p>

H 73-2

Ejer

Gårdejer Mogens Meyer,
Idskovkrog,
9352 Dybvad.
Telf.: (08) 864380

Bædgivere, projekterende

Bygningskonsulent
L. Birkkjær Nielsen,
Halsbjerg,
9900 Frederikshavn.
Telf.: (08) 479090

Generel beskrivelse (maj 1978)

Kostaldbygningen, der er nyligt opført i 1972, rummer 55 malkekøer i bindselshåse med gædningaristre og ca. 50 stk. opdræt i 9 bokse med betonspaltelegning, er isoleret i væg og loft, og er forsynet med undertryksventilation.

Tidligere kostald er ombygget til kalvestald og rummer 18 enkeltbokse samt 5 fællesbokse med spaltelegning, behandlingsstøks samt enkelte svinestier.

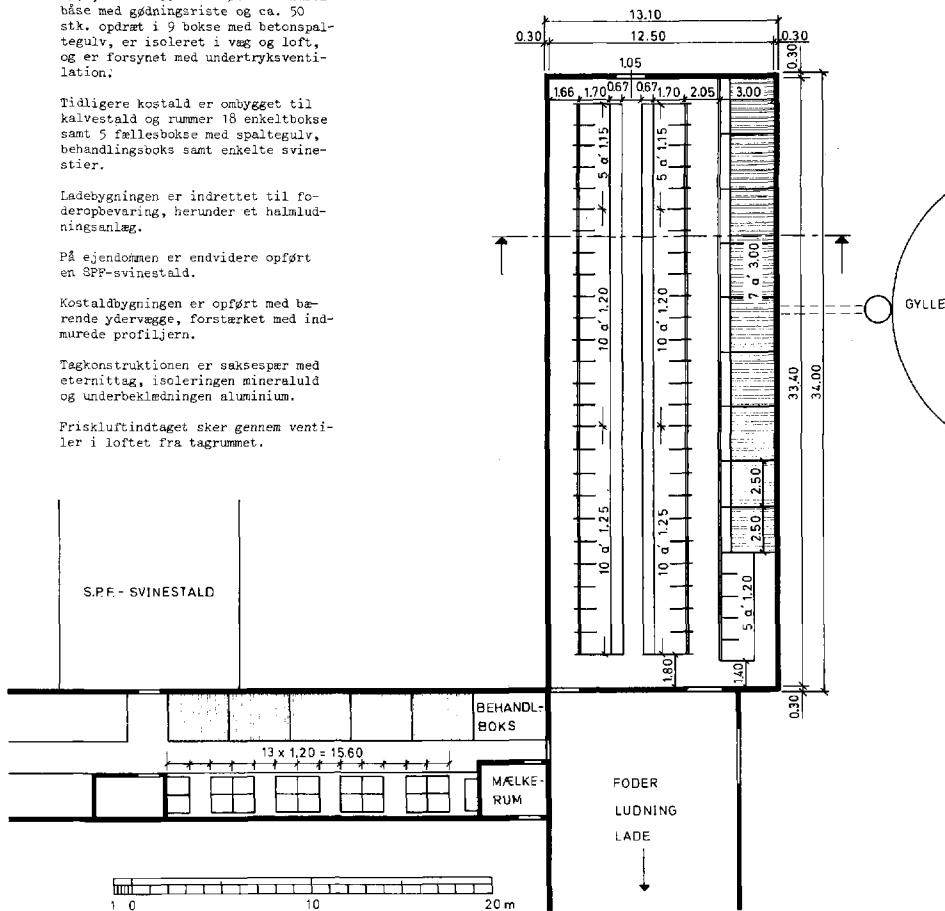
Ladebygningen er indrettet til føderopbevaring, herunder et halmudningsanlæg.

På ejendommen er endvidere opført en SPF-svinestald.

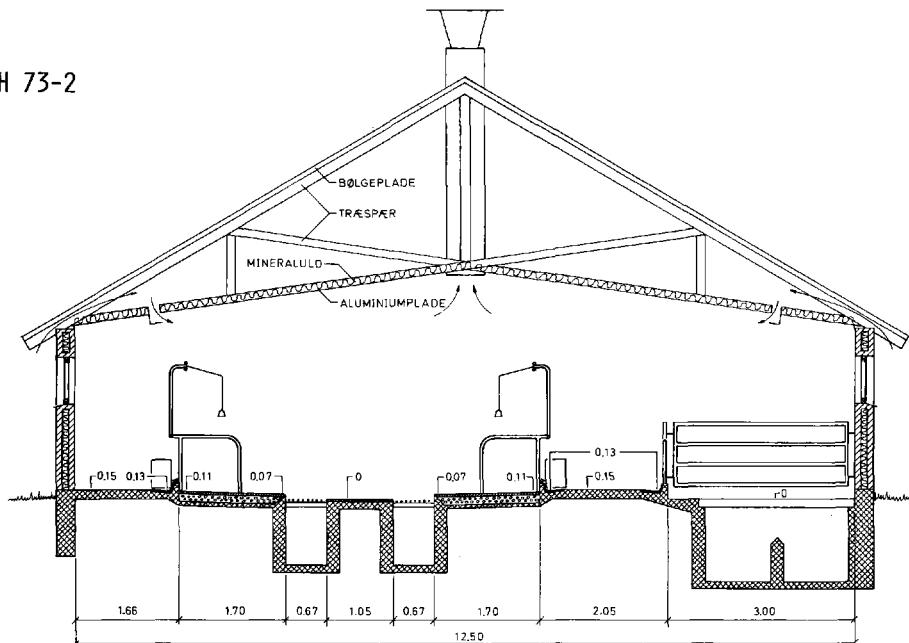
Kostaldbygningen er opført med bærende ydervægge, forsterket med indmurede profiljern.

Tagkonstruktionen er saksespær med etermittag, isoleringen mineralulud og underbeklædningen aluminium.

Friskluftindtaget sker gennem ventilatører i loftet fra tagrummet.



H 73-2



Kostalden

Bygningsbeskrivelse

Staldtype	opfyrt 1972
Indvendige mål	pr. maj 1978
Murhøjde	bindsel-båsestald, 2 rækker, fællesrensegang samt 1 række spaltegulvbokse
Kip-/loftshøjde	33,40 x 12,50 ~ 417,5 m ³
Rumfang	2,55 m
Rumfang pr. vpe	4,25 m
	1.429 m ³
	16 m ³ /vpe
Konstruktioner:	stribefundament, isoleret
Bærende	30 cm hulmur, forsterket med indstøbte profiljern
Væg	11 cm teglstens, 75 mm mineraluld, 11 cm klinkerbetonblokke
Loft	aluminium, dampsperre, 10 cm mineraluld } saksespær!
Tag	eternit
Gulve i gange	beton, uisolerede
Gulve i bokse	beton-spaltegulv
Lejer	beton, klinkerbetonisolerede
Vinduer:	Placering
Type	i væg
Antal/areal	træ, 2 lag glas
% af gulvareal	12 stk. á 105 x 75 ~ 9,5 m ²
Ventilation:	2%
Indtag	regulerbare "loftventiler", 16 stk. á 950 cm ² ~ 15.000 cm ² ~ 170 cm ² /vpe
Udtag	skorstensventilatorer, 2 stk. á 6.000 m ³ /h ~ 135 m ³ /vpe/h
Varme:	ingen opvarmning
Funktionsbeskrivelse	
Hvile:	Leje, antal, mål
	Adskillelse
	Bindsel
Motion:	båse, 20 á 125 x 170, 25 á 120 x 170, 10 á 115 x 170, i alt 55 stk.
Udfodring:	rørbøje, ø 50 mm, 1 stk. pr. ko
	"Vendysæsel"
	i mark
	på foderbord
	på foderbord og i mark
	ingen opdeling
	125, 120 og 115 cm pr. ko
Vand:	aut. drikkekop, 1 pr. 2 køer
Udrensning:	gyllekanaler under metalriste ved køer og under betonspaltegulv ved opdræt
	gylletank, 800 m ³ ~ 9 m ³ /storkreatur
Malkning:	ryrmalkning i båse
	3,40 x 3,00 10,2 m ² , tank 1.200 l
	Mælkerrum/-tank

LØSDRIFTSTALD TIL MALKEKØER MED OPDRÆT

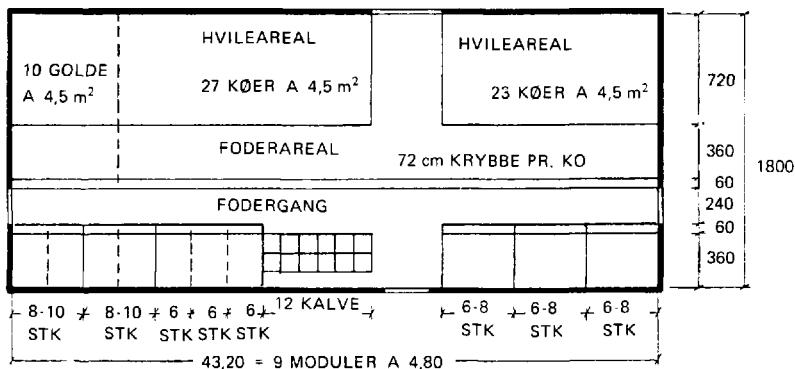
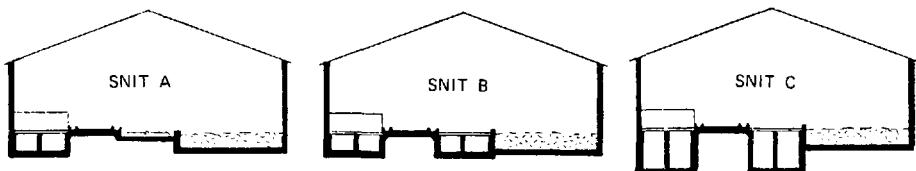
BYGNING : $43,20 \times 18,00 = 780 \text{ m}^2$

M.P.E. : $60 \text{ A } 13 \text{ m}^2 = 780 \text{ m}^2$

SNIT A : SKRABER I FODERAREAL TIL TVÆRKANAL,
I BOKSE: SPALTEGULV MED KANAL TIL TVÆRKANAL, UDV. BEHOLDER

SNIT B : SPALTEGULV I FODERAREAL MED KANALER TIL TVÆRKANAL,
I BOKSE: SPALTEGULV MED KANAL TIL TVÆRKANAL, UDV. BEHOLDER

SNIT C : SPALTEGULV I FODERAREAL MED KÆLDER,
I BOKSE: SPALTEGULV MED KÆLDER



3. MILJØ I FORSKELLIGE STALDTYPER FOR MALKEKØER

Vagn Østergaard

Sammendrag og konklusion

Staldmiljøet beskrives ved staldklima, luftkvalitet og mikromiljø i 22 stalde og 4 typer: 1) åben sengestald, 2) uisolert, lukket sengestald, 3) isoleret sengestald og 4) isoleret bindestald. I forsøgsperioden 1978-83 har udeklimaet varieret stærkt, så staldenes egnethed som klimaskærm har kunnet afprøves effektivt. Bygningerne var lokaliseret i Jylland og på Fyn. Ved litteraturen findes følgende temperaturintervaller (T i $^{\circ}\text{C}$) interessante med hensyn til foderoptagelse og mælkeydelse hos Holstein-Friesian (HF):

- $T < +10$: Foderoptagelsen stigende og ydelsen vigende.
 $+10 \leq T < 0$: Foderoptagelsen lidt stigende og ydelsen normal.
 $0 \leq T < 25$: Foderoptagelsen og ydelsen normal.
 $25 \leq T < 30$: Foderoptagelsen og ydelsen lidt vigende.
 $30 \leq T$: Foderoptagelsen og ydelsen viger stærkt.

Jersey-kører er ved lave temperaturer lidt mere følsomme end HF-kører. Luftfugtigheden spiller en ubetydelig rolle fra ± 8 til 24°C .

Staldmiljøet i de 4 inddragne staldtyper kan karakteriseres ved:

- døgnets gennemsnitlige lufttemperatur i hver stald lå i december, januar og februar i intervallet ± 10 til 0°C i 24% af døgnene i den åbne sengestald, medens de resterende 76% lå i intervallet 0 til 25°C . I den uisolerede sengestald var den tilsvarende procentiske fordeling henholdsvis 6 og 94%. I den isolerede sengestald og i bindestalden lå alle døgn temperaturer i intervallet 0 til 25°C . Inden for hver staldtype varierede døgn temperaturen ca. 20°C fra laveste til højeste.
- døgnets gennemsnitlige lufttemperatur i hver stald lå i juni, juli og august i intervallet 0- 24°C i 97-99% af døgnene i de 4 staldtyper. I de resterende døgn lå temperaturen mellem 25 og 29°C . Inden for hver staldtype varierede døgn temperaturen ca. 14°C fra laveste til højeste.
- døgnets gennemsnitlige lufttemperatur var for de 4 staldtyper i forårs- og efterårsmånedene intermediær i forhold til vinter- og sommermånedene, men forskellen mellem laveste og højeste inden for typerne var større, især i de uisolerede typer (ca. 30°C).
- staldluftens relative fugtighed var i intet tilfælde høj i kombination med temperaturer over 24°C .
- luftkvaliteten udtrykt ved NH_3 -og CO_2 -koncentration var bedst i de åbne sengestalde, men kun ved enkelte målinger blev de af CIGR anbefalede grænser overskredet i de 3 øvrige staldtyper.
- svovlbrinte måltes ikke, bortset fra ved gylleudkørsel.
- mikromiljøet - udtrykt ved strølesesmængde i lejer samt tilsmudsning af gange, lejer og køernes lår - fandtes ikke forskelligt fra staldtype til staldtype. Dette er derimod pasningsbetinget.

Abstract: Østergaard, V., 1985. Environment in different housing systems for dairy cows. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 53-72, (English subtitles).

The environment is described by indoor climate, air quality and cleanliness for 22 houses and 4 systems in Denmark: 1) open-fronted cubicles, 2) closed, uninsulated cubicles, 3) closed, insulated cubicles and 4) tie-up stalls. Measurements have been recorded during a 5-year experimental period 1978-83, during which the outdoor climate varied considerably. The suitability of the houses as environmental shelters could, therefore, be tested efficiently. The average air temperatures of individual 24 hour periods in each house in the winter months December, January and February were in open-fronted cubicles in the interval -10 to 0°C 24% of the days and in the interval 0 to 25°C 76% of the days. In uninsulated cubicles the corresponding percentages were 6 and 94. In insulated cubicles and tie-up stalls all average daily temperatures were in the interval 0 to 25°C. Within each housing system the range of average daily temperatures was approx. 20°C. In the summer months June, July and August the average daily temperatures were in the interval 0 to 24°C 97-99% of the days in the 4 systems. The remaining days the temperatures were 25 to 29°C. Within each system the range of average daily temperatures was approx. 14°C. Average daily temperatures in spring and autumn months were intermediate compared to winter and summer months, but the range within systems was higher, particularly within the uninsulated systems (approx. 30°C). The indoor relative humidity was never high in combination with temperatures higher than 24°C. The air quality in terms of NH₃ and CO₂ concentrations was best in open-fronted cubicles, but the CIGR recommended limits were not exceeded in but a few recordings. Hydrogen sulphide concentration was zero, unless in connection with slurry handling. The amount of bedding material and the cleanliness of walking areas, beds and cows were not found to be different in the housing systems. These are, however, dependent on management. Key words: Environment, housing systems, dairy cow. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sd1., Denmark.

3.1 Indledning

Staldbygningens betydning som klimaskærm har været erkendt meget længe, og nye staldtyper (som f.eks. den åbne sengestald) og staldindretning (f.eks. naturligt styret ventilation) skaber også - sammen med omgivelserne (udeklimaet), fodringen (foderration og -princip), malkningen og mandskabets indsats i øvrigt - et ændret miljø, som koen og produktionen kan påvirkes af. Da det var målet at undersøge staldtypens og dermed staldklimaets indflydelse på malkekøernes sundhed og produktion og at dokumentere staldluftens indhold af kuldioxyd (CO_2), ammoniak (NH_3) og svovlbrinte (H_2S), beskrives staldmiljøet i det følgende ved:

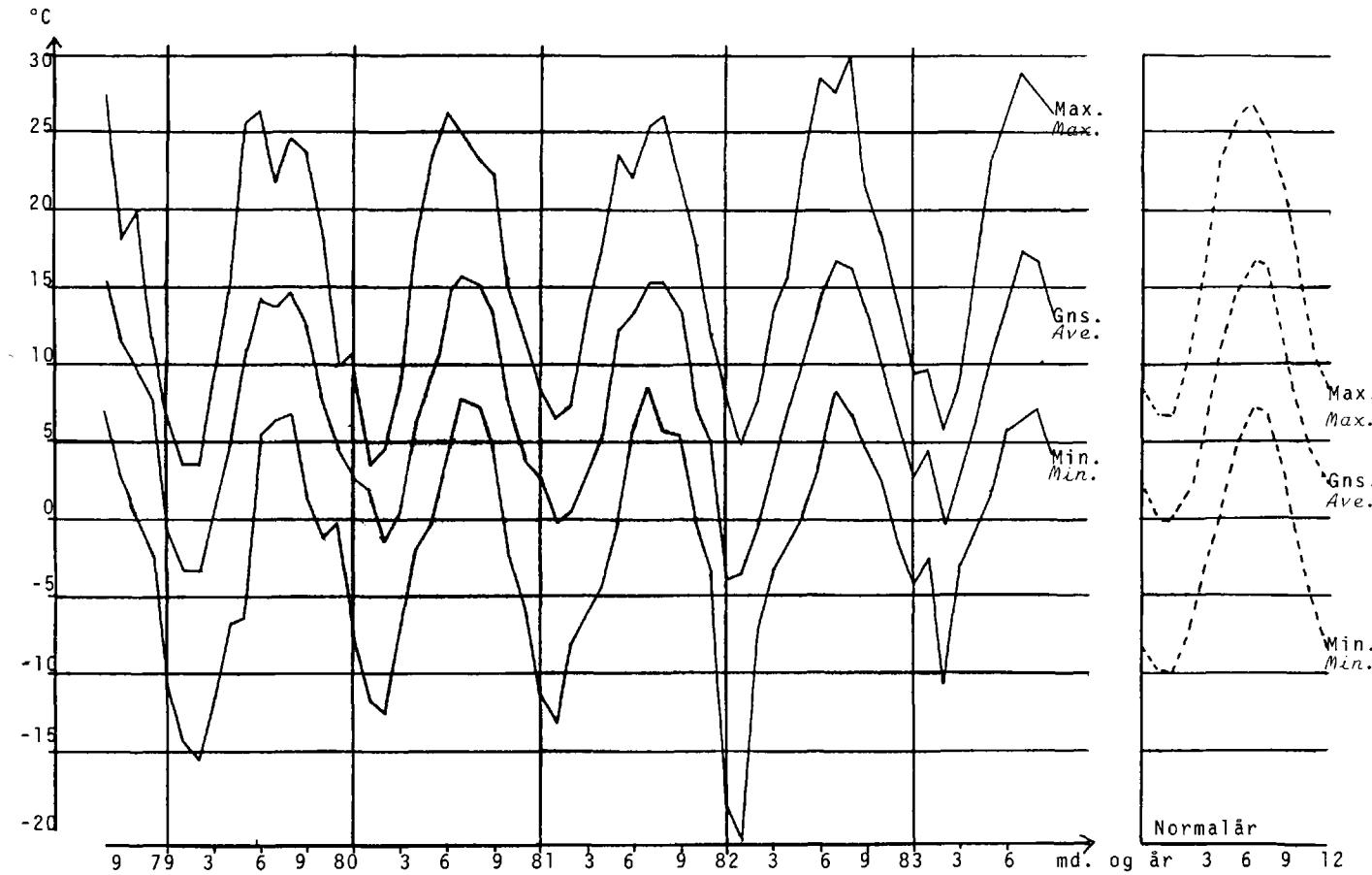
- staldklima
- luftkvalitet
- mikromiljø.

Resultaterne af detailstudier vedrørende staldklima bringes i publikationer fra Statens Byggeforskningsinstitut (jf. bl.a. Strøm & Morsing, 1984 og kap. 1 afsnit 5).

3.2 Materiale og metoder

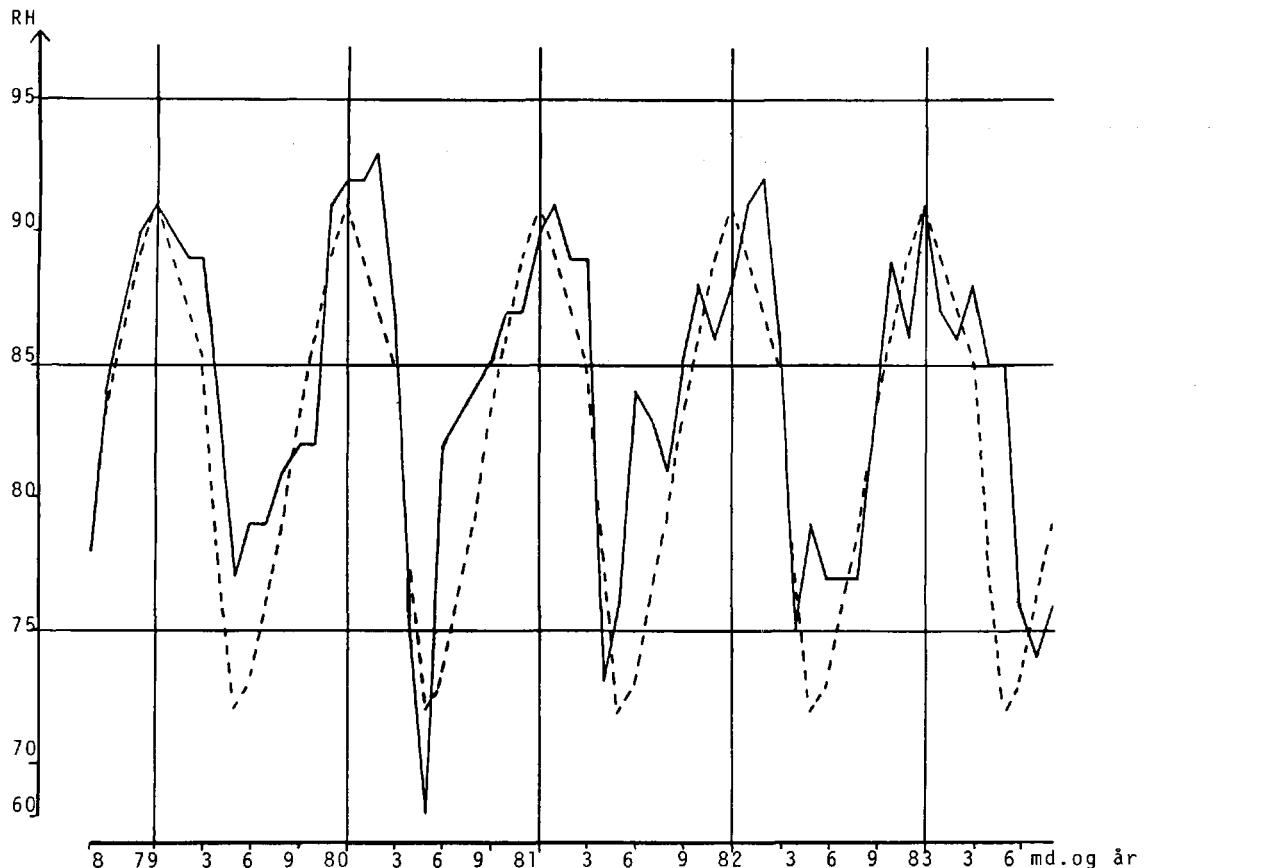
Det ikke-kontrollerbare udeklima, som med en given klimaskærm/stald afføder staldklimaet, har i den femårige forsøgsperiode 1978-83 vist store og typisk forekommende variationer. Figur 3.1 viser måned for måned gennemsnitstemperatur, gennemsnitlig maksimum- og minimum-temperatur beregnet af Meteorologisk Institut (1984) på 30 stationers data. Sammenlignes de enkelte år med "normal-året", der ved stiplede kurver er tegnet ind til højre i figur 3.1, ses der 3 år med en koldere vinter end "normalen" udtrykt ved gennemsnitstemperaturen, medens minimumstemperaturen har været lavere end "normalen" i 4 ud af 5 år. Følgelig har alle staldtyper - også de uisolerede stalde - været utsat for ugunstige vejrforhold, herunder også en sommer, der i 1982 var mere varm end normalt.

Figur 3.2 viser den relative luftfugtigheds variation fra måned til måned i årene 1978-83. Den stiplede kurve angiver "normal-året", og der ses afvigelser i det faktiske gennemsnit for hver måneds relative luftfugtighed.



Figur 3.1 Udetemperaturens variation fra måned til måned 1978-83 (Meteorologisk Institut).

Figure 3.1 Outdoor temperature variation from month to month 1978-83 (Meteorological Office).



Figur 3.2 Relativ luftfugtighed - variation fra måned til måned 1978-83. (Meteorologisk Institut).
Figure 3.2 Relative humidity - variation from month to month 1978-83. (Meteorological Office).

Miljøfaktorer og disses registreringsomfang har været følgende:

- Lufttemperatur og relativ luftfugtighed, der blev registreret kontinuerligt ved termohygrograf. Ved skift af blad er der til kontrol samtidigt noteret aktuel temperatur fra staldtermometret samt maksimum- og minimum-temperatur fra såvel staldtermometret som udetermometret.
- Luftkvalitet, der blev registreret hver 14. døgn ved NH_3 - og CO_2 -måling i alle stalde ved termohygrografen i ca. 2 meters højde. H_2S måltes kun i risikogruppen, løsdriftstalde med spaltegulv, og dør ca. 10 cm over gulvet ved overgang til tværkanal eller tømmested. Målingerne er foretaget med Drager-apparat, og der er taget 10 pumpeslag ved alle målinger.
- Mikromiljø, der er beskrevet ved strøelse, art og mængde, samt tilsmudsning af gangareal, leje og koens lår. Frostgener - udtrykt for vandforsyning, fodring og rensning/gødning - er også registreret hver 14. døgn, dog kun i vinterhalvåret.

På grundlag af litteraturen er følgende intervaller fastlagt som biologisk interessante. De anførte bemærkninger til temperaturintervallerne (T i °C) vedrører Holstein-Friesian malkekøer i laktation:

- $T < \div 10$: Foderoptagelsen stigende og ydelsen vigende.
- $\div 10 \leq T < 0$: Foderoptagelsen lidt stigende og ydelsen normal.
- $0 \leq T < 25$: Foderoptagelsen og ydelsen normal.
- $25 \leq T < 30$: Foderoptagelsen og ydelsen lidt vigende.
- $30 \leq T$: Foderoptagelsen og ydelsen viger stærkt.

Kilde: Yeck & Stewart, 1958, Johnson, 1965, Berman & Meltzer, 1973, Shijimaya et al., 1983 og Konggaard, 1983. Se endvidere kap. 8.

Jersey-køer er ved de lave temperaturer lidt mere følsomme end Holstein-Friesian (Johnson, 1965).

I temperaturområdet $\div 8$ til 24°C spiller luftfugtigheden en ubetydelig rolle for malkekøer (Konggaard, 1983).

Da høj fugtighed sammen med meget lav (under ca. $\div 10^\circ\text{C}$) eller meget høj temperatur (over ca. 25°C) kan påvirke foderoptagelse og produktion, analyseredes materialet for procentisk fordeling af den relative luftfugtighed (RH) på følgende intervaller:

$$\text{RH} < 50; \quad 50 \leq \text{RH} < 60; \quad 60 \leq \text{RH} < 90; \quad 90 \leq \text{RH} < 95; \quad 95 \leq \text{RH}.$$

3.3 Resultater og diskussion

Det miljø, koen opholdt sig i vinter og sommer, beskrives i det følgende.

3.3.1 Klima

Tabel 3.1 viser den procentiske fordeling af døgnets gennemsnitlige lufttemperatur og relative luftfugtighed (RH) såvel for de 4 staldtyper som for de enkelte stalde i vintermånederne december, januar og februar i årene 1978-83. I de åbne sengestalde har der i gennemsnit af årene været frost i 24% af periodens døgn. Staldtemperaturen har dog ikke - udtrykt ved det enkelte døgns gennemsnitstemperatur - været under $\pm 10^{\circ}\text{C}$ til trods for, at udetemperaturen i perioder har været væsentligt under $\pm 10^{\circ}\text{C}$ (jf. fig. 3.1). I de øvrige 76% af døgnene har staldtemperaturen ligget mellem 0 og 25°C .

I de lukkede, men uisolerede, sengestalde har der været frost i 6% af periodens døgn, svarende til 5 døgn pr. år. I de isolerede sengestalde og bindestalde har temperaturen i alle døgn ligget mellem 0 og 25°C . H 62-8, der på grund af Jersey-besætning alene indgår i gulvtypeforsøget, er ikke medtaget i denne analyse.

Døgnets gennemsnitlige relative luftfugtighed er fundet højest i den lukkede, uisolerede sengestald med 31% af døgnene med 90-94%RH og 5% med 95%RH eller derover. Årsagen hertil må søges i for lavt luftskifte forårsaget af bl.a. for lille varmeoverskud til at give tilstrækkelig, naturlig ventilation gennem indsugningsventiler og kip.

SÅ- og SI-staldene har stort set samme fugtighedsforhold, fordi de åbne stalde giver stort luftskifte, der har samme virkning som den højere staldtemperatur i de isolerede stalde. Den isolerede bindestald har det mest tørre staldklima, formentlig på grund af såvel mindre vådarealer som god ventilation.

Tabel 3.2 viser døgnets gennemsnitlige lufttemperatur og luftfugtighed i 4 staldtyper og de enkelte stalde i sommermånederne juni, juli og august i årene 1979-82. Der ses ingen betydende forskelle mellem staldtyper, medens der er nogen variation inden for staldtype. Der er dog en tendens til lidt højere temperatur i SU-staldene på grund af det uisolerede tag, der på solrige dage afgiver en del varme til staldluften (fig. 3.4).

Tabel 3.3 viser variationer i døgnets gennemsnitlige lufttemperatur og luftfugtighed (RH) om vinteren henholdsvis sommeren i årene 1978-83. Der fandtes ikke betydende forskelle staldtyperne imellem. Temperaturens og luftfugtighedens variation fra døgn til døgn i henholdsvis

Tabel 3.1 Døgnets lufttemperatur og luftfugtighed i 4 staldtyper og de enkelte stalde i december, januar og februar 1978-83. Procentisk fordeling på givne niveauer af døgnets gennemsnit 1).

Table 3.1 Daily temperature and humidity in 4 types of housing and in the individual houses in December, January and February 1978-83. Percentage distribution at given levels. 1).

	Ven- tila- tion Vent. ²⁾	Temperatur, °C			Rel. luftfugtighed, %					
		10-	0-	25-	Und.	50-	60-	90-	95-	
		0	24	29	50	59	89	94	100	
Alle stalde (22)		6	94	0	0	0	78	18	4	
heraf:										
SÅ: Sengestald, åben <i>Open cubicles</i>		24	76	0	0	0	75	19	6	
SU: Sengestald, uisol. <i>Uninsul. cubicles</i>		6	94	0	0	0	64	31	5	
SI: Sengestald, isol. <i>Insul. cubicles</i>		0	100	0	0	0	81	15	4	
B: Bindestald, isol. <i>Tie-stall, insul.</i>		0	100	0	0	0	99	1	0	
Heraf:										
Type	Herd H-nr.									
SÅ	40-8	N	33	67	0	0	0	82	17	1
	42-8	N	17	83	0	0	0	60	24	16
	49-8	N	22	78	0	0	1	81	16	2
SU	43-2	N	11	89	0	0	1	70	25	5
	54-8	N	4	96	0	0	0	79	21	0
	63-2	N	11	89	0	0	0	78	20	2
	66-8	N	10	90	0	0	0	43	48	9
	75-8	N	1	99	0	0	0	58	39	3
	77-8	N	2	98	0	0	0	56	29	15
	78-8	N	6	94	0	0	0	66	34	0
SI	22-8	N	0	100	0	0	0	81	18	1
	34-2	M	0	100	0	0	0	85	10	5
	35-8	M	0	100	0	0	0	70	28	2
	36-8	N	0	100	0	0	0	96	4	0
	46-8	N	0	100	0	0	3	86	7	4
	47-8	N	0	100	0	0	0	79	8	13
	62-8	N	1	99	0	0	0	77	20	3
	74-8	M	0	100	0	0	0	82	17	1
B	51-2	M	0	100	0	0	0	95	5	0
	61-2	N	0	100	0	0	0	100	0	0
	64-2	M	0	100	0	1	1	98	0	0
	73-2	M	0	100	0	0	0	98	1	1

1) Analysen er lavet på det enkelte døgns gennemsnitlige lufttemperatur og -fugtighed i den enkelte stald. The analysis is based on the average temperature and humidity of the individual day and individual stable.

2) N = naturlig (natural), M = mekanisk (mechanical).

Tabel 3.2 Døgnets lufttemperatur og luftfugtighed i 4 stalddtyper og de enkelte stalde i juni, juli og august 1979-82. Procentisk fordeling på givne niveauer af døgnets gennemsnit 1)

Table 3.2 Daily temperature and humidity in 4 types of housing and in the individual houses in June, July and August 1979-82. Percentage distribution at given levels 1)

Ven-tila-tion Vent. ²⁾	Temperatur, °C			Rel. luftfugtighed, %				
	÷10- 0	0- 24	25- 29	Und. 50	50- 59	60- 89	90- 95	95- 100

Alle stalde (21)		0	99	1	1	3	91	4	1
heraf:									
SÅ: Sengestald, åben <i>Open cubicles</i>		0	99	1	0	5	90	4	1
SU: Sengestald, uisol. <i>Uninsul. cubicles</i>		0	98	2	0	4	91	4	1
SI: Sengestald, isol. <i>Insul. cubicles</i>		0	99	1	0	2	93	5	0
B: Bindestald, isol. <i>Tie-stall, insul.</i>		0	97	3	9	4	86	1	0
Heraf:									
Type	<i>Herd</i> H-nr.								
SÅ	40-8	N	0	100	0	0	0	100	0
	42-8	N	0	100	0	0	0	88	9
	49-8	N	0	98	2	0	12	85	3
SU	43-2	N	0	96	4	0	4	86	8
	54-8	N	0	98	2	0	1	99	0
	63-2	N	0	100	0	0	0	75	20
	66-8	N	0	91	9	5	60	30	5
	75-8	N	0	99	1	0	0	98	2
	77-8	N	0	100	0	0	0	94	5
	78-8	N	0	100	0	0	1	98	1
SI	22-8	N	0	100	0	0	3	88	9
	34-2	M	0	100	0	0	0	100	0
	35-8	M	0	95	5	0	2	98	0
	36-8	N	0	98	2	0	1	97	2
	46-8	N	0	100	0	0	0	67	27
	47-8	N	0	99	1	0	0	99	1
	62-8	N	0	99	1	0	6	93	1
	74-8	M	0	100	0	0	0	100	0
B	51-2	M	0	99	1	0	0	98	2
	61-2	N	0	96	4	0	2	98	0
	64-2	M	0	100	0	49	13	38	0

1) Analysen er lavet på det enkelte døgns gennemsnitlige lufttemperatur og fugtighed i den enkelte stald. The analysis is based on the average temperature and humidity of the individual day and individual dual stable.

2) N = naturlig (natural), M = mekanisk (mechanical).

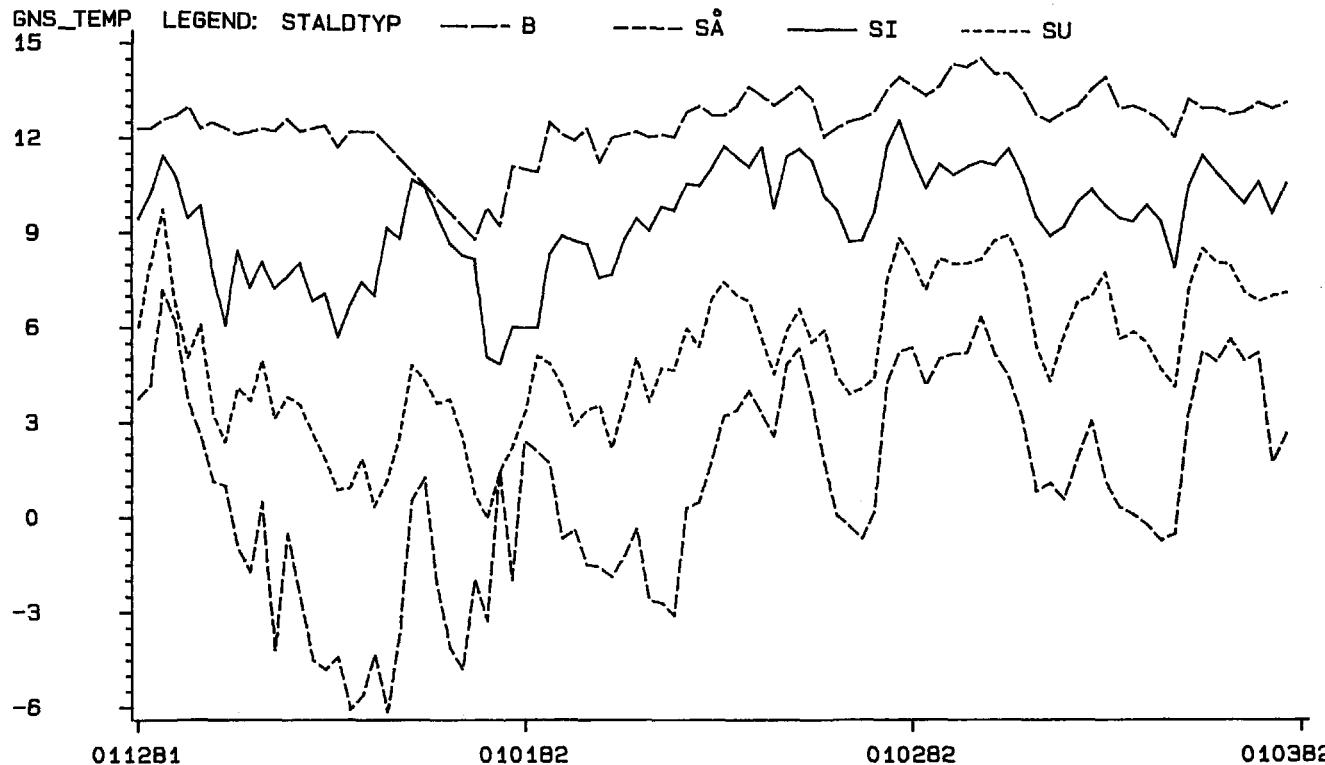
Tabel 3.3 Variation i døgnets lufttemperatur og luftfugtighed i 4 staldtyper vinter og sommer 1978-83.

Table 3.3 Variation in daily temperature and humidity in 4 types of housing winter and summer 1978-83.

Vinter: (Winter)	Lufttemperatur, °C Air temperature, °C				Rel. luftfugtighed % Rel. humidity, %			
	Gns.	Spr.	Min.	Max.	Gns.	Spr.	Min.	Max.
	Avg.	s.d.	Min.	Max.	Avg.	s.d.	Min.	Max.
Alle stalde (22)	8	5			83	8		
heraf:								
SÅ: Sengestald, åben <i>Open cubicles</i>	2	4	-8	12	85	7	55	99
SU: Sengestald, uisol. <i>Uninsul. cubicles</i>	5	3	-8	13	87	7	59	99
SI: Sengestald, isol. <i>Insul. cubicles</i>	10	3	-5	16	83	8	54	99
B: Bindestald, isol. <i>Tie-stall, insul.</i>	14	2	-2	19	79	6	(20)	98
Sommer: (Summer)								
Alle stalde (22)	19	3			75	11		
heraf:								
SÅ: Sengestald, åben <i>Open cubicles</i>	18	3	11	27	75	9	52	98
SU: Sengestald, uisol. <i>Uninsul. cubicles</i>	19	3	13	28	76	8	57	97
SI: Sengestald, isol. <i>Insul. cubicles</i>	19	2	13	26	77	9	52	98
B: Bindestald, isol. <i>Tie-stall, insul.</i>	20	2	15	27	69	19	(6)	91

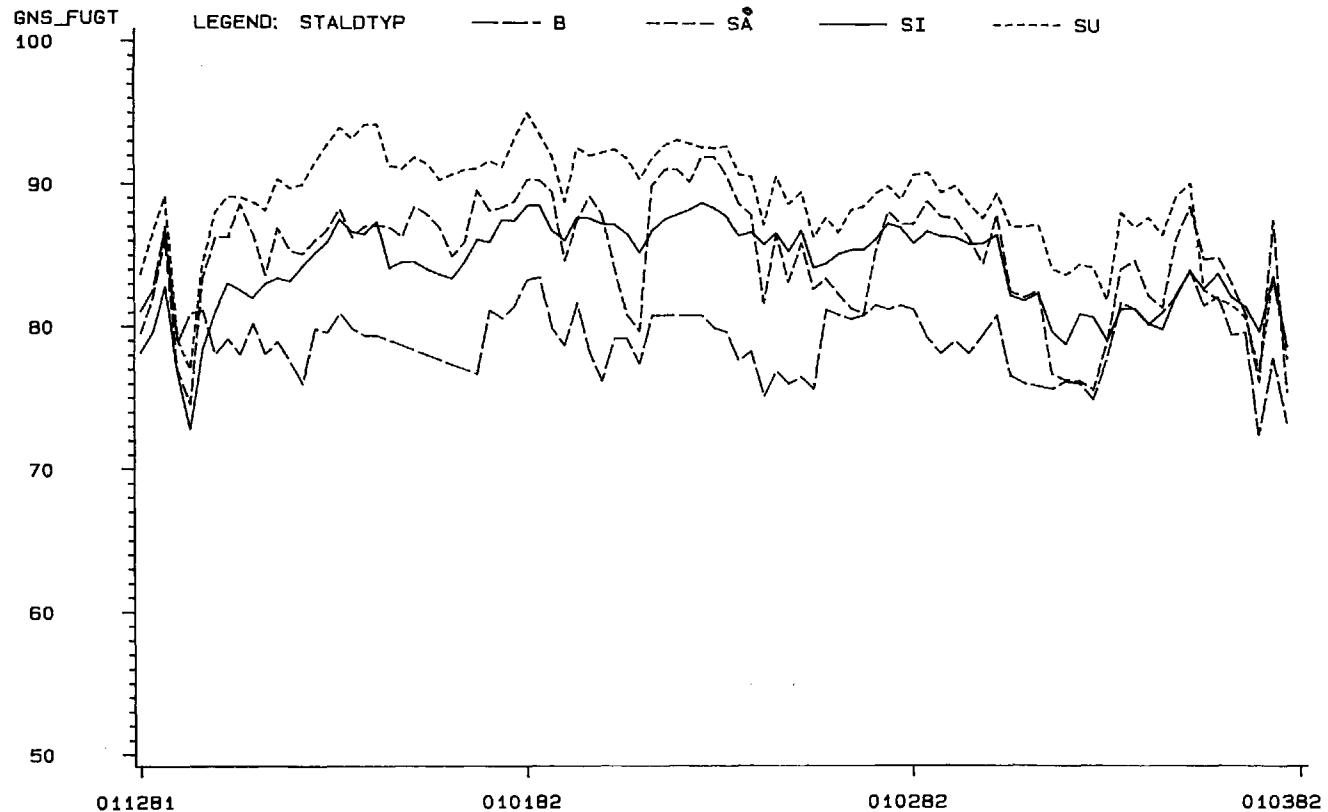
vinter- og sommermånederne inden for de 4 hovedstaldtyper er illustreret i fig. 3.3, 3.4, 3.5 og 3.6. Ved sammenligning til udetemperaturen (fig. 3.1) og luftfugtigheden (fig. 3.2) ses også, hvorledes staldtyperne har virket som klimaskærm. Det skal bemærkes, at der inden for den enkelte stald forekommer større variation end figurerne 3.3 - 3.6 udtrykker, da hver kurve omfatter døgnobservation fra flere stalde.

For forårs- og efterårsmånederne var døgnets gennemsnitlige lufttemperatur inden for de 4 staldtyper intermediær i forhold til vinter- og sommermånederne (jf. også Østergaard, 1981), men forskellen mellem min. og maks. inden for typerne var større, især i de uisolerede typer (ca. 30°C).



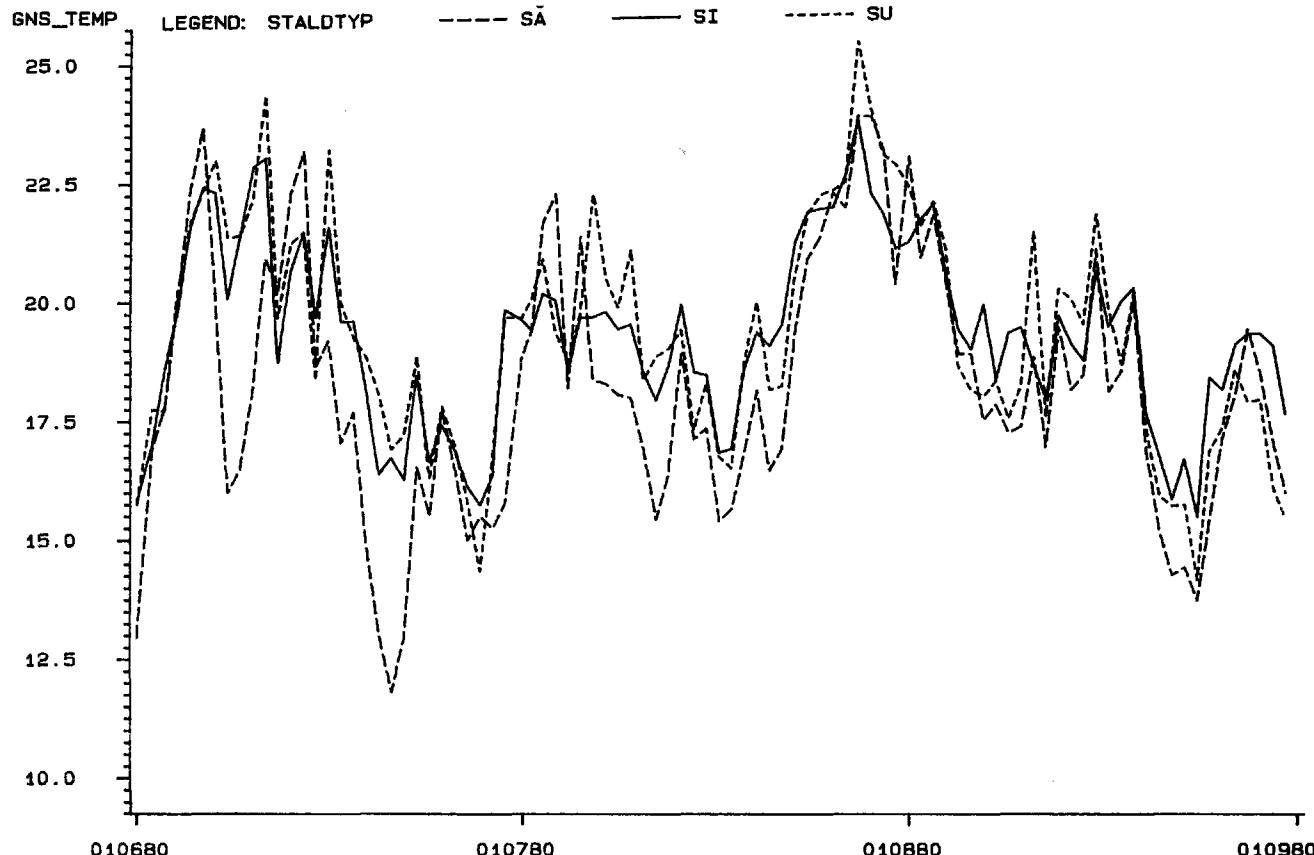
Figur 3.3 Gennemsnit af det enkelte døgns lufttemperatur inden for 4 staldtyper i perioden 1.12.81 til 1.3.82.

Figure 3.3 Average daily air temperature within 4 types of cow sheds during the period 01.12.81 to 01.03.82.



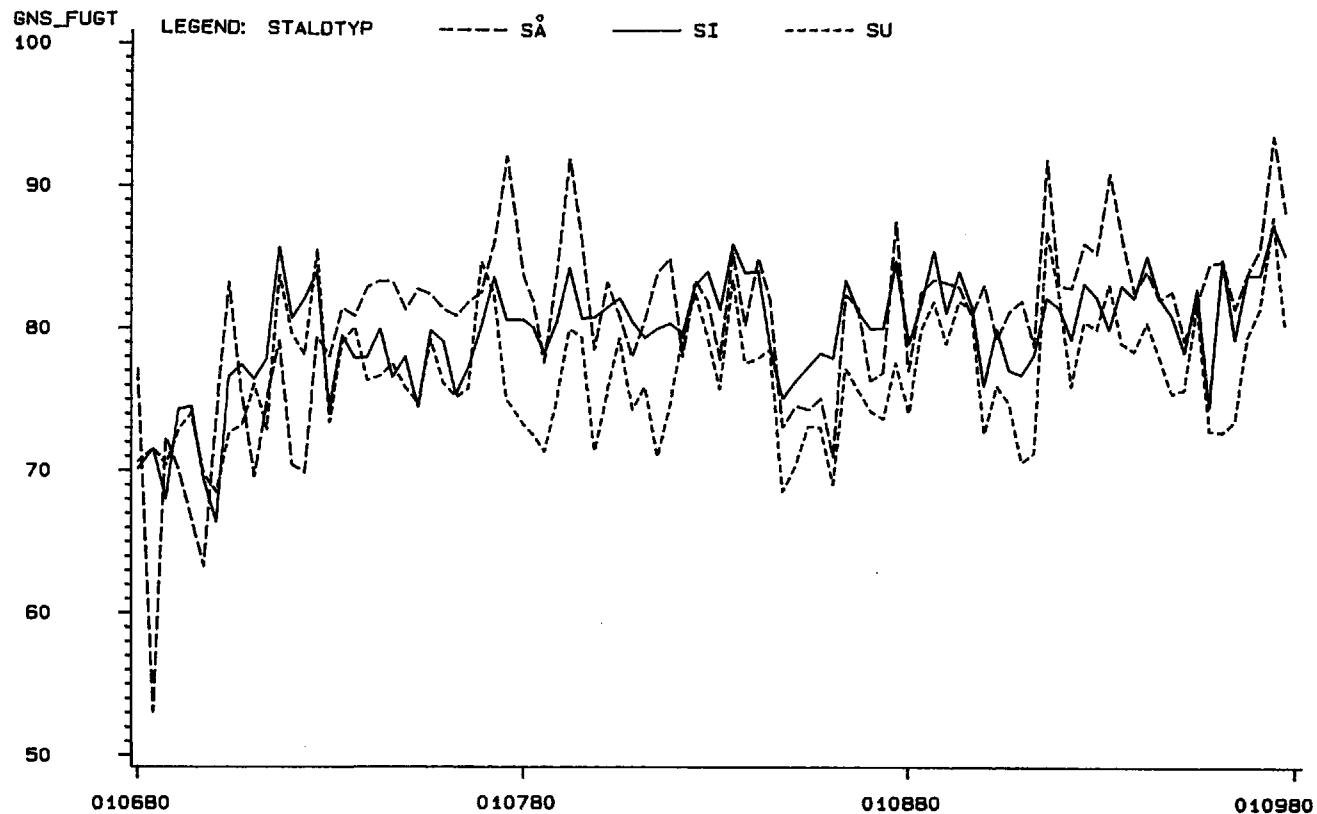
Figur 3.4 Gennemsnit af det enkelte døgns relative luftfugtighed inden for 4 stalddyper i perioden 1.12.81 til 1.3.82.

Figure 3.4 Average daily relative humidity within 4 types of cow sheds during the period 01.12.81 to 01.03.82.



Figur 3.5 Gennemsnit af det enkelte døgns lufttemperatur inden for 3 staldtyper i perioden 1.6.80 til 1.9.80.

5 Figure 3.5 Average daily air temperature within 3 types of cow sheds during the period 01.06.80 to 01.09.80.



Figur 3.6 Gennemsnit af det enkelte døgns relative luftfugtighed inden for 3 staldtyper i perioden 1.6.80 til 1.9.80.

Figure 3.6 Average daily relative humidity within 3 types of cow sheds during the period 01.06.80 to 01.09.80.

Tabel 3.4 Givne kombinationer af døgnets lufttemperatur og luftfugtighed i 4 staldtyper vinter og sommer. Procentisk fordeling for alle stalde.

Table 3.4 Given combinations of daily temperature and humidity in 4 types of housing winter and summer. Percentage distribution for all houses.

	Temperatur $\geq 10 - 0^{\circ}\text{C}$					Temperatur $0 - 24^{\circ}\text{C}$				
	Rel. luftfugt. (RH) %					Rel. luftfugt. (RH) %				
Vinter: (Winter) (Dec., Jan., Feb.)	Und. 50- 60- 90- 95- 50 59 89 94 100					Und. 50- 60- 90- 95- 50 59 89 94 100				
SÅ: Sengestald, åben Open cubicles	0 0 19 4 1					0 0 56 15 5				
SU: Sengestald, uisol. Uninsul. cubicles	0 0 2 3 0					0 0 63 28 4				
SI: Sengestald, isol. Insul. cubicles	0 0 0 0 0					0 0 81 15 4				
B: Bindestald, isol. Tie-stall, insul.	0 0 0 0 0					0 0 99 1 0				
<hr/>										
Sommer: (Summer) (June, July, Aug.)	Temperatur $0 - 24^{\circ}\text{C}$					Temperatur $25 - 29^{\circ}\text{C}$				
<hr/>										
SÅ: Sengestald, åben Open cubicles	Rel. luftfugt. (RH) % Und. 50- 60- 90- 95- 50 59 89 94 100					Rel. luftfugt. (RH) % Und. 50- 60- 90- 95- 50 59 89 94 100				
SU: Sengestald, uisol. Uninsul. cubicles	0 3 90 4 1					0 1 1 0 0				
SI: Sengestald, isol. Insul. cubicles	0 2 92 5 0					0 0 1 0 0				
B: Bindestald, isol. Tie-stall, insul.	9 2 86 1 0					0 1 1 0 0				

Tabel 3.4 viser for alle forsøgsår de fundne kombinationer af lufttemperatur og luftfugtighed, hvoraf ingen er kritiske for koen, det vil sige høj luftfugtighed samtidig med meget lav eller meget høj temperatur. Dette gælder såvel vinter som sommer.

Tabel 3.5 viser forholdene i de 4 staldtyper i de enkelte forsøgsår, vinter og sommer.

Ventilationssystemet - mekanisk eller naturlig ventilation - har betydning for staldklimaets stabilitet. I projektet har Statens Byggeforskningsinstitut foretaget detaljerede undersøgelser over bl.a.

Tabel 3.5 Døgnets temperatur og luftfugtighed i 4 staldtyper vinter og sommer i de enkelte forsøgsår. Procentisk fordeling på givne niveauer i repræsentative stalde¹⁾.

Table 3.5 Daily temperature and air humidity in 4 types of housing winter and summer in the individual test years. Percentage distribution at given levels in representative houses.

	°C 78/79			°C 79/80			°C 80/81			°C 81/82			°C 82/83		
Vintertemp. Winter temp.	÷10-	0-	25-	÷10-	0-	25-	÷10-	0-	25-	÷10-	0-	25-	÷10-	0-	25-
	0	24	29	0	24	29	0	24	29	0	24	29	0	24	29
SÅ: Sengestald åben	40	60	0	23	77	0	15	85	0	31	69	0	4	96	0
SU: Sengestald uisol.	15	85	0	0	100	0	3	97	0	8	92	0	-	-	-
SI: Sengestald isol.	3	97	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	-	-	-
B: Bindestald isol.	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0

	% RH, 78/79				% RH, 79/80				% RH, 81/82				% RH, 81/82			
Vinter, RF Winter, RH	50-	60-	90-	95-	50-	60-	90-	95-	50-	60-	90-	95-	50-	60-	90-	95-
	59	89	94	100	59	89	94	100	59	89	94	100	59	89	94	100
SÅ: Sengestald åben	0	84	14	2	0	41	34	25	0	72	25	3	0	88	12	0
SU: Sengestald uisol.	0	55	33	12	0	83	17	0	0	63	27	10	0	58	32	10
SI: Sengestald isol.	4	89	6	1	0	67	29	4	0	84	11	5	0	82	4	14
B: Bindestald isol.	0	98	2	0	1	97	2	0	0	99	1	0	0	100	0	0

	% RH, 78/79				% RH, 79/80				% RH, 81/82				% RH, 81/82			
Vinter, RF Winter, RH	50-	60-	90-	95-	50-	60-	90-	95-	50-	60-	90-	95-	50-	60-	90-	95-
	59	89	94	100	59	89	94	100	59	89	94	100	59	89	94	100
SÅ: Sengestald åben	11	85	2	2	0	88	10	2	0	97	3	0	7	92	1	0
SU: Sengestald uisol.	4	96	0	0	1	99	0	0	0	84	13	3	-	-	-	-
SI: Sengestald isol.	0	99	1	0	0	81	16	3	6	94	0	0	-	-	-	-
B: Bindestald isol.	-	-	-	-	(18)	81	1	0	0	100	0	0	10	90	0	0

1) Alle med naturlig ventilation, excl. bindestalde. All with natural ventilation excl. tie-stalls.

staldklimaets stabilitet ved naturlig styret ventilation. Resultatet blev positivt, da temperaturforløbet blev meget stabilt ved anvendelse af styret, naturlig ventilation sammenlignet med naturlig ventilation. Temperaturstabiliteten fandtes på højde med den, der opnåedes ved anvendelse af mekanisk ventilation (Strøm & Morsing, 1984). I nærværende materiale fandtes ej heller markante forskelle på staldklimaet i stalde med henholdsvis mekanisk og naturlig ventilation.

3.3.2 Luftkvalitet

Tabel 3.6 viser NH₃-koncentrationen i luften i de 4 staldtyper. SÅ-staldene havde sammenlignet med de 3 øvrige typer markant lavere NH₃-værdier, ca. 1 ppm, såvel sommer som vinter. Årsagen må primært antages at være et stort luftskifte, men i vinterperioden vil den lavere temperatur også bidrage til mindre fordampning. Men de gennemsnitlige NH₃-værdier, ca. 4-8 ppm, i SU-, SI- og B-staldene var også meget lave set i forhold til CIGR-anbefaling (1984), der angiver den maksimalt tilladelige værdi til 20 ppm (cm³/m³). Kun få maksimum værdier nåede over denne grænse. CIGR anbefaler den maksimalt tilladelige værdi for CO₂ til 0,30 vol.% (3000 ppm) og for H₂S til 5 ppm.

Tabel 3.7 viser CO₂-koncentrationen, som også var lavest for den åbne sengestald. Det bemærkes, at alle gennemsnitsværdier lå væsentligt under den ovenfor anførte norm, og at kun få maksimum værdier nåede op over grænsen.

Table 3.6 NH₃ koncentration i 4 staldtyper 1978-81, ppm.

Table 3.6 NH₃ concentration in 4 types of housing 1978-81, ppm.

		Antal prøver No. of samples	Gns. Av.			Spr. s.d.		Min. Min.		Max. Max.	
			1,2	1,4	0,0	6,0	0,0	5,0	0,0	40,0	0,0
SÅ: Sengestald, åben Open cubicles											
Sommer, Summer		74	1,2	1,4	0,0	6,0					
Vinter, Winter		126	0,8	1,3	0,0	5,0					
SU: Sengestald, uisol. Uninsul. cubicles											
Sommer, Summer		191	5,0	4,6	0,0	40,0					
Vinter, Winter		328	3,9	2,2	0,0	15,0					
SI: Sengestald, isol. Insul. cubicles											
Sommer, Summer		167	5,6	3,7	0,0	23,0					
Vinter, Winter		338	6,2	3,2	1,0	22,0					
B: Bindestald, isol. Insul. tie-stall											
Sommer, Summer		86	4,8	1,9	0,0	10,0					
Vinter, Winter		191	8,4	5,9	1,0	40,0					

Tabel 3.7 CO_2 koncentration i 4 staldtyper 1978-81, vol. %

Tabel 3.7 CO_2 concentration in 4 types of housing 1978-81. vol. %

		Antal prøver No. of samples	Gns. Av.	Spr. s.d.	Min. Min.	Max. Max.
SÅ: Sengestald, åben	<i>Open cubicles</i>					
Sommer, Summer		74	0,03	0,02	0,01	0,06
Vinter, Winter		130	0,03	0,02	0,00	0,08
SU: Sengestald, uisol.	<i>Uninsul. cubicles</i>					
Sommer, Summer		144	0,04	0,04	0,01	0,21
Vinter, Winter		276	0,05	0,04	0,01	0,24
SI: Sengestald, isol.	<i>Insul. cubicles</i>					
Sommer, Summer		127	0,06	0,03	0,01	0,17
Vinter, Winter		285	0,08	0,04	0,01	0,31
B: Bindestald, isol.	<i>Insul. tie-stall</i>					
Sommer, Summer		86	0,10	0,06	0,02	0,33
Vinter, Winter		191	0,15	0,06	0,02	0,30

Ud af 494 målinger fandtes H_2S kun i 4 tilfælde, som var i forbindelse med gylleudkørsel. Disse fire H_2S -værdier var 1, 2, 2 og 8 ppm, så kurén prøve overskred den anbefalede højest tilladelige koncentration (5 ppm).

3.3.3 Mikromiljø

Tabel 3.8 viser, at den anvendte strøelse har været savsmuld (spåner), halm og/eller kridt o.l., og at anvendelsen, der kan være forskellig fra stald til stald, generelt har omfattet halm samt én type herudover inden for hver stald. Mængden af strøelse i lejet har ikke været væsentligt forskellig fra staldtype til staldtype - omend tendensen viser mindst strøelse i bindestaldene. Der kunne ikke iagttages forskel mellem sommer og vinter.

Tilsmudsningsgraden af gangarealet ses at være den samme i de 3 typer løsdriftstalde, i gennemsnit 1,2 - 1,4 om sommeren og 1,3 - 1,5 om vinteren. Tilsmudsningen i lejerne for alle 4 staldtyper viser næsten også samme karakter, men der er forskelle fra stald til stald. Fra stald til stald er der også stor forskel i tilsmudsningen af køerne, udtrykt ved procent køer med svær tilsmudsning af läret, men der er ikke ifølge tabel 3.8 nogen sammenhæng mellem tilsmudsning af lejer og tilsmudsning af läret. Den betydelige variation fra besætning til besætning inden for staldtype og de næsten ens gennemsnit for hver staldtype betyder, at tilsmudsningen er pasningsbetinget og ikke staldtype-betinget.

Tabel 3.8 Afgræsning, strøelse, hygiejne på gangarealer og i lejer.
Køernes tilsmudsning, 1978-83.

Table 3.8 Grazing, bedding, hygiene on floors and in stalls. Cow cleanliness, 1978-83.

Building Råhusisol. frame/insul. H-nr.	Floor cleaning system	Gulvud- rensning	Leje Afgræsning	Strøelse Savsmuld Halm	Strøelse i lejet (Min. = 0, max. = 2.)	Tilsmudsning		Svær til- smuds- ning, låret % køer					
						min. = 1 og max. = 3							
						Gange So.	Lejer Vi.						
SÅ: Sengestald, åben Open cubicles			Bedding Grazing	Bedding Sawdust etc.	Bedding amount (Min. = 0, max. = 2)	Level of dirt min. = 1 max. = 3	Floors Su. Wi.	Floors Lying area Su. Wi. Su. Wi. Leg very dirty perc. of cows					
40-8	sp	be	-	+	+	-	0,1	0,3	1,0	1,2	1,2	1,1	6,9
42-8	sp	gu	-	+	+	-	0,4	0,9	1,7	1,8	2,0	1,7	20,6
49-8	sp	gu	-	-	+	+	1,2	1,4	1,5	1,4	1,5	1,2	5,2
SU: Sengestald, uisol. Uninsul. cubicles					0,9	0,8	1,2	1,3	1,1	1,2	1,2	11,9	
43-2	de	be	-	+	(+)	-	0,7	0,6	1,2	1,2	1,0	1,0	14,5
54-8	§	be	-	-	+	-	0,9	1,0	1,5	1,9	1,1	1,1	9,3
63-2	sp	be	+	-	+	+	1,1	0,7	1,5	1,5	1,0	1,1	1,6
66-8	sp	be	-	+	-	+	0,8	0,4	1,5	1,2	1,8	1,8	7,3
75-8	sp	be	+-	-	+	+	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	32,6
77-8	sp	be	-	-	+	+	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	9,0
78-8	de	be	-	+	-	+	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	8,7
SI: Sengestald, isol. Insul. cubicles					1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	8,3	
22-8	sp	be	-	+	-	-	1,2	1,5	1,0	1,1	1,4	1,3	7,7
34-2	sp	be	+	-	+	-	1,0	0,9	1,6	1,9	1,6	1,9	13,5
35-8	sp	be	-	-	+	-	1,0	1,0	1,6	1,8	1,8	1,8	7,3
36-8	de	be	-	-	+	-	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	15,1
46-8	sp	be	+-	+	(+)	-	1,5	1,6	1,5	1,3	1,7	1,2	6,4
47-8	sp	be	-	(+)	+	(+)	1,1	1,6	1,8	1,9	1,8	1,7	7,6
74-8	sp	be	-	-	+	-	0,0	0,6	1,6	1,7	1,4	1,3	7,0
B: Bindestald, isol. Tie-stall, insul.					0,5	0,4	-	-	1,2	1,2	1,2	10,7	
51-2	me	gu	+-	+	-	-	0,9	1,0	-	-	1,0	1,0	0,0
60-9	me	gu	+	+			0,0	0,0	-	-	1,0	1,0	5,6
61-2	sp	be	+-	-	+	+	0,7	0,6	-	-	2,0	1,8	25,7
64-2	ri	be	-	-	+	+	0,6	0,3	-	-	1,1	1,3	16,3
73-2	ri	be	-	-	+	+	0,1	0,0	-	-	1,0	1,0	6,1

a) sp = spaltegulv, de = deltaskraber på fast gulv, ri = metalriste i grebning, me = mekanisk udugning i grebning. a) sp = slatted floor, de = scraper on solid floor, ri = metal gratings, me = mech. cleaning.

b) be = beton, gu = gummimåtte. b) be = concrete, gu = rubber mat.

1) omfatter karakter 2 og 3 (noget og meget tilsmudset). 1) Comprises scores 2 and 3.

Registreringen af antal perioder à 14 dage inden for hvilke, der optrådte frostgener for gødningen på gulvet i løsdriftstaldene, viste, at sådanne forekom i såvel SÅ- som i SU-staldene. Således med 3 perioder pr. SÅ-stald i hele forsøgsperioden og med 1-2 perioder i 4 stalde ud af de 7 SU-stalde. Det vil sige, at frostgener vedrørende gødning på gangare-alet kun indtræffer i de relativt få hårde og langvarige frostperioder.

Frostgener vedrørende køernes drikkevand forekom ikke, når installationen var i orden (jf. kap. 10). Derfor har der kun været få tilfælde i enkelte af SÅ- og SU-staldene. For foderet er der ikke iagttaget frostgener (jf. i øvrigt SH-beretningen "Roe- og ensilagefoder med forskelligt tørstofindhold til malkekøer i åbne løsdriftstalde i vinterperioden". Under publicering).

3.3.4 Afgræsning

Tabel 3.8 viser, at afgræsning ikke blev benyttet i SÅ-staldene og kun i få tilfælde i de øvrige staldtyper. Når der ikke blev afgræsset i sidste del af forsøgsperioden, er der anført "--" efter "+". Da kørne generelt har været på stald hele året, har staldtypen fået størst mulig indflydelse på produktionsresultatet.

3.4 Litteratur

- Berman, A. & Meltzer, 1973. Critical Temperatures in Lactating Dairy Cattle: A New Approach to an Old Problem. Int. J. Biometeor. 17, 167-176.
- CIGR, Commission International du Génie Rural, 1984. Report of working group on climatization of animal houses. Aberdeen. 72 pp.
- Johnson, H.D. 1965. Environmental Temperature and Lactation. Int. J. Biometeor. 9, 103-116.
- Konggaard, S.P. 1983. Foderoptagelsens afhængighed af miljøet. In: Optimale foderrationer til malkekøen (ed. Vagn Østergaard & A. Neumann-Sørensen), 551. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, kap. 9.1-9.30.
- Meteorologisk Institut, 1984. Klimadata 1978-83.
- Shijimaya, K., Furugouri, K., Miyata, Y., Isokawa, S. & Narukawa, N. 1983. The Effects of climate on the milk production of Holstein cows. Proc. 8th World Conf. An. Prod. Tokyo. Vol. 2, 779-780.
- Strøm, J.S. & Morsing, S. 1984. Styret naturlig ventilation - erfaringer fra forsøg i kostalde. Ugeskrift for Jordbrug, 129, 7, 170-174.
- Yeck, R.G. & Stewart, R.E. 1958. Ten-Year Summary of the Psychroenergetic Laboratory Dairying Cattle Research at the University of Missouri. Trans. ASAE 1 (St. Joseph, Michigan) 71-77.
- Østergaard, V. 1981. Projekt "Kvægstalde-1980" - Materiale og koens miljø. In: Kostalde: Miljø, sundhed og produktion (ed. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 13-36.

4. STATISTISK ANALYSE AF HÆNDELSES-TID DATA

Iver Thysen

Sammendrag og konklusion

En væsentlig del af data vedrørende husdyrs sundhed, reproduktion og produktion består af tidspunkter for indtræffelse af givne hændelser, for eksempel kælvning, inseminering, sygdom og udsætning. I kapitlet er beskrevet, hvordan sådanne data kan analyseres ved hjælp af metoder til statistisk analyse af overlevelsesdata. Der konkluderes, at disse metoder giver mulighed for en bedre udnyttelse af datamaterialet fra undersøgelser vedrørende malkekører, idet også laktationer, som ikke er afsluttede ved undersøgelsens ophør, kan inddrages i analyserne.

Abstract: Thysen, I. Statistical analysis of event time data in animal production. Rep. 588 Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 73-82, (English subtitles).

A substantial part of data on animal health, reproduction and production consists of records of time of events, e.g. calving, disease, insemination and culling. The paper describes, how such data can be analysed with the methods for estimating survivor functions. It is concluded that these methods are well suited for data from studies of dairy cows, as also lactations that were not completed by the end of the study, can be included in the analysis.

4.1 Indledning

En væsentlig del af data vedrørende husdyrs sundhed, reproduktion og produktion består af iagttagelse af en given hændelse og registrering af det tidspunkt, hvor hændelsen indtræffer. Den deskriptive del af den statistiske analyse af sådanne data har som hovedmål at fastlægge, hvor hyppigt hændelsen indtræffer, samt hvornår hændelsen indtræffer i forhold til andre hændelser hos individet (f.eks. fødsel og kælvning) og i forhold til kalendertiden (f.eks. årstidsvariation). Disse mål opfyldes bedst ved anvendelse af statistiske metoder, som er udviklet specielt til analysen af data, hvor den observerede variabel er tiden fra en hændelse til en efterfølgende hændelse, f.eks. tiden fra fødsel til død.

Sådanne metoder er i vidt omfang taget i anvendelse ved den statistiske analyse i nærværende undersøgelse, og kapitlets formål er således at tjene som reference for de analyser, som præsenteres i de følgende kapitler. Intentionen er derfor ikke at give en udtømmende omtale af metodikken, men at give baggrunden for de i opgørelsen anvendte metoder.

Anvendelsen af metodikken er hovedsageligt baseret på Kalbfleisch & Prentice (1980): The Statistical Analysis of Failure - Time Data. På dansk foreligger blandt andre Andersen & Væth (1984): Statistisk analyse af overlevelsedata ved lægevidenskabelige undersøgelser.

4.2 Fastlæggelse af overlevelsесfunktionen

De omtalte statistiske metoder er oprindeligt udviklet til at beskrive dødeligheden i forhold til alder ved hjælp af overlevelsесfunktionen, $F(t)$, som er defineret som den andel af det totale antal individer, der overlever en given alder, t . Kaplan & Meier (1958) udviklede en metode til fastlæggelse af overlevelsесfunktionen, som er anvendt i den nærværende undersøgelse, og i det følgende beskrives denne metode med anvendelse af malkekører som eksempel.

For hver ko observeres en variabel, t , som er antallet af dage fra første kælvning til udsætning. Observationerne sorteres efter stigende orden af t , og hver ny værdi af t indekseres med i fra 1 til k . For hvert i tælles, hvor mange køer, der er udsat ved denne

værdi af t , og antallet benævnes d_i . Antallet af køer umiddelbart før en udsætning benævnes n_i . D.v.s., at n_0 er det totale antal køer i analysen og $n_i = n_{i-1} - d_{i-1}$.

Kaplan-Meier-overlevelsес funktionen er en diskontinuert funktion, som antager en ny værdi efter hver udsætning, og som er konstant mellem udsætningerne. Værdierne fastlægges således:

$$\begin{aligned} F(t_0) &= 1 \\ F(t_1) &= \frac{n_1 - d_1}{n_1} \\ F(t_2) &= F(t_1) \cdot \frac{n_2 - d_2}{n_2} \\ &\vdots \\ &\vdots \\ F(t_i) &= \prod_{j=1}^{i-1} (F(t_j)) \cdot \frac{n_i - d_i}{n_i} \end{aligned}$$

Symbolet $\prod_{j=1}^i$ betyder produktet af alle værdier af parentesen, når j antager alle heltal fra 1 til i .

Det fremgår heraf, at værdien af $F(t_i)$ er sandsynligheden for at overleve tiden t_{i-1} , ganget med sandsynligheden for også at overleve tiden t_i , idet sandsynlighederne estimeres ved de observerede relative hyppigheder.

Det er her antaget, at der hos alle køer er observeret en udsætning. Det vil imidlertid ofte være sådan, at en besætning følges i et bestemt tidsrum, og der vil da være køer, som står i besætningen ved undersøgelsens begyndelse eller ved dens afslutning (eventuelt ved begge tidspunkter). Der tales da om henholdsvis venstre-censurerede og højre-censurerede observationer. Venstre-censurerede observationer må almindeligvis udelades, idet der kan mangle relevante oplysninger. Derimod kan højre-censurerede observationer inddrages, idet de kan bidrage med den information, at de vedkommende køer ikke blev utsat i den tid, de blev iagttaget. Variablen t er da for disse køer antallet af dage fra første kælvning til undersøgelsens afslutning. Ved fastlæggelsen af overlevelsес funktioner benyttes en ekstra hjælpevariabel, m_i , som er antallet af censureringer i intervallet $t_{i-1} \leq t < t_{i+1}$. Risikopopulationen sættes derefter til $n_i = n_{i-1} - m_{i-1} - d_{i-1}$, og overlevelsес funktionen, $F(t_i)$, kan fastlægges som tidligere defineret. De

Tabel 4.1 Analyse af malkekørs overlevelse. H 51-2.

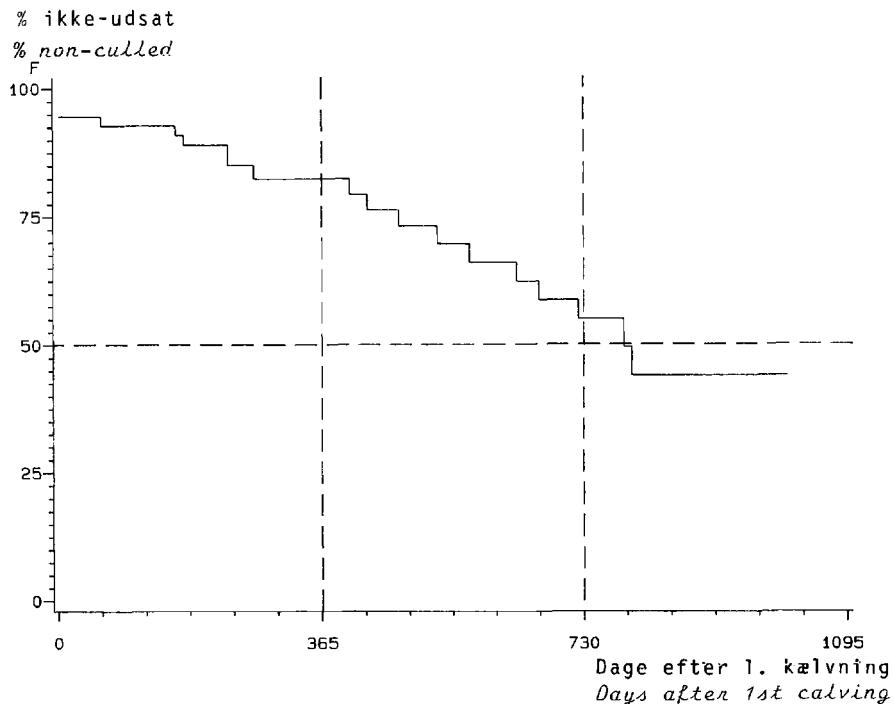
Table 4.1 Analysis of the survival of milk cows. Herd 51-2.

<i>x</i> dage efter kælvning days post partum	<i>m</i> censu- rerede censored	<i>d</i> ud- satte culled	<i>n</i> risiko- populat. risk po- pulation	<i>F</i> % over- levende % sur- vived	<i>s</i> standard afvigelse standard deviation
2	1	3	55	94,5	3,1
60	0	1	51	92,7	3,5
163	1	1	50	90,8	3,9
174	2	1	48	88,9	4,3
236	11	2	45	85,0	4,9
272	4	1	32	82,3	5,4
404	0	1	27	79,3	6,0
429	1	1	26	76,2	6,5
473	2	1	24	73,1	7,0
526	1	1	21	69,6	7,5
571	0	1	19	65,9	7,9
637	0	1	18	62,3	8,3
668	0	1	17	58,6	8,6
723	5	1	16	54,9	8,8
786	0	1	10	49,4	9,5
797		1	9	43,9	9,9

Censurerede observationer påvirker således overlevelsesfunktionen ved at indgå i beregningen af de specifikke overlevelsersater i det tidsrum, de vedkommende køer er iagttaget.

I tabel 4.1 er beregningerne gennemført for materialet for H 51-2. I tabellen er også angivet en standardfejl på estimatet for $\hat{F}(t)$, bestemt ved Greenwoods formel:

$$s^2 [\hat{F}(t_i)] = \hat{F}^2(t_i) \sum_{j=1}^i \frac{d_j}{n_j(n_j - d_j)}$$



Figur 4.1 Overlevelsesfunktion for besætning H 51-2.

Figure 4.1 Survival function for herd H 51-2.

Overlevelsesfunktionen er vist i figur 4.1. Af figuren kan aflæses, hvor mange køer der overlever en given tid efter første kælvning, såvel som hvor lang tid der går, før en given procentdel af køerne er udsat. Tiden, indtil 50% er afgået, benævnes medianen, og anvendes ofte som et mål for overlevelsen.

Kaplan-Meier-overlevelsesfunktionen giver en præcis afbildning af de observerede data. Overlevelsesfunktioner kan dog også udformes i matematiske funktioner, hvorved overlevelsen kan beskrives ved hjælp af en eller flere parametre, som for eksempel eksponentialfunktionen

$$F(t) = e^{-\lambda t},$$

hvor den specifikke dødsrate (λ) hos de til enhver tid overlevende er konstant. Det kan imidlertid være kompliceret at fastlægge egnede funktionstyper, og i tilfælde af mange populationer, som i nærværende undersøgelse, er det tillige vanskeligt at finde en funktion, som er passende for alle populationer.

4.3 Sammenligning af overlevelsesfunktioner

En statistisk test af, hvorvidt overlevelsesfunktioner fastlagt i forskellige populationer er forskellige, kan udføres ved at danne konfidensintervaller for overlevelsen på et givet tidspunkt ud fra Kaplan-Meier-estimaterne. Et tilnærmet 95% konfidensinterval kan fås ved $F(t) \pm 1,96 s(F(t))$, (jf. afsnit 4.2). Værdier uden for intervallet 0 til 1 kan undgås ved en logaritmisk transformation (Kalbfleisch & Prentice, 1980).

Hele kurveforløbet kan sammenlignes ved at sammenholde parameterskøn, når overlevelsen er fastlagt ved en parametrisk funktion, eller ved forskellige ikke-parametriske tests, for eksempel kan anvendes SAS-procedurerne PHGLM (Harrell, 1980) baseret på Cox's proportionale dødsrisiko model og SURVTEST (Thernau, 1980), som bl.a. udfører Gehan-Wilcoxon test og log-rank test. For nærmere beskrivelse af disse tests henvises til f.eks. Kalbfleisch & Prentice (1980).

4.4 Normaliseret kælvningsinterval

Malkekoens cykliske livsforløb (cyklus = kælvning - laktation - goldperiode) medfører, at sandsynligheden for, at en given hændelse intræffer, ofte varierer kraftigt hen over tiden. Da cyklus-længden (kælvningsintervallet) ikke er konstant, vil en overlevelsesfunktion fastlagt på grundlag af koens alder (regnet fra første kælvning) ikke give et klart billede af den cykliske variation.

Der er derfor anvendt et normaliseret kælvningsinterval, som ved analysen af udsætning er ansat til 365 dage. Det betyder, at tiden fra første kælvning til afgang beregnes ved

$$t = 365 \times (\text{sidste kælvningsnummer} - 1)$$

+ minimum af 365 dage og antal dage fra sidste kælvning til afgang.

Denne regel modvirker tillige fejlskøn i den sidste del af overlevelseskurven, hvor antallet af tilbageblevne køer (risikopopulationen) er lavt, således at tilfældigheder kan få en kraftig virkning på overlevelsersaten.

4.5 Reproduktions- og sygdomsdata

Hændelsestid-analyser er i nærværende undersøgelse også anvendt på reproduktions- og sygdomsdata, idet den analyserede variabel her er tiden fra kælvning til henholdsvis første inseminering og første sygdomsbehandling. I disse analyser betragtes udsætning som censurering ligesom ophør af dataregistrering. Det er herved blandt andet blevet muligt at fastlægge incidensen (% behandlede køer) over en hel laktation på grundlag af hele datamaterialet.

Et alternativ til denne fremgangsmåde kunne være udelukkende at anvende køer, som havde fuldført en hel laktation, hvilket betyder en selektion i materialet. Et tredie alternativ kunne være at beregne incidensen ved

$$\frac{\text{antal behandlinger}}{\text{antal foderdage}} \times 365$$

d.v.s. antal behandlinger pr. årsko. Denne metode kan imidlertid give anledning til en fejlvurdering af sygdomsforekomsten, hvis sygdommen medfører udsætning, hvis sygdomstilfældene er koncentreret i den første del af laktationen, eller hvis der har været mange behandlinger på enkelte køer, og alle behandlinger pr. ko inddrages.

Resultaterne fra hændelsestidsanalySEN er derimod mindre påvirkelige af udskiftningspolitikken. Der kan dog være et problem ved analysen på tiden fra kælvning til første inseminering, hvis der sker tidlig udsætning som følge af manglende brunst, hvilket vil medføre en overvurdering af procenten af inseminerede køer.

Resultaterne fra analyserne af reproduktions- og sygdomsdata er i de respektive kapitler givet ved $1 - F(t)$, d.v.s. procent inseminerede og procent behandlede køer.

4.6 Fordeling af hændelser over kalendertiden

I det foregående er tiden regnet i forhold til kælvning, og resultaterne af analyserne viser derfor, hvordan sandsynligheden for den betragtede hændelse varierer gennem laktationen. Der er derved forudsat, at sandsynligheden ikke ændrer sig i forhold til kalendertiden.

Holdbarheden af den antagelse kan vurderes ved at plotte kurver for henholdsvis det observerede og det forventede akkumulerede antal hændelser mod tiden. Kurven for det forventede akkumulerede antal

hændelser fastlægges under antagelse af ens sandsynlighed over kalenderiden. Først beregnes for hver laktationsdag den relative hyppighed af hændelser netop denne dag ved

$$\frac{\sum \text{køer, hvor hændelsen indtræffer denne lakt.dag}}{\sum \text{køer gennemlevet denne Taktationsdag}}$$

Det forventede antal hændelser på en given dato findes ved at beregne laktationsdagen for hver enkelt ko og summere de dertil hørende relative hyppigheder af hændelsen.

Fremgangsmåden kan illustreres med et konstrueret eksempel:

Data

Ko	Kælvningsdato	Hændelsesdato	Laktationsdag
1	1	4	4
2	2	4	3
3	3	4	2
4	4	5	2
5	5	5	1

Relativ hyppighed pr. laktationsdag

Lakt.dag	Antal hændelser	Antal køer	Relativ hyppighed
1	1	5	0,2
2	2	4	0,5
3	1	3	0,33
4	1	2	0,5

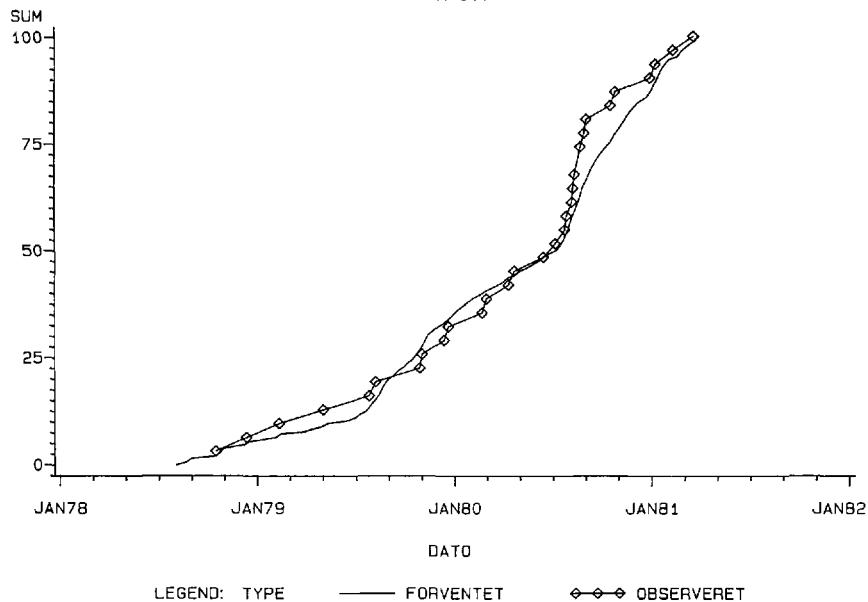
Observeret og forventet antal hændelser pr. kalenderdag

Ko	1	2	3	4	5
	obs. forv.				
1	0,2	0,5	0,33	1	0,5
2		0,2	0,5	1	0,33
3			0,2	1	0,5
4				0,2	1
5					0,2
Sum	0	0,2	0	1,03	3
Akk. sum	0	0,2	0	0,9	0
				1,93	3
					3,46
					5
					4,99

I figur 4.2 er som eksempel vist forekomsten af behandlinger af yverbetændelse på H 36-8. Incidensen af yverbetændelse er størst i begyndelsen af laktionen, og der må derfor forventes flest behandlinger i perioder med mange nykælvvere, hvilket også fremgår af den forventede kurve.

% af alle behandlinger
% of all treatments

H-NR=368

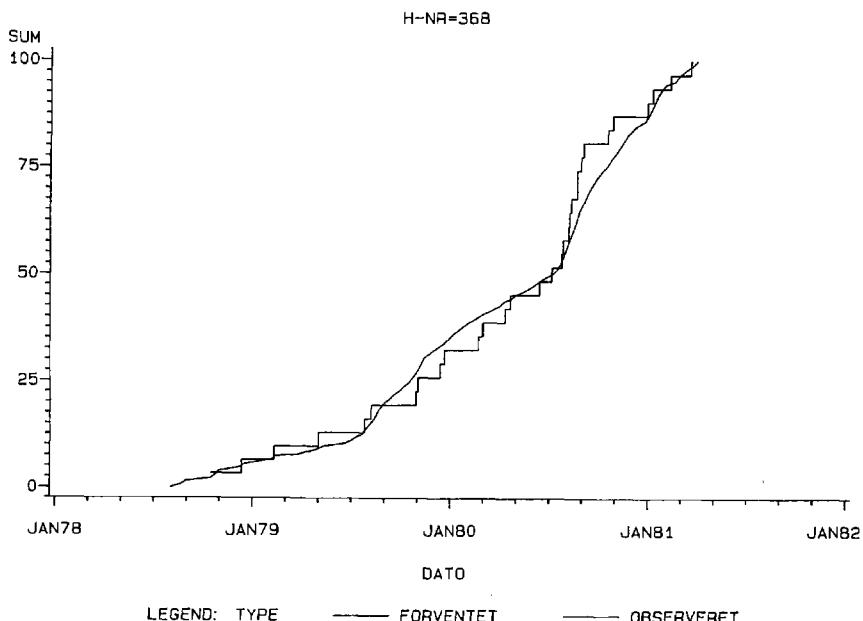


Figur 4.2 Forventet og observeret akkumuleret fordeling af alle behandlinger for yverbetændelse i besætning H 36-8.

Figure 4.2 Expected and observed accumulated distribution of all treatments of mastitis in herd 36-8.

Hvis der er mange behandlinger, kan den enkelte observerede handling dog ikke afsættes med et symbol uden tab af overskuelighed. Der kan da anvendes "trappeplot" for den observerede kurve, som vist i figur 4.3. Ved denne analyse er anvendt alle mastitistilfælde pr. ko.

% af alle behandlinger
% of all treatments



Figur 4.3 Forventet og observeret akkumuleret fordeling af alle behandlinger for yverbetændelse i besætning H 36-8.

Figure 4.3 Expected and observed accumulated distribution of all treatments of mastitis in herd 36-8.

4.7 Litteraturliste

- Andersen, P.K. & Væth, M. 1984: Statistisk analyse af overlevelses-data ved lægevidenskabelige undersøgelser, København, FADL, 1984
- Harrell, F. 1980: The PHGLM Procedure, SAS Institute Inc.: SAS Supplemental Library User's Guide, 1980 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1982, p. 119-131.
- Kalbfleisch, J.D. & Prentice, R.L. 1979: The Statistical Analysis of Failure Time Data, New York, Wiley.
- Kaplan, E.L. & Meier, P. 1958: Non parametric estimation from incomplete observations. J. Am. Stat. Soc. C., 26, 227-237.
- Thernau, T.M. 1980: The SURVTEST Procedure, SAS Institute Inc.: SAS Supplemental Library User's Guide, 1980 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1982.

**5. KLOV- OG LEMMELIDELSER, REPRODUKTIONSSYGDOMME SAMT FORDØJELSES-
OG STOFSKIFTESYGDOMME HOS MALKEKØER VED FORSKELLIG
STALDTYPE OG STALDINDRETNING**

Iver Thysen, Jens Yde Blom og Knud Nielsen

Sammendrag og konklusion

I undersøgelserne vedrørende staldtypens indflydelse på malkekøernes sundhed i projekterne "Kvægstalde - 1980" og "Kvægstalde - 1983" er der lagt særlig vægt på klove og lemmer, idet der er gennemført undersøgelser af subkliniske klovlidelser i forbindelse med halvårlig klovbeskæring og af trykniner ved 3 årlige gennemgange af køerne. Resultaterne af disse undersøgelser er tidligere publiceret i 515. og 532. beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

I nærværende undersøgelse omtales de kliniske lidelser - bortset fra yverbetændelse (kap. 6) - på grundlag af behandlinger udført af den praktiserende dyrlæge. Materialet omfatter 19 SDM-besætninger fordelt med 2 i åbne sengestalde, 7 i uisolerede sengestalde, 5 i isolerede sengestalde og 5 i bindestalde samt 3 RDM-besætninger, 1 i åben sengestald og 2 i isolerede sengestalde. Desuden indgik der én Jersey-besætning i sammenligningen af spaltegulv og fast gulv med deltaskraber, hvori også én af de ovennævnte SDM-besætninger deltog. I alt omfattede undersøgelsen 3578 første laktationer, 2021 anden laktationer og 960 tredie laktationer.

Af denne og de tidligere publicerede undersøgelser kan sammenfattende konkluderes:

- subkliniske klovlidelser forekommer næsten lige hyppigt i senges- og bindestalde (hos 25-30% af SDM-kører blev der fundet moderate eller svære tilfælde af såleknusning eller balleforrådnelse),
- incidensen af klovinfektioner (klovbyld og klovbrandbyld) var højere i sengestalde end i bindestalde. Således blev indtil 20% af køerne i sengestalde behandlet for infektion i klovene og indtil 10% for såleknusning, mens incidensen af klovinfektioner var under 5% i bindestalde,
- klovsundheden - udtrykt ved incidensen af klovbyld - var sædels god i såvel bindestald som den åbne sengestald med spaltegulv,
- incidensen af klovbylder og klovbrandbylder var høj (10-20%) i de 2 eneste sengestalde med fast gulv (3-7 år gammelt ved forsøgets begyndelse) og deltaskraber, mens der i de 2 nye stalde med sammenlignende forsøg med spaltegulv og fast gulv med deltaskraber var en lavere incidens og ingen éntydig forskel mellem gulvtyperne;

med hensyn til subklinisk balleforrådnelse fandtes en hurtigere udvikling hos køer på fast gulv. Ved en ekstra klovbeskæring i staide med fast gulv, kan klovsundheden antages at være den samme som ved anvendelse af spaltegulv,

- de foretagne målinger af tilsmudsning af gange og af spaltegulvets kvalitet kunne ikke bidrage til at forklare variationen i klovsundheden mellem sengestalde, sandsynligvis på grund af for små forskelle i førstnævnte variable,
- gummidætter i lejerne i bindestalde kan ikke forventes at mindske forekomsten af subkliniske klovlidelser, men dog at mindske behovet for dyrlægehjælp,
- forekomsten af klovlidelser formodes at kunne begrænses i alle staldtyper ved at nedsætte risikoen for konstant tilsmudsning og opblødning af klovene,
- de foranstående resultater er opnået ved halvårlige klovbeskæringer af alle køer, hvilket må formodes at have væsentlig betydning for klovsundheden,
- tilsmudsede gange og køer øgede risikoen for lemmelidelser stærkt,
- lemmelidelser hos køer i løsdriftstalde forekommer især ved manglende tilvænning, og når køerne ligger på gangarealer,
- lemmelidelser hos køer i bindestalde forekommer især, når der anvendes små mængder strøelse og "restriktive" bindsler,
- der fandtes ingen betydelige forskelle i forekomsten af fødsels hjælp, tilbageholdt efterbyrd og børbetændelse mellem staldtyperne,
- der fandtes ingen staldtypebetingede forskelle i forekomsten af fordøjelses- og stofskiftelidelser,
- den samlede forekomst af stofskiftelidelser var lav, ca. 2%, hvilket formentlig må tilskrives anvendelsen af det forenkledede fodringsprincip.

Abstract: Thysen, I., Blom, J.Y. & Nielsen, K. 1985. Foot, leg, reproductive, digestive and metabolic disorders in dairy cows in different housing systems. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 83 - 102, (Eng. subtitles).

Veterinary treatments were recorded during 3-5 years in 22 dairy herds with (1) open-fronted cubicles (3 herds), (2) closed, uninsulated cubicles (7 herds), (3) closed, insulated cubicles (7 herds) or (4) stalls (tied by the neck - 5 herds). A total of 3578 first, 2021 second and 960 third lactation records were included. Subclinical foot disorders were recorded at semi-annual foot trimming sessions and traumatic injuries to legs and body were recorded at three veterinary examinations per year. Lesions of the sole and heel horn erosions were seen in 25-30% of the cows in all housing systems, but less frequently in the front feet of cows in stalls. In cubicles, up to 20% of the cows were given veterinary treatments for inflammation of the feet and up to 10% for sole lesions, while less than 5% of cows in stalls were treated. The incidence of foot disorders was low in open-fronted cubicles. Two cubicle houses had solid floors and scrapers, and these units had a high incidence of foot disorders. However, two within-herd comparisons of slatted and solid floors revealed no differences in the incidence of clinical foot disorders, whereas subclinical heel erosion developed more rapidly on solid floors. The water content in hoof samples was 20% in stalls, 28% and 30% in cubicles with slatted and solid floors, respectively. Bruising of the legs and clinical leg disorders were associated with cows lying outside the cubicles, insufficient bedding and over-restrictive ties in stalls. The housing system did not affect reproduction, digestive or metabolic disorders.

5.1 Indledning

I nærværende kapitel beskrives den generelle sundhed i forskellige staldtyper til malkekøer. Yversundheden behandles særskilt i kap. 6.

Staldtypen kan især forventes at have betydning for sundheden gennem den fysiske kontakt, dyrene har med gulve, lejer og inventar, samt gennem de restriktioner staldindretningen lægger på dyrenes bevægelsesfrihed. I sengestalde med spaltegulv eller fast gulv med deltaskraber færdes køerne på et godtningstilsmudset gulv, hvilket dels bevirker et højere vandindhold i klovene og hurtigere udvikling af balleforrådnelse (Buchwald et al., 1982 a & b), og dels øger risikoen for infektioner. Der er fundet 2-3 gange flere tilfælde af klovsygdomme i løsdriftstalde end i bindestalde i undersøgelser af Jørgensen & Nielsen (1975), Konggaard (1980), Maton & de Moor (1975) og Schubert et al. (1982). Ekesbo (1966) fandt dog ikke en tilsvarende forskel, men observerede flere klovinfektioner i løsdriftstalde, hvor gulvene var stærkt tilsmudsede. Konggaard (1980) og Maton & de Moor (1975) fandt, at i løsdriftstalde med dybstrøelse var klovsundheden på niveau med klovsundheden i bindestalde. Konggaard & De Decker (1984) fandt flere klovlidelser i en isoleret end i en uisoleret sengestald, hvor der i sidstnævnte var adgang til løbegård.

I tidlige undersøgelser i projekt "Kvægstalde-1980" blev der fundet ca. dobbelt så mange dyrlægebehandlede klovlidelser i lukkede sengestalde som i åbne sengestalde og bindestalde og ca. 40% flere i stalde med fast gulv og deltaskraber end i sengestalde med spaltegulv (Blom, 1982). Subkliniske klovlidelser registreret i forbindelse med klovbeskæring viste samme rangering, men med mindre forskelle (Thysen et al., 1981 & 1982).

Beskadigelser og infektioner i malkekøernes lemmer er i højere grad påvirket af restriktioner af dyrenes bevægelsesfrihed, og er i tidlige analyser i projekt "Kvægstalde-1980" (Blom, 1981), samt af Konggaard (1980), Ekesbo (1966) og Schubert et al. (1982) fundet i større omfang i bindestalde end i løsdriftstalde, mens Jørgensen & Nielsen (1977) ikke påviste en tilsvarende forskel. Staldindretning og inventar har i begge staldtyper stor betydning for omfanget af lemmedidelser (Blom, 1981).

Nærmiljøet i koens leje må anses at påvirke risikoen for børbetændelse. Jørgensen (1975) fandt en højere forekomst af børbetændelse - udtrykt ved antal dyrlægebehandlinger pr. 100 årskører - i sengestalde med fast gulv og relaterede dette til et dårligere hygiejeniveau, mens Jørgensen & Nielsen (1977) ikke fandt forskelle mellem stalddtyper med hensyn til forekomsten af børbetændelse. Omfanget af behandlinger for børbetændelse kan dog være stærkt påvirket af driftlederens politik med hensyn til behandling.

Konggaard (1980) fandt flere tilfælde af reproduktionslidelser samt fordøjelses- og stofskiftesygdomme i bindestald i forhold til sengestald og dybstrølesstald, mens Ekesbo (1966) og Jørgensen & Nielsen (1977) ikke fandt forskelle mellem staltdtyper i forekomsten af disse sygdomme. Nævnte divergens kan skyldes et relativt lille dyremateriale i førstnævnte undersøgelse (besætningsstørrelse 24 køer i 3 besætninger over 6 år).

5.2 Materiale og metoder

Den overordnede forsøgsplan og materialets omfang er beskrevet i kap. 1, medens staldmiljøet er beskrevet i kap. 3.

Data vedrørende sygdomsbehandlinger er indsamlet ved registrering af behandlinger udført af dyrlæge eller ejer/fodermester i et journal-skema. Notaterne er af registreringsassistenten overført til hullebilag. Diagnoser blev noteret i kodeform, idet kodesystemet fra Dyr-lægedata blev anvendt (se "Hovedgrupper af diagnosser" omstående).

På grundlag af data vedrørende dyrlægebehandlinger er der for laktagningsnummer 1, 2 og 3 beregnet:

- a) Incidensen i laktationsperioden, d.v.s. % køer, som er behandlet mindst en gang før goldning. Incidensen er fastlagt ved en hændelsestidanalyse (jf. kap. 4), som giver mulighed for at inddrage køer, som kun bidrager med en dellaktation som følge af afgang eller dataregistreringens ophør på gården. Incidensen er herefter den procentsdel af køerne, som forventes at blive behandlet mindst en gang, hvis alle køer gennemførte en hel laktation. Denne analyse giver desuden mulighed for at beskrive, hvornår i laktionen sygdomsbehandlingerne blev foretaget.

- b) Antal tilfælde pr. laktation inden for samme sygdomsgruppe, idet de enkelte tilfælde er adskilt af mere end 10 dage uden behandling.
- c) Antal behandlinger pr. tilfælde.

Hovedgrupper af diagnoser for den statistiske opgørelse (kode).

Klovbyld

Klovbrandbyld (301)
Betændelse i klov (303 + 304)
Klovbyld (358)

Såleknusning

Såleknusning (321)
Kompl. såleknusning (322)

Lemmelidelser

Seneskedebetændelse (414)
Slimsækbetændelse (416)
Forknæbetændelse (417)
Hasebetændelse (418)
Forvridning (421)
Afrevet ledbånd (426)
Halthed (428)
Knoglelidelse (431)

Knælidelse (432)
Knoglebrud (433)
Bækkenbrud (434)
Udskridning (435)
Hofteskred (436)
Muskelruptur (442)
Staldkrampe (449)

Børbetændelse

Børbehandling (530)
Børflåd (550)
Børbetændelse (551)
Børbet. m. ansamling (553)

Unormal kælvning

Undersøgelse ved kælvning (111)
Fødselshjælp, dyrlæge (112)
Fødselshjælp uden dyrlæge (113)
Delpartering (121)
Helpartering (122)
Kejsersnit (123)
Vesvækkelse (130)
Børslængning (131)

Tilbageholdt efterbyrd

Tilbageholdt efterbyrd (151)
Børstave ilagt (152)

Fordøjelseslidelser

Appetitmangel (169)
Roeforgiftning (191)
Forædning (193)
Forgiftn. m. lammelse (194)
Fordøjelsessygdom (210)
Spiserørsforstoppelse (212)
Fejlgæring (229)
Indigestion (239)

Kolik (231)
Trommesyge (232)
Vomlammelse (233)
Løbe-tarmkatarrh (234)
Forstoppelse (235)
Diarré (250 + 750)
Løbekatarrh (254)

Løbesår (256)
Tarmslyng (257)
Løbedislokation, venstres. (262)
Løbeudvidelse (263)
Løbedislokation, højres. (264)
Blindtarmsdrejning (265)
Forgiftning (291)
Fejlsynkning (651)

Stofskiftelidelser

Stofskiftelidelse (160)
Kælvningsfeber (161)
Begynd. kælvningsfeber (162)
Langligger (163)
Fedtlever (164)
Ketose (183)
Husmandssyge (184)
Hjernebetændelse (185)
Græstetani (195)
Græsforgiftning (196)

5.3 Resultater

I tabel 5.1 er forekomsten af sygdomme ud over yversygdomme i alle SDM-besætninger under ét beskrevet ved incidens pr. laktation, antal tilfælde pr. laktation, antal behandlinger pr. tilfælde samt antal tilfælde pr. 100 årskører.

Tabel 5.1 Sygdomsforekomst hos SDM-kører, excl. yversygdomme.
Incidens og antal tilfælde pr. laktation, antal behandlinger pr. tilfælde samt antal tilfælde pr. 100 årskører.

Table 5.1 Diseases in Danish Black and White cows, excl. udder diseases. Incidence and number of cases per lactation, number of treatments per case and number of cases per cow-year.

Sygdomme Diseases	Incidens per lact. (%)	Gentagne tilfælde pr. lakt. (%)	Gentagne beh. pr. tilfælde Repeated cases per lact. (%)	Tilfælde pr. 100 Årskører Cases per 100 cow- year
	Incidence per lact. (%)	Repeated cases per lact. (%)	Repeated treatm. per case (%)	Cases per 100 cow- year
Klovbyld (Inflammation in feet)	7,0	14,6	14,1	10,1
Sålekonusning (Sole ulcers)	2,7	7,4	10,6	3,7
Lemmelidelser (Leg disorders)	3,7	10,9	24,1	5,3
Fødselshjælp (Assisted calving)	3,5	-	-	5,1
Tilbageh. efterbyrd (Retained placenta)	10,7	-	-	15,2
Børbetændelse (Metritis)	5,7	16,8	4,5	11,1
Fordøjelsessygdomme (Alimentary disorders)	2,5	2,5	18,3	3,4
Stofskiftelidelser (Metabolic disorders)	2,0	3,6	20,1	2,8

Incidensen er ud fra en statistisk betragtning det mest velegnede udtryk for, hvor stor en andel af kørerne der bliver behandlet i løbet af en laktation (jf. kap. 4). Antallet af tilfælde i forhold til antal årskører er imidlertid meget anvendt i litteraturen, og dette udtryk er derfor også beregnet af hensyn til sammenlignelighed med andre undersøgelser. Af tabel 5.1 fremgår, at i det samlede materiale er forholdet mellem incidens og antal tilfælde pr. 100 årskører ca. 1:1,4 ved alle sygdomme undtagen ved børbetændelse, hvor forholdet er 1:1,9 på grund af en større hyppighed af gentagne tilfælde pr. laktation.

5.3.1 Klovlidelser

Tidspunktet i laktionen for første tilfælde af klovbyld, såleknusning og lemmelidelser er vist i figur 5.1, hvoraf det fremgår, at risikoen for især klovbylder er størst tidligt i laktionen.

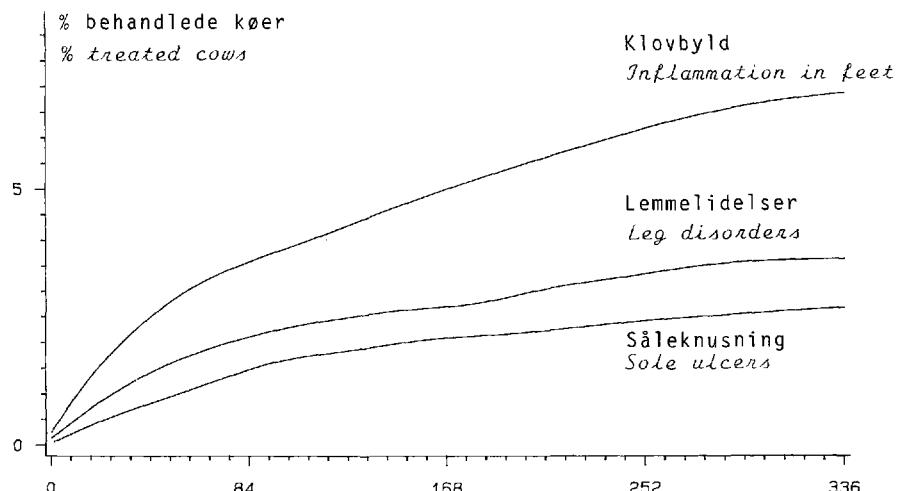
I figur 5.2 er vist incidensen af klovbylder. I denne og følgende figurer vises incidensen pr. besætning i 1., 2. og 3. laktion og fordelt på staldtyper inden for laktationsnumre. Symbolet for de enkelte besætninger viser gulvtype/udmugningssystem. RDM-besætningerne er adskilt fra SDM-besætningerne ved åbne symboler. Variationsområdet for SDM-besætningerne er vist i form af "kasser". Tre besætninger er ikke medtaget i 3. laktion som følge af for få dyr. Med hen-syn til antal dyr henvises til kap. 1, tabel 1.4.

Forekomsten af klovbyld var ifølge figur 5.2 ikke aldersbetinget. Der var gennemsnitligt færre tilfælde i bindestalde og i SDM-besætningerne i åbne sengestalde end i de isolerede og uisolerede sengestalde, hvor der var stor variation mellem besætningerne.

Den højeste incidens i 1. og 2. laktion fandtes på H 43-2 (17,3, 19,1 og 16,9% i henholdsvis 1., 2. og 3. laktion). Af figur 5.3, som viser fordelingen af alle tilfælde (d.v.s. også gentagne tilfælde inden for samme laktion) gennem undersøgelsesperioden, fremgår, at klovbylder var et konstant problem i besætningen. (H 43-2 er den ene af de 2 stalde med fast gulv og deltaskraber, og også den anden stald, H 78-8, havde en relativt høj forekomst af klovbylder (7,3, 11,1 og 14,5%).

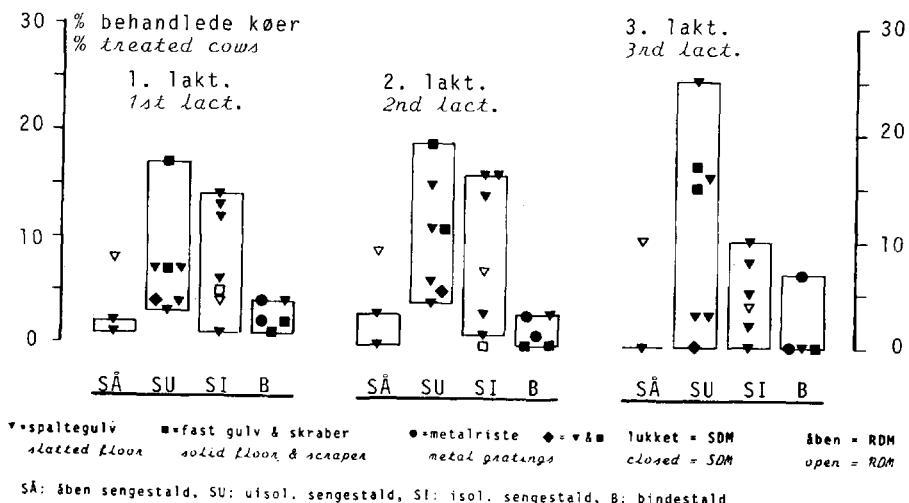
I figur 5.4 er vist den karakteristisk anderledes fordeling af sygdomstilfældene på H 34-2, som havde den højeste incidens blandt isolerede sengestalde, (14,4, 15,7 og 10,0%), og hvor hovedparten af tilfældene forekom i det første undersøgelsesår, hvorefter forekomsten aftog. Som mulige årsager til den høje forekomst i 1979 kan anføres, at en del køer lå på spaltegulvet, og at køerne gik på stenet drivvej til og fra græsning. I de to følgende år var køerne ikke på græs.

De øvrige besætninger med høje forekomster af klovbyld var inden for uisolerede sengestalde H 35-8 (11,8, 16,3 og 8,0%) og H 46-8 (12,9, 13,7 og 4,9%) og inden for isolerede sengestalde H 77-8 (7,5, 15,0 og 25,3%).



Figur 5.1 Incidensen (akkumuleret % behandlede køer) af klovbyld, såleknusning og lemmelidelser i.f.t. tidspunkt i laktationen. Laktationsnr. 1 til 3 under ét.

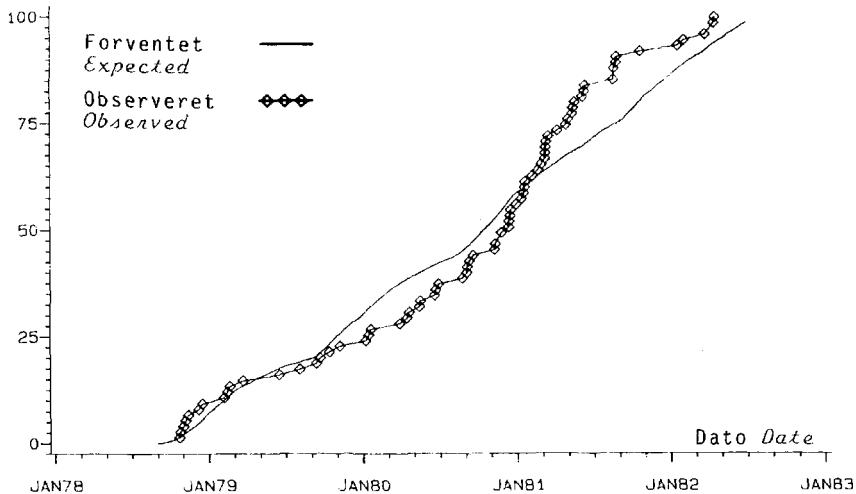
Figure 5.1 Incidence (accumulated % treated cows) of inflammation in the feet, sole ulcers and leg disorders in relation to time in lactation. Lactation 1 through 3.



Figur 5.2 Incidensen af klovbyld i 1., 2. og 3. laktation i 4 staltdtyper.

Figure 5.2 Incidence of inflammation in feet in 1st, 2nd and 3rd lactation in 4 types of housing.

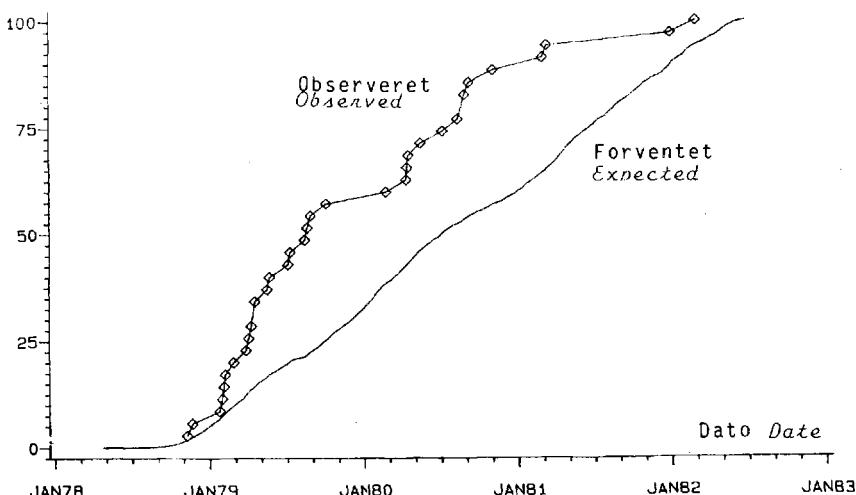
% af alle behandlinger
% of all treatments



Figur 5.3 Fordeling af behandlinger af klovbyld gennem forsøgs-perioden. H 43-2.

Figure 5.3 Distribution of treatments of inflammation in the feet during the experimental period. H 43-2.

% af alle behandlinger
% of all treatments



Figur 5.4 Fordeling af behandlinger af klovbyld gennem forsøgs-perioden. H 34-2.

Figure 5.4 Distribution of treatments of inflammation in the feet during the experimental period. H 34-2.

I hele materialet var 57% af tilfældene diagnosticeret som klovbrandbyld og 43% som byld i kloven. På H 35-8 og H 43-2 var der dog henholdsvis 75 og 70% klovbrandbyld.

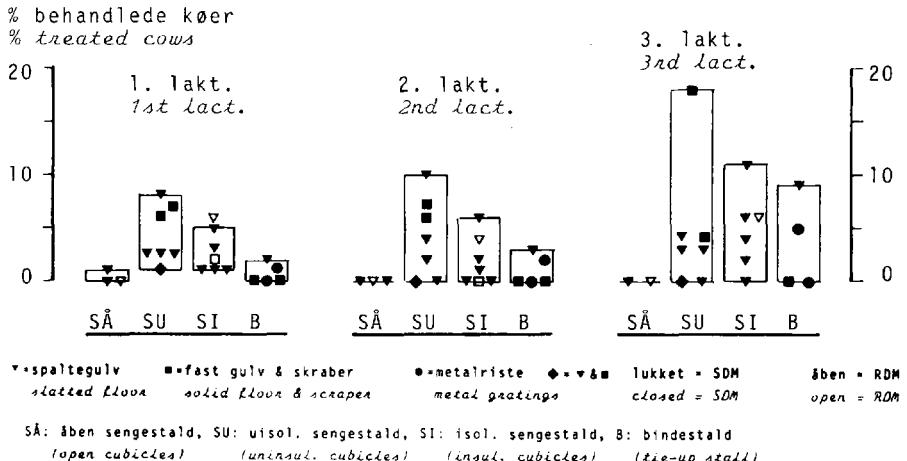
Forekomsten af såleknusning er givet i figur 5.5, som viser samme billede med hensyn til laktationsnumre og staldtyper som ved klovbyld (figur 5.2). De to sengestalde med fast gulv og deltaskraber var også blandt de hårdest belastede med hensyn til såleknusning, idet incidensen i 1., 2. og 3. laktation på H 43-2 var 6,5, 5,8 og 4,3% og på H 78-8 5,5, 6,9 og 17,7%. På H 34-2 var der også en høj forekomst af såleknusning (5,5, 6,4 og 6,1%), og tilfældene var koncentreret til samme periode i undersøgelsen som ved klovbyld (figur 5.3). Den højeste incidens i 1. og 2. laktation forekom på H 66-8, mens forekomsten var lav i 3. laktation (8,1, 10,2 og 2,5%). I bindestalde var der på H 61-2 en høj forekomst af såleknusning i 3. laktation, idet incidenserne var 1,6, 2,6 og 2,8% i de tre laktationer. Grebningen på H 61-2 bestod af 7 cm brede betonbjælker, hvilket sammen med et lavt strøelsesforbrug (jf. kap. 3) medførte et fugtigt miljø omkring bagklovene.

Gangarealet i sengestalde blev opmålt, og kvaliteten af spaltegulve blev beskrevet ved planhed og procent løse spalter (kap. 1, tabel 1.3). Disse mål kunne dog ikke - på grund af relativt lille variation - bidrage til at forklare variationen i incidensen af klovbylder og såleknusninger mellem besætninger i sengestalde med spaltegulve.

5.3.2 Lemmelidelser

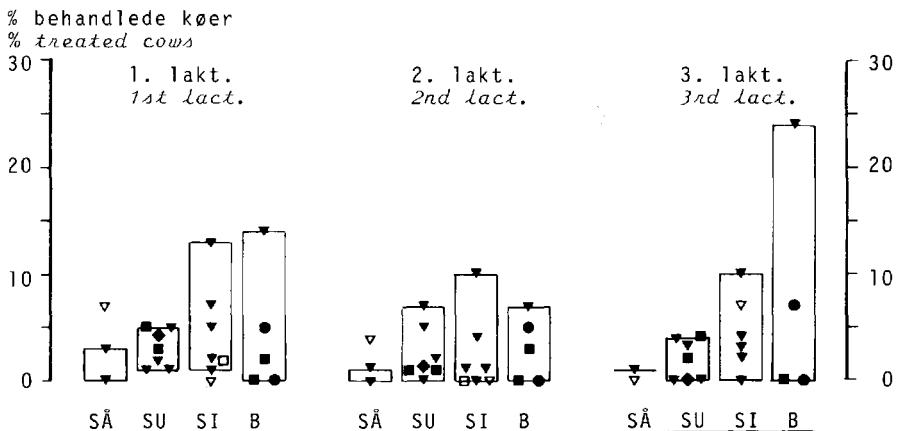
Ca. to trediedele af behandlingerne af lemmelidelser blev foretaget i løbet af de første 12 uger af laktationen (figur 5.1). Af alle tilfælde af lemmelidelser var 59% hasebetændelse, 15% ledbetændelse og 11% seneskedebetændelse. I besætninger med en høj incidens var der dog en højere andel af hasebetændelser, op til 93%.

Af figur 5.6 fremgår, at incidensen af lemmelidelser var lav, under 5%, i de fleste af besætningerne. I nogle sengestalde opstod hasebetændelse og lignende hos køer, specielt første kalvs køer, som var tilbøjelige til at ligge på gangene. Dette var for eksempel tilfældet på H 34-2, hvor incidensen af lemmelidelser var 13,2 10,1 og 3,1% i henholdsvis 1., 2. og 3. laktation.



Figur 5.5 Incidensen af såleknusning i 1., 2. og 3. laktation i 4 staldtyper.

Figure 5.5 Incidence of sole ulcers in 1st, 2nd and 3rd lactation in 4 types of housing.



Figur 5.6 Incidensen af lemmedigelser i 1., 2. og 3. laktation i 4 staldtyper.

Figure 5.6 Incidence of leg disorders in 1st, 2nd and 3rd lactation in 4 types of housing.

En anden årsag til lemmelidelser var betændelse efter trykskader, hvilket i sengestaldene især forekom på H 49-8 og især i 1. og 2. laktation og på H 46-8 i 3. laktation, hvor incidensen var 10,2%.

I bindestalde var lemmelidelser især et problem på H 61-2, hvor incidensen var henholdsvis 13,7, 6,7 og 23,6%. Problemet skyldtes sandsynligvis spaltegrebning og ringe strøning i kostalden.

En sammenligning af gennemsnitsværdier for tilsmudsning af lejer og køernes lår (kap. 3, tabel 3.8) med incidensen af lemmelidelser gav til resultat, at der blandt besætninger med ringe tilsmudsning ikke fandtes en høj forekomst af lemmelidelser, mens der blandt besætninger med en sværere tilsmudsning fandtes såvel lave som høje forekomster af lemmelidelser.

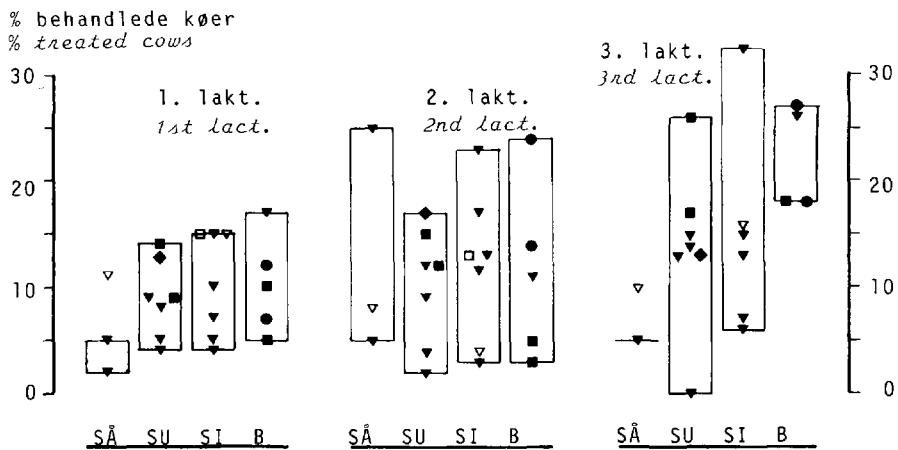
Tabel 5.2 Incidensen af klovbyld, såleknsning og lemmelidelser hos køer på spaltegulv (sp) og fast gulv med deltaskraber (de), % for SDM og Jersey.

Table 5.2 Incidence of inflammation in feet, sole ulcers and leg disorders in cows on slatted floor (sp) and solid floor with scraper (de), % for Danish Black & White and Jersey.

	H 54-8 (SDM)						H 62-8 (Jersey)					
	1.lakt.		2.lakt.		3.lakt.		1.lakt.		2.lakt.		3.lakt.	
	sp	de	sp	de	sp	de	sp	de	sp	de	sp	de
Antal køer No. of cows	90 102		44 40		20 18		139 151		91 96		59 54	
Klovbyld, % Inflamm. in feet, %	5,5 3,1		5,0 4,0		0 0		6,6 9,8		2,5 2,9		0 2,2	
Sålekns., % Sole ulcers, %	2,7 0		0 0		0 0		1,5 1,3		2,2 1,0		2,7 2,0	
Lemmeli., % Leg disorders, %	2,5 5,6		0 2,5		0 0		2,9 5,4		3,2 1,1		6,8 3,9	

5.3.3 Klov- og lemmelidelser hos køer på spaltegulv og fast gulv med deltaskraber.

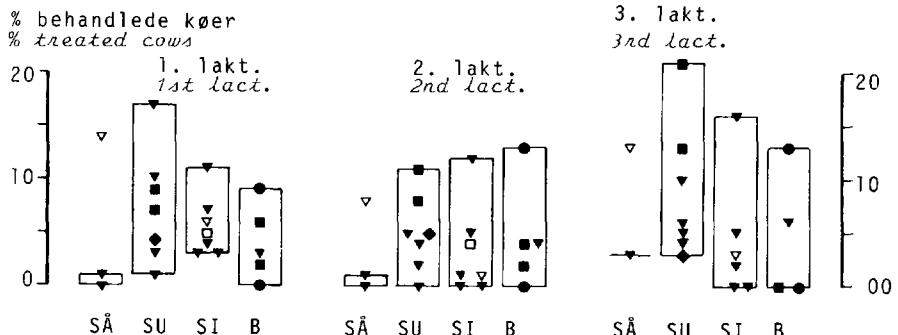
I to besætninger, hvor der ved projektets start blev indrettet stald-afsnit med spaltegulv og fast gulv med deltaskraber (jf. kap. 1), kunne virkningen af gulvtypen vurderes uafhængigt af andre miljøfaktorer og af driftsledelse. I tabel 5.2 er vist incidensen af klovbyld, såleknsning og lemmelidelser ved de to gulvtyper. Der er for de to racer modstridende resultater med hensyn til klovbyld ved de to gulvtyper, mens der i begge besætninger blev fundet en højere forekomst



▼=spalteguv ■=fast gulv & skræber ●=metalriste ◆=▼&■ ▽=lukket = SDM
slatted floor solid floor & scraper metal grating closed = SDM
SU: åben sengestald, SU: uisol. sengestald, SI: isol. sengestald, B: bindestald
(open cubicles) (open cubicles) (insul. cubicles) (tie-up stalls)

Figur 5.7 Incidensen af tilbageholdt efterbyrd i 1., 2. og 3. laktation i 4 staldtyper.

Figure 5.7 Incidence of retained placenta in 1st, 2nd and 3rd lactation in 4 types of housing.



Figur 5.8 Incidensen af børbetændelse i 1., 2. og 3. laktation i 4 staldtyper.

Figure 5.8 Incidence of metritis in 1st, 2nd and 3rd lactation in 4 types of housing.

af lemmelidelser i første laktation på fast gulv med deltaskraber. Billedet er derimod varierende for de øvrige laktationer.

5.3.4 Reproduktionssygdomme

Incidensen af fødselshjælp ved dyrlæge var totalt 4,7% ved første kælvning, 2,0% ved anden kælvning og 2,4% ved tredie kælvning. Der var ingen forskel mellem staldtyperne, men betydelig variation mellem besætninger i såvel incidens som omfanget af fødselshjælp uden dyrlæge, der varierede fra 0 til 67% af tilfældene.

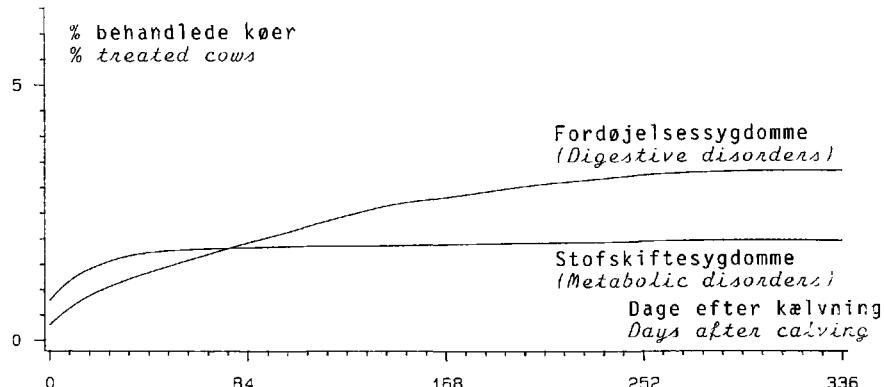
Incidensen af tilbageholdt efterbyrd, som er vist i figur 5.7, var totalt 8,2% i 1. laktation, 12,4% i 2. laktation og 15,9% i 3. laktation. Der var i 3. laktation gennemsnitligt flere tilfælde af tilbageholdt efterbyrd i bindestaldene end i de øvrige staldtyper.

I figur 5.8 er vist incidensen af børbetændelse, som var meget varierende mellem besætningerne, men ikke afhængig af staldtype og kun svagt påvirket af laktationsnummer.

Sammenhængene mellem reproduktionssygdomme indbyrdes og mellem reproduktionssygdomme og ikælvning er nærmere belyst i kap. 7.

5.3.5 Fordøjelses- og stofskiftesygdomme

Sammenhængen mellem laktationsstadium og forekomsten af fordøjelses- og stofskiftesygdomme er vist i figur 5.9.



Figur 5.9 Incidensen (akkumuleret % behandlede køer) af fordøjelses- og stofskiftesygdomme. Laktationsnr. 1 til 3 under ét.

Figure 5.9 The incidence (accumulated % treated cows) of digestive and metabolic disorders in relation to time in lactation. Lactation 1 through 3.

Fordøjelsesssygdommene fordelede sig med 20% indigestion, 15% vomlammelse og 13% løbe-tarmkatarrh, mens andre fordøjelsesssygdomme optrådte med andele mindre end 10%. Behandling for fremmedlegeme i fordøjelseskanalen, som ikke er medregnet i fordøjelsesssygdomme, forekom i 1% af laktationerne.

Stofskiftesygdomme optræder især i den første uge efter kælvning, hvoraf 83% var kælvningsfeber. I alt bestod 65% af stofskiftesygdomstilfældene af kælvningsfeber og 19% af ketose.

Den totale incidens af fordøjelses- og stofskiftesygdomme var meget lav, således i 1. laktation 2,0% og 0,6%, i 2. laktation 2,5% og 2,3% og i 3. laktation 4,5% og 6,3%. Der var ikke forskel mellem staldtyperne.

5.4 Diskussion

I tidligere undersøgelser i projekt "Kvægstalde - 1980" er klovsundheden beskrevet ved omfanget af subkliniske klovliidelser på grundlag af iagttagelser ved systematiske klovbeskæringer (Thysen et al., 1981). I tabel 5.3 er gengivet hovedresultaterne vedrørende sammenligningen mellem staldtyperne, og det fremgår, at der kun er ringe relativ forskel på forekomsten af såleknusning og balleforrådnelse, mens der er ca. 3 gange hyppigere fund af kronisk betændelse i klovspalten i binde- og fangbåstalde.

Subklinisk såleknusning viser sig ved spor efter blødninger i klovhornet og kan opfattes som milde tilfælde af laminitis, som forårsages af fysiologiske ændringer omkring kælvning (jf. Thysen et al., 1981). Såleknusning kræver behandling i svære tilfælde, hvor læderhuden blottes. Balleforrådnelse er erosion af klovhornet, hvilket fremmes af et fugtigt nærmiljø omkring klovene. Dette kunne iagttages ved, at der var samme grad af balleforrådnelse i for- og bagklove i sengestalde, men betydeligt mindre balleforrådnelse i forklovene end i bagklovene i bindestalde (Thysen et al., 1981). Balleforrådnelse øger risikoen for klovbylder. Kronisk betændelse i klovspalten opstår efter irritation af klovspaltehuden, hvilket kan opstå ved stærk tilsmudsning eller ved udtrøring (Smedegaard et al., 1982). Den kroniske betændelse kan give anledning til en akut, behandlingskrævende betændelse.

Tabel 5.3 Forekomsten af subkliniske klovlidelser i sengestalde og bindestalde (Thysen et al., 1981).

Table 5.3 Incidence of subclinical foot disorders in loose housing and tie-up stalls. (Thysen et al., 1981).

Klovlidelser Foot disorders	Hovedstaldtyper Housing systems	Sengestalde og fodersengestalde	Bindestalde og fangbæstalde
	Cubicles	<i>Tie-up stalls</i>	
Antal stalde <i>No of herds</i>		23	9
Sålekonusning*), % køer <i>Sole lesions and ulcers, % cows</i>		31,7	26,5
Ballefforrådnelse*), % køer <i>Heel horn erosion, % cows</i>		27,3	26,9
Kronisk betændelse i klov- spalte*), % køer <i>Inflammation of the inter- digital skin, % cows</i>		1,5	5,0

*) Moderate og svære tilfælde på bagben
Moderate and serious cases on hind legs.

I nærværende undersøgelse af de kliniske klovlidelser blev der fundet betydeligt større forskel mellem staldtyperne end ved de tidligere undersøgelser af subkliniske klovlidelser. Infektion i klovene (klovbyld og klovbrandbyld) forekom således hos 10 - 20% af køerne i ca. en trediedel af besætningerne i lukkede sengestalde, mens incidensen ikke var over 5% i gennemsnit for nogen af besætningerne i bindestalde og SDM-besætningerne i åbne sengestalde (figur 5.2). Beskadigelse af klovene (sålekonusning) forekom med lavere incidens, men med samme relative forskel mellem staldtyperne (figur 5.5). Disse resultater er i overensstemmelse med tidligere opgørelse af projektet (Blom, 1982) og andre danske undersøgelser (Jørgensen & Nielsen, 1975 og Konggaard, 1970) samt udenlandske undersøgelser (Maton & de Moor, 1975 og Schubert et al., 1982).

Der var en meget stor variation i incidensen af kliniske klovlidelser mellem besætninger i sengestalde. De foretagne registreringer af tilsmudsning af gangene kunne dog ikke bidrage til at forklare denne variation på grund af små forskelle i tilsmudsningsgrad. Materialet omfatter bl.a. to sengestalde med fast gulv og deltaskraber, og i begge besætninger var der en høj incidens af klovbylder og sålekonusning. Derimod fandtes der i to stalde, der var indrettet med både spaltegulv og fast gulv med deltaskraber, en betydeligt lavere

forekomst og ingen entydig forskel mellem gulvtyperne (tabel 5.2). I en tidligere opgørelse af omfanget af subkliniske klovclidelser i sidstnævnte to stalde fandtes der ingen forskel i forekomsten af såleknusning, mens udviklingen af balleforrådnelse med stigende alder forløb hurtigere hos køer på fast gulv (Buchwald et al., 1982b). Årsagen til det meget forskellige sygdomsniveau kan være forskel i antal lunker og ajlepytter samt i gulvenes alder, idet sidstnævnte stalde opførtes i 1978 ved forsøgets start, medens de to førstnævnte stalde opførtes hhv. 1971 og 1975.

Variationen mellem besætninger i incidensen af klovclidelser i sengestalde med spaltegulve kunne ikke forklares ved spaltegulvets kvalitet beskrevet ved planhed og procent løse spalter. Målinger af den specifikke overflademodstand og slibeffekten havde heller ingen sammenhæng med klovsundheden, idet der ikke er konstateret et for højt klovslid i nogen af besætningerne (Thysen et al., 1982). I en enkelt besætning kunne en høj incidens af klovclidelser delvis forklares ved specielle forhold i begyndelsen af undersøgelsesperioden (fig. 5.4), mens der i de øvrige besætninger med en høj incidens af klovclidelser ikke kan angives en direkte årsagsforklaring. Klovsundheden var god i de 2 SDM-besætninger i åbne sengestalde.

Gummimåtter i lejerne sammenlignet med betonunderlag forbedrer ikke den subkliniske klovsundhed (Buchwald et al., 1982b), mens der er fundet cirka dobbelt så mange kliniske klovclidelser ved betonunderlag som ved gummimåtter (Blom, 1982).

De fundne resultater tyder på, at sundheden i malkekoens klove især er påvirket af fugt og tilsmudsning fra det underlag, koen står eller færdes på. De subjektive registreringer af tilsmudsningen af gange (jf. kap. 3) kunne dog ikke anvendes til at eftervise denne hypotese. I en tidligere undersøgelse i projektet (Buchwald et al., 1982a) blev der ved en kemisk undersøgelse af klovhorn fundet ca. 20% vand i horn fra køer i bindestalde mod ca. 28% og 30% i klovhorn fra køer på henholdsvis spaltegulv og fast gulv med deltaskraber, og en signifikant korrelation mellem vandindholdet og forekomsten af balleforrådnelse. Buchwald et al. (1982a) fandt ved gennemgang af litteraturen, at der var stor enighed om, at klovhornets hårdhed og modstandsraft er afhængig af vandindholdet.

Forekomsten af lemmelidelser var præget af enkelte besætninger med incidenser, der var væsentligt højere end gennemsnitsniveauet (fig. 5.6).

Der var i sengestaldene flere tilfælde i første laktation end i de øvrige, hvilket dels kan skyldes manglende tilvænning efter andre staldforhold under opdrætningen (Ekesbo, 1966) og dels problemer med køer, der ligger på gangarealet, hvilket var årsagen til en meget høj incidens i én sengestald. I én bindestald var der en meget høj forekomst af hasebetændelse, sandsynligvis som følge af ringe strøning og stærkt tilsmudset spaltegrebning i kostalden.

Lemmeliidelser kan i høj grad forebygges ved korrekt staldindretning. Resultaterne af tidligere undersøgelser i projekt "Kvægstalde-1980" (Blom, 1981) viste blandt andet, at anvendelse af brystplanke i sengestalde øger antallet af forknæskader, og at fangbindsler af stangbindseltypen er uegnede, da de medfører en øget risiko for svære haseskader. Undersøgelsen viste desuden, at strølesesmængde og renholdelse af lejerne i høj grad påvirker forekomsten af lemmeliidelser, og at der i fodersengestalde forekommer meget få skader på lemmerne.

Hyppigheden af unormale kælvninger og incidensen af tilbageholdt efterbyrd var på niveau med tidligere danske undersøgelser (Jørgensen & Nielsen, 1975 og Elleby & Veirup, 1977). Der var en tendens til en højere incidens af tilbageholdt efterbyrd i bindestaldene (fig. 5.8). Ekesbo (1966) kunne dog ikke finde grundlag for en hypotese om, at mere motion i løsdriftstalde og under græsning nedsætter risikoen for tilbageholdt efterbyrd.

Forekomsten af børbetændelse (fig. 5.9) var væsentligt højere end tidligere fundet af Ekesbo (1966) og Elleby & Veirup (1977), men på niveau med forekomsten hos Jørgensen (1976). Dette kan bero på, at børbetændelse i forskelligt omfang behandles af inseminøren, og forskelle i behandlingspolitik. Der var ingen alders- eller staldtypemæssige forskelle, men en stor variation mellem besætningerne.

Forekomsten af fordøjelses- og stofskiftelidelser, som ikke var relateret til staldtype, var lavere end i tidligere danske undersøgelser (Jørgensen & Nielsen, 1975 og Elleby & Veirup, 1977). Årsagen hertil kan antages at være anvendelsen af det forenklede foderingsprincip (Østergaard, 1979) som beskrevet i kap. 1.

Materialet indeholder 3 RDM-besætninger samt en Jersey-besætning, som dog udelukkende er anvendt til en sammenligning af spaltegulv og fast gulv inden for besætningen. Resultaterne for disse 4 besætninger

giver dog ikke grund til at forvente forskellige virkninger på forekomsten af kliniske klov- og lemmelidelser af samme staldforhold for SDM, RDM og Jersey.

5.5 Litteratur

- Blom, J.Y., 1982. Forekomst af kliniske klovlidelser hos malkekøer i forskelligt staldmiljø. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 128-140.
- Blom, J.Y., 1981. Trykninger og andre fysiske skader på malkekøer. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 73-104.
- Buchwald, E., Smedegaard, H.H. og Thysen, I., 1982a. Klovhornets kemiske sammensætning hos malkekøer. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 99-108.
- Buchwald, E., Blom, J.Y., Smedegaard, H.H. & Thysen, I., 1982b. Klovsundhedens afhængighed af gulvtype og lejetype. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 109-119.
- Ekesbo, I., 1966. Disease incidence in tied and loose housed dairy cattle. Acta Agric. Scand., Supp. 15, 74 pp.
- Elleby, F. & Veirup, N.H., 1977. Undersøgelser over sygdomsforekomst i nogle kontrolforeninger. Medd. nr. 13, Landsudvalget for Kvæg, 22 pp
- Jørgensen, M. & Nielsen, S.M., 1977. Årsmøde. Helårsforsøg med kvæg, Statens Husdyrbrugsforsøg, Stencil.
- Jørgensen, M., 1975. Sygdom-Miljøregistrering. 431. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 105-112.
- Konggaard, S.P., 1980. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekøer IV Fodereffektivitet, reproduktions- og sygdomsresultater. 325. Medd Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Konggaard, S.P. & De Decker, L., 1984. Isoleret kontra åben uisolert sengestald for malkekøer. 572. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 44 pp.
- Maton, A. & De Moor, A., 1975. A study of the relations between the housing conditions and behaviour patterns and injuries in dairy cattle. Vlaams Diergeneesk. Tijdsch., 44, 1-18.
- Schubert, U., Claus, J. & Ernst, E., 1982. Konstitution, Fruchtbarkeit und Leistung bei Milchkühen in modernen Haltungssystemen. Züchtungskunde, 54, 16-24.
- Smedegaard, H.H., Thysen, I. & Buchwald, E., 1982. Kronisk betændelse og nydannelser i klovspalten hos malkekøer. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 120-127.
- Thysen, I., Buchwald, E. & Smedegaard, H.H., 1981. Skader og sygdomme malkekoens klove. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 37-48.
- Thysen, I., Buchwald, E., Blom, J.Y. & Smedegaard, H.H., 1982. Staldtypens og staldindretningens betydning for klovsundheden hos malkekøen. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 141-151.
- Østergaard, V., 1979. Strategies for concentrate feeding to attain optimum feeding level in high yielding dairy cows. 482. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 138 pp.

6. MALKEKOENS YVERSUNDHED (MASTITIS) I RELATION TIL STALDTYPE

Jens Yde Blom, Iver Thysen, Poul Schmidt Madsen* og
Erik Engelst Petersen*

Sammendrag og konklusion

Undersøgelserne vedrørende staldtypens betydning for yversundheden hos malkekør i projekterne "Kvægstalde-1980" og "Kvægstalde-1983" har omfattet subkliniske yverinfektioner ved halvårlige bakteriologiske undersøgelser af enkeltkirtelprøver og månedlige celletællinger i leverandørsmælken og kliniske yverinfektioner ved registrering af dyr-lægebehandlinger. Malkeanlæggene blev undersøgt halvårligt, og malkearbejdet blev søgt standardiseret ved 2 instruktioner i de enkelte besætninger. Materialet omfatter 19 SDM-besætninger, fordelt med 2 i åbne sengestalde, 7 i uisolerede sengestalde, 5 i isolerede sengestalde og 5 i bindestalde samt 3 RDM-besætninger, hvoraf 1 i åben sengestald og 2 i isolerede sengestalde. I alt indgik der 3578 første laktationer, 2021 anden laktationer og 960 tredie laktationer i undersøgelsen.

Af undersøgelserne i SDM-besætninger kan konkluderes:

- den subkliniske yversundhed var god i de undersøgte besætninger, idet kun 4 besætninger havde en infektionsprocent over 20, og kun én besætning havde et celletal i leverandørsmælken over landsgennemsnittet,
- den gennemsnitlige forekomst af subkliniske yverinfektioner var højere i bindestalde end i sengestalde, i begge tilfælde med store variationer inden for staldtyperne, hvilket viser, at andre forhold har væsentlig indflydelse,
- den gennemsnitlige incidens af klinisk mastitis var ca. 20-30% i første og anden laktation og ca. 35% i tredie laktation,
- risikoen for klinisk yverbetændelse er størst i de første 2 uger efter kælvning, hvor ca. 50% af alle første gangs tilfælde i laktationen forekom,
- forekomsten af klinisk mastitis og antal mastitistilfælde pr. laktation var lavere i åbne sengestalde end i de øvrige staldtyper,
- antal behandlinger pr. mastitistilfælde var højere i åbne sengestalde og i bindestalde end i uisolerede og isolerede sengestalde,
- der forekom flere mastitistilfælde i besætninger, hvor der var en høj forekomst af klov- og lemmedelidser, og i besætninger med mange tilsmudsede køer,

*) Veterinærdirektoratet.

- der var ved såvel subkliniske yverinfektioner som klinisk mastitis en betydelig variation mellem besætninger, hvilket viser, at andre forhold end staltype har væsentlig indflydelse.

Abstract: Blom, J.Y., Thysen, I., Schmidt Madsen, P. & Petersen, E.E., 1985. Udder health in dairy cows in relation to housing system. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 103 - 124, (English subtitles).

Subclinical and clinical mastitis was recorded during 3-5 years in 22 dairy herds housed in (1) open-fronted cubicles (3 herds), (2) closed, uninsulated cubicles (7 herds), (3) closed, insulated cubicles (7 herds) or (4) stalls (tied by the neck - 5 herds). The prevalence of subclinical mastitis was measured by semi-annual bacteriological examinations of quarter milk samples of all cows and monthly cell counts from bulk milk. The incidence of clinical mastitis was estimated based on records of veterinary treatments. As is the practice in Denmark, farmers do not themselves treat mastitis with antibiotics. A total of 3578 first, 2021 second and 960 third lactations were included.

The range of prevalence of subclinical mastitis and of incidence of clinical mastitis was respectively 5-25% and 5-40% in first lactation, 5-40% and 5-40% in second lactation and 10-60% and 5-55% in third lactation. Only 4 herds had a prevalence of subclinical mastitis above 20%. Geometric means of cell counts ranged from 150.000 to 300.000 per ml in all herds except one. No significant association between estimates of herd subclinical and clinical mastitis was found.

The prevalence of subclinical mastitis was higher in stalls, and the incidence of clinical mastitis was lower in open-fronted cubicles, but a large within system variation suggests that other factors are of greater importance. Clinical mastitis was associated with the incidence of foot and leg disorders and with the cleanliness of cows in the herds. Fifty per cent of first cases of clinical mastitis in each lactation were observed during the first two weeks, suggesting that improvement of the management of the newly calved cow may reduce mastitis.

Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdl., Denmark.

6.1 Indledning

Mastitis (yverbetændelse) er et af de største sygdomsproblemer hos malkekøer i de fleste lande med et intensivt malkekægbrug. De årlige økonomiske tab ved denne sygdom er meget store, idet de væsentligste tab fremkommer ved mælkatab i forbindelse med sygdomsbehandling, nedsat ydelse og udskiftning af kronisk syge dyr.

Mastitis opstår, ved at bakterier fra malkeredskaber og staldbunden trænger op gennem pattekanalen og videre op i yveret. Afhængig af køens modstandskraft og arten af de indtrængende bakterier vil disse enten straks elimineres, eller der vil udvikles en betændelsestilstand. Denne kan give ikke-synlige forandringer af mælken (subklinisk mastitis) eller synlige forandringer (klinisk mastitis).

Forekomsten af subklinisk mastitis hos danske køer er undersøgt af Schmidt Madsen et al. (1974). Undersøgelsen viste bakteriefund i yversekretet hos 19%, regnet på kirtelbasis, og 30% på kobasis. Ved en lignende undersøgelse i Norge fandt Bakken (1981) omrent samme infektionsprocent. I mastitisbekämpelsen anses en besætning for at have et problem med subklinisk mastitis, når mere end 20% af køerne er inficeret.

I mange tilfælde udløses klinisk mastitis af et pattetråd, idet pattekanalens normale afværgemekanismer derved ødelægges. Pattetråd forekommer oftere, end det normalt observeres ved det daglige malkearbejde. Agger (1981) fandt således ved undersøgelser i en enkelt større besætning pattetråd hos 51% af de undersøgte køer.

Elleby & Veirup (1977) fandt i data vedrørende dyrlægebehandlinger fra nogle kontrolforeninger, at klinisk mastitis udgjorde ca. 37% af alle behandlinger hos malkekøer, og at 10% af behandlingerne udgjordes af behandling efter pattetråd. Jørgensen & Nielsen (1977) har opgjort behandlingsfrekvensen for mastitis til 55 pr. 100 årskører og for pattetråd til 8 pr. 100 årskører ved undersøgelser i 64 besætninger med ca. 9000 årskører.

Jørgensen & Nielsen (1977) fandt, at frekvensen af klinisk mastitis var højest for RDM-kører og lavest for Jersey, hvilket kan skyldes en højere frekvens af pattetråd hos de store racer. De fleste mastitis-tilfælde forekommer i første halvdel af laktationen, specielt i de første 12 uger. Østergaard (1979) fandt således en incidens på hhv. 21%, 8% og 9% i uge 1-12, 13-24 og 25-36 efter kælvningen.

Den økonomiske betydning af mastitis er belyst af flere (Klastrup, 1973, Fock et al., 1975, Laursen & Sørensen, 1976), og tabene pr. tilfælde er beregnet til ca. 700 kr. (1975-kr.). Tabene fremkommer væsentligst som følge af forøget udskiftning (53%) og mælketab (23%). Det er derfor vigtigt at fastlægge den relative betydning af de faktorer, som virker disponerende for omfanget af mastitis, således at dette store tab kan nedbringes.

Staldtypens betydning for forekomsten af klinisk mastitis og pattetråd er undersøgt af flere forfattere og angivet i tabel 6.1. Som det ses af tabellen, forekommer der generelt flere tilfælde af mastitis og pattetråd i bindestalde end i løsdriftstalde. De anvendte mål for sygdom varierer imidlertid meget fra undersøgelse til undersøgelse, ligesom de undersøgte stalde varierer meget med hensyn til indretning, strølesesanvendelse, græsningsforhold m.m., og ofte er der ikke gjort rede for disse forhold i de anførte afhandlinger. Derfor kan det være vanskeligt at drage sikre konklusioner.

Der er foretaget meget få undersøgelser af staldtypens indflydelse på forekomsten af subklinisk mastitis. Jørgensen & Nielsen (1977) fandt, at forekomsten af subklinisk mastitis var 29% i bindestalde og 23% i løsdriftstalde, mens antallet af køer med celletal over 300.000 var hhv. 25% og 19%. Bakken (1981) fandt i norske besætninger en infektionsprocent på 31 i bindestalde og 17 i løsdriftstalde og angiver, at årsagen til forskellen er en højere spontan helbredelse hos køer i løsdrift som følge af et bedre malkearbejde i disse stalde.

Tolkningen af undersøgelser, som tager sigte på at belyse forekomsten af mastitis i forhold til staldtypen per se, er som før nævnt vanskelig, idet mange enkeltfaktorer kan få afgørende indflydelse på mastitisforekomsten. I det følgende skal kort gennemgås de væsentligste faktorer.

Korte både medfører flere mastitistilfælde og pattetråd, både i bindestalde og løsdrift. Anon. (1976) beregnede således et fald på 32 behandlinger pr. 100 årskøer, såfremt bæselængden forøges fra 200 til 240 cm i løsdriftstalde. Bæsebredden og adskillelsen mellem bæsene i bindestalde er også af stor betydning (Schmidt Madsen, 1978).

Bindslets opbygning har stor betydning, specielt hvis bindslet er meget restriktivt, således at køernes normale rejsning og lægning forhindres, idet risikoen for beskadigelse af yveret derved forøges (Mortensen, 1971 og Blom, 1981).

**Tabel 6.1 Staldtypens indflydelse på mastitis og pattetråd.
Resultater af opgørelser af besætningsdata.**

Table 6.1 The influence of housing system on mastitis and teat lesions. Results of herd data surveys.

Lidelse Disease	Bindestald Tie-up stall	Løsdrift Loose housing	Kilde Source
Incidens af pattetråd, % <i>Incidence of teat lesions, %</i>	23,6 ¹⁾ 22,2 ²⁾	3,3	Ekesbo (1966)
Incidens af mastitis, % <i>Incidence of mastitis, %</i>	36,3 ¹⁾ 38,1 ²⁾	23,3	
Incidens af pattetråd, % <i>Incidence of teat lesions, %</i>	8,7 ¹⁾	0,9	Grommers (1967)
Prævalens af pattetråd, % <i>Prevalence of teat lesions, %</i>	3,40 ¹⁾ 5,53 ²⁾	1,09 ³⁾	Maton & De Moor (1975)
Pattetråd, dyrlægebh. pr. 100 årskøer <i>Teat lesions, vet. treated per 100 cows</i>	10	3	Jørgensen & Nielsen (1977)
Mastitis, dyrlægebh. pr. 100 årskøer <i>Mastitis, vet. treated per 100 cows</i>	60	45	
Incidens af pattetråd, % <i>Incidence of teat lesions, %</i>	6,4	3,8	Bakken (1981)
Incidence of mastitis, % <i>Incidence of mastitis, %</i>	31,7	22,4	
Incidens af yverlidelser, % <i>Incidence of udder diseases, %</i>	14,8	12,1	Schubert et al. (1982)

1) Strøet bås (*straw bedding*)

2) Ustrøet bås og riste (*no straw and metal grating*)

3) Dybstrøelse (*straw bedding*).

Strølesesanvendelse i båsen nedsætter frekvensen af mastitis og patte-tråd betydeligt. Ekesbo (1966) fandt en reduktion i forekomsten af pattetråd og mastitis ned til en trediedel mellem besætninger, som anvendte strølse og besætninger uden strølse. Strølesestypen er dog også af væsentlig betydning, idet bakterieforekomsten kan være særdeles høj i visse typer af strølse, som f.eks. savsmuld (Konggaard et al. 1985).

Ekesbo (1966) og Jørgensen & Nielsen (1977) fandt, at mastitisfrekvensen var lavere i sommerperioden i besætninger, som praktiserede sommergræsning, idet der anføres en højere spontan helbredelse og en mindre risiko for beskadigelse af yveret.

Malkeanlæggets indflydelse på mastitisforekomsten er bl.a. undersøgt af Schmidt Madsen & Klastrup (1980), som fandt, at fejl ved malkeanlægget kun udgjorde 6% af variabiliteten i forekomsten af subklinisk mastitis i et antal undersøgte, mastitisramte besætninger, mens 20-25% af variabiliteten kunne forklares ved forskellige miljøforhold incl. malkeanlæg. I en kontrolleret undersøgelse fandt Klastrup et al. (1974), at antallet af nyinfektioner hos køer er signifikant højere, når der forekommer irregulære vacuumsvingninger i malkeanlægget.

Fælles for undersøgelser vedrørende staldtypens og -indretningens indflydelse på mastitisforekomsten er, at kun 20-25% af variabiliteten kan forklares ved de undersøgte miljøfaktorer (e.g. Schmidt Madsen, 1978, Bakken, 1981). Mange andre faktorer, herunder pasningskvalitet, malkearbejdet og faktorer hos køerne har også en afgørende indflydelse på sundhedstilstanden.

6.2 Materiale og metoder

Den overordnede forsøgsplan og materialets omfang er uddybende gennemgået i kap. 1.

Data vedrørende subklinisk mastitis består af bakteriologiske undersøgelser af enkeltkirtelprøver udtaget forår og efterår. Prøveudtagning og bakteriologiske undersøgelser er foretaget af Mejeribrugets Hygiejne- og Mastitislaboratorier i Aalborg, Ladelund, Allesteds og Holstebro samt Statens Veterinære Serumlaboratorium i Århus, ifølge Veterinærdirektoratets instruks af 1. oktober 1978 for laboratorier, der udfører laboratoriemæssige undersøgelser m.m. ved mastitisbekæmpelsen. De bakteriologiske fund er klassificeret på følgende måde:

Væsentlig infektion:

B = Str. agalactiae (gruppe B-streptokokker)
H = Hæmolyserende streptokokker (gruppe C, G og L)
S = Staphylococcus aureus
D = Str. dysgalactiae
U = Str. uberis
P = Corynebact. pyogenes

Mindre væsentlig infektion:

N = Lactisstreptokokker, fæcale streptokokker samt mikrokokker
incl. Staph. epidemidis
X = andre

Mælkeprøverne blev tillige undersøgt for celleindhold ved California Mastitis Test (CMT). CMT blev imidlertid ikke foretaget ensartet på laboratorierne, og en analyse viste en tydelig systematisk variation, som ikke kunne korrigeres væk i en statistisk analyse, idet der er en høj grad af sammenfald imellem staldtype og laboratorium. CMT er derfor ikke anvendt i opgørelsen af materialet.

Under prøveudtagningen blev iagttagne sekretforandringer, vævsforandringer samt pattespidsbeskadigelser, tråd og malkeskader registreret.

I forbindelse med prøveudtagningen blev mælk anlæggets tilstand og funktion undersøgt, og eventuelle fejl blev foreslægt afhjulpet.

Omfangen af subklinisk mastitis er bestemt ved prævalensen, d.v.s. % inficerede køer på prøveudtagningsdagen. Prævalensen pr. besætning er beregnet for 1., 2. og 3. laktation som gennemsnittet af punktprævalenserne ved de halvårige prøveudtagninger. Når der forelå flere prøveudtagninger fra samme ko i samme laktation, er kun den første medtaget, og det vil sige, at prævalenserne er bestemt på grundlag af køer i første halvdel af laktationen.

Materialet omfatter endvidere resultaterne af de månedlige celletællinger på leverandørsmælk foretaget af Mejeribrugets Centrallaboratorier. Det gennemsnitlige celletal pr. besætning er fastlagt som det geometriske gennemsnit af alle enkeltbestemmelser.

Data vedrørende klinisk mastitis er indsamlet ved registrering af behandlinger foretaget af dyrlægen, som ved hvert besøg noterede dato, ko-nummer, diagnose og behandling i et journalskema. Diagnoserne blev noteret i kodeform ifølge kodesystemet fra Dyrlægedata. Følgende

diagnosser er regnet som klinisk mastitis:

Akut klinisk mastitis (11)	Kronisk yverbetændelse (12)
Brandig mastitis (13)	Mild klinisk mastitis (14)
Goldko yverbetændelse (15)	Sommer- eller fluemastitis (17)
Mastitisbehandling (18)	Mastitis (28)

I opgørelsen er der skelnet mellem klinisk mastitis i laktationsperioden og klinisk mastitis i goldperioden, idet datoerne for sidste ydelseskontrollering er anvendt som skæringsdato.

På grundlag af disse data er der for laktationsnummber 1, 2 og 3 beregnet:

- **incidensen i laktationsperioden**, d.v.s. % køer som er behandlet mindst én gang før goldning. Incidensen er fastlagt ved en hændelsestidanalyse (jf. kap. 4), som giver mulighed for at inddrage køer, som kun bidrager med en dellaktation på grund af afgang eller dataregistreringens ophør på gården. Denne analyse giver endvidere mulighed for at vise, hvornår i laktationen mastitistilfældet intræffer. Laktationer, hvor der er foretaget mastitisbehandling senere end 10 dage før kælvning, er udeladt. Når der er foretaget mastitisbehandling som følge af, at der ved bakteriologisk undersøgelse af mælkeprøver er fundet B-streptokokker, udgik koen af analysen fra det tidspunkt, hvor behandlingen blev foretaget.
- **incidensen i goldperioden**, d.v.s. antal køer behandlet mindst én gang i tidsrummet fra sidste ydelseskontrol til næste kælvning i % af køer, som kælvede igen.
- **antal mastitistilfælde pr. laktation**, idet de enkelte tilfælde er adskilt af mere end 10 dage uden behandling.
- **antal behandlinger pr. mastitistilfælde**.

Malkearbejdet i de enkelte besætninger er vurderet af teknikere fra Mejerikontoret i Århus i efteråret 1980 og ca. 5 måneder senere. En samtidig instruktion bidrog til at standardisere kvaliteten af malkearbejdet.

6.3 Resultater

6.3.1 Laboratorieundersøgelser for mastitis

Prævalensen af subkliniske yverinfektioner med hver bakterieart eller -gruppe er vist i tabel 6.2, som angiver, hvor ofte der blev fundet

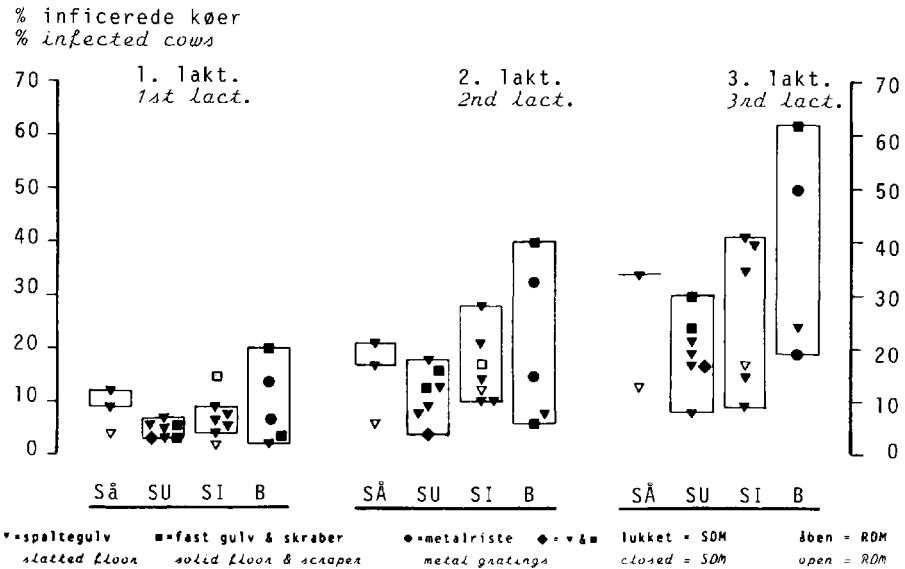
infektion i en eller flere kirtler i procent af det totale antal laktationer i hver af de 4 staldtyper. Der blev fundet B-streptokokker i 3 af de 22 undersøgte besætninger og kun hos i alt 31 køer, hvoraf en del var ældre køer, som ikke er medtaget i opgørelsen. Infektion med B-streptokokker blev bekæmpet med antibiotikabehandling eller udsætning, og alle besætninger var fri for B-streptokokker, da de udgik af undersøelsen.

Staphylococcus aureus var den hyppigst forekommende bakterieart, og kun i 2 besætninger var *Str. dysgalactiae* mere almindelig. Prævalensen af *Staphylococcus aureus* var næsten ens i de 4 staldtyper, mens der var en højere prævalens af flere af de øvrige bakteriearter i bindestaldene.

I figur 6.1 er vist prævalensen af væsentlige infektioner (væsentlige patogener, d.v.s. alle undtagen gruppe N og X) pr. besætning fordelt på de 4 staldtyper inden for 1., 2. og 3. laktation. I figur 6.1 og følgende figurer vises besætningsgennemsnit ved symboler, som er bestemt af gulvtype/udmugningssystem. RDM-besætningerne er adskilt fra SDM-besætningerne ved åbne symboler. Variationsområdet for SDM-besætninger er vist indrammet. Tre besætninger er ikke medtaget i 3. laktation på grund af for få dyr. Med hensyn til antal dyr henvises til kap. 1, tabel 1.4.

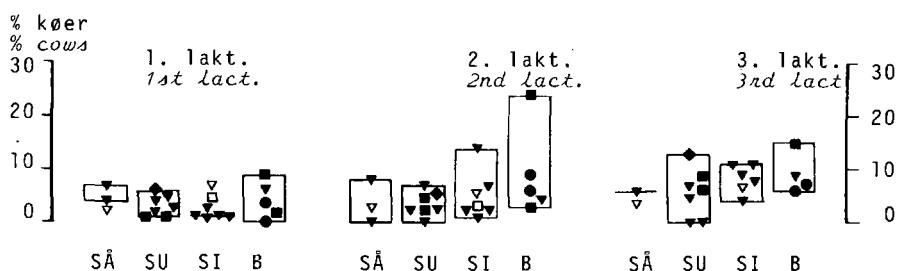
Prævalensen af subklinisk yverinfektion var stigende med alderen. Den største variation fandtes mellem bindestaldbesætninger. De højeste prævalenser blev fundet i to bindestalde, H 51-2 med henholdsvis 20, 40 og 62% inficerede køer i 1., 2. og 3. laktation og H 73-2 med 14, 33 og 50%. Den laveste gennemsnitlige prævalens blev fundet i uisolerede sengestalde, hvor der også var lille variation mellem besætningerne.

På tilsvarende måde er i figur 6.2 vist prævalensen af synligt forandret mælk, som manifesterede sig på samme måde som subklinisk yverinfektion i forhold til alder og staldtype. Dette var også tilfældet i de fleste besætninger, idet dog især H 73-2 afveg herfra, idet der i denne besætning blev fundet en lav prævalens af synligt forandret mælk (0, 9 og 6%).



Figur 6.1 Prævalensen af subklinisk yverinfektion (væsentlige patogener) i 1., 2. og 3. laktation i fire staldtyper.

Figure 6.1 Prevalence of subclinical mastitis (major pathogens) in 1st, 2nd and 3rd lactation in four types of housing.



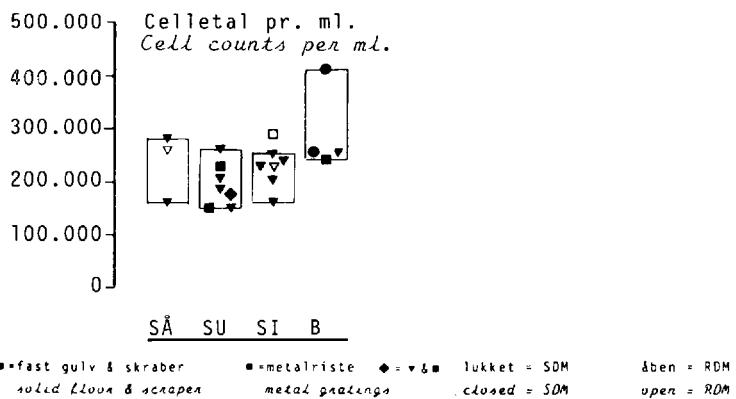
Figur 6.2 Prævalensen af køer med synlig forandret mælk i 1., 2. og 3. laktation i fire staldtyper.

Figure 6.2 Prevalence of cows with visibly pathological milk in 1st, 2nd and 3rd lactation in four types of housing.

Tabel 6.2 Prævalensen af subkliniske yverinfektioner i
4 staldtyper, %.

Table 6.2 Prevalence of subclinical udder infection in 4 types
of housing, %.

	SÅ: Åben senkestald SA: Open cubicles	SU: Uisol. senkestald SU: Uninsul. cubicles	SI: Isol. senkestald SI: Insul. cubicles	B: Bindes- stald B: Tie-up stall
B - Str. agalactiae Str. agalactiae	0,6	0,0	0,1	0,0
H - Hæmolytiske str. Hemolytic str.	0,0	0,0	0,0	0,6
S - Staphylococcus aureus Staphylococcus aureus	8,6	6,2	6,9	7,0
D - Str. dysgalactiae Str. dysgalactiae	3,2	2,4	3,6	6,5
U - Str. uberis Str. uberis	0,5	0,9	2,1	3,1
P - Corynebact. pyogenes Corynebact. pyogenes	0,0	0,2	0,2	0,0
N - Lactisstr. fæcale str. mikrokokker	0,8	1,1	2,1	5,1
X = Andre Other	0,5	0,3	1,0	0,1
Totalt/total)	12,4	10,1	14,0	18,7



Figur 6.3 Geometrisk gennemsnit af celletal i leverandørsmælk fra forskellige staldtyper.

Figure 6.3 Geometric means of cell counts in milk tank samples from different types of housing.

6.3.2 Celletallet i leverandørmælken

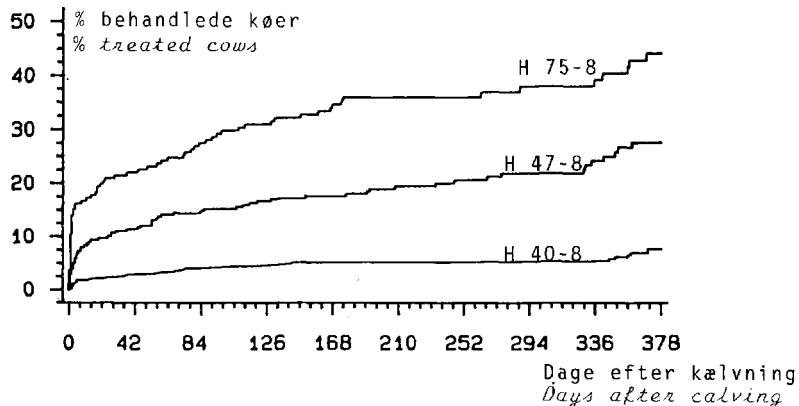
Det geometriske gennemsnit af alle bestemmelser af celletallet i leverandørmælken fra hver besætning (dog undtaget H 60-9, hvorfra disse data ikke foreligger) er vist i figur 6.3. Der var ingen forskel mellem de 3 typer af sengestalde, og i 3 af bindestaldene var celletallet inden for variansområdet for sengestaldene. Celletallet var derimod meget højt, 410.000 pr. ml. I besætning H 73-2.

6.3.3 Klinisk mastitis i laktationsperioden

I figur 6.4 er vist incidensen af klinisk mastitis gennem laktationen (d.v.s. % køer behandlet i perioden fra kælvning til givne tidspunkter i laktationen) for 3 besætninger med henholdsvis lav, middel og høj forekomst af mastitis. Det fremgår af figuren, som kun omfatter det første tilfælde i hver laktation, at dette hyppigst indtræffer kort tid efter kælvning. Således blev den første behandling hos ca. 75% af alle behandlede køer i alle besætninger foretaget inden 12 uger efter kælvning, og ca. 90% inden 24 uger efter kælvning.

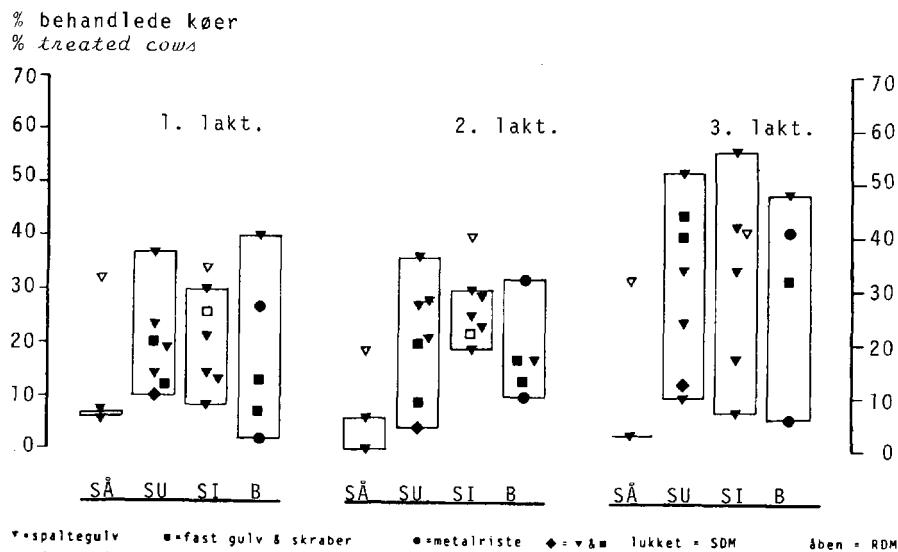
Incidensen af klinisk mastitis i hele laktationsperioden i de enkelte besætninger er vist i figur 6.5. Den gennemsnitlige incidens var i 1. og 2. laktation ca. 20% og i 3. laktation ca. 35%. I de åbne sengestalde var der en lav incidens i de 2 SDM-besætninger, mens RDM-besætningen var på middelniveauet. De 2 øvrige RDM-besætninger lå over middel. Der var ingen entydige forskelle mellem uisolerede og isolerede sengestalde samt bindestalde.

Blandt besætningerne med høj incidens var i de uisolerede sengestalde H 75-8 (37, 36 og 52% i 1., 2. og 3. laktation), i de isolerede sengestalde H 35-8 (30, 30 og 34%), H 34-2 (13, 29 og 42%) og H 46-8 (14, 23 og 56%) og i bindestalde H 61-2 (40, 17 og 48%) samt H 64-2 (27, 32 og 41%). Der er i disse resultater et betydeligt sammenfald med incidensen for klov- og lemmelidelser (jf. kap. 5). Specielt kan der ved H 61-2 og H 46-8 ses samme udvikling gennem laktationsnumrene i incidensen af klinisk mastitis som i incidensen af lemmelidelser. Miljøet i de 2 uisolerede sengestalde med fast gulv og deltaskraber, som forårsagede en høj incidens af klovlidelser, synes også at påvirke yversundheden i negativ retning, idet incidensen af klinisk mastitis udvikler sig fra at ligge under middel i 1. laktation til at ligge over middel i 3. laktation.



Figur 6.4 Incidensen (akkumuleret % behandlede køer) af klinisk mastitis ved lavt, middel og højt sygdomsniveau.
Laktationsnr. 1 til 3.

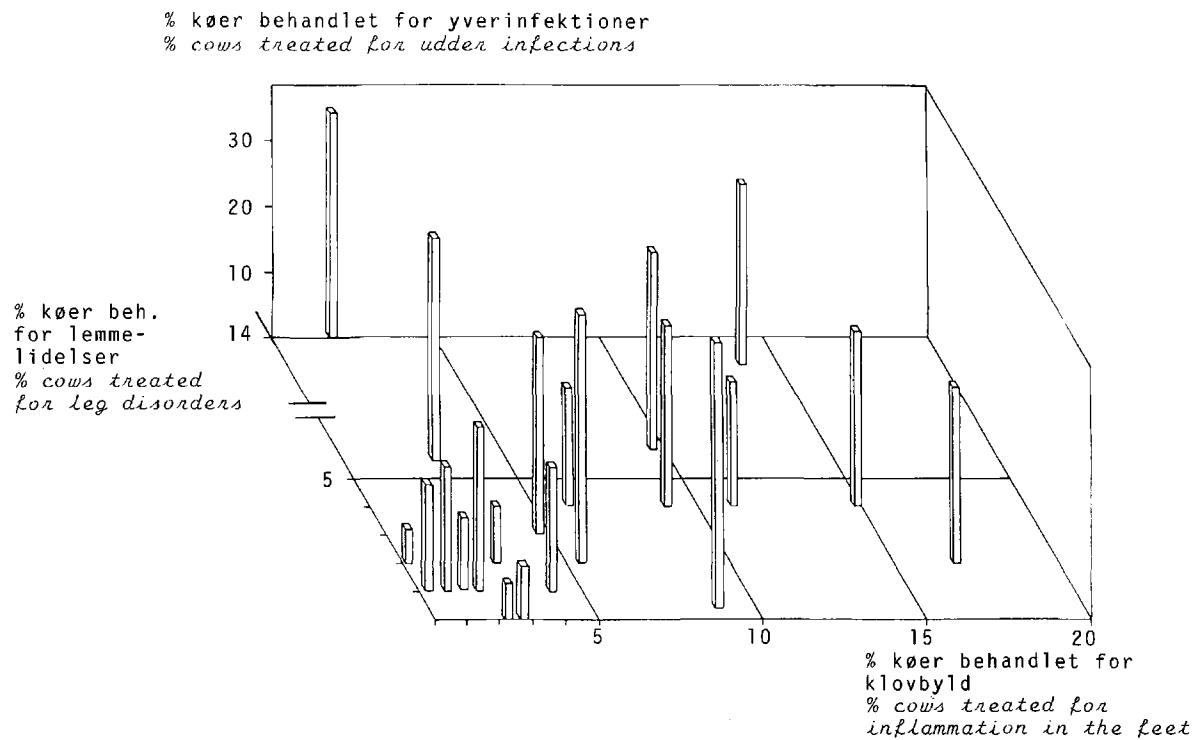
Figure 6.4 Incidence (accumulated % treated cows) of clinical mastitis at low, average and high levels of disease.
Lactation 1 through 3.



SÅ: åben sengestald, SU: uisol. sengestald, SI: isol. sengestald, B: bindestald
(open cubicles) (uninsul. cubicles) (insul. cubicles) (lie-up stalls)

Figur 6.5 Incidensen af klinisk mastitis i 1., 2. og 3. laktation i forskellige staldtyper.

Figure 6.5 Incidence of clinical mastitis in 1st, 2nd and 3rd lactation in different types of housing.



Figur 6.6 Sammenhængen mellem incidensen af klinisk mastitis og incidensen af klovbyld og lemmedelser i besætningerne.

Figure 6.6 The association between the incidence of clinical mastitis and the incidence of foot and leg disorders in the herds.

Sammenhængen mellem disse miljøbetingede sygdomme er vist i figur 6.6, hvor incidensen af mastitis er sat i relation til incidensen for hhv. klov- og lemmelidelser.

Den lave incidens af klinisk mastitis på H 73-2 (2, 10 og 6% i 1., 2. og 3. laktation) er bemærkelsesværdig i betragtning af, at prævalensen af subkliniske yverinfektioner og celletallet var meget høj i denne besætning.

Det samme gør sig gældende, omend i noget svagere grad på H 51-2, hvor incidensen af subklinisk mastitis var 13, 13 og 32%.

I figurerne 6.4 og 6.5 var kun den første behandling for mastitis inddraget. I tabel 6.3 er frekvensen af gentagne mastitistilfælde hos kørerne inden for de enkelte laktationer vist. Der er her tale om behandlinger foretaget mere end 10 dage efter den sidst registrerede behandling. I åbne sengestalde forekom gentagne mastitistilfælde hos den enkelte ko yderst sjældent. Hos 0,6% af kørerne i 1. laktation forekom der gentagne mastitistilfælde, og der forekom kun tilbagefald én gang. I uisolerede og isolerede sengestalde sås flere gentagne mastitistilfælde, og der sås en øget tendens med stigende laktationsnummer. Der var ligeledes en tendens til forekomst af tre eller flere mastitistilfælde i disse staldtyper. I bindestalde sås den højeste frekvens af gentagne mastitistilfælde, og forekomsten af tre eller flere sygdomstilfælde udgjorde op mod halvdelen af tilfældene med gentaget mastitisbehandling.

Tabel 6.3 Frekvensen af 2 og 3 eller flere mastitistilfælde i laktationsperioden hos SDM-kører, % af behandlede kører.

Table 6.3 Frequency of 2 and 3 or more cases of clinical mastitis in the lactation period, % of treated cows.

Antal tilfælde/lakt. No. of cases per lact.	SÅ: Åben sengestald		SU: Uisol. sengestald		SI: Isol. sengestald		B: Binde- stald	
	SÅ: Open cubicles	SU: Unisol. cubicles	SI: Insul. cubicles	B: Tie-up stall				
1. laktation 1st lactation	7,4	0	11,5	4,0	11,4	2,7	17,3	8,2
2. laktation 2nd lactation	0	0	11,9	3,2	19,8	2,3	19,8	9,3
3. laktation 3rd lactation	0	0	17,0	4,0	22,2	4,9	12,3	7,7

I tabel 6.4 er vist antallet af behandlinger pr. mastitistilfælde i de forskellige staldtyper. I gennemsnit af hele materialet blev der i 68% af de registrerede mastitistilfælde kun foretaget én behandling, mens der i 24% af tilfældene blev foretaget 2, og i 9% af tilfældene 3 eller flere behandlinger. Det ses endvidere, at der er meget små forskelle i antallet af sygdomsbehandlinger mellem staldtyper - dog forekom der i bindestalde flere behandlinger (≥ 3) end i de øvrige staldtyper.

Tabel 6.4 Antal behandlinger pr. mastitistilfælde i laktations-perioden hos SDM-kører, % fordeling.

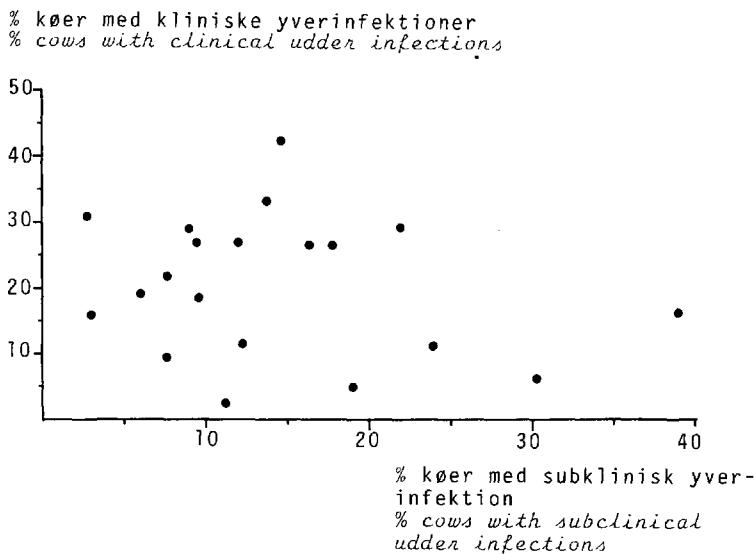
Table 6.4 Number of treatments per case of clinical mastitis in the lactation period, % distribution.

Antal beh. pr. tilfælde No. of treatm. per case	SÅ: Åben sengestald SA: Open cubicles			SU: Uisol. sengestald SU: Uninsul. cubicles			SI: Isol. sengestald SI: Insul. cubicles			B: Binde- stald B: Tie-up stall		
	1	2	≥ 3	1	2	≥ 3	1	2	≥ 3	1	2	≥ 3
1. laktation 1st lactation	55	36	9	75	19	6	73	20	7	66	21	13
2. laktation 2nd lactation	49	41	10	75	20	5	71	22	7	69	15	16
3. laktation 3rd lactation	65	22	13	72	21	7	73	19	8	67	22	11

Sammenhængen mellem subklinisk yverinfektion og klinisk mastitis er vist i figur 6.7. Det ses af figuren, at der ikke kunne påvises en sammenhæng mellem disse to parametre.

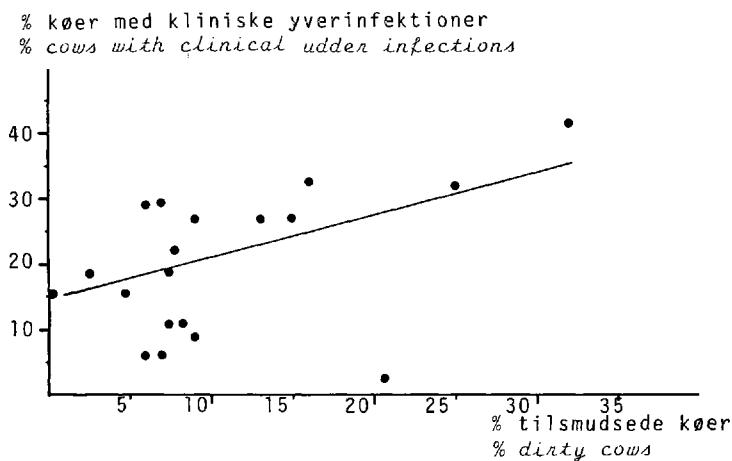
Til undersøgelse af indflydelsen af indretningsdetaljer på mastitisforekomsten blev foretaget en række delanalyser, men der fandtes ingen entydige sammenhænge. Dog viste analysen, således som illustreret i figur 6.8, at der forekom flere mastitistilfælde i besætninger, hvor køerne var meget tilsmudsede.

En analyse af mastitisforekomsten i de to besætningshalvdeler med henholdsvis spaltegulv og fast gulv med deltaskraber i besætningerne H 54-8 og H 62-8 viste ingen forskelle mellem de to gulvtyper.



Figur 6.7 Sammenhængen mellem klinisk og subklinisk mastitis.

Figure 6.7 The association between clinical and subclinical mastitis.



Figur 6.8 Sammenhængen mellem incidensen af klinisk mastitis og tilsmudsningen af køerne.

Figure 6.8 The association between the incidence of clinical mastitis and

6.3.4 Klinisk mastitis i goldperioden

Incidensen af mastitis i goldperioden samt omfanget af medicinsk goldning, d.v.s. antibiotikabehandling af yveret i forbindelse med goldningen, er vist i tabel 6.5. Som det fremgår af tabellen, var incidensen af mastitis i goldperioden relativt lav, totalt ca. 4% for alle laktationer, og der sås ingen stigning i incidensen med alderen. Der forekom færre mastitistilfælde i goldperioden i "åben sengestald", hvor goldkøerne blev opstaldet i bindestald,, mens der ikke fandtes forskelle mellem de øvrige staldtyper. Årsagen til førstnævnte må ligge i bedre yversundhed i laktationsperioden i den åbne sengestald.

Tabel 6.5 Incidensen af klinisk mastitis i goldperioden samt omfang af medicinsk goldning hos SDM-kør i forskellige staldtyper, %.

Table 6.5 Incidence rates for clinical mastitis in the drying-off period and dry cow therapy, %.

	SÅ: Åben sengestald SA: Open cubicles		SU: Uisol. sengestald SU: Uninsul. cubicles		SI: Isol. sengestald SI: Insul. cubicles		B: Bindestald B: Tie-up stall					
	• Gns. Aver.		Gns. Aver.		Gns. Aver.		Gns. Aver.					
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.				
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.				
<u>Mastitis i goldperioden</u>												
<u>Mastitis in dry period</u>												
1. laktation <i>1st lactation</i>	1	1	2	0	5	9	1	4	6	0	4	9
2. laktation <i>2nd lactation</i>	0	0	0	1	4	10	1	4	5	0	4	6
3. laktation <i>3rd lactation</i>	1	1	1	0	5	11	3	6	9	0	5	16
<u>Medicinsk goldning</u>												
<u>Dry cow therapy</u>												
1. laktation <i>1st lactation</i>	1	6	11	1	4	11	0	5	13	3	8	23
2. laktation <i>2nd lactation</i>	0	9	19	0	3	8	0	4	10	0	9	26
3. laktation <i>3rd lactation</i>	9	9	9	0	7	13	0	2	8	5	17	34

Omfangen af goldbehandlinger var som vist i tabel 6.5 relativt ens i alle staldtyper med en meget stor spredning inden for de enkelte staldtyper.

6.4 Diskussion

Formålet med nærværende undersøgelse var at belyse, i hvor høj grad yversundheden er påvirket af staldtypen. I figur 6.1 og tabel 6.2 er anført prævalensen af subkliniske yverinfektioner. Terminologien subklinisk yverinfektion er valgt, fordi de til grund liggende data udelukkende stammer fra bakteriologiske undersøgelser af kirtelprøver og ikke fra sammenlignende undersøgelser af bakteriologiske og cytologiske kirtelundersøgelser. Det kan til sammenligning anføres, at Schmidt Madsen et al. (1975) i et uselektøreret materiale fra 399 malkekægbesætninger fandt en gennemsnitsfrekvens af yverinfektioner på 31% for alle laktationer. I nærværende materiale lå alle besætninger undtagen én under dette gennemsnit. I mastitisbekämpelsen anses en besætning ikke for at have et væsentligt problem med subklinisk mastitis, hvis infektionsprocenten er under 20. I alt 18 ud af 22 besætninger i nærværende undersøgelse havde en infektionsprocent under 20.

I tabel 6.2 er vist en oversigt over forekomsten af de forskellige mastitisforårsagende bakterier. Denne fordeling er tilnærmelsesvis identisk med forekomsten for landet som helhed (Schmidt Madsen et al., 1974).

Besætningernes gode status med hensyn til subkliniske yverinfektioner understreges af de i figur 6.3 viste gennemsnitlige celletal i den leverede mælk. De geometriske gennemsnit for årene 1980-82 var for alle Danmarks malkekægsbesætninger 290.000/ml. Af de besætninger, der indgik i undersøgelsen, lå kun en enkelt besætning over dette gennemsnit, og denne besætnings gennemsnitlige celletal var væsentligt under de 500.000/ml., som benyttes til at udpege besætninger med mastitisproblemer. Årsagen til den gode yversundhed må tilskrives staldindretning, -klima og -hygiejne samt hensigtsmæssig malkerutine og malkeanlægsfunktion.

Vurderingen af sammenhængen mellem subkliniske yverinfektioner og klinisk mastitis (figur 6.7), peger i retning af, at der ikke findes sammenhæng mellem subklinisk yverinfektion og klinisk mastitis, men med de gennemgående lave frekvenser af subkliniske infektioner kan der ikke drages generelle konklusioner herudfra.

Af figur 6.1 og 6.2 ses, at spredningen i infektionsprocenten inden for de enkelte staldtyper bliver større jo ældre dyrene bliver. De fundne forskelle i infektionsprocenten er større inden for den enkelte staldtype end imellem staldtyperne, hvilket tyder på, at det er andre faktorer end staldtypen, der har størst betydning for frekvensen af yverinfektioner.

Det samme synes at være tilfældet ved klinisk mastitis (figur 6.5), hvor der ligeledes er en betydelig variation inden for staldtyperne, men ingen forskel mellem gennemsnittene for staldtyperne. Der var dog en meget lav forekomst af klinisk mastitis i de to SDM-besætninger i åbne sengestalde. Konggaard & De Decker (1984) fandt ca. 30% lavere forekomst af såvel subklinisk og klinisk mastitis i en uisoleret end i en isoleret sengestald, idet det bør bemærkes, at køerne i den uisolerede stald havde adgang til løbegård. Forklaringen på ovennævnte gode yversundhed kan være køernes nære kontakt til det fri (lys, luft og tørrende forhold).

Den største del af de kliniske mastitistilfælde forekommer i den første del af laktationsperioden (figur 6.4). En væsentlig begrænsning af omfanget af klinisk mastitis vil derfor være afhængig af, om antallet af sygdomstilfælde i denne periode kan nedbringes. En forebyggende indsats må derfor koncentreres om en bedre overvågning og pasning i goldperioden og i begyndende laktation.

Undersøgelsen over sammenhængen mellem klinisk mastitis og den procentvise forekomst af tilsmudsede køer er tydeliggjort i figur 6.8. Figuren viser, at der forekommer væsentligt flere mastitistilfælde i besætninger, hvor mere end 10% af køerne er tilsmudsede, hvorimod der ingen sammenhæng findes, hvor mindre end 10% af køerne er tilsmudsede.

Sammenhængen mellem klovproblemer, lemmelidelser og mastitis fremgår af figur 6.6. Ud fra figuren kan det ses, at den laveste mastitisfrekvens findes i besætninger med færrest lemmelidelser og klovdelser. Dette skyldes ikke mindst, at risikoen for pattetråd er lavere i besætninger, hvor køernes bevægelsesmulighed ved rejsning ikke er hämmet på grund af klov- og lemmelidelser. Det ses da også, at hvis frekvensen af blot én af ekstremitetslidelserne øges, stiger mastitisforekomsten.

Af tabel 6.3 og 6.4, der angiver henholdsvis frekvensen af gentagne mastitistilfælde og antal sygdomsbehandlinger pr. mastitistilfælde, kan ses, at både frekvensen af 3 eller flere mastitistilfælde i alle

Iaktationsperioder og procenten af 3 eller flere behandlinger pr. mastitistilfælde er højest i bindestalde.

Undersøgelsen giver ikke mulighed for at vurdere, om det forhold, at procenten af 3 eller flere behandlinger pr. mastitistilfælde er højest i bindestalde, skyldes, at mastitisangreb i bindestalde er mere hårdnakkede og kræver flere behandlinger, eller om besætningsejeren foretager hyppigere tilkald/efterbehandlingsaftale, da efterbehandling af mastitistilfælde er lettere at gennemføre i bindestald end i løsdriftstald.

Jørgensen & Nielsen (1977) fandt en højere forekomst af mastitis hos RDM end hos SDM, og da de 3 RDM-besætninger alle lå over middel for SDM-besætninger med hensyn til klinisk mastitis, er resultaterne i denne undersøgelse ikke i modstrid hermed. Det skal dog understreges, at konklusionerne vedrørende staldtypens betydning for yversundheden kan antages at have samme gyldighed for SDM, RDM og Jersey.

6.5 Litteratur

- Agger, J.F.G. 1981. Pattelæsion og klovlidelser hos malkekøer. Licentiatafhandling, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, 292 pp.
- Anon., 1976. Nyere løsdriftstalde med sengebåse. Erfaringer fra praksis. 3. Ber. nr. 18, De landbrugstekniske undersøgelser, Ørritslevgaard, 106 pp.
- Bakken, G. 1981. Subclinical mastitis in Norwegian dairy cows. Acta Agric. Scand. 31, 273-286.
- Bakken, G. 1981. Environment and bovine udder diseases in the loose housing system for dairy cows with reference to relevant data from the cow house system. Acta Agric. Scand.
- Blom, J.Y. 1981. Trykninger og andre fysiske skader på malkekøer ved forskellig staldindretning. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 73-104.
- Ekesbo, I. 1966. Disease incidence in tied and loose-housed dairy cattle. Acta Agric. Scand., suppl. 15, 74 pp.
- Elleby, F. & Veirup, N.H. 1977. Undersøgelser over sygdomsforekomst i nogle kontrolforeninger. Medd. nr. 13, Landsudvalget for Kvæg, 22 pp.
- Fock, J., Johansen, V. & Sanne, S. 1975. Ekonomiske forluster av mastit, acetonemi og puerperal pares. Sv. Vet. Tidn. 27, 93-97.
- Grommers, J.F. 1967. Dairy cattle housing and health. Thesis, Utrecht, 124 pp.
- Jørgensen, M. & Nielsen, S.M. 1977. Årsmøde. Helårsforsøg med kvæg, Statens Husdyrbrugsforsøg, Stencil.

- Klastrup, O., Schmidt Madsen, P., Nielsen, Sv.M., Klausen, K.G., Madsen, N.P., Jørgensen, K., Dalsgård, H. & Jensen, V. 1974. Vacuum-variationers indflydelse på yversundhed, ydelse, mælkehastighed og mælkekedetts syregrad. Nord. Vet.-Med. 26, 702-712.
- Klastrup, O. 1973. Principles, methods and results of the Danish Anti-Mastitis campaign. Bull. Off. int. Epiz. 79, 1023-1032.
- Konggaard, S.P., Schmidt, M., Jørgensen, M., Møller-Madsen, Aa., Jensen, H. & Horvath, Z., 1985. Halm som strøelse til mælkekører. 593. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 86 pp.
- Konggaard, S.P. & De Decker, L., 1984. Isoleret kontra uisolert senge-stald for mælkekører. 572. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 44 pp.
- Laursen, B. & Sørensen, J.H., 1976. Nogle kvægsygdommes økonomiske betydning. Undersøgelse nr. 31. Det landøkonomiske Driftsbureau, 40 pp.
- Maton, A. & De Moor, A., 1975. A study of the relations between the housing conditions and behaviour patterns and injuries in dairy cattle. Vlaams Diergeneesk. Tijdschr., 44, 1-18.
- Mortensen, B., 1971. Forsøg med bindsler til køer. 1. Statens Byggeforskningsinstitut, 156 pp.
- Schmidt Madsen, P., Klastrup, O., Olsen, Sv.J., & Støvzbak Pedersen, P., 1974. Herd incidence of bovine mastitis in four Danish dairy districts. I. The prevalence and mastitogenic effect of microorganisms in the mammary glands of cows. Nord. Vet.-Med. 26, 473-482.
- Schmidt Madsen, P., Klastrup, O., Olsen, Sv.J. & Støvzbak Pedersen, P., 1975. Herd incidence of bovine mastitis in four Danish dairy districts. II. Evaluation of the effect of the mastitis control scheme. Nord. Vet.-Med. 27, 305-318.
- Schmidt Madsen, P., 1978. Milieudata i danske besætninger under mastiskontrol. 13. Nordiske Veterinærkongres, Turku, 208-211.
- Schmidt Madsen, P. & Klastrup, O., 1980. Some milking machine factors and their relationship to the infection level in mastitis-affected herds. Proceed. int. workshop on machine milking and mastitis. Morrepark, Ireland, 137-141.
- Schubert, U., Claus, J. & Ernst, E., 1982. Konstitution, Fruchtbarkeit und Leistung bei Milchkühen in modernen Haltungssystemen. Züchtungskunde 54, 16-24.
- Østergaard, V., 1979. Strategies for concentrate feeding to attain optimum feeding level in high yielding dairy cows. 482. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 138 pp.

7. MALKEKOENS REPRODUKTION I FORSKELLIGE STALDTYPER

Iver Thysen og Jens Hindhede

Sammendrag og konklusion

Effektiviteten af brunstkontrollen i forskellige staldtyper er her defineret ved den procentdel af ikke tidligere inseminerede køer, som blev insemineret i løbet af 21 dage efterfølgende den dag i laktationen, hvor 10% af køerne var insemineret. Drægtighedschancen, der udtrykker, hvor mange procent af insemineringerne, der forventes at resultere i drægtighed, er målt indirekte ved omløberprocenten efter første inseminering. Virkningen af disse faktorer er udtrykt ved procent køer insemineret 12 uger efter kælvning og kælvningsintervallet.

Materialet omfatter 19 SDM-besætninger fordelt med 2 i åbne sengestalde (SÅ), 7 i uisolerede sengestalde (SU), 5 i isolerede sengestalde (SI) og 5 i bindestalde (B) samt 3 RDM-besætninger, 1 i åben sengestald og 2 i isolerede sengestalde. I alt indgik 3303 første, 1851 anden og 869 tredie laktationer i undersøgelsen vedrørende reproductionen. Tidspunktet for påbegyndelse af inseminering varierede stærkt mellem besætningerne, idet tidspunktet for 10% køer insemineret lå mellem 31 og 63 dage efter kælvning. Gennemsnit for staldtyper var SÅ: 43 dage, SU: 45 dage, SI: 54 dage og B: 45 dage.

Af undersøgelsen kan sammenfattende konkluderes:

- effektiviteten af brunstkontrollen ved første inseminering varierede mellem 25% og 60% og var i gennemsnit 42%,
- der var ikke forskel i effektiviteten af brunstkontrollen ved første inseminering mellem sengestalde under ét og bindestalde,
- omløberprocenten inden for 30 dage efter første inseminering var 20-25 i sengestalde og 25-30 i bindestalde,
- drægtighedschancen ved første inseminering, beregnet på grundlag af omløberprocenten, vil være 60-50% i sengestalde og 50-40% i bindestalde, hvis 50% af ikke-drægtige køer registreres i brunst påny,
- hovedårsagen til den højere omløberprocent i bindestalde antages på grundlag af litteraturen at være ringere muligheder for at fastslå det rigtige insemineringstidspunkt, men kan også delvis være fremkommet som følge af en bedre brunstkontrol efter første inseminering i bindestalde,
- 12 uger efter kælvning var ca. 70% af køerne insemineret, hvilket ved en drægtighedschance på 50% betyder, at der må være foretaget en kraftig udskiftning af køer med tomperiode over 12 uger for at opnå det fundne gennemsnitlige kælvningsinterval på 365 dage.

Abstract: Thysen, I. & Hindhede, J. 1985. Reproductive performance of dairy cows in different housing systems. Rep. 588. Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 125 - 138, (English subtitles).

Records of calvings and inseminations were obtained from 3578 first, 2021 second and 960 third lactations in 22 dairy herds housed in (1) open-fronted cubicles (3 herds), (2) closed, uninsulated cubicles (7 herds), (3) closed, insulated cubicles (7 herds) or (4) stalls (tied by the neck - 5 herds). Efficiency of heat detection, estimated by the proportion of non-served cows inseminated during 21 days following the day in lactation when 10% of the cows were inseminated, ranged from 25% to 60% with an average of 42% and did not depend on housing system. Return rates within 30 days after first service were in average 20-25% in cubicles and 25-30% in stalls. The higher rate of cows returning to first service in stalls is assumed to be due to a higher incidence of bad timing of inseminations when the sexual behaviour of cows in heat cannot be utilized to its full extent, but may also partly be an effect of a more efficient heat detection after first service in stalls, where the individual cow is easier localized. The calving interval was 365 days in average and was greatly influenced by the time allowed to first service and the culling policy.

7.1 Indledning

Staldtypens betydning for reproduktionen knytter sig især til gennemførelsen af brunstkontrollen i henholdsvis løsdriftstalde og bindestalde. Hos fritgående køer er det sikreste brunsttegn stand for ridning af andre køer (Williamson et al., 1972, Esslemont & Bryant, 1974), hvilket ikke kan lade sig gøre i bindestalde. Også andre elementer i brunstadfærden (uro og svajning i lænden) synes at være undertrykte i bindestalde, mens der ikke er forskel i brunstsymptomer som hævet skede og brunstslim (Grommers, 1975). Pollock & Hurnik (1979) fandt ved kontinuerlig overvågning af fritgående og bundne køer lige mange i brunst, men brunsten varede i gennemsnit 14 timer hos fritgående og 9 timer hos bundne køer. Claus et al. (1983) fandt, at normal brunstcyklus (fastlagt ved progesteronmåling) i gennemsnit var genoptaget 17 dage efter kælvning i en Løsdriftstald (Brown Swiss) mod 29 dage efter kælvning i en bindestald (Friesian og Fleckvieh), og at køernes første brunst sås tidligere i taktationen i løsdriftstalden.

Disse undersøgelser viser således, at der ved normalt praktiseret brunstkontrol er større muligheder for at opdage brunstige køer og fastlægge det optimale tidspunkt for inseminering i løsdriftstalde end i bindestalde. Resultater af kontrollerede forsøg og undersøgelser vedrørende reproduktion i løsdriftstalde og bindestalde viser i overensstemmelse hermed som regel lidt bedre reproduktionsresultater i løsdriftstalde (tabel 7.1).

Formålet med nærværende undersøgelser er at fastlægge brunstkontrolens effektivitet og drægtighedschancen samt kælvningsintervallet i forskellige staldtyper på grundlag af data vedrørende kælvninger og insemineringer.

7.2 Materiale og metoder

Den overordnede forsøgsplan og materialet er beskrevet i kap. 1, mens staldindretning og staldmiljø er omtalt i kap. 2 og 3.

Data vedrørende reproduktionen er indhentet fra LEC og består af registreringer af insemineringsdato for malkekøer ved inseminøren. I enkelte besætninger var den lokale kvægavlsvorening ikke tilknyttet LEC gennem hele forsøgsperioden, og der er da suppleret med registreringer noteret på gårdens insemineringstavle. Materialets kvalitet blev vurderet ved hjælp af intervallet fra den sidst registrerede insemine-

Tabel 7.1 Reproduktionsresultater i løsdriftstalde (L) og bindestalde (B).

Table 7.1 Fertility traits in loose housing (L) and tie-up stalls (B).

Tømperiode, dage <i>Calving to conception, days</i>	Kælvnings- interval, dage <i>Calving interval, days</i>	Insemineringer		Kilde	
		L	B		
Kontrollerede forsøg (controlled experiments)					
96	110	377 417	392 402	2,00 2,3	Konggaard (1980) Flitz (1976)
				1,3	Petrovic & Sekovic (1973) Andrea (1973)
Undersøgelser (surveys)					
64	71	362	367	1,40	Hinrichsen & Konold (1979)
95	100	375	381	1,59	Groenenwold et al. (1980)
		374	380	1,52	Thamling (1980)
				1,48	1,72 ¹⁾ 1,54 ²⁾ Schubert et al. (1982)

1) Tysk rødbroget (*German Red & White*)

2) Tysk sortbroget (*German Black & White*)

ring til den efterfølgende kælvning (drægtighedstiden) ved 2901 kælvninger. Intervallet var 250-300 dage hos 92,7%, under 250 dage hos 2,7% og over 300 dage hos 1,3%. Der var ikke registreret insemineringer forud for 3,3% af kælvningerne, hvilket bl.a. kan henføres til anvendelsen af foldtyre.

Forsøgværterne blev anbefalet at gennemføre brunstovervågning mindst 2 gange i døgnet, og som de bedst egnede tidspunkter blev angivet: 1) sent om aftenen, 2) tidligt om morgen (før malkning og fodring) og 3) midt på dagen. Det blev anbefalet at påbegynde inseminering af normale køer 6 uger efter kælvning. Det blev endvidere anbefalet, at køer, hvor brunsten ses om morgen, insemineres samme dags eftermiddag eller næste dags formiddag, og at køer, hvor brunsten opdages senere på dagen, insemineres næste dag.

Brunstkontrollens effektivitet er her defineret ved den procentdel af ikke tidligere inseminerede køer, som blev insemineret i løbet af en given 21-dages periode i laktationen. Tidspunktet i laktationen for påbegyndelse af inseminering varierede meget mellem besætningerne og var primært bestemt af driftslederens holdning. Der foreligger ikke

oplysninger fra den enkelte besætning, som kan benyttes til at definere en minimumsafstand fra kælvning. Det blev derfor valgt at definere starten af 21-dages perioden ved det tidspunkt i laktationen, hvor 10% af køerne i besætningen var blevet insemineret. Den statistiske analyse blev udført ved de i kap. 4 beskrevne metoder. Disse metoder er velegnede til at fastlægge den laktationsdag, hvor der er nået 10% inseminerede køer, samt den præcise procentdel køer insemineret forud herfor og i løbet af de efterfølgende 21 dage, hvorefter det ønskede resultatmål kunne beregnes. Gennemsnit og variationsområde for starten af den omtalte 21-dages periode i de enkelte staldtyper er vist i tabel 7.2. Det fremgår heraf, at insemineringerne blev påbegyndt på et senere tidspunkt i laktationen i de isolerede sengestalde.

Tabel 7.2 Tidspunkt i laktationen hvor 10% af køerne er insemineret.
Dage efter kælvning.

Table 7.2 Time in lactation when 10% of the cows are served. Days after parturition.

	Gennemsnit Average	Min.-Maks. Range
SÅ: Sengestald, åben <i>Cubicles, open front</i>	43	40 - 46
SU: Sengestald, uisoleret <i>Cubicles, uninsulated</i>	45	31 - 60
SI: Sengestald, isoleret <i>Cubicles, insulated</i>	54	49 - 63
B: Bindestald <i>Tie-up stall</i>	45	39 - 50

Da der generelt ikke blev foretaget drægtighedsundersøgelser, er drægtighedschancen beregnet indirekte ved procent omløbere i løbet af 30 dage efter 1. inseminering. I sammenhængen mellem procent omløbere og procent drægtige indgår, hvor ofte den næste brunst hos ikke-drægtige opdages. I tabel 7.3 er vist den beregnede drægtighedschance ved forskellige omløberprocenter og forskellig effektivitet af brunstkontrollen.

Tabel 7.3 Beregnet drægtighedschance ved varierende effektivitet af brunstkontrol og omløberprocent. %.

Table 7.3 Estimated conception rate at different heat detection rates and return rate. %.

Brunstkontrollens effektivitet, % Heat detection rate, %	Omløberprocent, % Return rate, %					
	10	20	30	40	50	60
30	67	33	-	-	-	-
40	75	50	25	-	-	-
50	80	60	40	20	-	-
60	83	67	50	33	17	-
70	86	71	57	43	29	14
80	88	75	63	50	38	25

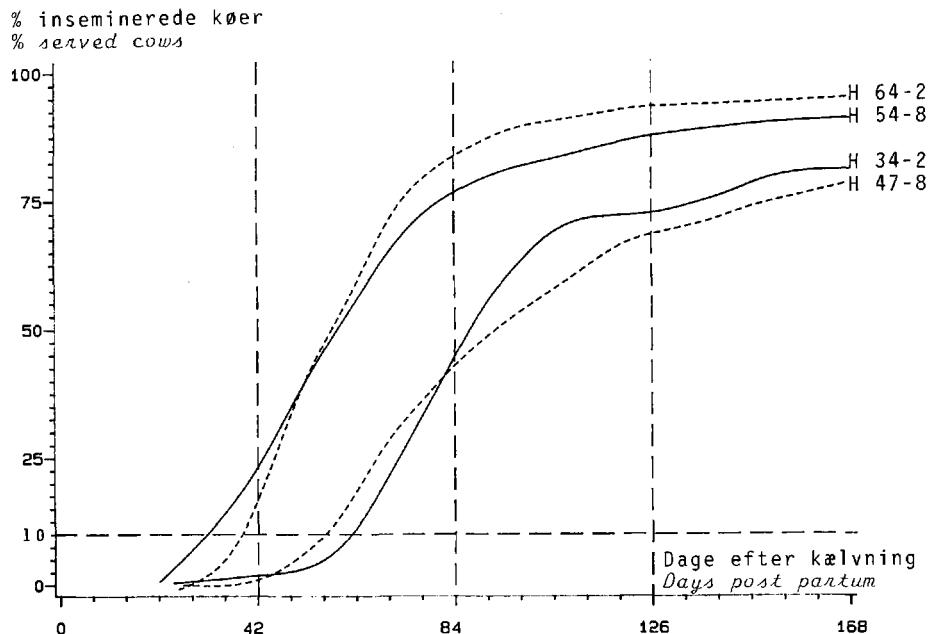
$$\text{Drægtighedschance} = 100 - \frac{\text{omløberprocent}}{\text{brunstkontroleff.} \times 0,01}$$

$$\text{Conception rate} = 100 - \frac{\text{return rate}}{\text{heat detection rate} \times 0.01}$$

7.3 Resultater

I figur 7.1 er forløbet af ikælvningen gennem laktationen illustreret ved kurver, som viser, hvor mange procent af de kælvende køer, som er insemineret på givne tidspunkter i laktationen. I figuren indgår 4 besætninger, som er udvalgt med henblik på at vise variationen i materialet. 10% inseminerede køer er nået mellem 31 og 63 dage. Effektiviteten af brunstkontrollen kan ses ved kurvernes stejlhed, efter at 10% af køerne er insemineret. Effektiviteten var i disse 4 besætninger ikke entydigt afhængig af tidspunktet for insemineringens påbegyndelse, men totalt var færre køer insemineret inden 168 dage efter kælvning, når ikælvningen påbegyndtes sent.

Brunstkontrollens effektivitet i 1., 2. og 3. laktation i de enkelte besætninger er vist i fig. 7.2 ved procent køer insemineret i løbet af 21 dage fra den dag, hvor mindst 10% af køer var insemineret. Besætningerne er grupperet efter staldtype og gulvtype/udmugningssystem, og race er angivet ved symboler. Variationsområdet for SDM-besætninger inden for staldtype er indrammet. 3 besætninger er ikke medtaget i 3. laktation på grund af for få køer (jf. kap. 1, tabel 1.4).



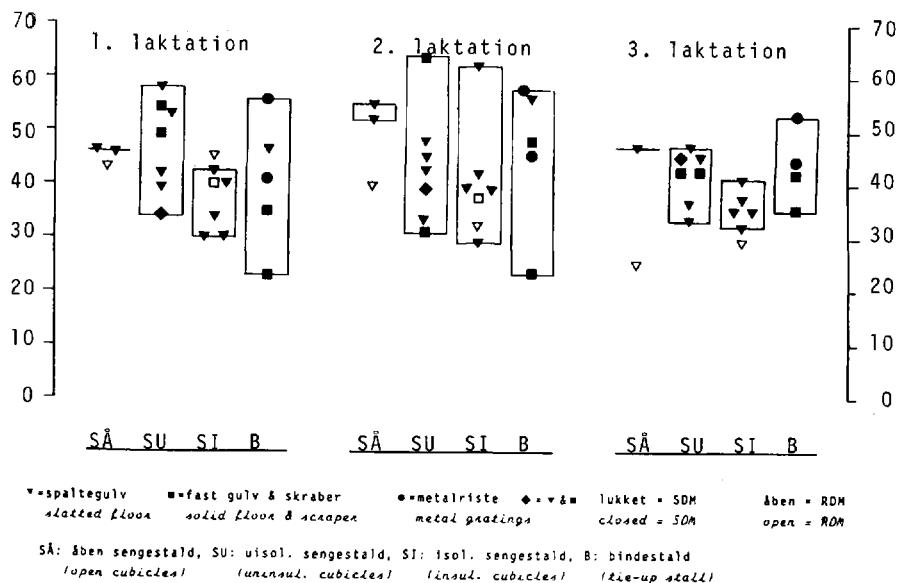
Figur 7.1 Akkumuleret procent inseminerede køer gennem laktationen i 4 besætninger.

Figure 7.1 Accumulated percent served cows during lactation in 4 herds.

Effektiviteten af brunstkontrollen varierede mellem 25 og 65% og den gennemsnitlige effektivitet for alle 3 laktationer var 42%. De fleste af besætningerne i isolerede sengestalde lå under gennemsnittet, men der var ikke entydige forskelle mellem sengestalde under ét og bindestalde.

Virkningen af insemineringspolitik (start på ikælvning) og brunstkontrollens effektivitet er i tabel 7.4 vist ved, hvor stor en del af køerne der er insemineret efter henholdsvis 12 og 24 uger. Der var væsentligt færre køer insemineret ved disse tidspunkter i de isolerede sengestalde end i de øvrige staldtyper.

% inseminerede køer
% served cows



Figur 7.2 Brunstkontrollens effektivitet. Procent køer af mulige insemineret i løbet af 21 dage.

Figure 7.2 Efficiency of heat detection. Percentage cows of possible served during 21 days.

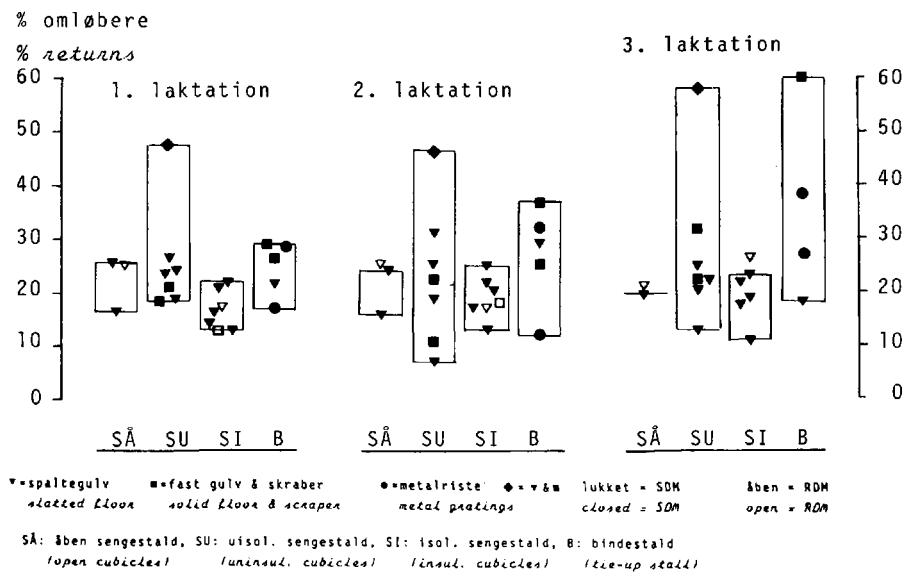
Tabel 7.4 Procent køer insemineret 12 og 24 uger efter kælvning (SDM)

Table 7.4 Percentage of cows served 12 and 24 weeks post partum (SDM).

Lakt. nummer Parity	12			24		
	Gns. Ave.	Min.-Maks. Range	Gns. Ave.	Min.-Maks. Range		
SÅ: Sengestald, åben Cubicles, open front	1	69	64 - 74	93	93 - 93	
	2	71	63 - 80	88	79 - 96	
	3	76	-	97	-	
SU: Sengestald, uisolert Cubicles, uninsulated	1	71	60 - 79	93	89 - 97	
	2	71	61 - 77	90	76 - 98	
	3	66	48 - 90	53	46 - 65	
SI: Sengestald, isolert Cubicles, insulated	1	48	40 - 59	85	75 - 90	
	2	56	42 - 73	82	80 - 83	
	3	53	46 - 65	82	68 - 90	
B: Bindestald Tie-up stall	1	66	33 - 86	92	76 - 100	
	2	79	72 - 85	94	89 - 100	
	3	76	50 - 88	93	83 - 100	

Ved den anvendte beregningsmetode er det forudsat, at inseminering ikke undlades, og at ingen køer er udsat inden 24 uger efter kælvning på grund af manglende brunst. Eventuelle brist i disse sandsynlige forudsætninger vil medføre en overvurdering af reproduktionsresultaterne i tabel 7.4 (jf. kap. 4).

Figur 7.3 viser procent omløbere inden for 30 dage efter første inseminering. En besætning, H 54-8, skiller sig ud med en meget høj omløberprocent i alle laktationer, hvilket bl.a. kan tilskrives en meget tidlig start på ikælvningen, idet 10% af køerne var insemineret allerede 31 dage efter kælvning. Der var også en høj omløberprocent i besætningen H 51-2 i 3. laktation, hvor 60% af køerne blev løbet om. Dette høje procenttal er dog usikkert, da der kun var 22 3. kalvs køer i materialet. Omløberprocenten var lidt lavere i isolerede sengestalde end i uisolerede sengestalde, men dette kan skyldes den lavere effektivitet af brunstkontrollen (figur 7.2), som kan have bevirket, at



Figur 7.3 Procent omløbere inden 30 dage efter første inseminering.

Figure 7.3 Percentage returns within 30 days after first service.

færre ikke-drægtige køer blev erkendt i ny brunst. Der var gennemgående højere omløberprocent i bindestalde end i sengestalde, og af figur 7.3 ses medianen (d.v.s. den værdi, hvor der er lige mange besætningsresultater under og over) at være 20-25% i sengestalde og 25-30% i bindestalde.

Den samlede virkning af insemineringspolitik, brunstkontrollens effektivitet og drægtighedschance samt af udskiftningspolitik kommer til udtryk i kælvningsintervallet, som er vist i tabel 7.5. I første laktation var kælvningsintervallet længst i isolerede sengestalde og i bindestalde, mens der i 2. og 3. laktation ikke var entydige forskelle mellem staldtyperne. Inden for alle staldtyper er der i gennemsnit opnået én kalv om året fra de køer, som er beholdt i besætningen, da kælvningsintervallet var 52 uger for alle laktationsnumre under ét. Antal kalve pr. årsko blev derimod 1,23 i såvel bindestalden som i sengestaldene under ét (jf. kap. 11).

Tabel 7.5 Kælvningsinterval. Dage.

Table 7.5 Calving interval. Days.

	1. laktation 1st lactation	2. laktation 2nd lactation		3. laktation 3rd lactation		
		Gns. Ave.	Min.-Maks. Range	Gns. Ave.	Min.-Maks. Range	
SÅ: Sengestald, åben <i>Cubicles, open front</i>	360	353-366	356	347-364	367	359-374
SU: Sengestald, uisol. <i>Cubicles, uninsul.</i>	365	355-376	362	353-378	354	330-369
SI: Sengestald, isol. <i>Cubicles, insul.</i>	376	372-384	363	347-385	367	351-378
B: Bindestald <i>Tie-up stall</i>	372	357-385	360	347-372	363	358-370

7.4 Diskussion

Ved vurdering af brunstkontrollens effektivitet må to forhold tages i betragtning: a) andelen af køer med ægløsning, der observeres i brunst og b) andelen af de registrerede brunstige køer, der har ægløsning (Henriksen et al., 1984). Vedrørende a) fandt Bulman & Lamming (1978) i undersøgelser med kontinuerlig måling af mælkens progesteronindhold, at kun 5,2% af køerne ikke havde genoptaget brunstcyklus 50 dage efter kælvning, og Morant (1983) fandt, at over 90% af køerne

havde haft brunstcyklus 63 dage efter kælvning i 18 ud af 22 løsdriftsbesætninger. Vedrørende b) fandt Henriksen et al. (1984) på grundlag af progesteronindholdet i mælken på insemineringsdagen samt 2 og 5 dage efter, at 66% af køerne var i brunst på insemineringsdagen, men yderligere 20% havde forlænget brunst og kunne derfor også betragtes som korrekt diagnosticeret.

Brunstkontrollens effektivitet er i denne undersøgelse fastlagt som den procentdel af køerne, som blev insemineret i løbet af 21 dage efterfølgende det tidspunkt i laktationen, hvor 10% af køerne var insemineret. Metoden bygger på den antagelse, at der i gennemsnit vil være en brunst pr. ko i løbet af én brunstcyklus med en gennemsnitlig længde på 21 dage. De betragtede 21-dages perioder lå i de fleste besætninger mellem 40 og 80 dage efter kælvning (tabel 7.2), hvor hovedparten af køerne kan forventes i normal brunstcyklus ifølge de oven for refererede undersøgelser.

Den gennemsnitlige effektivitet af brunstkontrollen var 42%, varierende fra 25% til 60% (figur 7.2). Til sammenligning kan anføres, at Warren (1984) fandt en gennemsnitlig effektivitet på 38% i 255 besætninger, og at Morant (1983) fandt, at 57% af brunster bestemt ved mælkens progesteronindhold blev registreret ved brunstkontrollen.

Begge forfattere fandt stor variation mellem besætninger. Der var i nærværende undersøgelse ikke forskel mellem sengestalde under ét og bindestalde, men der var en lavere effektivitet i isolerede sengestalde end i de øvrige staldtyper. Da ikælvningen påbegyndtes senere i de isolerede sengestalde (tabel 7.2), skyldes den lavere effektivitet muligvis, at der er lagt mindre vægt på reproduktionsforholdene i disse besætninger.

Der var således ikke forskel mellem sengestalde og bindestalde med hensyn til, hvor mange køer der blev erklæret brunstige og derefter insemineret. Derimod var der forskel med hensyn til, hvor mange af de inseminerede køer der blev erklæret brunstige påny efter én cyklus, idet omløber-procenten 30 dage efter første inseminering var 20-25% i sengestalde og 25-30% i bindestalde (figur 7.3). Hvis 50% af de brunstige køer findes ved brunstkontrollen, svarer dette til en drægtighedschance på 60-50% i sengestalde og 50-40% i bindestalde (jf. tabel 7.3). Hvis 60% af de brunstige køer findes, er drægtighedschancen henholdsvis 67-58% og 58-50%. Det skal bemærkes, at disse skøn

overvurderer drægtighedschancen i forhold til, når denne er baseret på drægtighedsundersøgelser, idet der i tabel 7.3 ikke er taget hensyn til tidlig fosterdød, som Morant (1983) fandt til 13% af de insemineringer, der ifølge progesteronmåling resulterede i konception. Det kan dog ikke udelukkes, at brunstkontrollen efter første insemination har været mere effektiv i bindestalde, hvor opfølgningen lettes af, at køerne stod på faste pladser, hvilket vil reducere forskellen i drægtighedschance mellem senge- og bindestalde.

I de fleste undersøgelser i litteraturen vedrørende staldtypens betydning for reproduktionen er der fundet lidt flere insemineringer pr. drægtighed samt lidt længere tomperiode og kælvningsinterval i bindestalde end i løsdriftstalde (tabel 7.1). Det skal dog bemærkes, at antallet af inddragne køer i de kontrollerede forsøg ofte er for lavt til at konstatere sikre forskelle.

Hovedårsagen til, at drægtighedschancen ved første insemination var lavere i bindestalde end i sengestalde, må antages at være en lavere sikkerhed i brunstkontrollen som følge af undertrykkelsen af brunstadtfærdens hos bundne køer, idet insemination på et ikke-optimalt tids punkt nedsætter drægtighedschancen væsentligt (Henriksen et al., 1984). Reproduktionsresultatet i bindestalde kan dog også være påvirket af senere genoptagelse af normal brunstcyklus (Claus et al., 1983) og flere reproductionssygdomme (Konggaard, 1980). I nærværende projekt var der dog ikke forskel mellem staldtyperne med hensyn til forekomsten af tilbageholdt efterbyrd og børbetændelse (jf. kap. 5). Der kan på grundlag af denne undersøgelse ikke skønnes over en eventuel gavnlig virkning på reproduktionsresultaterne som følge af, at opfølgning og kontrol af problemkøer kan være lettere i bindestalde.

Kælvningsintervallet var længere i isolerede sengestalde og i bindestalde i første laktation, mens der ikke var forskel mellem staldtyperne i anden og tredie laktation (tabel 7.5). I gennemsnit for alle besætninger og laktationsnumre var kælvningsintervallet 365 dage for de ca. 60% af køerne, som opnåede en ny kælvning (jf. kap. 9). Et kælvningsinterval på 365 dage betyder, at af køer, som kælvede igen, måtte halvdelen være drægtige senest 85 dage efter kælvning ved en drægtighedstid på 280 dage. Af tabel 7.4 fremgår, at ca. 70% af de kælvende køer var insemineret 12 uger efter kælvning, og hvis halvdelen af disse var drægtige, så var dermed 35% af de kælvende køer

drægtige påny 85 dage efter kælvning. Der må derfor være foretaget en betydelig udskiftning af køer med en længere tomperiode, for at kælvningsintervallet kunne reduceres til 365 dage.

7.5 Litteratur

- Andrea, U., 1973. Reaktionen von Milchkühen auf die Haltung im Boxen-Laufstall. Tierzüchter 1973 Nr. 7, 303-306.
- Bulman, D.C. & Lamming, G.E., 1978. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. J. Reprod. Fert. 54, 447-458.
- Claus, R., Karg, H., Zwiauer, D., Butler, I. von, Prichner, F. & Rattenberger, E., 1983. Analysis of factors influencing reproductive performance of the dairy cow by progesterone assay in milk fat. Br. Vet. J. 139, 29-37.
- Esslemont, R.J. & Bryant, M.J., 1974. Economic and husbandry aspects of the manifestation and detection of oestrus in cows. ADAS Q. Rev. 13, 19-26.
- Flitz, G., 1976. Reaction of cattle of different housing systems according to age and sex and the importance of certain criteria in measuring quantitative response. Thesis Georg-August Universität Göttingen, German Federal Republic (1976). 220 pp.
- Groenewold, J.R., Holtz, W. & Jongeling, C., 1980. Einfluss des Leistungsniveaus, der Haltungsform und der Herdengröße auf die Fruchtbarkeit in Milchkuhbeständen. Tierzüchter 32, 11. 461-464.
- Grommers, F.F.J., 1968. Dairy cattle health in loose housing and tie stalls in the Netherlands. World Review Animal Production. IV, 18.
- Henriksen, J., Andersen, O., Nielsen, F. & pedersen, K.M., 1984. Rapport over projekt Kvægets frugtbarhed. Del I: Fodring & pasning. Landsudvalget for Kvæg, Viby J., 130 pp.
- Hinrichsen, J.K. & Konold, R., 1979. Die Fruchtbarkeit beim Rind und ihre Beziehungen zu Stallsystemen und verschiedenen anderen Einflussgrößen. Zuchthyg., 14, 31-36.
- Kongaard, S.P., 1980. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekøer. IV. Fodereffektivitet, reproduktions- og sygdomsresultater. Medd. 325 fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Morant, S.W., 1983. The Stochastic properties of calving patterns in dairy herds. Thesis, University of Reading. 100 pp.
- Petrovic, Z. & Sevkovic, N., 1973. The effect of loose housing of cows on milk production, consumption and reproduction. Veterinarski glasnik 27, 10, 721-726.
- Pollock, W.E. & Hurnik, J.F., 1979. Effect of two confinement systems on estrous and diestrous behaviour in dairy cows. Can.J. Anim. Sci. 59, 799-803.
- Schubert, U., Claus, J. & Ernst, E., 1982. Konstitution, Fruchtbarkeit und Leistung bei Milchkühen in modernen Haltungssystemen. Züchtungskunde, 54, 16-24.

- Thamling, C.H., 1980. Für Milchkühe - Anbinde- oder Laufstallhaltung, Zierzuchter, 32, 10, 408-411.
- Warren, M.E., 1984. Biological targets for fertility and their effects on herd economics. In: Dairy cow fertility (Eddy, R.G. & Ducker, M.J. (red). Proceedings of a joint Br. Vet. Ass. and Br. Soc. of Anim. Prod. Conference, Bristol, 1-14.
- Williamson, N.B., 1972. A study of oestrous behaviour and oestrous detection methods in a large commercial dairy herd. Vet. Rec. 91, 58-62.

8. MÆLKEYDELSE OG TILVÆKST I FORSKELLIGE STALDSYSTEMER TIL MALKEKØER

Jens Hindhede og Iver Thysen

Sammendrag og konklusion

Mælkeydelsens og tilvækstens afhængighed af staldsystemet er analyseret på grundlag af data fra 22 besætninger med 5383 kælvninger i perioden 1978-83. Som resultatomål for mælkeydelsen anvendes laktationskurvens niveau og hældning (kg 4% mælk) i laktationsperioderne 1-12, 1-24, 1-36 og 1-44 uger efter kælvning (u.e.k.) for køer i 1., 2. eller 3. laktation. I den statistiske analyse af mælkeydelerne blev der korrigeres for 1. kalvs køers vægt ved kælvning, samt kælvningsår og kælvningsmåned. Andre ikke-eksperimentelle variable (kælvningsinterval, avlsværdi, foderniveau m.v.) er inddraget i diskussionen, når væsentlige forskelle i disse forekommer mellem staldtyper.

Af resultaterne og litteraturgennemgangen kan for hovedstaldtyperne: åbne, uisolerede sengestalde (SÅ), lukkede, uisolerede sengestalde (SU), lukkede, isolerede sengestalde (SI) og lukkede, isolerede bindestalde (B) konkluderes:

- ydelsesniveauet var generelt højt, således udtrykt i kg 4% mælk daglig de første 1-24 u.e.k. 1. laktation: 18,2, 2. laktation: 22,3 og 3. laktation: 24,1,
- ydelsen var signifikant påvirket af år og måned, men der var ingen vekselvirkning mellem disse og staldtypen,
- forårs- og tidlige sommerkælvvere havde den laveste ydelse i alle staldtyper,
- en vægtforskæl på +/- 100 kg ved kælvning påvirkede ydelsen hos køer i 1. laktation i perioden 1-24 u.e.k. med +/- 2,0 kg 4% mælk daglig, hvilket var ens i binde- og sengestalde,
- ydelsesniveauet var 5-6% lavere i senge- end i bindestaldene - uanset laktationsnummer og -periode. Tilvæksten var ens i de to hovedstaldtyper,
- ydelse og tilvækst i sengestalde påvirkes ikke af, om disse er åbne eller lukkede, isolerede eller uisolerede,
- ydelse og tilvækst i SI-staldene var uafhængig af, om der var mekanisk eller naturlig ventilation,
- ydelse og tilvækst i sengestalde var uafhængig af, om der var spaltegulv eller fast gulv med deltaskraber,

- når der i løsdrift fodres ad libitum med mindst ét relativt let-fordøjeligt foderemne, og unge køer tildeles samme mængde tilskuds-foder som ældre køer, kan der forventes samme forskel mellem ydel-sen i S- og B-stalde ved alle laktationsnumre,
- ydelsesforskellen mellem bindestalde og sengestalde kan ikke til-skribes forskelle i ikke-staldtypebetinget pasningskvalitet, men sandsynligvis at køerne i sengestalde er utsat for et mere be-lastende miljø såvel fysisk som socialt,
- inden for samtlige undersøgte staldtyper er der en betydelig varia-tion, hvilket antyder, at den rigtige udnyttelse af en given stald-type er mere væsentlig end valg af staldtypen,
- på grundlag af litteraturen konkluderes, at produktionsniveauet i løsdriftstalde med dybstrøelse og fodersengestalde må forventes at ligge på samme niveau som for B-stalde henholdsvis S-stalde.

Abstract: Hindhede, J. & Thysen, I. 1985. Milk yield and body weight gain in different housing systems for dairy cows. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 139 - 181, (English subtitles).

Milk yield and body weights were recorded during 1978-83 in 22 herds housed in (1) open-fronted cubicles (3 herds), (2) closed, uninsulated cubicles (7 herds), (3) closed, insulated cubicles (7 herds) and (4) closed, insulated tie-up stalls (5 herds). Records were obtained from 3578 first, 2021 second and 960 third lactations. The statistical models included adjustments for weight of heifers at calving, parity and year and month of calving. The effects of calving interval, breeding value and feeding level were included in the discussion. The average daily milk yield in the first 24 weeks post partum was 18.2 kg 4% FCM in first, 22.3 kg in second and 24.1 kg in third parity. The milk yield was significantly influenced by year and month of calving, but there were no interactions of these effects with housing systems; milk yields were lowest from cows calving in spring and early summer. The effect of body weight at calving was estimated to 2.0 kg 4% FCM daily in the first 24 w.p.p. per 100 kg body weight. The milk yield was 5-6% higher in tie-up stalls than in the 3 types of cubicle houses, between which milk yield did not differ significantly. Body weight gain was not influenced by the housing systems. The effect of housing system was consistent over lactation number, and is assumed to be due to a harder physical and social environment in cubicle houses. In closed, insulated cubicle houses, milk yield and weight gain were not influenced by mechanical or natural ventilation, or by slatted floors or concrete floors with scrapers. A considerable variation in milk yield within each housing system suggests that an appropriate use of a given system is as important as the system itself.

Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sd1., Denmark.

8.1 Indledning

Staldsystemet er ved udformningen af råhus (isolation af tag og vægge m.m.) og ventilationssystem afgørende for klimaet inde i stalden, og ved indretningen af gulve og udrensningssystem, lejer, båseadskiller- ser og bindsler samt foderbord i forening med arbejdsindsatsen af- gørende for det fysiske og sociale miljø i stalden. Arbejdsindsatsen er ligeledes afhængig af staldsystemet, idet denne giver forskellige muligheder for gennemførelsen af pasningen. Hypotesen ved planlæg- ningen af projekt "Kvægstalde-1980" var, at de forskellige påvirkninger, malkekoen herved udsættes for i forskellige staldsystemer, har indflydelse på blandt andet dens mælkeydelse og tilvækst (jf. kap. 1), og formålet med nærværende kapitel er at fastlægge denne indflydelse under danske klimaforhold.

Miljøet i de forskellige staldsystemer er beskrevet i kap. 3, herun- der også de enkelte miljøfaktorers kritiske områder med hensyn til påvirkning af foderoptagelse, mælkeproduktion m.v.

I det følgende omtales indledningsvis resultater fra andre undersø- gelser vedrørende mælkeydelse og tilvækst i forskellige staldsystemer, hvorefter resultaterne af nærværende undersøgelse præsenteres. Til slut diskuteses resultaterne samlet, idet også de i kap. 5-7 omtalte resultater vedrørende sundhed og reproduktion inddrages.

8.2 Litteraturgennemgang

Litteraturgennemgangen er bl.a. baseret på en litteratursøgning ved- rørende "Koens produktion og sundhed i relation til staldtype og staldindretning" (Sørensen, 1981) og fokuseret på undersøgelser, der belyser malkekoens produktion i relation til følgende forsøgsvariable:

- staldtype
- isolering
- ventilation
- gulv-/udrensningssystem.

Staldtyperne er ikke altid entydigt defineret/beskrevet for de enkelte forsøg, og der er ofte problemer med sammenblanding af forsøgsvari- able, hvorved en præcis tolkning vanskeliggøres. De enkelte referen- cer tilstræbes indplaceret i rammerne beskrevet i kap. 1, figur 1.1.

Staldtypens og staldindretningens indflydelse på koens mælkeydelse er generelt lille i forhold til andre faktors betydning. Der kræves

derfor langvarige, standardiserede holdforsøg eller omfattende besætningsforsøg med en detaljeret registrering af ikke-eksperimentelle forhold eller standardisering. De nævnte forhold er en væsentlig årsag til, at der sjældent kan drages generelle konklusioner i forbindelse med staldtypeforsøg.

I det følgende refereres primært holdforsøg gennemført efter 1970 og under klimatiske betingelser, som stort set svarer til danske forhold. Besætningsforsøg, hvor der ikke er foretaget en delvis standardisering af ikke-eksperimentelle forhold, udelades. I tabel 8.1-8.4 er for de enkelte referencer anført følgende forhold:

- a. Lokalitet, design samt forsøgets varighed.
- b. Besætningsstørrelse i løsdriftstaldene, hvor bl.a. rangorden kan være påvirket heraf.
- c. Fodringsprincip og foderration. I de fleste tilfælde er der fodret efter norm, og tilskudsfoderet er altid givet individuelt, restriktivt og ofte under hensyntagen til såvel produktionsniveauet som grovfoderoptagelsen. Derfor er kun anført, om der fodres ad libitum med grovfoder (G) evt. fuldfoder (FF). Har køerne været på græs i sommerperioden, anføres "A".
- d. Produktionsresultatet udtrykkes ved ydelsen i et givet laktationsafsnit, uger efter kælvning (u.e.k.) evt. hele laktationen og i enkelte tilfælde besætningens gennemsnitsydelse. Som udtryk for det generelle produktionsniveau som følge af race, genetisk potentiale, management m.v. er anført følgende ved givne laktationsydeler, kg 4% mælk: L: under 5000, M: 5000-6000, H: over 6000.
- e. Laktationsnummer er anført, da ydelsen ofte er oplyst særskilt for køer med forskelligt laktationsnummer.
- f. Antal observationer er udtrykt ved både antal besætninger og antal laktationer.
- g. Produktionsresultatet i de enkelte staldtyper er omregnet til 4% mælk og angivet relativt, idet bindestalden, når denne indgår, er sat til 100.

Resultater vedrørende tilvæksten i forskellige staldtyper er kun omtalt i ganske få referencer og omtales sammen med mælkeproduktionen.

Tabel 8.1 Den relative laktationsydelse i løsdriftstalde med dybstrøelse (D), sengestalde, isoleret (SI) og bindestalde (B). Holdforsøg.

Table 8.1 Relative milk yield per lactation in loose housing with deep bedding (D), cubicles, insulated (SI) and tie-up stalls (B). Group experiments.

Lokalitet Varighed Locality, Duration	Besætn. størrelse Herd size	Fodring ad lib* Feeding ad lib.	Prod. ni- veau** Prod. level	Antal besætn./ lakt. nr. of herds Parity	Mælkeydelse, rel. kg 4% mælk Milk yield, rel. kg 4% FCM				Kilde Source
						B	SI	D	
Danmark 3 år	24	G/A	M	1. 2.-4.	1/49 1/126	100 100	94 100	97 106	Konggaard (1977)
Danmark 6 år	24	G	M	1. 2.-6.	1/142 1/218	100 100	99 95	102 103	Konggaard (1980) (incl. Konggaard 1977)
V.Tyskland 2 år	50	-/A	M	1.-6.	1/144	100	96	104	Flitz-Pries et al. (1978)
Sverige Nord 5 år Midt 4 år Syd 2 år	25	G/A	L	1.-6.	1/238 1/177 1/143	100 100 100		103 104 92	Nordfelt et al. (1972)
Tjekkoslova- kiet 2 år	60	-	L	1.-6.	5/591	100		98	Kliment & Psenica (1979)

*) G: grovfoder (*roughage*), FF: fuldfoder (*complete ration*), A: afgræsning, sommer (*grazing, summer*).

**) L: lav (*low*), M: middel (*medium*), H: høj (*high*).

Der anvendes følgende forkortelser for de enkelte staldtyper. B: bindestalde (isoleret, hvis intet andet anført), SI: sengestalde, isoleret, SU: sengestalde, uisolert, D: løsdriftstalde med dybstrøelse, FS: fodersengestalde. I nogle referencer er sengestaldenes isoleringsgrad ikke entydigt anført, hvorfor disse under ét betegnes som S-stalde. Rangeringen af referencerne er i øvrigt foretaget således, at alle sammenligninger, hvori D-stalde indgår, omtales først, og herefter omtales SU- vs. SI-stalde. Dernæst omtales B- vs. S-stalde og til slut undersøgelser vedrørende FS-staldene.

8.2.1 Dybstrøelse

I tabel 8.1 er anført ydelsesresultater fra holdforsøg, hvor D-stalde er sammenlignet med B- og/eller SI-stalde. Konggaard (1977, 1980) sammenlignede en bindestald, en isoleret sengestald og en dybstrølesstald (24 koplader pr. stald) gennem 6 år. I første forsøgsperiode (Konggaard, 1977) var kørerne på græs om sommeren. I anden forsøgsperiode (Konggaard, 1980) var kørerne på stald hele året, og første kalvs kørerne gik separat. Kør i 1. laktation gav 6% mindre i SI-stalden end i B-stalden, hvorimod den væsentligste forskel for de ældre kør bestod i, at ydelsen i D-stalden var 6% højere end i B- og SI-staldene. Forskellene, der ikke var signifikante, forklaredes primært af, at kørerne i D-stalden havde en bedre udholdenhed i senlaktation, samt at 1. kalvs kørerne i løsdriftstaldene (SI og D) var belastet af en lav rang i det sociale hierarki, hvis betydning er fastslået af Konggaard & Krohn (1978). Sidstnævnte bekræftedes af forsøgets fortsættelse, hvor kørerne stod på stald hele året, og 1. kalvs kørerne gik separat. Resultaterne fra de to forsøgsperioder under ét viste, at ydelsen for 1. kalvs kørerne stort set var ens i de tre staldtyper (Konggaard, 1980). De ældre kør præsterede stort set det samme i B- og D-staldene, hvorimod ydelsen i SI-stalden var 5% lavere; således har forskellen i de sidste 3 år af perioden været ca. 10%. Som årsag hertil anførtes flere klovskader i SI-stalden.

Flitz-Pries et al. (1978) fandt stort set de samme ydelsesforskelle mellem staldtyperne B, SI og D som nævnt ovenfor. Ydelsen i D-staldene var dog i denne undersøgelse signifikant højere end i B- og SI-staldene.

D-stalden er sammenlignet med B-stalden i et svensk forsøg af Nordfelt et al. (1972) under forskellige klimatiske forhold (Syd-, Midt-,

Nord-Sverige). Staldtemperaturen i D-stalden var generelt 3-6°C højere end udetemperaturen. Ydelsesniveauet - der i øvrigt var lavt - var i de to koldeste områder 3-4% højere i D-staldene end i B-staldene. I Sydsverige, hvor temperaturen var væsentligt højere, var ydelsen i D-stalden derimod signifikant lavere (8%) end i B-stalden. Køernes vægttab var i de to koldeste områder størst i D-stalden, mens det omvendte var tilfældet i det sydlige område. Korrigeres der til samme tilvækst ved, at 1 kg sættes lig 8 kg 4% mælk, bliver ydelsen i de to staldtyper stort set ens - uanset de klimatiske forskelle. Årsagen til, at forskellene mellem B- og D-staldene således ikke umiddelbart var afhængig af temperaturen, forklaredes med, at variationen i temperaturen var mest udpræget i Midtsverige, samt at den gennemsnitlige vindhastighed var stærkt stigende fra det nordlige til det sydlige område; det samme var tilfældet med luftfugtigheden.

Kliment & Psenica (1979) fandt ikke signifikant forskel mellem ydelsen i B- og D-stalde i Tjekkoslovakiet.

På grundlag af de omtalte referencer kan det konkluderes, at ydelsesniveauet i løsdriftstalde med dybstrøelse ligger på samme niveau som for bindestalde. Tilvæksten konkluderes også at være ens.

I SI-staldene har ydelsen generelt været lidt lavere end i B-staldene - især hvor 1. kalvs køerne ikke var i separat gruppe, og dermed var belastet af det sociale hierarki.

8.2.2 Sengestalde. Isolerede eller uisolerede.

I tabel 8.2 er anført ydelsesresultater fra holdforsøg, hvor SI-stalden er sammenlignet med B- eller SU-stalden. I et forsøg af Herland & Wiktorsson (1982), hvor samme fodringsprincip (gruppefodring) blev anvendt i perioden 4-31 uger efter kælvning i såvel en B- som en SI-stald, gav 1. kalvs køerne 6% mindre i SI-stalden, hvilket forklaredes med de unge køers lave rang i det sociale hierarki. De ældre køers ydelse var uafhængig af staldtype. Der blev ikke fundet forskelle i køernes tilvækst mellem de to staldtyper - uanset laktationsnummer.

Der er gennemført en del undersøgelser, hvor B-stalde er sammenlignet med sengestalde, hvor isoleringsgraden ikke er nærmere defineret. Med henblik på at vurdere, om disse publikationer bør inddrages i fastlæggelsen af staldsystemets betydning for mælkeydelsen, gennemgås først de publikationer, hvor bygningsisoleringens betydning for koens mælkeydelse er omtalt.

Table 8.2 Den relative mælkeydelse i sengestalde, isoleret (SI), sengestalde, uisoleret (SU) og bindestalde (B). Holdforsøg.

Table 8.2 Relative milk yield in cubicles, insulated (SI), cubicles, uninsulated (SU) and tie-up stalls (B). Group experiments.

Lokalitet Varighed Localicity Duration	Besætn. størrelse Herd size	Fodring ad lib.* Feeding ad lib.	Prod. ni- veau** Prod. nr.	Antal besætn./ Lakt. lakt. No of herds Parity /lact.	Mælkeydelse, rel. kg 4% mælk Milk yield, rel. kg 4% FCM			Kilde Source
					B	SI	SU	
Sverige	25	FF	H	1. 2.	1/15 1/21	100 100	94 101	Herland & Wiktorsson(1982)
<hr/>								
Wisconsin 3 år - Året Vinter	20	G	L	1.-6.	1/60 1/60	100 100	97 97	Cramer et al. (1974)
<hr/>								
V.Tyskland jan.-febr.	10	G	H	1.-6.	1/20	100	102	Wander (1976)
<hr/>								
Danmark $\frac{1}{2}$ år	25	FF	H	1. 2.	1/40 1/59	100 100	106 109	Konggaard & De Decker (1984)

*) G: grovfoder (roughage), FF: fuldfoder (complete ration), A: afgræsning, sommer (grazing, summer).

**) L: lav (low), M: middel (medium), H: høj (high).

Staldtyperne SI (mekanisk ventilation) og SU (naturlig ventilation) er sammenlignet i Wisconsin ved en variation i klimaet over året på -36° til +34°C (Cramer et al., 1974 og Larsen, 1976). Begge staldtyper var med fast gulv og skraber. Staldtemperaturen i SI-stalden varierede fra 2°C til 29°C mod -21°C til 35°C i SU-stalden. Laktationsydelsen var for hele perioden lidt lavere i SU- end i SI-staldene, hvilket alene skyldtes en lavere - dog ikke signifikant - ydelse i vinterhalvåret (6%).

Wander (1976) fandt derimod en tendens til en lidt højere ydelse i SU-stalden end i SI-stalden i januar og februar måned, hvor temperaturen var min. -10°C.

I en besætningsundersøgelse i Canada blev der ikke fundet nogen ydelsesforskelt ved at skifte fra bindestald til henholdsvis en isoleret og en uisoleret løsdriftstald (Appelman & Norell, 1980).

En sammenligning over 3 år mellem en lukket og en halvåben bindestald i Jugoslavien, hvor temperaturen var ned til -17°C, viste ingen ydelsesforskelt (Beslin & Anojevs, 1979).

Konggaard & De Decker (1984) sammenlignede over 1½ år en SU-stald, hvor der var adgang til løbegård, med en SI-stald, hvor der kun det første halve år var adgang til løbegård. Staldtemperaturen (uge gns.) var om vinteren højest og mest stabil i SI-stalden med 7°C som det laveste mod -2°C i SU-stalden; om sommeren var niveauet ens, men døgnvariationen væsentligt større i SU- end i SI-stalden. Med hensyn til luftfugtigheden var der ikke nævneværdig forskel.

Kør i 1. laktation gav 6% mere mælk i SU-stalden end i SI-stalden, hvilket dog ikke var signifikant ($P = 0,25$). For de ældre køer var laktationsydelsen højere i SU- end i SI-stalden ($P = 0,04$), hvilket forklaredes med en væsentligt bedre sundhed (især mastitis og klovsygdomme) i SU-stalden. Tilvæksten var ikke påvirket af isoleringsgraden. Det må antages, at adgangen til løbegård har forbedret sundheden i SU-stalden.

På grundlag af de omtalte forsøg med bygningsisoleringens betydning for mælkeydelse og tilvækst i sengestalde kan der ikke påvises en sikker forskel. Herefter medtages - til belysning af produktionen i bindekontra sengestalde - også de undersøgelser, hvor sengestaldenes isoleringsgrad ikke er nærmere specifiseret, og disse benævnes som S-stalde.

Tabel 8.3 Den relative mælkeydelse i sengestalde (S) og bindestalde (B).

Standardiserede besætningsforsøg.

Table 8.3 Relative milk yield in cubicles (S) and tie-up stalls (B). Standardized field test.

Lokalitet Varighed Locality Duration	Fodring Besætn. størrelse Herd size	Prod. ni- veau** level ad lib.	Antal besætn./ lakt. nr. of herds /lact.	Mælkeydelse, rel. kg 4% mælk Milk yield, rel. kg 4% FCM		Kilde Source	
				B	S		
V.Tyskland 2 år (12.-4.mdr.)	25	M	1.-6.	1/200	100	87	Andrea (1973)
Tjekkoslovakiet 3 år	100	L	1. 2.	2/254 2/416	100 100	95 92	Botto & Kuzina (1978)
Tjekkoslovakiet 2 år	100	L	1.	7/1724	100	93	Veris (1978)
Danmark 4 år	52	G/(A)	H	1.-6. 64/4431	100	94	Østergaard et al. (1978)
Danmark 1 år (8.-5.mdr.)	48	G/(A)	H	1. 2. 19/272 19/327	100 100	94 95	Østergaard et al. (1978)

*) G: grovfoder (roughage), FF: fuldfoder (complete ration), A: afgræsning, sommer (grazing, summer).

**) L: lav (low), M: middel (medium), H: høj (high).

8.2.3 Bindestalte og sengestalte

Andrea (1973) fandt over 2 vintre med efterårskælvere en væsentligt lavere ydelse (13%) de første 20 u.e.k. i S-stalden end i B-stalden (tabel 8.3); herudover var tilvæksten ca. 25 kg større i B-stalden. Der blev fodret restriktivt, og ydelsesforskellen, der var mest udpræget efter de første 12 uger af laktationen, forklares med den mangelfulde foderstyring i S-stalden.

De næste 4 referencer i tabel 8.3 er baseret på sammenligning mellem flere besætninger, hvor ikke-forsøgsvariable er tilstræbt standardiseret. Botto & Kuzina (1978) fandt for de ældre køer 8% lavere laktationsydelse i S- end i B-staldene mod 5% for 1. kalvs, der gik separat. Korrigeres for kælvekvierne vægt ved kælvning, bliver forskellen imidlertid også ca. 8%. Der var ingen forskel i vægtændringer mellem B- og S-staldene. Den svagere foderstyring i S-staldene anføres som årsag til ydelsesforskellene, hvilket også konkluderedes i en undersøgelse af Veris (1978), hvor 1. kalvs køerne ligeledes gik i en gruppe for sig.

På grundlag af besætningsdata fra Helårsforsøg med kvæg fra perioden 1975-78 fandt Østergaard et al. (1978), at ydelsen i S-staldene var 6% lavere end i B-staldene, medens tilvæksten næsten var ens. Separat gruppe til 1. kalvs blev kun anvendt i få besætninger, idet alle anvendte det forenklede fodringsprincip (se afsnit 1.4.3), hvor der ved fastlæggelse af kraftfoderniveauet tages hensyn til de unge køers lave rangplacering. Østergaard et al. (1978) fandt således også, at når ydelsen vurderes for de første 24 u.e.k., er den relative ydelse mellem B- og S-stalde uafhængig af laktationsnummer. I undersøgelsen, hvor årsydelsen for de enkelte besætninger blev anvendt, var udskiftning og frugtbarhed (udtrykt ved fødte kalve pr. årsko) stort set ens for de to staldtyper, og som den væsentligste årsag til den lavere ydelse i S-staldene anførtes et lavere pasningsniveau (herunder overvægning og beslutning vedrørende sygdomme og udskiftning) end i B-staldene.

Det skal bemærkes, at Andrea (1973) fandt, at ydelsesforskellen manifesterede sig som en stejlere laktationskurve hos køerne i S-staldene, hvilket understøttes af iagttagelser gjort af Gabr (1973). Konggaard (1980) og Østergaard et al. (1978) fandt ingen forskel i laktationskurvens håldning mellem B- og S-staldene - uanset laktations-

nummer, hvilket formentlig kan henføres til, at mindst ét foderemne blev tildelt ad libitum.

Ved at sammenholde de referencer, hvor bindestalde er sammenlignet med sengestalde (isoleret/uisoleret), kan det konkluderes, at ydelsen generelt - men med en betydelig variation - er ca. 6% lavere i S-staldene end i B-staldene. Forskellen er mest udpræget for 1. kalvs kører, når disse ikke har gået i separat gruppe, og der er fodret restriktivt uden hensyntagen til disse unge køers lave sociale rang. Produktionsniveauet synes ikke at påvirke resultatet. Tiltæksten er ofte - hvis overhovedet - usikkert fastlagt og er ikke fundet afhængig af bindestald eller løsdrift.

8.2.4 Fodersengestalde

Der foreligger 4 referencer, hvor fodersengestalden er sammenlignet med bindestalde eller sengestalde (tabel 8.4). Mörchen (1972) fandt i et forsøg over kun 3 måneder med 2 x 19 kører i midtlaktation, at ydelsen var 8% højere i FS-stalden end i B-stalden, fordelt med 13% den første måned og 5% de følgende. Som årsag anføres den manglende bevægelsesmulighed i B-stalden.

Gjerstand et al. (1979) fandt over 2 år en lavere ydelse i FS-stalden end i B-stalden den første vinter og omvendt den følgende.

I forhold til sengestalden fandt Kovalcik et al. (1982) en lidt lavere ydelse i FS-stalden, hvorimod Wander (1977) konstaterede samme ydelse.

De enkelte undersøgelsers omfang er ret begrænset, hvilket giver meget usikre resultater. Principielt kan antages samme ydelse i FS-stalden og i S-stalden, hvilket flere af referencerne bekræfter.

8.2.5 Gulvtype og udrensningssystem

Gulvtypens betydning for malkekoens ydelse blev undersøgt i et holdforsøg i Wisconsin af Larsen (1976), som sammenlignede 2 isolerede sengestalde begge med mekanisk ventilation, men med henholdsvis spalttegulv og fast gulv med skraber. Der blev ikke fundet nogen ydelsesforskell mellem de to gulvtyper.

Tabel 8.4 Den relative mælkeydelse i fodersengestalde (FS), bindestalde (B) og sengestalde (S).

Table 8.4 Relative milk yield in cubicles with feeding in front of the cubicles (FS), tie-up stalls (B) and cubicles (S).

Lokalitet Varighed Locality Duration	Besætn. størrelse Feeding Herd size	Fodring ad lib.* Prod. level	ni- veau** Prod. Parity	Antal besætn./ lakt. nr. of herds /lact.	Mælkeydelse, rel. kg 4% mælk Milk yield, rel. kg 4% FCM			Kilde Source
					B	S	FS	
Ø.Tyskland. Holdforsøg Juni-sept. Group exp. June-Sept.		19	H	1.	1/38	100	108	Mörchen (1972)
Norge Holdforsøg 3 mdr. 1. år 2. år Group exp.		9	H	1.-6.	1/18 1/17	100 100	94 103	Gjerstand et al. (1979)
V.Tyskland Overkrydsn. April-maj Change-over April-May		10	G	H	2.	1/20	100	99
Tjekkoslova- kiet Tvillingefors. 1 år Twin exp.		28	L	1.	1/60	100	96	Kovalcik et al. (1982)

*) G: grovfoder (*roughage*), FF: fuldfoder (*complete ration*), A: afgræsning, sommer (*grazing, summer*)

**) L: lav (*low*), M: Middel (*medium*), H: høj (*high*).

I en tilsvarende sammenligning fandt Hill et al. (1973) en tendens til højere ydelse på fast gulv. Her var tale om 2 x 16 køer tilfældigt fordelt i 2 sengestaldtyper i 20 måneder. I stalden med fast gulv var sengelejerne strøede med savsmuld, medens lejerne i stalden med spaltegulv var ustrøede. Der var således en sammenblanding af faktorer, som kan have påvirket mælkeydelsen.

8.2.6 Ventilationssystem

Ventilationssystemer kan opdeles i mekanisk ventilation og naturlig ventilation. Ventilationen skal skaffe et passende luftskifte og dermed sænke luftfugtigheden og koncentrationen af ønskede luftarter til et acceptabelt niveau (jf. kap. 3). Såfremt ventilationssystemerne viser forskellig evne til at styre luftfugtigheden og luftsammensætningen, kühne de tænkes at have betydning for koens produktion.

I en ungarsk undersøgelse blev en mekanisk ventilator opsat i en bindestald. Det forbedrede ydelsen og fodereffektiviteten i forhold til 2 tilsvarende bindestalde med naturlig ventilation (Dziubek et al. 1975). Tilsyneladende var der dog ikke tale om et traditionelt sammenlignende forsøg.

Larsen (1976) sammenlignede 2 sengestalde med henholdsvis naturlig og mekanisk ventilator (2 x 20 køer, 30 måneder) i Wisconsin. Stalden med naturlig ventilation var uisolert, medens stalden med mekanisk ventilation var isoleret. Temperaturen varierede fra ca. -36°C til 34°C. Ydelsen var lidt lavere i den uisolerede stald med naturlig ventilation end i den isolerede, mekanisk ventilerede stald. Larsen (1976) konkluderede, at ydelsesforskellen skyldtes isoleringen.

Steger (1982) fandt på grundlag af en intensiv registrering i 48 ko-stalde med mekanisk eller naturlig ventilation ikke signifikant forskel i mælkeydelsen.

Ventilationssystemets indflydelse på køernes mælkeproduktion blev analysert på grundlag af data fra projekt "Kvægstalde-1980" i perioden 1978-80 (Sørensen et al. 1981). Der indgik 7 isolerede stalde, hvoraf 3 var mekanisk ventileret og 4 naturligt ventileret. I den statistiske analyse anvendtes følgende model:

Y = Gns.

- + fars R-tal korrig. til samme år
- + lakt. nr.
- + vægt e.k. (lakt.nr.)
- + staldtype
- + besætning (staldtype)
- + rest

Materialets omfang og resultater fremgår af tabel 8.5, som viser, at såvel ydelsesniveauet som ydelsesnedgangen i disse 7 isolerede stalde var uafhængig af, om der var mekanisk eller naturlig ventilation ($P \geq 0,37$).

Tabel 8.5 Ventilationssystemets indflydelse på mælkkeydelsen

1-24 uger efter kælvning i sengestalde, isoleret. Kg 4% mælk. (Sørensen et al., 1981).

Table 8.5 Influence of ventilation system on milk yield 1-24 weeks post partum in cubicles, insulated. Kg 4% FCM.
(Sørensen et al., 1981).

Ventilations-system Ventilation system	Antal besætn. No. of herds	Antal lakt. No. of lact.	Ydelse pr. dag Yield per day	Ydelsesnedgang pr. 4 uger Yield decline per 4 weeks
Naturlig Natural	4	257	18,4	0,89
Mekanisk Mechanical	3	203	18,6	0,82
P	-	-	0,47	0,37

De bedre muligheder for klimastyring i de mekanisk ventilerede stalde end i de naturligt ventilerede uden styring resulterede i, at variationen i såvel temperatur som luftfugtighed var lidt mindre end i de naturligt ventilerede stalde (jf. kap. 3). Da samtidig staldluftens indhold af ammoniak, kuldioxyd og svovlbrinte var upåvirket af ventilationssystemet, hvilket er i overensstemmelse med litteraturen, kunne der ikke forventes nogen forskel i produktionen. Resultaterne er ensbetydende med, at hovedstaldtypen (SI) kan analyseres uafhængig af, om der er installeret mekanisk ventilation eller ej.

8.3 Materiale og metoder

Materiale og metoder er generelt beskrevet i kap. 1. I det følgende behandles som supplement hertil resultatområlene og de væsentligste beskrivende variable samt de statistiske modeller, der er anvendt til tolkning af ydelse og tilvækst i de forskellige staldtyper.

Mælkeydelsen (mængde og fedtindhold) er på besætningsbasis registreret mindst 12 gange årligt for enkeltkører. Som resultatomål anvendes mælkeproduktionen korrigert til 4% målemælk efter følgende: $(0,4 \times \text{kg mælk} + 15 \times \text{kg smørfedt})$. Ydelsen vurderes i laktationsafsnitene 1-12, 1-24, 1-36 og 1-44 uger efter kælvning (u.e.k.). De to førstnævnte perioder er ikke væsentligt påvirket af forskelle mellem staldtyper i reproduktionsresultater og udskiftning (jf. kap. 7 og 9), i modsætning til resultaterne for perioden 1-44 u.e.k. Ved de afsluttende driftsøkonomiske betragtninger omregnes ydelsesresultaterne og udtrykkes pr. årsko (kap. 11).

Samtlige køer er vejet ved status pr. 1. april og 1. oktober, og kælevkvier er vejet dagen efter kælvning. Vægtforløbet - og dermed tilvæksten - er fastlagt ved at beregne den gennemsnitlige vægt for kører i forskellige laktationsafsnit (4 ugers intervaller) ved de nævnte vejninger.

Det fremgår af tabel 3.8 (kap. 3), at afgræsning er anvendt i større udstrækning i B- end i S-staldene, hvilket kan tilsløre virkningen af principielle forskelle mellem de to staldtyper. En indledende analyse af ydelsesresultaterne for køer i 2. laktation i B-staldene viste, at der ikke var forskel mellem 1 besætning uden afgræsning (23,8 kg 4% mælk 1-24 u.e.k.), 2 besætninger med afgræsning halvdelen af forsøgsårene (23,8 kg 4% mælk) og 2 besætninger med afgræsning alle årene (23,6 kg 4% mælk). B-staldene kan således sammenlignes med S-staldene uden hensyn til, om afgræsning er anvendt eller ej.

8.3.1 Beskrivende variable

Ved udvikling af de statistiske modeller har følgende parametre været inddraget:

- Alder og vægt ved kælvning
- Kælvningsinterval og goldperiodens længde
- Besætningens genetiske potentiale udtrykt ved fars R-tal
- Kælvningsår og -måned.

Alder og vægt ved kælvning: Kælvekvernes alder og især vægten ved kælvning øver væsentlig indflydelse på produktionsniveauet i første laktation (Østergaard, 1975). I tabel 8.6 er anført såvel kvernes alder som vægt (eksklusiv foster) ved første kælvning i de 4 hovedstaldtyper. Den gennemsnitlige kælvningsalder var 28 mdr. og vægten 486 kg, hvilket var nær ens for de 4 staldtyper; det samme gælder variationen mellem besætninger udtrykt ved konfidensintervallet.

Tabel 8.6 Alder og vægt (eksklusiv foster) ved første kælvning.

Table 8.6 Age and weight (excl. foetus) at first calving.

Alder, måneder <i>Age, months</i>	SÅ	SU	SI	B
Gennemsnit <i>Mean</i>	28,1	27,7	28,0	28,0
95% konfidens- interval <i>95% interval of confidence</i>	27,5-28,7	27,4-28,0	27,7-28,3	27,5-28,5
Variationsområde <i>Range</i>	27,4-28,8	26,3-28,6	27,0-29,0	26,0-32,4
<hr/>				
Vægt, kg <i>Weight, kg</i>				
Gennemsnit <i>Mean</i>	486	485	488	486
95% konfidens- interval <i>95% interval of confidence</i>	480-492	482-488	485-491	480-492
Variationsområde <i>Range</i>	483-489	465-510	472-507	458-509

S: sengestald (*cubicles*), I: isoleret (*insulated*)

U: uisoleret (*uninsulated*), Å: åben (*open*), B: bindestald (*tie-up stall*).

Kælvningsinterval og goldperiodens varighed: Koens 305 dages ydelse er positivt korreleret med såvel det foregående som det samtidige kælvningsinterval (Pedersen & Christensen, 1984).

Kælvningsintervallet og goldperiodens varighed i 1. og 2. laktation er angivet i tabel 8.7 for de 4 staldtyper. Det fremgår, at kælvningsintervallet er lidt længere for SI- og B-staldene end for SÅ- og SU-staldene, hvilket vil svare til en forskel i 305 dages ydelsen på 1-2% (Pedersen & Christensen, 1984). En meget kort goldperiode kan have en

negativ infdlydelse på den kommende laktation, men ikke på de i tabellen anførte niveauer, hvor minimum er 46 dage.

Tabel 8.7 Kælvningsinterval og goldperiodens varighed i 1. og 2. laktation.

Table 8.7 Calving interval and dry period in first and second lactation.

Kælvn. interval, dage Calving interval, days	SÅ	SU	SI	B
Gennemsnit Mean	350	355	367	367
95% konfidensinterval 95% interval of confidence	344-358	353-358	363-370	362-372
Variationsområde Range	347-354	347-371	359-375	354-378
<hr/>				
Goldperiode¹⁾, dage Dry period¹⁾, days				
Gennemsnit Mean	63	58	53	60
95% konfidensinterval 95% interval of confidence	58-68	56-60	51-54	56-64
Variationsområde Range	60-66	52-63	46-61	52-75

1) Antal dage fra sidste kontrollering til kælvning.
Days from the last yield test to calving.

S: sengestald (cubicles), I: isoleret (insulated),
U: uisoleret (uninsulated), Å: åben (open), B: bindestald (tie-up stall).

Besætningens genetiske potentielle udtrykt ved fars R-tal: Et rimeligt udtryk for besætningernes gennemsnitlige avlsværdi inden for staldtyper kan konstrueres ved anvendelse af følgende forudsætninger (Christensen, 1984):

- 1) R-tallene korrigeres frem til samme år (1980 = sidste år for R-tal i materialet), idet de reduceres med 1 enhed pr. år før 1980.
- 2) For køer, hvis fars R-tal er ukendt, forudsættes dette at være uafhængigt af besætningsniveauer, men 2 enheder lavere end det gennemsnitlige R-tal for samtlige kendte fædre til køer med samme laktationsnummer.

3) Herefter beregnes besætningens avlsværdi ved det vægtede gennemsnit af de kendte og forudsatte R-tal.

Det fremgår af tabel 8.8, at R-tallet er ukendt for et betydeligt antal tyrefædre i materialet. Besætningernes beregnede avlsværdi er - uanset laktationsnummer - generelt lavest i SÅ-staldene, hvor den er ca. 3 enheder lavere end i B-staldene, hvor avlsværdien er højest. En forskel på 1 R-talsenhed på koens far betinger en ydelsesforskelse på ca. 0,5%, det vil sige ca. 0,1 kg 4% mælk daglig de første 12 til 36 uger efter kælvning.

Tabel 8.8 Besætningernes andel af køer, hvor faderens R-tal er kendt, disses gennemsnitlige R-tal (korrigteret til 1980) og besætningens beregnede avlsværdi.

Table 8.8 Herd frequencies of sires with known breeding value, mean breeding value (R-index adjusted to 1980) and estimated herd breeding value.

	SÅ	SU	SI	B
1. laktation, gns. R-tal = 105 <i>1st lactation, mean R-index = 105</i>				
Antal fædre med kendt R-tal (%) <i>No. of sires with known R-index</i>	49	65	62	76
Disse gns. R-tal <i>Mean R-index of these</i>	101	104	106	105
Besætningens beregnede avlsværdi <i>Estimated herd breeding value</i>	102	103	104	105
2. laktation, gns. R-tal = 102 <i>2nd lactation, mean R-index = 102</i>				
Antal fædre med kendt R-tal (%) <i>No. of sires with known R-index</i>	46	61	61	72
Disse gns. R-tal <i>Mean R-index of these</i>	98	102	103	103
Besætningens beregnede avlsværdi <i>Estimated herd breeding value</i>	99	101	102	102
3. laktation, gns. R-tal = 99 <i>3rd lactation, mean R-index = 99</i>				
Antal fædre med kendt R-tal <i>No. of sires with known R-index</i>	32	59	59	80
Disse gns. R-tal <i>Mean R-index of these</i>	95	100	100	101
Besætningens beregnede avlsværdi <i>Estimated herd breeding value</i>	97	99	98	100

S: sengestald (cubicles), I: isoleret (insulated), U: uisoleret (un-insulated), Å: åben (open), B: bindestald (tie-up stall).

Kælvningsår og -måned: Antallet af kælvninger er for de enkelte staldtyper ikke helt ens fordelt på år og måneder i løbet af forsøgsperioden 1978-83 (jf. tabel 1.4 - 1.5). Ved særlig analyse undersøges, om der er staldtypeafhængige års- og/eller sæsoneffekter på mælkeydelsen.

Resultaterne fra disse indledende analyser af beskrivende variable medførte, at 1. kalvs køernes vægt ved kælvning, samt kælvningsår og -måned inddrages i de statistiske modeller, hvorimod kælvningsinterval og goldperiodens længde samt besætningens genetiske potentiale for mælkeydelse inddrages i den afsluttende diskussion.

8.3.2 Statistiske modeller

Mælkeydelsen (kg 4% mælk) udtrykkes for forskellige laktationsperioder ved såvel laktationskurvens niveau (gns. ydelse pr. ko daglig) som laktationskurvens hældning (ydelsesnedgang pr. ko pr. 4 uger). Sidstnævnte er kun beregnet for laktationsperioder, der inkluderer de første 24 uger af laktationen, idet hældningen inden for de første 12 uger af laktationen ikke kan fastlægges med rimelig sikkerhed.

Idet der blev fundet vekselvirkning mellem laktationsnummer og staldtype, analyseres staldtypens indflydelse på ydelsen særskilt for køer i 1., 2. og 3. laktation.

Følgende model blev anvendt til analyse af ydelsen i 1. laktation i forskellige staldtyper:

$$(I) \quad Y = gns.$$

+ b x vægt efter kælvning
+ kælvningsår
+ kælvningsmåned
+ staldtype
+ gård (staldtype)
+ rest

For køer i 2. og 3. laktation er "vægt efter kælvning" ikke medtaget (model II). Signifikansen af forskel mellem staldtyper er testet ved en F-test, hvori variansen mellem staldtyper blev sammenholdt med variansen mellem gårde inden for staldtyper.

Estimaterne for forskelle mellem bindestalde og sengestalde (SÅ, SU og SI) er vægtet med antallet af besætninger i hver staldtype, hvilket er i overensstemmelse med beregningsmetoderne for hovedresultaterne i kap. 11.

Gulvtypens indflydelse på produktionen i sengestalde blev undersøgt i en SDM og en Jerseybesætning, hvor der var spaltegulv i den ene halvdelen af stalden og fast gulv med deltaskraber i den anden. Til analyse af 1. kalvs køernes ydelse inden for besætning anvendtes følgende model:

$$\begin{aligned} \text{(III)} \quad Y &= \text{gns.} \\ &+ b \times \text{vægt ved kælvning} \\ &+ \text{gulvtype} \\ &+ \text{rest} \end{aligned}$$

For køer i 2. eller 3. laktation blev "vægt ved kælvning" i model III erstattet med "laktationsnummer" (model IV).

Køernes vægt og tilvækst er analyseret efter to principper.

- a. Gennemsnitsvægten ved statusvejning for køer i laktationsperioden 8-36 uger efter kælvning beskrives ved følgende model:

$$\begin{aligned} \text{(V)} \quad \text{Vægt} &= \text{gns.} \\ &+ \text{laktationsstadium v. statusvejning} \\ &+ \text{vægt ved 1. kælvning} \\ &+ \text{staldtype} \\ &+ \text{gård (staldtype)} \\ &+ \text{rest} \end{aligned}$$

For køer i 2. og 3. laktation erstattes i modellen "vægt ved 1. kælvning" med "laktationsnummer" (model VI).

Signifikansen af forskel mellem staldtyper er testet ved en F-test, hvori variansen mellem staldtyper er sammenholdt med variansen mellem gårde inden for staldtyper.

- b. På grundlag af de enkelte vejninger er der inden for 4 ugers intervaller af laktationen for køer i 1., 2. henholdsvis 3. laktation beregnet en gennemsnitlig vægt i de forskellige staldtyper. Af disse skøn beregnes vægtændringer i givne laktationsperioder i de enkelte staldtyper.

8.4. Mælkeydelse

I det følgende omtales indledningsvis den generelle virkning af de variable, der er korrigteret for i modellerne, kælvningsår og -måned samt vægt ved kælvning for 1. kalvs køer, og herefter omtales mælkeydelsen

dels i sengestalde med forskellige gulvtyper og dels i forskellige staldtyper.

8.4.1 Kælvningsår og -måned

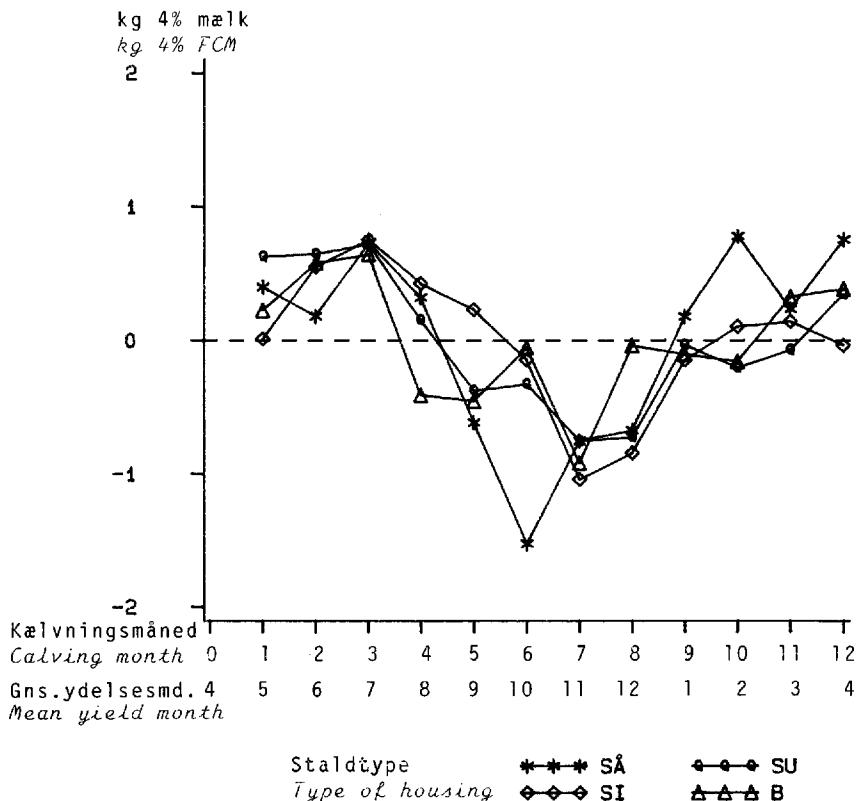
Med henblik på at fastlægge, om der i materialet var staldtypeafhængige års- og/eller sæsoneffekter på ydelsen gennemførtes en variansanalyse, hvori den uafhængige variabel var den enkelte ko's afvigelse fra laktationsgennemsnittet inden for besætning for kg 4% mælk pr. dag i perioden 8-24 u.e.k. Denne periode blev valgt, fordi der ønskedes en relativt kortvarig laktationsperiode, hvor koen kunne anses for følsom over for ydre forhold. Der blev på grundlag af 4972 laktioner fundet signifikant forskel mellem kælvningsår ($P < 0,001$), hvorimod der ikke var vekselvirkning mellem kælvningsår og staldtype ($P = 0,16$).

Afvigelse fra gennemsnitsydelsen 8-24 u.e.k. for de enkelte kælvningsmåneder er anført for staldtyperne B, SI, SU og SÅ i figur 8.1. Det fremgår, at kælvningerne i sommerperioden har resulteret i de laveste ydelser. Forskellen mellem måneder var signifikant ($P < 0,001$), hvorimod der ikke var nogen vekselvirkning mellem kælvningsmåned og staldtype ($P = 0,71$). Sæsonvariationen i mælkeydelse skyldes derfor primært forhold, som varierer ens over året i de 4 staldtyper, for eksempel forhold ved fodringen.

I de statistiske analyser af staldtypens indflydelse på ydelsesniveauet (model I og II) var denne - uanset laktationsnummer og i alle laktationsperioderne (1-12, 1-24, 1-36 og 1-44 u.e.k.) - signifikant forskellig i årene 1978-83 ($P \leq 0,02$). Derimod var årseffekten på laktationskurvens hældning kun signifikant for køer i 1. laktation i perioden 1-24 og 1-44 u.e.k. samt for køer i 2. laktation 1-36 u.e.k. ($P \leq 0,05$). For alle laktioner under ét var den relative ydelse i perioden 1-36 u.e.k. følgende:

Relativ ydelse (1978/79 = 100)

	Niveau	Hældning
1978/79	100	100
1979/80	96	100
1980/81	99	99
1981/82	104	96
1982/83	102	(104)



Figur 8.1 Sæsonvariation i mælkeydelsen, månedens afvigelse fra gennemsnittet. Kg 4% mælk pr. ko daglig 8-24 uger efter kælvning.

Figure 8.1 Seasonal variation in milk yield, monthly deviations from the mean. Kg 4% FCM per cow daily in weeks 8-24 post partum.

Hældningen 1982/83 fandtes ved analysen at være 120 (relativt), hvilket kan forklares af en ekstrem stigning på 20% for de ældre køer, der kun udgør et lille antal; korrigteret herfor er den relative hældning 104 som anført. Årsvariationen kan ikke forklares af forskelle i frekvensen af ekstreme temperaturer, det vil sige uden for intervallet 0-24°C, hvorimod den relative luftfugtighed i vinterperioden 1979/80 hyppigere lå i intervallet 90-100 end i de øvrige år, dog ikke nødvendigvis i kombination med ekstreme temperaturer (tabel 3.5).

Kælvningsmånedens indflydelse på ydelsesniveauet var bortset fra perioden 1-44 u.e.k. og for 3. laktation 1-36 u.e.k. signifikant ($P = 0,04$). Laktationskurvens hældning var afhængig af kælvningsmåned uanset laktationsnummer og periode ($P = 0,04$).

8.4.2 Vægt ved kælvning for 1. kalvs køer

Mælkeydelsens afhængighed af vægten ved kælvning er for 1. kalvs køer i alle staldtyper under ét anført i tabel 8.9. En vægtforskæl på +/- 100 kg ses at påvirke dagsydelsen med +/- 2,0 kg 4% mælk i perioden 1-24 u.e.k. Virkningen aftager med forøget periode og er således +/- 1,7 kg ved 1-36 u.e.k. Der fandtes ingen forskelle mellem B- og S-stalde. Østergaard (1979) fandt lidt mindre virkning, således 1,7 og 1,2 kg 4% mælk i perioden 1-24 henholdsvis 1-36 u.e.k. i den daværende forsøgsbesætning, hvilket formentlig kan forklares af udviklingen i ydlesesanlæg.

Tabel 8.9 Virkning af 1. kalvs køernes vægt (BW) ved kælvning på laktationskurvens niveau og hældning. Kg 4% mælk.

Table 8.9 Effect of body weight (BW) of cows in first lactation on the level and slope of the lactation curve. Kg 4% FCM.

Ydelse pr. dag Yield per day	Laktationsperiode, u.e.k. Lactation period, w.p.p.			
	1-12	1-24	1-36	1-44
Ydelse pr. dag Yield per day	18,5	18,2	17,8	17,4
±100 kg BW P	±2,3 0,0001	±2,0 0,0001	±1,7 0,0001	±1,6 0,0001
Ydelsesnedgang/4 uger Yield decline/4 weeks		0,60	0,59	0,60
±100 kg BW P	- -	±0,25 0,0001	±0,18 0,0001	±0,12 0,0001

Laktationskurvens hældning blev forstærket med stigende vægt ved kælvning, og virkningen var aftagende desto længere periode denne blev vurderet på. En forskel i vægten ved kælvning på +/-100 kg ses af tabel 8.9 at påvirke ydelsesnedgangen pr. 4 uger med +/-0,25 og +/-0,18 kg 4% mælk i perioderne 1-24 henholdsvis 1-36 u.e.k. Dette er i overensstemmelse med en analyse gennemført på besætningsdata fra Hældsforsøgene i perioden 1977-79 (Hindhede, 1980). Det fremgår i øvrigt af tabel 8.9, at virkningen af 1. kalvs køernes vægt ved kælvning på både laktationskurvens niveau og hældning er stærkt signifikant

($P \leq 0,0001$), uanset hvilken af de anførte laktationsperioder, der betragtes.

8.4.3 Gulvtype og udrensningssystem i sengestald

Ydelsen i de to besætninger i sengestalde med såvel fast gulv med deltaskraber (de) som spaltegulv (sp) er anført i tabel 8.10. Uanset race og laktationsnummer var der ikke signifikant forskel på ydelsesniveau og ydelsesnedgang i perioderne 1-24 og 1-36 u.e.k. mellem de to gulvtyper bortset fra, at ydelsesnedgangen for de ældre køer af Jersey-racen i perioden 1-36 u.e.k. var signifikant større i sp- end i de-stalden. Resultaterne er ensbetydende med, at sammenligning af hovedstaldtyper kan gennemføres uden korrektion for gulvtype.

Tabel 8.10 Ydelse hos køer i sengestalde med fast gulv med deltaskraber (de) eller spaltegulv (sp). Kg 4% mælk.

Table 8.10 Milk yield for cows in cubicles with concrete floor and scraper (de) or slatted floor (sp). Kg 4% FCM.

Lakt.nr. Parity	u.e.k. w.p.p.	Antal No.	Pr. ko daglig Pen cow daily	de	sp	P	Nedgang pr. 4 uger Decline per 4 weeks	de	sp	P
SDM (H 54-8):										
1.	1-24	142	16,4	16,5	0,86	0,58	0,73	0,24		
1.	1-36	103	16,2	16,0	0,69	0,61	0,69	0,35		
2.-3.	1-24	85	22,3	21,8	0,50	2,02	2,02	0,99		
2.-3.	1-36	55	21,2	20,4	0,26	1,89	2,10	0,31		
Jersey (H 62-8):										
1.	1-24	242	17,0	17,3	0,30	0,41	0,36	0,58		
1.	1-36	198	16,7	17,0	0,33	0,46	0,48	0,65		
2.-3.	1-24	249	21,1	21,7	0,13	1,24	1,31	0,55		
2.-3.	1-36	204	19,8	20,3	0,18	1,11	1,32	0,01		

8.4.4 Staldtype

I det følgende omtales hovedresultaterne af variansanalyserne af laktationskurvens niveau og håldning i forskellige staldtyper, idet der henvises til appendiks A, tabellerne A.1-A.6, for detaljerede oplysninger. Resultaterne fra de forskellige staldtyper er anført i tabel 8.11 for køer i 1., 2. eller 3. laktation i forskellige laktationsperioder. Som supplement hertil er i figur 8.2-8.4 anført ydelsesniveauer i de enkelte besætninger til illustration af spredningen inden for staldtyper.

Tabel 8.11 Laktationskurvens niveau (x) og hældning (b) i forskellige laktationsperioder for køer i 1., 2. eller 3. laktation i forskellige staldtyper. Kg 4% mælk.

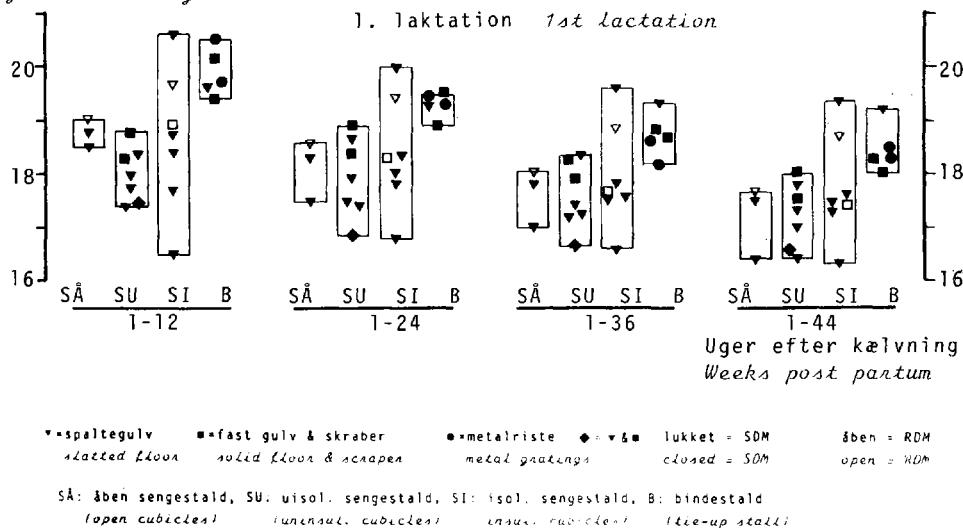
Table 8.11 Level (x) and slope (b) of the lactation curve in different stages of lactation for cows in first, second and third lactation. Kg 4% FCM.

Staldtype** Housing systems	Uger efter kælvning (weeks post partum):*						
	1-12 x	1-24 x	1-24 b	1-36 x	1-36 b	1-44 x	1-44 b
1. laktation							
SÅ	18,8	18,2	0,75	17,7	0,67	17,2	0,64
SU	18,3	18,0	0,62	17,6	0,63	17,3	0,68
SI	18,7	18,4	0,55	18,0	0,54	17,7	0,55
B	19,9	19,3	0,80	18,7	0,71	18,5	0,69
SI-SU	0,4	0,4	-0,07	0,4	-0,09	0,5	-0,13
P	0,50	0,38	0,23	0,40	0,06	0,30	0,014
SU-SÅ	-0,5	-0,2	-0,12	-0,1	-0,04	0,1	0,04
P	0,50	0,78	0,10	0,89	0,51	0,93	0,51
B-S	1,4	1,1	0,19	1,0	0,11	1,1	0,07
P	0,05	0,06	0,01	0,08	0,05	0,08	0,25
2. laktation							
SÅ	24,1	22,2	1,93	20,6	1,78	19,8	1,52
SU	24,8	22,6	1,78	21,0	1,70	20,7	1,66
SI	23,9	22,4	1,54	20,9	1,47	20,9	1,44
B	25,6	23,5	1,59	22,2	1,45	21,4	1,49
SI-SU	-0,9	-0,2	-0,25	-0,1	-0,23	0,2	-0,22
P	0,10	0,63	0,06	0,86	0,08	0,77	0,03
SU-SÅ	0,7	0,4	-0,14	0,5	-0,08	0,9	0,14
P	0,38	0,56	0,41	0,50	0,62	0,26	0,31
B-S	1,3	1,1	-0,12	1,3	-0,17	0,9	-0,06
P	0,06	0,08	0,44	0,03	0,24	0,17	0,58
3. laktation							
SÅ	25,3	23,5	1,98	22,1	1,71	20,2	1,64
SU	26,1	24,0	2,01	22,2	2,05	21,8	2,00
SI	25,7	23,9	1,77	22,1	1,81	21,0	1,61
B	27,4	25,4	1,81	23,2	1,86	22,6	1,56
SI-SU	-0,4	-0,1	-0,24	-0,1	-0,24	-0,8	-0,39
P	0,52	0,82	0,26	0,95	0,24	0,25	0,12
SU-SÅ	0,8	0,5	0,03	0,1	0,34	1,6	0,36
P	0,34	0,54	0,93	0,95	0,23	0,09	0,26
B-S	1,6	1,5	-0,1	1,0	-0,05	1,3	-0,24
P	0,07	0,06	0,70	0,18	0,82	0,13	0,43

*) x: kg pr. ko daglig (kg per cow daily), b: ydelsesnedgang pr. ko pr. 4 uger (yield decline per cow per 4 weeks).

**) S: sengestald (cubicles), I: isoleret (insulated), U: uisolteret, (uninsulated), Å: åben (open), B: bindestald (tie-up stall).

kg 4% mælk daglig
kg 4% FCM daily

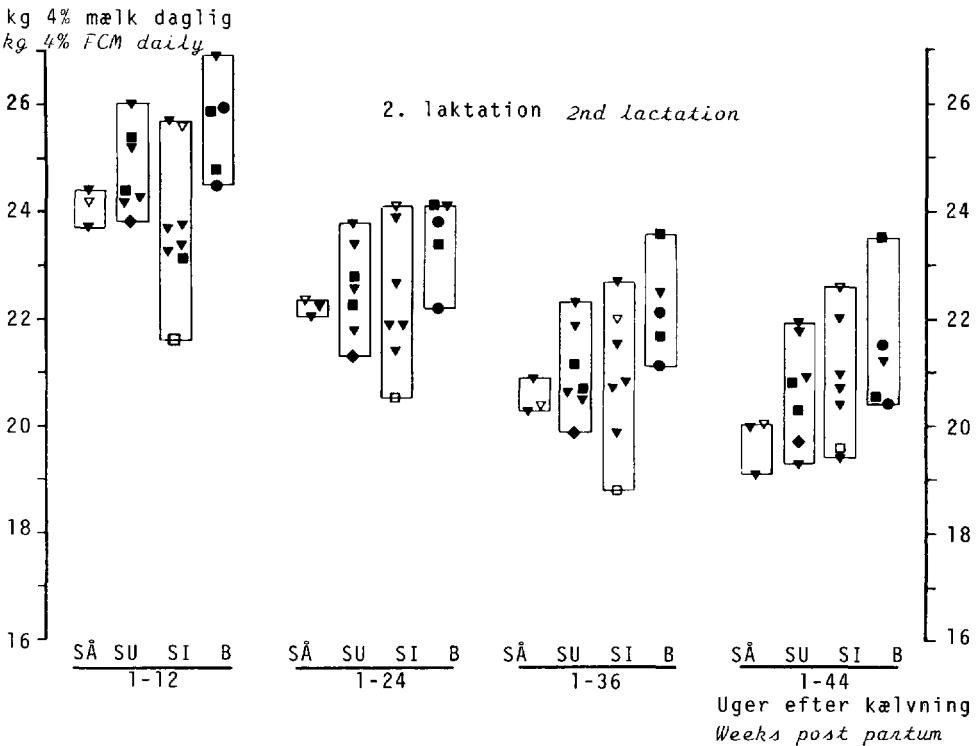


**Figur 8.2 Ydelsesniveauet for køer i 1. laktation i de enkelte besætninger inden for staldtyper, kg 4% mælk daglig.
Mindste kvadraters gennemsnit (Model I).**

*Figure 8.2 Milk yield for cows in first lactation in individual herds within housing systems. Kg 4% FCM per cow daily.
Least square means (Model I).*

For køer i 1. laktation fremgår det af tabel 8.11, at den lidt højere ydelse i SI-staldene end i SU-staldene er tilfældig ($P > 0,30$), hvormod ydelsesnedgangen i perioderne 1-36 og 1-44 er 0,09 henholdsvis 0,13 mindre i SI- end i SU-staldene ($P \leq 0,06$). Det fremgår af figur 8.2, at der er en betydelig spredning inden for SI-staldene, hvor de to ekstreme observationer ikke er karakteristisk forskellige med hen-syn til staldmiljø, men en mindre del af forskellen forklares af be-sætningernes genetiske niveau samt pasning. Inden for SU-staldene ses der ved symbolerne i figur 8.2 at være 4 stalde med spaltegulv og 2 stalde med fast gulv og deltaskraber. Der er en svag tendens til lidt højere ydelse i staldene med fast gulv.

Produktionen i SU- og SÅ-staldene ses af tabel 8.11 at være ens, så-tedes er der kun en tendens til en lidt lavere ydelsesnedgang i peri-oden 1-24 u.e.k. i SU-staldene i forhold til SÅ-staldene ($P = 0,10$).



*=spaltegulv ■=fast gulv & skraber ▨=metalriste ◆=▼ & ▨ lukket = SDM åben = RDM
slatted floor solid floor & scrapers metal grating metal grating & solid floor closed = SDM open = RDM

SÅ: åben sengestald, SU: isol. sengestald, SI: isol. sengestald, B: bindestald
(open cubicles) (insul. cubicles) (insul. cubicles) (tie-up stalls)

Figur 8.3 Ydelsesniveauet for køer i 2. laktation i de enkelte besætninger inden for staldtyper, kg 4% mælk daglig. Mindste kvadraters gennemsnit (Model II).

Figure 8.3 Milk yield for cows in second lactation in individual herds within housing systems. Kg 4% FCM per cow daily. Least square means (Model II).

Idet der ikke er sikre forskelle i produktionsniveauet for 1. kalvs køer i de tre typer af sengestalde (SI, SU, SÅ), sammenlignes disse under ét med B-staldene. Produktionsniveauet i B-staldene ses i tabel 8.11 at være højere end i S-staldene i samtlige laktationsperioder ($P \leq 0,08$). Forskellen er størst (1,4 kg) i perioden 1-12 u.e.k. De første 24 u.e.k. var ydelsen 6% lavere i S- end i B-staldene. Ydelsesnedgangen var størst i B-staldene, især i perioden 1-24 u.e.k., hvor den var 0,19 kg større pr. 4 uger end i S-staldene ($P = 0,01$).

For køer i 2. laktation var ydelsesniveauet i perioden 1-12 u.e.k. 0,9 kg lavere i SI- end i SU-staldene (tabel 8.11). Forskellen er usikker ($P = 0,10$). I figur 8.3 ses der at være en stor spredning især inden for SI-staldene. Af tabel 8.11 fremgår det, at for perioderne 1-24, 1-36 og 1-44 u.e.k. er der ikke sikre forskelle i ydelsesniveauet mellem SI- og SU-staldene ($P \geq 0,63$). Derimod er laktationskurvens hældning stejlest i SU-staldene, hvor ydelsesnedgangen 1-24 u.e.k. er 0,25 kg større pr. 4 uger end i SI-staldene ($P = 0,06$).

Det fremgår af tabel 8.11, at der ikke er sikre forskelle i ydelses-niveau og -nedgang mellem SU- og SÅ-staldene - uanset laktationsperiode ($P \geq 0,26$).

Ved at betragte gulvtyperne inden for SU-staldene i figur 8.3 fremgår det umiddelbart, at der ikke er en sikker forskel i ydelsesniveauet mellem stalde med spaltegulv og fast gulv med deltaskraber.

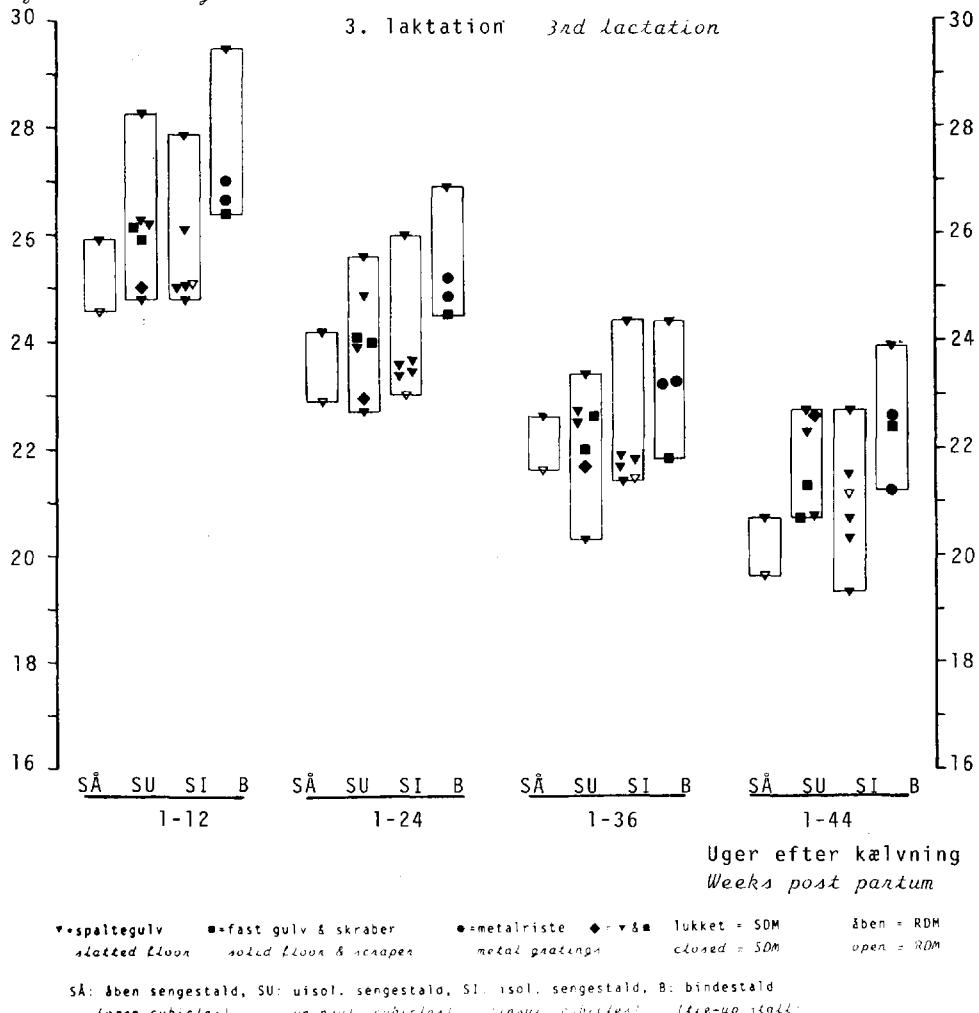
Der er i lighed med resultaterne fra køer i 1. laktation basis for at betragte sengestaldene under ét for sammenligning med B-staldene. Ydelsesniveauet i B-staldene var 1,3 kg højere end i S-staldene de første 12 u.e.k. ($P = 0,06$), hvilket også var tilfældet 1-36 u.e.k. ($P = 0,03$). I perioden 1-24 u.e.k. var forskellen 1,1 kg men stadig ret sikker ($P = 0,08$). Ydelsesniveauet var således for køer i 2. laktation i perioderne 1-24 og 1-36 henholdsvis 5 og 6% lavere i S- end i B-staldene. Der var ingen sikker forskel i ydelsesnedgangen pr. 4 uger mellem B- og S-staldene ($P \geq 0,24$).

For køer i 3. laktation foreligger der kun 197 laktationer i alt i perioden 1-44 u.e.k. (App. A, tabel A.3). Enkelte besætninger er som følge af for få laktationer helt udeladt (H 36-8, H 42-8, H 60-9), og en enkelt besætning er udeladt alene i perioden 1-44 u.e.k. (H 66-8), jf. i øvrigt tabel 1.4. Det ses af tabel 8.11, at der ingen sikre forskelle er i ydelsesniveau og -nedgang mellem SI- og SU-staldene ($P \geq 0,12$).

Inden for SU-staldene fremgår det af figur 8.4, at fordelingen af stalde med spalter eller fast gulv med deltaskraber ikke udviser nogen systematisk forskel i produktionsniveauet i lighed med observationerne for køer i 1. og 2. laktation.

Mælkeproduktionen i SU- og SÅ-staldene udviser i tabel 8.11 ingen sikre forskelle ($P \geq 0,23$), bortset fra den tendens der fremkommer i ydelsesniveauet 1-44 u.e.k. på grundlag af ganske få observationer ($P = 0,09$).

kg 4% mælk daglig
kg 4% FCM daily



Figur 8.4 Ydelsesniveauet for køer i 3. laktation i de enkelte bætninger inden for staldtyper, kg 4% mælk daglig.
Mindste kvadraters gennemsnit (Model II).

Figure 8.4 Milk yield for cows in third lactation in individual herds within housing systems. Kg 4% FCM per cow daily.
Least square means (Model II).

Sengestaldene kan således også for de ældre køer vurderes under ét og sammenlignes med B-staldene. Det ses, at ydelsesniveauet i perioderne 1-12 og 1-24 u.e.k. er 1,6 henholdsvis 1,5 kg højere i B- end i S-staldene ($P \leq 0,07$). Ydelsesniveauet i perioden 1-24 u.e.k. var således 6% lavere i S- end i B-staldene. Der var ingen sikre forskelle i ydelsesnedgangen pr. 4 uger i nogen af de anførte laktationsperioder ($P \geq 0,43$).

8.5 Tilvækst

For de køer, der kælvede i forsøgsperioden, og for hvilke der forelå en statusvejning i laktationsperioden 8-36 u.e.k., gennemførtes en variansanalyse til belysning af tilvæksten i de forskellige staldtyper. Den afhængige variabel var vægten ved statusvejning, som efter korrektion for laktationsstadium og ved samme vægt ved kælvning, varierer proportionalt med tilvæksten. Det gennemsnitlige tidspunkt for statusvejning var 21 u.e.k. for såvel 1. kalvs som de ældre køer. I tabel 8.12 er anført vægtene for såvel 1. kalvs som ældre køer. Der ses at være signifikant virkning af vejetidspunkt i laktationen - uanset laktationsnummer. Vægten ved kælvning for 1. kalvs har ligesom kælvningsnummer for de ældre køer signifikant indflydelse på vægten 21 u.e.k. Kører i 2. laktation vejede i gennemsnit 26 kg mindre end køer i 3. laktation.

Tabel 8.12 Vægten af 1. kalvs samt 2. og 3. kalvs køer 21 u.e.k. i forskellige staldtyper, kg.

Table 8.12 Weight of cows in 1st, 2nd and 3rd lactation 21 w.p.p. in different housing systems, kg.

	1. lakt. model V		2. og 3. lakt. model IV	
	Estimat	P	Estimat	P
Vejetidspunkt, dg.e.k. <i>Time for weighing, days p.p.</i>	0,319	0,0001	0,211	0,0001
Vægt ved kælvning <i>Body weight at calving</i>	0,670	0,0001	-	
Kælvning nr. <i>Parity</i>	-	-	-26	0,0001
	Gns. ± s		Mean ± s	
SÅ	514 ± 2,3		584 ± 5,2	
SU	514 ± 1,3		584 ± 2,2	
SI	513 ± 1,4		588 ± 2,5	
B	513 ± 2,3		584 ± 3,5	
SI vs SU vs SÅ	-	0,99	-	0,96
B vs S	0	0,96	-2	0,91

S: sengestald (cubicles), I: isoleret (insulated), U: uisoleret (un-insulated), Å: åben (open), B: bindestald (tie-up stall).

Gennemsnitsvægten (mindste kvadraters gns.) 21 u.e.k. af henholdsvis yngre og ældre køer var ens i de forskellige staldtyper ($P \geq 0,91$).

Tabel 8.13 Vægt ved forskellige tidspunkter i laktationen for køer i 1., 2. og 3. laktation i forskellige staldtyper, kg.

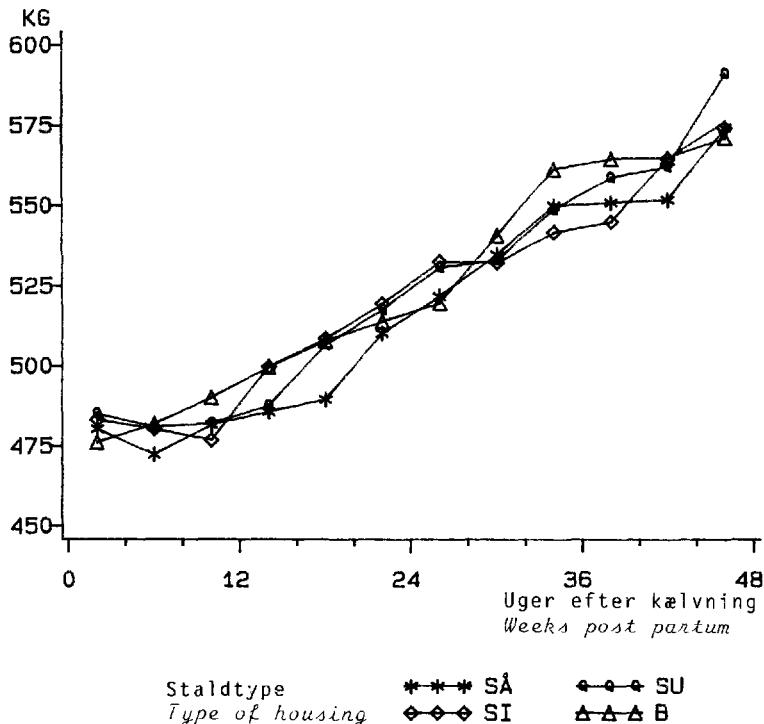
Table 8.13 Weight at different stages in lactation for cows in 1st, 2nd and 3rd lactation in different housing systems, kg.

Uger efter kalvning Weeks post partum	Staldtype (housing system)*							
	SÅ		SU		SI		B	
	Ant.	Gns.	Ant.	Gns.	Ant.	Gns.	Ant.	Gns.**
1. laktation								
<i>1st lactation</i>								
2	77	480±10	195	485± 7	219	483± 6	110	476± 9
24	76	513± 9	169	518± 8	121	522±11	76	521±10
44	44	568±14	84	580±13	94	572±12	44	563±14
2. laktation								
<i>2nd lactation</i>								
2	56	539±13	103	558±11	88	564±11	60	566±16
24	43	551±13	78	582±13	63	566±14	59	576±15
44	28	638±19	59	624±14	45	595±17	24	647±28
3. laktation								
<i>3rd lactation</i>								
2	14	560±22	51	578±17	38	598±20	30	596±15
24	21	593±16	43	616±18	28	597±22	26	594±24
44	13	645±23	24	656±28	19	621±24	14	621±32

*) S: sengestald (cubicles), I: isoleret (insulated), U: uisoleret (uninsulated), Å: åben (open), B: bindestalde (tie-up stall).

**) Gennemsnit ±95% konfidensinterval.
Mean ±95% interval of confidence.

Køernes vægtforløb over laktationen i forskellige staldtyper er beregnet på grundlag af gennemsnitsvægten ved status (1/4 og 1/10) for køer grupperet efter laktationsstadium (4 ugers intervaller). Resultaterne af denne beregning er forbundet med større usikkerhed end fastlæggelsen af indgangsvægt og afgangsvægt, som er baseret på alle køer i forsøget. I tabel 8.13 er angivet vægten 2, 24 og 44 uger efter kalvning for køer i 1., 2. og 3. laktation, og hele vækstkurven for køer i 1. laktation er vist i figur 8.5. Vægten 2 u.e.k. fandtes ens for 1. kalvs køer, hvilket er i overensstemmelse med ens indgangsvægt (tabel 8.6). Derimod var 2. og 3. kalvs køerne 16 henholdsvis 22 kg lettere 2 u.e.k. i SÅ-staldene end i de øvrige staldtyper. Der foreligger relativt få observationer - især for 3. kalvs køer - hvilket betyder,



Figur 8.5 Vægtforløb gennem laktationen for første kalvs køer.

Figure 8.5 Weight curves through lactation for first parity cows.

at resultatet er forbundet med en større usikkerhed. Vægtene 24 u.e.k. var meget nær ens i staldtyperne for såvel 1., 2. som 3. laktation, hvilket stemmer overens med resultaterne i tabel 8.12. Vægtene 44 u.e.k. var ligeledes nær ens i alle staldtyperne.

Når B-staldene sammenholdes med S-staldene under ét, kan det udledes af tabel 8.13, at der ikke er væsentlige forskelle i tilvæksten.

Køernes tilvækst på forskellige gulvtyper blev analyseret på grundlag af de to stalde, inden for hvilke besætningerne var delt på spaltegulv henholdsvis fast gulv med deltaskraber. I såvel SDM- som Jerseybesætningen var tilvæksten - uanset laktationsnummer - ikke signifikant forskellig mellem køer, der gik på spaltegulv eller fast gulv med deltaskraber ($P > 0,22$).

8.6 Diskussion

Mange af de undersøgelser, der hidtil er gennemført til belysning af malkekoens produktion i forskellige staldtyper, lader ofte under ét eller flere af følgende forhold:

- a. Manglende standardisering af ikke-forsøgsvariable.
- b. Besætningsstørrelserne i løsdriftstaldene er ofte mindre end typisk for praksis, hvilket er af betydning bl.a. for det sociale hierarki.
- c. Der er ikke tildelt mindst ét relativt letfordøjeligt foderemne ad libitum, hvilket forstærker konkurrencesituacionen i løsdriftstaldene - især når der er stor variation mellem køer inden for flokken med hensyn til produktionskapacitet, og unge køer ikke går i separat gruppe.
- d. Produktionen er ikke fastlagt for samme laktationsperiode.
- e. Tilvæksten i de forskellige staldtyper er ikke oplyst.

Tilvæksten må anses som væsentlig, bl.a. ud fra den betragtning, at nyere undersøgelser har vist, at koen prioriterer mælkesekretion højere end tilvækst i den første del af laktationen og omvendt i midt- og senlaktation (Danfær, 1983 og Krohn et al., 1983). Dette kan f.eks. medføre, at en "belastende" stald alene giver sig udslag i en lavere tilvækst, hvis kun de første ca. 15 u.e.k. anvendes ved sammenligning, hvorimod ydelsen først falder stærkere end i en "normal" staldtype i den senere laktation, hvor koen kompenserer for tidligere vægtab. Produktionen er i dette forsøg angivet i de forskellige laktationsperioder, hvor 1-24 u.e.k. (og delvis 1-36 u.e.k.) må betragtes som mest entydig og uden væsentlig indflydelse af eventuelle forskelle i reproduktionsresultater og/eller udskiftning mellem staldtyper.

Staldklimaet (lufttemperatur, relativ luftfugtighed og staldluftens sammensætning) har ikke i nogen af staldtyperne ligget på et niveau, der kan forventes at belaste produktionsniveauet (kap. 3). Ydelsen var signifikant påvirket af kælvningsmåneden (tabel 8.2). Ydelsen var højest for køer, som kælvede i efteråret og lavest for kælvninger i foråret (høj ydelse vinter og lav ydelse sommer). Der var ikke nogen vekselvirkning mellem kælvningsmåned og staldtype. Denne sæsonvariation må derfor formodes at have andre årsager end klimavariationen.

Øget vindhastighed reducerer virkningen af høj temperatur og forøger virkningen af lav temperatur (Yeck & Stewart, 1959 og Nordfelt, 1972). Vindhastigheden blev ikke registreret kontinuerligt, men de åbne stalde blev placeret, så den lukkede side og gavlene gav læ mod vind fra NV til NØ.

8.6.1 Ventilationssystem

En tidligere gennemført analyse i projekt "Kvægstalde-1980" (Sørensen et al., 1981) viste, at mælkeydelsen i isolerede sengestalde var uafhængig af, om der var installeret mekanisk eller naturlig ventilation, hvilket var i overensstemmelse med undersøgelser af bl.a. Larsen (1976) og Steger (1982).

8.6.2 Gulvtype og udrensningssystem

Mælkeydelsen og tilvæksten var uafhængig af, om der i sengestalde var etableret spaltegulv eller fast gulv med deltaskraber. De få refererede undersøgelser - hvor der i øvrigt var problemer med sammenblandede effekter - viste heller ingen sikre forskelle i produktionsniveauet. Da hverken ventilationssystemet eller gulvtypen havde sikker indflydelse på ydelsesniveauet, kan hovedstaldtyperne sammenlignes uden hen-syn til disse to faktorer.

8.6.3 Sengestalde. Isolerede eller uisolerede.

Staldtemperaturen var generelt i vinterperioden ca. 5°C højere i SI-end i SU-staldene, men i ingen af tilfældene på et kritisk niveau. Herudover var såvel niveau som variation i temperatur og luftfugtighed - hverken sommer eller vinter - ikke væsentligt forskellige i de to staldtyper. Det samme var tilfældet med de kritiske kombinationer af temperatur og luftfugtighed. Forskelle i staldklimaet skulle såle-des ikke give anledning til forskelle i produktionsniveauet. Konggaard & De Decker, 1984) observerede de samme tendenser sammen med en lidt større klimavariation i SU- end i SI-stalden, hvilket dog blev betrag-tet som uvæsentligt for produktionsniveauet.

Ydelsesniveauet i SI- og SU-staldene var i nærværende undersøgelse ens uanset laktationsnummer og -periode. Ydelsesnedgangen pr. 4 uger var lidt mindre i SI-staldene for køer i 1. laktation i perioderne 1-36 og 1-44 u.e.k. samt for køer i 2. laktation i alle perioderne.

Kælvningsintervallet var 12 dage længere i SI-end i SU-staldene, hvilket - alt andet lige - bidrager til en mindre ydelsesnedgang i senlaktation i SI-stalden og dermed knap 1% større laktationsydelse. Tilvæksten for 1. kalvs køer var stort set ens i SI- og SU-staldene i alle perioderne, hvorimod tilvæksten generelt var højere i SU-stalde-ne for 2. kalvs og ældre køer (tabel 8.13).

Referencerne i tabel 8.2 sammenholdt med nærværende resultater giver ikke grundlag for at antage forskel i ydelse og tilvækst mellem SI- og SU-stalde.

8.6.4 Uisolerede sengestalde. Lukkede eller åbne.

Der er ikke i litteraturen fundet resultater fra sammenlignende forsøg, hvor åbne stalde indgår under klimatiske betingelser, der svarer nogen-lunde til de danske. I den statistiske analyse af nærværende undersøgelse er (SÅ), de åbne sengestalde, sammenholdt med de lukkede og uisolerede sengestalde (SU). Der måltes ikke væsentlige forskelle i staldmiljøet mellem SÅ- og SU-staldene (kap. 3). I månederne december, januar og februar var der dog flere døgn med frost i SÅ-staldene (24% af døgnene) end i SU-staldene (6%), uden at temperaturen nåede under de kritiske grænser. I hele forsøgsperioden forekom kun 3 korte perio-der med frostgener i gødningen i SÅ-staldene mod 2 i SU-staldene.

Luftfugtigheden var lidt højere i SU-staldene end i SI-staldene i de-cember, januar og februar. Der blev hverken sommer eller vinter fundet kombinationer af temperatur og luftfugtighed i SÅ- og SU-stalde, som kan forventes at påvirke produktionsniveauet. Staldluftens indhold af ammoniak, kuldioxyd og svovlbrinte, der var langt under anbefalede højeste værdier, var lavest i SÅ-staldene. Der var lidt flere tilfælde af subklinisk mastitis i SÅ- end i SU-staldene, hvorimod det omvendte var tilfældet med klinisk mastitis. Klov- og lemmelideler har været lidt mere belastende i SU- end i SÅ-stalde. Da der ingen forskelle var i forekomsten af andre sygdomme, kan sundheden vurderet under ét ikke forventes at forårsage væsentlige forskelle i produktionsniveauet mellem SÅ- og SU-staldene.

I nærværende forsøg kunne der ikke påvises sikre forskelle i ydelses-niveauet mellem SÅ- og SU-staldene uanset laktationsnummer og -periode (tabel 8.11), og der blev ikke fundet forskel i de to staldtyper med hensyn til vægtforløbet gennem laktationen (figur 8.5, tabel 8.12 og 8.13).

Kælvningsintervallet var lidt længere i SU-end i SÅ-staldene, hvilket betinger en højere laktationsydelse i SU-staldene, der samtidig var favoriseret ved et lidt højere genetisk potentiale. Under ét svarer dette til ca. 0,3 kg 4% mælk pr. ko daglig 1-36 u.e.k. Med hensyn til foderrationen bemærkes i kap. 1, at SÅ-staldene de 2 første forsøgsår var belastet af en lidt dårligere kvalitet af tilskudsfoder. Foderniveauet, der 1-24 u.e.k. var lidt højere i SU-end i SÅ-staldene, svare til ca. +0,2 kg 4% mælk daglig 1-24 u.e.k. (Thysen, 1983). Disse forskelle i enkeltvariable betyder under ét, at ydelsen i SÅ-staldene skal korrigeres med ca. +0,5 kg 4% mælk daglig i perioderne 1-24 og 1-36 u.e.k. De relativt små forskelle i ikke-eksperimentelle forhold medfører således, at ydelsesniveauet i SÅ- og SU-staldene også under hensyntagen hertil er ens uanset laktationsnummer og -periode.

Produktionsniveauet i sengestaldene er, uanset laktationsnummer og -periode, således ikke påvirket af, om disse er isolerede (SI), uisolerede (SU) eller åbne (SÅ). Det er derfor relevant at sammenligne hovedstalddtyperne sengestalde (S) og bindestalde (B) uafhængig af de nævnte forskelle i S-staldenes (SI, SU, SÅ) udformning.

8.6.5 Bindestalde og sengestalde

De væsentligste forskelle i staldklimaet mellem B- og S-stalde bestod i, at vintertemperaturen generelt lå 5-10°C højere i B-end i S-stalden. Den relative luftfugtighed var 5-6 procentenheder lavere i B-end i S-staldene, men hverken temperatur, luftfugtighed eller kombination heraf blev observeret på niveauer, hvor der kan forventes en reduceret produktion.

Det fremgår af tabel 3.8 (kap. 3), at afgrænsning er anvendt i større udstrækning i B-end i S-staldene, hvilket kan tilsløre virkningen af principielle forskelle mellem de to stalddtyper. En indledende analyse af ydelsesresultaterne for køer i 2. laktation i B-staldene viste, at produktionsniveauet var uafhængigt af, om afgrænsning var anvendt eller ej, hvorfor B-staldene kan sammenlignes med S-staldene uden hensyntagen hertil.

Ydelsesniveauet var 5-6% lavere i S-end i B-staldene - uanset laktationsnummer. Ydelsesnedgangen var større i B-stalde end i S-stalde i 1. laktation, mens der ikke var forskel i ydelsesnedgangen mellem B- og S-stalde hos de ældre køer. I perioden 1-12 u.e.k. var dagsydelsen i B-staldene 1,3-1,6 kg 4% mælk højere end i S-staldene, hvilket -

alt andet lige - forøger ydelsesnedgangen med ca. 0,2 kg 4% mælk pr. 4 uger (Østergaard, 1979).

Såvel gennemsnitsvægt ved kælvning som tilvækst i perioderne 1-24, 1-36 og 1-44 u.e.k. var i gennemsnit ens i B- og S-stalde.

Køernes avlsværdi var lidt højere i B-staldene end i S-staldene svarende til en forskel på ca. 0,1 kg 4% mælk pr. ko daglig (tabel 8.8). Den samme fordel opnår B-staldene i perioden 1-44 u.e.k. som følge af et længere kælvningsinterval end S-staldene (tabel 8.7).

Det gennemsnitlige foderniveau (som ikke er tilstræbt nøjagtig ens, idet der i den enkelte besætning er foretaget en foderplanlægning, hvor der er taget hensyn til forventet ydelseskapacitet) var i B-staldene 16,3 og i S-staldene 16,0 FE pr. ko daglig de første 24 u.e.k. Gennemsnitsvægten i perioden var ens i de to staldtyper og svarer til et vedligeholdsbehov i B-staldene på 4,2 FE. Vedligeholdsbehovet i løsdriftstalde er ca. 10% større som følge af øget motion (Konggaard, 1980). Andrea (1973) fandt, at køer i sengestalde kun gik ca. 400 m pr. døgn, og at det øgede foderbehov også skyldtes øget stress i sengestalden. Idet tilvæksten i B- og S-staldene var ens, og der forudsættes anvendt 0,4 FE ekstra til vedligehold i S-staldene, er der 0,7 FE mere til mælkeproduktion i B- end i S-staldene, svarende til ca. 0,4 kg 4% mælk pr. ko daglig ved det anvendte foderniveau.

B-staldene havde en lavere forekomst af klovlidelser og en lidt højere forekomst af subklinisk mastitis end S-staldene, mens der ikke var væsentlige forskelle mellem disse to hovedstaldtyper med hensyn til de øvrige sygdomsparametre (kap. 5 og 6). Der har ikke kunnet påvises sammenhænge mellem sygdoms- og ydelsenniveau inden for S-staldene, og den højere ydelse i B-staldene kan derfor ikke forklares ved forskelle i sundheden på grundlag af nærværende materiale.

Forskellen i mælkeydelsen er i overensstemmelse med konklusionen af litteraturgennemgangen. Det skal bemærkes, at i de forsøg, hvor den lavere ydelse i S- end i B-staldene forklaries med manglende foderstyring, er der fodret restriktivt (Andrea, 1973, Veris, 1978, Flitz-Pries et al., 1978; Botto & Kuzina, 1978). Konggaard (1977) og Herland & Wiktorsson (1982) fandt samme ydelse for ældre køer i B- og S-stalde, hvorimod køer i 1. laktation, som gik i gruppe med ældre køer, gav 6% mindre i S- end i B-stalden på trods af, at der blev fodret ad libitum, hvilket forklaredes med de unge køers lave rang.

I nærværende undersøgelse er der fodret med relativt letfordøjelig ensilage ad libitum. Kør i 1. laktation gik sammen med ældre køer, men blev tildelt samme mængde tilskudsfoder - på trods af en lavere ydelse - for at tage højde for de unge køers lave rang i det sociale hierarki ved foderbordet. Det relative produktionsniveau i B- og S-staldene var under disse omstændigheder uafhængigt af laktationsnummer, hvilket er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser af Østergaard et al. (1979).

Pasningskvaliteten blev i gennemsnit vurderet lidt højere i B- end i S-staldene (kap. 1). Det skal dog bemærkes, at B-staldene i denne forbindelse let overvurderes som følge af, at der i disse blev brugt ca. 10 mandtimer mere pr. årsko end i S-staldene. Da arbejdsindsatsen er systembetinget kan den fundne ydelsesforskel således ikke tilskrives forskel i ikke-staltypebetinget pasningskvalitet.

Hovedkonklusionen af undersøgelsen vedrørende staltsystemets betydning for mælkeydelse og tilvækst er således, at mælkeydelsen i gennemsnit er 6% højere i bindestalde end i sengestalde uanset laktationsnummer, og at mælkeydelsen ikke er påvirket af, om sengestalden er åben eller lukket, isoleret eller uisoleret. Tilvæksten er ikke væsentligt forskellig i de undersøgte staltdyptyper.

Ydelsesforskellen mellem bindestalde og sengestalde kan sandsynligvis tilskrives, at køerne i sengestalde er utsat for et mere belastende miljø såvel fysisk som socialt.

8.7 Litteratur

- Andrea, U. 1973. Reaktionen von Milchkühen auf die Haltung im Boxenlaufstall. Tierzuchter 1973 Nr. 7, 303-306.
- Applemann, R.D. & Norell, R.J. 1980. The effect of change in housing system on herd average milk yield and income over feed cost. J. Dairy Sci. 63 supp. 1 p. 72.
- Beslin, R. & Anojcic, B. 1979. The effect of warm-wet stable regime on the quantity of the milk obtained and the milk fat percentage per cow during the lactation period. Veterinaria 28 (2) 199-210.
- Botto, V. & Kuzina, J. 1978. Evaluation of various breeds and cross-breds from the viewpoint of application under large-scale production conditions. Acta Zootechnica, Nitra. 34, p. 101-115.
- Christensen, L.G. 1984. Personlig meddelelse.

- Cramer, C.O., Brevik, T.J. & Johannes, R.F. 1974. Free stall housing of dairy cattle - a comparison of types. ASAE Winter Meeting, Chicago, 17 pp.
- Danfær, A. 1983. Næringsstofferne's intermediære omsætning. I: Optimale foderrationer til malkekøen. Foderværdi, foderoptagelse, omsætning og produktion (ed. Østergaard, V. & Neumann-Sørensen, A.) 551. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, pp. 12.1-12.61.
- Dziubek, T., Adamek, E., Konwerski, G., Kokocinsky, A., & Sikora, T. 1975. Influence of electric ventilation on milk production of cows. Progress in animal hygiene. Budapest (1975). 198-205.
- Flitz-Pries, G., Oldings, B., Smidt, D. & Langholz, H.-J. 1978. Zur Reaktion von Milchkühen und Jungmastbulle auf moderne Haltungsformen, Zuchungskunde, 50, 2, 132-145.
- Gabr, H. 1973. Social rank of cows in loose-housed groups and its effects on behaviour and production characteristics. Schriftenreihe des Max-Planck-Instituts für Tierzucht und Tierernährung; Nr. 70, 103 pp.
- Gjestang, K.E., Gravis, L. & Nygaard, A. 1979. Comparison of tie stall system and feed cubicle system for dairy cows. Meldinger fra Norges Landbrukskole 58, (41).
- Herland, P.J. & Wiktorsson, H. 1982. Individual versus group feeding of dairy cows. Comparison between tie stalls and free stall system. Swedish J. Agric. Research 12.3. p. 125-135.
- Hill, D.L., Moeller, N.J., Yungblut, D.H., Parmelee, C.E., & Albright, J.L. 1973. Effect of two different free stall housing systems upon milk production, milk quality, health and behavior of dairy cows. J. Dairy Sci. 56, p. 666-672.
- Hindhede, J. 1980. Tolkning af ydelsesresultater med henblik på produktionskontrol og styring. Årsmødebilag, Helårsforsøg med kvæg.
- Kliment, J. & Psenica, J. 1979. The evaluation of the F1 generation of Slovakian Pied x Holstein Red Pied cattle. Polnohospodarstvo 28.8. p. 648-658.
- Konggaard, S.P. 1977. forsøg med forskellige staldtyper til malkekør I & II. 181. & 182. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Konggaard, S.P. & Krohn, C.C. 1978. Undersøgelser over foderoptagelsen og social adfærd hos gruppefodrede køer i løsdrift. III. Første kalvs køer i gruppe for sig eller i gruppe med ældre køer. 469. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 30 pp.
- Konggaard, S.P. 1980. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekør III & IV. 324. og 325. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Konggaard, S.P. & De Decker, L. 1984. Isoleret kontra uisolert sengestald for malkekører. 572. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 44 pp.
- Kovalcik, K., Broucek, J. & Brestensky, V. 1982. The effect of housing in cubicles and in loose barns on milk production, fertility and health of cows. Zivocisna Vyroba, 27.5. p. 369-376.

- Krohn, C.C., Hvelplund, T. & Andersen, P.E. 1983. The effect of performance of different energy concentration in complete rations for first lactation cows before and after calving. *Livestock Prod. Sci.* 10, p. 223-237.
- Larsen, H.J. 1976. Warm or cold free stalls. *Hoards Dairyman* 121, 15 p. 889.
- Mörchen, F. 1972. Effects of different forms og slatted floor keeping on dairy cow performance. *Archiv für Tierzucht* 15, Heft 1. & 2.
- Nordfeldt, S., Claesson, O. & Wiktorsson, H. 1972. Experiments in loose housing of dairy cows. *Festskrift ved Norges Landbohøjskole*, Oslo, p. 167-189.
- Pedersen, J. & Christensen, L.G. 1984. Miljømæssige og genetiske parametre for smørfedt- og mælkeydelse hos RDM, SDM og Jersey. 567. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 122 pp.
- Steger, U. 1982. Vergleichende Untersuchungen über den Einfluss der Schwerkraft- und mechanischen Belüftungen in Rinderstallen auf das Stallklima. Inaugural-Dissertation der Ludwig-Maximilians-Universität München, 105 pp.
- Sørensen, M. Tang, Hindhede, J. & Thysen, I. 1981. Gulvtypens, ventilationssystemets og staldtypens indflydelse på mælkeydelsen. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 105-116.
- Sørensen, J.T. 1981. Review. Koens produktion og sundhed i relation til staldtype og staldindretning. Stencils. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 38 pp.
- Thysen, I., 1983. Alternative fremgangsmåder ved optimering af foderrationer. I: Optimale foderrationer til malkekoen. Foderværdi, foderoptagelse, omsætning og produktion. (ed. Østergaard, V. & Neumann-Sørensen, A.) 551. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 17.1-17.21.
- Veris, J. 1978. Age at first calving in relation to milk production characteristics of heifers under large-farm conditions. *Sbornik vysoke skoly zemedelske v. Praze, Fakulta Agronomicka*. 2. p. 163-174
- Wander, J.F. 1976. Haltungs- und verfahrenstechnisch orientierte Verhaltensforschung. *Zuchungskunde* 48, 6. p. 447-458.
- Wander, J.F. 1977. Tierhaltungstechnischer Systemvergleich: Liegeboxen Fressboxen für Milchvieh. *Landbauforschung Völkenrode*, 27, 3. p. 165-170.
- Yeck, R.G. & Stewart, R.E. 1959. A ten year summary of the psycroenergetic laboratory dairy cattle research at the University of Missouri Trans. ASAE, St. Joseph, Michigan 2, 71.
- Østergaard, V. 1975. Effects of early calving on the profitability of milk production and on the milk:beef ratio. I: The early calving of heifers and its impact on beef production (ed. Tayler, J.C.) p. 225-231.

- Østergaard, V. 1979. Strategies for concentrate feeding to attain optimum feeding level in high yielding dairy cows. An interdisciplinary study based on a Danish long-term experiment 1972-76 on input-output relationships in milk production. 482. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 138 pp.
- Østergaard, V., Henneberg, U., Hermansen, J.E. & Hindhede, J. 1978. Helårsforsøg med kvæg XVIII. Produktionsstyringens indflydelse og de tekniske og økonomiske resultater i grovfoder- og mælkeproduktionssystemer 1977-78. 474. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 167 pp.

9. UDSÆTNING AF MALKEKØER I FORSKELLIGE STALDSYSTEMER

Iver Thysen

Sammendrag og konklusion

Staldtypens betydning for udsætning af malkekøer er analyseret på grundlag af 3303 første, 1851 anden og 869 tredie laktationer fordelt på 19 SDM-besætninger i henholdsvis 2 åbne sengestalde, 7 uisolerede sengestalde, 5 isolerede sengestalde og 5 bindestalde samt 3 RDM-besætninger i 1 åben sengestald og 2 isolerede sengestalde. Desuden indgik der en Jersey-besætning i sammenligning af spaltegulv og fast gulv med deltaskraber. Den første rekrutteringspolitik er karakteriseret ved, at i gennemsnit 2% af eget kvietillæg blev frasolgt besætningen, mens der blev indkøbt kælvekvier svarende til 10% af eget tillæg.

Af undersøgelsen kan sammenfattende konkluderes:

- der var en høj udsætning, idet kun 22 og 25% i henholdsvis sengel- og bindestalde afsluttede 3. laktation mod 36 og 33% for henholdsvis SDM og RDM i kontrolforeningsbesætningerne,
- udsætningen var i første og anden laktation højere i sengestalde end i bindestalde, hvilket resulterede i udskiftningsprocenter på henholdsvis 50,1 og 46,1,
- der var ikke forskel mellem staldtyperne med hensyn til andelen af udsætninger, der skyldtes død eller nødslagtning, eller som medførte kassation af slagtekroppen,
- der var en stor variation mellem besætninger, som til en vis grad kunne forklares ved forskelle i tidspunktet for insemineringernes påbegyndelse og kælvningsintervallets længde, mens der ikke var sammenhæng mellem % udsatte køer og sygdoms- og produktionsniveau i besætningerne.

Abstract: Thysen, I. 1985. Culling of dairy cows in different housing systems. Rep. 588. Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 182 - 193, (English subtitles).

The effects of housing system on culling of dairy cows was studied on basis of 3578 first, 2021 second and 960 third lactation records in 22 dairy herds housed in (1) open-fronted cubicles (3 herds), (2) closed, uninsulated cubicles (7 herds), (3) closed, insulated cubicles (7 herds) and stalls (tied by the neck - 5 herds). The median herd life was less than 2 lactations, and the culling rate was higher than in average of herds in the Danish milk recording scheme. The ratio of replacement heifer costs to cull cow value in Denmark does, however, favour a high replacement rate. Among first lactation cows 34 and 28% were culled in cubicles and tie-up stalls, whereas these percentages in second lactation were 40 and 36, in third lactation 45 and 47. These differences are not significant due to a large variation between herds, which only partly could be explained by differences in days allowed to first service and length of calving interval. There were no associations between culling and levels of disease or production. The housing system did not influence the proportion of culls due to death or injury.

9.1 Indledning

Staldtypens betydning for udsætning af malkekøer fremkommer gennem påvirkningen af køernes sundhed, reproduktion og produktion. Af opgørelser af afgangssårsager (tabel 9.1 og Håndbog for Kvæghold, 1984) fremgår, at i gennemsnit angives yverlidelser som årsag til ca. 15% af udsætningerne, lemme- og klovclidelser som årsag til ca. 5%, ufrugtbarhed som årsag til ca. 30% og lav mælkeydelse som årsag til ca. 20% af udsætningerne. Staldtypen har i dette projekt især haft betydning for 1) klovclidelser, som forekom hyppigere i sengestalde (kap. 5), 2) reproduktionen, idet der var en lavere drægtighedschance i bindestalde (kap. 7), og 3) mælkeydelsen, som i de første 24 uger efter kælvning var ca. 1 kg 4% mælk højere i bindestalde end i sengestalde (kap. 8). Der var ingen systematisk forskel mellem staldtyperne med hensyn til yversundhed (kap. 6).

Tabel 9.1 Afgangssårsager for malkekøer, %.

Table 9.1 Reasons for culling of dairy cows, %.

	Kilde (Reference)						
	1)	2)	3)	4)	5)	6a)	6b)
Lemme- og klovclidelser <i>Leg and foot disorders</i>	-	3	5	1	8	5	6
Yverlidelser <i>Udder disorders</i>	8	9	14	15	18	14	13
Andre sygdomme <i>Other diseases</i>	21	-	20	4	7	10	14
Ufrugtbarhed <i>Infertility</i>	19	29	28	37	35	29	24
Lav ydelse <i>Low milk yield</i>	14	25	7	24	13	21	18
Andet <i>Other</i>	38	34	26	19	9	21	25

1) Cunningham et al. (1980, 2) Brocklehurst (1982), 3) Martin (1982),

4) Young et al. (1983), 5) Martin et al. (1982), 6) Thamling (1980),
a) bindestalde (*tie-up stalls*), b) løsdriftstalde (*loose housing*).

Disse forskelle mellem staldtyperne giver sig dog ikke nødvendigvis udslag i niveauet af udsætning. Cobo-Abreu et al. (1979b) og Martin et al. (1982) fandt således, at kun en lille del af udsætningerne kunne forklares ved sygdoms- og produktionsniveau. Oltenau et al. (1984) fandt derimod 3-4 gange højere udsætning af behandlede køer

end af ikke-behandlede, hvortil dog skal bemærkes, at kun 11% af køerne var behandlet for andet end reproduktionssygdomme. I den sidstnævnte undersøgelse blev kun 18,3% af de kælvende køer utsat, idet en lav udskiftning var økonomisk fordelagtig. Under forhold, hvor den optimale udskiftning er højere, kan der forventes en svagere sammenhæng mellem sygdomsniveau og utsætning.

I nærværende kapitel beskrives staldtypens betydning for niveauet af utsætning ved den gennemførte udskiftningspolitik samt utsætningens afhængighed af sundhed, reproduktion og produktion i besætningerne.

9.2 Materiale og metoder

Problemer og mål for projekt "Kvægstalde 1980 og -83" er sammen med materialets omfang og de generelle metoder diskuteret i kap. 1.

Data vedrørende utsætning af malkekøer er registreret af assistenterne ved Helårsforsøg med kvæg. Ved hver utsætning er dato, vægt og afgangskode registreret. Afgangskoderne var oprindeligt udformet til brug ved bidragsregnskabet og omfattede følgende typer:

- slagtning
- avl
- videre fedning
- husholdning
- nødslagtning
- død
- kassation.

Ved slagtning blev disse afgangstyper suppleret med utsætningsårsag på grundlag af angivelser fra besætningsejeren. Udsætningsårsagerne omfattede:

- sygdom
- ufrugtbarhed
- dårlige produktionsegenskaber.

Ved de indledende analyser blev det imidlertid klart, at disse supplrende oplysninger ikke var anvendt ensartet i de forskellige besætninger, og de er derfor ikke anvendt ved analysen af materialet.

Omfanget af utsætninger er angivet ved procent_udsatte_af_kælvende i første, anden og tredie laktation, fastlagt ved hjælp af hændelsestid-analyser, som er udførligt beskrevet i kap. 4. Ved denne metode kan også laktationer, som ikke var afsluttede ved projektets ophør inddragtes i analysen. Kælvningsintervallet er i analyserne normaliseret

til 365 dage, således at laktationer, som efterfølges af en ny kælvning, regnes for at have en varighed på 365 dage, og således at en udsætning, som fandt sted senere end 365 dage efter kælvning, regnes for at have fundet sted den 365. dag. Denne fremgangsmåde øger sikkerheden for skøn for den akkumulerede udsætning pr. laktation (jf. kap. 4).

En del af staldene i undersøgelsen blev bygget ved projektets start, og andre var bygget få år tidligere (jf. kap. 1). De dermed forbundne besætningsudvidelser samt udskiftning af ukurante køer ved projektets begyndelse medførte ekstraordinære indkøb af kælvekvier i 1978/79. (tabel 9.2).

Tabel 9.2 Indkøbte kælvekvier og kvier solgt tilavl i % af første-gangs kælvere. Gennemsnit og variationsbredde, %.

Table 9.2 Purchased heifers and heifers sold for breeding in % of heifers calving. Average and range, %.

Byggeår Construction year	1978	1976-77	1975	1971-74
Antal besætninger ¹⁾ Number of herds ¹⁾	5	6	5	5
Forsøgsår ²⁾ Experimental year 2)				
Indkøbt (Purchased)				
1978-79	76 60 - 92	14 0 - 52	36 19 - 44	18 0 - 30
1979/80	37 11 - 61	9 0 - 19	10 0 - 23	15 0 - 22
1980/81	46 25 - 65	6 0 - 17	11 0 - 27	3 0 - 11
1981/82	14 0 - 39	3 0 - 12	3 0 - 9	0
Solgt (Sold)				
1978/79-1981/82	7 0 - 14	0 0 - 1	0 0 - 1	0 0 - 2

1) Ved projektets start (At the beginning of the project).

2) 1/8-31/7.

Efter indkøring af ny stald blev ca. 10% af rekrutteringen af kælvekvier foretaget ved indkøb (jf. tallene under dele-linie i tabel 9.2). Salg af kvier tilavl var en undtagelse i næsten alle besætninger.

(I årene efter indkøring svarede salget af kvier til øvl til 2% af alle første gangs kælvvere). Kun i én besætning (H 54-8) var der et væsentligt salg, og samtidig et stort indkøb.

En indledende analyse viste, at der kun var forskel mellem udsætning af egne og indkøbte kvier i to besætninger, hvor de indkøbte kvier havde en signifikant lavere mælkeydelse, og at omfanget af udsætning ikke var væsentligt afhængigt af indkøringsperioden i de nyetablerede besætninger. Udsætningen er derfor analyseret på grundlag af alle køer i forsøgsperioden under ét.

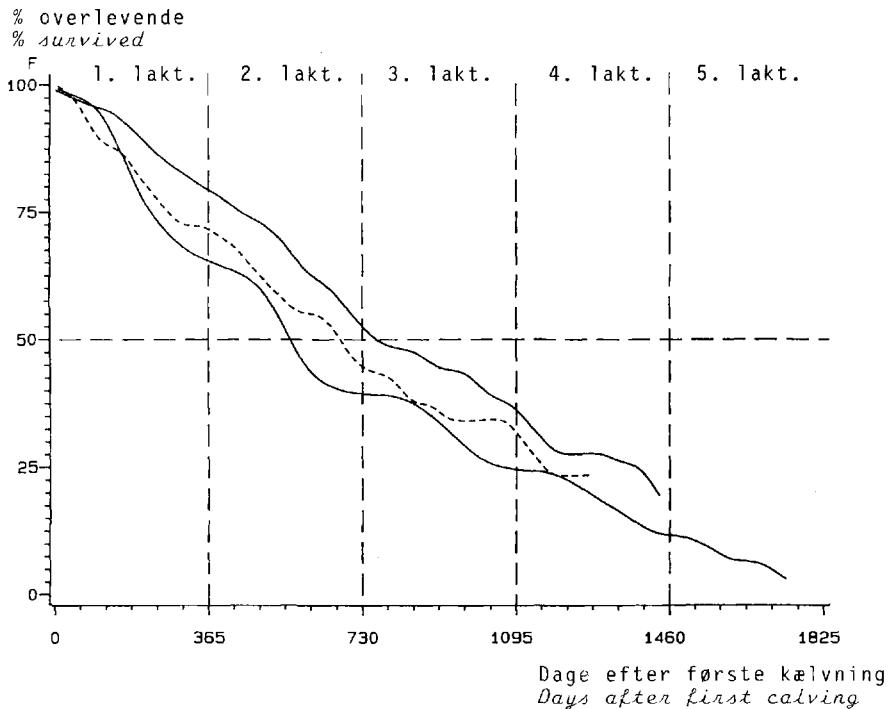
Udsætningens afhængighed af sundhed, reproduktion og produktion i besætningen er analyseret ved multipel lineær regression på tværs af staldtyperne. Den afhængige variabel var % udsatte køer af kælvende, og de uafhængige variable var 1) sundhed ved incidensen af klovbyld, sålekonusning, lemmelidelser, tilbageholdt efterbyrd, børbetændelse og mastitis i de første 24 uger af laktationen, 2) reproduktion ved % inseminerede 12 uger efter kælvning, % omløbere efter første inseminering og kælvningsintervallet samt 3) produktion ved besætningens gennemsnitlige ydelse i de første 24 uger af laktationen (kg 4% mælk daglig).

9.3 Resultater

I figur 9.1 er der vist overlevelseskurver fra 3 besætninger, som deltog i projektet i 4-5 år. Disse kurver er udelukkende baseret på køer, som kælvede første gang efter projektets begyndelse. Kurverne viser, hvor mange procent af køerne der overlevede en given alder regnet fra tidspunktet for første kælvning. Kælvningsintervallet er ved beregningen af kurverne normaliseret til et år, således at hver af de lodrette, stiplede linier svarer til en ny kælvning.

Af figuren fremgår, at 65-80% af køerne nåede anden kælvning, 45-55% nåede tredie kælvning, og 25-40% nåede fjerde kælvning. Middellevetiden defineret som det tidspunkt, hvor der er 50% overlevende (den vandrette, stiplede linie), var i disse 3 besætninger 1,5-2 laktationer.

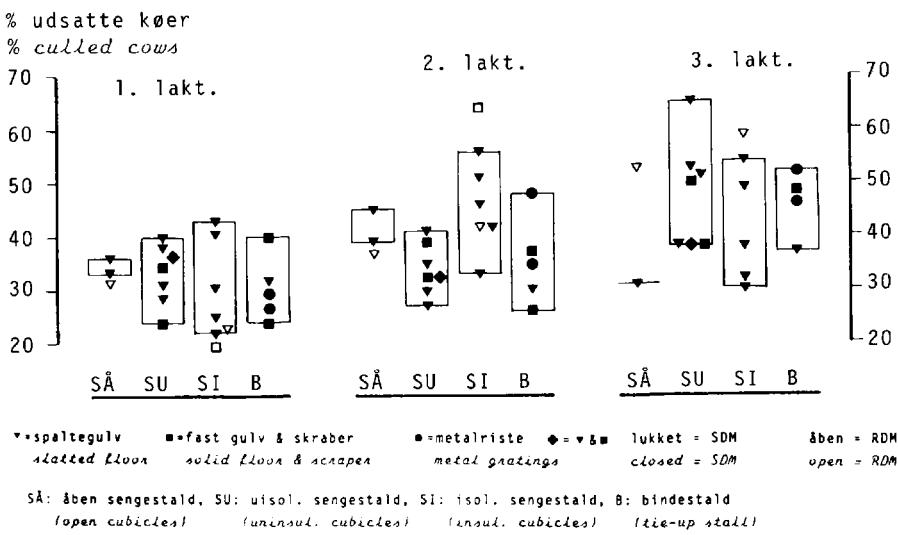
Resultaterne fra disse 3 besætninger er typiske for besætningerne i nærværende materiale, men da der fra nogle besætninger er medtaget køer fra anden eller tredie kælvning, er udsætningen i det følgende analyseret inden for hver enkelt laktation.



Figur 9.1 Overlevelseskurver for 3 typiske besætninger.

Figure 9.1 Survival curves for 3 typical herds.

I figur 9.2 er vist, hvor mange procent af kørne der blev udsat i første, anden og tredie laktation i de forskellige staldtyper. Udsætningen var stigende fra første til tredie laktation. Der er en meget stor variation mellem besætninger, størst i tredie laktation, men nogle af skønnene for udsætning kan dog være påvirket af et lavt antal køer. Spredningen på besætningsskønnene var 3-7 procentenheder i første laktation og 4-15 procentenheder i anden og tredie laktation. Spredningen mellem SDM-besætninger inden for staldtype var 7-9 procentenheder. Med en gennemsnitlig spredning på 8 procentenheder mellem besætninger skal der for at finde en 5% signifikant forskel mellem to staldtyper med hver 5 besætninger være en forskel i gennemsnittene for disse staldtyper på ca. 10 procentenheder. Af figur 9.2 fremgår, at der kun kan findes en forskel af denne størrelsesorden i anden laktation, hvor gennemsnittet for isolerede sengestalde er ca. 10 procentenheder over gennemsnittene for de øvrige staldtyper.



Figur 9.2 % udsatte køer pr. laktation

Figure 9.2 % culled cows per lactation

I sengestalde henholdsvis bindestalde (SDM) var den gennemsnitlige udsætning i forhold til antal kælvninger 34 og 28% i første laktation, 40 og 36% i anden laktation og 45 og 47% i tredie laktation (tabel 9.3). Det vil sige, at 22-25% af alle indsætte kælvekvier overlevede tredie laktation og påbegyndte fjerde laktation. Middellevetiden i malkekobesætningen var under 2 laktationer. Ved at fremskrive procent udsatte til og med sjette laktation kunne der beregnes en udskiftningsprocent på 50,1 for sengestalde (3 hovedtyper under ét) og 46,1 for bindestalde.

I tabel 9.4 er vist størrelsen af den andel af udsætningerne i de forskellige staldsystemer, der skyldes dødsfald eller nødsslagnings, eller som har medført kassation af slagtekroppen. Disse tilfælde udgør i alle staldtyper en trediedel af udsætningerne i de første 12 uger af laktationen og ca. 10% af alle udsætninger. Tabel 9.4 viser desuden,

Tabel 9.3 Overlevelse og udsætning i de 3 første laktationer i sengestalde og bindestalde samt skøn for de følgende 3 laktationer (SDM).

Table 9.3 Survival and culling in the first 3 lactations in cubicle houses and tie-stalls followed by estimates for lactations 4 - 6 (Danish Black and White).

Lakt.nr. Lact. no.	Sengestalde Cubicles		Bindestalde Tie-stalls	
	Overlevende Survived	Udsatte ²⁾ Culled	Overlevende Survived	Udsatte Culled
	%	%	%	%
1.	66	34	72	28
2.	40	40	46	36
3.	22	45	25	47
4. (skøn) (estimate)	(10)	(53)	(11)	(54)
5. (skøn) (estimate)	(4)	(61)	(4)	(63)
6. (skøn) (estimate)	(0)	(100)	(0)	(100)

1) Akkumuleret (*Accumulated*)

2) Af laktationsnr.'s kælvninger. (*In percent of calvings in the specific lactation*).

at i gennemsnit er ca. 40% af udsætningerne foretaget inden 24 uger efter kælvning i alle staldtyper. I sidste halvdel af laktationen er udsætningerne foretaget senere i isolerede sengestalde og i bindestalde end i åbne og uisolerede sengestalde.

Analysen af sammenhængen mellem besætningsgennemsnit for udsætning og for sundhed, reproduktion og produktion viste signifikant virkning i anden laktation af % inseminerede køer 12 uger efter kælvning ($P = 0,0064$) og af kælvningsintervallets længde ($P = 0,087$), som tilsammen beskrev 34% af variationen, mens der ikke var signifikant virkning af sygdomsincidens, % omløbere eller mælkeydelse.

9.4 Diskussion

Udskiftningspolitikken var i nærværende undersøgelse karakteriseret ved, at i gennemsnit 2% af eget tillæg af kvier blev frasolgt besætningen, og at der blev indkøbt kælvekvier svarende til 10% af eget

Tabel 9.4 Fordeling af udsætninger på laktationsperioder og andel døde, nødslaughtede og kasserede, %.

Table 9.4 Distribution of culling on stages of lactations and culling due to death, forced slaughter or with rejected slaughter-body, %.

Uger efter kælvning Weeks after calving	Åben sengestald Open cubicles		Uisolert sengestald Uninsul. cubicles		Isoleret sengestald Insul. cubicles		Bindestald Tie-stall	
	Heraf Ud- sat m.v. Culled	Døde Dead	Heraf Ud- sat m.v. Culled	Døde Dead	Heraf Ud- sat m.v. Culled	Døde Dead	Heraf Ud- sat m.v. Culled	Døde Dead
0 - 12	13	32	19	32	16	32	15	33
13 - 24	24	3	23	9	22	10	22	10
25 - 36	36	4	37	3	27	3	29	4
37 -	27	4	21	2	35	3	34	5
I alt Total	100	7	100	10	100	9	100	10

tillæg (tabel 9.2). Denne udskiftningspolitik medførte, at malkekøernes middellevetid (50% udsatte) var under 2 laktationer, og at kun omkring en fjerdedel af køerne overlevede tredje laktation, hvilket svarer til en udskiftningsprocent omkring 50 (figur 9.1, tabel 9.3). Der har således været en større udsætning end i kontrolforeningsbesætningerne under ét, hvor middellevetiden for de tunge racer er opgjort til lidt over 2 laktationer, og hvor en trediedel af køerne overlevede 3. laktation (Landsudvalget for Kvæg, 1980). I norske kontrolforeningsdata fandt Syrstad (1979), at 37% af køerne overlevede 3 år efter første kælvning.

I undersøgelser i England og Skotland er der fundet middellevetider på ca. 3 laktationer (Young et al., 1983, Martin, 1982, Brocklehurst, 1982), og i Irland fandt Cunningham et al. (1979) en gennemsnitlig udsætning blandt alle aldersgrupper på 12,2% af kælvende køer. I Canada fandt Cobo-Abreu et al. (1979) en gennemsnitlig udsætning på 25,6% og en middellevetid på 3,4 år. Den lavere udsætning i disse lande skyldes blandt andet, at den optimale udskiftning afhænger stærkt af prisforholdet mellem udsætterkører og kælvekvier (Østergaard & Kristensen, 1982, Arendonk, 1984), som for eksempel i Danmark er ca. 1:1,3 (Østergaard, 1984) og i England ca. 1:1,6 (Nix, 1983).

Udsætningen (% udsatte af kælvende køer) var i gennemsnit højere i sengestaldene under ét end i bindestaldene i første laktation (34 og 28%) og i anden laktation (40 og 36%), mens det modsatte var tilfældet i tredie laktation (45 og 47%). Udsætningsprocenten blev efter eks-trapolation til og med sjette laktation beregnet til 50,1 i sengestalde og 46,1 i bindestalde (tabel 9.3). Sammenlignet med variationen mellem besætninger (figur 9.2) er forskellene mellem sengestalde og bindestalde dog ikke signifikante.

Der var ikke forskel mellem staldtyperne med hensyn til andelen af ud-sætninger, som skyldtes død eller nødslagtning, eller som medførte kassation af slagtekroppen (tabel 9.4). Denne andel udgjorde 10% af alle udsætninger og en trediedel af udsætninger i de første 12 uger af laktationen.

Konggaard (1980) og Thamling (1980) fandt i modsætning til denne un-dersøgelse en højere udsætning i bindestalde end i sengestalde, hvil-ket i begge tilfælde kunne tilskrives bedre reproduktionsresultater i sengestalde. I nærværende projekt var der en højere drægtighedschance i sengestalde end i bindestalde (hhv. 20-25% og 25-30% omløbere efter første inseminering), men betydningen heraf modvirkes af, at insemini-rigerne påbegyndtes senere i de isolerede sengestalde (kap. 7). Kælv-ningsintervallet var længere i isolerede sengestalde og bindestalde i første laktation, mens der i anden og tredie laktation ikke var væ-sentlige forskelle mellem staldtyperne.

I anden laktation kunne 34% af variationen mellem besætninger i % ud-satte køer forklares ved % inseminerede køer 12 uger efter kælvning (som væsentligst er bestemt af tidspunktet for påbegyndelse af inse-minering) og kælvningsintervallets længde. Disse resultater tyder sammenlagt på, at den lavere udsætning i bindestalde end i sengestalde i første og anden laktation dels er opnået på bekostning af et længere kælvningsinterval i bindestalde, og dels skyldes senere påbegyndelse af inseminingerne i en del af sengestaldene.

Der blev ikke fundet sammenhæng mellem procent udsatte køer og syg-doms- eller ydelsesniveauet i besætningerne.

9.5 Litteratur

Arendonk, J.A.M. van, 1984. The optimum replacement policy of dairy cows under different production and price situations. 35th Annual Meeting of the EAAP, The Hague, 13 pp.

- Brocklehurst, D.S., 1982. Culling in dairy herds 1975-80. Technical Note 291 A., The East of Scotland College of Agriculture, Edinburgh, 5 pp.
- Cobo-Abreu, R., Martin, S.W., Stone, J.B. & Willoughby, R.A., 1979a. The rates and patterns of survivorship and disease in a university dairy herd. Can. Vet. I 20, 177-183.
- Cobo-Abreu, R., Martin, S.W., Willoughby, R.A. & Stone, J.B., 1979b. The association between disease, production and culling in a university dairy herd. Can. Vet. I 20, 191-195.
- Cunningham, E.P., Shannon, M., Fallen, T.J. & O'Byrne, T.M., 1976. A survey of reproduction, calving and culling of cows in Irish dairy herds, Ir. J. Agric. Res. 15, 177-183.
- Håndbog for Kvæghold, 1984. Landbrugets Informationskontor, Greve Strand.
- Konggaard, S.P., 1980. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekøer IV. Fodereffektivitet, reproduktions- og sygdomsresultater. Medd. nr. 325, Statens Husdyrbrugsforsøg, København.
- Kristensen, A.R. & Østergaard, V., 1982. Optimalt udskiftningstidspunkt for malkekøen fastlagt ved en stokastisk model. 553. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 146 pp.
- Landsudvalget for Kvæg, 1980. Årsberetning. pp. 204.
- Martin, B., 1982. More mileage from cows. Technical Note 166, The West of Scotland Agricultural College, Auchincruive, Ayr, 5 pp.
- Martin, S.W., Aziz, S.A., Sandals, W.C.D. & Curtis, R.A., 1982. The association between clinical disease, production and culling of Holstein-Friesian cows. Can. J. Animal Sci. 62, 633-640.
- Nix, J., 1982. Farm Management Pocketbook 13th Ed., Wye College, University of London, 160 pp.
- Oltenau, P.A., Britt, J.H., Braun, R.K. & Mellenberger, R.W., 1984. Effect of health status on culling and reproductive performance of Holstein cows. J. Dairy Sci. 67, 1783-1792.
- Syrstad, O., 1979. Survival rate of dairy cows as influenced by herd production level, age at first calving and size. Acta. Agriculturae Scandinavica 29, 42-44.
- Thamling, C.H., 1980. Für Milchkühe - Anbinde- oder Laufstallhaltung. Tierzüchter 32, 408-411.
- Young, G.B., Lee, G.J., Waddington, O., Sales, D.I., Bradley, J.S. & Spooner, R.L., 1983. Culling and wastage in dairy cows in East Anglia. Veterinary Record 113, 107-111.
- Østergaard, V. 1984. Foder- og produktpriser i kvægbedriften 1983/84 og variation 1979/84. I: Teknisk-økonomiske resultater i Hælårsforsøgsbrug 1983-84. Red. af Østergaard, V. & Hindhede, J. 571. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 16-20.

10. VANDINSTALLATIONER TIL MALKEKOEN - BETYDNING OG LØSNINGER

Niels-Ole Olseni, Statens Byggeforskningsinstitut

Sammendrag og konklusion

Koens behov for drikkevand er afhængigt af dens ydelse og foderets tørstofindhold, og mangler køen vand, vil den gå ned i ydelse. Gennemsnitlig drikker en ko 80 l/døgn. Kører er meget følsomme over for forurenset vand, og kvaliteten af vand til køer skal være den samme som for vand til mennesker.

Koen er sugedrikker og kan drikke op til 20 l/min. Koens behov for drikkevand er størst lige efter foderindtagelse, og flere køer vil således drikke samtidig. Forsøg viser, at dominerende køer kan holde lavere rangerende køer væk fra drikkefaciliteterne. På grundlag af disse forhold er det vigtigt, at vandforsyningen har en høj kapacitet. Herved sikres, at køerne kan drikke naturligt på det tidspunkt, de ønsker, og at selv svage køer kan få dækket deres vandbehov.

Ved dimensioneringen og udformningen af vandinstallationerne i løsdriftstalde med vandkar skal det sikres, at 15% af køerne kan drikke samtidig, og at der kan løbe 15-20 l vand ud i karret pr. minut. Ved denne vandstrøm behøver karret kun at rumme ca. 100 l. Vandkarrene monteres - afhængig af staldtype - ved fodergitter eller i tværgange i en højde af ca. 0,8 m (Jersey 0,7 m).

I bindestalde skal der kunne strømme 7-15 l ud i vandkoppen pr. minut, når 15% af køerne drikker samtidig. Kommer kapaciteten under 7 l/min., belastes koen med hensyn til dens vandoptagelse. Vandkopperne monteres over krybben i en højde af 0,7-0,8 m - afhængig af race - og således at bindsel og forværk ikke vanskeliggør en god drikkestilling.

Ud over disse tekniske muligheder for at optimere køernes forsyning med drikkevand er det væsentligt, at vandinstallationerne jævnligt efterses, rengøres og vedligeholdes.

Abstract: Olsen, N.-O. 1985. Water installations for the dairy cow. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 194 - 209,(English subtitles).

The requirement of the dairy cow for drinking water is affected by the milk production and the intake of dry matter. When the cow is short of water, she will respond by a decrease in milk production. As an average the cow drinks 80 l/day. Cows are very sensitive to contaminated water, and therefore, the standards of water quality should be as high as for human water supplies. Cows suck the water into the mouth at a rate of up to 20 l/min. The cow's need for drinking water is concentrated to periods after the feed intake, where several cows will often drink at the same time. Experiments show that dominating cows may keep weaker cows away from the drinking facilities. Owing to these circumstances it is important that the water supply system has a high capacity. In this way it can be ensured that the cows are able to drink in a natural way at the time they need the water, and that the requirement for water of the weaker cows is also met. In the design of the water supply system in loose housing systems with water troughs it must be considered that 15% of the cows should be able to drink at the same time, and that the flow rate into the trough should be 15 to 20 l/min. At this flow rate the capacity of the trough only needs to be approx. 100 l. The water trough should be mounted - according to the layout - at the feeding rack or at the passages between the rows of cubicles at a height of 0.8 m (Jersey 0.7 m). In tie stall houses the flow rate of the water bowl should be 7-15 l/min., when 15% of the cows are drinking at the same time. If the flow rate is less than 7 l/min. the cows might find it difficult to drink in a natural way. The water bowl should be mounted above the manger at a height of max. 0.7 to 0.8 m - depending on the breed of the cow - and in a way that the tie and the feeding rack will not interfere with the cow when she is drinking. Besides these technical possibilities of improving the water supply system for dairy cows it is very important that the drinking facilities are often inspected, cleaned and maintained. Key words: Water installations, drinking water, dairy cow, dairy cattle. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdls., Denmark.

10.1 Indledning

Vandforsyningen i kostalde er en væsentlig faktor i produktionsanlægget. Sikring af rigeligt og rent drikkevand er en afgørende faktor for en høj produktion og en god sundhedstilstand. Specielt er vandforsyningen til malkekøer vigtig, da højtydende køer kræver store mængder vand for at opretholde vandbalance.

Koens mulighed for at få tilfredsstillet sit behov for drikkevand er afhængig af vandinstallationerne, og disse bør udformes, så koen kan få den nødvendige mængde vand på det rette tidspunkt. Lav pumpekapacitet, små rørdimensioner og for små ventiler i vandkopper/-kar kan begrænse koens muligheder for at optage tilstrækkeligt drikkevand. I denne forbindelse har vandkoppens eller vandkarrets udformning og placering ligeledes indflydelse på koens vandoptagelse.

10.2 Koens behov for drikkevand

Hos kvæg består 55-65% af kroppens vægt af vand, og dette vand fungerer som et opløsnings- og transportmiddel for nærings- og affaldsstoffer. Vand er desuden en væsentlig faktor i dyrets temperaturreguleringssmekanisme.

Vand, der afgives via godtning, urin, mælk og fordampning, skal igen erstattes med drikkevand eller vand fra foderet. De primære faktorer, som påvirker behovet for drikkevand, er vægt, foderets tørstofindhold, mælkeydelse samt temperatur.

Castle & Thomas (1975) har således i en undersøgelse af sammenhængen mellem vandoptagelsen, foderets tørstofindhold og ydelse fundet følgende sammenhæng:

$$\text{liter drikkevand/døgn} = 0,45 \times \text{foderets tørstof \%} + 2,53 \times \text{kg mælk/døgn} - 15,3.$$

Agricultural Research Council (ARC, 1980) har med baggrund i en opgørelse af forsøg med køers optagelse af vand opstillet en tabel for køers totale, maksimale behov for vand under forskellige temperaturforhold. Tabel 10.1 viser resultatet af denne undersøgelse.

I forsøg af Little et al. (1978) blev effekten af en begrænsning af drikkevandet undersøgt. Et antal køer fik reduceret deres ad libitum optagelse af drikkevand med 40%. Køerne, som tidligere gav 20 kg mælk, reagerede straks med en mindre foderoptagelse og en deraf følgende

Tabel 10.1 Køers maksimale behov for drikkevand og vand fra foder, liter/døgn (ARC, 1980).

Table 10.1 Maximum requirement for drinking water plus water from feed intake, l/day (ARC, 1980)

Ydelse, kg/døgn Yield, kg/day	Omgivelsernes temperatur, °C Environmental temperatur, °C		
	÷17-10	11-20	21-25
10	78	86	105
20	88	98	119
30	99	110	133
40	109	121	147

ydelsesnedgang på 16%. Kørerne, som fik for lidt vand, viste ingen synlige tegn på vandmangel, dog var kropstemperaturen under normal, og de havde en væsentligt reduceret drøvtyggerfunktion.

Drøvtyggere er meget følsomme over for vandets kvalitet, da det neutrale miljø i vommen ikke har nogen desinficerende virkning. Såvel bakterier som uheldige kombinationer af vandets fysisk-kemiske egenskaber kan således let forstyrre vommiljøet og medføre en ydelsesnedgang.

10.3 Koens drikkeadfærd

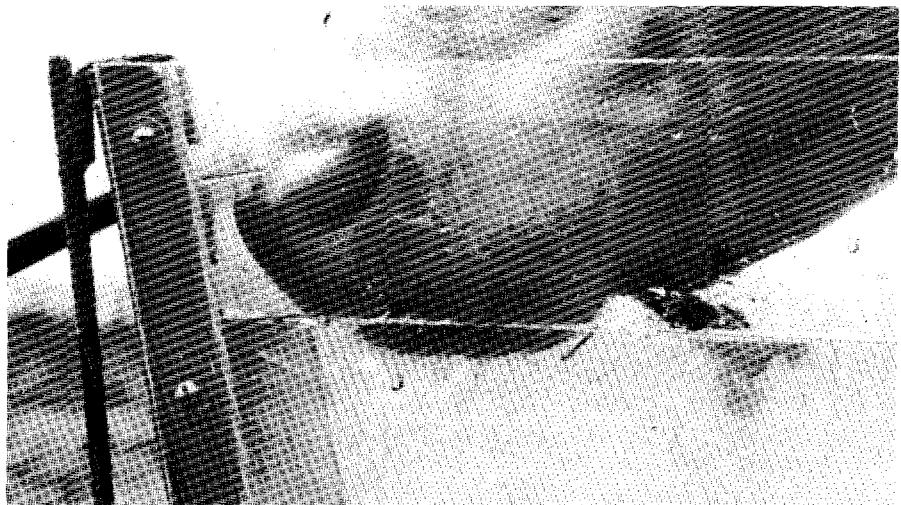
10.3.1 Koens naturlige drikkeadfærd

Kvæg er sugedrækkere og har en ret karakteristisk drikkeadfærd. Før koen begynder at drikke, lapper den med tungten lidt vand i sig for at prøve vandets kvalitet. Er denne tilfredsstillende, sænker koen derefter munden ned i vandet, laver et undertryk i mundhulen og suger vandet i sig. Koens specielle sugeteknik gør det muligt for den at drikke op til ca. 20 l/min. (Metzner, 1978).

En forudsætning for denne drikketeknik er, at koen kan holde munden nede i vandet, uden at der slipper luft ind mellem læberne. Samtidig er det vigtigt, at koen kan trække vejret frit gennem næseborene.

Undersøgelser af Metzner (1976) har vist, at koen kun sænker munden 3-4 cm ned i vandet, når den drikker. Figur 10.1 viser, hvorledes koen holder mulen i vandet, når den sugedrikker.

For at drikke på denne måde skal vandoverfladens højde være således, at koen kan holde hovedet i en vinkel på 60° i forhold til vandoverfladen. Desuden skal den fri vandoverflade være på minimum 600 cm² (Metzner, 1976).



Figur 10.1 Forsøgsvandkar af klar plastik der viser, hvorledes koen holder mulen i forhold til vandoverfladen, når hun drikker. (Metzner, 1978).

Figure 10.1 Experimental water trough made of Plexiglass. The photo shows how the cow dips her muzzle into the water while drinking. (Metzner, 1978).

10.3.2 Koens drikkeadfærd i stalde

Andersson (1984) har i et forsøg undersøgt, hvilken indflydelse vandkoppens vandstrøm har på koens drikkeadfærd. I forsøget blev benyttet ens vandkopper, der blev stillet til at give henholdsvis 12, 7 og 2 l/minut. Forsøgets hovedresultater er vist i tabel 10.2.

Af forsøgets resultater kan det ses, at kørne øgede såvel antallet af gange, de drak, som den totale drikketid, når vandstrømmen kom under 7 l/min.

Castle & Thomas (1975) har undersøgt køers vandoptagelse i løsdriftstalde med vandkar. Kørne havde en gennemsnitlig vandoptagelse på ca. 65 l/dag, og de drak ca. 6 gange i døgnet. Deres samlede drikketid var i gennemsnit 4,4 minut om dagen, og drikkehastigheden var således ca. 15 l/min. Grovfoderrationen i den undersøgte stalde bestod af ensilage, hø og halm.

Tabel 10.2 Koens drikkeadfærd afhængig af vandkoppens vandstrøm (Andersson, 1984).

Table 10.2 The effect of different flow rates on the drinking behaviour (Andersson, 1984).

	Vandkoppens vandstrøm, l/min. Flow rate, l/min.		
	2	7	12
Drikkevand, l/døgn <i>Water intake, l/day</i>	77	83	90
Drikketid, min./døgn <i>Drinking time, min./day</i>	37	11	7
Drikkefrekvens, gange/døgn <i>Drinking frequency, times/day</i>	40	28	30
Mælkeydelse, kg/døgn <i>Milk yield, kg/day</i>	20,5	20,7	21,0

Tilsvarende undersøgelser af Boxberger & Zips (1979) viste, at køerne 5 gange i døgnet gik til vandrugen og drak mellem 5 og 15 l pr. gang med en opholdstid på ca. 1,5 min.

Forsøget viste desuden, at køernes vandoptagelse var koncentreret til tidspunkter relativt kort tid efter fodring. Efter fodringer opstod kødannelser ved vandrugen, og der blev ofte observeret kampe mellem køerne om pladsen ved vandrugen. De dominerende køer jog lavere rangerende køer væk, så disse måtte dække deres behov for drikkevand på et senere tidspunkt.

Køernes rangsystem har også indflydelse på deres vandoptagelse i binedstalde, når køerne to og to deles om en vandkop. Dette er vist i et forsøg af Andersson (1984) ved at sammenligne køers vandoptagelse, når de skal deles om vandkuppen med vandoptagelsen fra hver sin vandkop. Forsøget viste, at den dominerende ko drak mere vand end den ikke-dominerende - 80 l/døgn mod 75 l/døgn - og ligefrem forhindrede den ikke-dominerende ko i at drikke, når de skulle deles om vandkuppen. Sævel forskellen i vandoptagelse som en forskel i ydelse (dominerende: 21,3 kg 4% mælk/døgn - ikke-dominerende: 20,2 kg 4% mælk/døgn) var signifikant.

10.4 Egne undersøgelser

10.4.1 Undersøgelse af vandkopper og vandkar i stalde i Helårsforsøgsbrugene

Gennem bygeforskningprojekterne "Kvægstalde-80" og "Kvægstalde-83" har SBI rutinemæssigt undersøgt vandkopper og vandkar i staldene under Helårsforsøg med kvæg.

Hovedresultaterne af denne undersøgelse er vist i tabel 10.3 Opgørelsen er baseret på stikprøver i 32 besætninger.

Tabel 10.3 Vandets udstrømningshastighed i vandkopper og vandkar i stalde under Helårsforsøgsbrugene.

Table 10.3 The rate of flow into the water bowls and water troughs on the farms involved in the research projects of the National Institute of Animal Science.

Drikke-system Drinking system	Staldtype Type of housing	Antal besætninger Number of herds	Gns. vandstrøm Av. flow rate 1/min.	S.D. s^2	Variation af undersøgte vandkopper/-kar, 1/min. Variation of flow rate, l/min.	min.	max.
Vandkop Water bowl	bindestald zie-stall	10	4,5	2,2	2,0	11,0	
Vandkop Water bowl	sengestald cubicles	6	4,0	3,5	1,5	12,0	
Vandkar Water trough	sengestald cubicles	16	7,8	10,0	2,3	22,0	

Som det ses af tabel 10.3 var den gennemsnitlige vandstrøm af såvel vandkopper som vandkar relativt lav, og variationen af drikkefaciliteterne vandstrøm var meget stor. Yderligere blev vandkopperne afprøvet enkeltvis, og den målte vandstrøm vil derfor være højere, end når flere vandkopper betjenes samtidig.

I enkelte stalde med drikkekopper blev alle koppen undersøgt, og der blev registreret vandkoppen, som gav mindre end 1 l/min. eller slet ikke fungerede. I en enkelt stalde var der således 17 ud af 47 vandkopper, der ikke fungerede.

I løsdriftstalde med vandkar varierede vandkarrenes udformning og antal også meget, dog var de ofte dimensionerede til at kunne rumme ca.

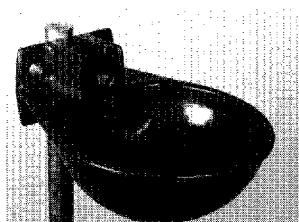
200 1. En opgørelse af antallet af drikkepladser viser, at disse varierede fra 10-25 kør pr. drikkeplads.

10.4.2 Undersøgelse af vandkopper med en høj vandstrøm

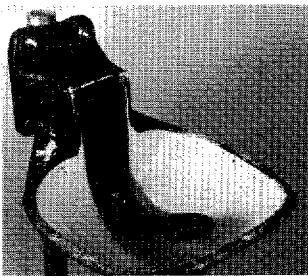
SBI har endvidere udført et forsøgsprojekt for at klarlægge køers vandoptagelse fra vandkopper med en stor vandstrøm. Forsøget blev gennemført i samarbejde med Statens Husdyrbrugsforsøg, afdelingen for forsøg med kvæg og får på Trollesminde.

I forsøget indgik fire lakterende køer, som havde adgang til hver sin vandkop. De fire vandkopper var alle af forskellig udformning, og deres vandstrøm var henholdsvis 9,5, 11,0, 11,4 og 13,1 l/min. ved 400 kPa (40 mVS). Vandkopernes udformning fremgår af figur 10.2.

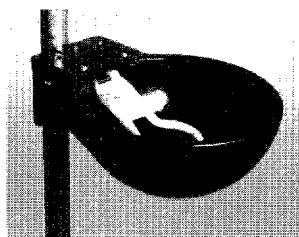
Forsøget var opdelt i fire perioder, således at hver ko fik prøvet alle typer vandkopper. I forsøgsperioden fik kørerne ca. 30 kg foder daglig med et tørstofindhold på 55%. Tabel 10.4 og 10.5 viser forsøgets resultater.



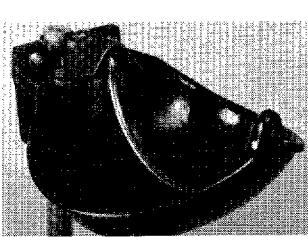
Vandkop I



Vandkop II



Vandkop III



Vandkop IV

Figur 10.2 Vandkopper som indgik i forsøget.

Figure 10.2 The water bowls in the research programme.

Tabel 10.4 Køernes ydelse og optagelse af drikkevand
Table 10.4 Milk yield and water intake.

	Ko nr. Cow no.			
	1	2	3	4
Mælkkeydelse, kg mælk/døgn <i>Milk yield, kg milk/day</i>	15	20	21	31
Vandoptagelse, l/døgn <i>Water intake, l/day</i>	70	85	75	83
Drikkefrekvens, gange/døgn <i>Drinking frequency, times/day</i>	26	29	22	20
l vand pr. drikkefrekvens <i>l water per drinking</i>	2,7	2,9	3,4	4,2

Sammenlignes køernes optagelse af drikkevand i relation til ydelsen og foderets tørstofindhold med de værdier, som Castle & Thomas opgiver, drikker køerne mere vand. Køernes optagelse af drikkevand og vand i foder ligger dog meget tæt på ARC's maksimalværdier. Forsøget tyder således på, at ARC's værdier nærmere må betragtes som middelværdier. Sammenlignes drikkeadfærdens med den måde, som koen drikker på i løsdriftstalde, ses det, at køerne drikker væsentligt flere gange, men samtidig mindre pr. gang, når de har adgang til drikkekopper i stedet for vandkar.

Tabel 10.5 viser en opgørelse af køernes drikkeadfærd for de fire vandkopper. Tallene er gennemsnitsværdier af de fire køer.

Tabel 10.5 Vandkopernes vandstrøm og køernes vandoptagelse
Table 10.5 Flow rate and water intake of the cows.

	Vandkop Water bowl			
	I	II	III	IV
Vandstrøm, l/min. ved 40 mVS <i>Flow rate, l/min. at 400 kPa</i>	9,5	11,0	11,4	13,1
Vandoptagelse, l/døgn <i>Water intake, l/day</i>	74 ^a	83 ^{a,b,c}	77 ^b	78 ^c
Drikkefrekvens, gange/døgn <i>Drinking frequency, times/day</i>	26 ^{a,b}	25	23 ^a	23 ^b
l pr. gang <i>l per drinking</i>	3,0 ^{a,b,c}	3,6 ^a	3,7 ^b	3,6 ^c

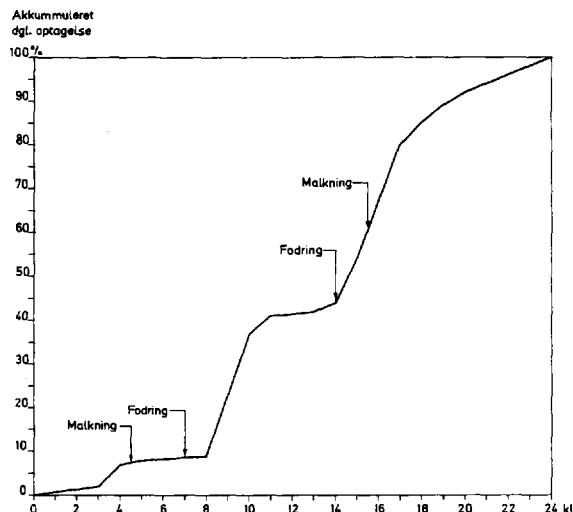
a,b,c: værdier i samme linie med samme bogstav er signifikant forskellige, $p < 0,05$.

a,b,c: values in the same line with the same letters differ, $p < 0,05$.

Resultatet af den statistiske beregning viste, at kørne drak forholdsvis meget fra vandkop II ($p<0,05$). Kørne måtte således have haft let ved at betjene denne vandkop.

Kørernes vandoptagelse fra vandkop III og IV var meget ens. Studier af kørernes drikkeaffærd viste, at kørne havde let ved at drikke fra disse vandkopper. Vandkop III var dog temmelig smal og dyb, hvilket besværliggjorde kørernes drikkestilling. Fra vandkop I drak kørne relativt lidt pr. gang ($p<0,05$). Den lave vandoptagelse samt studier af drikkeaffærd tyder på, at den specielle ventiludformning uden ventilklap her i forsøget gav kørne visse problemer med at betjene vandkoppen.

I forsøget på Trollesminde blev det også undersøgt, hvornår kørne drak, og figur 10.3 viser et typisk billede af kørernes vandoptagelse i løbet af et døgn.



Figur 10.3 Akkumuleret vandoptagelse gennem døgnets 24 timer
Figure 10.3 Accumulated water intake during the day.

Figur 10.3 viser, at kørernes drikkeperioder var koncentreret omkring tidsperioden efter fodring. Forsøget viser således, at der også i bindestalde skal tages specielle hensyn ved dimensioneringen af vand-

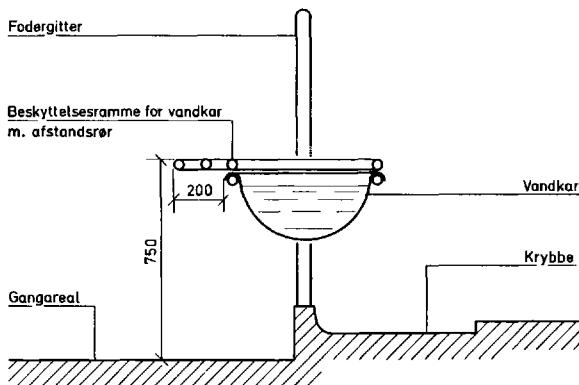
installationer, idet der er en stor sandsynlighed for, at flere køer drikker samtidig.

10.5 Udformning af drikkefaciliteter

10.5.1 Vandkar i løsdriftstalde

I løsdriftstalde sikres køernes forsyning med drikkevand bedst ved hjælp af drikkekær, idet køerne ved den rigtige indretning af vandkarret får gode muligheder for en naturlig drikkeadfærd.

For at formindsker faren for forurening bør karret altid forsynes med et arrangement, som forhindrer, at koens bagende kanstå helt op ad karret. Karret kan forsynes med et afstandsrør, eller karfundamentet kan forsynes med et trin. Figur 10.4 og 10.5 viser to forslag til udformningen af vandkar.



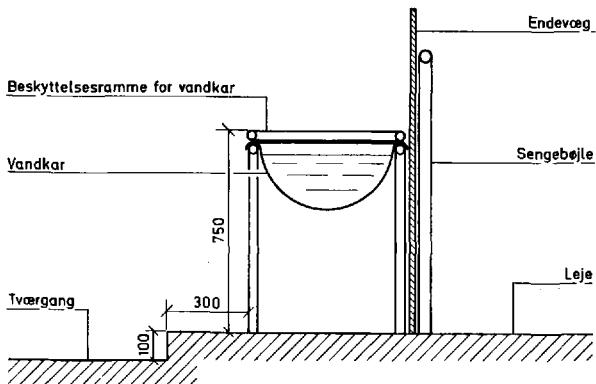
Figur 10.4 Forslag til udformning af vandkar med afstandsrør.

Figure 10.5 Draft design of a water trough with space tubes.

På grund af risikoen for forurening af vandet skal vandkarret regelmæssigt kontrolleres og rengøres. Af hensyn til denne rengøring er det vigtigt, at karret forsynes med et afløb.

I figur 10.4 og 10.5 er også vist en anbefalet monteringshøjde på 0,7-0,8 m over fundamentets niveau (Boxberger, 1983). Denne monteringshøjde gælder hovedsagelig for SDM og RDM køer, hvorimod karret bør monteres ca. 10 cm lavere i stalde med Jersey-kører. Karhøjden bør -

selv til de tunge racer - aldrig være mere end 0,9 m over det niveau, hvor koen står. Undersøgelser af Castle og Thomas (1975) har vist, at koen har meget vanskeligt ved at sugedrikke, hvis karret monteres over denne højde.



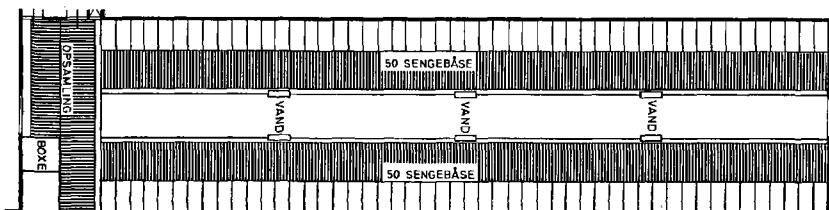
Figur 10.5 Forslag til udformning af vandkar, hvor karfundamentet er forsynet med et trin.

Figure 10.5 Draft design of a water trough where the base is fitted with a step.

Længden af karret er afgørende for, hvor mange køer, der kan drikke samtidig. Kan køerne kun komme til fra den ene side, kræver hver enkelt ko på grund af mulens og kroppens bredde ca. 0,4 m drikkeplads. Ved beregning af antal drikkepladser anfører Castle & Thomas (1975), at vandkarrene bør dimensioneres, så 15% af køerne kan drikke samtidig. Eksempelvis vil et vandkar med en længde af ca. 1,6 m kunne betjene 20-25 køer, dog afhængig af vandkarrets rumindhold og vandtilstrømning. Dimensioneres vandventilen og de tilsluttede vandinstallationer således, at der kan strømme 15-20 liter ud i minuttet, behøver karrets volumen kun at være ca. 100 liter. Ved således at sikre en høj vandtilførsel kan karrets rumindhold gøres forholdsvis lille, hvilket er en stor hygiejnisisk fordel.

Figur 10.6 og 10.7 giver forslag til placering af vandkarrene i sengestalde. I figur 10.6 er vist en stald med en række sengebæse pr. foderbordsside, og i denne type staldes vandkarrene bedst ved

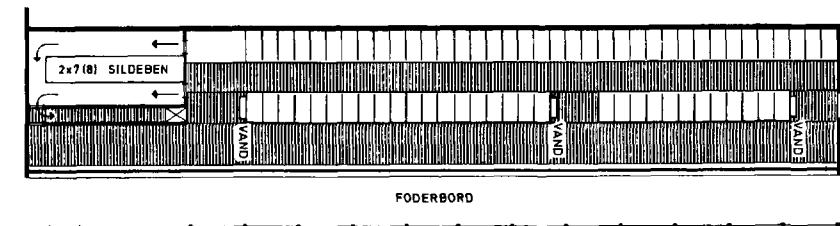
fodergitteret. Når drikkekarrrene placeres her, er det dog vigtigt at sikre sig mod, at der falder foder ned i karrene under udfodringen.



Figur 10.6 Forslag til placeringen af vandkar i en stald med en række sengebåse pr. foderbordsside.

Figure 10.6 Location of the water troughs in a cubicle with one row of cubicles at each side of the feeding table.

I stalde med flere rækker sengebåse pr. foderbordsside er der ikke plads fri til vandkar ved foderbordet, og i disse stalde placeres vandkarrene bedst i tværgangene, som vist i figur 10.7. Bredden af tværgangene bør være ca. 3 m, således at køer, som drikker, ikke blokerer for køer, der vil forbi.



Figur 10.7 Forslag til placeringen af vandkar i en stald med flere rækker sengebåse pr. foderbordsside.

Figure 10.7 Location of the water troughs in a cubicle with more than one row of cubicles at each side of the feeding table.

Antallet af vandkar og placeringen af disse er desuden afhængig af den ønskede gruppeinddeling af køerne og de enkelte køers afstand til et vandkar. Ved placeringen skal karrrene opsættes, så koen ofte kommer forbi, men samtidig må deres placering ikke genere køernes færdens på gangarealerne. Det er ligeledes uheldigt at placere karret for tæt ved malkestaldens indgang, da denne derved let kan blive blokeret. Vandkar nær ved returgangen kan genere malkede køers udgang, specielt hvis der er kraftfoderautomater i malkestalden.

10.5.2 Udformning og placering af vandkopper

I bindestalte og fodersengestalte benyttes vandkopper til at forsyne kørerne med drikkevand, og normalt deles to køer om en vandkop.

Da køer bør have mulighed for at optage minimum 7 liter vand pr. minut, skal vandventilen i vandkoppen udformes på en måde, som giver en stor vandmængde og et lille tryktab. Vandkoppens diameter skal være således, at den fri vandoverflade er omkring 600 cm^2 , hvilket svarer til en diameter på 28 cm. En flad og bred vandkop giver koen gode muligheder for en naturlig drikkeadfærd, idet der i en sådan vandkop hurtigt dannes den nødvendige vandoverflade, når koen betjener koppen. Derudover giver denne udførmning et forholdsvis lavt vandindhold, hvilket er en betydelig hygiejinsk fordel. Vandkoppen skal dog være så dyb, at koen kan holde mulen 3-4 cm nede i vandet, når den drikker.

Vandkoppen er ofte udført med en ventilklap, som ved vægtstangsprincip åbner vandventilen. For yderligere at lette koens betjening af vandkoppen kan ventilkappen med fordel forlænges ned i bunden af skålen. Af hensyn til vandhygiejen er det dog vigtigt, at klappen ikke forhindrer en effektiv og hurtig rengøring af koppen.

Ved opsætningen af vandkoppen skal det sikres, at koen let kan nå vandkoppen og har mulighed for at holde hovedet i en naturlig vinkel med vandoverfladen. Det er vigtigt, at vandkoppen sidder, så koens bindsel og forværkets udførmning ikke forhindrer koen i at indtage en god drikkestilling. Vandkoppen monteres bedst over krybben, således at et eventuelt vandspild ikke falder ned i lejet. Herved bliver muligheden for en forurening af foderrester dog forholdsvis stor, men her har monteringshøjden stor betydning. Af hensyn til koens drikkestilling kan vandkoppens højde være 0,7-0,8 m - afhængig af race - over lejet, men ofte må vandkoppen monteres lavere på grund af bindslets og inventarets udførmning. Ved en lav monteringshøjde øges mulighederne for forurening, hvilket så kræver en hyppigere rengøring.

10.6 Frostsikring af vandinstallationer

I åbne og uisolerede stalde er det nødvendigt at sikre køernes vandforsyning mod frost. Denne frostsikring kan deles op i sikring af rør og sikring af vandrør.

Vandrør, som ikke er lagt i frostfri dybde, kan sikres ved enten at recirkulere opvarmet vand i rørene eller ved at forsyne vandrørene

med varmekabler. Begge løsninger kræver en god isolering af vandrørene.

Hvor kørne kan nå rørene, skal disse sikres mod mekanisk påvirkning, specielt når der benyttes elektriske varmekabler. En god beskyttelse er en kappe af et PVC-rør eller lignende.

I vandkarret kan der monteres et el-varmelegeme i bunden, som via en termostat kan holde vandet frostfrit. Varmelegeme og termostat skal suppleres med en overkogningstermostat for at beskytte varmelegemet. Ved monteringen af denne form for frostsikring er det vigtigt at afskærme varmelegemet og de andre elektriske installationer i karret, så kørne ikke kan komme i kontakt med dem. For at undgå for store svingninger i vandets temperatur og et for stort energiforbrug kan karret isoleres.

En mere simpel frostsikring af vandkarret kan opnås ved at montere en varmekilde under vandkarret og isolere karret på siderne. Forsynes det elektriske kredsløb med en termostat, er varmekilden kun tændt, når der er fare for, at vandet kan fryse.

Vandkarret kan også frostsikres ved at hænge et termostatstyret el-strålepanel op over det isolerede vandkar. Denne løsning vil dog i forhold til de andre nævnte løsninger have et betydeligt større energiforbrug, da panelet på grund af kørne skal placeres forholdsvis højt over karret.

10.7 Afslutning

Ud over vandkoppen/vandkarrets udformning og placering har vandtrykket samt vandrørenes og vandventilens tryktab indflydelse på køernes mulighed for at drikke på en naturlig måde. Disse faktorer har såvel enkeltvis som i sammenhæng stor indflydelse på den mængde vand, der kan strømme ud af vandkoppen/vandkarret. I en kommende SBI-publikation vil disse forhold og dimensioneringen af vandinstallationerne i kostalde blive nærmere belyst.

Det er imidlertid vigtigt, at vandinstallationerne rutinemæssigt renøres og gennemgås for at sikre deres funktion. Som et led i denne gennemgang bør vandkoppernes og vandkarrenes vandstrøm afprøves. I stalde med vandkopper måles vandstrømmen enklast ved følgende metode: fyld vandkoppen helt - stil en spand under - lad vandkoppen løbe i 1 minut - mål vandet i spanden. Vandtilstrømningen i et vandkar fastlægges ved at måle, hvor meget vandet stiger, når vandventilen

holdes åben i f.eks. 5 minutter. Ud fra karrets længe og bredde kan volumen af vandet findes, og ved at dividere dette volumen med den tid, som vandet har løbet, findes vandstrømmen i l/min.

Køernes muligheder for at få tilstrækkeligt og godt drikkevand vil øges betydeligt ved at inddrage sådanne rutinemæssige check af vand-installationerne i den daglige driftsledelse.

10.8 Litteratur

- Andersson, M. 1984. Drinking water supply to housed dairy cows. Dissertation. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges Landbruksuniversitet, 123 p.
- ARC, 1980. Requirements for water. In: The nutrient requirements of ruminant livestock. p. 297-306.
- Boxberger, J. & A. Zips. 1979. Untersuchungen zur Trinkwasser-Aufnahme von Milchkühen im Laufstall. Landtechnik (7/8), 361-364.
- Boxberger, J. 1983. Trinkwasserbedarf. In: Wichtige Verhaltensparameter von Kühen als Grundlage zur Verbesserung der Stalleinrichtung. Weihenstephan. S. 96-123.
- Castle, M.E. & Thomas, T.P. 1975. The water intake of British Friesian cows on rations containing various forages. Anim. Prod. (20), p. 181-189.
- Little, W. & Shaw, S.R. 1978. A note on the individuality of the intake of drinking water by dairy cows. Anim. Prod. (26), p. 225-227.
- Little, W., Sansom, B.F., Manston, R. & Allen, W.M. 1978. The effects of reducing the water intake of lactating dairy cows by 40% for 3 weeks. Anim. Prod. 27, p. 79-87.
- Metzner, R. 1976. Kennwerte für tiergemäße Versorgungseinrichtungen des Kurzstandes für Fleckviehkühe. Weihenstephan.
- Metzner, R. 1978. Trinkverhalten des Rindes - technisch richtig umsetzen. Landtechnik (9), p. 386-390.

11. STALDSYSTEMETS INDFLYDELSE PÅ AFLØNNING TIL STALD, BESÆTNING OG ARBEJDE I MÆLKEPRODUKTIONEN

Vagn Østergaard, Iver Thysen og Uffe Henneberg

Sammendrag og konklusion

På grundlag af de i kap. 5-9 anførte biologiske resultater inden for de enkelte laktationsafsnit vedrørende sygdom, reproduktion, mælkeydelse, tilvækst og udsætning er de biologiske hovedresultater beregnet pr. årsko af tunge racer. Tilsvarende beregninger er foretaget for opdræt af tunge racer. Beregningerne er foretaget for staldtyperne: B) bindestalde og fangbåsestalde, S) sengestalde (åbne og lukkede, uisolerede eller isolerede) og fodersengestalde samt D) dybstrøelsesstalde. Der kan drages følgende konklusioner:

- vægten af udsætterkører var i B og D 568 og i S 556 kg, og tilvæksten fra indsættelse til afgang var 82 og 70 kg, idet indgangsvægten var ens (486 kg),
- udskiftningsprocenten var i B og D 46 og i S 50. De høje tal forklares bl.a. af, at hele eget tillæg indsættes,
- antallet af påbegyndte insemineringer pr. årsko var 0,78 i B og D og 0,74 i S,
- fodereffektiviteten var ens, 85%, i alle staldtyper, når der i S forudsættes 10% større vedligeholdelsesfoder og i D 5%,
- foderindsatsen var i B og D godt 5200 og i S ca. 5100 FE pr. årsko,
- egentilvæksten hos koen og antallet af fødte kalve pr. årsko var stort set ens i alle staldtyper,
- antallet af behandlinger pr. årsko mod mastitis var 0,85 i B og 0,51 i S og D,
- antallet af behandlinger med antibiotika mod andre sygdomme var pr. årsko 0,80 i B og 0,63 i S og D,
- antallet af behandlinger uden antibiotika mod andre sygdomme var pr. årsko 0,24 i B og 0,18 i S og D,
- mælkeindtægten var i B og D ca. 14.600 og i S ca. 13.800 kr. pr. årsko,
- tilvækstværdien var i B og D ca. 600 og i S ca. 400 kr. pr. årsko,
- dyrlægeudgifter var i B ca. 240 og i S og D ca. 160 kr. pr. årsko,
- aflønningen til stald, besætning og arbejdsindsats blev i B og D ca. 7.500 og i S 6.700 kr. pr. årsko. Arbejdsindsatsen var i B 43 og i S 32 mandtimer pr. årsko ved henholdsvis 70 og 85 årskører pr. stald,

- aflønning til stald, besætning og arbejdsindsats er meget følsom over for ændring i mælke- og foderpriser, da en typisk ugunstig eller gunstig prissituation for den enkelte bedrift medfører en ændring i aflønningen på henholdsvis ca. -1.900 og +1.900 kr. pr. årsko,
- det gunstige produktionsresultat i den åbne sengestald (ny stald-type) med tendens til den bedste sundhed åbner nye muligheder for billig staldudformning,
- foderindsatsen pr. kælvekvie å 550 kg (27 mdr.) var 3550 (relativt 100) og 3710 (relativt 104) FE ved afgrænsning i kombination med opstaldning henholdsvis som bundne og i spaltegulvbokse. Dette svarer pr. årsopdræt til henholdsvis 1580 og 1650 FE (heraf 600 FE græs),
- opdrætning i såvel bindestald som spaltegulvbokse medfører, at 7% af de indsatte kviekalve (over 10 dage gamle) afgår som slagtekvier (gns. vægt 402 kg), at 8% afgår som kasserede eller døde, mens de resterende 85% kælver ved en gennemsnitsalder på ca. 27 måneder,
- opdrættets aflønning til stald, besætning og arbejdsindsats blev ved henholdsvis opbinding og løsdrift i spaltegulvbokse 435 og 380 kr. pr. årsopdræt, og pr. årsko 540 og 456 kr., da der var henholdsvis 1,24 og 1,20 stk. årsopdræt pr. årsko.

Abstract: Østergaard, V., Thysen, I. & Henneberg, U. 1985. The effects of housing system on margin above variable costs in the dairy herd. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 210 - 227, (English subtitles).

The biological results regarding diseases, reproduction, milk yield, body weight gain and replacements stated in previous chapters 5-9 are used in calculation of the corresponding biological results per cow-year and economical results at 1982-83 prices. Similar calculations are performed for replacement heifers. The results are valid for Danish Black & White and Danish Red. The conclusions for the housing systems B) tie-up stalls without or with milking parlour; S) cubicles, open-fronted, closed insulated or closed uninsulated; feeding at feeding table or in front of the cubicles; and D) loose housing with deep bedding, are as follows:

The weight of cull cows was in B and D 568 and in S 556 kg; the weight of replacement heifers was identical (486 kg), and weight gain from entry to culling was thus 82 and 70 kg. The replacement rates were in B and D 0.46 and in S 0.50 replacements per cow-year. Feed conversion efficiency was identically 85%, under the assumption of 10% extra maintenance requirements in S and 5% extra in D. The feed input was, approx., 5200 SFU in B and D and 5100 SFU in S. The milk yield was in B and D 6300 and in S 5900 kg 4% FCM per cow-year. The number of disease treatments per cow-year in B, respectively S and D, was 0.85 and 0.51 for mastitis, 0.80 and 0.63 with antibiotics for other diseases and 0.24 and 0.18 without antibiotics.

The margins of milk, body weight gain and calf values, less feed, insemination and veterinary costs, were in B and D approx. 7500 and in S approx. 6700 Dkr. per cow-year. Labour input was in B 43 and in S and D 32 man-hour per cow-year at 70 and 85 cow-years per herd.

The feed input per replacement heifer of 550 kg (27 months) at calving was 3550 and 3710 SFU in tie-stalls and pens with slatted floors, respectively, when combined with grazing. In both systems, 7% of heifers above 10 days of age are slaughtered (average weight 402 kg), 8% die or the body is rejected for sale, and the remaining 85% calve at approx. 27 months of age. The margins of raising replacement heifers are in tie-stalls 435 and in pens with slatted floors 380 Dkr (1982-83) per heifer per year.

11.1 Indledning

Vurderingen af forskellige staldsystemers økonomiske konkurrenceevne til mælkeproduktionen forudsætter som første trin, at de biologiske hovedresultater fastlægges pr. årsko og årsopdræt. Dette gøres i det følgende på basis af konklusionerne vedrørende de biologiske delresultater i kap. 5-9 vedrørende sundhed/sygdom, reproduktion, mælkeydelse, tilvækst og udskiftning. Dertil beregnes aflønning til stald (inkl. inventar og lager), besætning og arbejde udtrykt pr. årsko eller årsopdræt. I kapitel 12 beregnes den forventede timeløn i de forskellige staldsystemer under forskellige forudsætninger med hensyn til staldstørrelse, bygningsinvestering og rente.

De biologiske resultater, der anføres, er blevet renset for ikke-staldtypebetingede påvirkninger, og de her anvendte prissæt anvendes også i kap. 12. Der fokuseres først på malkekoens opstaldning i staldtyperne og dernæst på opdrættets.

11.2 Materialer og metoder

Det forsøgsmateriale (stalde, forsøgsperiode og -dyr), der ligger bag de biologiske resultater for mælkeproduktionen, er omtalt i kap. 1 (figur 1.1 samt tabel 1.3 og 1.4) og omfatter ca. 6500 forsøgssdyr (påbegyndte laktationer) i 23 forskellige besætninger repræsenterende forskellige besætningsstørrelser inden for staldtyperne. Dertil er der suppleret med resultater refereret i litteraturen (jf. kap. 5-9), herunder resultaterne for staldtypeforsøget på "Trollesminde" (Konggaard, 1980a og 1980b), da dybstrøelsesstaldene ikke blev inddraget i det omtalte projekt "Eksperimentelle staldsystemer til kvæg".

Vedrørende fangbåse- og fodersengestalden er der suppleret med resultater fra projekt "Kvægstalde-1980" (jf. 515. Ber. fra SH 1981).

Resultaterne for opdræt af tunge racer er primært baseret på ca. 8400 årsdyr fordelt på 159 besætningsår i Helårsforsøgsbrug (Henneberg, 1981).

Beregningerne af nøgletalene udtrykt pr. årsko er gennemført på grundlag af alle køer under ét i henholdsvis sengestalde og bindestalde. Data vedrørende 1., 2. og 3. laktation er opgjort hver for sig. Laktationerne inddeltes i 4 perioder, som regnet fra kælvning er uge 1-12, 13-24, 25-36 og 37-næste kælvning. I forbindelse med data-registreringens ophør var reglen, at køerne blev medtaget i de laka-

tionsperioder, de havde haft mulighed for at gennemføre. For hver laktationsperiode beregnedes procent udsatte og det gennemsnitlige antal foderdage for udsatte køer. Disse delresultater er derpå anvendt til at beregne aldersfordelingen i en model-besætning ved at lade 1000 første gangs kælvere afgå med den beregnede procent udsatte i hvert laktationsafsnit. Resultaterne er ekstrapoleret til 4., 5. og 6. laktation ved at øge udskiftningen i 3. laktation med 22% for hvert nyt laktationsnummer og sluttelig lade de resterende køer afgå ved afslutningen af 6. laktation. Antal overlevende og procent udsatte i model-besætningerne for sengestald og bindestald er anført i kap. 9, tabel 9.3. Antal årskøer i hvert laktationsafsnit er beregnet ved at dividere det samlede antal foderdage for såvel køer, der gennemfører, som køer, der afgår, med 365. Fordelingen på laktationsnumre er vist i tabel 11.1.

Tabel 11.1 Fordelingen af årskøer på laktationsnumre i model-besætninger for sengestald og bindestald, %.

Table 11.1 Distribution of cows on parities in model herds for cubicles and tie-up stalls, %.

Laktationsnummer Parity	Bindestald Tie-up stall	Sengestald Cubicles
1	41,1	42,9
2	28,1	27,3
3-	30,8	29,8

Resultaterne for sygdomsbehandling, inseminering, mælkeydelse og tilvækst er ligeledes beregnet for de enkelte laktationsafsnit og særskilt for køer, som fuldfører, og køer, som afgår, således at gennemsnittet pr. årsko i model-besætningerne kunne beregnes ved den ovenfor omtalte aldersfordeling. Resultaterne for 3. laktation er også anvendt i 4., 5. og 6. laktation.

De enkelte nøgletal er beregnet på følgende måde:

Udskiftningsprocent: Resultaterne for model-besætningerne er beregnet ved at lade 1000 første gangs kælvere afgå i 1. til 6. laktation. Udskiftningsprocenten er på grundlag heraf beregnet ved:

$$\frac{1000}{\text{antal årskøer}} \times 100$$

Påbegyndte insemineringer pr. årsko: Antal laktationer, hvor inseminering er påbegyndt, divideret med antal årskøer.

Foder, FE pr. årsko: Foderrationen blev standardiseret (jf. kap. 1), og foderindsatsen (foderforbruget) er registreret løbende ved såvel mængde som kvalitet. Foderanalyserne er foretaget efter de generelle retningslinier ved Helårsforsøg med kvæg, Statens Husdyrbrugsforsøg (Hermansen, 1982, Hindhede et al., 1983 og Hermansen, 1984). Fremgangsmåden for beregning af foderindsatsen i model-besætningerne er anført i appendiks B.

Fodereffektivitet, pct.: Fodereffektiviteten udtrykt i procent er beregnet ved følgende (Østergaard, 1983):

$$\frac{\text{Beregnet foderkrav, FE}}{\text{Foderforbrug, FE}} \times 100$$

Mælkelydelsen, kg 4% mælk pr. år: På grundlag af ydelsekontrollens mælkemængde og fedtprocent er beregnet kg 4% mælk ved hver kontrollering, hvorefter ydelsen ved de mellemliggende døgn er fundet ved interpolation. Ydelsen ved første kontrollering førtes tilbage til 3. døgn efter kælvning. Hvis koen ikke afgik i den betragtede laktation, regnedes med goldning dagen efter sidste kontrollering. Hvis koen afgik, førtes sidste kontrollerings ydelse frem til afgangsdagen. Den totale ydelse i laktationsafsnittene er derpå beregnet ved summering. Der er foretaget fradrag for "mastitismælk", der omfatter ydelsen de første 4 døgn efter en antibiotikabehandling.

Egentilvækst, kg pr. årsko: Summen af afgangsvægt minus indgangsvægt for afgåede køer divideret med antal årskøer. Heraf kg, der udgøres af døde og kasserede udsætterkøer, beregnes ved summen af disses vægt ved afgang divideret med antal årskøer. Følgelig bliver kg døde og kasserede en høj andel af tilvæksten (vægt ved indgang af de køer, der dør eller kasseres, tæller med i "kg døde eller kasserede").

Fødte kalve pr. årsko: Summen af fødte kalve divideret med antal årskøer.

Sygdomsbehandlinger, antal pr. årsko: Summen af antal behandlinger divideret med årskøer.

Mastitis er defineret i kap. 6. Der er regnet med antibiotikabehandling ved alle tilfælde af mastitis.

Andre sygdomme er defineret i kap. 5. Sygdomme med antibiotikabehandling omfatter hovedgrupperne klovbyld, såleknusning, hovedparten af lemmelidelser, børbetændelse og tilbageholdt efterbyrd samt en del af fordøjelseslidelserne. Sygdomme uden antibiotikabehandling omfatter unormal kælvning, stofskiftelidelser samt dele af hovedgrupperne lemmelidelser og fordøjelseslidelser.

De økonomiske resultater er - ud over de biologiske data fra kap. 5-9 - baseret på prisniveauet 1982/83 for såvel produkter som faktorer (Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, 1983, Håndbog for Driftsplancnæring 1983/84 og Hindhede et al., 1983). Det skal bemærkes, at alle de følgende forudsætninger og beregninger gælder de tunge racer.

Mælkeindtægter, kr. pr. årsko: Den ved ydelseskontrollen registrerede ydelse er - efter fradrag for "mastitismælk" - afregnet med 2,33 kr. pr. kg 4% mælk.

Tilvækstværdi, kr. pr. årsko: Ved malkekøen for sig er tilvækstværdien summen af værdierne af fødte kalve (levende og døde inden 10 dage), udsætterkører samt kasserede og døde, fradraget prisen på kælvekvier overført fra driftsgrenen "opdræt" eller indkøbt. Tilsvarende er tilvækstværdien for opdræt for sig summen af værdierne af afgåede kvier (slagtning, destruktion og levebrug) og til "kør" overførte kælvekvier, fradraget den interne overførselspris på de spæde kviekalve.

Priser: Intern overførselspris: Kviekalve 1.631 kr., tyrekalve 1.256 kr. og kælvekvier à 552 kg levende vægt før kælvning (486 kg efter kælvning) 8.463 kr. Købspris for tilsvarende kælvekvie: 8.000 kr. Salgspris: 7.500 kr. pr. kælvekvie. Til slagtning: Kvier og køer henholdsvis 12,46 og 11,27 kr. pr. kg levende vægt. Til destruktion: kalve og voksne dyr henholdsvis 0 og 0,60 kr. pr. kg.

Gødningsværdi, kr. pr. årsko: I alt pr. årsko forbrugte foderenheder à 0,105 kr.

Foderudgifter, kr. pr. årsko: Summen af forbruget af de enkelte fodermidler pr. årsko prissat til følgende i kr. pr. FE: Tilskudsfoder (C-bl.) 1,87; korn 1,48; mælk og valle 4,75; melasse, roeaffald o.l. 1,30; bederoer inkl. top 1,23; græsensilage 1,50; afgræsning 1,14 og halm 0,92. Hertil lægges mineral- og vitamintilskud pr. årsko og årsopdræt, således henholdsvis 150 og 81 kr.

Dyrlægeudgifter:	Pr. årsko	og	årsopdræt:
- bindestalde	236	og	43 kr.
- sengestalde	164	og	43 kr.
- dybstrølesesstalde	164	og	43 kr.

Avl, klovbeskæring m.m.:	Pr. årsko	og	årsopdræt:
- bindestalde	286	og	65 kr.
- sengestalde m. spaltegulv	282	og	65 kr.
- sengestalde m. betongulv	317	og	65 kr.
- dybstrølesesstalde	286	og	65 kr.

Aflønning til stald, besætning og arbejde, kr. pr. årsko: Differencen mellem de ovenfor anførte indtægter (inkl. gødningsværdi) og udgifter. Det skal bemærkes, at denne beregnede aflønning også skal dække udgiften til strøelse og gødningsudbringning.

11.3 Malkekøer, resultater og diskussion

De biologiske data for forskellige staldtyper er beregnet under forhold gældende for praksis og i besætningsstørrelser på 35-106 årskøer i binde- og fangbåsestalde og på 53-164 årskøer i senge- og fodersen-gestalde (tabel 11.2). Denne gruppering af staldtyper kan foretages ud fra et biologisk synspunkt på grundlag af litteraturen. De i tabel 11.2 anførte resultater for dybstrølesesstalde er baseret på såvel udenlandske som danske forsøg (Konggaard, 1980a og 1980b) og antages at gælde for besætningsstørrelser omkring 80 køer.

Af tabel 11.2 ses såvel indgangsvægten (486 kg) som afgangsvægten (556-568 kg) for de 3 grupper af staldtyper. Den lidt lavere afgangsvægt i senge- og fangbåsestalde kan primært forklares af en lidt tidligere udsætning i laktationen end i de øvrige staldtyper (tabel 9.3).

Udskiftningsprocenten blev på grund af større udsætning i første og anden laktation størst i sengestalde, 50, medens den blev 46 i bindestalde. Sidstnævnte procent kan under samme forhold antages at gælde for dybstrølesesstalde.

Mellem staldtyperne var der ingen forskel i den ufrivillige udskiftning som følge af død eller nødslagtning (jf. kap. 9). Den frivillige udskiftning er især bestemt af reproduktionsforhold og mælkeydelse og kun i ringe grad af sygdomme, der forekom og blev behandlet tidligt i laktationen. Dette kan forklare den høje udskiftningsprocent, fordi forventet gode, egne kælvekvier blev indsats på bekostning af de lavest

Tabel 11.2 Staldtypens indflydelse på de biologiske og økonomiske hovedresultater for SDM-malkekør på stald hele året. Prisniveau 1982/83.

Table 11.2 Biological and economic main results in different systems for all year housing of the dairy cow. Price level 1982/83.

	Binde- og fang- båsestalde <i>Tie-up stalls</i>	Senge- og foder- sengestalde 1) <i>Cubicle houses</i>	Dybstrøelses- stalde. Loose housing with deep bedding
Antal årskør pr. besætn., min.-maks. No. of cow-year per herd, min.-max.	35,1-105,9	52,5-164,3	(ca. 80)
Vægt ved indgang og afgang, kg Weight at entry and culling, kg	486-568	486-556	486-568
Udskiftningsprocent Replacements per cow-year	46,1	50,1	46,1
Påbegyndte insems. pr. årsko, antal No. of started inseminations per cow-year	0,78	0,74	0,78
Foder pr. årsko, SFU per cow-year heraf: incl.	5123	5107	5218
- tilskudsfoder, concentrates	1004	825	1008
- korn o.l., grain etc.	479	582	510
- melasse, roeaffald, o.l., molasses etc.	700	700	700
- bederoer, inkl. top, beets, incl. tops	1000	1000	1000
- græsensilage, grass silage	1840	1900	1900
- halm, straw	100	100	100
Fodereffektivitet, %, Feed efficiency, %	85	85	85
Udbytte pr. årsko, Production per cow-year			
- mælk, kg 4% (ekskl. mastitismælk) milk, kg 4% FCM (excl. milk unfit for cons.)	6275(76)	5933(54)	6289(57)
- egentilvækst, kg, cow gain, kg	38	35	38
- heraf døde og kasserede, kg, incl. dead bodies, kg	14	14	14
- fødte kalve, (kælvninger) antal calves born (calvings)	1,23(1,19)	1,23(1,21)	1,23
- heraf levende efter 10 døgn incl. alive after 10 days	1,18	1,14	1,18
- heraf kviekalve, incl. female calves	0,59	0,57	0,59
			fortsættes

fortsat

	Bindes- og fang- båsestalde <i>Tie-up stalls</i>	Senge- og foder- sengestalde 1) <i>Cubicle houses</i>	Dybstrøelses- stalde. Loose housing with deep bedding
--	--	---	--

Sygdomsbehandlinger pr. årsko

Veterinary treatments per cow-year

- mastitis, mastitis	0,85	0,51	0,51
- anden sygdom med antibiotikabehandling <i>other disease with antibiotic treatm.</i>	0,80	0,63	0,63
- anden sygdom uden antibiotikabehandling <i>other diseases w/o antibiotic treatm.</i>	0,24	0,18	0,18

Økonomiske resultater, kr. pr. årsko

Econ. results, Dkr. per cow-year

- mælkeindtægter, milk value	14.621	13.824	14.653
- tilvækstværdi, body gain value	605	407	605
- gødningsværdi, manure value	538	536	548
- foderudgifter, inkl. min., vit., <i>feed costs, incl. min., vit.</i>	7.728	7.636	7.872
- dyrlægeudgift, veterinary costs	236	164	164
-avl, klovbeskæring m.m. <i>breeding, foot trimming etc.</i>	286	282	286

Aflønning til stald 2), besætning

og arbejde

Margin over costs²⁾

7.514 6.685 7.484

1) Omfatter isolerede og uisolerede stalde samt den nye staldtype, åben sengestald, alle med spaltegulv. Hvis betongulv, da 35 kr. mere til klovbeskæring.

1) Including insulated and uninsulated houses and open-fronted houses, all with slatted floor. At solid floor, 35 Dkr. extra for foot trimming.

2) Inkl. betaling af strøelse og gødningsudbringning.

2) Incl. bedding and manure disposal costs.

ydende og/eller sent eller ikke-drægtige køer. Samme forhold kan også forklare, at antallet af påbegyndte insemineringer pr. årsko er lidt lavere i sengestalde og udskiftningsprocenten derved lidt højere.

En tidligere udsætning i sengestalde kan eventuelt forklares af, at flere klovlidelser end i bindestalde (kap. 5) hos enkelte dyr fører til en ydelsesbetinget udsætning. Denne kan hos en nykålver med klov-lidelse formentlig yderligere fremmes ved, at der (under visse forhold) kan være et socialt hårdere miljø for 1. kalvs kørne.

Foderindsatsen pr. årsko ses af tabel 11.2 at udvise relativt små forskelle imellem staldtyperne, højest ca. 100 FE eller ca. 2%. Dette skyldes, at fodereffektiviteten på årsbasis fandtes at være ens, 85%, når der kan antages at være et merforbrug til vedligeholdelse på 10 og 5% i henholdsvis sengestalde og dybstrølesesstalde (Hindhede & Petersen, 1973, Konggaard, 1977 og 1980b). Ydelsesforskellen mellem binde- og sengestalde betinger derfor næsten ens foderindsats i disse staldtyper.

Mælkkeydelse pr. årsko, tabel 11.2, ses at være næsten ens i binde- og fangbåvestalde og dybstrølesesstalde, knap 6300 kg 4% mælk ekskl. mastitismælk, medens ydelsen i senge- og fodersengestalde blev 5,5% lavere pr. årsko.

Egentilvækst, herunder døde og kasserede, samt fødte kalve pr. årsko fandtes stort set ens i de respektive staldtyper. Det lidt lavere antal levende kalve (0,04 stk.) i sengestald-besætningerne forklares af en formentlig svagere overvågning ved kælvning samt relativt flere første gangs kælvere som følge af større udskiftning.

En analyse af den tidlige kalvedødelighed viste ingen sammenhæng med besætningsstørrelse i intervallet 55-205 årskør i 21 SDM-besætninger i løsdriftstalde i Helårsforsøgsbrug 1978-81 (Kilde: Hindhede, 1979, Hindhede, 1980, Hindhede, 1981 og Hindhede, 1982).

Årsagen til flere sygdomsbehandlinger pr. årsko i bindestalde end i senge- og dybstrølesesstalde er flere behandlinger pr. sygdomstilfælde (jf. kap. 5 og 6). Det skal dog understreges, at eventuel fejlagtig detailindretning med hensyn til f.eks. båselængde, -bredde samt udformning af båseadskillelse, bindsel, forværk og krybbeforkant påvirker køernes sundhedstilstand i ugunstig retning. Ydermere påvirkes yversundheden af bl.a. malkeanlæggets funktion,

strøelse og hygiejne iøvrigt (Konggaard et al., 1985), men der er ikke fundet forskelle i strøelse og hygiejne staldtyperne imellem (kap. 3).

De økonomiske resultater, kr. pr. årsko, er baseret på prisniveau 1982/83, der er anført i afsnit 11.2. Da der anvendes et standard prissæt, bliver de staldtypebetingede forskelle alene et resultat af forskelle i de biologiske resultater, som er diskuteret foran.

Aflønning til stald, besætning og arbejde er et afgørende resultatmål for den videre analyse af, hvilken staldtype der under forskellige økonomiske forudsætninger er mest konkurrencedygtig (jf. kap. 12).

Denne aflønning, der påvirkes stærkt især af foderpriser og mælkepris, er også af afgørende betydning for den enkelte bedrifts økonomi ved nybyggeri eller ombygning/renovering. Derfor er virkningen af ændring i foderpriser og mælkepris anført i tabel 11.3. Tabellen viser, at virkningen af i praksis forekommende prissituations er meget betydelig, således ca. knap -2000 kr. pr. årsko i en ugunstig situation i forhold til middelpriiser og +2000 kr. i en gunstig situation uafhængig af staldtype.

Af tabel 11.3 fremgår umiddelbart, at den individuelle bedrifts pris-forudsætninger vil være afgørende for, om et byggeri er økonomisk fordelagtigt. Det ses også, at timeaflønningen i sengestaldene er mest følsom over for prisændringer, hvilket skyldes, at arbejdsindsatsen i stalden pr. ko er mindre end i bindestalde. Det skal bemærkes, at der i alle staldtyper er forudsat fodring med ca. 3 FE roer (rod) pr. ko daglig for derved at undgå problemer med gødningsmåtter i dybstrøelsesstalden, der tilføres 6 kg strøelse pr. ko daglig. Et større roefoder i dybstrølesstalden må antages at medføre gener, hvilket svækker denne staldtypes konkurrenceevne i bedrifter med relativt billigt roefoder. I de øvrige staldtyper kan der således anvendes op til ca. 6 FE roer pr. ko daglig - også de åbne (Hindhede & Kristensen, 1985).

Lokale forudsætninger med hensyn til materiale og håndværkerpris kan variere betydeligt og eventuelt forskelligt for de respektive staldtyper, og disse afgørende forudsætninger bør derfor også inddrages i beslutningsgrundlaget.

Det konstaterede staldklima med hensyn til lufttemperatur og -fugtighed var i de betragtede staldtyper ikke så ekstremt, at det vil

Tabel 11.3 **Ændring i standardaflønning til stald, besætning og arbejdende ved ændring i prisen på mælk, indkøbt foder og hjemmeavlet grovfoder, kr. pr. årsko og mt.**

Table 11.3 *Changes in margins over costs at changes in milk price, purchased feeds and homegrown forage. Dkr. per cow-year and man-hour.*

			Staldtype	Housing system	
			Binde-stalde Tie-stalls	Senge-stalde Cubicles	Dybstrøl-sesstalte Loose housing, deep bedding
Mælkepris Milk price	-5% +5%	a b	-731 +731	-691 +691	-733 +733
Indkøbt foder Purchased feeds	+10% -10%	c d	-350 +350	-331 +331	-355 +355
Hjemmeavlet grovfoder Homegrown forage	+20% -20%	e f	-816 +816	-834 +834	-834 +834
Ugunstig situation, a+c+e Unfavourable price conditions, a+c+e			-1897	-1856	-1922
Gunstig situation, b+d+f Favourable price conditions, b+d+f			+1897	+1856	+1922
Timeaflønning, kr. pr. mt. ¹⁾ ved a+c+e			-44	-58	-
Margin, Dkr. per man-hour ¹⁾ at a+c+e					
Timeaflønning, kr. pr. mt. ved b+d+f			+44	+58	-
Margin, Dkr. per man-hour at b+d+f					

1) Ved faktisk arbejdsindsats: 43 og 32 mt. pr. årsko i henholdsvis binde- og sengestalde (jf. kap. 1).

1) At the actual labour input: 43 and 32 man-hour per cow-year in tie-stalls and cubicles, respectively.

påvirke Jersey-koens produktion ugunstigt, og staldtypernes indbyrdes rangering kan derfor også antages at gælde for andre malkekvarer end SDM, som er anvendt i de økonomiske beregninger (jf. også kap. 12).

11.4 Opdræt, resultater og diskussion

Opdrættets kælvealder, vægt før kælvning og foderforbrug hos de tunge racer i henholdsvis bindestalde og spaltegulvbokse er anført i tabel 11.4, der viser dels de faktisk registrerede data og dels data, som er justeret til ens kælvealder (27 mdr.) og ens kælvningsvægt (552 kg

Table 11.4 Biologiske hovedresultater hos opdræt af tung race i bindestalde og løsdrift med spaltegulvbokse.

Table 11.4 Biological main results of rearing replacement heifers of dual purpose breeds in tie-up stalls and in pens with slatted floor.

Staldtype, Housing system	Bindestalde Tie-up stalls	Løsdrift, spaltegulvbokse Slatted floor pens
Kilde, Source	515.Ber. ¹⁾ Rep. 515 ¹⁾	515.Ber. ¹⁾ Rep. 515 ¹⁾
Kælvealder, mdr. <i>Age at calving, months</i>	27,6 (27)	27,9 (27)
Vægt før kælvning, kg <i>Weight before calving, kg</i>	546 552 ²⁾	541 552 ²⁾
FE pr. årsopdræt <i>Feed, SFU per heifer-year</i>	1513	1536
FE pr. kælvekvie <i>Feed, SFU per heifer</i>	3480	3571
Mer-FE pr. kælvekvie <i>Adjustment, SFU per heifer</i>	72 ³⁾	138 ⁴⁾
FE pr. kælvekvie (rel.) <i>SFU per heifer (rel.)</i>	3552(100)	3709(104)
FE pr. årsopdræt <i>SFU per heifer-year</i>	1579	1648
heraf: incl.		
- afgræsning, grazing	600	600
- konserv.græs o.l. conserved grass etc.	300	300
- højproc. kraftfoder, concentrates	75	75
- korn, grain	254	254
- mælk og valle, milk and whey	75	95
- bederoer inkl. top, beets incl. tops	200	200
- halm, straw	75	75
Mineral- og vitaminblanding (kg) <i>Mineral and vitamin mixes (kg)</i>	(27)	(27)

1) Henneberg, 1981

2) $486 + 1,7 \times 39$ (kalvens vægt, weight of calf), (Andersen, 1975).

3) 6 kg á 12,0 FE (Østergaard, 1975)

4) 11 kg á 12,5 FE (Østergaard, 1975 og Andersen & Konggaard, 1977).

før og 486 kg efter kælvning). Sidstnævnte er den gennemsnitlige indgangsvægt i staldtyperne for køer. Kælvningsalderen er justeret til 27 måneder fra knap 28 måneder, for at beregningen af det fremtidige pladskrav (kap. 12) kan blive så realistisk som muligt under hensyns tagen til udviklingen mod større daglig tilvækst.

Det samlede foderforbrug pr. kælvekvie justeret til samme vægt og alder og med afgrænsning om sommeren er 3552 FE og 3709 FE for opdrætning i bindestalde henholdsvis spaltegulvbokse. Merforbruget for hele perioden er således 4% ved opdrætning i spaltegulvbokse i staldperioden. Dette er i overensstemmelse med, at Andersen & Konggaard (1977) fandt et merforbrug på 10% for ungtyre i spaltegulvbokse sammenlignet med opbundne ungtyre, når det tages i betragtning, at disse udelukkende er på stald.

Tabel 11.4 viser også foderindsatsen pr. årsopdræt, henholdsvis 1579 og 1648 FE i de to staldtyper. Foderrationens sammensætning samt tildelingen af mineral- og vitaminblanding, i alt 27 kg, er også anført.

Tabel 11.5 viser de biologiske og økonomiske hovedresultater for opdræt af de tunge racer (SDM og RDM) udtrykt pr. årsko, således at der kan ske en umiddelbar sammenkobling med én årsko til én mælkeproduktionsenhed (kap. 12). Opdrættets aflønning til stald, besætning og arbejde ses at blive 540 og 456 kr. udtrykt pr. årsko for opdræt henholdsvis opbundet og gående i spaltegulvbokse. Ved anvendelse af gødningsmætte til opdræt kan aflønning til stald, besætning og arbejde antages at være som for opbundet opdræt, selv om der på enkelte biologiske detailpunkter formentlig kan findes afvigelser.

Opdrættet er som malkekøen generelt meget robust over for forskelligt staldklima. Undersøgelser over staldklimaets indflydelse på småkalves sundhed og tilvækst viste mindst lige så god sundhed og tilvækst i åbne, uisolerede stalde som i lukkede, isolerede og mekanisk ventilerede stalde (Hansen & Pedersen, 1980, Blom et al., 1984 og Hansen, 1984).

Tabel 11.5 Biologiske og økonomiske hovedresultater for opdræt af tung race udtrykt pr. årsko. Prisniveau 1982/83.

Table 11.5 Biological and economic main results for replacement heifers of dual purpose breeds per cow-year. Price level 1982/83.

Staldtype Housing system	Bindestalde og dybstrølesesstalde Tie-up stalls and loose housing, deep bedding	Løsdrift, spal- tegulvbokse Slatted floor pens
Kælvealder, mdr., <i>Age at calving, months</i>	27	27
Vægt før kælvning, kg <i>Weight before calving, kg</i>	552	552
Pr. årsko, per cow-year:		
Kalve fra køer, <i>No. of calves from "cows"</i>	0,59	0,57
Årsopdræt, stk. Heifers, no.	1,24	1,20
I alt FE, total feed, SFU	1958	1978
Kælvekvier, stk., <i>Replacement heifers, no.</i>	0,502 ¹⁾	0,485 ¹⁾
Slagtekvier, stk. à 402 kg, <i>Heifers slaughtered, no.</i>	0,040	0,039
Kass./døde, stk., <i>Heifers wasted/dead, no.</i>	0,048	0,046
Tilvækstværdi, kr., gain value, Dkr.	3447	3370
Gødningsværdi, kr., manure value, Dkr.	206	208
Foderudgifter, kr., feed costs, Dkr.	2979	2992
Dyrlags, kr., veterinary costs, Dkr.	53	52
Avl etc., breeding etc.	81	78
Aflønning til stald ²⁾ , besætning og arbejde, kr. ²⁾ <i>Margin over costs</i>	540	456

1) 4% flere er antaget insemineret,

2) Overskydende kælvekvier: 7500 kr./stk. Øvrige: 8463 kr./stk.
Slagtekvier: 12,46 kr./kg. Døde/kass.: 0 kr./kg.
Kviekalv, 10 dg. gammel: 1631 kr.

1) 4% extra assumed inseminated.

2) Surplus heifers: 7500 Dkr. Others: 8463 Dkr.
Slaughtered: 12.46 Dkr./kg. Wasted/dead: 0 Dkr./kg.
Heifer calf at 10 days of age: 1631 Dkr.

11.5 Litteratur

- Andersen, E., 1975. Opdrætsundersøgelse på grundlag af data fra Helårsforsøg med kvæg: 1968-73. 22. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.
- Andersen, H.R. & Konggaard, S.P., 1977. Kløverensilage plus varierende mængde roefoder eller byg til ungtyre i binde- og løsdriftstald. 205. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.
- Blom, J.Y., Thysen, I. & Østergaard, V., 1984. Kalves sundhed og tilvækst i relation til staldklima, jern- og immunstatus samt sygdomsbehandling. 570. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 108 pp.
- Hansen, K., 1984. Klimaforsøg med kalve. Ber. nr. 3, Statens jordbrugs tekniske Forsøg, Horsens, 35 pp.
- Hansen, K. & Pedersen, S., 1980. Isoleret kontra uisoleret tag i ungkvægstalde. Ber. nr. 3, Statens jordbrugstekniske Forsøg, Horsens, 35 pp.
- Henneberg, U., 1981. Opdræts foderforbrug og produktion i binde- og spaltegulvtalde. I: Helårsforsøg med kvæg XXI. (ed. Vagn Østergaard & Jens Hindhede), 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 187-195.
- Hermansen, J.E., 1982. Foderproduktion, foderværdi og -kvalitet af nogle betydende fodermidler til kvæg. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 24-39.
- Hermansen, J.E., 1984. Produktion og foderværdi af hjemmeavlet foder til kvæg. 571. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 21-31.
- Hindhede, J., 1979. Malkekæggets produktion og økonomi. 485. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 101-113.
- Hindhede, J., 1980. Malkekæggets produktion og økonomi. 502. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 41-67.
- Hindhede, J., 1981. Malkekæggets produktion og økonomi. 515. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 147-159.
- Hindhede, J., 1982. Malkekæggets produktion og økonomi. 532. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, P. 40-57.
- Hindhede, J. & Petersen, A., 1973. Helårsforsøg med kvæg XIII, 410. Ber. Forsøgslaboratoriet, København, 164 pp.
- Hindhede, J., Hermansen, J.E., Kristensen, E.K., Sørensen, J.T. & Østergaard, V., 1983. Teknisk-økonomiske resultater i Helårsforsøgsbrug 1982-83. 552. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 124 pp.
- Hindhede, J. & Kristensen, T., 1985. Roe- og ensilagefoder med forskelligt tørstofindhold i åbne løsdriftstalde i vinterperioden, xxx Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København. Under publicering.

Håndbog For Driftsplanelægning 1983-84. Landbrugets Informationskontor.

Konggaard, S.P., 1977. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekør. II. Fodereffektivitet og reproduktionsforhold. 182. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.

Konggaard, S.P., 1980a. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekør. III. Ydelsesresultater. 324. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.

Konggaard, S.P., 1980b. Forsøg med forskellige staldtyper til malkekør. IV. Fodereffektivitet, reproduktions- og sygdomsresultater. 325. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.

Konggaard, S.P., Schmidt, M., Jørgensen, M., Møller-Madsen, Aa., Jensen, H. & Horvath, Z., 1985. Halm som strøelse til malkekør. 593. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 86 pp.

Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, 1983. Landbrugets prisforhold 1982/83. Serie C nr. 67. København, 20 pp.

Østergaard, V., 1975. Effects of early calving on the profitability of milk production and on the milk:beef ratio. I: The early calving of heifers and its impact on beef production (ed. J.C. Tayler). EEC. Brussels, p. 225-231.

Østergaard, V., 1983. Optimale foderrationer til malkekøn under forskellige forudsætninger. I: Optimale foderrationer til malkekøn. Foderværdi, foderoptagelse, omsætning og produktion. (ed. Vagn Østergaard & A. Neumann-Sørensen). 551. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 18.1-18.49.

12. ØKONOMISK TOTALVURDERING AF STALDSYSTEMER TIL MÆLKEPRODUKTION

Bent Laursen, Statens Jordbrugsøkonomiske Institut

Sammendrag og konklusion

Dette kapitel omhandler en totaløkonomisk analyse af staldsystemerne, baseret på nyopførelse af staldanlæg til både køer og opdræt. Staldsystemerne, der omfatter dybstrølesesstald, åben sengestald, lukket sengestald, fodersengestald, fangbåsestald og bindestald samt forskellig gulvtype/udrensning, ventilation og isolering, er analyseret ved besætningsstørrelserne 40, 80 og 120 køer med opdræt. Inden for dette interval forventes de størrelseseøkonomiske virkninger stort set at være udtømt. De forudsatte planløsninger er vist i appendiks C.

Med udgangspunkt i det økonomiske slutresultat, arbejdsaf lønningen pr. mandtime, kan konkluderes:

- For hovedstaldtyper kombineret med det mest rentable delsystem med hensyn til gulvtype, ventilation, isolation og opstaldning af opdræt er den økonomiske rangorden: 1. bindestalde, 2. fangbåsestalde, 3. dybstrølesesstald og 4. fodersenge- og sengestalde.
- Der er ikke nævneværdig forskel i lønsomheden i relation til gulvtyperne fast gulv og spaltegulv.
- Lønsomheden er bedre for naturlig, styret ventilation end for mekanisk undertryksventilation.
- Isolering af køernes hvile- og opholdsafdeling i løsdriftstalde forringes lønsomheden med et beløb svarende til de med isoleringen forbundne kapital- og vedligeholdelsesomkostninger.
- Opstaldning af opdræt i spaltegulvbokse er den mest rentable løsning uanset hovedstaldtype.
- De åbne løsdriftstalde til køer har i økonomisk henseende ingen fortrinsstilling frem for de tilsvarende lukkede, uisolerede typer, når der skal bygges nyt til både køer og opdræt.

Abstract: Laursen, B. 1985. Economic evaluation of housing systems for dairy cows and young stock. Rep. 588, Natl. Inst. Anim. Sci., Copenhagen, 228 - 238, (English subtitles).
This chapter compares different types of cattle barns in respect to capital requirements, costs, gross margin and labour income. The main types of barns in question are: 1. Open loose housing barn with deep bedding. 2. Loose housing barn with deep bedding, uninsulated. 3. Open cubicle barn. 4. Cubicle barn, insulated or uninsulated. 5. Cubicle barn with feeding in front of the cubicles, insulated or uninsulated. 6. Tie-up stall with milking parlour, insulated. 7. Tie-up stall, insulated. Each type was examined for different herd sizes. A comparison was made between young stock housing systems and different technologies with regard to cleaning and ventilation. Young stock housing systems were examined for type number 1, 2, 6 and 7 and the systems are: Tying up animals (type 6 and 7) and loose housing with deep bedding (type 1 and 2) compared with loose housing on slatted floor. Labour income was highest for the latter system. Between the cleaning systems, which are: solid floor with scraper and metal gratings/slatted floor, there was no marked difference in the labour income. Ventilation systems examined for type number 4, 5, 6 and 7 are: Mechanically controlled and naturally controlled ventilation. The highest labour income was achieved for natural ventilation. Concerning insulated versus uninsulated barns (for type 4 and 5), the labour income was highest for the uninsulated barns. For housing systems with the most profitable system concerning cleaning, ventilation, insulation and housing of young stock, the labour income was highest for tie-up stall, second highest for tie-up stall with milking parlour and third highest for loose housing barn with deep bedding. For the remaining types (uninsulated cubicle barns) the variation in labour income was of less importance. Key words: Dairy cattle barns, costs, profitability. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sd1., Denmark.

12.1 Indledning

I fortsættelse af den i kapitel 11 beregnede aflønning til stald, besætning og arbejde gennemføres i dette kapitel en totaløkonomisk analyse af staldsystemerne, baseret på nyopførelse af staldanlæg til både køer og opdræt. Staldsystemerne omfatter dybstrølesstald, åben sengestald, lukket sengestald, fodersengestald, fangbåsestald og bindestald samt forskellig gulvtype/udrensning, ventilation og isolering. Systemerne analyseres ved besætningsstørrelserne 40, 80 og 120 køer med opdræt. Inden for dette interval forventes de størrelseseconomiske virkninger stort set at være udtømt.

12.2 Modelforudsætninger

Udgifterne til etablering af anlæggene er beregnet på grundlag af planløsninger, der er standardiseret således, at variationen i anlægsudgifterne alene afspejler staldsystem- og størrelsesafhængige forskelle. Appendiks C viser planløsningerne for 6 staldtyper.

Planløsningen er baseret på, at køer og opdræt over 1/4 år opstaldes i samme bygning, hvilket er den billigste løsning. Undtaget er dog de åbne løsdriftstalde, hvor det ikke er lige så hensigtsmæssigt og økonomisk fordelagtigt at indrette plads til køer og opdræt under samme tag. Opdrættet opstaldes her i særskilte lukkede, uisolerede stalde.

For binde-, fangbåse- og dybstrølesstaldenes vedkommende er der kalkuleret med to løsninger for opstaldning af opdræt over 1/4 år, hvilket er opstaldning som moderdyrene og løsdrift i spaltegulvbokse. For de øvrige staldtyper er der alene kalkuleret med opdræt i spaltegulvbokse. Opdræt under 1/4 år og tyrespædekalve under 3 uger er i alle staldsystemer opstaltet i en særskilt bygningsafdeling, hvor dyrene går i enkeltbokse med strøelse.

De stalde, hvor køer og opdræt huses i samme bygning, er indrettet med ungdyrafdeling i den ene side af bygningen. Denne planløsning indebærer, at der er plads til flere ungdyr end svarende til det nødvendige opdræt, når dyrene går i spaltegulv- eller dybstrølesbokse.

For disse systemer er der i det økonomiske slutresultat indregnet et anslæt dækningsbidrag for det antal slagtekalve, der kan produceres på den overskydende plads. I binde-, fangbåse- og fodersengestaldene er antallet henholdsvis 0,400, 0,325 og 0,300 producerede kalve pr. årsko ved 40, 80 og 120 køer og i de lukkede senge-

dybstrølesesstalte 0,475 producerede kalve pr. årsko uanset besætningsstørrelse. Dækningsbidraget (incl. foder til interne produktionspriser og forrentning af besætningsværdien) er ansat til 1200 kr. pr. produceret kalv.

De enkelte staldsystemer omfatter lagerfaciliteter til foder, strøhalm og naturgødning samt alle nødvendige servicefunktioner og -anlæg i staldene.

Analyserne er baseret på en enkeltperiodemodel, hvor den gennemsnitlige årlige rentabilitet over en 25-årig planlægningshorisont er opgjort som det beløb, der efter dækning af kapacitetsomkostningerne er til rest til aflønning af arbejdsindsatsen i stalden, hvad enten denne hidrører fra lejet medhjælp eller fra brugerfamilien. Det primære formål er at foretage en økonomisk rangordning af staldsystemerne.

Beregningerne er gennemført under forudsætning af, at investeringerne kan finansieres og rent likviditetsmæssigt kan gennemføres uden tilskud af nogen art. Slutresultaterne er angivet i reale før-skat beløb, hvor den skattemæssige effekt af rentefradrag og afskrivninger er indregnet.

De således beregnede resultater kan være vejledende ved valg af staldtype i praksis. Resultaterne kan derimod ikke danne grundlag for at afgøre, om og i hvilket omfang den enkelte bedrift skal investere. Dette må afgøres gennem individuelle kalkulationer, hvor lønsomhed, finansieringsmuligheder, likviditet og risiko er afgørende faktorer.

12.3 Dækningsbidrag

De systembetingede dækningsbidrag, der er ens for de tre besætningsstørrelser, er gjort op i tabel 12.1.

Udgift til energi, strøhalm og udbringning af naturgødning indgår ikke i dækningsbidragene, idet disse udgifter er medregnet i de systembetingede kapacitetsomkostninger. Grovfoderet er afregnet til interne produktionspriser, dog excl. lageromkostninger, som også indgår i kapacitetsomkostningerne.

Der er ingen forskel i bidragenes størrelse i relation til ventilationssystem og gulvtype ved køer. Bidragene er ligeledes ens for de undersøgte isolerede, uisolerede, åbne og lukkede typer inden for senge- og dybstrølesesstalde.

Table 12.1 Dækningsbidrag i relation til staldsystem, kr. pr. årsko med opdræt.

Table 12.1 Gross margin in relation to barn system, D.kr. per cow plus young stock.

Hovedstaldtype for malkekøer <i>Main type of barn for dairy cows</i>	Dybstrøelses- stald <i>Loose housing barn with deep bedding</i>	Foder- senge- og sen- gestald <i>Cubicle barn</i>	Binde- og fang- bæstald <i>Tie-up stall and tie-up stall w/ milking parlour</i>
Opstaldning af opdræt <i>Young stock housing system</i>	Løs- drift, dybstr. <i>Loose housing, deep bedding</i>	Løsdrift, spaltegulvbokse <i>Loose housing, slatted floor</i>	Bundne dyr <i>Tying up animals</i>
DB for køer, jf. kap. 11 <i>Gross margin for dairy cows, see chapter 11</i>	7478	7478	6685
+ tilvækstværdi, opdræt <i>value of gain, young stock</i>	3453	3453	3370
+ gødningsværdi, opdræt <i>value of manure, young st.</i>	206	215	208
- foderudgifter, opdræt <i>feeding costs, young stock</i>	2979	3092	2993
- dyrlægeudgifter, opdræt <i>veterinary serv., young st.</i>	53	53	52
- avl, klovbeskæring m.v., opdræt <i>breeding, hoof trimming etc., young stock</i>	81	81	78
- forrentning af besætnings- værdi 1) <i>calculated interest, live- stock 1)</i>	568	568	561
Dækningsbidrag <i>Gross margin</i>	7456 ²⁾	7352 ²⁾	6579 ²⁾
			7382
			7486

1) Vedrører både køer og opdræt. Concerns both cows and young stock.

2) Gælder for stalde med spaltegulv i gangarealer. I stalde med fast gulv skal der foretages en ekstra klovbeskæring à 35 kr. Apply to barns with slatted floor in gangways. For barns with solid floor, an extra hoof trimming at D.kr. 35 is necessary.

Som det fremgår af tabel 12.1, er dækningsbidraget mindre for systemer med opdræt i spaltegulvbokse end for systemer med bundne ungdyr. Dette skyldes større foderomkostninger i førstnævnte systemer.

Det forholdsvis lave dækningsbidrag for fodersenge- og sengestaldene er en følge af de relativt dårlige biologiske resultater med hensyn til mælkelydelse, udskiftning og reproduktion, som resulterer i forholdsvis små indtægter for både mælk og tilvækst.

12.4 Totaløkonomi

I tabel 12.2 er anført kapitalbehov, kapacitetsomkostninger, arbejdsbehov og arbejdsafslønning for de undersøgte staldsystemer.

Kapitalbehovet omfatter finansiering af samtlige anlægsudgifter til bygninger, lagre, installationer og mekanisk anlæg, men ikke til besætningen. Som det fremgår, er bindestalden den billigste type ved 40 køer, medens den åbne sengestald med fast gulv er den billigste ved 120 køer. Det øgede kapitalbehov til fangbåse- og isolerede fodersengestalde i forhold til bindestalde skyldes overvejende den udvide serviceafdeling med malkestald og behandlingsafdeling. De isolerede sengestalde fordyres yderligere af et større bebygget areal pr. ko. Ved at undlade isolering af selve staldafsnittet i fodersenge- og sengestalde kan kapitalbehovet reduceres med omkring 2000 kr. pr. ko med ungdyr.

Blandt de undersøgte staldtyper kræver dybstrølesesstaldene det største bebyggede areal pr. ko, hvorfor disse typer alt andet lige er forholdsvis dyre. Fleksibiliteten med hensyn til valg af byggematerialer og indpasning i eksisterende byggeri er imidlertid større for dybstrølesesstalden end for de øvrige typer, således at dybstrølesesstaldens prismæssige konkurrenceevne ofte er bedre end forudsat her.

Kapitalbehovet pr. ko falder med stigende besætningsstørrelse inden for det betragtede interval. For bindestaldene udgør faldet 7000-7500 kr. og for fangbåse- og løsdriftstaldene 9000-9800 kr. pr. ko med ungdyr. Hovedparten heraf forekommer i intervallet 40-80 køer. Disse størrelseseconomiske forhold medfører, at de staldtypebetingede forskelle i kapitalbehovet formindskes med stigende besætningsstørrelse.

Med hensyn til delsystemer er der, jf. tabel 12.2, ikke væsentlig forskel i kapitalbehovet for mekanisk og naturlig ventilation. Spaltegulv i fangbåse- og løsdriftstalde er fra 1700-3300 kr. pr. ko dyrere

Tabel 12.2 Totaløkonomi i relation til staldsystem og besætningsstørrelse. Kør på stald hele året.

Table 12.2 Total economics in relation to barn system and herd size. Cows on stable all year round.

Ventilation, isolation og gulvtype Ventilation, insulation and type of floor	Mekanisk undertryksvent. ¹⁾ , isoleret ¹⁾ Mechanically controlled ventilation ¹⁾ , insulated ¹⁾			Naturlig styret vent., riste/spalter. Naturally controlled ventilation, metal gratings/slatted floor.					
	Fast grebning/gulv ²⁾ Solid floor ²⁾	Riste/spalter Metal gratings/ slatted floor	Isoleret Insulated	Uisolert Uninsulated					
Antal køer Number of cows	40	80	120	40	80	120	40	80	120
DÅ(D):	-----Pr. ko med ungdyr. Per cow plus young stock-----								
Kap.behov,kr. ³⁾ Kapac.omk.,kr. ⁴⁾ Arb.behov, tm. ⁵⁾ Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	34685 4591 65,0 44	28407 4111 46,4 71	24834 3688 47,0 79	37593 4670 61,7 45	31361 4234 43,5 74	27876 3833 44,1 82			
DÅ(Lsp):	-----								
Kap.behov,kr. ³⁾ Kapac.omk.,kr. ⁴⁾ Arb.behov, tm. ⁵⁾ Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	32764 4298 63,6 47	26803 3836 45,2 77	23252 3413 45,7 85	34732 4318 61,1 50	28811 3901 43,0 80	25347 3498 43,5 89			
D(D):	-----								
Kap.behov,kr. ³⁾ Kapac.omk.,kr. ⁴⁾ Arb.behov, tm. ⁵⁾ Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	35932 4838 67,2 47	29724 4393 48,8 74	26208 3991 49,1 81				39219 4952 66,7 46	33019 4533 48,3 72	29583 4148 48,6 80
D(Lsp):	-----								
Kap.behov,kr. ³⁾ Kapac.omk.,kr. ⁴⁾ Arb.behov, tm. ⁵⁾ Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	33918 4432 66,1 52	28157 4005 47,8 81	24648 3601 48,1 89				35921 4484 65,8 52	30167 4081 47,5 81	26734 3690 47,8 89
SÅ(Lsp):	-----								
Kap.behov,kr. ³⁾ Kapac.omk.,kr. ⁴⁾ Arb.behov, tm. ⁵⁾ Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	31685 3810 61,7 44	25775 3326 43,2 74	22409 2911 43,8 83	34255 3866 59,5 46	28303 3421 41,3 76	24957 3020 41,9 85			

fortsættes....

S(Lsp):

Kap.behov,kr. ³⁾	35362	29739	26411	37954	32216	28886	38093	32279	28924	35811	30052	26756
Kapac.omk.,kr. ⁴⁾	4258	3821	3425	4311	3897	3503	4236	3806	3415	4081	3652	3265
Arb.behov, tm. ⁵⁾	64,7	46,3	46,7	64,2	45,8	46,2	64,2	45,8	46,2	64,2	45,8	46,2
Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	44	71	79	44	71	79	45	73	81	48	76	84

F(Lsp):

Kap.behov,kr. ³⁾	34380	28506	24972	36199	30199	26660	36332	30247	26682	34373	28308	24825
Kapac.omk.,kr. ⁴⁾	4219	3729	3307	4241	3766	3352	4167	3684	3266	4033	3551	3138
Arb.behov, tm. ⁵⁾	63,5	45,0	45,3	62,9	44,3	44,6	62,9	44,3	44,6	62,9	44,3	44,6
Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	44	71	79	45	72	80	46	74	82	48	77	85

FB(B):

Kap.behov,kr. ³⁾	33770	28348	24793	35993	30449	26949	36198	30561	27030			
Kapac.omk.,kr. ⁴⁾	4147	3735	3321	4142	3752	3355	4088	3686	3286			
Arb.behov, tm. ⁵⁾	66,1	45,7	47,3	65,3	45,0	46,6	65,3	45,0	46,6			
Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	51	82	88	51	83	89	52	84	90			

FB(Lsp):

Kap.behov,kr. ³⁾	33803	28280	24736	35708	29986	26474	35841	30034	26496			
Kapac.omk.,kr. ⁴⁾	4093	3670	3256	4129	3715	3310	4055	3633	3224			
Arb.behov, tm. ⁵⁾	69,3	48,0	49,3	68,6	47,3	48,6	68,6	47,3	48,6			
Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	54	85	91	54	86	91	56	88	93			

B(B):

Kap.behov,kr. ³⁾	31270	26903	24270	30365	25962	23460	30570	26074	23541			
Kapac.omk.,kr. ⁴⁾	3891	3611	3359	3614	3322	3074	3559	3256	3005			
Arb.behov, tm. ⁵⁾	69,0	48,4	47,6	68,1	47,6	47,0	68,1	47,6	47,0			
Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	52	80	87	57	87	94	58	89	95			

B(Lsp):

Kap.behov,kr. ³⁾	30380	25557	22828	30124	25545	23024	30257	25593	23046			
Kapac.omk.,kr. ⁴⁾	3798	3452	3179	3604	3286	3034	3529	3204	2948			
Arb.behov, tm. ⁵⁾	71,5	50,0	48,8	70,6	49,2	48,2	70,6	49,2	48,2			
Arb.afl.,kr./tm. ⁶⁾	57	86	94	60	91	98	61	93	99			

DÅ = åben dybstrølesesstald, open loose housing barn with deep bedding, D = lukket dybstrølesesstald, loose housing barn with deep bedding, SÅ = åben sengestald, open cubicle barn, S = lukket sengestald, cubicle barn, F = fodersengestald, cubicle barn with feeding in front of the cubicle, FB = fangbåsestald, tie-up stall with milking parlour, B = bindestald, tie-up stall, (D) = ungdyr i løsdrift på dybstrøelse, young stock in loose housing with deep bedding, (Lsp) = ungdyr i løsdrift i spaltegulvbokse, young stock in loose housing with slatted floor, (B) = bundne ungdyr, tying-up young stock. Fodnote forts. næste side forneden. Notes to be continued next page at the bottom.

at etablere end fast gulv. For bindestalte derimod er systemer med gødningsriste billigere end systemer med fast grebning, hvor gødningen håndteres som fast gødning og ajle.

I kapacitetsomkostningerne er medregnet:

- Kapitalomkostninger
- Forsikringer
- Vedligeholdelse
- Energi
- Strøelse
- Udbringning af naturgødning.

Kapitalomkostningerne er ligesom kapitalbehovet faldende med stigende besætningsstørrelse inden for de enkelte systemer. Mellem systemerne varierer kapitalomkostningerne ikke blot efter kapitalbehovet, men også efter hvorledes systemerne er sammensat af delanlæg med forskellig levetid og afskrivningsmuligheder. I de øvrige kapacitetsomkostninger er der ingen væsentlig størrelsесøkonomisk effekt, men der er systembetingede forskelle.

De samlede omkostninger er relativt små for bindestalte med gødningsriste og for den åbne sengestald, især ved de store besætninger, medens de er relativt store for dybstrølesesstaldene, hvor omkostningerne til strøelse vejer tungt.

Systemer med naturlig ventilation har lidt mindre omkostninger end systemer med mekanisk ventilation, hovedsagelig som følge af sparede energiomkostninger. Trods det relativt store kapitalbehov for systemer med spaltegulv i fangbåse- og løsdriftstalte er omkostningerne gennemgående ikke meget større end for systemer med fast gulv. Dette skyldes forholdsvis små kapital- og vedligeholdelsesomkostninger for førstnævnte systemer.

Arbejdsbehovet vedrører alene staldarbejdet og dækker ud over pasning af køer og opdræt også pasning af slagtekalve i systemerne B(Lsp), FB(Lsp), F(Lsp), S(Lsp), og D(Lsp). I de tre førstnævnte systemer

Fodnote til tabel 12.2 fortsat: Notes for table 12.2 continued:

1) Gælder ikke DÅ, D og SÅ. Is not aimed at DÅ, D and SÅ. 2) I B(B) håndteres gødningen som fast gødning og ajle. I B(Lsp) håndteres gødningen fra køer som fast gødning, medens ajlen går i gyllebeholderen. Solid and liquid manure handling for system B(B), and for system B(Lsp) concerning the manure from the cows. 3) Capital requirement, D.kr., 4) Indirect costs, D.kr., 5) Labour requirement, hours, 6) Labour income, D.kr. pr. hour.

udgør behovet ved slagtekalve henholdsvis 4,0, 3,2 og 2,9 timer pr. årsko ved 40, 80 og 120 køer og i de to sidstnævnte systemer 4,7, 4,5 og 4,3 timer pr. årsko ved de tre besætningsstørrelser. Som det ses, falder arbejdsbehovet med omkring 20 timer pr. årsko fra 40 til 80 køer, hvorefter stordriftseffekten er udtømt.

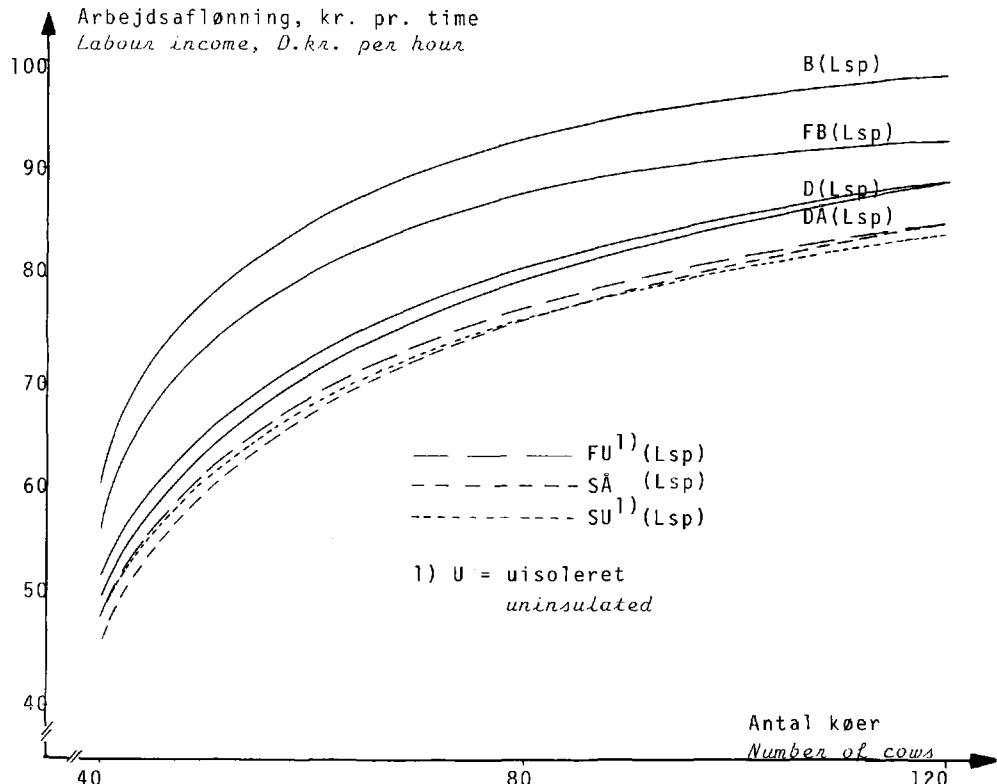
For ovennævnte staldsystemer med slagtekalveproduktion er der i arbejdsaflønningen medregnet et dækningsbidrag for denne produktion. I de tre førstnævnte systemer udgør bidraget ved 40, 80 og 120 køer henholdsvis 480, 390 og 360 kr. pr. årsko og i de to sidstnævnte systemer 570 kr. pr. årsko ved alle tre besætningsstørrelser.

For binde-, fangbåse- og dybstrølesesstalde, der omfatter to systemer med hensyn til opstaldning af opdræt, opnås den største arbejdsaflønning ved opdræt i spaltegulvbokse. Aflønningen er lidt større ved naturlig end ved mekanisk ventilation. For systemer med spaltegulv er lønsomheden fuldt på højde med resultatet for systemer med fast gulv. Af tabellen fremgår også, at det økonomiske slutresultat er bedre for de uisolerede end for de isolerede fodersenge- og sengestalde.

De åbne løsdriftstalde til køer har ingen konkurrencemæssig fortrinsstilling frem for de lukkede, uisolerede typer, når det drejer sig om nybyggeri til både køer og opdræt. De sparede anlægsudgifter til køernes staldafsnit for førstnævnte typer modsvarer af større udgifter til opdrættets opstaldning i særskilte stalde. Disse typer har derfor størst økonomisk interesse, hvis omkostningerne på såvel kortere som længere sigt kan sænkes ved at indrette eksisterende bygninger til opdræt.

I figur 12.1 er givet en grafisk fremstilling af lønsomheden i relation til staldsystem og besætningsstørrelse. De anførte systemer omfatter stalde med naturlig ventilation, gødningsriste/spalter og uisolerede løsdriftstalde. (De forudsatte planløsninger er vist i app. C).

Arbejdsaflønningen er stærkt stigende med stigende besætningsstørrelse fra 40 til 80 køer, hvorefter den størrelsesekonomske effekt er relativt beskedent. Ved alle de undersøgte besætningsstørrelser opnås den bedste lønsomhed for bindestalden, hvilket skyldes relativt små omkostninger og et forholdsvis stort dækningsbidrag. Den næstbedste lønsomhed opnås for fangbåvestalden, hvor dækningsbidraget er af samme størrelse. Som følge af et næsten lige så stort dækningsbidrag er lønsomheden trods forholdsvis store omkostninger trediebedst for



Figur 12.1 Arbejdsaflønning i relation til staldtype og besætningsstørrelse.

Figure 12.1 Labour income in relation to barn type and herd size.

dybstrølesesstaldene. Fodersenge- og sengestaldene med det relativt lille dækningsbidrag samler sig ret tæt på et noget lavere lønsomhedsniveau.

Denne økonomiske rangorden mellem staldsystemerne er stabil uanset beregningsforudsætninger med hensyn til rente, inflation og skat. Heller ikke realistisk forekommende prisændringer på indsats- og udbyttefaktorerne eller generelle ændringer i bygge- og anlægspriserne kan ændre den økonomiske rangorden mellem staldsystemerne. Undtaget er prisændringer på strøhalm, hvor en prisstigning i særdeleshed er en økonomisk ulempe for dybstrølesesstaldene.

En detaljeret fremstilling af staldsystemernes økonomi, herunder tekniske forhold, beregningsforudsætninger m.v., er givet i rapport nr. 20, "Staldsystemer til malkekøvæg", fra Statens Jordbrugsøkonomiske Institut.

**APPENDIKS A VARIANSANALYSER AF STALDSYSTEMETS BETYDNING FOR
MÆLKEDELENSEN.**

**Tabel A.1 Variationsanalyse af ydelse hos køer i 1. laktation i
forskellige laktationsperioder og staldtyper.
Kg 4% mælk pr. ko daglig.**

**Table A.1 Analysis of variance of milk yield for cows in first
lactation in different housing systems.
kg 4% FCM per cow daily.**

Uger efter kælvning Weeks post partum		1-12		1-24		1-36		1-44	
Antal køer (N) Number of cows		2936		2555		2093		1250	
Variationsårsag Source of var.	F.gr. Deg. fr	SAK SS	P	SAK SS	P	SAK SS	P	SAK SS	P
Model (R^2) Model	37	6727 (0,21)		4396 (0,22)		2795 (0,20)		1539 (0,21)	
Rest (s) Error	N-37	26016 (3,0)		15971 (2,5)		10930 (2,3)		5812 (2,2)	
Vægt ved kælvning Weight at calving	1	3108 0,0001		2036 0,0001		1170 0,0001		601 0,0001	
Kælvningsmåned Month of calving	11	468 0,0001		256 0,0001		134 0,009		50 0,50	
Kælvningsår Year of calving	4	332 0,0001		196 0,0001		181 0,0001		76 0,003	
Staldtype* Housing systems	3	616 0,20		364 0,22		224 0,27		162 0,22	
Gård (staldtype) Herd (housing systems)	18	2164 0,0001		1358 0,0001		945 0,0001		603 0,0001	

*) Staldtype er testet mod gård (staldtype).

*) Housing systems are tested with herd (housing systems) as error term.

Tabel A.2 Variansanalyse af laktationskurvens hældning for køer i 1. laktation i forskellige laktationsperioder og staldtyper. Kg 4% mælk pr. ko pr. 4 uger.

Tabel A.2 Analysis of variance of the slope of the lactation curve in different stages of the first lactation in different housing systems. Kg 4% FCM per cow per 4 weeks.

Uger efter kælvning Weeks post partum		1-24		1-36		1-44	
Antal køer (N) Number of cows		2555		2093		1250	
Variationsårsag Source of var.	F-gr. Deg.f.r	SAK SS	P	SAK SS	P	SAK SS	P
Model (R^2) <i>Model</i>	37	0,1783 (0,11)		0,0815 (0,15)		0,0418 (0,18)	
Rest (s) <i>Error</i>	N-37	1,4857 (0,013)		0,4734 (0,015)		0,1902 (0,013)	
Vægt ved kælvning <i>Weight at calving</i>	1	0,0387 0,0001		0,0173 0,0001		0,0043 0,0001	
Kælvningsmåned <i>Month of calving</i>	11	0,0526 0,0001		0,0333 0,0001		0,0139 0,0001	
Kælvningsår <i>Year of calving</i>	4	0,0092 0,004		0,0017 0,11		0,0016 0,03	
Staldtype* <i>Housing systems</i>	3	0,0216 0,01		0,0075 0,03		0,0043 0,05	
Gård (staldtype) <i>Herd (housing systems)</i>	18	0,0270 0,0001		0,0124 0,0001		0,0083 0,0001	

*) Staldtype er testet mod gård (staldtype).

*) Housing systems are tested with herd (housing systems) as error term.

Tabel A.3 Variansanalyse af ydelse hos køer i 2. laktation i forskellige laktationsperioder og staldtyper.
Kg 4% mælk pr. ko daglig.

Table A.3 Analysis of variance of milk yield for cows in second lactation in different housing systems.
Kg 4% FCM per cow daily.

Uger efter kælvning Weeks post partum		1-12		1-24		1-36		1-44	
Antal køer (N) Number of cows		1674		1420		1028		471	
Variationsårsag Source of var.	F.gr. Deg. fr	SAK SS	P	SAK SS	P	SAK SS	P	SAK SS	P
Model (R ²) <i>Model</i>	36	4895 (0,16)		2733 (0,15)		1461 (0,15)		606 (0,16)	
Rest (s) <i>Error</i>	N-36	26029 (4,0)		15262 (3,3)		8196 (2,9)		3134 (2,7)	
Kælvningsmåned <i>Month of calving</i>	11	2197 0,0001		1060 0,0001		422 0,0001		107 0,20	
Kælvningsår <i>Year of calving</i>	4	535 0,0001		418 0,0001		204 0,0001		115 0,003	
Staldtype* <i>Housing systems</i>	3	418 0,11		156 0,33		161 0,15		53 0,34	
Gård (staldtype) <i>Herd (housing systems)</i>	18	1096 0,0001		756 0,0001		490 0,0001		267 0,007	

*) Staldtype er testet mod gård (staldtype).

*) Housing systems are tested with herd (housing systems) as error term.

Tabel A.4 Variansanalyse af laktationskurvens hældning for køer i 2. laktation i forskellige laktationsperioder og staldtyper. Kg 4% mælk pr. ko pr. 4 uger.

Table A.4 Analysis of variance of the slope of the lactation curve in different stages of the second lactation in different housing systems. Kg 4% FCM per cow per 4 weeks.

Uger efter kælvning Weeks post partum		1-24		1-36		1-44	
Antal køer (N) Number of cows		1420		1028		471	
Variationsårsag Source of var.	F.gr. Deg. fr.	SAK SS	P	SAK SS	P	SAK SS	P
Model (R^2) <i>Model</i>	36	0,1561 (0,09)	0,1232 (0,19)	0,0493 (0,25)			
Rest (s) <i>Error</i>	N-36	1,6683 (0,035)	0,5111 (0,023)	0,1474 (0,018)			
Kælvningsmåned <i>Month of calving</i>	11	0,0557 0,0001	0,0594 0,0001	0,0211 0,0001			
Kælvningsår <i>Year of calving</i>	4	0,0056 0,33	0,0050 0,05	0,0022 0,17			
Staldtype* <i>Housing systems</i>	3	0,0239 0,11	0,0140 0,13	0,0033 0,15			
Gård (staldtype) <i>Herd (housing systems)</i>	18	0,0623 0,0001	0,0385 0,0001	0,0098 0,05			

*) Staldtype er testet mod gård (staldtype).

*) Housing systems are tested with herd (housing systems) as error term.

**Tabel A.5 Variansanalyse af ydelse hos køer i 3. laktation i forskellige laktationsperioder og staldtyper.
Kg 4% mælk pr. ko daglig.**

*Table A.5 Analysis of variance of milk yield for cows in third lactation in different housing systems.
Kg 4% FCM per cow daily.*

Uger efter kælvning <i>Weeks post partum</i>		1-12		1-24		1-36		1-44	
Antal køer (N) <i>Number of cows</i>		773		613		413		197	
Variationsårsag <i>Source of var.</i>	F.gr. <i>Deg. fr</i>	SAK <i>SS</i>	P	SAK <i>SS</i>	P	SAK <i>SS</i>	P	SAK <i>SS</i>	P
Model (R ²) <i>Model</i>	33	1738 (0,11)		1272 (0,15)		931 (0,23)		506 (0,31)	
Rest (s) <i>Error</i>	N-33	13974 (4,3)		6951 (3,5)		3198 (2,9)		1109 (2,6)	
Kælvningsmåned <i>Month of calving</i>	11	407 0,03		249 0,04		148 0,10		96 0,24	
Kælvningsår <i>Year of calving</i>	4	229 0,02		179 0,005		260 0,0001		188 0,0001	
Staldtype* <i>Housing systems</i>	3	201 0,23		118 0,26		34 0,58		43 0,17	
Gård (staldtype) <i>Herd (housing systems)</i>	15	633 0,0047		404 0,005		253 0,01		104 0,37	

*) Staldtype er testet mod gård (staldtype).

*) Housing systems are tested with herd (housing systems) as error term.

Tabel A.6 Variansanalyse af laktationskurvens hældning for køer i 3. laktation i forskellige laktationsperioder og staldtyper. Kg 4% mælk pr. ko pr. 4 uger.

Table A.6 Analysis of variance of the slope of the lactation curve in different stages of the third lactation in different housing systems. Kg 4% FCM per cow per 4 weeks.

Uger efter kælvning Weeks post partum		1-24		1-36		1-44	
Antal køer (N) Number of cows		613		413		197	
Variationsårsag Source of var.	F.gr. Deg. fr.	SAK SS	P	SAK SS	P	SAK SS	P
Model (R^2) <i>Model</i>	33	0,1144 (0,13)		0,0653 (0,23)		0,0347 (0,40)	
Rest (s) <i>Error</i>	N-33	0,7635 (0,036)		0,2133 (0,024)		0,0520 (0,018)	
Kælvningsmåned <i>Month of calving</i>	11	0,0274 0,04		0,0140 0,01		0,0070 0,03	
Kælvningsår <i>Year of calving</i>	4	0,0046 0,48		0,0025 0,35		0,0010 0,54	
Staldtype* <i>Housing systems</i>	3	0,0068 0,66		0,0048 0,53		0,0049 0,29	
Gård (staldtype) <i>Herd (housing systems)</i>	15	0,0618 0,0001		0,0312 0,0001		0,0166 0,0001	

*) Staldtype er testet mod gård (staldtype).

*) Housing systems are tested with herd (housing systems) as error term.

APPENDIKS B BIOLOGISKE GRUNDDATA FOR LAKTATIONSAFSNIT OG DISSES TRANSFORMATION TIL "PR. ÅRSKO".

I tabel B.1 og B.2 er anført de biologiske hovedresultater for mælkeproduktionen, som danner grundlaget for beregningen af aflønningen til stald og arbejde. Denne er i kap. 11 beregnet ved den af materiet givne aldersfordeling, men resultaterne kan også anvendes til beregning af aflønningen ved andre aldersfordelinger.

Tabellerne viser faktorindsats og produktion pr. ko i de enkelte laktationer og laktationsafsnit for såvel køer, der fuldfører, som køer, der afgår, i de enkelte laktationsafsnit. Beregning af indsats og produktion pr. årsко foretages ved:

- 1) beregning af totalerne ved at gange resultaterne med antal af køer i samme række og summere over hver såjle.
- 2) beregning af antal af årskeer ved at dividere det totale antal foderdage med 365.
- 3) beregning pr. årsko ved at dividere alle øvrige totaler med antal årskeer.

I tabellerne B.1 - B.4 er anført det antal køer, som er fremkommet ved de foran omtalte modelberegninger, som svarer til en stabiliseret besætning ved den foretagne udskiftning. Beregninger for andre situationer gennemføres ved at indsætte nye tal for antal køer og følge punkt 1) - 3).

I tabel B.1 - B.4 bemærkes, at alle køer, som fuldfører den sidste laktationsperiode, forudsættes insemineret (tabel B.1 og B.3), mens der for køer, som afgår, er regnet med det faktiske antal påbegyndte insemineringer (tabel B.2 og B.4). Egentilvækst regnes fra indgang ved første kælvning til afgang, og er følgelig kun med i tabellerne for afgåede køer (B.2 og B.4). Kg døde og kasserede køer indgår med vægten ved afgang.

Beregning af foderindsatsen

Foderindsatsen er ikke fastlagt for de enkelte køer, men derimod for hver enkelt besætning. Følgelig udregnes foderforbruget pr. årsko med given produktion i en harmoniseret besætning ved hjælp af den aktuelle foderefektivitet og normerne for de respektive livsnytringer. I

nærværende undersøgelse fandtes fodereffektiviteten at være 85% i de respektive staldtyper, når foder til vedligeholdelse forudsættes 10% højere i sengestalde end i bindestalde. Der fandtes ikke en målelig forskel i fodereffektiviteten i åbne, uisolerede og isolerede sengestalde på årsbasis, og der antages i beregningerne derfor ens foder-effektivitet.

Følgende normer (Andersen, 1983) er anvendt ved beregning af det samlede foderkrav (teoretisk):

- a. Mælkeproduktion: 0,40 FE pr. kg 4% mælk.
- b. Vedligeholdelse: $FE = \frac{Gns. legemsvægt}{200} + 1,5$.
- c. Fosterproduktion, tunge racer: 130 FE pr. født kalv.
- d. Tilvækst: 4,0 FE pr. kg tilvækst.

Andersen, P.E., 1983. Produktionsniveauets afhængighed af energioptagelsen. I: Optimale foderrationer til malkekøen (ed. Vagn Østergaard & A. Neimann-Sørensen). 551. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, p. 13.1-13.32.

Table B.1 Biologiske hovedresultater for fuldførte laktationsperioder for køer i binde- og fangbæstalde, pr. ko i laktationsperioden.

Table B.1 Biological main results for completed lactation periods for cows in tie-up stalls, per cow in lactation period.

Aktat. ". og periode rity/ ict. riod, p.p.	Påbeg. inse- mine- ringer No. of cows	Antal Foder- dage Feed- ing days	mælk kg No. of cows	mælk FCM kg	"Ma- stit.- mælk" kg for cons. kg	Egen- til- vækst Body gain kg	Heraf døde inden 10 kg døde/ kass. kg reject. bodies kg	Heraf døde inden 10 dage døde before dead days kalve bodies Calves born kg	Heraf døde inden 10 dage døde before dead days of age Mastitis biotika Veterinary treatments Other, w/anti- biotics	Sygdomsbehandlinger		
										Andet m/anti- biotika	Andet u/anti- biotika	
1-12	945,8	84,0	0,0	1639,2	15,1			0,978	2,4	0,253	0,306	0,066
13-24	897,1	84,0	0,0	1541,6	7,0			-	-	0,079	0,064	0,020
25-36	828,5	84,0	0,0	1388,3	5,6			-	-	0,077	0,080	0,0
37-	721,4	116,3	1,0	971,4	3,6			-	-	0,199	0,059	0,016
1-12	707,6	84,0	0,0	2140,2	31,0			1,018	2,5	0,205	0,378	0,081
13-24	661,2	84,0	0,0	1798,4	14,5			-	-	0,175	0,109	0,039
25-36	577,9	84,0	0,0	1464,8	7,0			-	-	0,087	0,024	0,024
37-	466,8	103,8	1,0	715,9	6,0			-	-	0,279	0,150	0,027
1-12	837,4	84,0	0,0	2278,7	64,0			1,118	5,3	0,333	0,679	0,276
13-24	716,1	84,0	0,0	1927,5	27,2			-	-	0,236	0,126	0,031
25-36	581,2	84,0	0,0	1544,6	15,7			-	-	0,153	0,082	0,031
37-	414,9	107,3	1,0	749,0	9,0			-	-	0,391	0,172	0,016

abel B.2 Biologiske hovedresultater for ikke fuldførte laktationsperioder for køer i binde-
og fangbæsestalde, pr. ko i laktationsperioden.

able B.2 Biological main results for uncompleted lactation periods for cows in tie-up stalls,
per cow in lactation period.

Aktat. ~. og periode zity/ ict. zriod, p. p.	Antal køer No. of cows	Påbeg. inse- dage Feed- ing of cows	Foder-mine- ringer No. of cows	4% mælk kg	Mælk unfit for cons. FCM	Egen- vækst kg	Heraf døde/ indenn 10	døde dage døde døde Mastitis Dead Fødte reject. Body before bodies Calves born kg	Sygdomsbehandlinger			
									Heraf døde døde døde døde Mastitis biotika biotika	Veterinary treatments	Andet m/anti- u/anti- Other, w/anti- w/o anti- biotics	
1-12	54,2	40,3	0,038	486,2	14,4	-10,0	153,8	1,000	0,087	0,269	0,500	0,115
13-24	48,7	45,6	0,136	524,6	26,0	8,9	60,2	-	-	0,182	0,455	0,0
25-36	68,6	41,4	0,0	552,2	0,0	29,9	-	-	-	0,0	0,0	0,0
37-	107,1	99,7	0,053	1381,7	7,1	69,2	14,7	-	-	0,158	0,0	0,0
1-12	13,8	21,5	0,0	417,4	0,0	96,5	364,8	1,000	0,200	0,0	0,167	1,000
13-24	46,3	44,7	0,167	666,1	36,1	52,4	67,8	-	-	0,611	0,111	0,0
25-36	83,4	37,9	0,067	494,3	10,5	84,5	31,3	-	-	0,300	0,033	0,0
37-	111,1	60,7	0,057	741,4	2,5	97,5	16,1	-	-	0,0	0,057	0,0
1-12	44,3	45,1	0,286	801,8	42,1	70,0	68,1	1,167	0,333	0,714	0,286	0,0
13-24	121,3	53,8	0,222	924,0	25,9	81,6	24,5	-	-	0,278	0,056	0,111
25-36	134,9	45,5	0,105	667,5	8,4	133,1	-	-	-	0,053	0,105	0,105
37-	166,2	78,7	0,158	926,9	12,1	131,5	-	-	-	0,263	0,053	0,0

Tabel B.3 Biologiske hovedresultater for fuldførte laktationsperioder for køer i senge- og fodersengestalde, pr. ko i laktationsperioden.

Table B.3 Biological main results for completed lactation periods for cows in cubicle houses, per cow in lactation period.

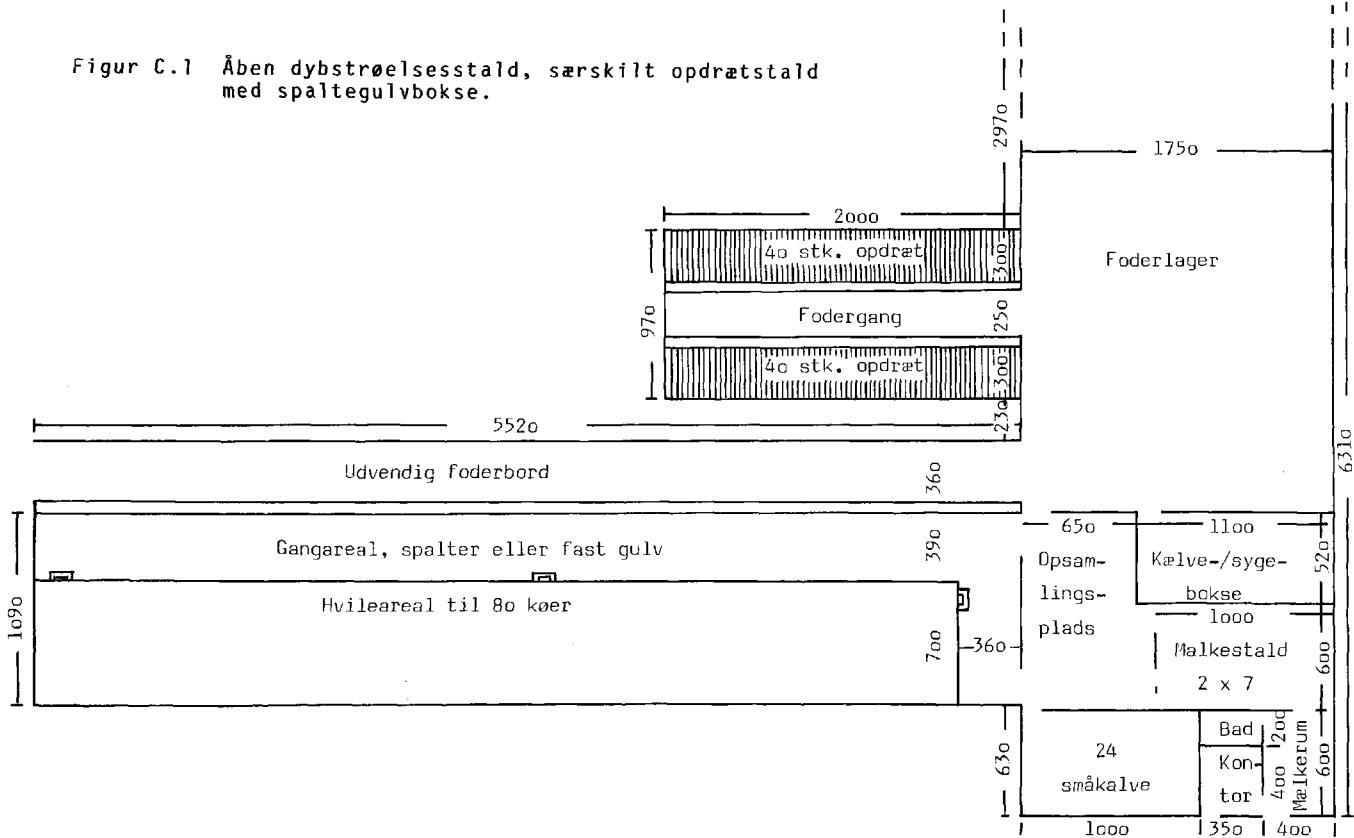
Laktat. nr. og -periode Parity/ lact. period, w.p.p.	Antal køer No. of cows	Påbeg. inse- dage Feed- ing days	Foder-mine- ringer No. of cows served	"Ma- stít.- mælk" 4% mælk Kg FCM	Egen- til- vækst kg unfit Kg for Body cons. kg	Heraf døde/ kass. kg Dead/ reject. kg	Fødte kalve bodies Calves born kg	Heraf døde inden 10 dage Dead before kalve days of age	Sygdomsbehandlinger		
									Mastitis biotika	Mastitis biotika	Veterinary treatments
									Other, w/anti- biotics	Other, w/o anti- biotics	
									Andet m/anti- biotics	Andet u/anti- biotics	
1-12	940,0	84,0	0,0	1524,5	12,9		0,987	0,092	0,172	0,306	0,071
1 13-24	862,4	84,0	0,0	1458,3	5,2		-	-	0,036	0,067	0,031
25-36	767,4	84,0	0,0	1337,4	2,6		-	-	0,022	0,041	0,010
37-	661,4	118,0	1,0	1006,6	1,9		-	-	0,122	0,045	0,008
1-12	637,8	84,0	0,0	1997,7	28,0		1,019	0,046	0,182	0,284	0,069
2 13-24	583,2	84,0	0,0	1674,9	10,9		-	-	0,081	0,084	0,034
25-36	471,0	84,0	0,0	1382,5	4,4		-	-	0,037	0,051	0,015
37-	401,4	111,0	1,0	742,5	3,3		-	-	0,146	0,072	0,009
1-12	727,4	84,0	0,0	2171,6	52,4		1,042	0,057	0,317	0,426	0,155
3 13-24	671,3	84,0	0,0	1801,4	15,3		-	-	0,105	0,109	0,032
25-36	507,6	84,0	0,0	1466,2	6,4		-	-	0,057	0,051	0,003
37-	371,6	111,1	1,0	790,6	4,7		-	-	0,219	0,083	0,021

Tabel B.4 Biologiske hovedresultater for ikke-fuldførte laktationsperioder for køer i senge- og fodersengestalde, pr. ko i laktationsperioden.

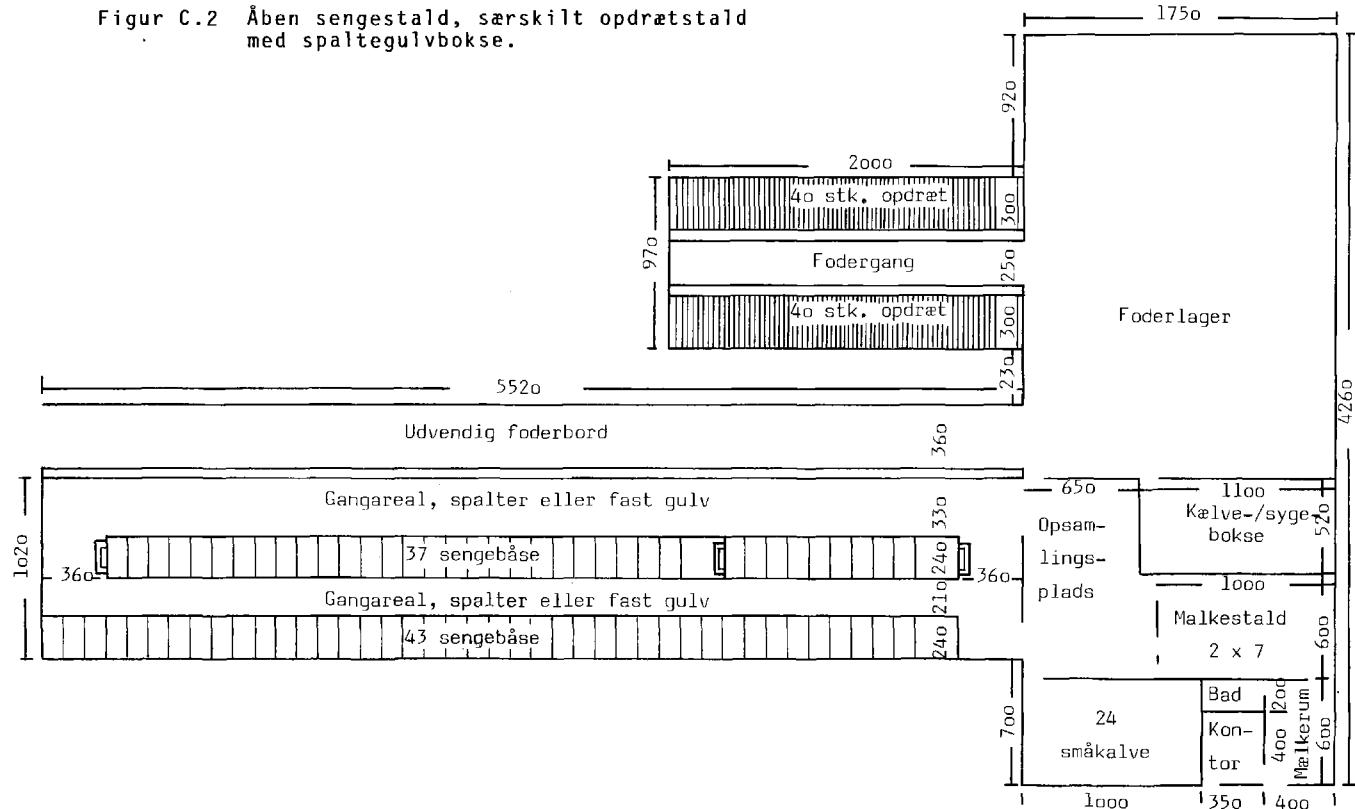
Table B.4 Biological main results for uncompleted lactation periodes for cows in cubicle houses, per cow in lactation period.

Laktat. nr. og -periode Parity/ lact. period, w.p.p.	Antal kør No. of cows	Påbeg. inse- dage Feed- ing days	Foder-mine- ringer No. of cows served	4% FCM	Kg mælk kg	Egen- til- vækst unfit for Body cons. gain kg	Heraf døde/ kass. kg	Heraf døde inden 10 dage	Fødte Dead/ reject. kalve bodies kg	Calves born	<u>Sygdomsbehandlinger</u>		
											Andet m/anti- biotika	Andet u/anti- biotika	
1	1-12	60,0	40,1	0,007	357,5	13,3	-18,3	105,7	0,950	0,151	0,129	0,629	0,150
	13-24	77,6	44,4	0,035	513,8	2,0	9,1	36,3	-	-	0,018	0,053	0,018
2	1-12	95,0	41,2	0,047	486,0	2,1	37,0	17,4	-	-	0,037	0,026	0,026
	13-24	106,0	89,9	0,073	1151,3	2,3	51,9	14,8	-	-	0,026	0,150	0,016
3	1-12	23,5	41,0	0,045	550,7	44,2	45,0	182,9	0,1024	0,073	0,386	0,818	0,250
	13-24	54,6	48,3	0,083	636,3	6,1	82,1	37,7	-	-	0,021	0,115	0,021
2	1-12	112,3	42,3	0,039	490,4	3,0	78,3	5,2	-	-	0,022	0,050	0,006
	13-24	69,6	58,4	0,115	693,4	5,8	92,8	5,0	-	-	0,031	0,115	0,052
3	1-12	45,6	38,3	0,069	457,7	19,4	100,4	120,0	0,100	0,087	0,621	0,310	0,345
	13-24	56,1	47,3	0,065	696,0	14,1	103,8	16,1	-	-	0,194	0,032	0,0
2	1-12	163,6	39,8	0,038	518,2	4,3	110,8	13,9	-	-	0,038	0,064	0,0
	13-24	136,0	58,4	0,078	597,9	5,5	94,3	-	-	-	0,118	0,078	0,0

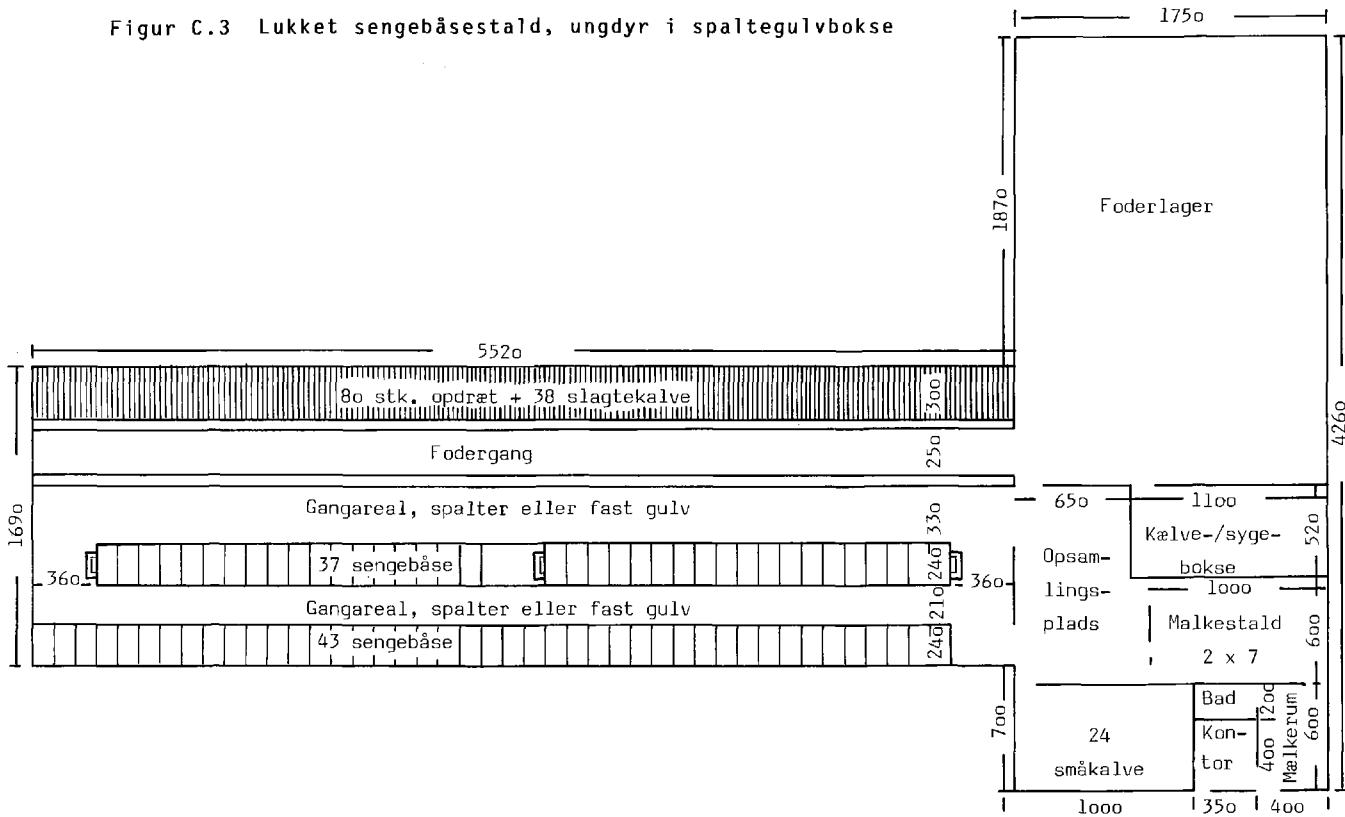
Figur C.1 Åben dybstrølesesstald, særskilt opdrætstald med spaltegulvboxe.



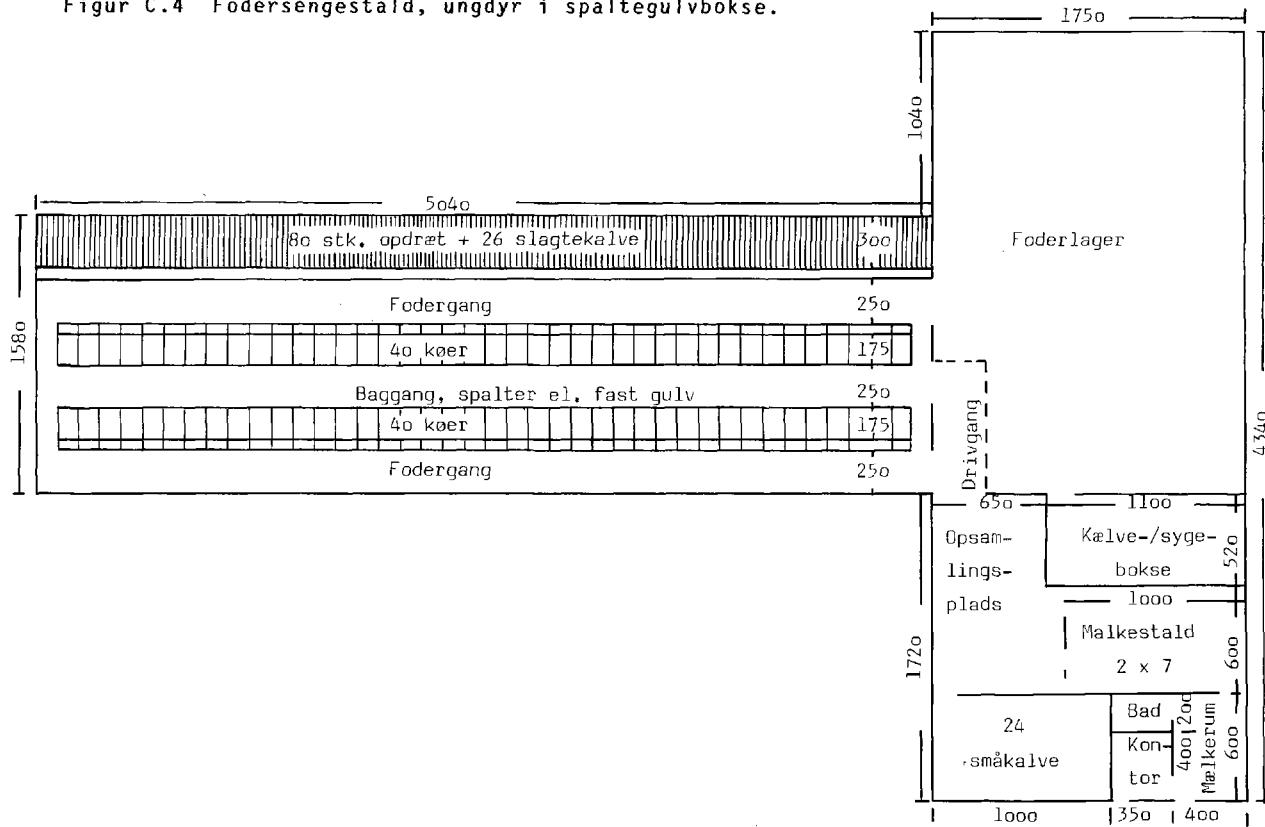
Figur C.2 Åben sengestald, særskilt opdrætstald med spaltegulvbokse.



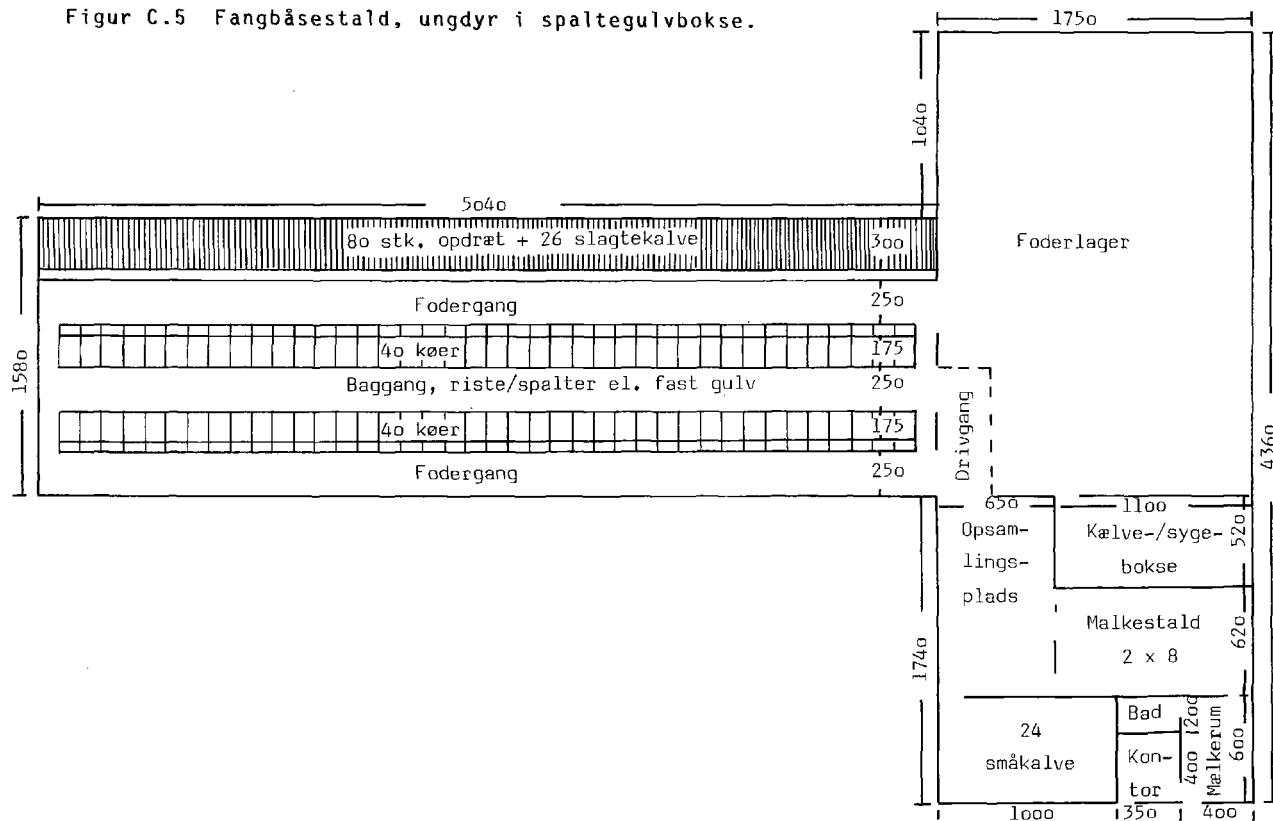
Figur C.3 Lukket sengebåsestald, ungdyr i spaltegulvbokse



Figur C.4 Fodersengestald, ungdyr i spaltegulvbokse.



Figur C.5 Fangbåsestald, ungdyr i spaltegulvbokse.



Figur C.6 Bindestald, ungdyr i spaltegulvbokse.

