

610 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Vagn Østergaard, Jens Yde Blom og Iver Thysen
Statens Husdyrbrugsforsøg

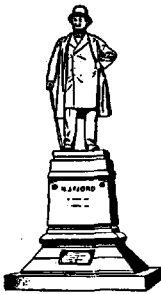
Kaj Hansen
Statens jordbrugstekniske Forsøg

Kræn Ole Birkkjær
Landboorganisationernes faglige Landscenter

Kalvesundhed, tilvækst og økonomi ved sektionering af kalvestalden

*The effect of sectioning calf houses
on calf health, weight gain and economy*

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1986



F O R O R D

I forlængelse af forskningsprojektet "Kvægstalde-1983" under Landbrugets Samråd for forskning og forsøg er der inden for forskningsprogrammet "Produktionssystemer i Jordbruget 1984-88" bl.a. afsluttet forsøg med sektionering af kalvestalden til afklaring af mulighederne for ad denne vej at forbedre kalvesundheden. For opgavens løsning er der udviklet nye staldd typer.

Opgaven er løst i et frugtbart samarbejde med Statens jordbrugstekniske Forsøg, Statens Byggeforskningsinstitut, Institut for Intern Medicin, Landbohøjskolen og Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Landboorganisationernes faglige Landscenter. Forsøgene er gennemført i 3 private besætninger under Helårsforsøg med kvæg. Der bringes en tak for det gode samarbejde, der også medførte en samtidig drift af 2 produktionssystemer, til: Gdr. Niels Willumsen, Elmelund, gdr. Per Grusgaard Andersen, Grusbakgaard og gdr. Johs. Michelsen, Skindelhøj.

Der bringes også en tak til de medvirkende assistenter og dyrlæger samt til Statens Veterinære Serumlaboratorium, København.

For review af manuskriptet takkes G. Høi Sørensen og H. Refsgaard Andersen, og for renskrivning Hanne Artved.

København, juni 1986

A. Neimann-Sørensen



Abstract:

Østergaard, V., Blom, J.Y., Thyssen, I., Hansen, K. & Birkkjær, K.O. 1986. The effect of sectioning calf houses on calf health, weight gain and economy. 610. Rep. Nat. Inst. Anim. Sci., Copenhagen. 67 pp.

One day old SDM or Jersey calves were stocked either in batches (all in-all out) in sectioned calf houses or continuously in large calf houses. Disease treatments, mortality, weight gain and feed consumption were recorded for the first 4 months of life of 635 calves in 3 dairy herds with different calf housing facilities: Herd A (SDM): insulated, heated and mechanically ventilated calf houses; Herd B (SDM): uninsulated, naturally ventilated calf houses; Herd C (Jersey): uninsulated, naturally ventilated houses for batch stocking and an insulated, heated and mechanically ventilated house for continuous stocking.

The incidences of respiratory diseases in batch and continuous stocking were A) 29 and 65%; B) 0 and 0%; C) 39 and 88%. The incidences of enteritis were A) 8 and 23%; B) 3 and 6%; C) 52 and 49%. Mortalities were A) 3 and 6%; B) 0 and 0%; C) 9 and 4%. Daily weight gains were A) 613 and 557 g; B) 687 and 512 g; C) 428 and 354 g. The performance of the calves was improved significantly by sectioning larger calf houses to smaller houses of 6-12 calves each.

The economic benefits of batch stocking in sectioned calf houses were estimated at a total of 31.000 Dkr. per 100 SDM-calves on basis of the results from herd A and supplementary analysis concerning the effect of respiratory diseases on later mortality and growth.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	7
SUMMARY	11
1. INDLEDNING, PROBLEMSTILLING OG MÅL	16
2. MATERIALE OG METODER	19
2.1 Stalde og tekniske registreringer	19
2.2 Forsøgskalve, fodring og pasning	31
2.3 Vejning, sygdoms- og foderregistrering	32
2.4 Statistiske metoder	33
3. STALDKLIMA OG FUNKTION	34
3.1 Temperatur og luftfugtighed	34
3.2 Staldens funktion og arbejdsgang	41
3.3 Konklusion	43
4. SUNDHED, TILVÆKST OG FODERFORBRUG	45
4.1 Sundhedstilstand, tilvækst og foderforbrug	45
4.2 Luftvejsinfektion i forhold til kalvens alder	51
4.3 Diskussion og konklusion	53
5. ØKONOMISK VIRKNING AF SEKTIONERING AF KALVESTALD	55
5.1 Indledning	55
5.2 Behandlingsomfang pr. kalv med luftvejsinfektioner .	55
5.3 Indflydelse af luftvejsinfektioner som kalv på senere dødelighed	56
5.4 Indflydelse af luftvejsinfektioner som kalv på kælvekvienes alder, vægt og ydelse	57
5.5 Indflydelse af luftvejsinfektioner som kalv på ungtyrenes tilvækst og slagte kvalitet	57
5.6 Merindtægt til stald og arbejde ved sektionering ...	58
6. LITTERATUR	62
APPENDIKS:	
A. HANDLINGSPROGRAM FOR PASNING AF SDM-KALVE	63
B. HANDLINGSPLAN FOR FODRING AF JERSEY-KALVE	67

SAMMENDRAG

Kap. 1. Indledning, problemstilling og mål

Stigende besætningsstørrelse og forskydning af kælvningsfordelingen mod flere kælvninger i sensommer- og efterårsmånederne har medført at antallet af opstaldede kalve i de "kritiske" vintermåneder er forøget væsentligt. Denne situation har i mange besættninger med den traditionelle, kontinuerlige indsættelse af kalve i separat kalvestald medført en utilfredsstillende sundhedstilstand, specielt hvad angår luftvejsinfektioner, og dette til trods for en god pasning og et tilsyneladende godt staldklima. Årsagen hertil antages at være en opbygning af smittetrykket ved den kontinuerlige indsættelse. Anvendelse af uisolerede kalvestalde med naturlig ventilation har derimod givet en væsentligt bedre sundhedstilstand, sandsynligvis fordi der er et betydeligt større luftskifte i disse stalde.

Ud fra ovennævnte formuleredes følgende hypotese:

"Sektionering af kalvestalden og anvendelse af holddrift (alt ind - alt ud) i småkalveproduktionen vil medføre en reduktion i incidensen af luftvejsinfektioner og en forøget tilvækst i forhold til kontinuerlig indsættelse".

Kap. 2. Materiale og metoder

Forsøget til belysning af staldsektioneringens betydning blev gennemført i 3 helårsforsøgsbrug. På hvert brug var der en kontrolstald med kontinuerlig drift og et sektioneret anlæg med 2 til 5 mindre stalde, som blev drevet efter "alt ind - alt ud princippet":

H 41: I kontrolstalden var der 24 enkeltbokse og 8 fællesbokse med plads til 4 kalve i hver. I den sektionerede afdeling var der 4 stalde med 12 enkeltbokse, som kunne ændres til fællesbokse ved at fjerne boksskillevæggene. Alle stalde var isolerede og blev ventileret med hver sit kanalindblæsningsanlæg. Indblæsningsluften kunne tilføres varme fra el-varmelegemer.

H 61: I kontrolstalden var der 18 enkeltbokse og 4 fællesbokse med plads til 4 kalve i hver. Den sektionerede afdeling bestod af 2 ikke-sammenbyggede stalde med 12 enkeltbokse, som kunne ændres til fællesbokse ved at fjerne skillevægge. Alle stalde var uisolerede og naturligt ventilerede.

H 62: Kontrolstalden bestod af 16 enkeltbokse og 6 fællesbokse med plads til 4 kalve i hver. I den sektionerede afdeling var der 5 sammenbyggede stalde med 6 enkeltbokse, som kunne ændres til fællesbokse ved at fjerne skillevægge. Kontrolstalden var isoleret og blev ventileret med et mekanisk undertryksanlæg. I den sektionerede afdeling lå de 5 uisolerede og naturligt ventilerede stalde ved siden af hinanden med særskilt adgang til hver stald fra en åben, overdækket gang.

I alle 3 besætninger omfattede forsøgskalvene eget tillæg af såvel kvie- som tyrekalve. Indkøb forekom ikke. Kalvene fødtes i kælvningsboks eller bås og overførtes ca. 1 døgn gamle til de i forvejen rengjorte enkeltbokse. Kalvene blev fodret og passet efter det forenkede handlingsprogram, der omfatter handlingsplan for henholdsvis kalvens fødsel, fodring, sygdomsbehandling, periodebestemte handlinger og arbejdsgang ved morgen- og aftenfodring.

Kap. 3. Staldklima og funktion

Staldklimaets variation gennem forsøgsperioden beskrives ved kurver for temperatur og luftfugtighed. Resultaterne af klimaundersøgelserne kan sammenfattes i følgende punkter:

- Døgnvariationerne i staldluftens temperatur og relative fugtighed er mere end dobbelt så store i uisolerede, pladebeklædte stalde end i isolerede stalde.
- Der bliver meget varmt, over 30°C, i uisolerede pladebeklædte stalde på varme sommerdage, med mindre der anvendes meget store ventilationsåbninger som f.eks. åbentstående porte eller døre.
- Temperaturen i uisolerede stalde følger næsten udetemperaturen. Der er målt staldtemperatur ned til -15°C.

- Staldluften har i vinterhalvåret ofte en meget høj relativ fugtighed i uisolerede stalde, men da temperaturen samtidig er lav, er vandindholdet i luften lille.
- Staldluftens indhold af kuldioxid og ammoniak er lavt i velventilerede stalde. I uisolerede stalde med god ventilation er indholdet oftest meget nær indholdet i udeluft.

Undersøgelserne vedrørende staldenes funktion er baseret på forsøgsværternes iagttagelser og erfaringer. De væsentligste punkter er:

- Sektionerede stalde blev af alle forsøgsværter foretrukket frem for en stald med kontinuerlig drift.
- Der er behov for at videreudvikle inventar til kalvestalde, især hvis enkeltbokse skal kunne ændres til fællesbokse, og maskinelt udstyr skal anvendes til rensning af kalvebokse med op til 6-8 ugers mellemrum.
- Der er behov for store foderskåle (minimum 6 l) med næsten lodrette sider og tydelige literinddelinger i skålen.

Kap. 4. Sundhed, tilvækst og foderforbrug

I de to besætninger, hvor kontrolstalden var isoleret og mekanisk ventileret med varme, medførte sektionering og holddrift signifikant færre tilfælde af luftvejsinfektioner, tarmbetændelse og andre sygdomme og signifikant højere tilvækst end kontinuerlig indsættelse. Incidensen af luftvejsinfektioner blev således reduceret fra 65,4% til 28,9% på H41 og fra 87,5 til 38,5% på H62. I de uisolerede stalde på H61 var sundheden meget høj ved såvel kontinuerlig indsættelse som ved holddrift, mens tilvæksten var lidt højere ved sektionering.

Resultatet af de foretagne undersøgelser kan sammenfattes i følgende to punkter:

- Der kan opnås en forbedret sundhedstilstand og tilvækst hos småkalve ved anvendelse af sektionerede stalde og holddrift i besætninger med mere end 20-30 småkalve ad gangen.
- Der kan opnås en god sundhedstilstand ved sektionering og holddrift, både i isolerede, ventilerede og opvarmede stalde og i uisolerede, naturligt ventilerede kalvestalde/-huse.

Kap. 5. Økonomisk virkning af sektionering af kalvestalden

Med udgangspunkt i resultaterne fra H41, og supplerende statistiske analyser af virkningen af luftvejslidelse som kalv på den senere dødelighed og tilvækst, er de økonomiske virkninger af en sektionering beregnet pr. 100 indsatte SDM-kalve. Prisniveauet er 1985/86. Beregningerne viser, at sparede behandlinger udgør ca. 11.000 kr., når der regnes med typiske dyrlægehonorarer, medicin og kørselsudgifter ved behandling af henholdsvis een, to eller flere patienter i besætningen pr. besøg. Værdien af færre døde kalve såvel i kalvestalden som i ungdyrsstalden er beregnet til knap 10.000 kr. ialt, og værdien af mindre tab af "dækningsbidrag" på afgåede dyr er ligeledes beregnet til ca. 10.000 kr.

Den samlede merindtægt til stald og arbejde bliver i det givne eksempel ca. 31.000 kr. pr. 100 indsatte kalve ved at etablere sektioneret staldanlæg og anvende holddrift. Omregnet pr. staldplads (40 pr. 100 kalve) er der 778 kr. årligt til at forrente og afskrive investeringer ved overgang til sektioneret kalvestald. I eksemplet blev 65% af kalvene behandlet mod luftvejslidelser ved kontinuerlig indsættelse, og der blev opnået 35 procentenheder færre kalve med luftvejsinfektioner ved sektionering og holddrift. Ved et lavere sygdomstryk og f. eks. 25 procentenheder færre syge kalve ved sektionering bliver der 556 kr. pr. staldplads årligt til forrentning og afskrivning. Arbejdsindsatsen øges antageligt ikke ved sektionering, idet eventuelt øget tidsforbrug på grund af længere afstande modsvares af tidsbesparelser ved færre sygdomsbehandlinger og lettere rengøring og vedligeholdelse.

SUMMARY

Chapter 1 Introduction, problem formulation and objectives

Increasing herd sizes and changes of calving distribution towards more calvings in the late summer and autumn months have caused the number of housed calves in the "critical" winter months to increase considerably. This situation has in many herds with the traditional, continuous stocking of calves in separate calf houses resulted in a dissatisfactory health status, especially regarding respiratory diseases, even in spite of proper care and an apparently good housing climate. The reason is supposed to be a building up of the level of infection at continuous stocking. The use of uninsulated calf houses with natural ventilation has, however, given a considerably better health status, probably because there is a considerably bigger air flow in these houses.

On the above basis, the following hypothesis was stated:

"Sectioning of calf houses and the use of batch stocking (all in - all out) in the production of young calves will cause a reduction of the incidence of respiratory diseases and an increased live weight gain in comparison to continuous stocking".

Chapter 2 Material and methods

The experiment for estimating the importance of calf house sectioning was carried out in three commercial herds. In each herd there was a control house with continuous stocking and a sectioned unit with 2 to 5 smaller houses run according to the batch stocking principle.

Herd 41: The control house contained 24 single pens and 8 group pens with room for 4 calves each. In the sectioned unit there were 4 houses with 12 single pens which could be changed into group pens by removing the pen partition walls. All houses were insulated and ventilated through its own pipe injection system. The injection air could be heated by electrical heating elements.

Herd 61: In the control house there were 18 single pens and 4 group pens with room for 4 calves each. The sectioned unit consisted of 2 separate houses with 12 single pens which could be changed into group pens by removing the partitions. All houses were uninsulated and naturally ventilated.

Herd 62: The control house consisted of 16 single pens and 6 group pens with room for 4 calves each. In the sectioned unit there were 5 houses built together, each with 6 single pens which could be changed into group pens by removing the partitions. The control house was insulated and ventilated by a mechanical low pressure system. In the sectioned unit the 5 uninsulated and naturally ventilated houses were next to each other with access to each house from an open, covered gangway.

In all 3 herds the experimental calves comprised heifers as well as bulls. No calves were purchased. The calves were born in calving boxes or stanchions and approx. 24 hours old they were transferred to cleaned single pens. The calves were fed and cared for according to the simplified management programme comprising action plans for calf birth, feeding, disease treatment, periodical actions and procedures at morning and evening feeding.

Chapter 3 Housing climate and function

The variation in the housing climate throughout the experimental period is described by graphs for temperature and air humidity. The results of the climatic investigations can be summed up in the following points:

- The diurnal variations in the temperature and relative air humidity are twice as big in uninsulated, plated houses as in insulated houses.
- It will be very hot, over 30°C, in uninsulated, plated houses on hot summer days, unless very large ventilation openings are used, e.g. open gates or doors.

- The temperature in uninsulated houses almost follows the outdoor temperature. Housing temperatures down to -15°C have been measured.
- The housing air often contains a very high relative humidity in uninsulated houses, but as the temperature is low at the same time, the water content of the air is low.
- The content of carbon dioxide and ammonium in the housing air is low in well ventilated houses. In uninsulated houses with good ventilation the content is often very close to the content in the outdoor air.

The investigations regarding the function of the houses are based on the observations and experiences of the farmers. The most important points are:

- Sectioned houses were preferred by all farmers to a house with continuous stocking.
- There is a need to further develop equipment for calf houses, especially concerning changing single pens into group pens; and using machine equipment to clean the calf houses at an interval of 6-8 weeks.
- There is a need for big feed troughs (minimum 6 l) with nearly vertical sides and marked liter marks.

Chapter 4 Health, live weight gain and feed consumption

In the two herds, where the control house was insulated and mechanically ventilated with heating, sectioning and batch stocking resulted in a significantly lower incidence of respiratory diseases, enteritis and other diseases and a significantly higher live weight gain than at continuous stocking. The incidence of respiratory diseases was reduced from 65.4% to 28.9% at H41 and from 87.5% to 38.5% at H62. In the uninsulated houses at H61 the calf health was very high at continuous as well as batch stocking, whereas live weight gain was a little higher in sectioned houses.

The results of the investigations can be summed up in the following two points:

- An increased health condition and live weight gain in young calves can be obtained by using sectioned houses' and batch stocking in herds with more than 20-30 young calves at a time.
- A good health condition can be obtained from the use of sectioned houses and batch stocking in insulated, ventilated and heated houses as well as in uninsulated, naturally ventilated calf houses.

Chapter 5 Economic effect of calf house sectioning

Based on the results from H41 and supplementary statistical analyses of the effect of respiratory diseases in calves on later mortality and live weight gain, the economic effects of sectioning have been calculated per 100 housed SDM-calves. Price level 1985/86. The calculations show that saved treatments amount to approx. 11.000 Dkr. based on typical veterinary fees, medicine and cartage for treatment of one, two or more animals in the herds per visit. The value of less dead calves in the calf house as well as in the rearing house has been calculated to just below 10.000 Dkr totally, and the value of a smaller loss of profits per animal has also been calculated to approx. 10.000 Dkr.

The total extra income for buildings and labour will in the example mentioned amount to approx. 31.000 Dkr. per 100 housed calves by establishing sectioned houses, and batch stocking. Converted into pens in the calf house (40 per 100 calves) there will be 778 Dkr p.a. for payment of interest and depreciations on investments connected with the change into sectioned calf houses. In the example, 65% of the calves were treated for respiratory diseases at continuous stocking, and a reduction of 35 percentage units of calves with respiratory diseases was achieved in sectioned houses with batch stocking. At a lower level of diseases and, say, 25 percentage units less treated calves by sectioning, there will be 556 Dkr. per pen p.a. for payment of interest and depreciations.

The amount of labour will probably not be increased by sectioning, as a possibly increased time requirement because of longer distances will be counterbalanced by time savings from fewer disease treatments and easier cleaning and maintenance.

1. INDLEDNING, PROBLEMSTILLING OG MÅL

Den teknologiske og økonomiske udvikling har medført, at den enkelte malkekvægbesætning er blevet større og større, og de økonomiske kræfter vil også på længere sigt gøre besætningerne større på trods af regulerende indgreb som f.eks. mælkekvotering. Over en 25 års periode (1956/57 - 1981/82) steg det gennemsnitlige antal køer pr. renracet og kontrolleret besætning 3-4 gange, således for SDM fra 12,8 til 38,9 og for Jersey fra 9,3 til 37,8 (Landsudvalget for kvæg, 1985). Dette betyder en tilsvarende stigning i antallet af kalvefødsler pr. besætning, men da kælvningsfordelingen i samme periode er forskudt mod flere kælvinger i sensommer- og efterårsmånederne, er antallet af opstaldede kalve i de "kritiske" vintermåneder forøget endnu mere. I mange besætninger er der følgende på samme tid et betydeligt antal småkalve, d.v.s. over ca. 20.

Denne situation har i mange besætninger med den traditionelle, kontinuerlige indsættelse af kalve i separat kalvestald medført en utilfredsstillende sundhedstilstand, specielt hvad angår luftvejsinfektioner, og dette til trods for en god pasning og et tilsyneladende godt staldklima. Årsagen til den generelt aftagende sundhedstilstand må søges i kalvens miljø, som Roy (1978) har specificeret i det mikrobielle, immunologiske, ernæringsmæssige, genetiske, fysiske og psykiske miljø.

Især det mikrobielle miljø ændres ved de stadigt større kalvebesætninger, hvilket skyldes:

- forøget risiko for smitteoverførsel fra kalv til kalv, både som følge af aldersspredningen og antallet af kalve i samme rum (Blom, 1981),
- forstærket smittetryk ved det højere indhold af kim i staldluften (Jones et al., 1982),
- forringet overvågning af den enkelte kalv med deraf følgende forsinket indgreb ved sygdomsudbrud og
- kontinuerlig indsættelse i et forurenede miljø på grund af vanskeligere rengøring efter tømning af en enkelt eller få bokse ad gangen.

Luftvejsinfektioner hos kalve er forårsaget af bakterier, virus, chlamydia og mycoplasmaer, men den absolutte betydning af de enkelte mikroorganismer er ikke belyst (Roy, 1978). Ifølge Roy (1978) sker der en opbygning af smittetrykket, når et større antal nyfødte kalve indsættes kontinuerligt i kalvestalden. Omfanget af denne opbygning er afhængig af kalvens immunstatus, kalvens fodring efter råmælksperioden samt luftrumfanget pr. kalv og luftskiftet.

Wray & Thomlinson (1975) fandt, at anvendelsen af ikke-kontaminede (rengjorte og desinficerede) stalde til at bryde "infektionscyklus" havde den største indflydelse på sygdomsbilledet i kvægbedrifterne.

Beer et al. (1978) fandt ved afprøvning af 3 systemer med hensyn til indsættelse og hygiejne for mælkekcalve fra fødsel til 3 ugers alderen følgende resultater:

	Kontinuerlig inds. m/reng. + desinf. ved tom bås	"Alt ind-alt ud princip" Batch stocking	
		+rengøring -desinfekt. +cleaning -disinfect.	+rengøring +desinfekt. +cleaning +disinfect.
Antal sygel ¹ kalve/gr.	52 (100)	54 (104)	37 (71)
No. of sick calves/gr.			
Antal sygedage/gr.	168 (100)	108 (64)	75 (45)
No. of days ill/gr.			
Tilvækst, g dgl.	321 (100)	426 (133)	501 (156)
Weight gain, g/day			

1) Mave-tarm sygdomme Gastrointestinal diseases.

Der fandtes en tydelig forbedring af såvel sundhed som tilvækst ved at anvende "alt ind - alt ud princippet" med rengøring og desinfektion frem for en kontinuerlig indsættelse med rengøring og desinfektion ved tom boks.

Undersøgelser i isolerede, ventilerede og opvarmede kalvestalde samt uisolerede kalvestalde (Blom et al., 1984) viste, at der til trods for opnåelse af et teknisk godt staldklima i isolerede kalvestalde forekom mange tilfælde af luftvejslidelser. Årsagen her til kan være at finde dels i den kontinuerlige indsættelse af kalve, dels i et for stort antal kalve pr. stald.

Anvendelse af uisolerede kalvestalde med naturlig ventilation gav derimod en væsentligt bedre sundhedstilstand, sandsynligvis fordi der er et væsentligt større luftskifte i disse stalde.

Ud fra ovennævnte formuleredes følgende hypotese:

"Sektionering af kalvestalden og anvendelse af holddrift (alt ind - alt ud) i småkalveproduktionen vil medføre en reduktion i incidensen af luftvejsinfektioner og en forøget tilvækst i forhold til kontinuerlig indsættelse".

Målet med forsøget var at teste denne hypotese ved at registrere og analysere sygdomsforhold og tilvækst hos kalve, som blev indsat kontinuerligt i traditionelle kalvestalde eller holdvis i sektionerede kalvestalde.

Forsøget blev gennemført 1983 - 85 i følgende 3 helårsforsøgsbrug:

- H 41 ved gdr. Niels Willumsen, Elmelund, Sundsvej 22, 7430 Ikast
- H 61 ved gdr. Per Grusgaard Andersen, Grusbakgaard, Døstrup,
9500 Hobro
- H 62 ved gdr. Johs. Michelsen, Skindelshøj, Mejlby, 9510 Arden

Planlægningen af forsøget og udviklingen af sektionerede kalvestalde og kalvehuse er sket i et samarbejde mellem Institut for Intern Medicin, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Statens jordbrugstekniske Forsøg, Statens Byggeforskningsinstitut, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Landboorganisationernes faglige Landscenter og Statens Husdyrbrugsforsøg.

2. MATERIALE OG METODER

2.1 Stalde og tekniske registreringer

Forsøget til belysning af staldsektioneringens betydning blev gennemført i 3 helårsforsøgsbrug (H 41, H 61 og H 62). På hvert brug var der en kontrolstald med kontinuerlig drift og et sektioneret anlæg med 2 til 5 mindre stalde, som blev drevet efter "alt ind - alt ud princippet". Staldstørrelse, antal stalde, antal kalvepladser, isolering, klimaanlæg m.m. fremgår af tabel 2.1.

Registrering af staldluftens temperatur og fugtighed skete ved hjælp af termohygrografer. På H 41 og H 61 blev der registreret i alle stalde, medens der på H 62 blev registreret i kontrolstalden og i stald 2 og stald 4 i den sektionerede afdeling.

Kontrol og eventuel justering af termohygrografer og klimaanlæg samt måling af staldluftens indhold af ammoniak og kuldioxyd blev foretaget ca. én gang i kvartalet. Ved disse tekniske tilsyn blev brugerne også spurgt om staldenes brugsmæssige egenskaber.

H 41 havde en kontrolstald og en sektioneret afdeling med 4 stalde (fig. 2.1). Der var særskilt adgang til de enkelte stalde fra en overdækket gang med én åben side (fig. 2.2). I kontrolstalden var der 24 enkeltbokse og 8 fællesbokse med plads til 4 kalve i hver. I den sektionerede afdeling var der i hver stald 12 enkeltbokse, som kunne ændres til fællesbokse ved at fjerne boksskillevæggene (fig. 2.2, 2.3 og 2.4).

Alle stalde var isolerede og blev ventileret med hver sit kanalindblæsningsanlæg. Luftmængden blev styret efter temperaturen ved regulering af ventilatormotorens omdrejningshastighed. Maksimumsventilationen var ca. 100 m³ pr. kalv i timen i alle stalde. Indblæsningsluften kunne tilføres varme fra el-varmelegemer. I kontrolstalden var varmekapaciteten 6 kW, og der blev styret efter staldluftens fugtighed. I den sektionerede afdeling var varmekapaciteten 2 kW i hver stald, og der blev styret efter både temperatur og luftfugtighed. I alle stalde var der en overstyring, som hindrede varmetilførsel ved staldtemperaturer over 14°C.

Tabel 2.1 Tekniske data for de enkelte kalvestalde

Table 2.1 Technical data for the individual calf houses

Helårsforsøgsbrug Herd	H 41		H 61		H 62		
	kontr. stald contr. house	sekt. stald sect. house	kontr. stald contr. house	sekt. stald sect. house	kontr. stald contr. house	sekt. stald sect. house	
Antal stalde Number of houses	1	4	1	2	1	5	
Areal pr. stald Area per house	m ² m ²	110 28	80	26	66	10	
Rumfang pr. stald Volume per house	m ³ m ³	370 94	1)	75	272	24	
Rumfang pr. vpe ²⁾ Volume per hpu ²⁾	m ³ m ³	37 43	1)	35	57	33	
Enkeltbokse pr. stald Single pens per house	stk. No.	24 12	18	12	16	6	
Fællesbokse pr. stald Group pens per house	stk. No.	8 3)	4	3)	6	3)	
Kalvepladser pr. stald Calf places per house	stk. No.	56 12	34	12	40	6	
Areal pr. kalv Area per calf	m ² m ²	2.0 2.3	2.4	2.2	1.7	1.7	
Isolering Insulation		+	+	-	-	+	-
Varme Heating		+	+	-	-	+	-
Mekanisk ventilation Mechanical ventilation		+	+	-	-	+	-

- 1) Stalden er indrettet uden loft i en lade.
The stall made without ceiling in a barn.
- 2) På H 41 og H 61, 0.18 vpe pr. kalv (SDM) på H 62, 0.12 vpe pr. kalv (Jersey).
At H 41 and H 61 0.18 hpu per calf (Danish Black and White), at H 62 0.12 hpu per calf (Jersey).
- 3) Enkeltboksene kan, ved fjernelse af skillevægge, ændres til fællesbokse med 2-4 kalve i hver.
Single pens can be changed into group pens with 2-4 calves.

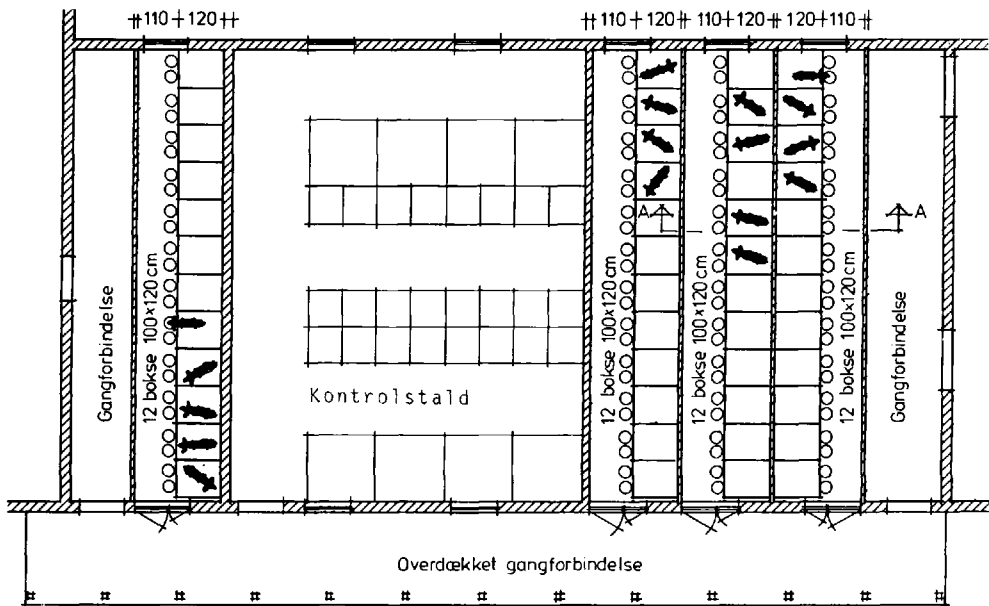


Fig. 2.1 H41. Kontrolstald og sektioneret afsnit.
Fig. 2.1 H41. Control house and sectioned unit.

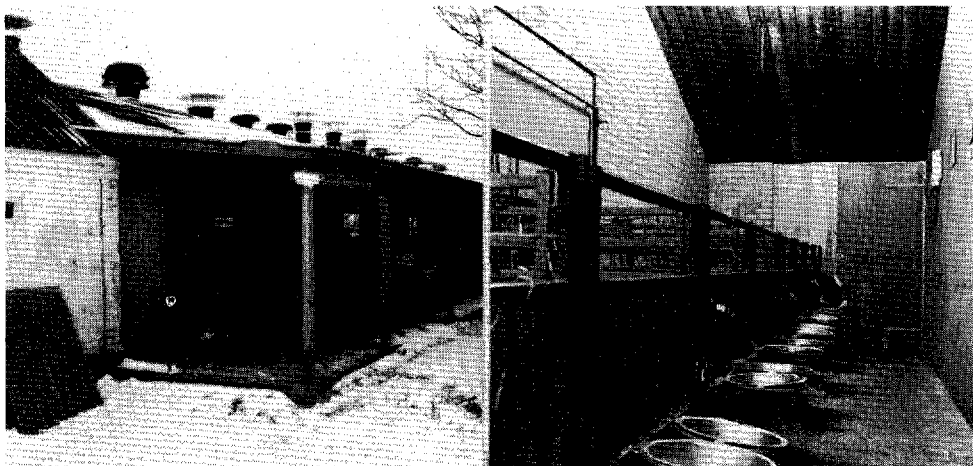


Fig. 2.2 H41. Staldanlægget udefra og en sektion indefra.
Fig. 2.2 H41. The calf house from outside and one section from inside.

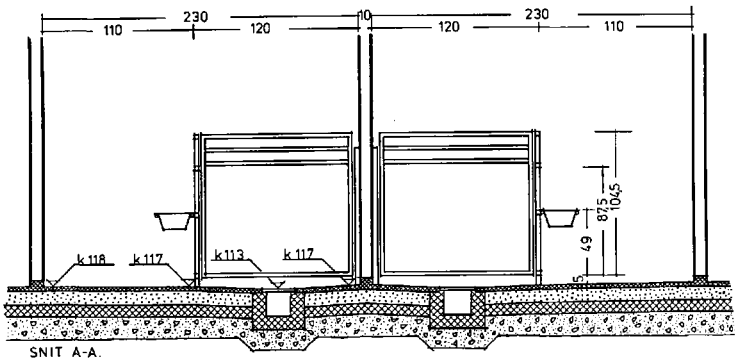


Fig. 2.3 H41. Kalvebokse (tal angiver cm).
Fig. 2.3 H41. Calf pens (figures are in cm).

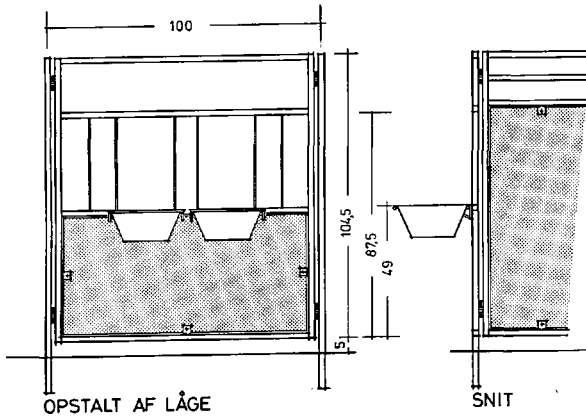


Fig. 2.4 H41. Kalveboks (tal angiver cm).
Fig. 2.4. H41. Calf pen (figures are in cm).

H 61 havde en kontrolstald og en sektioneret afdeling bestående af 2 ikke sammenbyggede stalde (fig. 2.5 og 2.6). I kontrolstalden var der 18 enkeltbokse og 4 fællesbokse med plads til 4 kalve i hver. I den sektionerede afdeling var der i hver stald 12 enkeltbokse, som kunne ændres til fællesbokse ved at fjerne skillevægge.

Alle stalde var uisolerede og naturligt ventilerede. Kontrolstalden var indrettet i en lade og adskilt fra det øvrige laderum med en 2,5 m høj trævæg, d.v.s. uden loft eller anden overdækning. I den sektionerede afdeling lå de 2 stalde ene gavl op til en lukket gang, adskilt ved trævægge og døre. I den anden gavl var der en port til brug ved udrensning (fig. 2.7). Gavle og sidevægge var beklædt med overfladebehandlede stålplader og tagene med eternitplader. Luftindtag skete gennem 1,8 cm² store udstansede huller i sidevæggens plader, og luftafgangen gennem åbninger i forbindelse med ovenlysplader i rygningen (fig. 2.7 og 2.8). Indsugningsarealet var 0,30 m², svarende til 250 cm² pr. kalv, og luftafgangsarealet var 0,77 m², svarende til 640 cm² pr. kalv.

Figurerne 2.9 og 2.10 viser detailmål i den sektionerede afdeling.

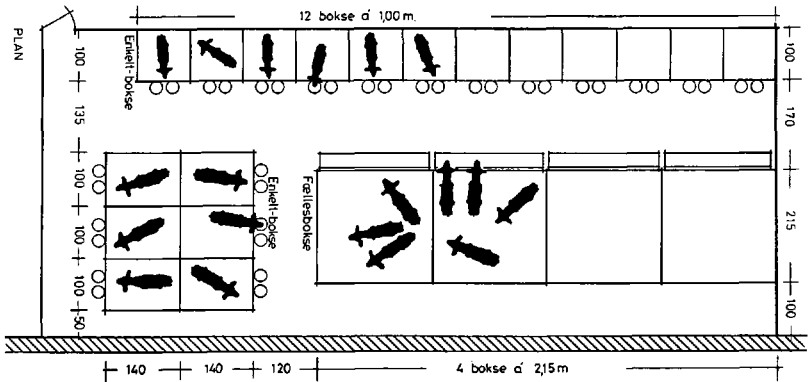


Fig. 2.5 H61. Kontrolstald i lade.
Fig. 2.5 H61. Control unit in barn.

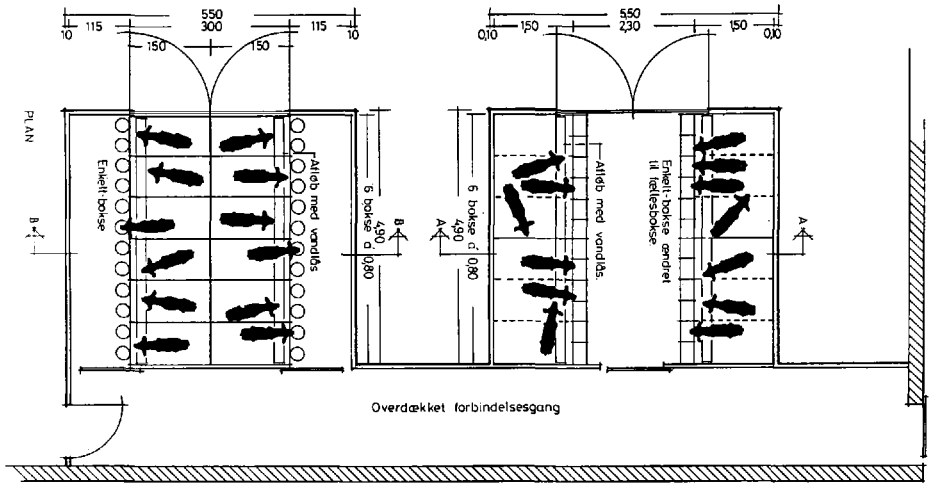


Fig. 2.6 H61. Sektioneret afdeling. 2 kalvehuse.
Fig. 2.6 H61. Sectioned unit. 2 calf houses.

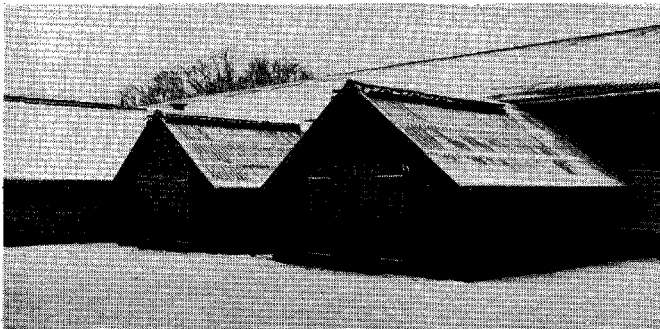


Fig. 2.7 H61. Sektioneret afdeling. 2 kalvehuse.
Fig. 2.7 H61. Sectioned unit. 2 calf houses.

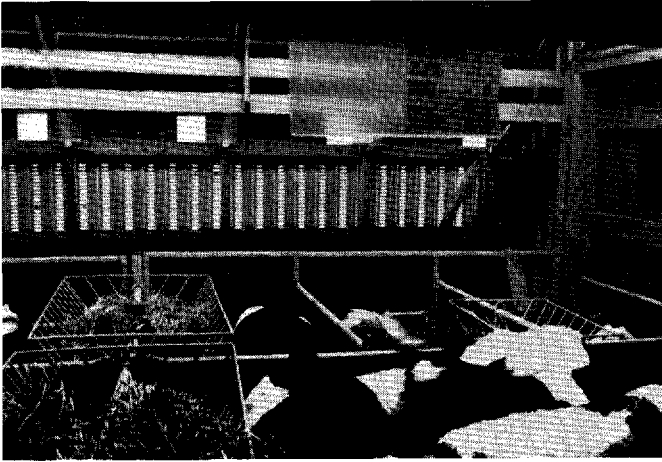


Fig. 2.8 H61. Kalvehus indefra.
Fig. 2.8 H61. Calf house from inside.

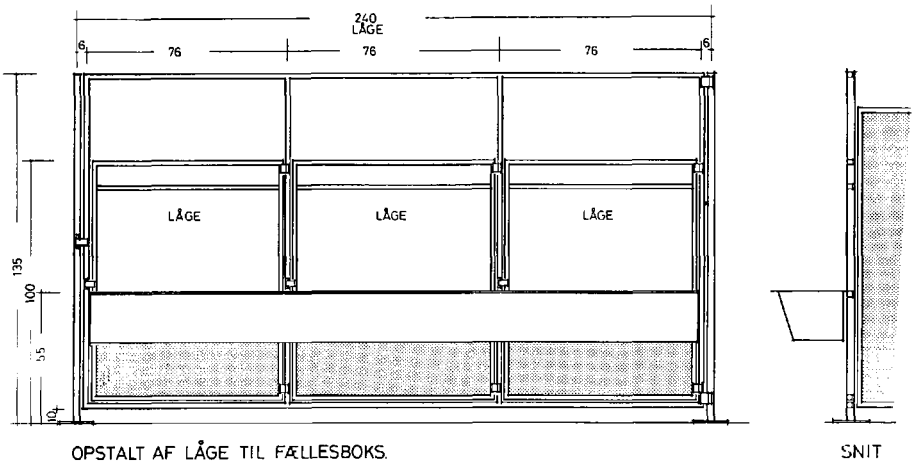
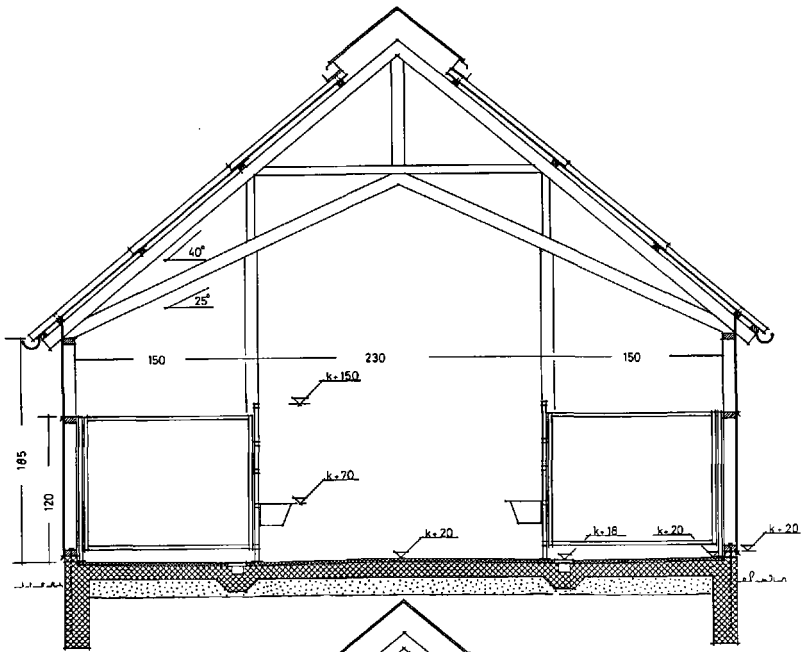
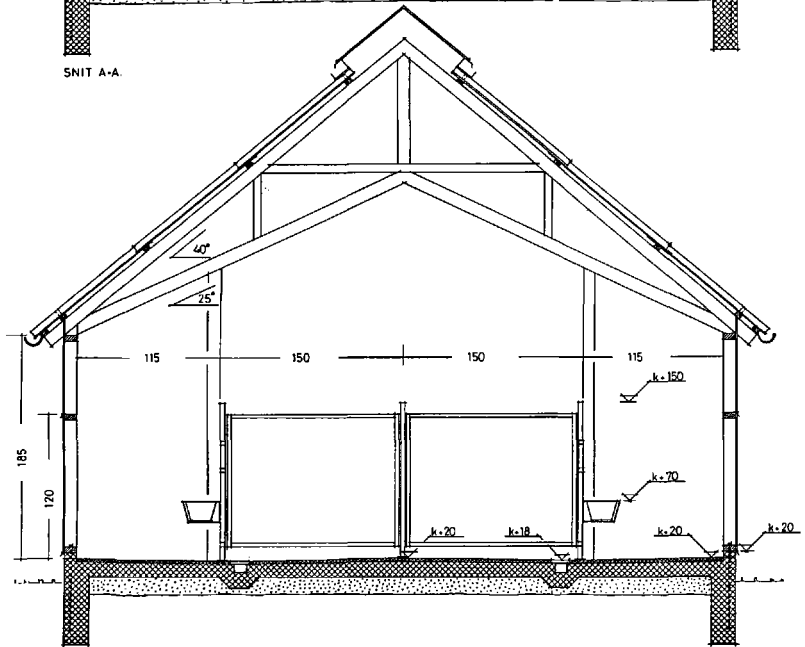


Fig. 2.9 H61. Kalvehus. Front af bokse.
Fig. 2.9 H61. Calf house. Front of boxes.



SNIT A-A



SNIT B-B

Fig. 2.10 H61. Snit af de to kalvehuse.
Fig. 2.10 H61. The two calf houses.

H 62 havde en kontrolstald og en sektioneret afdeling med 5 sammenbyggede stalde (fig. 2.11-2.13). I kontrolstalden var der 16 enkeltbokse og 6 fællesbokse med plads til 4 kalve i hver. I den sektionerede afdeling var der i hver stald 6 enkeltbokse, som kunne ændres til fællesbokse ved at fjerne skillevægge (fig. 2.14). Figur 2.15 viser detaljer af det sektionerede staldafsnit.

Kontrolstalden var isoleret og blev ventileret med et mekanisk undertryksanlæg. Indtil marts 1985 blev luften taget ind gennem åbninger i staldens ene side med et samlet indsugningsareal på $0,4 \text{ m}^2$, svarende til 100 cm^2 pr. kalv. På grund af koldluftnedfald i enkeltbokse langs ydervæggen blev luftindtaget ændret i marts 1985 til indsugning gennem en skorsten til en kanal med diffus luftafgang. Kanalen var placeret over en fodergang på langs ad stalden. Luftindtagsskorstenens areal var $0,3 \text{ m}^2$, svarende til 73 cm^2 pr. kalv. Udsugningsventilatoren i staldens anden side blev styret efter temperaturen ved regulering af ventilatorens omdrejningshastighed. Stalden kunne tilføres varme fra 2 hygrostatstyrede elovne på tilsammen 4 kW. El-ovnene var monteret på ydervæggen.

I den sektionerede afdeling lå de 5 uisolerede og naturligt ventilerede stalde ved siden af hinanden med særskilt adgang til hver stald fra en åben, overdækket gang. Staldenes sider og gavle var beklædt med plane eternitplader og overfladebehandlede stålplader. Taget var beklædt med eternitplader. Staldenes ene ende bestod af skydedøre, som kunne skydes til side, således at rensning kunne foretages med en minilæsser (fig. 2.13 og 2.15).

Luftindtag skete i begge ender af staldene gennem $1,8 \text{ cm}^2$ store, udstansede huller i stålpladerne, og luftafgangen gennem åbninger i forbindelse med ovenlysplader i rygningen. Indsugningsarealet var $0,13 \text{ m}^2$ pr. stald, svarende til 220 cm^2 pr. kalv, og luftafgangsarealet var $0,38 \text{ m}^2$ pr. stald, svarende til 640 cm^2 pr. kalv. På varme sommerdage blev indsugningsarealet forøget ved at lade skydedørene stå åbne på H 62.

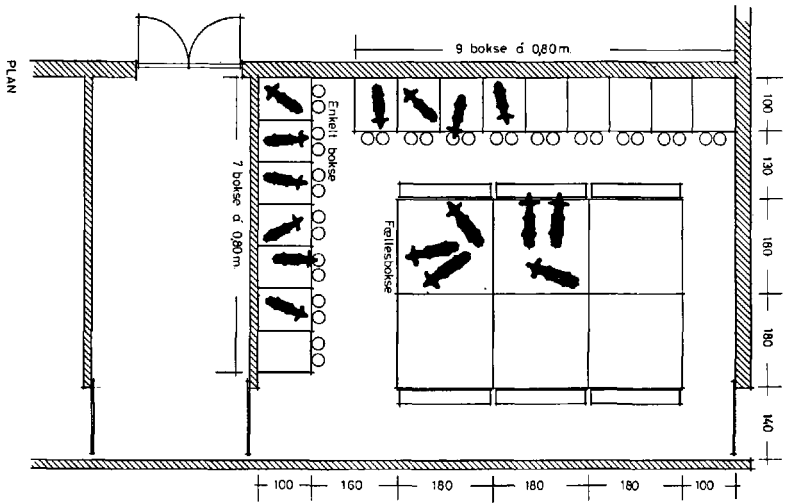


Fig. 2.11 H62. Kontrolstald
Fig. 2.11 H62. Control house.

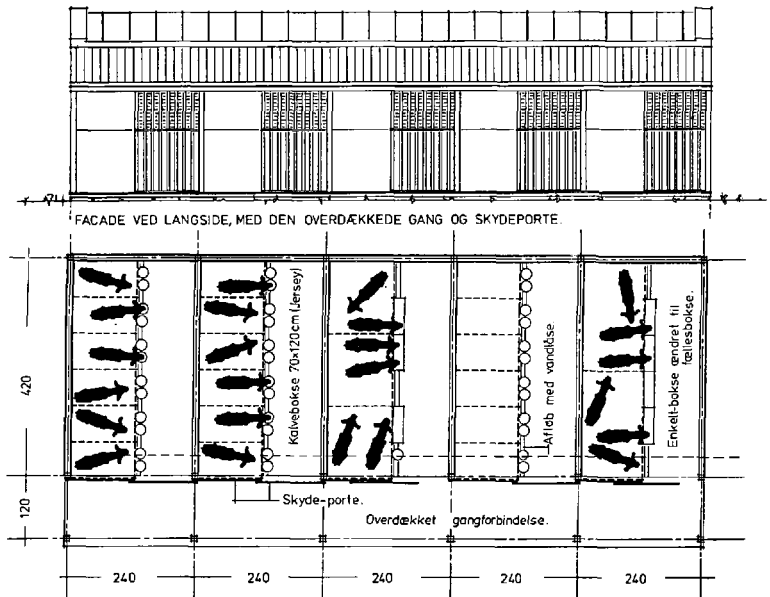


Fig. 2.12 H62. Sektioneret kalvehus.
Fig. 2.12 H62. Sectioned calf house.

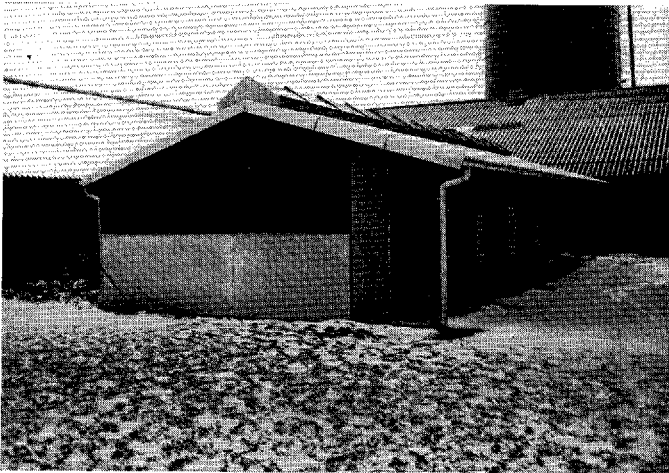


Fig. 2.13 H62. Sektioneret kalvehus.
Fig. 2.13 H62. Sectioned calf house.

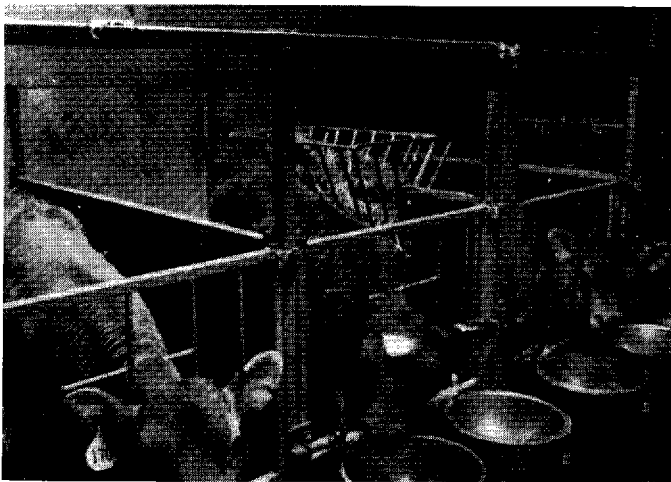


Fig. 2.14 H62. Enkeltbokse i kalvehus.
Fig. 2.14 H62. Single pens in calf house.

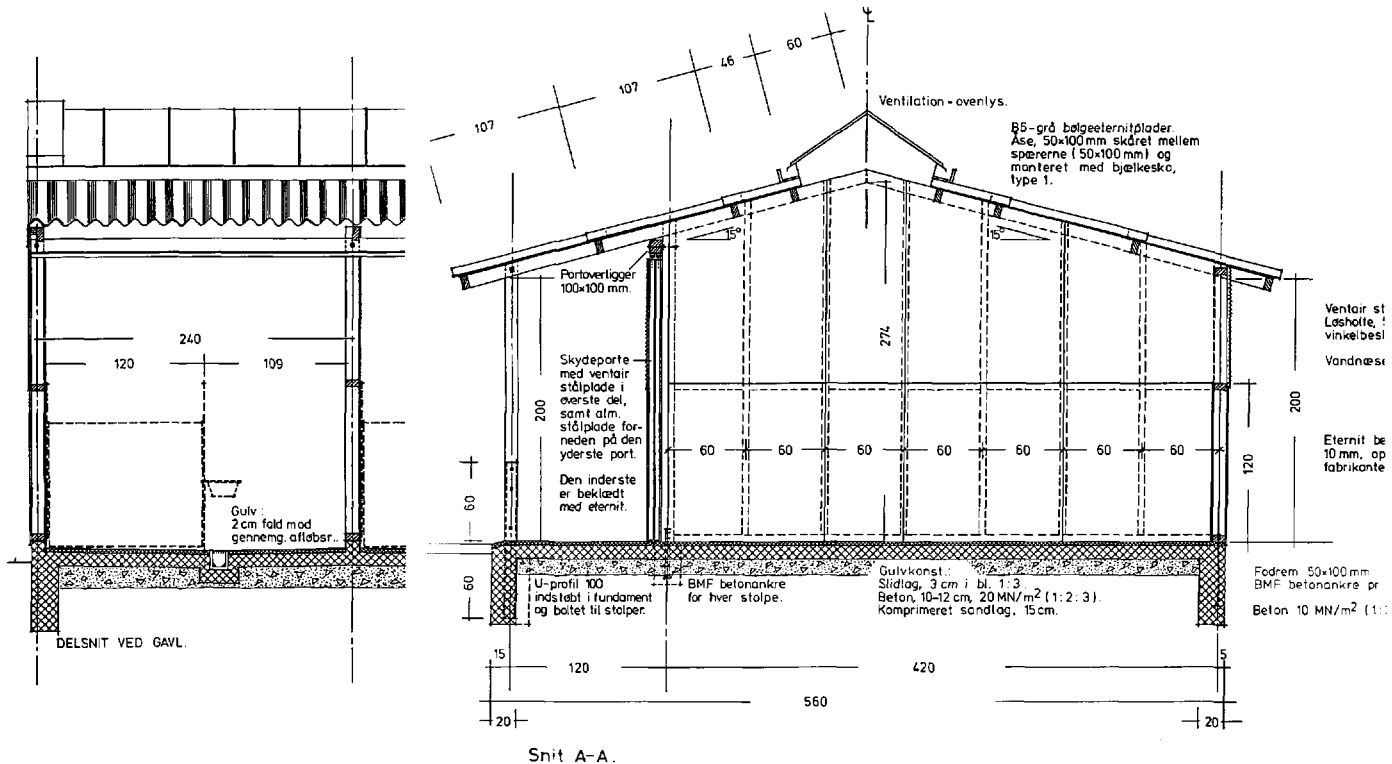


Fig. 2.15 H62. Sektioneret kalvehus.
Fig. 2.15 H62. Sectioned calf house.

2.2 Forsøgskalve, fodring og pasning

I alle 3 besætninger omfattede forsøgskalvene eget tillæg af såvel kvie- som tyrekalve. Indkøb forekom ikke. Antal levende fødte kalve pr. år (race), ca.: H 41: 230 (SDM), H 61: 90 (SDM) og H 62: 160 (Jersey).

Kalvene fødtes i kælvningsboks eller bås (H 61) og overførtes ca. 1 døgn gamle til de i forvejen rengjorte enkeltbokse. Følgende plan - også omfattende overflytning fra enkeltbokse til fællesbokse - blev anvendt:

H 41: Kalvene indsættes skiftevis i sektionerede kalvestalde og kontrolstald. Ved tvillingefødsler skilles parret ad til sektioneret stald og kontrolstald. I sektioneret kalvestald sikres ved indsættelsen i de sidste to bokse, at de to kalve er af samme køn. Hvis der ikke er plads i den sektionerede stald, indsættes alle kalve i kontrolstalden, eller overskydende tyrekalve sælges.

Sektioneret stald: Skillevæggene mellem enkeltboksene fjernes, når gennemsnitsalderen er ca. 8 uger. Tyrekalve og kviekalve adskilles, helst i hold a 4 kalve, men om nødvendigt i hold a 2, 3 eller 5 kalve. Alle kalve afgår samtidigt fra sektionen, når gennemsnitsalderen for alle er ca. 16 uger.

Kontrolstald: Kalvene overføres til fællesbokse ved ca. 8 ugers' alderen, således at de 4 ældste kviekalve henholdsvis 4 ældste tyrekalve overføres samlet.

H 61 og H 62: 6 efter hinanden fødte kalve indsættes skiftevis i sektionerede kalvestalde og kontrolstald. Af hensyn til den senere adskillelse af kvie- og tyrekalve må ved indsættelsen i sektioneret kalvestald af de sidste kalve sikres, at der kan opnås ensartede hold. Hvis der ikke er plads i de sektionerede stalde, indsættes alle kalve i kontrolstalden.

Sektioneret stald: Skillevæggene mellem enkeltboksene fjernes, når gennemsnitsalderen er ca. 8 uger. Tyrekalve og kviekalve adskilles,

helst i hold a 3 kalve, men om nødvendigt i hold a 2 og 4 kalve. Alle kalve afgår samtidigt fra sektionen, når gennemsnitsalderen for alle er ca. 16 uger.

Kontrolstald: Kalvene overføres til fællesbokse ved ca. 8 ugers alderen, således at de ældste kviekalve henholdsvis ældste tyrekalve overføres samlet.

Ved afgang, f.eks. som følge af død, blev der i den pågældende sektion indsat en ekstra kalv, såfremt sektionen ikke var "lukket". Denne regel anvendtes på alle 3 forsøgsbrug.

Fodring og pasning. På såvel H 41 som H 61 blev alle kalve fodret og passet efter det forenkede handlingsprogram, der har vist sig hensigtsmæssigt at medføre sunde og trivelige kalve samt gode rutiner og lavt arbejdsforbrug (Sørensen et al., 1985).

Handlingsprogrammet, der omfatter handlingsplan for henholdsvis kalvens fødsel, fodring, sygdomsbehandling, periodebestemte handlinger og arbejdsdag ved morgen- og aftenfodring, er anført i appendiks A. På H 62 blev Jersey-kalve fodret og passet efter et tilsvarende handlingsprogram. Den anvendte handlingsplan for fodring er anført i Appendiks B.

Rengøring af den enkelte sektion blev foretaget ved trykrensning og desinficering straks efter tømning. Herefter stod sektionen tom i `n uge. Kontrolstalden med kontinuerlig kalveindsættelse blev rengjort `n gang årligt efter samme princip med undtagelse af "laldstalden" på H 61, som blev tørrenset og tørdesinficeret p.gr.a. lergulv.

Strøelse anvendtes i alle enkeltbokse og fællesbokse, dog kun til ca. 3 mdr.'s alderen, hvor spaltegulv i fællesbokse anvendtes: H 41 og H 62.

2.3 Vejning, sygdoms- og foderregistrering

Kalvene blev vejnet ved indsættelse (= fødselsvægten) og ved afgang fra kalvestalden/-sektionen.

Sygdomsbehandlingerne på de enkelte kalve blev registreret løbende ved dyrlæge og forsøgsvært. Døde kalve blev sendt til obduktion på Institut for Intern Medicin, Landbohøjskolen og til Statens Veterinære Serumlaboratorium, København i den sidste del af forsøgsperioden.

Foderforbruget af de respektive fodermidler blev registreret ved ugentlige registreringer af døgnforbruget.

2.4 Statistiske metoder

Klimaet (temperatur og luftfugtighed) er beskrevet ved plots af de daglige registreringer mod tiden, hvori kurverne er udjævnede ved hjælp af spline interpolation (SAS Institute Inc., 1981)

Som mål for sygelighed er anvendt incidensen, dvs. den procentdel af indsatte kalve, som behandles for en given sygdom. Forsøgsbehandlingens virkning på sygelighed og dødelighed er testet ved chi-i-anden testen.

Tilvæksten er analyseret på grundlag af vægten ved afgang fra kalvestalden (y) ved følgende model:

$$\begin{aligned} y &= \text{gns.} \\ &+ b_1 \times \text{fødselsvægt} \\ &+ b_2 \times \text{alder ved afgang} \\ &+ k\text{øn} \\ &+ \text{forsøgsbehandling} \\ &+ \text{rest} \end{aligned}$$

Modellen svarer til, at kalvene afgår fra kalvestalden ved en given alder, hvilket blev tilstræbt i forsøget.

Den daglige tilvækst beregnes ved hjælp af afgangsvægtene estimeret ved modellen og gennemsnitsværdier for fødselsvægt og alder ved afgang.

3 STALDKLIMA OG FUNKTION

3.1 Temperatur og luftfugtighed

I dette afsnit er staldenes temperatur og luftfugtighed behandlet. Der er overalt benyttet udjævnedede kurver for klimaets variation gennem forsøgsperioden.

H 41 Figur 3.1 viser temperatur og relativ fugtighed i staldene, hvoraf det fremgår, at klimaet var næsten ens i staldene. Forskellene på et givet tidspunkt skyldes først og fremmest forskelle i kalvenes størrelse i de forskellige stalde.

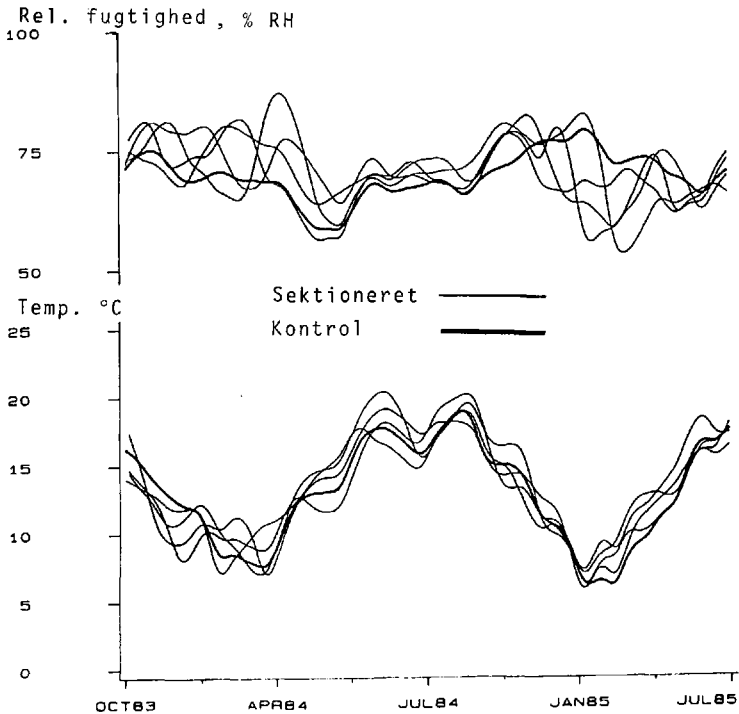


Fig. 3.1 Temperatur og relativ luftfugtighed i staldene på H 41.
Fig. 3.1 Temperature and relative air humidity at H 41.

Der var tilstræbt en minimumstemperatur på 12°C og en maksimal relativ luftfugtighed på 80% i staldene. Det fremgår af figur 3.1, at varmen fra el-radiatorerne og dyrene ikke var tilstrækkeligt til at opfylde dette ønske ved en minimumsventilation på 30 m³ pr. kalv i timen. I nogle af staldene var temperaturen under frysepunktet i enkelte meget kolde nætter, hvorfor minimumsventilationen blev nedsat til ca. 24 m³ pr. kalv i timen i ekstremt kolde perioder.

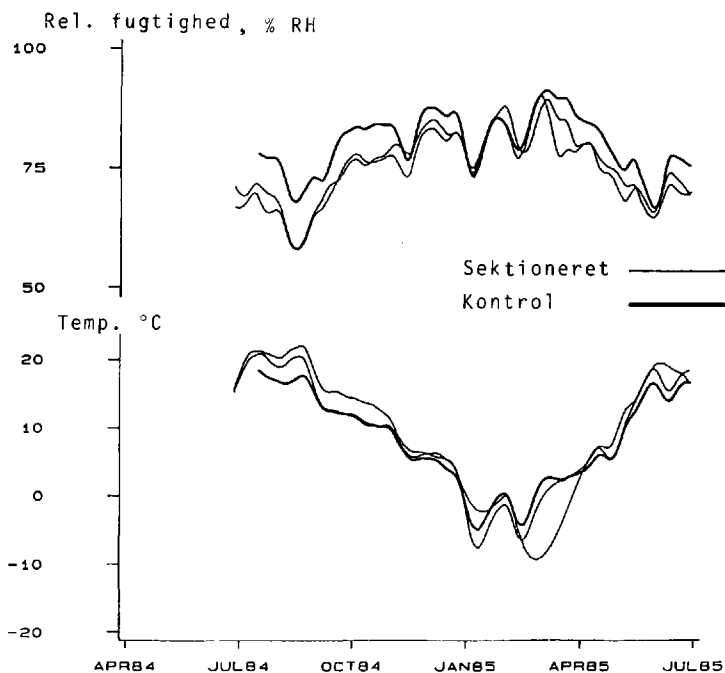
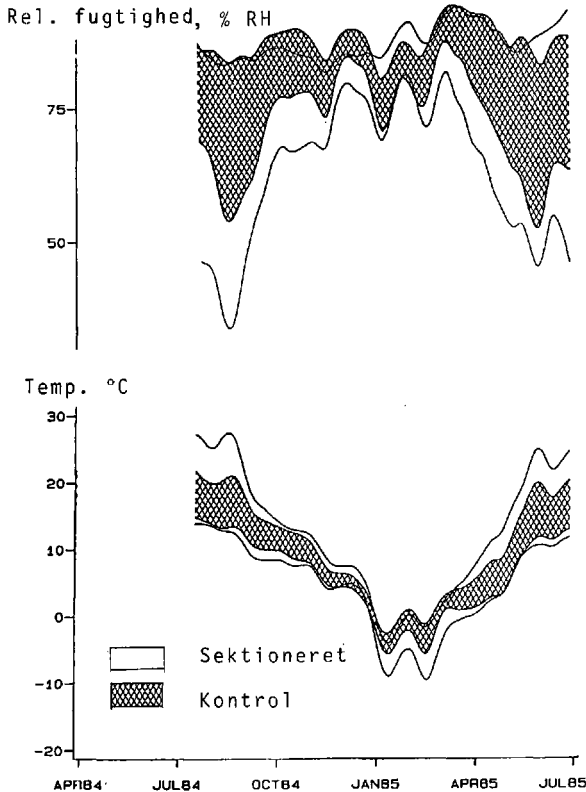


Fig. 3.2 Temperatur og relativ luftfugtighed i staldene på H 61.
Fig. 3.2 Temperature and relative air humidity in the houses at H 61.

H 61 Figur 3.2 viser temperatur og relativ luftfugtighed i staldene. Klimaet var næsten ens med en tendens til højere temperatur og lavere luftfugtighed om sommeren samt lavere temperatur om vinteren i de pladebeklædte, sektionerede stalde end i kontrolstalden i laden med murstensvægge og tegltag. På figur 3.3 ses, at klimaet havde større variation i den sektionerede stald end i kontrolstalden, hvilket også skyldes de materialer, staldene er opført af.



Figur 3.3 Maksimum og minimum temperatur og relativ luftfugtighed i kontrolstalden og en sektioneret stald på H 61.

Figure 3.3 Maximum and minimum temperature and relative air humidity in the control house and a sectioned house at H 61

H 62 Figur 3.4 viser temperatur og relativ luftfugtighed i stal-
dene. Om sommeren var klimaet næsten ens i staldene, medens tempe-
raturen var betydeligt højere, og luftfugtigheden lavere, om vin-
teren i den isolerede kontrolstald end i de uisolerede sektionere-
de stalde.

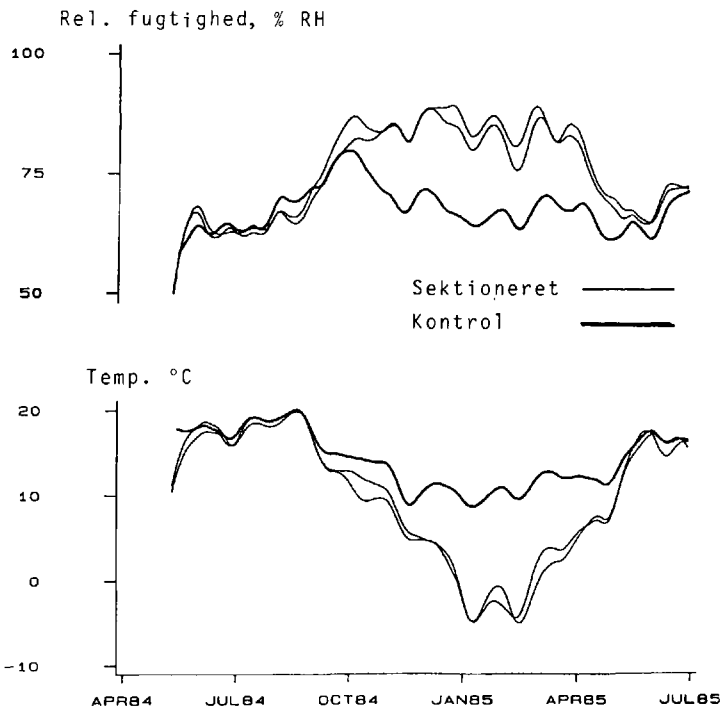
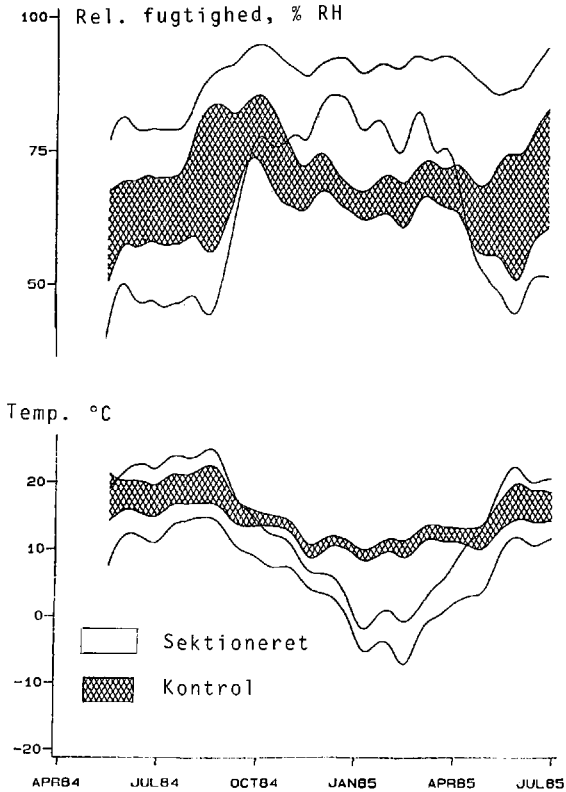


Fig. 3.4 Temperatur og relativ luftfugtighed i staldene på H 62.
Fig. 3.4 Temperature and relative air humidity in the houses at
H 62.

På figur 3.5 ses, at klimavariationerne var betydeligt større i den sektionerede stald end i kontrolstalden, lige som temperaturen var meget lavere og luftfugtigheden meget højere om vinteren.



Figur 3.5 Maksimum og minimum temperatur og relativ luftfugtighed i kontrolstalden og en sektioneret stald på H 62

Figure 3.5 Maximum and minimum temperature and relative air humidity in the control house and a sectioned house at H 62

I tabel 3.1 ses, at døgnvariationerne i temperatur og relativ luftfugtighed var mindst og næsten ens i de isolerede stalde med mekanisk ventilation og varme (alle stalde på H 41 og kontrolstalden på H 62). I de sektionerede stalde på H 61 og H 62, som var uisolerede med pladebeklædning af vægge og tag, og naturligt ventilerede, var døgnvariationerne ca. dobbelt så store som i de isolerede stalde. I kontrolstalden på H 61, som var indrettet i en lade, opført af tunge byggematerialer, var døgnvariationerne kun lidt større end i de isolerede stalde.

Tabel 3.1 Døgnvariationer i temperatur og relativ luftfugtighed
Table 3.1 Diurnal variations in temperature and relative air humidity.

	Døgnvariation i temperatur, °C Diurnal var. in temperature, °C			Døgnvariation i rel.fugtigh., % Diurnal var. in rel.hum., %		
	Spred-			Spred-		
	Gns. Av.	ning Dev.	Maks. Max.	Gns. Av.	ning Dev.	Maks. Max.
H 41						
Kontrolstald Control house	4,2	2,2	12	12	8	44
Sektioneret stald 1	3,2	1,9	10	14	7	39
- - 2	4,0	2,0	11	14	8	43
- - 3	3,9	2,1	12	15	8	48
- - 4	4,3	2,3	16	14	8	53
Sectioned house						
H 61						
Kontrolstald Control house	4,7	2,7	12	16	11	50
Sektioneret stald 1	8,1	5,4	22	26	18	65
- - 2	7,7	5,3	22	28	18	68
Sectioned house						
H 62						
Kontrolstald Control house	3,4	2,2	10	14	9	47
Sektioneret stald 2	7,2	4,1	21	26	16	63
- - 4	7,6	4,2	20	28	17	63
Sectioned house						

I tabel 3.2 er vist, hvorledes klimaet var i de enkelte kalvestalde en kold vinterdag og en varm sommerdag. På den kolde vinterdag holdt temperaturen sig lige over frysepunktet om natten i de isolerede stalde på H 41, fordi minimumsventilationen var nedsat til ca. 24 m³ pr. kalv i time. I den isolerede kontrolstald på H 62 var minimumstemperaturen noget højere. I de uisolerede stalde lå temperaturen under frysepunktet hele døgnet og helt ned til -15°C om natten.

I de isolerede stalde var luftfugtigheden lav hele døgnet, hvorfor der ikke blev tilført varme, hvis denne kun blev styret efter luftfugtigheden.

Tabel 3.2 Temperaturer og relative luftfugtigheder en kold vinterdag og en varm sommerdag

Table 3.2 Temperatures and relative air humidity on a cold winter day and on a hot summer day

	17. februar 1985 February 17th, 1985				4. juni 1985 June 4th, 1985			
	Temp.°C		Fugtigh.%		Temp.°C		Fugtigh.%	
	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.
H 41								
Kontrolstald Control house	8	2	73	64	26	16	86	47
Sektioneret stald 1	10	2	68	62	25	16	77	46
- - 2	11	6	59	49	25	14	80	45
- - 3	9	1	61	49	25	15	78	42
- - 4	8	3	53	42	27	17	85	45
Sectioned house								
H 61								
Kontrolstald Control house	-2	-8	90	70	25	14	80	46
Sektioneret stald 1	-3	-15	86	60	34	12	91	29
- - 2	-1	-10	83	63	32	11	94	26
Sectioned house								
H 62								
Kontrolstald Control house	11	8	67	60	25	15	78	39
Sektioneret stald 2	-4	-12	90	60	25	16	80	37
- - 4	-2	-11	86	60	28	13	90	30
Sectioned house								

Den varme sommerdag var klimaet næsten ens i staldene, bortset fra højere maksimumstemperaturer i de sektionerede stalde på H 61, hvilket skyldes, at solen varmer staldene med pladebeklædninger meget op. I de sektionerede stalde på H 62 kunne åbne døre i dagtimerne holde maksimumstemperaturen på samme niveau som i de isolerede stalde.

Kuldioxid og ammoniak

Staldluftens indhold af kuldioxid og ammoniak var gennemgående lavt på grund af relativt god ventilation. I isolerede stalde varierede CO₂-indholdet fra 0,03% til 0,13% og NH₃-indholdet fra 0 ppm til 14 ppm, afhængigt af antal og størrelse af kalve i stalden. I uisolerede stalde varierede CO₂-indholdet fra 0,03% til 0,05% og NH₃-indholdet fra 0 til 2 ppm. Det vil sige, at CO₂-indholdet var næsten det samme som i udeluften, og NH₃-indholdet var så lavt, at det oftest ikke kunne måles med det benyttede udstyr.

3.2 Funktion og arbejdsgang

På alle 3 forsøgsbrug blev de sektionerede stalde foretrukket af forsøgsværten frem for kontrolstalden. Der var delte meninger om fordele ved at ændre enkeltbokse til fællesbokse ved fjernelse af skillevægge. På H 41 og H 61 med SDM-kalve var det opfattelsen, at inventaret blev for dyrt og tungt at arbejde med, hvorfor værterne ønskede kalvene flyttet til andre stalde med fællesbokse efter henholdsvis 6 uger (H 61) og 10-12 uger (H 41) i enkeltbokse. På H62 med Jerseykalve var der tilfredshed med systemet 8 uger i enkeltbokse, efterfulgt af 8 uger i fællesbokse i samme stald, og det blev betragtet som en stor fordel, at kalvene kunne blive i samme stald i næsten 4 måneder.

Fodringsudstyr. I alle stalde blev foderet tildelt manuelt og i de fleste stalde også drikkevandet. Kun i fællesbokse i isolerede stalde var der drikkeventiler. De almindelige 4 liter rustfri stålfoderskåle blev hurtigt for små til kalvene, med for stort foderspild, især af kraftfoder, til følge.

De større 6 liter skåle var betydeligt bedre, men en af brugerne mente, at foderspildet kunne blive endnu mindre, hvis siderne i skålene var næsten lodrette. Desuden ønskedes der tydelige literinddelinger i skålene. Foderskålene skal kunne låses, ellers vip- pes de op af de lidt større kalve.

Firkantede trug eller lange, ruminddelte trug gav lille foder- spild, men var vanskelige at rengøre. Ved rengøring med højtryks- renser kom vandet ofte tilbage i hovedet.

Rensningsudstyr. På H 41 blev der rensset i kalveboksene hver uge, ved at læsse gødningen manuelt på en motorfodervogn. Gangene i de sektionerede stalde blev ønsket 1,3 m brede i stedet for 1,1 m for at undgå at skulle fjerne alle skålholdere ved rensning. Oprinde- ligt var det meningen at rense sjældnere med minilæsser, men det var for besværligt og tidskrævende at fjerne inventar og kalve før rensning.

På H 61 blev gødningen fjernet manuelt hver 8. uge ved skift fra enkelt- til fællesboks og igen 8 uger efter, når kalvene var udta- get fra stalden.

På H 62 blev der også rensset efter 8 henholdsvis 16 ugers forløb. Her blev alt inventaret fjernet, og gødningen taget med gødnings- greb på en minilæsser.

Staldindretning og -inventar. Der var overvejende tilfredshed med indretning af de sektionerede stalde, bortset fra ønsket om en bredere gang på H 41. På H 61 blev stalden med boksene ved yder- væggene (jf. fig. 2.6 og 2.10) foretrukket, fordi det gav en god, bred gang, således at manuel rensning af boksene var relativt let, ligesom der var de nemmeste pasnings- og tilsynsforhold i denne stald. Staldstørrelserne på 6-12 kalve pr. stald var passende. I de sektionerede stalde på H 41 var der udsparrede huller i gul- vet til montering af stolper, hvortil frontlåger og boksskillevæg- ge blev fastgjort med rundstålsspyd. Boksene var for besværlige at adskille, og frontlågerne måtte gerne være nemmere at åbne (fig. 2.4).

I de sektionerede stalde på H 61 og H 62 var der en frontlåde for hver 3 enkeltbokse. I frontlådeerne var der monteret låger ind til hver enkeltboks, ligesom boksskillevægge var monteret dels til bagvægge og dels til frontlåger, eller de fritstående stolper som frontlådeerne var fastgjort til (fig. 2.9).

I de stalde, hvor der var 8 uger imellem rensning af kalvebokse, var der et ønske om at kunne hæve foderskålene eller eventuelt hele frontlågen 0,3 m, eftersom gødningsmåtten kunne blive op til 0,5 m høj. Ajle afløbsrenderne skulle placeres foran boksene under foderskålene, da ajlen ellers løb ud over hele gangen. Dette blev mere udtalt, jo tykkere gødningsmåtten var (fig. 2.15).

Der var ikke problemer med inventarets holdbarhed i forsøgsperioden. Overfladebelagte, fugtbestandige spånplader (Melamin staldplade) og 10 mm eternitplader, modstod kalvenes påvirkning, og de var lette at rengøre.

3.3 Konklusion

Resultaterne fra forsøgene kan med hensyn til staldklima og staldenes funktion sammenfattes i følgende punkter:

- Døgnvariationerne i staldluftens temperatur og relative fugtighed er mere end dobbelt så store i uisolerede, pladebeklædte stalde end i isolerede stalde.
- Der bliver meget varmt, over 30°C, i uisolerede pladebeklædte stalde på varme sommerdage, med mindre der anvendes meget store ventilationsåbninger som f.eks. åbentstående porte eller døre.
- Temperaturen i uisolerede stalde følger næsten udetemperaturen. Der er målt staldtemperatur ned til -15°C.
- Staldluften har i vinterhalvåret ofte en høj relativ fugtighed i uisolerede stalde, men da temperaturen samtidig er lav, er vandindholdet i luften lille.

- Staldluftens indhold af kuldioxyd og ammoniak er lavt i velventilerede stalde. I uisolerede stalde med god ventilation er indholdet oftest meget nær indholdet i udeluft.
- Sektionerede stalde blev af alle forsøgsværter foretrukket frem for en stald med kontinuerlig drift.
- Der er behov for at videreudvikle inventar til kalvestalde, især hvis enkeltbokse skal kunne ændres til fællesbokse, og maskinelt udstyr skal anvendes til rensning af kalvebokse med op til 6-8 ugers mellemrum.
- Der er behov for store foderskåle (minimum 6 l) med mere lodrette sider og tydelige literinddelinger i skålen.

4 SUNDHED, TILVÆKST OG FODERFORBRUG

4.1 Sundhed, tilvækst og foderforbrug

Virkningen af de 2 forsøgsbehandlinger, kontinuerlig indsættelse kontra holddrift i sektioner, beskrives i det følgende for de 3 besætninger hver for sig, da hver besætning havde sit specifikke staldanlæg og heraf affødte staldklima og miljø, som det fremgår af kapitel 2 og 3.

De fundne resultater for sundhedstilstanden og tilvæksten er anvendt til test af den i kapitel 1 opstillede arbejdshypotese: "Sektionering og anvendelse af holddrift i småkalveproduktionen vil medføre en reduktion i incidensen af luftvejslidelser og en forøget tilvækst i forhold til kontinuerlig indsættelse".

H 41 (isolerede stalde og mekanisk ventilation med varme; 1 stald med gns. 48 kalve og 4 sektioner a 12 kalve): Tabel 4.1 viser, at holddrift medførte signifikant færre tilfælde af luftvejsinfektioner, tarmbetændelse og andre sygdomme end kontinuerlig indsættelse. Incidensen af luftvejsinfektioner blev således reduceret fra 65,4% til 28,9%. Figur 4.1 viser procent kalve med dyrlægebehandling igennem forsøgsperioden. Hvert punkt (knæk) refererer til "holdets" (12 kalves) gennemsnitlige dato i forsøg.

Dødeligheden blev reduceret fra 5,9 til 3,4%, men denne forskel er ikke signifikant. Som følge af luftvejsinfektioner og/eller tarmbetændelse døde henholdsvis 9 og 4 kalve ved kontinuerlig indsættelse og holddrift. Dette svarer til 75% og 57% af de døde kalve ved de to forsøgsbehandlinger.

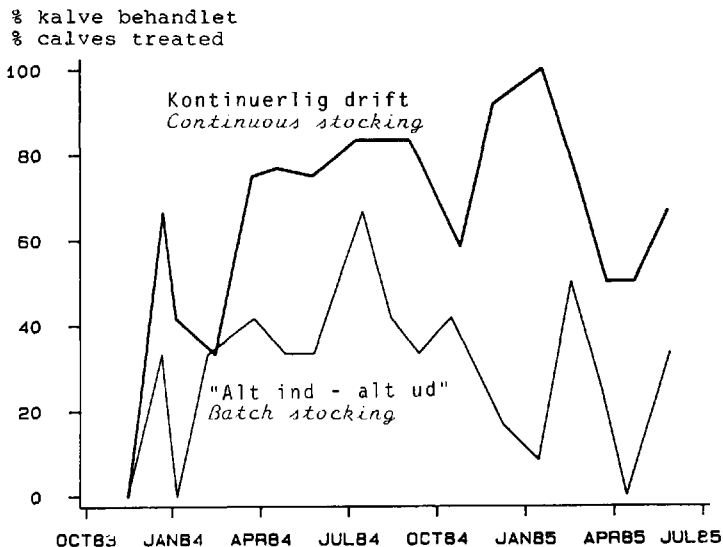
Tilvæksten er beregnet efter modellen i afsnit 2.4, hvorved der korrigeres for eventuelle forskelle i indsættelsesvægt, fordeling på køn og alder ved afgang fra kalvestalden (kalve, der døde i kalvestalden, er ikke medtaget). Beregningsmetoden svarer til, at kalven afgår ved en given alder. Afgangsvægten ved 120 dage blev 108,3 og 115,0 kg ved henholdsvis kontinuerlig indsættelse og holddrift, hvilket er en stærkt signifikant forskel, som er fremkommet ved 10% højere daglig tilvækst ved holddrift, således

Tabel 4.1 Sundhed (sygdomsbehandlinger og dødelighed), tilvækst og foderforbrug hos SDM-kalve opdrættet i forskelligt driftssystem 1-16 uger gamle. Besætning H 41

Table 4.1 Health (disease treatments and mortality), liveweight gain and feed consumption of SDM-calves reared by different management systems 1-16 weeks post partum. Farm 41.

	Kontinuerlig indsættelse Continuous stocking	Holddrift Batch stocking	Stat. sign. Statist. Sign.
Antal kalve No. of calves	205	204	-
<u>Kalve behandlet for</u> <u>Calves treated for:</u>			
- Luftvejsinfektioner, % Respiratory disease, %	65,4	28,9	P<0,001
- Tarmbetændelse, % Enteritis, %	23,4	8,3	P<0,001
- Navlebetændelse, % Omphalitis, %	2,0	1,0	P=0,414
- Andre sygdomme, % Other diseases, %	4,4	1,0	P=0,033
Dødelighed, % Mortality, %	5,9	3,4	P=0,245
heraf p.g.a. luftvejsin- fekt. og tarmbetændelse, % caused by respiratory disease and enteritis, %	(75)	(57)	
Indsættelsesvægt, kg Liveweight at start, kg	41,5	41,5	-
Afgangsvægt v.120 dg., kg Liveweight at 120 days, kg	108,3	115,0	P<0,001
Tilvækst, g daglig Gain, g per day	557,0	613,0	P<0,001
Foder, FE pr. dag Feed, FU per day	2,20	2,06	-
- Mælk Milk	0,40	0,43	
- Kraftfoder Concentrates	1,71	1,55	
- Hø Hay	0,09	0,08	

613 g mod 557 g ved kontinuerlig indsættelse. Det daglige foderforbrug fandtes ca. 6% lavere ved holddrift på trods af 10% højere daglig tilvækst. Specifikationen af foderrationen er givet i tabel 4.1. Den indledningsvis opstillede hypotese er således bekræftet i sin helhed.



Figur 4.1 Procent kalve af hvert "hold" med dyrlægebehandling mod luftvejsinfektioner igennem hele forsøgsperioden. Kontinuerlig drift og "alt ind-alt ud". H 41.

Figure 4.1 Percent calves of each "batch" treated by vet. for respiratory diseases throughout the entire exp. period. Continuous and batch stocking. Farm 41.

H 61 (åben stald i uisoleret lade (gns. ca. 24 kalve) og 2 uisolerede kalvehuse a 12 kalve): Tabel 4.2 viser, at der i denne besætning blev opnået ens og meget høj sundhed ved såvel kontinuerlig indsættelse som ved holddrift, selvom de uisolerede stalde medførte betydelig variation i klimaet (jf. fig. 3.3). Der døde ingen kalve i forsøgsperioden, der omfattede opvækst af 33 og 30 kalve, som opnåede en daglig tilvækst på henholdsvis 687 og 752 g ved kontinuerlig indsættelse og holddrift. Den højere tilvækst ved holddrift er dog knap signifikant på 5% niveauet. Det daglige foderforbrug var ens, 1,99 FE, ved de to driftssystemer.

Table 4.2 Sundhed (sygdomsbehandlinger og dødelighed), tilvækst og foderforbrug hos SDM-kalve opdrættet i forskelligt driftssystem 1-16 uger gamle. Besætning H 61.

Table 4.2 Health (disease treatments and mortality), live-weight gain and feed consumption of SDM-calves reared by different management systems age 1-16 weeks post partum. Farm 61.

	Kontinuerlig indsættelse) Continuous stocking	Holddrift Batch stocking	Stat. sign. Statist. sign.
Antal kalve No. of calves	33	30	-
Kalve behandlet for: Calves treated for:			
- Luftvejsinfektioner, % Respiratory disease, %	0,0	0,0	-
- Tarmbetændelse, % Enteritis, %	6,1	3,3	P=0,612
- Navlebetændelse, % Omphalitis, %	6,1	10,0	P=0,564
- Andre sygdomme, % Other diseases, %	0,0	0,0	-
Dødelighed, % Mortality, %	0,0	0,0	-
Indsættelsesvægt, kg Liveweight at start,kg	42,0	42,0	-
Afgangsvægt, v.115 dg.,kg Liveweight at 115 days,kg	121,1	128,5	P=0,058
Tilvækst, g daglig Gain, g per day	687,0	752,0	P=0,058
Foder, FE pr. dag Feed, FU per day	1,99	1,99	
- Mælk Milk	0,39	0,53	
- Kraftfoder Concentrates	1,54	1,36	
- Hø Hay	0,06	0,10	

1) I åben stald i uisoleret lade
Open house in uninsulated straw barn.

H 62 (isoleret, mekanisk ventileret stald med gns. ca. 30 kalve og 5 uisolerede, naturligt ventilerede sektioner a 6 kalve): Tabel 4.3 viser, at antallet af indsatte kalve blev størst for holddrift, således 91 mod 72 kalve for kontinuerlig drift.

Incidensen af luftvejsinfektioner formindskedes ved holddrift til 44% af niveauet ved kontinuerlig indsættelse. En stærkt signifikant forskel, der bekræfter den opstillede hypotese (tabel 4.3). Figur 4.2 viser procent kalve med dyrlægebehandling igennem forsøgsperioden. Hvert punkt (knæk) refererer til "holdets" (6 kalves) gennemsnitlige dato i forsøg.

Incidensen af tarmbetændelse var derimod ved begge forsøgsbehandlinger høj og ens, hvilket primært skyldtes salmonellainfektion (S. dublin), der i forsøgsperioden aftog fra et meget højt til et meget lavt niveau i sidste del af perioden.

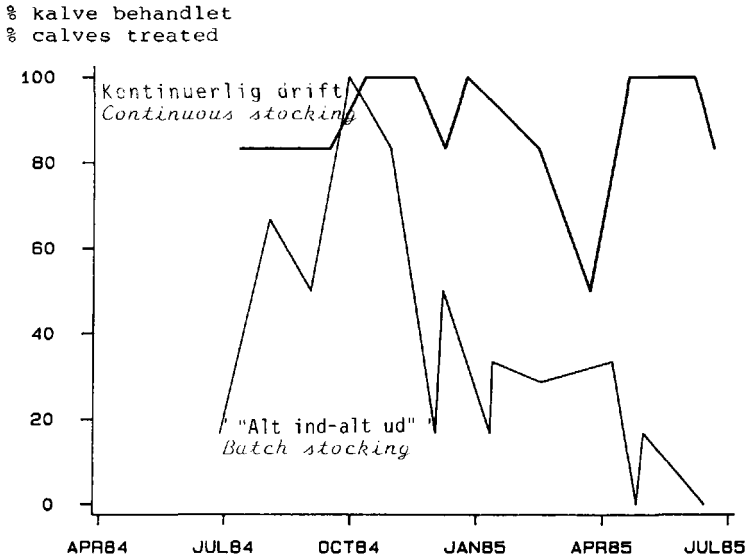
Pct. af døde kalve var højere, dog ikke signifikant ved holddrift end ved kontinuerlig indsættelse. Af i alt 8 dødsfald ved holddrift døde 2 kalve af årsager driftssystemet uvedkommende, og af de øvrige 6 kalve, som alle døde som følge af luftvejsinfektioner, døde 5 i månederne december, januar og februar, der medførte lave staldtemperaturer i de uisolerede sektioner (jf.kap.3).

Den daglige tilvækst blev signifikant højere ved holddrift i de uisolerede sektioner, således 428 g mod 354 ved kontinuerlig indsættelse - også selv om fodertildelingen var ens, 1,33 FE pr. dag i gennemsnit til 114 dages alderen.

Tabel 4.3 Sundhed (sygdomsbehandlinger og dødelighed), tilvækst og foderforbrug hos Jersey-kalve opdrættet i forskelligt driftssystem 1-16 uger gamle. Besætning H 62.

Table 4.3 Health (disease treatments and mortality), live-weight gain and feed consumption of Jersey-calves reared by different management systems age 1-16 weeks post partum. Farm 62.

	Kontinuerlig indsættelse) Continuous stocking	Holddrift Batch stocking	Stat. sign. Statist. sign.
Antal kalve No. of calves	72	91	-
Kalve behandlet for: Calves treated for:			
- Luftvejsinfektioner, % Respiratory disease, %	87,5	38,5	P<0,001
- Tarmbetændelse, % ²⁾ Enteritis, %	48,6	51,7	P=0,700
- Navlebetændelse, % Omphalitis, %	0,0	0,0	-
- Andre sygdomme, % Other diseases, %	4,2	2,2	P=0,469
Dødelighed, % Mortality, %	4,2	8,8	P=0,243
heraf p.g.a. luftvejsin- fekt. og tarmbetændelse, % caused by respiratory disease and enteritis, %	(100)	(75)	
Indsættelsesvægt, kg Liveweight at start, kg	25,5	25,5	-
Afgangsvægt ved 114 dg., kg Liveweight at 114 days, kg	65,8	74,3	P<0,001
Tilvækst, g daglig Gain, g per day	354	428	P<0,001
Foder, FE pr. dag Feed, FU per day	1,33	1,33	-
- Mælk Milk	0,24	0,22	
- Kraftfoder Concentrates	0,93	0,95	
- Hø Hay	0,15	0,15	
1) I uisoleret stald Uninsulated house			
2) Primære årsag: Salmonella, der let spredes fra stald til stald. Primary cause: Salmonella dublin which is easily transmitted from house to house.			



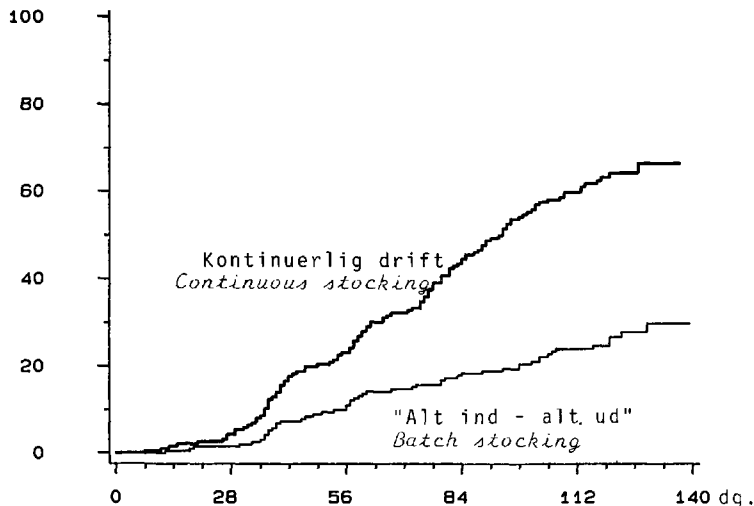
Figur 4.2 Procent kalve af hvert "hold" med dyrlægebehandling mod luftvejsinfektioner igennem hele forsøgsperioden. Kontinuerlig drift og "alt ind-alt ud". H 62.

Figure 4.2 Percent calves of each "batch" treated by vet. for respiratory diseases throughout the entire exp. period. Continuous and batch stocking. Farm 62.

4.2 Luftvejsinfektion i forhold til kalvens alder

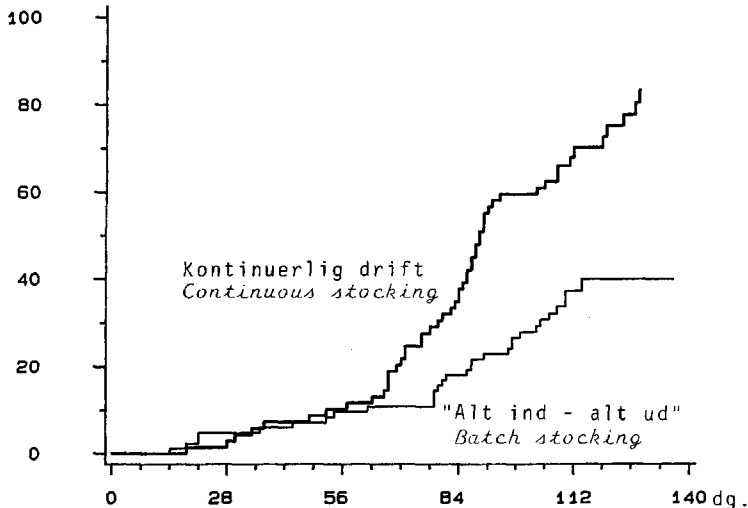
Figur 4.3 og 4.4 viser den akkumulerede procent af kalve med behandling mod luftvejsinfektioner i de første 18 leveuger på H 41 og H 62. Det fremgår af figurerne, at luftvejsinfektionerne er tydeligt aldersafhængige, idet der kun er meget få tilfælde indtil 28 dages alderen. Forskellen mellem kalve i kontinuerlig drift og kalve i sektionerede stalde og holddrift begynder at træde frem ved henholdsvis 28 og 56 dages alderen.

% kalve behandlet
% calves treated



Figur 4.3 Akkumuleret procent kalve med behandling mod luftvejsinfektioner i de første 18 leveuger. H 41.
Figure 4.3 Accumulated percent of calves treated for respiratory diseases during their first 18 weeks. Farm H 41.

% kalve behandlet
% calves treated



Figur 4.4 Akkumuleret procent kalve med behandling mod luftvejsinfektioner i de første 18 leveuger. H 62.
Figure 4.4 Accumulated percent of calves treated for respiratory diseases during their first 18 weeks. Farm H 62.

4.3 Diskussion og konklusion

Sammenlignende undersøgelser i to store besætninger med 30-50 kalve pr. driftssystem viste, at der i sektionerede kalvestalde med anvendelse af holddrift kan opnås en væsentlig forbedring af sundhedstilstand og tilvækst i sådanne stalde i forhold til kontinuerlig indsættelse i isolerede kalvestalde med ventilation og opvarmning. Anvendelse af sektionerede stalde og holddrift medførte således en reduktion i forekomsten af luftvejsinfektioner på henholdsvis 37 og 49 procentenheder i forhold til kontinuerlig indsættelse. Dette svarer til mere end en halvering ved hjælp af sektionering og holddrift. Dertil kommer, at den høje sygdomsforekomst i kontrolstalden sandsynligvis har påvirket sundheden i de sektionerede stalde negativt.

For "alt ind-alt ud" systemet bemærkes, at luftvejsinfektioner har optrådt hos ca. 20% af kalvene ved 84 dages alderen (fig 4.3 og 4.4). Dette svarer til det gennemsnitlige niveau for kalve ved denne alder i de 14 besætninger, der indgik i afprøvning af det forenkledede og detaljerede handlingsprogram for kalvepasning (Sørensen et al., 1985). Disse besætninger var af varierende størrelse, men havde gennemsnitlig ca. 70 køer, der medførte ca. 20-30 kalve i kalvestalden ad gangen i vintermånederne.

Sammenligningen mellem anvendelse af henholdsvis to kalvehuse a 12 kalve og uisoleret, naturligt ventileret kalvestald (24 kalve) viste en ens og meget høj sundhedstilstand, idet der ikke forekom luftvejsinfektioner i besætningen i hele forsøgsperioden.

Der blev ligeledes konstateret en reduktion i antallet af kalve, der døde som følge af luftvejsinfektioner. Det skal dog bemærkes, at det er nødvendigt at tilføre ekstra varme til syge kalve i uisolerede kalvestalde, specielt i vinterperioden. Dette kan gøres ved ophængning af varmelampe over syge kalve.

Den daglige tilvækst var væsentligt højere ved holddrift end ved kontinuerlig indsættelse, bortset fra i den mindste besætning med ca. 20 kalve ad gangen i stalden med kontinuerlig indsættelse. Forklaringen herpå må antages at ligge i den forbedrede sundhedstilstand, da foderniveauet ikke var højere ved holddrift.

Resultatet af de foretagne undersøgelser kan sammenfattes i følgende to punkter:

- Der kan opnås en forbedret sundhedstilstand og tilvækst hos småkalve ved anvendelse af sektionerede stalde og holddrift i besætninger med mere end 20-30 småkalve ad gangen.

- Der kan opnås en god sundhedstilstand ved sektionering og holddrift, både i isolerede, ventilerede og opvarmede stalde og i uisolerede, naturligt ventilerede kalvestalde/-huse.

5. ØKONOMISK VIRKNING AF SEKTIONERING AF KALVESTALDEN

5.1 Indledning.

I besætninger med mere end 20-30 kalve ad gangen i kalvestalden kan der på trods af god pasning, f. eks. efter et handlingsprogram - opstå problemer med sundheden. Årsagen må oftest søges i de forøgede muligheder for smitte fra kalv til kalv, både som følge af aldersspredningen og antallet af kalve i samme rum. Ydermere forstærkes smittetrykket ved et højere indhold af bakterier i staldluften og ved en forringet bokshygiejne som følge af den kontinuerlige indsættelse af kalve, der vanskeliggør effektiv rengøring og desinfektion.

Sektionering af stalden og anvendelse af holddrift efter "alt ind - alt ud" princippet kan i betydeligt omfang fjerne de nævnte årsager til forøget sygdom og dermed forringet sundhed. Resultatet er som vist i kap. 4 en bedre sundhed og dermed lavere dødelighed og større tilvækst. Derfor beregnes de økonomiske virkninger med udgangspunkt i resultaterne i tabel 4.1, der repræsenterer en SDM-besætning på ca. 100 køer og derover. Forud for de økonomiske beregninger fastlægges supplerende tekniske og biologiske sammenhænge vedrørende behandlingsomfang, ungdyrenes overlevelse, tilvækst, ydelse og slagte-kvalitet. Datamaterialet udvides derfor til at omfatte alle kalve født på H-41 i årene 1979-85.

5.2 Behandlingsomfang pr. kalv med luftvejsinfektioner.

Tabel 5.1 viser, at antallet af behandlinger pr. kalv, der fik luftvejsinfektion, var større ved kontinuerlig drift end ved holddrift. Dette betyder, at der i en situation svarende til forholdene i besætning H-41 bliver 221 behandlinger pr. 100 kalve indsat kontinuerligt, men kun 69 ved holddrift.

**Tabel 5.1 Antal behandlinger pr. behandlet kalv ved hhv. kontinu-
erlig indsættelse og holddrift.**

Table 5.1 Number of treatments per calf treated at continuous and batch stocking, respectively.

Besætning Herd	Kontinuerlig indsættelse Continuous stocking	Holddrift Batch stocking
H 41 (SDM)	3.4	2.3
H 62 (Jersey)	4.7	4.2

**5.3 Indflydelse af luftvejsinfektioner som kalv på senere dødelig-
hed.**

Tabel 5.2 viser, at et enkelt tilfælde af luftvejsinfektion som kalv ikke øver indflydelse på den senere dødelighed, hverken hos kvierne frem til kælvning ved 27 måneders alderen eller hos ungtyre frem til slagtning 12-13 mdr. gamle. Men indtræder der tilbagefald, således at en kalv får 2 eller flere tilfælde af luftvejsinfektion inden for de første 16 leveuger, forøges dødeligheden markant og signifikant til 8,6% hos kvierne og 7,8% hos ungtyrene. Et nyt tilfælde af luftvejsinfektion er defineret ved behandling mindst 7 dage efter den forrige behandling. Blandt kvierne er der ikke signifikante forskelle i afgang til slagtning m.v., som ligger mellem 13 og 16%.

**Tabel 5.2 Virkning af luftvejsinfektioner som kalv på afgang og
dødelighed i opdrætningsperioden. "Nulgræsning". SDM.
H 41.**

Table 5.2 Effect of respiratory diseases in calves on culling rates and mortality. "Zero-grazing". SDM. Farm 41.

Antal tilfælde No. of cases	Kvier (N=699) Heifers (N=699)			Ungtyre (N=643) Young bulls (N=643)		Alle (N=1342) Total (N=1342)	
	N	Slagtn. m.v. % Slaught., other %	Døde % Dead %	N	Døde % Dead %	Døde % Dead %	Ford. af N, % Distr. of N, %
0	408	13.2 ^a	2.7 ^a	409	2.4 ^a	2.6 ^a	61
1	175	16.0 ^a	2.3 ^a	132	3.0 ^a	2.6 ^a	23(58)
2-	116	14.7 ^a	8.6 ^b	120	7.8 ^b	8.3 ^b	16(42)

NB: Forskelligt bogstav betyder signifikante forskelle.

Note: Different letters imply significant differences.

5.4 Indflydelse af luftvejsinfektioner som kalv på kælvekvienes alder, vægt og ydelse.

Tabel 5.3 viser, at den procent af kviekalvene der kælver falder fra 84,1 til 76,7, når en kalv har haft 2 eller flere tilfælde af luftvejsinfektioner sammenlignet med ingen luftvejsinfektioner. Alderen ved kælving stiger samtidigt, hvilket forklares af, at ikælving tilstræbes ved en given vægt og ikke en bestemt alder. Vægt ved kælving er ikke signifikant forskellig og heller ikke ydelsen, der ligger på ca. 19 kg 4% mælk dagligt.

Tabel 5.3 Virkning af luftvejsinfektioner som kalv på kælvekvienes alder, vægt og ydelse første 12 uger efter kælving (N=327). SDM. H 41.

Table 5.3 Effect of respiratory diseases in heifer calves on age and weight at calving and milk yield the first 12 weeks post partum (N=327). SDM. Farm 41.

Antal kælvekvier i procent af kvie- kalve ved 16 ugers- alderen.					
Antal tilfælde	No. of heifers calving in per- cent of heifers	Antal kælvn.	Alder, dg.	Vægt, kg e.kælvn.	4% mælk kg/dag
No. of cases	16 weeks old	No. of calvings	Age, days	Weight kg p.p.	4% FCM kg/day
0	84.1	190	831 ^a	488 ^a	18.6 ^a
1	81.7	85	840 ^a	491 ^a	19.2 ^a
2-	76.7	52	855 ^a	493 ^a	18.7 ^a

NB: Forskelligt bogstav betyder signifikante forskelle.

Note: Different letters imply significant differences.

5.5 Indflydelse af luftvejsinfektioner som kalv på ungtyrernes tilvækst og slagte kvalitet.

Tabel 5.4 viser, at en kalv med 2 eller flere tilfælde af luftvejsinfektioner bliver signifikant ældre såvel som lettere ved afgang fra kalvestalden. Disse forskelle henholdsvis forstærkes og oprettholdes ved afgang til slagtning. En analyse af individprøvedata viser også et fald i den daglige tilvækst i hele prøveperioden ved flere sygdomstilfælde hos samme kalv i den første del af perioden (42-98 dages alderen), men virkningen forstærkes når sygdommene ligger i perioden 99-182 dage (Jensen & Andersen, 1982).

Tilvæksten ialt pr. kalv i opfedningsperioden (efter kalvestalden) ses af tabel 5.4 at være næsten ens, men den daglige tilvækst, der er af betydning for slagteprocent og klassificering er forskellig (tabel 5.5). Dette betyder med udgangspunkt i Andersen et al. (1983), at såvel slagteprocent som klassificeringspoint aftager som vist i tabel 5.5. Heraf følger ved en pris på 14,20 kr. pr. kg levende vægt for småkalve uden luftvejsinfektioner, at afregningsprisen falder til 13,94 og 13,95 kr. pr. kg levende vægt for kalve med henholdsvis eet og flere tilfælde af luftvejsinfektioner i perioden i kalvestalden (op til ca. 4 mdr.'s alderen).

Tabel 5.4 Virkning af luftvejsinfektioner som kalv på tilvækst hos ungtyre (N=472). SDM. H 41.

Table 5.4 Effect of respiratory diseases in calves on live weight gain of young bulls (N=472). SDM. Farm 41.

Antal tilfælde	Afgang fra kalvestald		Afgang til slagtning		Opfedningsperiode	
	Alder, 1)	Vægt, 2)	Alder, 1)	Vægt, 2)	Alder, 1)	Tilv. 2)
No. of cases	Age, days	Weight, kg	Age, days	Weight, kg	Age, days	Gain, kg
0	135 ^a	140 ^a	376 ^a	412 ^a	238 ^a	275 ^a
1	137 ^a	137 ^a	380 ^a	401 ^b	244 ^a	267 ^a
2-	147 ^b	124 ^b	395 ^b	397 ^b	247 ^a	271 ^a

1) korrigeret til samme vægt. 1) adjusted to the same weight.

2) korrigeret til samme alder. 2) adjusted to the same age.

Forskellige bogstav (a og b) betyder signifikante forskelle. Different letters (a and b) imply significant differences.

5.6 Merindtægt til stald og arbejde ved sektionering.

Med udgangspunkt i tabel 4.1 og ovennævnte supplerende sammenhænge er de økonomiske virkninger af en sektionering beregnet pr. 100 indsatte SDM-kalve. Prisniveau er 1985/86 (jf. beretningen Helårsforsøg med kvæg XXVI 1985-86, 1986). Tabel 5.6 viser, at sparede behandlinger ved sektionering udgør ca. 11.000 kr., når der regnes med typiske dyrlægehonorarer, medicin og kørselsudgifter ved behandling af henholdsvis een, to eller flere dyr i besætningen pr. besøg. Honoraret er ansat til 100 kr. for den første patient, 50 kr. for

Tabel 5.5 Ungtyres afregningspris pr. kg levende vægt ved forskelligt behandlingsomfang fra fødsel til 16 ugers alderen. SDM. H 41.

Table 5.5 Selling price of young bulls per kg live weight at different no. of cases of respiratory diseases from birth to the age of 16 weeks. SDM. Farm 41.

Antal tilfælde No. of cases	Opfædningsper. g tilvækst/dag Feeding period g gain/day	Fald i (Reduction in):		Kr. pr. kg lev. vægt Dkr/kg liveweight
		Slagteprocent Carcass percent	Klassif. point Classif. score	
0	1156	-	-	14.20
1	1094	0,3	0.25	13.94
2-	1097	0,3	0.24	13.95

Kilde: Andersen et al., 1983.

Source: Andersen et al., 1983.

den anden og 10 kr. for de øvrige. Medicin ved luftvejsinfektion er ansat til 10 kr. pr. behandling og kørselsudgiften til 25 kr. pr. besøg. Kalvene er regnet som de sidste patienter ved et besøg.

Værdien af færre døde kalve såvel i kalvestalden som i ungdyrstalden er beregnet til knap 10.000 kr. ialt. Beregning af dyrets værdi ved død sker ved den metode, der anvendes ved beregning af tilvækstværdi for opdræt og ungtyre i Helårsforsøgsbrug (Hindhede et al., 1985).

Færre døde kalve vil forbedre dækningsbidraget (aflønning til stald og arbejde) med ialt ca. 5.000 kr., når der forudsættes et DB på 1.000 kr. pr. ungtyr (a 12 mdr.) og 1.000 kr. pr. stk. opdræt a 365 foderdage. Disse DB er normalt, der f. eks. kan afvige \pm 100 kr. og dermed \pm 500 kr. pr. 100 indsatte kalve. Denne beregning forudsætter en "lukket besætning", d.v.s. at indkøb af kalve til erstatning for døde undlades, hvilket sygdomme som bl.a. IBR og salmonellose animerer til. Selv om indkøb måtte foretages vil tabte dækningsbidrag i opdræt- og ungtyrestalden ikke kunne undgås, da en død kvie eller ungtyr i en boks ikke uden videre kan erstattes af en indkøbt på samme alder og vægt uden forstyrrelse i boksen.

Vedrørende kælvekvier til køer opnås en kortere opdrætningstid. I en overskudssituation af kælvekvier vil det øgede antal af kælvekvier

Tabel 5.6 Merindtægt til stald og arbejde ved sektionering (basis tabel 4.1) pr. 100 SDM-kalve indsat.

Table 5.6 Additional income for housing and labour (based on tabel 4.1) per 100 SDM calves.

Sparède behandlinger

- Luftvejsinfektioner: 65x3,4x70-30x2,3x79 kr. = kr. 10.019
- Tarmbetændelse:(23-8) a 10 kr.+0,15(23-8) a 141 kr. = kr. 467
- Andre sygdomme: (4,4-1,0) a 141 kr. = kr. 479

Færre døde, stk.

- Kalvestald: Alle: (5,9-3,4) a (2.244+1.766):2 = kr. 5.013
- Ungdyrstald:
 - Kvier: 0,68¹) a 3.140 kr. (ca.140 kg og 6 mdr.gl.= kr. 2.135
 - Tyre: 0,72²) a 3.356 kr. (ca.180 kg og 6 mdr.gl.= kr. 2.416

Mindre tab af "dækningsbidrag" på afgæede dyr:

- "Småkalve, døde":1,21 kvie a 2000kr.+1,21 tyr a 1000kr kr. 3.428
- "Opdrætstald": "Døde", 0,68 dyr i 1,75 år a 1000 kr. kr. 1.190
(kælvekvier) Formindsket opdrætstid, 229 dg³) a 2,74 kr. 627
- "Til kostald": Ikke forsk. ydelse og vægt (tabel 5.3) kr. -
- "Ungtyrestald" "Døde", 0,72 dyr i 0,5 år a 1.000 kr. kr. 360
- "Slagtede" (44.420-39.415) kr. 4) kr. 5.005

I alt merindtægt til stald og arbejde ved sektionering: kr.31.139

NB: ad 1) og 2): I hver linie angiver første parentes - for hhv. kontinuerlig drift og holddrift - antal kvie- og tyrekalve, der overføres fra kalvestald til ungdyrstald. Anden parentes indeholder 3 produkter, hvor det første refererer til andel kalve, der ikke er behandlet multipliceret med andel døde senere (procent:100). Andet produkt refererer til andel kalve, der er behandlet en gang multipliceret med andel døde senere, og tredje produkt refererer til kalve behandlet 2 el. flere gange (jf. tabel 5.2).

- 1) (94,1:2)(0,327x0,027+0,327x0,023+0,346x0,086)
-(96,6:2)(0,728x0,027+0,193x0,023+0,079x0,086) = 0,68 stk.
- 2) (94,1:2)(0,393x0,024+0,214x0,030+0,393x0,018)
-(96,6:2)(0,717x0,024+0,185x0,030+0,098x0,078) = 0,72 stk.

Ad. 3): Første parentes i hvert led jf. ovenfor. Anden parentes indeholder produktet af andel kvier med 2 el. flere behandlinger som kalve og andel kalve, der bliver kælvekvier. Differencen multipliceres med aldersforskellen over mod kvier uden behandling (jf. tabel 5.3).

- 3) [(94,1:2)(0,346x0,767)-(96,6:2)(0,079x0,767)] a 24 dg= 229 dg.

Ad. 4): Slagteværdi for ungdyr fra hhv. holddrift og kontinuerlig drift. Anden parentes har 3 produkter, der hver især refererer til andelen af kalve med ingen behandling, een behandling og 2 el. flere behandlinger som små. Disse andele er herefter multipliceret med både overlevende og disses DB, der er forskellig (jf. tabel 5.5).

- 4) (96,6:2)(0,717x0,976x1000+0,185x0,970x835+0,098x0,922x775)
-(94,1:2)(0,393x0,976x1000+0,214x0,970x835+0,393x0,922x775) =
44.420-39.415 = 5.005 kr.

ved brug af sektioneret kalvestald give et øget DB på de pladser, der ville beslaglægges af langsommere voksende kvier ved kontinuerlig drift af kalvestalden. Beløbet, 2,74 pr. dag, fås ved at dele 1.000 kr. med 365. Såfremt der vil opstå mangel på kælvekvier ved kontinuerlig drift vil merindtægten ved nævnte forhold stige væsentligt mere end de i tabel 5.6 anførte 627 kr.

I ungtystalden vil slutproduktet til slagtning være mere værd og give et større dækningsbidrag, således ca. 5.000 kr. ved holddrift i forhold til kontinuerlig drift.

Den samlede merindtægt til stald og arbejde bliver ca. 31.000 kr. pr. 100 indsatte kalve ved at etablere sektioneret staldanlæg og anvende holddrift.

I det anvendte eksempel medførte sektioneringen 35 procentenheder færre kalve med luftvejsinfektioner. I nogle besætninger vil sygdomstrykket måske ikke ligge så højt ved kontinuerlig drift, men er der et væsentligt sygdomstryk vil 25 procentenheder færre luftvejsinfektioner ved sektionering være et sandsynligt minimum. Følgelig vil der pr. 100 indsatte kalve af tung race (SDM m.fl.) være fra 22.242 til 31.139 kr. til stald og arbejde. Omregnet pr. staldplads (40 pr. 100 kalve) vil der blive fra 556 til 778 kr. årligt til at forrente og afskrive investeringer ved overgang til sektioneret kalvestald. Da en ny uisoleret og sektioneret kalvestald i de fleste tilfælde ikke vil medføre årlige bygningsomkostninger på over 600 kr. pr. kalveplads, og da sektionering af eksisterende stalde ofte kan gennemføres billigere, vil der blive et øget beløb til arbejdsindsatsen. Denne bliver - på trods af eventuelt længere ganglinier i en sektioneret stald - næppe større, fordi der samtidigt spares tid ved sygdomsbehandlinger, rengøring, vedligeholdelse m.m., som er mindre tidsrøvende i den sektionerede kalvestald (jf. afsnit 3.2).

6. LITTERATUR

- Andersen, H.R., Ingvarstsen, K.L., Buchter, L., Kousgaard, K. & Klastrup, S. 1983. Slagtevægtens og foderstyrkens betydning for vækst, foderudnyttelse, slagte- og kødkvalitet hos tyre og stude, 544. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 145 pp.
- Beer, K., Sachse, K., Mehlhorn, G. & Forster, K., 1978. Untersuchungen zur Beeinflussung der Gesundheit und Leistung von Kolostralmilchkalbern durch Anwendung des "Alles-rein-Alles-raus" Prinzips. Mh. Vet. Med., 33, 738-741.
- Blom, J.Y., 1981: Enzootisk pneumoni hos kalve - epidemiologi og profylakse, Licentiatafhandling, København, 101 pp.
- 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, København, 108 pp.
- Helårsforsøg med kvæg XXVI 1985-86, 1986. Studier i kvægproduktionssystemer. ed. V. Østergaard & J. Hindhede. xxx Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København.
- Hindhede J., Henneberg, U., Hermansen, J.E., Kristensen, T. & Thysen, I. 1985. Biologiske, tekniske og økonomiske resultater i Helårsforsøgsbrug 1984/85. In: Studier i kvægproduktionssystemer. ed. V. Østergaard & J. Hindhede. 596. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 92-127.
- Jensen, J. & Andersen, B.B. 1982. Analyse af syv års individprøvedata (miljøkorrektion, arvelig variation, sikkerhed og T-, U- og I-tal). 526. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 112 pp.
- Jones, C., Watkes, C.M. & Webster, A.J.F., 1982. Release and clearance of airborne bacteria within a controlled climate calf house. Livestock Environment II. Proceed. sec. int. livestock environment Symposium, April 20-23, 1982, Ames, Iowa, 529-533.
- Landsudvalget for kvæg, 1985. Årsberetning 1984. Århus, 233 pp.
- Roy, J.H.B., 1978: Management and Nutrition Practice of Dairy Calves. 29. Ann. Meeting, EAAP, Stockholm, 7 pp.
- Sørensen, J.T., Blom, J.Y. & Østergaard, V., 1985. Handlingsprogram til opdrætning af småkalve. Udvikling og analyse. 583. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 172 pp.
- Wray, C. & Thomlinson, J.R., 1975: Factors influencing occurrence of colibacillosis in calves. Vet. Rec., 96, 52-56.

**Appendix A: HANDLINGSPROGRAM (det forenkledede) FOR
SDM-SMÅKALVENE PÅ H 41 og H 61 1983-85**

Staldskema 1F Handlingsplan for kalvens fødsel, SDM

Tidspunkt/-rum	Observeret situation		Handling
2 døgn før forventet kælvning	Kælvningsboks planlagt anvendt?	<u>ja</u>	Sæt ko/kvie i velstrøjet kalveboks
	Bækkenbåndene bløde, hævet skedeåbning?	<u>ja</u>	Tilse kælvedyret hver 8. time
12 timer (kvier)	Opblokningsuro?	<u>ja</u>	Tilse kælvedyret hver 4. time
2-6 timer (køer) før kælvning	Vandkalv gået?	<u>ja</u>	Tilse kælvedyret 4 timer efter ca. klokkeslæt for vandkalv
12 timer (kvie)	Er vandkalven gået?	<u>nej</u>	Vask hænder og koens skedeåbning, undersøg fødselsvej
4 timer (ko) efter observeret opblokningsuro	Børsløngning?	<u>ja</u>	Tilkald dyrlæge
4 timer efter vandkalv	Fødslen er i gang?	<u>nej</u>	Vask hænder og koens skedeåbning, undersøg fødselsvej
	Kalven for stor til fødsel?	<u>ja</u>	Tilkald dyrlæge
Fødslen er i gang	Kalven lejret forkert?	<u>ja</u>	Ret hoved og lemmer eller tilkald dyrlæge
	Koder synlige uden fødsel i 30 min.?	<u>ja</u>	Vask hænder og koens skedeåbning, undersøg fødselsvej
	Hoved tilbageslået?	<u>nej</u>	Træk kalven frem med desinficeret udstyr (højst 2 mand)
		<u>ja</u>	Ret hovedet eller tilkald dyrlæge
Kalven er født	Vejrtrækning?	<u>nej</u>	Hæng kalven op med hovedet nedad
Hurtigst muligt og inden 8 timer efter fødsel		<u>ja</u>	Giv kalven 2 liter råmælk med flaske/spand.
	Har koen råmælk?	<u>nej</u>	Optø 2 liter frossen råmælk i 60°C varmt vandbad
Hvis kælvningsboks anvendes: 6-24 timer efter fødsel		<u>ja</u>	Fjern ko og kalv fra kælvningsboks straks
	Ko afviser kalv?	<u>nej</u>	Kalven flyttes til kalvestald og sættes i boks ved siden af næstnyngste kalv 24 timer efter fødsel, og kælvningsboksen renses

2F Handlingsplan for kalvens opvækst (0-16 uger): FODRING,SDM

Mængde pr. fodring, tunge racer					
Trin	Periode	Mælkefoder	Vand liter	Kalve- blan- ding 1) mål	Høj
1	0-24 timer	3 x 2 liter frisk råmælk, første gang inden 6 timer efter fødslen			
2	2.- 8. dag	2 1/2 liter fortyndet syrnede råmælk		1/3	efter ædelyst
3	9.- 14. dag	1 liter fortyndet syrnede råmælk blandet med 1 liter sødmælkserstatning	1/2	1/3	efter ædelyst
4	15.- 16. dag	2 liter sødmælks-erstatning	1/2	1/3	efter ædelyst
5	17.- 35. dag	2 1/2 liter sødmælkserstatning	1	1	efter ædelyst
6	36.- 49. dag	1 1/2 liter sødmælkserstatning	2	2	efter ædelyst
7	50.- 63. dag		4	3	efter ædelyst
8	64.- 84. dag		6 tyre:4 kvier:3		efter ædelyst
9	85.-112. dag	Efter drikkelyst	Tyre: efter Kvier: 3 mål		ædelyst

1 mål kalveblanding = ca. 300 gram

Fortyndet syrnede råmælk = 3/4 syrnede råmælk + 1/4 60°C vand.

1 l sødmælkserstatning = 120 gram pulver + 40°C vand rørt grundigt ud til een liter ialt.

1) 18% ford. råprotein: (25% sojaskrå, 72% byg, valset og 3% type I mineralblanding) eller en tilsvarende blanding.

3F Handlingsplan for kalvens opvækst (0-16 uger): SYGDOM, SDM

<u>Kalvens alder</u>	<u>Observeret situation</u>	<u>Handling</u>
1-4 dage	Rejser kalven sig ikke ved fodring?	<u>nej</u> Undersøg navlestedet
	Har kalven våd og hævet navle eller ledfortykkelse?	<u>ja</u> Tilkald dyrlæge
2-28 dage	Nedsat drikkelyst? Tynd gødning med unormal lugt?	<u>ja</u> Giv 3 liter elektrolytblanding straks. Hvis der ingen diarre er ved næste fodring, fodres kalven normalt
	Tydelig diarre? (Strittende hår. Uelastisk hud. Tynd ildelugtende gødning. Nedstemt)	<u>ja</u> Ingen mælk men 3 x 3 liter elektrolytblanding daglig
	Ligger kalven efter 1. elektrolytbehandl., eller har den stadig diarre efter 2 dages elektrolytbehandling?	<u>ja</u> Tilkald dyrlæge. Aftal yderligere behandling med dyrlæge
	Er gødningen rimeligt samlet igen, og er huden igen elastisk?	<u>ja</u> Gradvis overgang til normal fodring. 1. fodring 1 l mælk + 2 l elektrolytbl. 2. og 3. fodring 1 1/2 l mælk + vand efter drikkelyst. Trinskift tidligst 2 dage efter overgang til normalfodring
3-16 uger	Nedsat ædelyst? Næseflåd, pusten eller hosten?	<u>ja</u> Tag temperatur
	Over 39,5°C ?	<u>ja</u> Tilkald dyrlæge. Efterbehandling i min. 3 dage. Aftal med dyrlægen
	Har kalven stadig feber 2 døgn efter første behandling?	<u>ja</u> Diskuter videre behandling med dyrlæge

4F Periodebestemte handlinger

	<u>Hyppighed</u>
1. Tilsyn med klima og kalvens sundhed	hver fodring
2. Strøning under alle kalve	hver dag
3. Vask af mælkefodervogn/spande	hver 2. dag
4. Vask af alle drikkeskåle samt alle udskiftede skåle	hver 7. dag
5. Ophør med påfyldning af råmælksbeholder	hver 14. dag
6. Vask af råmælksbeholder	hver 14. dag
7. Udrensning i alle bokse	hver 28. dag
8. Iblødsætning og vask af alle skåle	hver 28. dag
9. Udrensning og trykrensning* af stald (Sektion S1-S4 hhv. sektion (Kalvehus) Y og M)	efter hvert hold kalve

* Der tilsættes desinfektionsmiddel (f.eks. Lysovet, PLK) til rens vandet.

5F Arbejdsgang ved morgen- og aftenfodring

1. Gødningsforurenede skåle udskiftes.
2. Elektrolytblanding* blandes i 40°C varmt vand til kalve med diarr`.
3. Syrnet råmælk fortyndes med 1/4 60°C varmt vand og udfodres (husk omrøring i beholderen).
4. Sødmælkerstatning udrøres i ca. 40°C varmt vand (120 g/liter) og udfodres efter det, der står på foderkortet.
5. Kalvene gives vand i den mængde, der står på foderkortet.
6. Kraftfoderudfodring:
 - a. Levnet pænt kraftfoder hældes tilbage i vognen
 - b. Kalvene får det antal mål, der står på foderkortet
 - c. Start ved de yngste kalve.
7. Kalve gives hør efter behov.
8. Overskydende vand hældes væk.
9. Mælkefodervogn/spande skylles.

Bemærk under fodring:

Kalve, der ikke drikker deres mælk:
Skålen tømmes og skylles. Ved mistanke om diarr` gives straks 3 liter elektrolytblanding. Ved mistanke om lungebetændelse tages kalvens temperatur. Har kalven over 39,5°C, ringes efter dyrlægen.

*I 1 liter 40°C varmt vand opløses:
5 g (1 tsk.) Na Cl (kogsalt)
2,5 g (1/2 tsk.) NaH CO₃ (natriumhydrogencarbonat = tvekulsur
natron)
50 g glucose (druesukker)

Appendiks B:
Handlingsplan for kalvens opvækst (0-16 uger): FODRING, Jersey

Trin	Periode	Mængde pr. fodring			
		Mælkefoder	Vand liter	Kalveblanding mål	Høj
1	0- 24 timer	3 x 1 1/2 liter frisk råmælk, første gang inden 6 timer efter fødslen			
2	2.- 8. dag	2 liter fortyndet syrnet råmælk		1/3	efter ædelyst
3	9.-14. dag	2/3 liter fortyndet syrnet råmælk blandet med 2/3 liter sødmælkserstatning	1/2	1/3	efter ædelyst
4	15.-16. dag	1 1/2 liter sødmælkserstatning	1/2	1/3	efter ædelyst
5	indtil kraftfoderet ædes op	2 liter sødmælks-erstatning	1	1	efter ædelyst
6	Indtil kraftfoderet ædes op	1 liter sødmælks-erstatning	1 1/2	2	efter ædelyst
7	Indtil kraftfoderet ædes op		2 1/2	3	efter ædelyst
8	Indtil kraftfoderet ædes op		4	tyre:4 kvier:3	efter ædelyst

1 mål kalveblanding = ca. 200 gram

Fortyndet syrnet råmælk = 3/4 syrnet råmælk + 1/4 60°C varmt vand

1 l sødmælkserstatning = 120 gram pulver blandet op i 40°C varmt vand til ialt een liter.

Trin	Observeret situation	Handling
2	Kalven slikker den sidste deciliter mælk op	ja Drys 20-30 gram kalveblanding i malkeskålen
5-8	Kraftfoderskålen er tom før morgenfodringen, uden at det skyldes foderspild	ja Ryk kalven et trin i foderplanen og på foderkortet
Efter trin 8	Tyrekalvens kraftfoderskål er tom før morgenfodringen	ja Giv kalven 1 mål kalveblanding mere pr. fodring. Noter antallet på foderkortet

Husk: Kviekalve gives aldrig over 3 mål kalveblanding pr. fodring.